

발간등록번호

11-1543000-000639-01

해외 농업생산기지 구축을 위한 현지생산성 및
적응성 조사 등 기술적 판단을 위한 사전 조사 연구
(생명산업기술개발사업)

(Improvement of Crop Production for Overseas'
Agricultural Production Base)

서울대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “해외 농업생산기지 구축을 위한 현지생산성 및 적응성 조사 등 기술적 판단을 위한 사전 조사 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2014 년 10 월 일

주관연구기관명 : 서울대학교

주관연구책임자 : 이 석 하

연 구 원 : 이 영 호

장 현 주, 황 원 주, 이 태 영, 심 상 래

이 재 언, 반 규 정, 김 문 영, 신 진 희

강 양 제, 장 영 은, 김 수 경, 하 수 연

장 경 희, 윤 민 영, 한 광 수

세부연구책임자 : 김 도 순

연 구 원 : 이 변 우, 정 지 훈

이 규 중, 송 종 석, 반 호 영, 정 우 성

김 진 원, 임 지 훈, 김 동 길, 임 수 현

육 민 정, 장 전 결, 심 다 나

세부연구책임자 : 김 완 배

연 구 원 : 김 회 수

김 창 호, 이 문 호, 혜 수, 강 상 진

강 성 문, 윤 중 태, 조 정 현

협동연구기관명 : 강원도 농업기술원 옥수수연구소

협동연구책임자 : 박 기 진

연 구 원 : 박 중 열

류 시 환, 유 정 훈, 서 영 호, 최 재 근

고 병 대, 장 은 하, 용 우 식, 이 상 민

김 경 희, 방 순 배

협동연구기관명 : (주)서울사료

협동연구책임자 : 윤 석 용

연 구 원 : 조 성 환

유 호 원, 김 용, 최 영 훈, 강 영 구

선 연 호, 권 지 형

협동연구기관명 : (주)에이퍼플

협동연구책임자 : 김 주 덕

연 구 원 : 정 승 배

박 정 삼, 심 재 승

협동연구기관명 : 건국대학교

협동연구책임자 : 박 세 원

연 구 원 : 고비나르

유 재 용, 장 미, 김 설, 김 재 상

협동연구기관명 : 인바이오(주)

협동연구책임자 : 이 명 재

연 구 원 : 윤 용 로

이 인 기, 인 지 영, 최 정 훈, 박 창 호

이 경 환, 김 택 수, 신 진 호, 김 재 현

황 재 환, 민 한 영

요 약 문

I. 제 목

해외 농업생산기지 구축을 위한 현지생산성 및 적응성 조사 등 기술적 판단을 위한 사전 조사 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 필요성

○ 1970년대부터 해외 농업 진출이 시도되었으며 그 동안 성공사례가 없는데 이는 주로 농지 확보 등에만 집중되었고, 현지 실정에 맞는 품종확보, 재배기술 확립, 전문인력 확보 등에 실패하였기 때문임

○ 캄보디아에 진출하여 해외농업을 하고 있는 대부분의 기업은 비전문기업이거나 영세기업임. 이들 기업이 성공적으로 정착하여 해외농업의 목표를 달성하기 위해서는 정부의 적극적인 해외농업기술 개발에 대한 지원이 절실한 실정임

○ 캄보디아는 대부분의 종자가 태국 및 베트남에서 수입되어 사용되고 있고, 이들에 대한 재배기술도 체계화 되지 않은 상황이므로 캄보디아에 진출한 국내 기업과 캄보디아 농업을 위해 캄보디아 현지에 맞는 품종, 재배기술의 개발에 대한 정부의 적극적인 초기 지원이 필요한 상태임

○ 러시아 현지 국내 농업법인들은 작물보호제 공급이 원활하지 않아 6개월 혹은 1년 전에 미리 주문해야하며, 재배하는 작물에 적용할 수 있는 작물보호제가 제한되어 있어 농업생산기지로 구축하기 위해서는 다양한 작물과 재배조건에 적합한 작물보호제를 안정적으로 공급할 수 있는 기반 조성이 선결되어야 함

○ 예상되는 식량작물의 공급 부족 해소를 위해 경작 면적이 부족한 우리나라에 비해 넓은 경작지가 있고 거리가 가까운 러시아 연해주 지역에 해외농업생산기지를 구축할 필요가 있으며, 또한 연해주 현지에 적합한 종자의 개발 및 재배 생산 기술 및 시스템의 구축이 필요함

○ 캄보디아는 대부분의 작물보호제가 주변국에서 수입되거나 밀수되어 유통되고 있어서 제품

의 효과에 대해 보증을 할 수 없으며, 작물보호제 사용에 대한 체계가 확립되지 않아서 사용상의 어려움이 많음

○ 해외농업생산기지로써 러시아, 캄보디아의 작물 재배조건에 적합한 작물보호제 선별 및 체계 확립과 작물보호제를 안정적으로 공급할 수 있는 방안이 필요

○ 세계인구 증가, 개도국의 경제성장, 바이오 에너지 생산 확대 등으로 곡물수요는 급증하는 반면, 이상기후, 사막화, 주요 생산국의 수출제한 등으로 곡물의 공급은 감소하거나 불안정한 상황임

○ 우리나라는 현재 세계 6위의 곡물수입국으로 곡물수입 의존도가 높아 국제곡물 수급위기에 매우 취약한 실정이며 4대 메이저 곡물회사에 대한 의존도가 50%를 차지할 정도로 수입선이 편중되어 있음. 따라서 식량안보문제와 곡물의 안정적 수급문제가 발생할 가능성이 높음

○ 안정적인 곡물확보를 위해 다양한 정책이 시행되고 있으며 이 중 해외농업개발 사업이 위험관리 측면에서 상대적으로 우수하다고 평가됨. 중국, 일본 등 주변 국가에서도 경쟁적으로 국영기업을 통해 해외농지를 확보하고 민간기업의 해외농업개발을 통해 식량자원을 확보해가고 있음

○ 그러나 각 국가들마다 사회경제적 여건, 농업여건이 달라 해외농업개발로 진출한 국내기업들의 시행착오, 어려움 등이 여전히 존재하고 있음. 일부는 흑자경영으로 전환되고 있으나 대부분은 적자상태로 가시적인 성과가 실현되지 못하고 있는 상황임

○ 따라서, 진출 국가별로 빠른 시간 내에 사업을 안정화시키며 흑자경영이 가능케 하는 국가별 해외농업개발 성공모델을 마련할 필요성이 제기되고 있음

2. 연구개발의 목적

○ 해외농업생산기지 현지에 적합한 적응품종, 현지 적응 맞춤형 표준재배기술 및 관리체계 등을 개발하고 국가별 해외농업개발 진출기업들의 경영사례를 심층적으로 분석하여 해외농업개발의 성공모델을 구축함으로써 진출 기업의 경영안정화와 유사시 안정적 식량 수급에 기여

○ 캄보디아 현지에 적합한 적응품종 개발. 현지 적응 맞춤형 표준재배기술 및 관리체계 등을 개발하여, 현지에 진출한 국내기업에 재배기술을 지원하여 옥수수 생산성 향상에 기여

○ 해외농업생산기지의 자연환경과 작물별 재배방법에 적합하면서 국내 식품의약품안전청의 작물보호제 잔류허용기준(MRL)에 적합한 콩, 옥수수를 생산할 수 있는 작물보호제 개발 및 방제체계를 구축하는 것을 목표로 함

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

연구 개발 내용	연구 범위
<p>■제1세부 해외농업생산기지 기후 및 환경적응 콩 계통 및 품종 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연해주 적응 콩 계통 선발 ○ 연해주 적응 콩 품종 개발 ○ 캄보디아 녹두 재배 가능성 검토
<p>■제1협동 해외농업생산기지 기후 및 환경적응 옥수수 계통 및 품종 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아 연해주 적응 옥수수 계통 및 품종개발, 채종포 조성, 품종출원 ○ 캄보디아 적응 옥수수 계통 및 품종개발, 채종포 조성, 품종출원
<p>■제2세부 해외농업생산기지 식량작물 재배 생산기술 체계 확립</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역별 최적 표준재배기술 확립 ○ 지역별 최적 잡초방제기술 확립 ○ 작물생산예측 모델 구축 ○ 재배관리시스템 구축
<p>■제2협동 국내 개발 콩 및 옥수수의 러시아 현지 적용 및 재배 기술 확보</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 개발 콩과 옥수수의 대규모 재배 기술 개발 ○ 대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립
<p>■제3협동 캄보디아 옥수수 우량품종 및 재배 생산기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현지 선발된 옥수수의 수량성 평가 확대 및 육종연구 지원 ○ 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립 및 현지 재배법 체계화 ○ 효과적인 시비체계 확립을 위해 토양 분석에 따른 토양 시비처리 후 수확량 비교 ○ 영농작업의 효율증대 방안과 생산비용의 변화 관찰 ○ 옥수수 연구소에서 개발한 품종에 대한 수량성 및 적응성 테스트
<p>■제4협동 브라질 진출 해외 영농기업 지원기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 브라질 중서부 세하도 지역 콩 재배 및 수급 현황 파악 ○ 우리나라 유망 가공 콩 재배를 위한 현지 재배 적지 조사 (북동부: 바이아주, 피아우이) ○ 브라질 현지 non-GMO 콩 품종 생산 현황 조사 ○ 브라질 남부지역 콩 재배 및 수급 현황 파악 ○ Non-GMO 콩 품종 가공 적성 조사 ○ 브라질 현지 콩 유기농 재배 현황 조사 ○ 브라질 북부지역 콩 재배 및 수급 현황 파악 ○ 브라질 유기농 콩 재배 매뉴얼 작성

<p>■제5협동 해외 농업생산기지 작물보호기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아 연해주지역 콩, 옥수수과 캄보디아 옥수수 관행 재배 및 병, 해충, 잡초 방제 체계 조사 및 검토 ○ 현지 재배환경 및 품종에 안전하고 적응성 높은 작물보호제 선발 ○ 대면적의 콩, 옥수수 재배에 효율적인 방제체계 검증 ○ 러시아, 캄보디아 작물보호제 등록, 생산, 유통 절차 조사 ○ 러시아, 캄보디아에서 선발된 작물보호제 현지 등록 추진 ○ 국내 생산 작물보호제의 러시아 및 캄보디아 수출 방안 검토 및 방안 수립
<p>■제3세부 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동남아시아 7개국(캄보디아, 라오스, 필리핀, 인도네시아, 몽골, 미얀마, 베트남)에 진출한 해외농업개발 기업의 경영평가 및 성공요인 도출 ○ 해외농업개발 사업의 활성화 방안 도출(공통사항 및 각국별 도출) ○ 러시아 연해주에서 3년간 진행한 콩, 옥수수 기술지원사업 성과 및 경제성

IV. 연구개발 결과

결과 요약	비고
<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국 양질 다수성 품종과 고위도 콩 품종간 교배조합의 세대 진전 및 선발 <ul style="list-style-type: none"> . 대조품종 Primorskaya 13에 비하여 7-50% 증수된 1.75-2.46톤/ha의 수량을 보인 SS0903-12-1-B 등 5계통을 선발. 현재 러시아에서 생산력 검정 시험 수행중 . 2012년에 선발된 7조합 121계통은 2014년 국내에서 현재 F₆를 세대진전 중 ○ 한국 조생품종과 중생품종 간 교배조합의 고세대 계통 선발 <ul style="list-style-type: none"> . 중국 연변 선발 2계통과 큰울콩/신팔달콩 조합 7계통을 파종 중대립~대립이면서 병해충 피해가 적고 대조품종인 Primorskaya 13에 비하여 8-31% 증수된 1.75-2.12톤/ha의 수량성을 보인 KS 42 등 3계통을 선발 ○ 중국 고위도 콩 품종 수집 및 생산력검정 <ul style="list-style-type: none"> . 중국 고위도 지방(북위 42-50도)인 길림성과 흑룡강성에서 육성된 콩 55품종을 2011년 수집 . 중대립으로 병해충 피해가 적고 다수성인 Heinong 57(white) 등 5개품종을 선발, 이 품종들은 2개년 평균 대조품종인 훗슨에 비하여 45-79% 증수된 2.40-2.58톤/ha의 수량을 보여 우수 	<p>■제1세부 해외농업생산기지 기후 및 환경 적응 콩 계통 및 품종 개발</p>

○ 러시아 연해주 적응 옥수수 계통 및 품종 개발

① 우량 교잡 품종 선발 : 종교101호(강원러1호), 13RS77(강원러2호)

- 2011년 74교잡종, 2012년 76교잡종, 2013년 80교잡종을 공시하여 종교 101호, 103호, 13RS77 등 대표 우량 교잡종으로 선발함
- 종교101호는 현재 대비 파이오니아 품종 PR39-D81과 러시아 품종 슬라비얀카보다 건조도는 다소 떨어지지만 도복에 대한 저항성과 수량성이 좋아 연해주에서 신품종으로서 가치가 높음

② 선발 우량 교잡종 채종포 조성 : 종교101호(강원러1호)

- 우량 교잡종으로 선발된 종교101호(강원러1호)에 대한 실용화를 위한 채종포 조성(10a)하였고 차년도 서울사료에서 넓은 면적 실증시험 실시

○ 캄보디아 적응 옥수수 계통 및 품종 개발

① 육종 유전자원 수집 및 활용

- 열대 적응형 103점(농진청유전자원 79, 자체수집 24)
- 온대 자원 : 옥수수연구소 육성자원 적응성 및 특성평가 419점
- 기타 자원 : 현지 유통품종 등 10품종

② 현지 기후 적극 활용 육종시스템 구축 : 3회 육종/년(3개년 총 8회 육종)

③ 우량 교잡종 선발 : 3품종 선발(강원캠1, 2, 3호)

- 총 6회 564교잡종 평가를 실시하여 최종으로 3품종을 선발함
- 선발 품종 : 강원캠1호(8186/TF1), 2호(Tx29A/TF1), 3호(8004/Tx29A)

④ 분리세대 육성 : 열대적응 옥수수 품종개발을 지속하기 위한 육종자원

- 총7회 2,867계통을 시험하여 최종적으로 287계통(936이삭)을 선발함
- 선발한 분리세대는 골든씨드 프로젝트(GSP과제) 남아시아(인도) 수출용 옥수수 품종육성의 육종 기본자원으로 활용함

⑤ 채종포 조성 : 강원캠1호, 강원캠2호

- 강원캠1호 채종포 10a조성 60kg생산(3ha 재배, 시범재배, 홍보용)
- 강원캠2호 채종포 40a 조성 260kg생산(13ha 재배, 시범재배, 홍보용)

⑥ 비교 실증 시험

품종명	이삭경 (cm)	이삭장 (cm)	층해 (1-9)	이삭썩음병 (1-9)	100립중 (g)	알곡수량 (kg/10a)
CP888(표준)	4.0	15.3	2.0	2.0	34.7	438
30T60(대비)	4.6	15.2	2.0	1.5	38.2	642
8186/TF1(강원캠1호)	4.4	14.7	2.7	1.7	35.6	539
Tx29A/TF1(강원캠2호)	4.0	13.6	1.7	3.0	31.8	378
Tx29A/8004(강원캠3호)	4.4	14.9	1.0	1.3	36.4	588
Tx29A/TF2	4.5	15.6	2.7	1.5	36.9	614

⑦ 현지 품종출원 추진

- MOU 및 품종출원 계약 체결 : 주식회사 인바이오(2014.04.09)
- 품종출원 관련서류 작성 제출(주식회사 인바이오) : 8월 중순

■제1협동
해외농업생
산기지 기
후 및 환경
적응 옥수
수 계통 및
품종 개발

<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역별 최적 표준재배기술 확립 · 제2협동과제(연해주)와 공동으로 연해주의 대규모 기계영농에 적합한 콩과 옥수수의 대규모 기계영농 표준재배법 확립을 위한 현지 포장평가를 완료하였음(2012~2013년) ○ 지역별 최적 잡초방제기술 확립 · 제2협동과제(연해주)와 연계하여 연해주 현지 콩과 옥수수 포장의 잡초발아전 잡초방제(토양처리제), 잡초발아후 잡초방제(경엽처리제)를 위한 포장평가를 완료하였음(2012~2014년) ○ 작물생산예측 모델 구축 · 연해주 현지의 콩과 옥수수의 생산 예측을 위해 품종모수를 수정한 예측모델을 확립하고 이를 바탕으로 콩과 옥수수의 작황을 예측하였음(2012~2013년) ○ 재배관리시스템 구축 	<p>■제2세부 해외농업생 산기지 식 량작물 재 배 생산기 술 체계 확 립</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 개발 콩과 옥수수의 대규모 재배 기술 개발 · 제1세부과제, 제1협동과제, 제2세부과제와 공동으로 진행한 연해주 현지 시험 재배 포장 평가를 통하여 콩과 옥수수의 대규모 재배를 위한 기술 연구를 진행하였음 (2012~2014년) ○ 대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립 · 제2세부과제와 연계하여 제초제 체계처리(토양처리 제초제+ 경엽처리 제초제)를 통한 잡초방제 기술을 도입하였으며, 콩과 옥수수에 적합한 제초제의 선정을 완료하였음 (2012~2014년) 	<p>■제2협동 국내 개발 콩 및 옥 수수의 러 시아 현지 적용 및 재배 기술 확보</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 육종연구 및 현지 선발된 옥수수 수량성 연구평가를 위한 지원시설 및 인적 물적 필요자재를 지원하였음 ○ 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립 및 현지 재배법 체계를 위해 기계화시의 필요사항과 문제점을 고찰하였고, 시비방법에 따른 수확량, 시비량에 따른 수확량 연구를 진행하여 최고 수익성이 있는 시비량과 시비 방법을 찾아서 현지 재배법을 체계를 확립하였음 ○ 효과적인 시비체계 확립을 위해 현지 분석기관에서 토양 검정을 받고 토양 분석에 따른 토양 시비처방을 가지고, 농진청에서 원하는 작물별 표준시비량을 기준으로 기비 및 추비를 시비하였을 경우 적정시비에 따른 수익이 ha당 \$617불의 창출되었음 ○ 영농작업의 효율증대를 위해 작업기를 개조하여 생산비 약\$35/ha을 절감할 수 있었고, 파종시 기계작업을 고려한 파종으로 생산비 약 \$30/ha절감하였음 	<p>■제3협동 캄보디아 옥수수 우 량품종 및 재배 생산 기술 개발</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ 브라질 콩 재배 및 수급 현황 파악 ○ 우리나라 유망 가공 콩 재배를 위한 현지 재배 적지 조사 (북동부: 바이아주, 피아우이) ○ 브라질 현지 non-GMO 콩 품종 생산 현황 조사 ○ 브라질 Non-GMO 콩 수집 및 품종 가공 적성 조사 ○ 브라질 현지 콩 유기농 재배 현황 조사 ○ 브라질 유기농 콩 재배 매뉴얼 작성 	<p>■제4협동 브라질 진출 해외 영농기업 지원기술 개발</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아, 캄보디아 콩, 옥수수 재배포장에 발생하는 병, 해충, 잡초 조사 ○ 러시아, 캄보디아 콩, 옥수수 작물보호제 방제체계 ○ 러시아, 캄보디아 작물보호제 등록법 ○ 러시아, 캄보디아 작물보호제 선발 ○ 강원도농업기술원과 양해각서 체결 ○ 강원도농업기술원 옥수수연구소와 양해각서 체결 ○ (주)에이퍼플과 양해각서 체결 ○ 캄보디아 현지에 5품목의 작물보호제 등록 ○ 캄보디아 현지에 옥수수종자(3품종) 종자등록 신청 	<p>■제5협동 해외 농업 생산기 작물보호기 술 개발</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 동남아시아 지역 7개국에 진출한 국내기업의 경영성과 및 성공요인 분석 ○ 국가별 해외농업개발 활성화 방안 및 전략 ○ 러시아 연해주 농업기술지원 사업성과 및 경제성 평가 ○ 캄보디아(7), 라오스(2), 필리핀(4), 인도네시아(2), 몽골(2), 미얀마(1), 베트남(1)에 진출한 국내 업체의 경영성과 및 성공요인 분석 <ul style="list-style-type: none"> · 기업의 경영성과 및 성공요인은 각 국가별 농업여건, 진출지역의 토양 및 기후 조건, 규제정도 등 다양한 요인에 의해 다른 형태를 보임 · 인적/조직 자원이 상대적으로 좋게 평가된 기업은 경영성과나 전략품목의 선택, 위험분산정도가 상대적으로 높게 나타나는 경향을 보이며 생산성이 낮고, 인프라가 잘 갖춰지지 않은 지역에 진출한 기업은 생산자재 및 품종조달, 기술력 측면에서 어려움을 겪고 있는 것으로 나타남 ○ 해외농업개발 사업 활성화 방안 도출(공통사항 및 국가별 방안) <ul style="list-style-type: none"> · 해외농업개발 활성화를 위해 개선되어야 할 공통사항은 다음의 8가지로 ① 정부의 국책사업 연계강화를 통한 시너지 효과제고, ②용자제도의 개선, ③ 농자재 업체의 동반진출, ④해외농업인턴제의 강화, ⑤해외농업컨설팅 서비스 개선 및 해외농업기술지원단 신설, ⑥민간기업의 자금조달방안 개선, ⑦ 진출 대상작목의 확대, ⑧국내반입 및 실수요자와의 연계방안 마련으로 요약될 수 있음 · 캄보디아와 라오스는 민관협력형(PPP) 방식의 투자모델이 적합함. 또한 카사바, 두류의 품종개량지원사업 확대가 필요하며, 시아누크 항만 엘리베이터 시설투자, RPC, 가공시설 등의 지원이 요청됨. 라오스 참파삭주 팍송 지역에 커피 건조 및 가공시설 지원으로 커피의 국내에 반입 또는 제3국으로 수출이 가능함 · 필리핀의 해외농업개발 활성화를 위해서는 우리정부와 필리핀 정부가 추진하고 	<p>■제3세부 해외농업개 발 사업의 진출 국가 별 성공모 델 개발</p>

<p>있는 MIC 사업의 재검토와 보완대책 마련이 절실함. 또한 기존의 진출지역 이외에 새로운 진출지역의 모색이 필요하고 팔라완 섬에서의 기술지원사업 및 ODA재원을 활용한 보건소, RPC, 저온저장시설 등의 지원강화가 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> · 인도네시아는 미개발 지역인 파푸아섬 개발에 우리정부가 동참할 경우 대규모 농지 확보가 가능하고, 원당 정제기술을 보유한 우리기업(코린도, 대우인터네셔널)을 기반으로 팜유와 사탕수수까지 용자대상 품목을 확대할 필요가 있음 · 몽골은 농업인프라 시설이 매우 빈약하여 농업개발만을 목적으로 진출하는 것 보다는 자원개발과 농업개발을 연계하는 방안이 적합함 · 미얀마는 한국의 농업·농촌 개발경험에 관심이 높으나 대규모 농지확보가 여의치 않음. 따라서 미얀마 정부가 소유한 농지에 생산기반을 조성한다는 조건으로 우리정부가 임차한 후 민간기업에 경영을 맡기는 민관협력형(PPP) 진출방식이 적합함 · 베트남은 해외농업개발을 추진하기에 매우 유리한 조건을 갖추고 있으나 농지면적에 비해 농가인구가 과다하여 대규모 농지확보가 어려움. 따라서 농장형 보다는 유통형 해외농업개발 진출 전략이 필요함 <p>○ 러시아 연해주 지역 기술지원 사업성과 및 경제성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연해주의 기후와 토양에 적합하며 수량성이 높은 품종개발의 결과는 20~40% 이상의 생산성 향상을 가져올 것으로 판단됨. 한국산 다수확 품종과 중국 흑룡강 성 품종을 교배한 것으로 수량성이 높은 것으로 확인되었으며 잡초방제에 있어 토양처리제와 경엽 처리제를 체계적으로 사용하는 것이 바람직한 것으로 나타나는 등 생산기술 개발이 성공적으로 진행되었음. 경제성 분석 결과 비관적인 시나리오를 제외하고 비용편익비율이 1.1에서 37.0에 달하는 것으로 나타났음. 따라서 이 같은 기술지원 사업을 해외농업개발이 진행되고 있는 다른 나라 및 품목으로 확대 실시하는 것이 요청됨 	
---	--

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 연구성과

가. 품종출원

강원감1호, 2호, 3호 (출원등록자: 강원도, 출원국: 캄보디아, 2014)

나. 유전자원등록

생물자원번호 : K195389-K195400 (12점, 종자)

기탁번호 : GB12118

기탁기관명 : 건국대학교

기탁자명 : 박세원

기탁부여일 : 2012. 5. 25

생물자원번호 : K195769-K195789 (21점, 옥수수)
기탁번호 : GB12124
기탁기관명 : 강원도농업기술원 옥수수시험장
기탁자명 : 박기진
기탁부여일 : 2012. 6. 15

생물자원번호 : K187304-K187361 (58점, 콩)
기탁번호 : GB12124
기탁기관명 : 서울대학교
기탁자명 : 이석하
기탁부여일 : 2012. 2.

다. 상품화 예정 : 2015년 5건

제품명 : Platoon 5% EC (살충제), EBM pamide 50% WP, Poolesen 44% SL,
EBM bentazon 40% SL, Chodaebak 23.02% SE (제초제)

라. 학술지 게재

Suli Sun, Kyujung Van, Moon Young Kim, Yeong-Ho Lee, Jong-Min Ko, In-Youl Baek, Yin-Won Lee, Suk-Ha Lee (2012) Evaluation of soybean cultivars for resistance to Phomopsis seed decay in Korea. *Journal of Crop Science and Biotechnology* 15(2): 85-91

Ji-Hoon Chung, Do-Soon Kim (2012) Miscanthus as a Potential Bioenergy Crop in East Asia. *Journal of Crop Science and Biotechnology* 15(2): 65-77

Chutima Koshawatana, P. Grudloyma, A. Traisiri, S. Jaipala, S. Watthanapansorn, P. Thiempeng, S. Saehue, Ki-Jin Park (2013) Strengthening Seed Production through Maize Seed Village in Thailand: A Case Study. *한국국제농업개발학회지* 25(1): 1-7

Yong-Feng Yan, Puji Lestari, Kyu-Jong Lee, Moon Young Kim, Suk-Ha Lee, Byun-Woo Lee (2013) Identification of quantitative trait loci for cadmium accumulation and distribution in rice (*Oryza sativa*). *Genome* 56(4):227-232

마. 학술대회 발표

○ 2012년도 해외농업개발 워크숍 (초청강연)

김도순. 해외농업 현지시험포장 운영의 필요성과 사례

김완배. 해외농업개발사업의 현주소와 발전방향

○ 2013년 한국잡초학회 춘계학술발표회

송종석, 정지훈, 권지형, 김진원, 김도순. 러시아 연해주 콩 잡초방제체계 연구.

송종석, 정지훈, 권지형, 장전걸, 김도순. 러시아 연해주 옥수수 잡초방제체계 연구

송종석, 정지훈, 권지형, 임수현, 김도순. 러시아 연해주 서울사료 농장 콩 재배지의 잡초식생 조사

○ 2013년 한국작물학회 춘계학술발표회 및 심포지엄

송종석, 정지훈, 권지형, 김진원, 김도순. 제초제 체계처리를 통한 러시아 연해주 콩 수량 증대

송종석, 정지훈, 권지형, 장전걸, 김도순. 제초제 체계처리를 통한 러시아 연해주 옥수수 수량 증대

송종석, 정지훈, 권지형, 임수현, 김도순. 러시아 연해주 콩 재배지의 잡초 식생 연구

○ 2013 한국육종학회-차세대BG21사업단 공동 심포지움

박기진, 류시환, 박종열, 장은하, 서영호, 용우식, 이상민, 유정훈, 김경희. 캄보디아 적응 옥수수 품종개발을 위한 자원유래별 농업특성 및 수량평가

류시환, 박기진, 박종열, 장은하, 서영호, 용우식, 이상민, 김경희. Development of field corn varieties for adaptation of Primorsky Krai in Russia

○ 2013년도 해외농업개발 워크숍 (초청강연)

김도순, 송종석, 김진원, 권지형. 러시아 품종개량 및 생산성 향상 연구

○ 2014년도 해외농업개발 워크숍 (초청강연)

박정삼. 해외농업 현지화전략

○ 2014 한국육종학회-차세대BG21사업단-골든씨드프로젝트 사업단 공동심포지움

박기진, 류시환, 박종열, 서영호, 최재근, 용우식, 이상민, 유정훈, 김경희. 해외식량기지 기후 및 환경적응 옥수수 품종 개발

바. 교육 및 지도

○ 해외농업을 통한 식량안보: 패러다임 변화를 통한 새로운 전략 수립 워크숍 주최, 강사 및 초청

○ 작물보호제의 이해, 강사 교육, 캄보디아 현지

사. 저작물

○ 해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 (1/3차년도) -캄보디아 및 라오스

○ 해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 (2/3차년도) -필리핀 및 인도네시아

○ 해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 및 러시아 연해주 농업기술지원 사업의 경제성 분석 (3/3차년도) -몽골, 미얀마, 베트남-

아. 언론홍보

- 주간잡지(주간캄푸치아) : 강원도 옥수수품종 캄보디아에서 개발 추진 (2012.3.4)
 - 중앙TV방송(연합뉴스) : 강원도 알곡용 옥수수 품종 외국서 개발...경쟁력 ↑ (2012.2.22)
 - 지방일간지(강원일보) : 강원도 옥수수 캄보디아 연해주서 생산 (2012.2.23)
 - 중앙전문지(농민신문) : 강원도농기원, 알곡용 옥수수 품종 개발 나섰다 (2012.2.27)
 - 기타(해외농업저널) : 캄보디아 우리기업이 활용 가능한 옥수수 우량종자 개발(2013.12.2)
 - 기타(해외농업저널) : 해외농업개발사업의 현주소와 발전방향 (2013.12.2)
 - 지방TV방송(MBC) : 강원도 농업기술원, '옥수수 품종 해외수출' 양해각서 체결(2014.4.9)
 - 중앙언론(연합뉴스) : 강원도옥수수 품종 캄보디아에 수출한다(2014.4.10)
 - 중앙언론(중앙일보) : 캄보디아에 강원도 옥수수 심는다(2014.4.11)
 - 중앙TV방송(연합뉴스) : 러시아 연해주산 옥수수 5천t 국내 반입(2014.5.16)
 - 중앙전문지(한국농어민신문) : 서울사료, 연해주서 경작한 옥수수 5000톤 국내 반입 주목(2014.6.2.)
- 자. 기타

- 러시아 극동농업연구소와 MOU 체결
- 러시아 우스리스크 농업대학과 MOU 체결
- 강원도 농업기술원 옥수수연구소, 인바이오(주), (주)에이퍼플 옥수수 품종 해외 수출 MOU 체결

2. 성과활용 계획

- 한국 품종과 고위도 품종 간 교배조합의 고세대 계통중 국내 적응성이 있는 계통은 조속 품종 육성을 위한 생산력검정시험 재료로 활용
- 국내 개발 콩과 옥수수의 연해주 현지 재배 평가 시험포 운영을 통하여 기존 연해주에서 주로 재배되는 품종들보다 우수한 품종을 선발하였으며, 대규모 재배할 수 있는 재배기술을 확립함으로써 차후 예상되는 식량수급난에 대비한 해외농업생산기지 구축을 준비할 수 있게 됨
- 러시아 연해주 적응 옥수수 우량 품종에 대해서는 우선 국내에 품종 출원 추진('15년)하고 현지 실용화가 가능한 기업을 찾아 실시계약을 체결한 후 채종포 조성 지원을 지속하여 현지에서 사용 가능한 품종으로 정착하도록 지속 노력할 계획임
- 캄보디아 적응 옥수수 우량 품종은 현지 출원이 완료되어 등록이 되면 종자생산((주)에이퍼플 캄보디아 농장, 보급을 추진할 기업(인바이오(주)), 기술지원(강원도농업기술원)과 체결한 MOU를 바탕으로 현지 진출기업 중심으로 공급하여 캄보디아 종자시장 뿐만 아니라 인근 국가에서도 종자산업화 하도록 종자생산 및 지속적 품종개량을 추진하고 함

- 국내 개발 콩과 옥수수의 대규모 재배 기술 개발 및 대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립에 따라 현지 진출기업, 농업인의 교육지도에 따른 기술 확산
- 캄보디아 현지에 적합한 적응품종 개발을 지원하고 현지 적응 맞춤형 표준재배기술 및 관리체계를 정리한 옥수수재배 매뉴얼을 만들었으며, 작업기 개조를 통해 생산비를 절감하고, 제초제/시비량 시험포 운영 및 영농 적용으로 수확량을 기존 2.87ton/ha에서 5.0ton/ha로 증대시킬 수 있었음
- 옥수수재배 매뉴얼은 직원 교육 및 캄보디아에 진출한 국내 기업에 적용할 수 있음. 해외농업개발을 준비하는 기업, 농업인의 교육 자료로 활용 가능
- 국내와 기후 및 토양 등 자연조건이 다른 지역의 콩, 옥수수 경작지에서 발생하는 병, 해충, 잡초에 대한 자료를 확보에 따라 재배 조건에 적합한 콩, 옥수수 작물보호제 선발을 할 수 있게 되었으며 작물보호제 등록법에 따라 5개 품목을 등록
- 연구과제를 통해 선발된 작물보호제를 러시아 및 캄보디아 작물보호제 관리법에 따라 추가적으로 등록을 추진하여 해외영농기업에서 사용할 수 있도록 할 계획임
- 강원도 농업기술원과 러시아, 캄보디아 현지 영농회사와 협력하여 옥수수 종자 등록 후 품종에 대한 사업화(전용실시) 예정
- 동남아시아 지역 7개국(캄보디아, 라오스, 필리핀, 인도네시아, 몽골, 미얀마, 베트남)에 진출한 해외농업개발 기업의 경영 여건/성공요인 분석을 통해 후발 진출기업의 초기 현지조사 비용 등을 절감하게 하고 이들이 보다 쉽게 대상국에 정착하는데 기여
- 정부 및 정부산하기관의 해외농업개발 지원정책 수립 시 기초자료, 기업, 농업인 교육 자료로 활용

SUMMARY

Development of high yielding soybean lines for oversea production

Sequential experiments were conducted in South Korea and in Ussuriysk, Russia throughout last three years(2011~2014) in order to develop lines and varieties suitable for climate in Overseas Agricultural Production Bases(OAPB). These experiments included generation advancement and selection on young lines, yield tests on highly-advanced lines and yield tests on Chinese high latitude variety.

Eight of premature F2 samples from combination between Korean high-quality, high-yield variety and Korean high latitude variety were selected. They advanced generations and we got F6 or F8. Moreover, fifteen superior lines of F5 selected in 2012, generations were advanced in domestic greenhouse during the winter. Preliminary yield trial were in Russia on F6 in 2013. Five lines were selected including SS0903-12-1-B which shows increased yield 7% up to 50% in comparison with Primorskaya 13. These lines are under the yield trial in Russia now.

7 lines selected in Yanbian, China and 37 high-advanced lines from combination between Keunol(Korean early season variety) and Sinpaldal(Korean mid season variety) were sowed in Russia from 2012 to 2013. Three lines including KS 42 which shows increased yield 8% up to 31% in comparison with Primorskaya 13.

55 inbred varieties cultivated at Chinese high latitude region(north latitude 42~50) were collected in 2011. Throughout 2012 and 2013, five varieties were selected including Heinong 57(white) that shows increased yield 45% up to 79% in comparison with Primorskaya 13 in comparison with Hotson.

Development of high yielding com lines for oversea production

This study was carried out in order to develop new maize variety for Overseas Agricultural Production Bases(OAPB), especially in Primorsky, Russia and Cambodia for 3 years. Companies in OAPB faced with low yield but high cost problem in maize production. This is mainly because of high seed price, absence of good hybrid seed and poor cultivation management. The first thing they don't have is good varieties that can be easily utilized in their condition. Therefore, we tried to make useful hybrid maize varieties for last 3 years in Russia and Cambodia.

Most of the breeding programs were performed at domestic breeding nursery of Maize Research Institute (MRI), Gangwon-do Agricultural Research and Extension Services (GARES) in Hongcheon as same temperature zone. The yield test was performed on Seoul Feed Company which cooperative researcher in Ussurisk. Finally, MRI selected Jongkoe#101

and 13RS77 which are named as GangwonRue#1 and GangwonRue#2, respectively. These good varieties are single cross type, have 10 up to 30% higher yield than Slaviyanka(domestic comparative variety) and PR39D81(Pioneer variety). In order to see practical use of the new variety GangwonRue#1, commercial seed production was prepared to 10a field in Seoul Feed Company this year(2014). For the future, MRI is trying to apply for variety registration in Korea and Russia Primorsky.

All of the maize breeding programs in Cambodia based on tropical materials were carried out by A-Purple Company(JNJ Bora as on-the-spot) in Campot. The breeding genetic resources were collected mainly by Kasetsart University in Thailand, Gene Bank of Rural Development Administration(RDA) and MRI. Eight times breeding program for three years included inbred evaluation, pedigree segregation, combination composition, yield testing, foundation seed increasement and hybrid seed production of new selected varieties. We selected three good varieties, namely GangwonCam#1, #2, #3. Cooperative researchers, Inbio Company and MRI, are trying to register new variety in Cambodia to commercialize these varieties in future.

Establishment of production system for food crops in oversea farm

Field trials were conducted at Seoul Feed Ltd Farm located in Bogatyrka, Primorski-krai, Russia in order to establish followings: a standard drilling (sowing)· fertilization· weed control method based on herbicide treatment, crop yield prediction model, and a crop management system for soybean and corn. In case of soybean, the optimum soybean yield performance was obtained when it is treated with 24 kg N/ha of N fertilization, 49 soybean seedlings established per m² (sowing density), and drilled before the early June. The sequential treatment with pre-emergence herbicide (acetochlor) followed by a post-emergence herbicide (bentazone+acifluorfen or bentazone+imazamox) secured soybean yield even when weed competition was high. In case of corn, the optimum corn yield was obtained when treated with 160 kg N/ha of N fertilization and drilled before the mid June. The sequential treatment with pre-emergence herbicide (acetochlor or isoxaflutole) followed by a post-emergence herbicide (bentazone or dicamba) secured corn yield showed almost 100% yield of the complete weed control. A sole treatment of either a pre-emergence herbicide (acetochlor or isoxaflutole) or a post-emergence herbicide (bentazone, dicamba, nicosulfuron or mesotrone) can still secure about > 80% yield of the complete weed control. Based on the above results and the crop model, we established crop management system mainly dealing with drilling, fertilization and weed management for oversea's farming in Primorski-kra, Russia and in Cambodia. This will provide oversea's farming companies with improved systems and technical supports which eventually boost crop productivity and profitability.

Yield trial of corn and soybean in Russia

In this study, for three years, we have managed test field which are located in Bogatyrka, Promorsky Krai, Russia. We tested Korean varieties of soybean and corn, then selected the most adaptable variety in Russia.

We also measured the quantity of applied seeds, fertilizers and herbicide. For big size farming, mechanics is one of the most important part and we have to find optimizing

farming techniques for mechanical farming.

These varieties and techniques are essential for overseas agricultural production that aims at coping with lack of food in the future.

Establishment of production system for corn in Cambodia

This research was carried out in order to develop corn variety, standard cultivating skills and systems suitable for Cambodia. Cultivation techniques of domestic companies will be improved through this research, eventually bring in high yield of corn.

Requisite facilities for developing suitable variety such as cultivation place, dorm for researchers, drying places and seed storage were built as a support. We tested yield ability and adaptability on seven varieties developed by corn research center and three local varieties.

Standardized corn cultivation skills suitable for Cambodia were developed through this project. Yield increase from 2.87ton/ha to 5.0ton/ha and \$65/ha reduction of cost were reported at A purple farm. We made a manual for cultivating corn, and this will be very helpful for companies who are to grow corn in Cambodia.

Variety registration are under the progress on three varieties which shows great local adaptability. Enbio Co., Ltd. , Gangwondo Agricultural Research and Extension Services(GARES) and A-Purle, these three companies are signed a MOU. They are planning to proceed the business from 2015.

Development of Agricultural production system for domestic company in Brazil

This study was conducted to develop practical supporting data for a new company who are trying to cultivate soybean in Brazil. Therefore, we surveyed climate, soil, non GMO soybean production and consumption in north, middle and south region of Brazil. We also surveyed processed soybean products in Brazil, which is mainly tofu. In Brazil, domestic soybean consumption was negligible. Trading soybean grain in retail market is rare in Brazil. Limited amount of tofu and processed products like 'power mix' are mainly consumed in foreign market.

In order to select proper soybean varieties for the organic culture of soybean in Brazil, non GMO soybean varieties were collected from Brazil, and registered to Genebank. Production of these soybean varieties were compared with that of Korean tofu and soybean sprout. We also developed step by step organic soybean cultivation manual that covers from farmland selection to postharvest management in Brazil. This manual will be helpful to start a company who is planning to cultivate soybean in Brazil.

Development of crop production techniques in Overseas Agriculture Production Bases

We now need to produce crops in Overseas Agricultural Production Bases(OAPB) for future food security against the rapid climate change, population growth and demand for food. However, OAPB fell behind crop production techniques and did not have an integrated crop

protection system. Moreover, a stable supply of crop protection with guaranteed efficacy is necessary for diverse crops under the varied production conditions.

We collected information about fungi, insect and weeds appeared in corn and soybean field in Russia and Cambodia and established crop protection control system for corn and soybean. Four types of herbicides and a single type of insecticide were selected throughout this research have registered in Cambodia. Enbio Co., Ltd. , Gangwondo Agricultural Research and Extension Services(GARES) and A-Purple, each two of them signed a MOU, and especially the MOU between GARES and A-Purple is focused on corn.

Successful model development for advance countries of overseas Agriculture development project

In this study, we could derive three results as following: 1) management of outcomes and its factors for successful operation of Korean companies that entered South East Asian market, 2) activation plan of international agricultural development for each country, and 3) economic evaluation of agricultural technology supporting business in the Maritime Province of Siberia.

First of all, the analysis of management outcomes and success factors in Korean companies entered seven countries (Cambodia, Laos, Philippines, Indonesia, Mongolia, Myanmar, and Vietnam) in South East Asia shows as followings. The results came out show differently depending on various factors, such as soil and climate conditions, degree of regulations, and other general agricultural conditions of each country. Evaluation results such as the number of strategy items, and degree of risks diversification are relatively high in companies who record better in human/organization resources part. The companies entered the market of low productivity and infrastructure preparedness are having a hard time in procuring raw materials, desired breeds of items, and technologies.

Secondly, in order to activate and promote international agriculture development business, the following are needed. Public-private partnership form (Cambodia, Laos, Myanmar), re-activating of business prosecuted in the past between Korean companies and relevant governments of countries (Philippines MIC business, Indonesia), connection between resource development and agriculture development (Mongolia), distribution of international agriculture development (Vietnam), practical use of ODA fund, building up of facilities like rice processing center and low temperature storage.

Finally, regarding the business of Maritime Province of Siberia, technologies that can support beans and corn has been prosecuted for past three years, and 20 up to 40% productivity improvement is expected. On top of that, economic feasibility is expected to reach from 1.1 up to 37.0 as scenario shows, and expansion of such support in technology is in demand for other countries and their items.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	23
Sec. 1. Necessary of research	23
Sec. 2. final goal of research	30
Chapter 2. Situation of national and international technology developmen ·	32
Sec. 1. Situation of Technology development about domestic and international related areas	32
Sec. 2. Important of research result in Technology development about domestic and international related areas	37
Chapter 3. Research contents and results	39
Sec. 1. Development of high yielding soybean lines for oversea production	40
Sec. 2. Development of high yielding corn lines for oversea production	59
Sec. 3. Establishment of production system for food crops in oversea farm	98
Sec. 4. Yield trial of corn and soybean in Russia	148
Sec. 5. Establishment of production system for corn in Cambodia	162
Sec. 6. Development of Agricultural production system for domestic company in Brazil	196
Sec. 7. Development of crop production techniques in Overseas Agriculture Porduction Bases	225
Sec. 8. Successful model development for advance countries of overseas Agriculture development project	263
Chapter 4. Achievement and contribution to related areas	631
Chapter 5. Application plans of the study results	634
Sec. 1. Potentiality of research	634
Sec. 2. Further research plan	645
Chapter 6. Situation of research facilities and equipment	646
Chapter 7. References	647

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	23
1.	연구개발의 필요성	23
2.	연구개발의 최종 목표	30
제 2 장	국내외 기술개발 현황	32
1.	국내외 관련분야에 대한 기술개발현황	32
2.	연구결과가 국내외 기술개발현황에서 차지하는 위치	37
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	39
1절	해외 농업 생산기지 기후 및 환경적응 콩 계통 및 품종 개발(제1세부)	40
2절	해외농업생산기지 기후 및 환경적응 옥수수 계통 및 품종 개발(제1협동)	59
3절	해외농업생산기지 식량작물 재배 생산기술 체계 확립(제2세부)	98
4절	국내 개발 콩 및 옥수수의 러시아 현지 적용 및 재배 기술 확보(제2협동)	148
5절	캄보디아 옥수수 우량품종 및 재배 생산기술 개발(제3협동)	162
6절	브라질 진출 해외영농기업 지원 기술 개발(제4협동)	196
7절	해외농업생산기지 작물보호기술 개발(제5협동)	225
8절	해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델 개발(제3세부)	263
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	631
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	634
1.	연구 성과	634
2.	연구 성과 활용 계획	645
제 6 장	연구시설·장비 현황	646
제 7 장	참고문헌	647
별첨.	캄보디아 옥수수 재배법 (영문 및 크메르어)	651

제 1 장 연구개발과제의 개요

1. 연구개발의 필요성

(1) 안보적 식량 생산공급기반 확보 대책

1) 국내 식량 생산능력 확대

- 작물 생산성 증대
 - 식량생산의 증대는 재배면적확대와 단위면적당 생산성 증대를 통해서 가능하나 국내 재배면적 확대는 불가하므로 오로지 생산성 증대에 집중되어 있음
 - 생산성 증대를 위한 신품종 개발은 정부 투자에 의존하여 진행되고 있음(국립식량과학원, 차세대바이오그린사업 등)
 - 생산성 및 효율성 증대를 위한 재배기술개발은 담보상태에 있는 실정임
- 민간의 신품종 개발 투자 여건 확대로 생산성 증대
 - 국내 식량작물 종자시장이 형성되어있지 않아 민간투자가 불가능한 실정이며 신품종 개발을 통한 종자산업 발전도 기대하기 어려움
 - 국내 식량작물의 종자시장 형성을 위한 기반마련(국립종자원의 기능을 일부 민간에 이관)을 통해 민간의 활발한 신품종 개발을 통한 종자산업화가 필요함

2) 해외 식량생산 기지 구축과 지원 확대

- 해외 농경지 확보
 - 국내 경작지 확대는 불가하며 도리어 감소하고 있고 작물생산성은 정체되어 있음
 - 식량생산용 경작지 확대는 해외농업을 통해서만 가능함
 - 정부주도로 해외 농경지 확보 및 관리가 한국농촌공사로 일원화되었음
 - 민간기업의 해외 농경지 확보 가속화: 러시아 연해주 약 20만ha 확보
 - 최근 민간기업의 해외 농경지 확보 및 농업투자는 증가추세임: 현대중공업 러시아 연해주의 대규모 농장 인수
- 해외농업 기술지원 강화 절실
 - 국내 기업의 해외 농경지 확보 및 기반 조성에 대해 농식품부가 지원하고 있으나 해외재배용 품종 및 재배기술 개발에 대한 지원은 전무한 실정
 - 1970년대부터 해외 농업 진출이 시도되었으며 그 동안 성공사례가 없는데 이는 주로 농지확보 등에만 집중되었고 현지실정에 맞는 품종확보, 재배기술 확립, 전문인력 확보 등에 실패하였기 때문임
 - 해외 현지에 맞는 품종, 재배기술의 개발이 필요하나 대부분의 해외농업 진출기업은 농업의 비전문기업이거나 영세기업인 경우가 많아 이에 대한 정부의 적극적인 초기 지원이 필요함
- 국내 수요에 맞는 맞춤형 식량작물 생산기지화
 - 국내 도입 곡물의 대부분이 GM작물이나, non-GM작물의 수요대비 공급기반 취약
 - 국내 콩 가공식품(된장, 두부, 콩나물, 베지밀 등) 시장이 확대되고 있어 non-GM 콩의 수요가 증가하나 non-GM 콩 확보가 사실상 어려우므로 해외 식량생산기지에서 non-GM

콩을 생산하여 국내 대량공급 가능

- 국내 종자 및 농자재 산업의 해외수출 전진기지화 가능
 - 해외농업은 기업중심의 대규모 기업농으로 추진되고 있으나 현지의 종자 및 농자재 기반이 취약하므로 국내 종자 및 농자재 산업과 연계가 용이함
 - 해외농업용 품종 개발시 확실한 수요처 확보 가능하므로 국내 식량종자의 수출 및 산업화의 주요한 계기가 될 수 있음
 - 국내개발 농자재의 현지등록을 통한 농자재 해외수출 확대의 기회

(2) 해외 농업 지원 방향

1) 국내 생산 취약 식량작물 생산에 전략적 지원

- 국내 생산이 취약하나 국내 수요가 높고 식량안보적 필요성이 높은 콩과 옥수수에 집중 지원이 필요함
- 콩은 식품산업의 수요가 높으나 국내 생산이 제한적이며, 해외 수입의 경우 GM콩이 대부분이므로 안정적이고 안전한 콩 공급이 절실
- 옥수수는 사료용으로 전량 수입에 의존하고 있고, 식용 옥수수도 상당부분 수입에 의존하므로 국제 곡물시장의 영향이 커 일정수준의 안정적 공급기반 확보필요
- 해외 현지에서 재배되는 품종은 생산성이 낮고 대규모 기계화작업에 적합하지 않은 오래된 품종으로 신품종에 대한 수요가 매우 높은 실정임
- 진출 기업은 농업 비전문 기업으로 주로 현지의 농민을 채용하여 현지기술에 따라 재배하고 있으나 대규모 기계화영농에 부적합하고 생산비용 및 효율이 낮아 재배기술의 혁신적인 개선이 필요함

2) 전략적인 대상 지역 선정 집중지원 필요

- 해외농업 진출지역은 중남미~아프리카~동남아~동북아시아에 이르기까지 다양한 기후대에 걸쳐있어 다양한 작물, 품종, 재배기술이 필요하여 동시지원이 현실적으로 불가능함
- 투자의 효율성과 성공가능성을 고려 국내기술의 조기 접목 및 사업화 가능성이 높은 지역을 순차적으로 선정하여 지원해야 함
- 국내 기업이 진출하여 영농기반을 확보한 상태에 있어 약간의 지원으로도 성공가능성이 있고, 국내 농산업과 연계된 시너지 창출이 가능한 지역을 우선적으로 지원해야함
- 러시아 연해주
 - 러시아 연해주는 국내 기업(서울사료, 현대중공업, 남양알로에-유니젠, 아그로상생 등)이 진출하여 확고한 농업기반을 구축해 놓은 상태임
 - 콩과 옥수수재배가 가능한 지역으로 품종과 재배기술 지원이 될 경우 생산성 증대를 통한 사업성공 가능성이 매우 높고 유사시 국내 식량안보 확보에 높은 기여가 기대됨
 - 현지 재배용 품종을 개발할 경우 현지 진출 국내 농기업이라는 안정적인 수요처(재배면적 20만ha규모) 확보가 가능하며 이를 기반으로 러시아 종자시장 진입이 가능함

3) 전략적 지원분야

○ 해외농업용 품종개발

- 해외농업 진출 국가는 농업후진국으로서 최적의 작물품종이 없어 경제성을 확보하기 어려우므로 품종개발이 필요하나 민간기업의 경우 자체적인 품종개발이 어려우므로(비용, 시간, 전문가, know-how) 산-학-연 협동을 위한 정부의 지원이 필요함
- 수량성 확보: 경제성 확보를 위해서는 해당 지역에서 작물의 단위면적당 수량성이 높은 품종의 개발이 시급히 추진되어 공급되어야 함(러시아 연해주의 콩 수량은 1.0~1.3 ton/ha 수준으로 경제성 확보를 위해서는 최소 1.5 ton/ha 이상이 되어야 함)
- 대규모 기계화재배 가능: 해외농업은 대규모 기계화재배가 필수이므로 파종~수확까지 기계화재배에 적합한 품종의 개발되어야 함(겨울 전 단기간에 수확이 이루어져하므로 기계화 수확에 적합한 품종이 필요함)
- 품종개발은 국내에서 개발중인 콩 및 옥수수 계통과 기 상용화된 품종을 해외 현지에서 평가하여 현지적응성과 수량성이 높은 계통과 품종을 선발하여 현지품종으로 등록하여 상용화

○ 해외농업 현지용 재배관리기술

- 핵심 재배기술 개선: 작물의 수량성 및 경제성 확보의 최대 장애요소는 파종/시비기술 및 잡초방제기술로서 이는 국내 농자재산업과 연계하여 추진할 경우 국내 농자재의 해외 수출과도 연계할 가능성이 높음
- 재배관리 종합관리 프로그램 개발: 해외농업은 기업형 대규모 기계화영농으로서 파종-관리-수확-판매-구매 등을 총괄하는 재배 및 경영관리 시스템의 구축과 관련된 프로그램 개발이 필요하므로 이에 대한 산-학-연이 연계된 연구개발이 추진되어야 함

(3) 해외 적응 품종개발의 필요성

1) 콩

- 우리나라의 2010년 콩 생산은 태풍피해와 기상악화로 인하여 전년보다 24.3% 감소한 105천톤으로 2004년 이후 생산량이 가장 적었으며, 수입량은 1,226천톤으로 자급률은 8% 정도에 불과하며, 식용콩의 경우 GM콩의 세계적인 재배 확대에 인하여 GM콩을 재배하지 않는 중국산을 주로 수입하고 있으나 중국은 세계 최대 수입국으로 2010/2011년에 전년보다 670만톤 증가한 5,700만톤을 수입할 것으로 전망(2011 농업전망, 한국농촌경제연구원)되어 언제든지 콩 수출을 금지할 수 있으므로 Non-GM콩을 재배할 수 있는 해외 콩 생산기지가 필요함
- 러시아 연해주는 우리나라와 가까울 뿐만 아니라 농지면적이 1,192.6천ha이며, 그 중 경작면적은 861.4천ha, 휴경지가 331.2천ha(연해주농업과학연구소, 2009)이고 현재 국내 9개 기업·개인이 약200천ha의 농지를 확보하고 있으며, 2010년에는 경상남도가 50ha의 시험농장에 러시아산 콩 품종인 ‘프리모르스카야 69’와 ‘베네라’ 등 2개 품종을 파종하여 ha당

1.5톤을 수확하여 연해주 평균 수량 1.05톤에 비하여 43% 증수한 사례가 있음

- 현지 품종은 주로 착유용으로 개발되어 지방함량은 높으나, 단백질 함량은 비교적 낮을 뿐만 아니라 우리나라에서 많이 사용되는 두부용과 장류용으로 적성이 부적합하므로 연해주를 콩의 해외생산기지화하기 위해서는 우리 기업의 품질 요구에 적합한 콩 품종의 개발이 요구됨
- 연해주에는 국립연해주농업과학연구소에 콩 육종연구실이 있으나 연구수준은 비교적 낮으며, 개발된 품종도 많지 않아서 국내 연구진이 연해주 기후와 환경에 적합한 콩 품종을 적극적으로 개발하여 연해주에 투자하고 있는 국내 기업·개인에 보급이 필요함

2) 옥수수

- 연해주의 작물별 수량성은 상당히 낮은 편으로 불리한 기상 여건과 조방농업에 따른 영농자재의 저투입 및 적당한 품종 미보급에 기인한다고 판단
- 해외 종자는 높은 가격(캄보디아 약 4\$/kg)과 불안정한 공급으로 생산 장애요인임
- 캄보디아에서 옥수수는 주로 사료용으로 생산되며 종자는 태국에서 수입되는 것을 사용하여 종자가격이 높은 실정이며, 레드콘은 주로 사료용으로, 화이트콘은 식용으로 재배
- 캄보디아에서 옥수수 수량은 우기 3.6톤/ha, 건기 2.9톤/ha 정도임
- 필요종자의 자급과 더 나아가 주변 지역 종자 산업화 개발 필요
- 해외 농업 진출기업의 생산비 절감, 국내 수요에 대한 안정성 확보를 위하여 종실용 옥수수 품종육성과 종자 활용 요구가 높은 실정

(4) 지역별 해외농업 지원의 필요성

1) 러시아 연해주

- 세계 기상의 잦은 변동과 자국 식량 안보 추세로 국제 곡물가 불안정성이 점점 고조되고 있으며 식량 자급율이 현저히 낮은 우리에게 큰 위협 요인임
- 이를 반영한 해외진출 식량생산기업은 늘고 있으나 안정적인 생산, 정착이 부진함
- 러시아 연해주 지역은 1990년대 이후 많은 한국 기업이 농업부문에 진출하였으나, 낮은 농업 생산성으로 인하여 경영에 어려움을 겪고 있음
- 연해주 진출 국내기업은 현재 8개의 기업이 15개 이상의 농장 200,000ha를 확보(임대) 하였으나 2010년에는 약 25,000ha에서 경작하고 있고 주요 작물은 콩, 벼, 밀, 보리, 귀리, 옥수수, 건초용 티모시 등임
- 연해주에서 한국 기업의 재배면적은 연해주 전체 면적의 약 10%에 해당하는 많은 면적에서 재배하고 있는 실정이지만 생산물의 유통에 상당한 어려움을 호소하고 있으며 또한 우량종자에 대한 요구가 상당히 높은 실정
- 현지농업의 생산성을 높이기 위한 방법으로 국내에서 개발한 콩 및 옥수수 종자를 러시아 현지에서 적용하기 위한 재배기술을 확보하는 것이 시급함
- 콩 재배종이 미국 품종인 허드슨, 러시아품종 Primorsky 69 & 81 등 제한적
- 기계화에 부적합하고 수량성이 낮음: 콩 1.3, 옥수수 3.1 ton/ha

- 대규모 기계화에 적합한 파종, 재식, 재배관리기술 부재 : 대규모 기계화에 적합한 작물 파종/재식, 시비관리, 잡초방제, 수확기술, 영농관리시스템 개발 지원 절실
- 비료, 작물보호제 등 농자재 수급의 어려움으로 잡초 등에 대한 피해가 크며, 특히 대규모 영농을 위한 잡초방지체계 및 제초제 공급제한으로 수량 감소가 매우 높음
- 전문 인력의 부족: 대규모 영농 전문가 및 현지 농업전문가 부족 : 한국의 대학/연구기관의 현지 지원센터구축 필요(연해주 농업연구소와 연계 필요)
- 연해주는 향후 러시아 콩/옥수수 종자 및 작물보호제 시장 진출의 교두보가 될 수 있음



광조파(미국식) 중조파(국내기업) 세조파(중국식) 과량파종(국내기업)

그림 3. 러시아 연해주의 콩 재배 현황



옥수수

콩

현장실태 조사(2010)

그림 4. 러시아 연해주의 옥수수/콩 재배지의 부실한 잡초방제 현황

2) 캄보디아

- 캄보디아 곡물(옥수수, 콩)자원개발에 있어 가장 핵심적 과제는 어떻게 하면 적은 비용으로 많은 양의 곡물자원을 확보하느냐에 달려 있다 하겠다. 이를 위해서는 단위당 생산량(yield)이 높은 품종과 체계적인 재배기술이 무엇보다도 중요하겠으나, 현재 캄보디아의 현실은 우량종자 보급체계가 전무한 상태이며, 재배방법도 전통적인 방법에 의존하고 있는 실정임
- 옥수수 종자의 경우, 거의 전량을 태국에서 수입한 종자(CP-888, CP-AAA등)를 고가로 구입하여 파종을 하기 때문에 종자대가 영농비의 40%나 차지하고 있으며, 재배기술도 열악하여 1ha당 수확량이 2.5톤(알곡기준)에 그치고 있음
- 캄보디아 곡물(옥수수, 콩)자원개발 차원에서 볼 때 종자분야와 재배기술 분야에서 우리의 우수한 기술과 노-하우를 캄보디아 현지에 조속히 접목 시켜야 생산성을 획기적으로 높일 수 있으며, 이러한 문제 해결이 뒷받침됨으로써 식량안보 차원에서 정부가 적극적으로 추진하고 있는 해외곡물자원 개발 사업도 소기의 성과를 거둘 수 있을 것임
- 캄보디아는 향후 주변국가(방글라데시, 미얀마, 라오스 등)에서 옥수수 생산기지 구축 및 작물보호제 시장 진출의 교두보가 될 수 있음



그림 5. 캄보디아의 옥수수 재배 관련 사진

3) 브라질

- 현재 우리나라 대두 해외 생산기지로써 연해주, 캄보디아, 중앙아시아 등이 주목받고 있으나, 북반구의 기상장애로 곡물자원 확보에 비상이 걸릴 경우 그 유일한 대안은 우리와 기후가 반대인 남반구일 수밖에 없음. 때문에 곡물 생산기지의 다변화에 의한 공급 안정적화 측면에서 남미의 생산기지 개발이 필요
- 물리적 거리에도 불구하고 남미는 생산기술과 생산비와 물류비 등에서 확실하게 경쟁력을 보유함
- 브라질은 외국인이 농지소유권에 관한 법적 안전성, 최대 3기작 가능, ha당 최고의 생산성 (콩3~4톤, 밀4~6톤, 옥수수7~10톤), 현지 판매를 통한 자립영농가능(1억 9천만명의 내수시장), 천혜의 농업환경(1억ha 이상 개발가능 농토, 물, 기후, 노동력 등)과 최고의 농업 인프라를 지니고 있어 남미 대두 해외 생산기지의 적지로 판단됨
- 브라질은 향후 중남미 주변국가(아르헨티나, 콜롬비아 등)에 농업진출의 교두보 역할을 할 것으로 예상됨



그림 6. 2009년 3월 초 대두를 수확하고 있는 브라질 북부 코렌티나 지역의 농장

(5) 해외 농업생산기지 작물보호기술 개발의 필요성

- 1) 2011년 시작과 함께 세계 곳곳에서 '식량대란'을 우려하는 목소리가 높아지고 있음. 전 세계적인 기상이변으로 인한 작물생산량 감소와 이로인한 중국의 식량 수출 중단, 러시아, 카자흐스탄의 밀 수출 통제, 인도, 이집트, 캄보디아 등의 쌀수출 금지, 투기자본의 유입 등으로 세계 식품지수와, 세계곡물지수는 식량위기가 극에 달했던 2008년 6월 수준을 넘었으며, 1월 열린 세계경제포럼(WEF. 다보스포럼)에서도 식량위기가 최우선 과제로 논의 될 정도로 국제적인 문제가 되고 있음
- 2) 2009년 국내 식량자급률은 51.4%에 머물고 있으며, 사료작물 포함 곡물자급률은 26.7%로 1995년 이후 계속 식량자급률 50%대, 곡물자급률 20%를 유지(농림식품수산부, 2010)
- 3) 한국농촌경제연구원 이대섭 부연구위원 등이 발표한 자료에 따르면 2008년 기준 옥수수, 대두, 밀의 자급율은 각각 0.90%, 7.13% 0.35%, 수입량은 각각 900만톤, 130만톤, 270만톤에 달하며, 특히 본 연구과제 작물인 옥수수와 대두의 경우 2000년~2008년 까지 98%이상을 미국, 남미, 중국으로부터 수입하고 있고, 이중 60% 이상을 메이저 사기업인 Cargill, ADM, LDC, Bunge에 의존하고 있으며 그 집중도는 점점 증가하고 있음(국제 곡물 시장 분석과 수입 방식 개선방안, 한국농촌경제연구원, 이대섭 등, 2009). 이와 같이 곡물회사를 통한 수입에만 의존하면 세계적인 생산량 감소, 가격 폭등시 위험에 그대로 노출되는 문제점이 있음
- 4) 적극적, 안정적 식량안보 실현의 한 방법으로 해외 농업생산기지 구축이 필요. 이를 위해 국내와 다른 환경에 적합한 작물보호기술 확립과 안전하고 안정적인 자재 공급이 필수적
- 5) 기후와 토양환경 등이 국내와 차이가 있으며, 대면적에 조방적, 경제적 재배를 해야 하므로 소규모 재배를 하는 국내와는 잡초 및 병해충의 효과적 방제 체계에 있어 약제 및 기술적으로 상이할 것 이며, 대단위 경작하는 미국 및 남미의 경우 대부분 콩 및 옥수수에 있어 GMO종자를 이용해 재배함으로써 미국 및 남미의 System을 그대로 도입할 수 없어 현지에 최적화된 작물보호기술 체계를 확립할 필요성이 있음. 특히 러시아는 GMO를 거부하는 EU의 영향을 받아 GMO재배 허가가 어려운 곳으로 대면적 NON-GMO재배에 경제적이며 효과적인 작물보호기술의 개발이 필요함
- 6) 본 과제를 통해 선발할 품종에 대해 안전하게 사용가능하며, 국내 식품의약품안전청이 정한 기준에 적합하여 국내 소비자들이 안전하게 섭취할 수 있는 농산품을 생산할 수 있는 체계를 마련하기 위해서도 작물보호기술의 개발은 반드시 필요함
- 7) 현재 러시아 현지 국내 농업법인들은 작물보호제 공급이 원활하지 않아 6개월 혹은 1년 전에 미리 주문해야하며 모스크바 근방에서 매우 장거리 운송을 통해 공급받고 있는 실정으로 농업생산기지로 구축하기 위해서는 작물보호제를 안정적으로 공급할 수 있는 기반 조성이 선결되어야 함
- 8) 러시아 및 캄보디아에 해외 농업생산기지 구축을 위한 사전 조사를 수행하여 국내 환경과 다른 러시아 및 캄보디아현지에 적합한 작물보호기술 체계를 확립하고 해외 농업생산기지에 안정적으로 작물보호제를 공급할 수 있는 방안 마련이 필요

(6) 해외농업개발 국가별 성공모델 개발의 필요성

- 1) 최근 연이은 국제 곡물가격의 급등은 국지적이며 일시적인 현상이 아님. 개도국의 농업 쇠퇴에 따른 농지면적의 감소, 바이오에너지용 작물수요 급증, 중국 등의 국가에서 축산물 수요 확대에 따른 사료곡물 수요의 급격한 확대 등 전 세계적인 곡물수급 불균형에 의한 것으로, 이 같은 현상은 구조적이며 장기화될 전망
- 2) 다소 뒤늦은 감이 없지 않지만 2009년부터 정부의 중장기 저리용자 지원 아래 민간업체에 의한 해외농업개발사업이 새로이 진행되고 있음. 2011년 현재 러시아, 캄보디아, 라오스, 몽골, 필리핀, 인도네시아, 브라질 등에 진출하고 있음
- 3) 아직까지 초기단계로서 진출업체들은 우수 품종의 확보, 현지적응상의 어려움, 생산물의 국내 반입 시 제약 등 다양한 난제를 안고 있음
- 4) 해외농업개발 사업의 가장 중요한 목적은 안정적인 식량안보 체계의 구축에 있는 것이 사실이지만, 그밖에도 국내 유흥인력과 농업관련 산업의 해외 진출, 제3국의 농식품 시장 공략을 위한 전진기지의 마련이라는 목적을 동시에 이룰 수 있는 것임
- 5) 이와 같이 다양한 목표를 달성케 하는 해외농업개발 사업을 조기에 정착시킴은 물론 보다 광범위하게 확대시켜 나가기 위해서는 진출 국가별로 성공모델의 개발이 시급히 요청됨. 대상 국가별로 상이한 경제사회적 조건은 물론 농업생산 및 생산물의 유통여건 등을 종합적으로 고려하여 최적의 진출 및 지원방안을 마련함으로써, 해외농업개발 사업의 효율성을 제고시킴과 동시에 사업의 속도를 가속화시킬 필요가 있음
- 6) 서울대 김완배 교수는 지난 해 러시아 연해주지역과 몽골에 대한 해외농업개발 사업의 성공모델 개발 연구보고서를 발표하였음. 이에 대한 후속과제로서 다른 대상국가에 대한 연구가 시급히 진행될 필요가 있음

2. 연구개발의 최종 목표

■ 해외농업생산기지 적응 주요 작물의 계통 및 품종 개발

- 국내 선발 콩, 옥수수 품종의 현지 적응 시험
- 국내 및 자체개발 콩, 옥수수 품종 및 계통을 활용하여 해외 농업생산기지용 우수 계통 및 품종 개발
- 해외진출 국내기업의 안정생산을 위한 기후 및 환경적응형 콩, 옥수수 품종개발
- 현지 소요종자의 종자생산체계 구축 및 공급

■ 해외농업생산기지 식량작물 현지적용 및 재배 생산기술 체계 확립

- 러시아 연해주 및 캄보디아의 콩, 옥수수 재배기술과 기후 정보를 이용하여 작물모델을 이용한 생산성 평가를 실시하고, 도출된 결과를 활용하여 최적 재배 생산기술 체계 확립
- 국내 개발 콩과 옥수수에 개발된 대규모 재배 기술 적용 시험
- 옥수수 종자와 콩 종자의 캄보디아 현지 적응성 시험을 통해 우량 보급종 종자를 개발하고 아울러 현지여건에 맞는 영농기술체계를 확립
- 우리나라 소비자 선호 품종의 현지 적응성 조사
- 우리나라 자원 중 현지 적응력이 뛰어난 우수 품종 선별
- 현지 재배 적지 조사-현지 생산기지 선정을 위한 조사, 경제성 분석

■ 해외 농업생산기지용 작물보호기술 개발

- 해외 농업생산기지 현지의 환경과 대면적재배에 최적화되고 국내 안전식량공급기준에 적합한 콩, 옥수수를 생산할 수 있는 잡초 및 병해충 방제체계 확립
 - 국내 개발 작물보호제 해외 농업생산기지 안정적 공급을 통한 사업화
 - 해외농업생산기지를 기반으로 해외 작물보호제 시장에 진출을 위한 시장, 제도조사 및 등록 추진
- 가. 러시아 연해주 콩, 옥수수 및 캄보디아 옥수수 경작지에 발생하는 병, 해충, 잡초 조사
나. 러시아 연해주 콩, 옥수수 및 캄보디아 옥수수 관행방제체계 조사
다. 러시아, 캄보디아 콩, 옥수수 대면적재배지에 적합한 제초제 처리방법 개발
라. 콩, 옥수수에 사용 가능한 제초제 6품목 이상 개발을 목표로 함
마. 해외 작물보호제 등록 추진 품목을 최종 3품목 이상을 목표로 함

■ 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델 개발

- 대상국가별 사회 및 경제적 여건, 농업조건(기후 및 토양조건, 생산 및 유통현황, 농업정책 등)의 분석
- 진출업체별 운영현황, 경영성과 및 성공요인 분석
- 대상국가별 해외농업개발 사업의 SWOT분석 및 활성화 방안 마련

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내외 관련분야 기술개발 현황

(1) 세계적 수준

1) 콩 관련분야

- 2010년 세계 콩 재배면적은 1억 186만 ha이고 생산량은 259백만톤으로 재배면적과 생산량이 조금 증가함. 재배면적 및 생산량은 다소 증가하였으나 바이오 에너지 생산에 따른 곡물 수요증대와 중국과 인도의 경제 성장에 따른 식량 및 사료 수요 증가로 수급 불균형 발생
- 2011년 세계 콩 생산량은 전년대비 1.5% 감소한 2억 5,610만 톤이 될 것으로 전망(한국농촌경제연구원 농업관측센터)
- 세계 대두 수출 시장에서 미국, 브라질, 아르헨티나 3개국의 비중은 약 92%로 편중되어 있어, 이 나라들의 생산 및 재고량 및 투기자본의 영향에 따라 국제시장의 가격이 변동률이 큼
- 향후 국제 대두 시장에서 미국 차지 비중은 감소하고 브라질 차지 비중이 증가할 것으로 전망되며, 우리나라의 대두 수입은 미국으로부터 수입이 감소하고 브라질 등 남미로부터의 수입이 증가할 것으로 전망됨

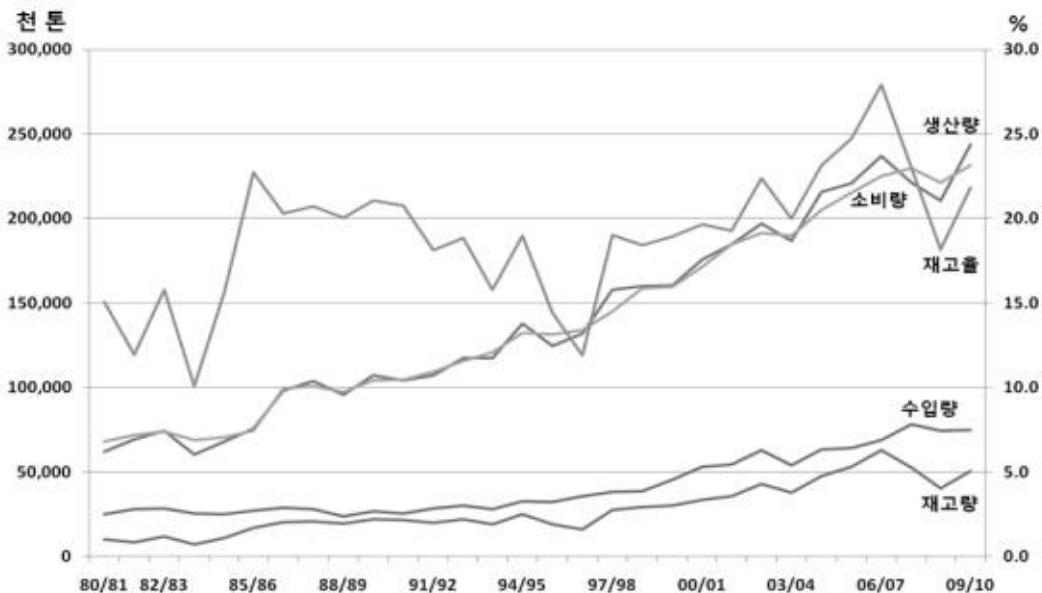


그림 7. 세계 대두 수급추이

(USDA, Foreign Agricultural Service(<http://fas.usda.gov/psdonline/>))

- 브라질 콩 시장은 ADM, 번지(Bunge), 카길(Cargill), 코인브라(Coinbra) 등 4대 다국적 곡물 메이저가 브라질 콩 수확량의 55%를 장악하고 있음. 수출항을 장악한 이들 메이저들은 이러한 상황을 이용 생산현장에서부터 곡물의 수집과 저장, 수송 등의 물류를 장악 사실상 곡물메이저를 통하지 않고 대외수출이 불가능

- 2011년 1월 평균 대두 선물가격은 톤당 511달러로 전년 평균대비 32.9%, 전년 6월대비 46.7% 상승한 수준

2) 옥수수 관련분야

- 미국, 중국, 브라질이 전세계 옥수수 재배면적의 47.6%를 차지하고 있으며, 생산량은 65.75%를 차지. 중국, 브라질, 유럽은 재배면적이 증가하고 있으며, 미국은 재배면적이 감소
- 미국은 생산량 기준 40%정도를 차지하며 옥수수 생산에서 가장 많은 비중을 차지함
- 2010년 상반기 안정세를 보였던 국제 대두 선물가격은 옥수수 선물가격과 함께 2010년 7월 이후 급등하기 시작함
- 2011년 1월 평균 국제 옥수수 선물가격은 톤당 250달러로 전년 6월 평균 가격대비 83.2%, 전년 평균대비 48.7% 상승. 2010년 7월 이후 지속적으로 상승한 옥수수 선물가격은 2011년 1월 애플플레이션이 있었던 2008년 평균 가격보다 20.5% 높은 수준임
- 옥수수 가격 급등은 바이오매스용 이용의 증가, 달러약세에 의한 거래량 증가, 중국 인도의 경제성장에 의한 수요 증가 등에 원인이 있음

3) 재배기술 및 작물보호 관련분야

- 2006년 콩 작물보호제 시장의 93.9%를 북아메리카 및 라틴아메리카가 차지하고 있으며, 2005년 대비 라틴아메리카는 재배면적 감소, 제품가격인하 및 glyphosate-저항성 재배지 확대로 작물보호제 판매가 9.4% 감소. 작물보호제 중 제초제가 79%를 차지하고 있는데 이는 보존경운, 밀식재배 및 제초제저항성 품종확대에 따른 것. Glyphosate가 주요 제초제로 glyphosate-저항성 콩의 확대는 전통적으로 사용하던 제초제를 대체할 뿐만 아니라 제품 가격인하까지 영향을 미침
- 콩 재배면적의 증가에도 작물보호제 시장의 제품가격인하 및 브라질 수요감소로 2004년 이후 감소추세에 있으며, 브라질에서 시작된 제초제저항성 작물의 확대는 작물보호제 시장에 부정적인 영향을 미침
- 전세계 옥수수 작물보호제 시장은 낮은 제품가격 및 GMO옥수수 확대로 최근 10년동안 감소추세를 보이고 있으며, 다만 최근 5년 동안에는 옥수수가격 인상으로 일부 상승세를 보이고 있음
- 옥수수에 판매되는 작물보호제는 제초제 75.4%, 살충제 20.9%, 살균제 2.6%를 차지하고 있으며, 주요 제초제로는 atrazine, acetochlor, nicosulfuron, (S-)metolachlor 등이며, 최근 glyphosate의 판매량이 급격하게 증가
- 미국은 2006년 전세계 옥수수 작물보호제 시장의 58%를 차지하고 있으나, 재배면적은 전세계의 19.9%에 불과. 옥수수 재배면적에 비해 작물보호제 사용량이 적은 곳은 중국, 동유럽, 남아프리카로 향후 작물보호제 시장의 성장의 중요 핵심지역이 될 것으로 예상

(2) 국내수준

1) 콩 관련분야

- 우리나라 콩 수요는 해년마다 증가하고 있으나, 사료용을 포함한 콩 자급률은 8.4%에 불과하며 식용콩 자급률은 수입량 감소로 전년보다 다소 상승한 32.5%에 불과
- 우리나라는 미국, 브라질, 중국으로부터 전체 콩 수입량의 99.2%를 수입하고 있으나 중국은 내수수요가 폭발적으로 증가하여 수출에서 수입국으로 전환이 예상되며 현재 세계 콩 생산량 2위인 브라질이 5년 안에 생산량 1위국가가 되며 우리나라 콩의 주요 수입선이 될 것으로 예상
- 국내 콩 시장규모는 연간 14만톤 수준이고 2010년산 콩 재배면적은 전년대비 1.6% 증가한 7만 1,422ha이며 생산량은 전년대비 24.3% 감소한 105,345톤임
- 국내 콩은 95년 이후 면적이 감소하면서 생산량이 꾸준히 감소추세에 있었으나 2000년대 이후 논콩 차등수매제를 실시하면서 재배면적의 증가로 콩 생산량이 일시적으로 증가함. 하지만 차등수매제 폐지 이후 다시 감소
- 2008년과 2009년의 경우 재배면적은 감소하였으나 태풍피해가 없었고 기상여건이 양호하였기 때문에 생산량이 증가하였고 2010년의 경우는 반대로 재배면적은 증가하였지만 태풍피해 및 기상악화로 인하여 생산량은 감소
- 2010양곡연도 국내 콩 평균 도매가격은 4374원/kg으로 전년보다 20.2% 높았다. 2011년 콩 재배면적은 8만 505ha에 콩 생산량은 전년대비 17~24% 증가한 13만 2,834~14만 884톤으로 전망(한국농촌경제연구원 농업관측센터)
- 1960년 권업모범장이 발족한 이래 많은 지방재래종을 수집하고 순계 분리를 통해 우량계통을 선발하고 이들에 대한 비교시험을 실시하여 다수의 품종 육성
- 1960년 최초로 장단백목이 장려품종으로 선정된 이후 현재까지의 육성 품종수는 총 85개에 이르며, 이들 중 24품종은 장려품종에서 폐기되었고, 현재 61품종이 각 지역별 장려품종선발시험을 거친 후 지역에서 재배 중
- 현재까지 육성된 총 85개의 품종 중 재래종을 순계분리한 것이 11품종, 도입 육종한 것이 9품종, 교잡육종에 의한 육성된 것이 63품종이며, 방사콩의 경우는 감마선 조사에 의한 돌연변이 육종에 의해 육성된 품종
- 과거 순계분리 및 도입육종에 의해 육성된 품종은 바이러스병(SMV)등의 병해와 숙기등에서 결점이 나타나 대부분 장려품종에서 폐기
- 국내 환경에 알맞은 품종이 우선적으로 선발되어 개발되어 온 상황이고 해외농업용으로 개발되어 온 품종은 없음

2) 옥수수 관련 분야

- 우리나라 옥수수 자급률은 0.9% 정도의 매우 낮은 수준으로 수입 의존도가 매우 높음
- 1992~2008년간 50개국으로부터 약 1억 4000만 톤을 수입하였고, 그 중 미국, 중국, 브라질, 아르헨티나로부터의 수입량은 전체의 98.6%를 차지함
- 미국은 우리나라 전체 수입량의 49.1%를 차지하고 있으며 다음으로 중국이 41.6%를 차

지하고 있음

- 옥수수의 경우도 국내 환경에 알맞은 품종이 우선적으로 선발되어 개발되어 온 상황이고 해외농업용으로 개발되어 온 품종은 없음
- 옥수수의 경우는 단옥수수나 찰옥수수는 국내 개발종이 많이 이용되나 사료용의 경우는 종자도 대부분 수입 하이브리드 종자에 의존함

3) 해외농업 관련 분야

- 러시아 연해주 진출 국내기업은 현재 8개의 기업이 15개 이상의 농장 150,000ha를 확보(임대) 하였으나 2010년에는 약 25,000ha에서 경작하고 있고 주요 작물은 콩, 벼, 밀, 보리, 귀리, 옥수수, 건초 등 임
- 국내에서 캄보디아 옥수수 육종기지 구축을 위해 KOPIA(농진청)에서 가능성을 검토 중에 있음
- 캄보디아에는 개인을 포함 9개 회사 및 단체가 진출해 있으며, 옥수수, 타피오카, 벼, 카사바가 주요 작물임
- 캄보디아, 러시아 연해주 적응 품종은 현재 없어 생산 종자는 없고 시장도 형성되어 있지 않음
- 캄보디아 옥수수의 단위면적당 수량(2004 ~ 2008, 5개년 평균)은 357kg/10a로서 미국의 37% 수준이었고, 우리나라와 비교하면 73% 수준이었으며, 인근 국가인 베트남이나 태국에 비하여 4.5 ~ 8.4% 낮은 수준임

4) 재배기술 및 작물보호제 관련 분야

- 국내 콩 평균수량은 약 2t/ha, 옥수수는 4-5t/ha정도로 콩과 옥수수 선진국인 미국에 비해 부족하나 양호한 수준임. 이는 작물재배 기술 수준이 어느 정도 확보됐음을 나타냄
- 콩 등록 작물보호제 생산 및 판매 현황은 전체 매출 기준으로 2007년 732억, 2008년 849억, 2009년 972억으로 점차 증가하는 추세임
- 실질적으로 제 콩에 사용된 것으로 추정해 계산된 추정매출의 경우도 2007년 137억, 2008년 158억, 2009년 183억으로 증가 추세임
- 옥수수 등록 작물보호제의 전체매출 기준으로 2005년에서 2008년까지는 710-720억 정도로 변화가 없다가 2009년 835억으로 증가함
- 옥수수에 사용된 것으로 추정된 매출의 경우는 2005년 42억, 2006년 43억으로 유지되다가 2007년 62억으로 급증하였으며 2008년엔 다시 45억으로 감소하고 2009년 52억으로 다시 증가하였음

(3) 국내·외 연구현황

1) 국내 연구현황

- 농촌진흥청에서 2020년까지 진행 예정인 차세대 Bio green사업에는 콩은 주요작물로 포함되어 있으나 옥수수는 제외되어 있음
- 우리나라의 대표적 수입 곡물인 콩의 주요 교역국들의 생산, 소비, 무역 및 재고 동향과

- 각국의 생산변동에 따른 조정유형 분석을 수행한 후, 이를 바탕으로 각국의 국제시장 전이효과를 계측하는 연구 수행(임정빈 외, 2010)
- 콩의 국제시장 전이효과가 주요 생산국인 브라질, 파라과이, 캐나다 등을 중심으로 증대되고 있으며, 대부분의 국가가 재고보다는 소비와 무역을 통해 생산변동을 조절하고 있으며 이에 따른 국제 콩시장의 불안정성 증가 예상
 - 대규모 콩 수입국인 우리나라는 일정량의 국내생산기반 유지, 적절한 재고정책의 활용, 선물시장의 활용, 수입선 다변화 등과 같은 해외조달능력의 향상을 통한 안정적인 국내콩 수급 방안 마련이 시급함
- 최근 콩의 신품종 육성은 농민이 선호하는 대립종 품종 및 기능성 품종을 목표로 진행되고 있음
- 고랭지에 적합한 콩 품종을 선별하기 위해 국내에서 육성된 콩 품종을 고랭지에서 재배한 후 수량 및 isoflavone 함량을 조사하여 두유콩과 일품검정콩 등 우수한 콩 품종 선별(옥현충 외, 2008)
 - 콩의 기능성 향상을 위해 저온 내성 등을 보이는 유용 유전자를 발굴하고 그 기능을 검정(김기영 외, 2003)
 - 이 등은 내습성 콩 품종의 조기육성 및 습해 경감기술 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 과습에 따른 콩 지하부 생육 반응 연구(이재은 외, 2010)
- 옥수수 신품종 육성은 고품질 간식용 찰옥수수와 조사료용(사일리지용) 옥수수 육종에 중점을 두고 있음
- 본격적인 찰옥수수의 육종은 80년대 후반 시작되었고 현재의 종자시장은 강원도를 중심으로 지속적으로 증가되는 추세로 2010년 약 170톤 정도의 교잡종이 공급되었으며, 고품질 품종의 개발과 소비자 선호도 증가로 소비시장은 확대되고 있으며 또한 시장성이 높은 교잡종을 사용하기 때문에 중소 종자회사가 관심을 보이고 있음
 - 사일리지용 옥수수 품종 육성도 많은 성과를 거두고 있으나 아직 내재해성과 안정성에서 Pioneer 종자보다 다소 떨어져 경쟁에서 열세지만 외국 종자의 가격 상승을 억제하는 중요한 역할을 수행하고 있음
- 국내 기업의 해외 진출로 열대, 아열대, 한대 지역 등에서 종실용 옥수수 품종 육성이 필요하고 대량의 종자 수출이 가능한 작물로 국내기업의 관심이 많은 부분임
- 종실용 옥수수는 국내에서 재배되는 면적이 지속적으로 축소되어 왔지만 해외 농업 진출기업의 생산비 절감, 국내 수요에 대한 안정성 확보를 위하여 종실용 옥수수 품종육성과 종자 활용 요구가 높은 실정으로 대부분 대단위 재배지 확보가 용이한 러시아 연해주, 캄보디아, 베트남, 미얀마 등 극동지역 및 동남아시아에서의 우량 품종 육성과 그 지역에서의 종자생산이 시급한 실정임
 - 농촌진흥청의 해외농업기술개발(KOPIA) 센터를 활용한 열대지역 육종기지 정착으로 품종육성 및 옥수수 생산기술 현지 지원이 가능함
- 연해주 재배시 문제가 될 수 있는 냉해 저항성 품종에 대한 연구는 국내에서는 벼에 대한 연구만이 이루어지고 있으며 콩이나 옥수수에 대한 연구는 진행된 것이 없으며, 저온 저항성 품종 연구도 벼, 맥류, 배추 등의 작물에 대해서만 진행되었음
- 대규모 기업형 재배에 관련한 연구는 작물학적인 분야에서는 국내에서는 이루어지지 않았으나, 경제적 측면에서 선진국형 농업으로의 전환을 위한 연구는 진행되었음

- 유통되고 있는 제품을 이용한 문제 해충에 대한 방제시험을 하여 방제가능 제품 선발 및 방제가능 처리시기 등을 결정하는 시험이 진행됨(정형욱 외, 2009)
- 정책, 경제 측면에서 해외 농업 활성화에 대한 연구가 “해외협력사업 활성화를 위한 정책 제언-한,몽골 사례를 중심으로” 등을 통해 이뤄지고 있음(김완배, 2010)

2) 국외 연구현황

- 냉해 내성 콩에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으며, 특히 저온스트레스에 관계되는 transcription factor를 찾아내고 그것이 cis-element에 해당되는 promoter인지에 대해 분석하는 논문이 있음(Lam-Son Phan Tran, 2010)
- 기후변화에 따른 작물의 재배기술 분석에 대한 연구가 진행되었음(Hobbs et. al., 2007)
- 콩의 습해 내성에 대한 연구의 일부로 stomatal conductance를 활용한 연구가 진행되었음(Tanaka, 2009)
- 분자마커를 이용해 브라질 재배용 콩의 유전자원을 분석 및 평가한 연구가 진행되었음(David et al., 2008). 브라질 유래 콩 품종을 이용한 브라질 여러 지역에 걸친 품종 적응성 시험도 완료됨(Roberto et al., 2009)
- 옥수수 교잡종의 염해 스트레스에 대한 연구가 진행되었으며, 염해는 일반적으로 한발과 함께 연구되기 때문에 건조지에 대한 연구와 유사함(De Costa et. al., 2007)
- 수분 스트레스에 대응하는 가뭄 저항성 유전자의 탐색과 이를 활용한 품종 개발이 임박하였고, YieldGard Rootworm, YieldGard Corn Borer 그리고 제초제 내성 기술인 Roundup Ready® Corn 2의 형질 겹합체로 수확량이 높고 잡초와 해충에 모두 저항성을 갖는 Genuity VT Triple Pro라는 품종을 개발함(몬산토, 2010)
- 옥수수 오일의 품질개선, 오일 또는 전분 함량 증대, 소화율 증대, 단백질 함량 증진 등을 통한 사료 및 가공용 옥수수의 육성 개발(파이오니아, 2010)
- 온도 및 수분조건에 따라 경작방법을 달리한 옥수수의 품종에 따른 수량 비교를 북동중국을 대상으로 연구한 내용이 있으며 이는 연해주와도 연관성이 깊음(He Jin et al., 2010)
- KCl 농도에 의한 Antioxidant 활성을 통해 옥수수의 저온스트레스를 극복할 수 있는 방법에 대한 연구(Farooq et al., 2008)
- 유효성분 함량의 조정 및 보조제의 변경을 통해 식물체내 흡수 및 이행을 조절하는 연구가 수행되었으며, 이는 새로운 작물보호제 제형 개발과 관련되어 있음(Nandula et al., 2007)

2. 연구 결과가 국내외 기술 개발 현황에서 차지하는 위치

가. 연해주 지역에 적합한 콩과 옥수수 계통 선발

(1) 국내

- 국내 고위도 지역 재배를 목적으로 한 종자 및 계통 선발의 전례는 있었으나 연해주 현지에서 적응성 시험을 거쳐 선발한 전례는 없었음

(2) 국외

- 앞서 언급한 중국의 경우 동북 3성 지역의 품종을 연해주 지역에서 적응 시험을 진행중

이나 합법적인 경로를 통하기 보다 현지 진출 중국기업을 통한 무작위적인 시험을 진행 중임

나. 연해주 지역 대규모 기계농업을 위한 재배방법 확립 및 적용

(1) 국내

- 국내에서 연해주 지역처럼 전작물 대규모 경작지가 없으며, 농기계의 규모도 국내에서 사용하지 않고 있는 규모의 기계임

(2) 국외

- 미국, 캐나다 등에서 대규모 기계농업을 하고 있으나, 연해주 지역과는 재배 환경의 차이가 있으며, 현재까지 연해주 지역에 최적화된 재배방법은 확립되지 않고 있음
- 본 연구결과를 통해 러시아 연해주 지역에 최적화된 재배기술 확립

다. 캄보디아 옥수수 우량품종 및 재배 생산기술 개발

- 캄보디아 옥수수 우량품종의 현지출원 3품종. 등록완료 후 종자산업화 추진으로 인해 해외 진출 기업의 생산량 증대가 예상됨
- 현지에 적응 맞춤형 표준재배기술 및 관리체계 매뉴얼 완성에 따른 수확량 증대 및 캄보디아에 진출한 국내 기업 및 농업인의 교육자료로 활용 가능

라. 작물보호제 제형화

- 인구 고령화로 일손이 부족한 농촌에서 작물보호제에 대해 사용이 보다 간편하고, 처리횟수를 줄일 수 있는 제품을 원하고 있음
- 전세계적으로 농민의 요구사항을 반영한 Capsule형, Release type형 등 신규 제형에 대한 연구가 진행되고 있으며, 국내에서는 수도용으로 현재 많이 사용되고 있는 점보제, 수면부상성 입제, 육묘상처리제 등이 개발되어 사용되고 있음
- 시험에 사용한 제초제 Release type 입제는 기존 입제보다 유효성분의 농출속도를 느리게 하여 제품의 약효지속 기간을 늘려 작물에 1회 처리로 잡초를 방제하고자 개발하였다. 따라서 기존 입제 제형의 제형화 기술을 업그레이드 한 Release type 입제의 기술은 국내외 제형화 기술과 동등한 수준이라고 볼 수 있음

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1절 해외 농업 생산기지 기후 및 환경적응 콩 계통 및 품종 개발
(제1 세부과제)

2절 해외농업생산기지 기후 및 환경적응 옥수수 계통 및 품종 개발
(제1 협동과제)

3절 해외농업생산기지 식량작물 재배 생산기술 체계 확립
(제2 세부과제)

4절 국내 개발 콩 및 옥수수의 러시아 현지 적용 및 재배 기술 확보
(제2 협동과제)

5절 캄보디아 옥수수 우량품종 및 재배 생산기술 개발
(제3 협동과제)

6절 브라질 진출 해외영농기업 지원 기술 개발
(제4 협동과제)

7절 해외농업생산기지 작물보호기술 개발
(제5 협동과제)

8절 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델 개발
(제3 세부과제)

1절 해외 농업 생산기지 기후 및 환경적응 콩 계통 및 품종 개발 (제1 세부과제)

1. 한국 양질 다수성 품종과 고위도 콩 품종간 교배조합의 세대 진전 및 선발

가. F₂ 세대진전(국내 포장, 1차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 수원 서울대학교 부속농장
- 시험재료: : 한국 양질 다수성 품종과 고위도 콩 품종간 교배된 SS0901 등 8조합 6,715립
- 파종기: 2011년 6월 7일
- 재식거리: 60x15cm, 1주 1립 파종
- 조사항목: 조합 내 엽형, 화색, 개화기 및 성숙기 등 분리 여부 관찰
- 선발방법: 9월 19일까지 성숙한 개체에서 초형, 착협상태, 탈립성, 입질 등을 고려하여 포장 선발한 후 실내에서 2차 선발

(2) 시험성적

- 8조합 중 9월 19일까지 성숙한 개체가 없는 SS0904 조합을 제외한 7조합 400개체를 선발하였다.

표 1-1. 국내 포장에서 F₂ 세대 선발 내역(2011년)

번호	교배조합	육종목표	파종 립수	선발 개체수					계
				9.5	9.10	9.14	9.16	9.19	
SS0901	길육 59/대원콩	조숙 중대립 양질 다수성	521	1	6	5	16	17	45
SS0902	길육 66/대원콩	조숙 중대립 양질 다수성	1,655	-	2	9	8	24	43
SS0903	길육 66/SS0404-T5-76	중숙 소립 양질 다수성	569	-	1	1	7	19	28
SS0904	길육 69/대원콩	중만숙 중대립 양질 다수성	94	-	-	-	-	-	-
SS0905	길육 69/SS0404-T5-76	중숙 소립 양질 다수성	1,065	-	3	5	6	27	41
SS0906	길육 69/장원	조숙 중대립 양질 다수성	603	-	2	6	4	21	33
SS0907	길육 69/선유	조숙 중대립 양질 다수성	1,325	13	13	23	22	58	131
SS0915	길육 66/선유	조숙 중대립 양질 다수성	883	8	10	17	13	33	79
계	7조합		6,715	22	37	66	76	199	400



그림 1-1. F₂ 세대진전 포장



그림 1-2. 초형우수 개체

나. F₃ 세대진전(국내온실, 1차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 수원 서울대학교 부속농장 온실

- 시험재료: SS0901 등 7조합 400계통
- 파종기: 2011년 11월 30일
- 파종방법: 4각 포트에 포트당 10계통, 계통당 각 2립 파종, 입모 확인 후 계통당 우량 1개체만 남기고 솟음
- 장일처리: 12월 5일(출현기)부터 12월 22일까지 16시간 일장처리
- 조사항목: 생육특성 관찰

(2) 시험성적

- 2012년 1월 7일부터 개화하였으며 3월 8일 7조합 349계통을 수확하였다.

표 1-2. 국내 온실에서 F₃ 수확 내역(2011/2012년, 1차년도)

번호	교배조합	파종 계통수	수확 계통수
SS0901	길육 59/대원콩	45	36
SS0902	길육 66/대원콩	43	28
SS0903	길육 66/SS0404-T5-76	28	22
SS0905	길육 69/SS0404-T5-76	41	40
SS0906	길육 69/장원	33	32
SS0907	길육 69/선유	131	117
SS0915	길육 66/선유	79	74
계	7조합	400	349

다. F₄ 세대진전(러시아 현지, 1/2차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 러시아 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가띠르까농장
- 시험재료: SS0901 등 7조합 400계통
- 파종기: 2012년 5월 15일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 1립 파종(계통당 1~11립 파종)
- 휴장: 4m(열당 40립 파종), 계통간 30cm 띄움)
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 경장, 협수 등

(2) 시험성적

- 7조합 400계통을 파종하여 현지 성숙이 가능하고 경장이 길어 기계수확이 가능하며 협수가 많은 SS0901-2-1 등 7조합 121계통을 선발하였다.

- 선발된 유망 계통들은 경장 64-95cm, 주경절수 19-23절, 분지수 2-7개, 종실 크기는 소립부터 중대립까지 다양하였고, 종피 광택도 강, 중, 약, 무 등 다양하였다.

표 1-3. 러시아 현지 포장에서 F₄ 세대 선발 내역(1/2차년도).

번호	교배조합	파종 계통수	선발 계통수
SS0901	길육 59/대원콩	45	12

SS0902	길육 66/대원콩	43	12
SS0903	길육 66/SS0404-T5-76	28	14
SS0905	길육 69/SS0404-T5-76	41	19
SS0906	길육 69/장원	33	12
SS0907	길육 69/선유	129	35
SS0915	길육 66/선유	81	17
계	7조합	400	121

표 1-4. 현지 선발된 F₄ 계통 중 유망 계통의 특성(2012/2013년 동계 국내 온실 세대진전용)

조합명	교배조합	계통 번호	경장 (cm)	주경 절수	분지수	종실크기	종피광택
SS0901	길육59/대원콩	11-7	70	19	5	중립	강
SS0902	길육66/대원콩	1-1	80	20	6	중~중대립	중
		29-1	71	21	6	중~중대립	중~강
SS0903	길육66/SS0404-T5-76	12-1	80	19	5	소~중립	강
		16-5	94	22	5	소~중립	강
		23-4	80	23	7	소립	약
SS0905	길육69/SS0404-T5-76	14-1	90	-	4	소립	무
		20-3	95	-	2	소~중립	무
SS0906	길육69/장원	10-1	73	-	6	중대립	강
		19-2	75	-	4	중대립	무
		28-1	72	-	2	중대립	약
SS0907	길육69/선유	3-4	91	-	4	대립	무
		74-1	64	-	6	중대립	중
		119-3	84	-	3	중대립	무
SS0915	길육66/선유	78-1	80	-	5	중대립	약
계	7조합	15계통					

그림 1-3. 훗슨(좌)과 선발 SS0905계통(우) 그림 1-4. 훗슨(좌)과 선발 SS0907계통(우)

라. 유망 F₅ 계통 세대진전 및 예비선발시험용 종자증식(국내 온실, 2차년도)

(1) 시험방법



- 시험장소: 수원 서울대학교 부속농장 온실
- 시험재료: SS0901-11-7 등 15계통 250개체
- 파종기: 2012년 10월 31일(1차) 및 12월 26일(2차)
- 재식방법: 원형 포트에 포트당 3개체 재배(계통당 3-8포트)
- 조사항목: 생육특성 및 수확립수

(2) 시험성적

- 1차 파종(10월 31일 파종) 된 계통들은 2월 18일~3월 8일에 성숙되었으며, 주경절수는 1차 파종 6~13절, 2차 파종 7~10절이었다.

- 7조합 15계통을 파종하여 계통당 최소 69립 최대 387립을 수확하였으며, 개체당 수확립수는 1차 파종 3.1~22.3립, 2차 파종 5.0~37.7립으로 2계통을 제외한 13계통은 2차 파종된 것이 1차 파종된 것보다 많았다. 따라서 동계 온실에서 1세대만 진전시키는 경우 10월 하순에 파종하는 것보다 12월 하순에 파종하는 것이 종자량 확보에 유리할 것으로 판단된다.

표 1-5. 유망 F₅ 계통의 생육 특성과 수확량(국내 동계 온실, 2012/2013년)

조합명	교배조합	계통 번호	포트수			개체수		
			1차 파종	2차 파종	계	1차 파종	2차 파종	계
SS0901	길육59/대원콩	11-7	4	1	5	12	2	14
SS0902	길육66/대원콩	1-1	5	1	6	15	3	18
		29-1	5	2	7	15	4	19
SS0903	길육66/SS0404-T5-76	12-1	3	2	5	9	6	15
		16-5	3	1	4	9	3	12
		23-4	3	2	5	9	6	15
SS0905	길육69/SS0404-T5-76	14-1	3	1	4	9	3	12
		20-3	3	-	3	9	-	9
SS0906	길육69/장원	10-1	5	3	8	15	9	24
		19-2	5	1	6	15	3	18
		28-1	5	3	8	15	9	24
SS0907	길육69/선유	3-4	5	1	6	15	3	18
		74-1	5	1	6	15	3	18
		119-3	5	1	6	15	3	18
SS0915	길육66/선유	78-1	5	1	6	15	1	16
계	7조합		64	21	85	192	58	250

그림 1-5. F₅ 계통 온실 재배 광경

그림 1-6. F₅ 계통 착엽 상태

마. F₅ 계통 세대진전 및 계통 선발(러시아 현지, 2/3차년도)

(1) 시험방법



- 시험장소: 러시아 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가뜨르까농장
- 시험재료: SS0901-11-7-B 등 7조합 121계통(대조품종 훗슨 및 Primorskaya 13 파종)
- 파종기: 2013년 5월 23일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 1립 파종(계통당 1열 파종)
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 생육특성 등

(2) 시험성적

- 생육특성, 성숙기, 착협 상태, 병해충립 발생정도를 고려하여 SS0902-14-1-B 등 15계통을 선발하였다. 선발된 계통들은 7월 24~7월 31일에 개화하여 대조품종과 비슷하거나 약간 늦었고, 성숙기는 파종이 다소 늦었던 것을 감안하여 일부 미숙인 것을 포함되었으며, 도복은 강하거나 약간 강하였고, 경장은 65~90cm로 대조품종들과 비슷하거나 길었으며, 주경 절수는 13.8~19.0절로 대조품종들과 비슷하거나 많았다. 착협고는 1계통이 12.8cm로 낮았으나 그 외 계통들은 15.6~25.6cm로 콤파인 수확에 문제가 없을 것으로 생각되었다. 100립중은 14.8~26.9g으로 대립인 것도 있었으며, 병해충 피해립은 대조품종인 Primorskaya 13보다 피해가 적었다.



그림 1-7. SS0906-25-3-B



그림 1-8. SS0907-25-4-B



그림 1-9. SS0915-3-3-B

표 1-6. 현지 포장에서 선발된 F₅ 계통의 특성(2013년, 2/3차년도)

계통명 또는 품종명	개화기 (월.일)	성숙 여부	화색	도복 (0-9)	경장 (cm)	주경 절수	분지 수	착협 고 (cm)	협수	100립 중 (g)	병해충 피해립	
											병해립	충해립
SS0902-14-1-B	7.30	일부 미숙	백	1	76	13.8	2.4	12.8	27.0	21.7	-	7
SS0902-29-1-B	7.27	약간 미숙	백	1	68	15.0	3.2	17.4	28.0	22.6	3	7
SS0902-30-1-B	7.26	성숙	백	1	62	15.0	3.0	16.2	30.5	19.5	-	9
SS0903-1-3-B	7.30	성숙	백	3	68	14.0	2.2	16.2	48.0	14.8	-	9
SS0906-24-5-B	7.29	약간 미숙	자	3	70	16.2	6.0	21.6	34.0	23.7	1	6
SS0906-25-3-B	7.24	약간 미숙	자	1	64	13.0	3.6	22.4	30.5	24.3	-	12
SS0907-23-2-B	7.24	성숙	자	3	67	14.6	2.6	20.0	32.5	26.5	-	12
SS0907-25-4-B	7.28	약간 미숙	자	3	84	18.0	3.8	25.6	50.5	19.2	-	10
SS0907-43-5-B	7.30	약간 미숙	자	3	90	19.0	5.0	17.6	32.0	25.3	-	17
SS0907-49-3-B	7.30	약간 미숙	자	3	65	15.6	2.6	15.6	39.5	22.6	3	9
SS0915-3-3-B	7.31	성숙	분리	3	76	15.6	4.0	18.0	47.5	22.4	2	17
SS0915-12-1-B	7.28	성숙	백	1	73	15.8	2.6	16.8	35.5	26.9	-	20
SS0915-58-1-B	7.28	성숙	자	1	73	16.4	4.0	18.0	31.5	22.1	-	3
SS0915-68-3-B	7.31	약간 미숙	자	1	78	18.0	4.6	18.4	54.5	25.9	6	6
SS0915-69-1-B	7.28	일부 성숙	백	3	75	13.6	4.2	23.8	33.5	22.4	-	14
훗슨	7.24	성숙	분리	1	64	13.9	3.6	14.9	47.3	17.3	2.0	17.0
Primorskaya 13	7.25	성숙	자	3	73	15.8	4.6	18.4	41.8	20.0	16.0	24.7

바. 예비선발시험(F₆)에서 선발된 유망 F₇ 계통 세대진전 및 종자증식(국내 온실, 3차년도)

(1) 시험방법

- 장소: 수원 서울대학교 부속농장 온실
- 시험재료: SS0903-12-1-2B 등 5계통 64립(F₇)
- 파종기: 2014년 1월 13일
- 이식일자: 2014년 1월 28일
- 재식방법: 원형 포트에 포트당 3개체 재배
- 16시간 일장처리 기간: 2014년 1월 17일~2월 16일(30일)

(2) 시험성적

- 러시아 연해주 우수리스크의 조건가 달라서 5계통 모두 경장의 변이가 컸으며, 평균적으로 경장 74cm, 주경절수 8.6절, 협수 7.9개, 종실수 17.4립, 협당립수는 2.21립이었다.

표 1-7. 국내 온실에서 유망 F₇ 계통의 생육 특성(2014년 동계온실, 3차년도)

계통명	파종립수	경장(cm)		주경절수		협수		종실수(립)		협당립수	
		범위	평균	범위	평균	범위	평균	범위	평균	범위	평균
SS0903-12-1-2B	16	30-185	96	5-13	9.6	3-25	13.4	4-59	30.8	1.33-2.75	2.30
SS0905-14-1-2B	6	13-146	58	5-10	8.0	4-11	7.2	8-26	16.5	2.00-2.57	2.30
SS0906-28-1-2B	15	18-99	62	7-10	8.7	4-11	6.4	4-21	14.5	1.33-2.83	2.27
SS0907-3-4-2B	14	17-139	77	5-11	7.9	1-16	7.0	3-30	13.2	1.71-3.00	2.03
SS0907-74-1-2B	13	31-130	77	6-12	8.6	4-10	5.5	7-20	12.0	1.75-2.50	2.17
계	64	13-185	74	5-13	8.6	1-25	7.9	3-59	17.4	1.33-3.00	2.21

사. 2013년 현지 예비선발시험에서 선발된 F₇ 계통과 동계 온실에서 세대진전 된 F₈계통에 대한 세대진전 및 종자증식(국내 포장, 3차년도)

(1) 시험방법

- 장소: 수원 서울대학교 부속농장
- 시험재료: SS0902-14-1-B 등 20계통군 59계통
- 파종기: 2014년 6월 9일
- 재식거리: 70 x 15cm, 1주 1개체

(2) 시험성적

- 시험에 공시된 59계통 모두 7월 9일부터 7월 16일에 개화하였으며, SS0907-25-4-B가 9월 4일 성숙되기 시작하였으며 대부분 9월 20일 전후로 성숙될 것으로 예상된다. 병 발생은 심하지 않으나 도복이 심한 계통이 많은 편이나 동계 온실에서 보았듯이 경장의 분리는 거의 보이지 않았다.
- 일부 계통은 국내에서 도복과 병해충에 비교적 강하여 조생 품종으로 육성 가능성이 보인다.

표 1-8. 예비선발시험 선발 F₇ 계통과 동계 온실 세대진전 F₈계통의 생육 특성(국내, 3차년도)

구분	계통명	출아 양부	배축색	개화기	화색	엽형	SMV (0-9)	신육형	도복 (0-9)	잎 병해 (0-9)	성숙 기
'13 현지 선발(F ₇)	SS0902-14-1-B	양호	녹	7.13	백	타원	1	반유한	5	5	
	SS0902-29-1-B	양호	녹	7.11	백	반피침	3	반유한	9	3	
	SS0902-30-1-B	양호	녹	7.10	백	반피침	7	반유한	9	3	
	SS0903-1-3-B	양호	녹	7.12	백	반피침	3	반유한	9	5	9.11
	SS0906-24-5-B	양호	자~답자	7.13	자	반피침	1	반유한	9	3	9.15
	SS0906-25-3-B	양호	자	7.11	자	반피침	5	유한	3	5	
	SS0907-23-2-B	양호	자	7.10	자	능	1	반유한	9	3	9.15
	SS0907-25-4-B	양호	자	7.14	자	반피침	2	반유한	7	1	9.4
	SS0907-43-5-B	양호	자	7.16	자	반피침	2	반유한	9	5	
	SS0907-49-3-B	양호	답자	7.16	자	타원	1	반유한	9	3	
	SS0915-3-3-B	양호	답자>녹	7.14	자>백	타원	1	반유한	7	3	
	SS0915-12-1	양호	녹	7.12	백	원	1	반유한	7	3	
	SS0915-58-1	양호	자	7.10	자	원	1	반유한	9	3	
	SS0915-68-3	양호	자	7.12	자	반피침	1	반유한	5	3	
SS0915-69-1	불량	녹	7.12	백	반피침	3	반유한	3	3		
'14 국내 온실 세대진전(F ₈)	SS0903-12-1-2B-1	중	녹	7.16	백	반피침	3	반유한	5	1	
	SS0903-12-1-2B-2	중	녹	7.12	백	반피침	5	반유한	3	1	
	SS0903-12-1-2B-4	중	녹	7.14	백	반피침	3	반유한	7	1	
	SS0903-12-1-2B-5	양호	녹	7.13	백	반피침	3	반유한	5	1	
	SS0903-12-1-2B-6	중	녹	7.14	백	반피침	3	반유한	7	1	
	SS0903-12-1-2B-7	양호	녹	7.13	백	반피침	2	반유한	9	1	
	SS0903-12-1-2B-8	중	녹	7.14	백	반피침	2	반유한	7	1	
	SS0903-12-1-2B-9	중	녹	7.13	백	반피침	2	반유한	7	1	
	SS0903-12-1-2B-10	양호	녹	7.14	백	반피침	3	반유한	9	1	
	SS0903-12-1-2B-11	중	녹	7.13	백	반피침	3	반유한	5	1	
	SS0903-12-1-2B-12	양호	녹	7.13	백	반피침	3	반유한	7	1	
	SS0903-12-1-2B-16	양호	녹	7.13	백	반피침	3	반유한	3	1	
	SS0905-14-1-2B-2	양호	답자	7.12	자	반피침	2	반유한	7	1	

SS0905-14-1-2B-4	중	자	7.12	자	타원> 반피침	2	유한	3	1	
SS0905-14-1-2B-6	양호	담자	7.12	자	반피침	2	반유한	5	3	
SS0906-28-1-2B-1	양호	자	7.9	자	반피침	3	반유한	1	1	
SS0906-28-1-2B-4	중	자	7.9	자	반피침	2	반유한	3	3	9.16
SS0906-28-1-2B-6	중	자	7.9	자	반피침	2	반유한	1	3	
SS0906-28-1-2B-8	양호	자	7.9	자	반피침	3	반유한	3	5	
SS0906-28-1-2B-10	양호	자	7.9	자	반피침	3	반유한	3	3	
SS0906-28-1-2B-11	중	자	7.9	자	반피침	3	반유한	3	3	9.15
SS0906-28-1-2B-12	중	자	7.9	자	반피침	2	반유한	3	5	
SS0906-28-1-2B-14	양호	자	7.9	자	반피침	2	반유한	3	5	
SS0906-28-1-2B-15	양호	자	7.9	자	반피침	2	반유한	5	3	
SS0907-3-4-2B-1	중	자	7.10	자	타원	1	반유한	9	1	
SS0907-3-4-2B-2	양호	자	7.11	자	타원	1	반유한	9	3	
SS0907-3-4-2B-4	양호	자	7.11	자	타원	1	반유한	9	1	9.14
SS0907-3-4-2B-5	불량	자	7.10	자	타원	1	반유한	9	1	
SS0907-3-4-2B-6	양호	자	7.11	자	타원	1	반유한	9	1	
SS0907-3-4-2B-7	중	자	7.11	자	반피침	3	반유한	7	1	
SS0907-3-4-2B-8	양호	자	7.12	자	타원	1	반유한	7	3	
SS0907-3-4-2B-9	불량	자	7.11	자	타원	1	반유한	9	1	
SS0907-3-4-2B-10	불량	자	7.11	자	반피침	2	반유한	9	1	9.9
SS0907-3-4-2B-11	불량	자	7.10	자	타원	1	반유한	9	1	9.8
SS0907-3-4-2B-12	중	자	7.11	자	타원	1	반유한	9	1	9.8
SS0907-3-4-2B-13	중	자	7.10	자	타원	1	반유한	9	1	9.14
SS0907-74-1-2B-2	중	자	7.11	자	반피침	2	반유한	3	3	
SS0907-74-1-2B-3	중	자	7.11	자	반피침	2	반유한	5	3	
SS0907-74-1-2B-4	중	자	7.11	자	반피침	1	반유한	5	3	
SS0907-74-1-2B-5	중	자	7.11	자	반피침	1	반유한	7	1	
SS0907-74-1-2B-6	양호	자	7.11	자	반피침	1	반유한	5	3	
SS0907-74-1-2B-11	양호	자	7.11	자	반피침	1	반유한	5	5	
SS0907-74-1-2B-12	양호	자	7.11	자	반피침	1	반유한	3	1	
SS0907-74-1-2B-13	양호	자	7.11	자	반피침	1	반유한	5	3	

2. 한국 조생품종과 중생품종 간 교배조합의 고세대 계통 선발

가. 한국 조생과 중생 콩 품종 간 교배조합의 고세대 계통에 대한 장일(16시간 일장) 조건 하 초기 개화 계통 선발(국내 온실, 1차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 서울대학교 부속농장 온실
- 시험재료: 큰올콩(대조) 및 큰올콩/신팔달콩 조합의 고세대 계통 175계통 중 2008년 포장에서 9월 20일까지 성숙한 65계통
- 파종기: 2011년 9월 26일
- 파종방법: 직사각형 포트에 계통당 6립씩을 파종
- 장일처리(16시간 일장)기간: 출현기인 10월 1일부터 11월 13일까지 43일간
- 조사항목: 개화기

(2) 시험성적

- 대조품종인 큰올콩은 파종후 39일 만에 개화하였으며, 계통 중 33계통은 37~43일만에 개화하여 장일에 둔감한 것으로 나타났고, 3계통은 45~48일에 개화하여 장일에 중간정도 반

응을 보였으며, 나머지 29계통은 파종 후 49일째 장일처리를 중단한 이후인 57~63일에 모두 개화하여 장일에 민감하였다. 장일에 둔감한 33계통과 덜 민감한 3계통을 러시아 현지 시험용으로 선발하였다.

표 1-9. 장일처리에 따른 개화일수 분포(국내 온실, 1차년도)

장일반응 구분	둔감								중간				민감								
	37	38	39	40	41	42	43	소계	45	46	48	소계	57	58	60	61	62	63	64	65	소계
계통수	2	2	8	4	3	12	2	33	1	1	1	3	4	1	4	4	3	11	1	1	29



그림 1-10. 장일처리 된 개체의 생육초기



그림 1-11. 장일처리 된 개체의 개화기

나. 한국 조생과 중생 콩 품종 간 교배조합의 고세대 계통 선발(러시아 현지, 1/2차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 러시아 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 빠가뜨르까농장
- 시험재료: 큰올콩/신팔달콩 조합 34계통(대조품종으로 핫슨 및 Primorskaya 13 파종)
- 파종기: 2012년 5월 15일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2립 파종
- 파종열수: 계통당 1열, 휴장 4m
- 조사항목: 개화기, 성숙기, 내병성, 생육특성 및 수량

(2) 시험성적

- 성숙 가능하며, 경장이 비교적 길고 주경절수가 상대적으로 많으며 병해충립이 적고 다수성인 KS 38 등 6계통을 선발하였고, 선발된 계통들은 개화기가 7월 21~27일로 핫슨의 7월 16일에 비하여 5~11일 늦었으나 2계통을 제외하고는 Primorskaya 13과 비슷하였다.
- 대조품종인 핫슨은 경장이 길고 주경절수는 많으나 병해립율이 27%로 매우 높아 입질이 중하였고, Primorskaya 13은 개화기가 7월 22일로 선발된 계통과 비슷하였고 도복이 다소 심하게 되었으며, 병해립율이 19%로 높았고 충해립율은 8%였으며, 입질이 불량하였고 수량도 낮았다.

표 1-10. 한국 조생과 중생 콩 품종 간 교배조합의 고세대 계통에서 선발된 계통들의 생육 상황과 수량(러시아 현지, 1/2차년도)

계통명	개화기	경장 (cm)	주경 절수	협수	도복 (0~9)	협개 열 정도	병해 럽 (%)	중해 럽 (%)	제색	입질	100립중(g)	수량 (톤/ha)	수량 지수
KS 38	7.21	42	10.0	15	3	소	8	15	갈	중	25.3	3.45	107
KS 42	7.21	39	9.8	18	3	소	4	6	암갈	중	20.9	2.69	84
KS 73	7.26	40	10.0	20	1	소	2	1	회	중	30.6	2.27	71
KS 79	7.27	55	11.2	19	1	소	4	9	담갈~갈	중	24.1	3.20	100
KS 121	7.22	48	11.6	15	3	소	2	2	암갈	중	29.0	2.67	83
KS 149	7.19	48	9.2	19	1	무	3	5	암갈	중	19.2	2.33	73
훗슨(대조)	7.16	78	13.0	26	3	무	27	3	갈	중하	12.9	3.21	100
Primorskaya 13 (대조)	7.22	73	12.4	21	7	무	19	8	회	하	15.3	1.80	56



그림 1-12. 선발 계통 KS 79(표찰 오른쪽)



그림 1-13. 선발 계통 KS 149(표찰 오른쪽)



그림 1-14. 대조품종 훗슨

3. 현지 선발 우수 고세대 콩 계통에 대한 생산력 검정

가. 한국 양질 다수성 콩 품종과 고위도 콩 품종간 교배 조합의 F₆ 계통 생산력검정 예비선발 시험(러시아 현지, 2/3차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가띠르까농장
- 시험재료: SS0901-11-7 등 7조합 15계통(대조품종 훗슨 및 Primorskaya 13 파종)
- 파종기: 2013년 5월 23일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2립 파종(계통당 2열 파종)
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 생육특성, 수량 등

(2) 시험성적

- 15계통을 공시하여 경장이 길고 착협이 양호하면서 성숙 가능하고 병해충 피해립이 적은 SS0903-12-1-B 등 5계통을 선발하였다.
- 선발 계통들은 개화기가 7월 24일-7월 31일로 대조품종과 같거나 약간 늦었으며, 성숙은 수확기인 10월 15일에 꼬투리가 거의 다 익었거나 일부는 덜 익었으나 종실 자체는 성숙된 상태였다. 선발된 계통들은 경장이 73-91cm로 대조품종과 비슷하거나 길었으며, 착협고도 17.8-23.2cm로 양호하였으며, 100립중은 SS0905-14-1-B가 13.9g으로 소립이었고 나머지 계통들은 18.6-27.7g으로 중립-대립에 속하였으며, 병해충 피해립율이 7-18%로 대조품종에 비하여 우수하였고, 입질도 양호하였으며, 수량은 1.75-2.46톤/ha로 대조품종인 Primorskaya 13에 비하여 7-50% 증수되었다.

표 1-11. 한국 양질 다수성 콩 품종과 고위도 콩 품종간 교배 조합의 F₆ 계통생산력검정 예비선발시험에서 선발된 계통의 특성(러시아 현지, 2/3차년도)

계통명 또는 품종명	개화기 (월.일)	성숙 여부	도복 (0-9)	경장 (cm)	주경 절수	착협 고 (cm)	협수	100립중 (g)	색	입형	병해충 피해립			수량 (톤/ha)	수량 지수
											병해립	충해립	계		
SS0903-12-1-B	7.27	성숙	3	91	15.2	21.6	22	18.6	황	구	-	11	11	2.05	125
SS0905-14-1-B	7.31	성숙	1	91	19.2	22.4	33	13.9	황	편구	-	7	7	1.75	107
SS0906-28-1-B	7.24	성숙	1	73	14.0	20.2	22	24.7	황	구	4	12	16	2.36	144
SS0907-3-4-B	7.26	약간 미숙	5	88	13.2	23.2	22	27.7	황	구	-	21	21	1.82	111
SS0907-74-1-B	7.27	약간 미숙	1	74	12.6	17.8	30	25.5	황	구	3	15	18	2.46	150
훗슨	7.24	성숙	1	67	14.4	17.2	31	18.5	갈	구	-	22	22	1.33	81
Primorskaya 13	7.24	성숙	5	76	14.8	17.2	35	20.8	회	타원	20	60	80	1.64	100



그림 1-15. SS0903-12-1-B 종실



그림 1-16. SS0905-14-1-B 종실



그림 1-17. SS0906-28-1-B 종실



그림 1-18. SS0907-3-4-B 종실

그림 1-19. SS0907-74-1-B 종실

그림 1-20. 훗슨 종실

나. 한국 양질 다수성 콩 품종과 고위도 콩 품종간 교배 조합의 F₇ 계통 생산력검정시험(러시아 현지, 3차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가띠르까농장
- 시험재료: SS0903-12-1-B 등 5계통(대조품종 훗슨 및 Primorskaya 13 파종)
- 파종기: 2014년 5월 14일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2립 파종(계통당 2열 파종)
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 생육특성, 수량 등

(2) 시험성적

- 공시 5계통 중 토양에 잔류 중인 옥수수용 제초제에 의한 피해가 SS0906-28-1-B와 SS0907-3-4-B 등 2계통에 나타났으며, SS0903-12-1-B와 SS0905-14-1-B 등 2계통은 생육이 비교적 양호한 편이었으며, 7월 11일-7월 19일에 개화하였고, 양호한 2계통의 경장은 대조품종과 같거나 약간 짧았으나 주경절수는 비슷하였다.
- 2014년 8월 18일자로 과제가 종결되어 그 결과를 보고서에 담지 못하여 아쉽다.

표 1-12. 한국 양질 다수성 콩 품종과 고위도 콩 품종간 교배 조합의 F₇ 계통의 생산력검정시험 중간 결과(러시아 현지, 3차년도)

품종 및 계통명	개화기 (월.일)	화색	경장 (cm)	주경 절수	분지수	생육 상황	비 고
SS0903-12-1-B	7.19(시)	백	35.8	11.8	1.8	중상	반유한형으로 추후 줄기 신장 여지가 많음
SS0905-14-1-B	7.12	자	42.8	12.0	1.4	상	"
SS0906-28-1-B	7.11	자	18.0	10.0	2.6	하	토양 잔류중인 옥수수용 제초제 피해 심함
SS0907-3-4-B	7.14	자	35.6	12.4	1.6	중하	토양 잔류중인 옥수수용 제초제 피해 일부 받음
SS0907-74-1-B	7.17	자	31.2	12.0	3.4	중하	
Primorskaya 13(대조 1)	7.5	자	44.2	10.6	0.8	중상	
훗슨(Hodgson)(대조 2)	7.17	백	42.2	12.0	4.2	상	



그림 1-21. SS0903-12-1-B



그림 1-22. SS0905-14-1-B



그림 1-23. 훈순(대조품종)



그림 1-24. 옥수수 제초제 감수성(좌) 계통과 내성 계통(우)

4. 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통에 대한 생산력 검정

가. 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통에 대한 생산력 검정 분시험(러시아 현지, 1/2차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 러시아 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 빠가띠르까농장
- 시험재료: 중국연변 선발 7계통 및 큰올콩/신팔달콩 조합 3계통과 대조품종 2품종 등 10계통
- 파종기: 2012년 5월 16일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2립 파종
- 파종열수: 계통당 3열, 휴장 4m
- 시험구 배치법: 난피법 3반복
- 조사항목: 개화기, 성숙기, 내병성, 생육특성 및 수량

2) 시험성적

- 성숙 가능하며, 경장이 비교적 길고 주경질수가 많으며 병해충립이 적고 다수성인

SS0402-T5-65, SS0404-T5-54, KS 148 등 3계통을 선발하였으며, 선발된 계통은 개화기가 7월 22~30일로 훗슨의 7월 17일에 비하여 5~13일 늦었으나 Primorskaya 81과는 비슷하였다.

- 대조품종인 훗슨은 경장이 길고 주경절수는 많으나 병해립율이 23%로 매우 높아 입질이 중하였고, Primorskaya 81은 개화기가 7월 26일로 선발된 계통과 비슷하였고 도복이 심하게 되었으며, 병해립율이 31%로 매우 높았으나 입질은 중상이었고, 수량도 낮은 편이었다.

표 1-13. 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통에 대한 생산력 검정 본시험에서 선발된 계통의 생육상황과 수량(러시아 현지, 1/2차년도)

계통명	개화기	경장 (cm)	주경절수	협수	도복 (0~9)	협개열 정도	병해립 (%)	총해립 (%)	제색	입질	100립중(g)	수량 (kg/ha)	수량지수
SS0402-T5-65	7.22	50	13.5	48	4	무	9	3	흑	중하	17.2	1,490	75
SS0404-T5-54	7.27	48	12.4	52	4	무	3	1	담갈	중하	16.5	1,906	96
KS 148	7.30	52	13.6	44	6	소	1	2	황	상	22.5	2,032	102
훗슨(대조)	7.17	75	14.0	27	6	소	23	3	갈	중하	13.9	1,988	100
Primorskaya 81(대조)	7.26	62	12.4	20	8	소	31	4	황	중상	15.6	1,860	94



그림 1-25. 선발 계통 SS0402-T5-65



그림 1-26. 선발 계통 KS 148



그림 1-27. 대조품종 훗슨



그림 1-28. 대조품종 Primorskaya 81

나. 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통에 대한 생산력 검정 본시험(러시아 현지, 2/3차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가띠르까농장
- 시험재료: 중국연변 선발 2계통 및 큰올콩/신팔달콩 조합 7계통과 대조품종 2품종 등 11품종 및 계통
- 파종기: 2013년 5월 23일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2~3립 파종
- 파종열수: 계통당 4열, 휴장 4m
- 시험구 배치법: 난괴법 3반복
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 생육특성, 수량 등

(2) 시험성적

- 9계통을 공시하여 KS 42 등 3계통을 선발하였다. 선발된 계통들은 약간 미숙하였으나 종실특성상 문제는 없었으나 경장이 대조품종에 비하여 짧았고 착협고도 약간 낮았으나 100립중은 23.3-31.4g으로 중대립-대립이었고, 병해충 피해립율이 대조품종인 Primorskaya 13에 비하여 훨씬 낮은 편이었고 홑순과는 낮거나 비슷하였다. 수량은 1.75-2.12톤/ha로 Primorskaya 13에 비하여 8-31% 증수 되었다.

표 1-14. 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통에 대한 생산력 검정 본시험에서 선발된 계통의 생육 특성 및 수량(러시아 현지, 2/3차년도)

계통명	개화기	성숙 여부	경장 (cm)	주경 절수	분지 수	착협 고 (cm)	100립중 (g)	제색	입형	병해충 피해립율(%)			수량 (톤/ha)	수량 지수
										콩나방과 노린재	미라와 갈반	계		
KS 42	7.29	약간 미숙	43	12.7	2.8	12.1	26.5	담갈	구	15	-	15	1.75	108
KS 121	7.28	약간 미숙	42	11.6	3.6	13.0	31.4	갈	구	17	4	21	2.06	127
KS 149	7.26	약간 미숙	45	11.5	2.6	13.8	23.3	갈	편구	12	3	15	2.12	131
홑 순	7.24	성숙	59	16.3	2.5	14.5	19.6	갈	구	21	-	21	1.53	94
Primorskaya 13	7.24	성숙	65	16.7	1.8	14.4	18.9	회	타원	11	65	76	1.62	100

5. 중국 고위도 콩 품종 수집 및 생산력검정

가. 중국 고위도 적응 콩 품종 수집(1차년도)

(1) 품종 수집 방법

- 중국 연변에 소재한 협력기관을 통하여 길림성과 흑룡강성의 주요 콩 품종을 수집하였다.

(2) 시험성적

- 중국의 길림성과 흑룡강성의 위도 42~50도에 위치한 12개 기관에서 육성된 동농48호 등 55품종을 수집하였다.

표 1-15. 육성기관별 콩 품종 수집 내역(1차년도)

육성기관	육성지 위도	수집품종명	품종수
길림성 연변농과소	42°N	延农330, 延农334, 延农336, 延农338, 延农339, 延农340, 延农341, 延农342, 延农343, 延农344, 延农352	11
흑룡강성농과원 모단강농과소	44°N	牡06-310, 牡 S 818	2
동북농업대학 대두소	45°N	东农48, 东农53	2
흑룡강성농과원 대두소	45°N	黑衣40, 黑衣44, 黑衣48, 黑衣52, 黑衣54, 黑衣 57(淡褐), 黑衣57(白色), 黑衣58, 黑衣61, 黑衣62, 黑衣64, 黑衣65	12
흑룡강성농과원 작물육종소	45°N	龙黄一号	1
흑룡강성농과원 가목사분원	46°N	合丰50, 合丰51, 合丰55, 合丰56, 合05-31, 合 06-1148	6
흑룡강성농간과학원 농작물개발소	46°N	垦丰14, 垦丰17, 垦丰20, 垦豆18, 垦豆25, 垦豆 30	6
흑룡강성농과원 수화농과소	46°N	绥7418, 绥8529, 绥8794, 绥农26, 绥农29, 绥农 30, 绥农31, 绥农32	8
흑룡강성농간총국 93분국과학소	49°N	垦鉴豆43	1
흑룡강성농과원 눈강농과소	49°N	嫩丰16, 嫩丰20	2
흑룡강성농과원 흑하농과소	50°N	黑河38, 黑河43	2
미상	-	庆农05-1071(抗线虫11)	1
계	-	-	55

나. 중국 고위도 적응 품종 생산력검정예비시험(러시아 현지, 1/2차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 러시아 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 빠가띠르까농장
- 시험재료: 중국 품종 05-1397 등 55품종 및 러시아 대조품종 3품종 등 58품종
- 파종기: 2012년 5월 16일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2립 파종
- 파종열수: 계통당 2열, 휴장 4m
- 시험구 배치법: 순위배열 2반복
- 조사항목: 개화기, 성숙기, 내병성, 생육특성 및 수량

(2) 시험성적

- 성숙 가능하고, 경장은 비교적 길며, 병해충립율이 다소 적고 다수성인 He 05-31 등 10품종을 선발하였으며, 선발된 품종들은 개화기가 Suinong 26(7월 23일)을 제외한 9계통은 7월 17~20일로 훗슨의 7월 18일과 비슷하였다.

- 대조품종인 훗슨은 경장이 길고 주경절수는 많으나 병해립율이 23%로 매우 높아 입질이 중하였고, Primorskaya 81은 개화기가 7월 26일로 선발된 계통과 비슷하였으며 도복이 심하게 되었고, 병해립율이 31%로 매우 높았으나 입질은 중상이었고, 수량은 낮은 편이었다.

표 1-16. 중국 고위도 적응 품종 생산력검정예비시험 선발 품종의 생육 특성 및 수량(러시아 현지, 1/2차년도)

계통명	개화기	경장 (cm)	주경 절수	협수	도복 (0~9)	협개열 정도	병해립 (%)	충해립 (%)	체색	입질	100립중(g)	수량 (kg/ha)	수량 지수
He 05-31	7.18	63	12.8	43	1	소	9.0	2.0	황	상	16.5	2,644	128
Henong48	7.19	70	12.1	22	5	소	5.0	1.0	황	상	19.4	2,426	117
Heinong 57(White)	7.17	73	11.6	24	6	소	17.5	2.5	황	중하	21.8	2,902	140
Heinong 62	7.19	72	12.7	29	6	소	12.5	4.0	황	중	24.0	3,007	145
Longhuangyihao	7.20	68	12.7	38	5	중	5.5	4.0	황	중	18.0	2,273	110
Yannong 342	7.18	66	13.0	23	4	중소	9.0	5.5	황	중상	19.9	2,602	126
Heinong 65	7.20	73	12.0	22	6	중	3.0	1.0	황	상	17.7	2,360	114
Sui 7418	7.18	63	14.6	32	6	중	3.0	3.0	황	상	18.2	2,840	137
Suinong 26	7.23	65	13.0	27	5	중	5.0	0.0	황	중상	22.3	2,500	137
Yannong 343	7.18	61	13.8	30	5	중소	4.0	2.0	황	상	18.6	2,690	130
훗슨	7.18	79	12.7	22	6	소	37.0	10.0	갈	중하	15.3	2,070	100
Primorskyaya 81	7.20	68	11.4	26	9	소	34.5	4.0	황	중상	16.2	1,732	84
Primorskyaya 69	7.18	100	14.6	34	8	소	59.0	3.0	-	-	17.2	1,813	88



그림 1-29. Heinong 62



그림 1-30. Longhuangyihao



그림 1-31. 대조품종 훗슨



그림 1-32. 대조품종 Primorskaya 13

다. 중국 고위도 적응 품종 생산력검정본시험(러시아 현지, 2/3차년도)

(1) 시험방법

- 시험장소: 우수리스크 서쪽 30km 지점 에코호즈사 빠가띠르까농장
- 시험재료: 중국 고위도 적응 10품종과 대조품종 2품종 등 12품종 및 계통
- 파종기: 2013년 5월 24일
- 재식거리: 50x10cm, 1주 2~3립 파종
- 파종열수: 계통당 4열, 휴장 4m

- 시험구 배치법: 난괴법 4반복
- 조사항목: 개화기, 성숙여부, 생육특성, 수량 등

(2) 시험성적

- 10품종을 공시하여 Heinong 57(white) 등 5품종을 선발하였다. 선발된 품종들은 개화기는 대조품종들과 같았으나 성숙은 되었거나 일부 미숙하였으나 품질상 문제는 없었다. 선발된 품종들은 경장이 57-69cm로 대조품종과 같거나 약간 짧았고, 주경절수는 대조품종과 같거나 많았으며, 착엽고는 17.5-22.8cm로 콤바인 수확에 지장이 없는 높이였고, 100립중은 21.5-28.1g으로 대조품종에 비하여 굵었으며, 병해충 피해립율도 대조품종에 비하여 낮았다. 수량은 1.99-2.45톤/ha로 대조품종인 Primorskaya 13에 비하여 45-79% 증수되었다.

- 2012-2013년, 2개년 평균 성적을 보면 선발된 5품종은 개화기는 7월 21일-7월 23일로 대조품종의 7월 22일과 비슷하였으며, 경장은 Sui 7418과 Yannong 343은 60cm로 대조품종의 68-74cm에 비하여 짧았으나 나머지 3품종은 68-71cm로 비슷하였고, 100립중은 20.1-26.1g으로 대조품종의 17.6-18.3g에 비하여 굵었으며, 병해충 피해립율은 6.0-18.0%로 대조품종의 45.0-48.3%에 비하여 훨씬 적었고, 수량은 2.40-2.58톤/ha로 대조품종인 훗슨에 비하여 46-57% 증수되었다.

표 1-17. 중국 고위도 적응 품종 생산력검정본시험 선발 품종의 생육 특성 및 수량(러시아 현지, 2/3차년도)

계통명	개화기 (월.일)	성숙 여부	경장 (cm)	주경 절수	분지 수	착엽 고 (cm)	100 립중 (g)	제색	입형	병해충 피해립율(%)			수량 (톤/ha)	수량 지수
										콩나방과 노린재	미라와 갈반	계		
Heinong 57(White)	7.25	약간 미숙	69	14.6	1.8	21.2	23.5	황	구	9	4	13	1.99	145
Heinong 62	7.26	약간 미숙	66	14.5	1.9	17.5	28.1	황	구	14	5	19	2.15	157
Heinong 65	7.25	성숙	62	13.4	0.5	22.8	22.4	황	구	5	3	8	2.44	178
Sui 7418	7.25	약간 미숙	57	15.0	0.2	17.7	26.1	황	구	18	4	14	2.09	153
Yannong 343	7.25	성숙	58	14.9	0.9	21.4	21.5	황	구	19	11	30	2.45	179
훗슨	7.25	성숙	69	13.4	1.4	28.6	19.9	갈	구	28	15	43	1.22	89
Primorskaya 13	7.24	성숙	68	13.7	2.3	22.1	20.3	회	타원	25	25	50	1.37	100

표 1-18. 중국 고위도 적응 품종 생산력검정본시험 누년(2012-2013년) 평균

계통명	개화기 (월.일)	경장 (cm)	주경 절수	100립중 (g)	병해충 피해립율(%)			수량 (톤/ha)	수량 지수
					병해립	충해립	계		
Heinong 57(White)	7.21	71	13.1	22.7	10.8	5.8	16.6	2.45	149
Heinong 62	7.23	69	13.6	26.1	8.8	9.0	17.8	2.58	157
Heinong 65	7.23	68	12.7	20.3	3.0	3.0	6.0	2.40	146
Sui 7418	7.22	60	14.8	24.2	3.5	10.5	14.0	2.47	151
Yannong 343	7.22	60	14.4	20.1	7.5	10.5	18.0	2.57	157
훗슨	7.22	74	13.1	17.6	26.0	19.0	45.0	1.64	100
Primorskaya 81/ Primorskaya 13	7.22	68	12.6	18.3	29.8	14.5	48.3	1.55	95



그림 1-33. Heinong 62



그림 1-34. Heinong 65



그림 1-35. Sui 7418



그림 1-36. Yannong 343



그림 1-37. 훗슨(대조)



그림 1-38. Primorskaya 13(대조)

2절 해외농업생산기지 기후 및 환경적응 옥수수 계통 및 품종 개발 (제1 협동과제)

1. 러시아 연해주 적응 옥수수 품종 개발

가. 우량 교잡종 선발

(1) 2011년도 교잡종 평가

(가) 시험재료 : 종교85등 74교잡종 공시

(나) 시험장소 : 연해주 항카 서울사료 러시아 현지 법인 포장

(다) 시험면적 및 배치 : 20a, 단반복

(라) 파종기 : 5월 25일

(마) 재식거리 및 시비량 : 70×30cm(47,600주/ha), 복합(16-16-16) 400kg/ha, 요소 150kg/ha

(바) 시험결과 : 종교35 등 15교잡종 선발

① 본 과제의 협약 시기 및 시작시기 애매성으로 파종기가 늦었고, 초기 제초관리가 이루어지지 않아 작황이 불량하였음. 시험포장 토양조건이 전반적으로 배수가 불량하고 잦은 강우로 일부 시험포장에서 습해가 발생하였음. 재배지역이 위도가 높은 항카지역이었고 평년에 비해 서리가 일찍 와서(9월 중순) 국내 육성 품종뿐만 아니라, 현지에서 많이 재배되고 있는 대부분 품종이 서리 피해를 받았음. 차년도 더 집중되고 안정적인 재배관리를 위하여 재배포장을 우스리스크 서울사료 농장으로 옮기고 파종시기도 앞당기기로 결정함.

② 결과적으로 종교85 등 74교잡계를 공시하여 종교35 등 15교잡계를 선발하였음. 선발기준은 숙기, 도복저항성, 수량성 등 주요 형질을 기준으로 선발함



[시험포장 생육조사]



[2012년도를 위한 연구협의]



[대비품종-파이오니어]



[선발품종-종교35]

③ 연해주 월 평균 기상자료(블라디보스톡시, 1961~1990, 30년 평균)

월	평균기온(℃)		평균강수량(mm)	평균강수일수(0.01mm이상)
	밤	낮		
1	-16.3	-8.8	15	3
2	-13.7	-5.9	19	3
3	-5.6	1.7	25	4
4	1.3	9.1	54	7
5	6.4	14.7	61	8
6	10.6	17.0	100	11
7	15.4	21.0	124	11
8	17.4	23.0	153	10
9	12.5	19.1	126	7
10	5.2	12.4	66	6
11	-4.2	2.8	38	4
12	-12.5	-5.5	18	3

- ※ 1월 평균기온 : -18 ~ -22℃, 최저기온 : -40℃ 7월 평균기온 : +20 ~ +25℃, 최고기온 : +37℃
- ※ 일조량 시간 : 2,270시간/년, 생육일수 : 188일, 년강수량 : 600 ~ 700mm 이하
- ※ 무상기간 : 5월 초 ~ 10월 초(9월 말 약한 서리 내림)

(2) 2012년도 교잡종 평가

(가) 시험재료 : 종교96등 76교잡종 공시(대비품종 2품종-파이오니아 39D81, 39F58)

① (1 trial : 전년 선발 종교96 등 26교잡종- 대비 2, 국내품종 3, 전년선발 21)

② (2 trial : 신규 종교101 등 50교잡종- 대비 2, 국내품종 3, 신규 45)

(나) 시험장소 : 연해주우스리스크 서쪽30km지점 바가띠르까농장(서울사료 현지법인포장)

(다) 시험면적 : 20a

(라) 시험구 배치 : 난괴법 3반복(1 trial), 2반복(2 trial)

(마) 파종기 : 5월 9일(전년대비 16일 조기 파종)

(바) 재식거리 및 시비량 : 75×15cm(88,000주/ha), 복합(16-16-16) 350kg/ha, 요소 150kg/ha

(사) 시험결과 : 종교96등 76교잡종 중 종교101 등 5 선발, 11 재검토

① 76교잡종 중 종교101 등 15교잡종 선발함. 육종 유전자원은 강원도 옥수수연구소가 기준에 육성 수집하여 육종을 지속하던 것으로 조숙종을 중심으로 교잡종들을 구성하여 공시한 결과 많은 교잡종이 현지 품종보다 우량한 특성을 보였으나 다소 수확시기가 1주일 정도 늦은 것이 대부분이었음. 지속적인 조숙종의 개발이 필요한 실정임.

② 선발교잡계의 주요 특성

시험번호	교잡계명	출용기 (월일)	출사기 (월일)	병충해 (0-9)	이삭장 (cm)	착립률 (%)	이삭폭 (cm)	종실중 (kg/10a)	지수	비고
재배종1	39D81	7/28	7/29	1.3	16.9	83	4.2	713	71	Pioneer
재배종2	39F58	7/29	7/30	2.4	17.6	78	4.3	751	75	Pioneer
한국1	장다옥	8/8	8/10	2.9	20.8	79	4.4	922	92	
한국2	광평옥	8/10	8/13	0.3	17.9	73	4.9	1025	102	
대비	강일옥	8/8	8/9	3.7	19.1	78	4.7	1006	100	
12		8/7	8/9	2.1	19.6	72	4.6	1107	110	재검토
13	종교27	8/4	8/5	3.7	18.5	70	4.9	1049	104	재검토
16		8/5	8/6	1.2	18.9	68	4.7	1134	113	재검토
19		8/8	8/9	2.1	22.6	67	4.7	1230	122	재검토
21		8/8	8/11	5.4	20.0	84	4.9	1175	117	재검토
24	종교64	8/8	8/10	0.2	21.3	89	4.8	1309	130	선발
34		8/8	8/7	2.1	19.0	76	5.0	1286	113	재검토
36	종교101	8/6	8/6	0.2	20.8	98	4.7	1248	109	선발-종자생산
38	종교102	8/2	8/6	0.7	21.0	82	4.8	1294	113	선발
39	종교103	8/4	8/6	0.9	20.9	80	4.8	1363	119	선발
40	종교104	8/3	8/6	0.7	19.6	77	4.8	1112	97	재검토
44	종교108	8/3	8/4	2.0	20.8	81	4.7	1285	113	재검토
47		8/6	8/7	2.7	18.5	83	5.0	1328	116	재검토
51		8/7	8/7	0.2	23.0	90	4.4	1228	108	선발
55		7/31	7/30	1.0	19.7	75	4.5	1187	104	
59		8/7	8/9	1.1	21.9	73	4.4	1297	114	재검토
65		7/31	8/2	0.3	19.9	85	4.5	1066	93	재검토
중국	룡단13	8/2	8/2	2.4	24.0	92	4.8	1316	115	
미국	DKC2949	7/25	7/27	0.0	14.0	70	3.6	392	34	Monsanto
러시아1	까재리나	8/7	8/7	1.8	19.2	83	4.4	941	82	
러시아2	나재즈다	7/25	7/27	1.8	14.6	81	4.2	491	43	
러시아3	슬라비얀카	8/6	8/7	1.5	20.0	90	4.2	910	80	
러시아4	아뉴뜨까	8/7	8/8	0.9	18.0	76	4.2	969	85	
러시아5	에스떼까175	8/2	8/7	1.9	19.2	83	4.4	870	76	
전체평균		8/4	8/6	2.0	19.0	81	4.6	999	92	



【 39D81: 파이오니어 】



【 강일옥 】



【 종교101 】

③ 현지 재배종인 파이오니아 39D81, 39F58, 러시아 품종 까재리나, 나재즈다, 슬라비얀카, 아뉴뜨까, 에스떼까 와의 비교에서도 우리 육성 교잡종은 좋은 성적을 보였다. 특히 종교101호와 103호가 가장 유망하고 수량도 높아 이를 2013년도에 실증시험을 통하여 수량성과 성능을 재확인하기로 함.

(3) 2013년도 교잡종 평가

(가) 시험재료 : 종교110등 80교잡종 공시(대비품종 2품종-파이오니아 39D81, 39F58)

① (1 trial : 전년 선발 종교101 등 38교잡종- 대비 2, 국내품종 1, 전년선발 35)

② (2 trial : 신규 종교110 등 42교잡종- 대비 2, 국내품종 1, 신규 39)

(나) 시험장소 : 연해주우스리스크 서쪽30km지점 바가띠르까농장(서울사료 현지법인포장)

(다) 시험면적 : 20a

(라) 시험구 배치 : 난괴법 2열 3반복(1 trial), 난괴법 2열 2반복(2 trial)

(마) 파종기 : 5월 18-20일

(바) 재식거리 및 시비량 : 75×15cm(88,000주/ha), 복합(16-16-16) 350kg/ha, 요소 150kg/ha

(사) 시험결과 : 종교110 등 80교잡종 중 18교잡종 선발

① 선발 18교잡종 주요 특성

Ent. No.	주수 (주/열)	간장 (cm)	착수고율 (%)	도복 (1-9)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	폭 (cm)	비고
13RS01	51	171	42	2.3	14.4	12.5	4.1	현지품종1
13RS02	37	243	44	1.7	20.4	18.9	4.5	현지품종2
13RS12	48	225	50	1.0	21.4	20.5	5.1	종교64
13RS17	50	217	45	1.0	20.2	19.9	4.6	종교101
13RS20	53	229	43	1.0	20.3	18.8	5.1	종교103
13RS24	50	248	40	1.0	22.3	19.8	5.1	종교108
13RS25	52	248	44	1.3	21.1	20.2	5.0	종교109
13RS26	50	241	43	1.0	21.0	19.0	5.1	종교110
13RS29	53	246	45	1.3	22.1	20.6	5.0	-
13RS32	51	240	50	1.0	23.7	22.8	4.8	-
13RS34	56	212	49	1.0	18.1	17.8	4.8	-
13RS37	56	222	52	1.0	22.7	19.5	4.6	-
13RS50	53	290	52	1.5	21.7	20.3	5.0	12CA466
13RS57	61	229	50	1.0	19.7	19.7	4.7	12CA244
13RS62	66	249	46	1.0	19.7	18.8	4.8	12CA255
13RS65	58	265	48	1.5	19.8	18.6	4.7	12CA340
13RS74	62	276	49	1.5	18.3	17.4	4.8	12CA458
13RS75	62	247	53	2.0	19.2	17.9	4.7	12CA460
13RS76	62	269	47	1.5	17.8	16.9	4.8	12CA463
13RS77	64	252	51	1.5	20.1	18.8	4.9	12CA465

※ 알곡수량이 없는 것은 여건상 최종적인 건조 및 수량조사가 이루어지지 못한 것임.

② 파종시기인 5월 상·중순에 잦은 비로 적정 파종기보다 다소 늦은 5월 19일경 파종하였으며 전년도에도 공시한 교잡종 중에서는 종교101과 103호가 또 다시 선발되었으며 신규로 공시된 교잡종도 다수 선발되었고 이중 교잡종 13RS77이 수량성과 등숙과정에서 포엽이 이삭과 잘 분리되는 건조특성을 가지고 있어 무상기간이 짧은 연해주 지역에서 가장 유망한 교잡종으로 선발되었다. 따라서 종교101호와 13RS77(12조합능력465호)를 선발하여 2014년도에 각각 채종포 조성 및 실증시험 대상으로 활용하였다.

③ 신규로 선발된 우량 교잡종 13RS77(12년 조합능력465호)



【현지품종2 (슬라비안카)】



【건조성이 우수한 13R77】



【선발 교잡종 13R77 이삭】

우량 교잡계 선발 시험

나. 교잡종 구성 결과 (국내 육종 포장)

(1) 2011년도 교잡종 구성

- (가) 시험재료 : 08S7014 등 100계통
- (나) 시험장소 : 강원도 홍천 두촌 장남 옥수수연구소 육종 포장
- (다) 시험면적 : 10a
- (라) 파종기 : 2011년 5월 17일
- (마) 교잡종 구성 결과 : hf27/08S7014 등 71교잡종 구성

(2) 2012년도 교잡종 구성

- (가) 시험재료 : 10S5324 등 100계통
- (나) 시험장소 : 강원도 홍천 두촌 장남 옥수수연구소 육종 포장
- (다) 시험면적 : 10a
- (라) 파종기 : 2012년 5월 16일
- (마) 교잡종 구성 결과 : 10S5324/10S5009 등 65교잡종 구성

구 분	교배친 계통수	열수	교배 조합수	생산량 (kg)	비 고
종실용 자식계통 (조숙)	45	135	65	30.6	2013년 러시아 시험용 우량교잡계

(3) 2013년도 교잡종 구성

- (가) 시험재료 : 10S5324 등 80계통
- (나) 시험장소 : 강원도 홍천 두촌 장남 옥수수연구소 육종 포장
- (다) 시험면적 : 9a
- (라) 파종기 : 2013년 5월 7일
- (마) 교잡종 구성 결과 : 10S5324/10S5009 등 60교잡종 구성

다. 현지 실증 시험

(1) 2013년도 현지 실증 시험

- (가) 시험재료 : 종교101, 종교103, 대비품종 PR39D81, 슬라비안카
- (나) 시험장소 : 연해주 우스리스크 서울사료 재배포장

(다) 시험면적 : 20a(4품종당 5a씩)
 (라) 파종기 : 2013년 5월 21일 파종
 (마) 시험결과

① 종교101호, 103호 농업특성 및 성적

	간장 (cm)	착수고 (cm)	착수 고율 (cm)	이삭수 (개/20주)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭폭 (cm)	입모율 (%)	도복 (1-9)	건조도 (1-5)	이삭생체중 (g/20주)
PR39-D81 (현지1)	189	96	51	22	17.7	16.1	4.4	75	2	1	2,588
종교 101	215	93	43	31	20.4	20.3	4.7	85	2	2	6,264
종교 103	210	93	45	30	20.9	19.9	5.4	75	2	3	8,213
슬라비얀카 (현지2)	208	89	42	20	17.6	16.8	4.6	70	4	1	2,688

※ 이삭생체중은 수분의 함량에 따라 많은 차이 존재, 건조 후 탈립을 해야 정확한 수량비교 가능

② 종교101호, 103호는 현지 파이오니아 품종 PR39-D81과 러시아 품종 슬라비얀카보다 건조도는 다소 떨어지지만 도복에 대한 저항성과 수량성이 좋아 연해주에서 신품종으로위 가치가 높음

③ 수량성은 종교103이 높으나 성숙기 및 이삭 건조도를 고려하여 종교101이 보다 더 안정성이 높을 것으로 기대되어 2014 채종포 조성 및 현지 품종출원을 출원 추진함



종교101 PR39-D81



종교103 슬라비얀카



종교101



PR39-D81



종교103



슬라비얀카

(2) 2014년도 현지 실증 시험

(가) 시험재료 : 종교101호(2년차), 13RS77(1년차)

대비품종 PR39F58, PR39D81(파이오니아 품종)

(나) 시험장소 : 연해주 우스리스크 서울사료 재배포장

(다) 시험면적 : 20a(4품종당 5a씩)

(라) 파종시기 및 밀도 : 2014년 5월 14일, 75×15cm(88,000주/ha)

(마) 시험결과 : 2014년 8월 현재 중간생육조사 중, 최종 결과는 10월 하순 도출 예정



【실증 포장 손파종】



【현지실증(종교101호 PR39D81)】

라. 채종포 조성

(1) 2014도 채종포 조성

(가) 시험재료 : 종교101호 4(모,우) : 1(부,♂) 파종

(나) 시험장소 : 연해주 우스리스크 서울사료 콩 재배포장

(다) 시험면적 : 10a

(라) 파종시기 및 재식거리 : 2014년 5월 14일, 70×30cm

(마) 시험결과 : 이형주 제거(항시), 모본제응 완료(8.2), 최종 결과는 10월 하순 도출



【채종포 손파종】



【채종포 제응 모습】

2. 캄보디아 적응 옥수수 품종 개발

가. 육종 유전자원의 분양 수집

(1) 유전자원 분양 수집 (2011년 ~ 2012년)

(가) 농진청 협조 분양자원 목록 : 열대 적응형 중심 유전자원 79점

분양신청 번호	접수번호	IT번호	임시번호	IT등록일	자원명	원산지	제공자번호
4	GB86001	124469		19860101	A654	USA	
14	GB94001	183468		19940101	CI64(Hi)	USA	
18	GB94001	183471		19940101	CIMMYT T//ES	USA	
24	GB94001	183476		19940101	CM207	USA	
25	GB94001	183618		19940101	CML100	MEX	CML100
28	GB94001	183621		19940101	CML103	MEX	CML103
30	GB94001	183623		19940101	CML105	MEX	CML105
31	GB94001	183624		19940101	CML106	MEX	CML106
37	GB94001	183630		19940101	CML112	MEX	CML112
39	GB94001	183632		19940101	CML114	MEX	CML114
41	GB94001	183634		19940101	CML116	MEX	CML116
42	GB94001	183635		19940101	CML121	MEX	CML121
43	GB94001	183636		19940101	CML122	MEX	CML122
48	GB94001	183641		19940101	CML128	MEX	CML128
50	GB94001	183643		19940101	CML130	MEX	CML130
52	GB94001	183645		19940101	CML135	MEX	CML135
55	GB94001	183480		19940101	EMBRPA282	USA	
56	GB94001	183481		19940101	F44	USA	
58	GB86001	124612		19860101	FLA2AT114	USA	
65	GB94001	183487		19940101	GT112RF	USA	
66	GB86001	124254		19860101	H100	USA	
68	GB94001	183489		19940101	H60(Hi)	USA	
72	GB94001	183490		19940101	H84(Hi)	USA	
73	GB86001	124703		19860101	H93	USA	
79	GB94001	183493		19940101	Hi26-1	USA	
85	GB94001	183497		19940101	Hi29	USA	
89	GB94001	183500		19940101	Hi32	USA	
90	GB94001	183501		19940101	Hi33	USA	
92	GB94001	183502		19940101	Hi35	USA	
93	GB94001	183503		19940101	Hi39	USA	
99	GB86001	124629		19860101	HIX4243	USA	
102	GB94001	183509		19940101	Hix4269	USA	
103	GB94001	183510		19940101	Hix4283	USA	
106	GB94001	183515		19940101	ICAL210	USA	
108	GB94001	183517		19940101	ICAL221	USA	
115	GB86001	124636		19860101	IITA1368	NGA	
116	GB86001	124637		19860101	IITA9006	NGA	
118	GB94001	183522		19940101	INV302	USA	
122	GB86001	124274		19860101	K64	USA	
124	GB94001	183534		19940101	kp260	USA	kp260
126	GB86001	124642		19860101	KY226	USA	
128	GB94001	183537		19940101	MIT2-S6	USA	
131	GB86001	124519		19860101	Mo42	USA	
134	GB94001	183541		19940101	MP68:616(Hi)	USA	
135	GB94001	183544		19940101	N28(Hi)	USA	
139	GB94001	183547		19940101	NC246	USA	

140	GB94001	183548		19940101	NC248	USA	
143	GB94001	183551		19940101	Oh43	USA	
148	GB94001	183555		19940101	PAC30038	USA	
150	GB98056	209501	807721	19990101	Pob-33 C4	MEX	
151	GB98056	209502	807722	19990101	Pob-45 C7	MEX	
152	GB94001	183559		19940101	SAP157	USA	
157	GB94001	183561		19940101	SC43	USA	
160	GB94001	183564		19940101	SR52F	USA	
161	GB95001	191077		19950101	Suwan	THA	
168	GB94001	183568		19940101	T256	USA	
171	GB87001	146133		19870101	Tainan Hybrid 16	TWN	
172	GB87001	146134		19870101	Tainan Sel. 10	TWN	
176	GB97015	201792	703224	19970101	TN17	TWN	
178	GB97015	201794	703226	19970101	TN19	TWN	
179	GB97015	201786	703218	19970101	TNG1	TWN	
180	GB97015	201787	703219	19970101	TNG2	TWN	
181	GB97015	201788	703220	19970101	TNG351	TWN	
182	GB94001	183571		19940101	Tx29A	USA	
187	GB94001	183577		19940101	Tzi14	USA	
189	GB86001	124396		19860101	TZI16	NGA	
193	GB94001	183579		19940101	Tzi18-1	USA	
194	GB86001	124398		19860101	TZI22	NGA	
197	GB86001	124401		19860101	TZI26	NGA	
201	GB94001	183575		19940101	Tzi3	USA	
202	GB94001	183582		19940101	Tzi31	USA	
203	GB94001	183576		19940101	Tzi4	USA	
209	GB86001	124384		19860101	WF9	USA	
221	GB86001	137797		19860101	ZM129	THA	
222	GB86001	137798		19860101	ZM132	THA	
249	GB86001	137826		19860101	ZM417	THA	
278	GB86001	137855		19860101	ZM463	THA	
279	GB86001	137856		19860101	ZM464	THA	

(나) 태국 나콘사완전작물연구소, Kasessart 대학 수집 : 열대적응형 24점(2011년 3월)

① 주요 특성 및 출처

유전자원	품종(계통)명	주요특성	출처
자식계통	Tak fa1 Tak fa2 Tak fa3	가뭄 저항성 우량, NS3 모본 가뭄 저항성 우량, NS3 부분	나콘사완전작물연구소
F ₁ 교잡종	NS3 NSX042009 NSX052014	가뭄 저항성 품종(2007 육성) 우량 교잡계 우량 교잡계	나콘사완전작물연구소
	KSX 5302 KSX 5304 KSX 5307 KSX 5308 KSX 5310 KSX 5316 KSX 5318	2010년 공시 우량 교잡계	Kasessart University Swan Farm

	KSX 5319 KSX 5324 KSX 5326		
합성품종	KS6(S)C4 KS23(S)C6-F ₁ KS24(S)C3 KS27(S)C3 KS28(S)C2	KU에서 육성한 자식계통간 교잡에 의해 육성된 합성 품종	Kasessart University Swan Farm
집단	Suwan1(S)C15-F ₂ Suwan3(S)C8-F ₁ Suwan5(S)C6-F ₁	KU 대학에서 육성한 우량집단	

② 주요 수집자원의 육성 내력

Parental sources of maize populations of Kasetsart University maize breeding

Thai Composite #1

Germplasm : The so-called maize variety, Thai Composite #1 was initially formed in the dry season (December – March) of 1969 when adapted but somewhat diverse germplasm sources were planted at Suwan Farm. The selection of genetic entities for the composite was based upon three factors :

1. Performance of materials reported by other workers
2. Relative adaptability to Thailand
3. Diversity of materials by origin

For Thai Composite #1, the emphasis was placed on “usable genetic variability” keeping in sight traits of economic importance. The 36 germplasm sources shown in Table 1 could be summarized as the followings :

1. The largest group of materials were from several races collected on the Caribbean Islands (West Indies).
2. Six collections were from Mexico and Central America. In this group, four collections represented the elite race Tuxpeño from Mexico.
3. Five collections were directly from South America.
4. Five broadbased germplasm complexes were selected from the All-Indian Coordinated maize Program.
5. A few race complexes represented Tuxpeño – Caribbean – U.S.A. Dents.

A scheme was employed to systematically intermate all sources until the new population was considered approaching genetic equilibrium. The 36 germplasm contributors were designated as “females” and planted in three row plots, each row at a different date. A bulk of all 36 entries was designated as the “male” component and provided pollen from interspersed plantings. All plants in the female plots were detasseled. At harvest seed from a selected sample of ears was taken from each of the 36 female plots, bulked and used to plant a similar block the next season. Some seed from all selected ears of the 36 entries was bulked to serve as the male or pollen source for cycle two. This procedure was followed for four generations (16 months) after which a composite of all selected ears from each entry was made and designated as Thai Composite #1. During the composite process selection within but not between entries was practiced for desirable plant and ear traits. Selection intensity was 50% in cycle one and 30% in subsequent cycles. Ears from all rows (planting dates) were sampled. At the end of the fourth cycle minor differences in certain characters could still be observed between plots but generally all “entries” were quite similar. Thus, the composting system provided the following features :

1. Systematic integration over time
2. Equal genetic contributions of entities
3. Maximum intermating of all entities
4. Mild selection during composting process

Developed Year : 1969-1970

Suwan 1

Germplasm : Suwan 1 or Thai Composite #1 DMR was developed from Phil. DMR 1 and 5 crossed to Thai Composite #1. Three backcrosses were made with Thai Composite #1 as recurrent parent. As of 2004, thirteen cycles of S1 recurrent selection for downy mildew resistance and grain yield have been completed.

Developed Year : 1969 – 1972

Suwan 2

Germplasm : Suwan 2 or Thai Composite #1 DMR Early was developed from Phil. DMR 1 crossed to Thai Composite #1 Early and then crossed to Thai Composite #1 DMR(S)C1. Suwan 2 has undergone seven cycles of S1 recurrent selection for downy mildew resistance, earliness and grain yield.

Developed Year : 1969 – 1974

Suwan 3 (KS 4)

Germplasm : Suwan 3 was developed by intermating 30 S1 lines of Suwan 1(S)C8 and 20 S1 lines of KC 1(ME)C3. KS 4 was developed to provide a population containing some exotic germplasm. Approximately 20% of the germplasm was derived from subtropical and temperate varieties.

Developed Year : 1983

Recurrent Selection : Suwan 3 is undergoing S1 recurrent selection for yield and downy mildew resistance. Seven cycles of selection have been completed in Suwan 3.

Suwan 5 (KS 5)

Germplasm : Suwan 5 was developed by intermating 60 full sib lines made among 4 high yielding populations of Kasetsart University corn breeding project and 10 full sib lines to represent the best material from CIMMYT. The components of germplasm were included in this synthetic : Suwan 1(S)C9 32%, Caripeno DMR(S)C5 22%, Thai Composite #3(S)C5 17%, Cupurico Flint Compuesto DMR(F)C4 (S)C2 15%, and Amarillo Dentado (F)C5 14%.

Developed Year : 1984 – 1985

Recurrent Selection : Five cycles of S1 selection for high grain yield and downy mildew resistance have been completed in Suwan 5.

KS 6

Germplasm : KS 6 is a 40 S1 line synthetic developed to provide a population containing tropical germplasm which differed considerably from Suwan 1. The lines are 10 lines of each following Composite : Caripeno DMR(S)C4, Amarillo Dentado DMR, Suwan DMR source 11, Suwan DMR source 12.

Developed Year : 1983

Recurrent Selection : KS 6 has completed four cycles of S1 recurrent selection for yield and downy mildew resistance.

KS 23

Germplasm : KS 23 is a broad base synthetic developed by recombining 26 lines that have good combining ability with strains of Suwan 1. KS 23 was developed to provide a population containing some exotic germplasm. All downy mildew resistant lines used in this synthetic also had above average combining ability with Suwan 1. The objective of this synthetic intended for use as a source for extracting inbred lines as counterpart of Suwan 1. The lines used to form the synthetic are : Tx 601, IITA Inbred 4-1-1, IITA Inbred 9-4-1, TZSR-S6-88, SC 55, Tzi 25, Tzi 14, Tzi 15, Ki 30, Tzi 27, SR 52-S6-5303-1-1-1-1, ZPSC 1A DMR-S5-102, Tzi 18, (Mo 17 x Ki 20)-S6-68-1-1, ZPSC 1A DMR-S4-22, ZPSC 1A DMR-S4-93, Tx 508 DMR-S5-58, N 132 DMR-S5-64, N 132 DMR-S5-78, CI 21E Mbr, (B 79 x Ki 20)-S6-209-2-1, (B 79 x Ki 20)-S6-321-1-1, ((B 73 x (Maize 3/ x Z.dip.))x Ki 20)-S5-152-3-1, ((Mo 17 x Ki 20)-S2-93-3 x Ki 20)-S6-1-2-2-3-1, Tzi 24, and Caripeno DMR(S)C3-S8-2-1-2.

Developed Year : 1987 – 1988

Recurrent Selection : KS 23 has undergone five cycles of S1 recurrent selection. The S1 progenies were tested at high plant density (83,333 plants/hectare). In order to upgrade level of downy mildew resistance within the population, the formation of S1 progenies and the recombination of selected progenies were conducted under artificial epiphytotic condition.

KS 24

Germplasm : KS 24 is a broad base synthetic which was designed to serve as a heterotic counterpart of KS 23. This synthetic involved several strains of Suwan 1. All materials used to form this synthetic expressed high combining ability with KS 23. The materials involved in the parents of KS 24 are : Suwan 1(S)C5, Suwan 1(S)C7, Suwan 1(S)C8, Suwan 1(S)C9, Suwan 1(S)C11, Suwan 1 SR BC5, Suwan 1 Inter, KS 2, KS 21, Suwan 3(S)C3, Suwan 3(S)C4 and Suwan 3(S)C5.

Developed Year : 1992 – 1993

KS 27

Germplasm: KS 27 is a broad base synthetic developed by intermating seven cycles of Caripeno DMR population. The populations are Caripeno DMR (S)C0, (S)C1, (S)C2, (S)C3, (S)C4, (S)C5, and (S)C5(HS)C1. Caripeno DMR was originated from a cross between Phil. DMR 1 and 5 to Caripeno. Caripeno is a heterogeneous population resulting from a cross between CIMMYT's synthesized Caribbean and Tuxpeño composites.

Developed year : 1994

KS 28

Germplasm: KS 28 is a broad base synthetic developed by topcrossing 16 Non-Suwan 1 inbreds to Tuxpeño-1 Selection Sequia DMR. This synthetic contains 50% Tuxpeño race and 50% Non-Suwan 1 germplasm. The Non-Suwan 1 inbreds are KS23-F4-S7-172-9-2, KS23-F4-S7-140-8-10, KS23-F4-S7-359-6-4, KS23-F4-S7-544-1-1, KS23-F4-S7-563-1-4, KS23-F4-S7-705-1-7, KS23-F4-S7-709-1-5, KS23-F4-S7-966-1-2, KS23-F4-S7-38-32-3, Ki 21, Ki 22, Ki 44, Tx 601, Ki 45, KS 22-F2-S8-365-1-3-1-3-3, and Caripeno DMR (S)C5(HLT)C1-S5-122-5-1-1.

Developed Year : 2000-2001

Table 1. Germplasm assembled in Thai Composite #1

Source	Group	Material
Caribbean Islands (16)	Argentino	Cuba Gr.1
	Argentino	Cuba 11J
	Argentino	Puerto Rico Gr.1
	Tuson	Cuba 40
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Cuba 1J
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Cuba V59
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Antigua Gr.1
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Antigua Gr.2
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Puerto Rico Gr.2
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Barbados Gr.1
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Cupurico
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Caribbean Flint Composite
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Composite Caribbean
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Amarillo
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Flint Composite Amarillo
	Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Tiquisate Golden Yellow x Caribbean Composite
Argentino-Canilla-Criollo-Tuson	Tiquisate Golden Yellow x Guadalupe 12D-14D	
Mexico and Central America (6)	Tuxpeño	Veracruz 163
	Tuxpeño	Veracruz 181
	Tuxpeño	Veracruz Gr.48
	Tuxpeño	Tamaulipas 8
	Salvadoreño	Salvadoreño Amarillo
	Argentino-Criollo	Tiquisate Golden Yellow
South America (5)	Northern Catato	Guyana Francesca III
	Cuban Yellow Dent	Bahia III BCO
	Cuban Yellow Dent	Dentado Amarillo
	Argentino-Criollo-Tuson	Nariño 330-Peru 330
	Argentino-Criollo-Tuson	DV 103
India (5)	Caribbean-Tuxpeño-India-U.S.A.	Composite A1
	Caribbean-Tuxpeño-India-U.S.A.	Multiple Cross 2
	Caribbean-Tuxpeño-India-U.S.A.	Multiple Cross 4
	Caribbean-Tuxpeño-India-U.S.A.	Synthetic A3B
	Caribbean-Tuxpeño-India-U.S.A.	Synthetic A11
Other (4)	Tuxpeño-Caribbean-U.S.A.	Tuxpantigua
	Tuxpeño-Caribbean-U.S.A.	Veracruz 181 x Antigua Gr.2
	Tuxpeño-Caribbean-U.S.A.	Usatigua
	Tuxpeño-Caribbean-U.S.A.	Florida Synthetic

(다) 옥수수연구소 자체 육성 유전자원 : 온대자원, 교잡종 및 자식계통 419점

Entry No	교잡종명(계통명)	특성	Source	열수	용도
HX001	종교6	교잡종(F ₁)	대한민국	2	수량평가
HX002	종교8	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX003	종교9	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX004	종교12	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX005	종교15	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX006	종교17	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX007	종교19	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX008	종교22	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX009	종교23	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX010	종교24	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX011	종교27	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX012	종교29	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX013	종교30	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX014	종교31	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX015	종교34	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX016	종교35	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX017	종교37	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX018	종교39	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX019	종교40	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX020	종교41	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX021	종교42	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX022	종교43	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX023	종교44	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX024	종교45	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX025	종교46	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX026	종교47	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX027	종교48	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX028	종교49	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX029	종교50	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX030	종교51	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX031	종교52	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX032	종교53	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX033	종교54	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX034	종교57	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX035	종교58	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX036	종교59	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX037	종교60	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX038	종교62	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX039	종교64	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX040	종교65	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX041	종교71	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX042	종교72	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX043	종교74	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX044	종교75	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX045	종교76	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX046	종교77	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"
HX047	종교79	교잡종(F ₁)	대한민국	2	"

HX048	종교80	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX049	종교81	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX050	종교83	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX051	종교84	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX052	종교87	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX053	종교88	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX054	종교89	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX055	종교90	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX056	종교91	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX057	종교92	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX058	종교93	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX059	종교94	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX060	종교96	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX061	종교97	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX062	종교99	교잡종(F1)	대한민국	2	"
HX063	강일옥	교잡종(F1)	대한민국	2kg	수량, 제조제시험용
HX064	광평옥	교잡종(F1)	대한민국	2kg	수량, 제조제시험용
AG001	00hf1	자식계통	대한민국	1	특성평가증식
AG002	00hf2	자식계통	대한민국	1	"
AG003	00hf3	자식계통	대한민국	1	"
AG004	00hf4	자식계통	대한민국	1	"
AG005	00hf5	자식계통	대한민국	1	"
AG006	00hf9	자식계통	대한민국	1	"
AG007	00hf10	자식계통	대한민국	1	"
AG008	00hf11	자식계통	대한민국	1	"
AG009	00hf17	자식계통	대한민국	1	"
AG010	00hf18	자식계통	대한민국	1	"
AG011	00hf19	자식계통	대한민국	1	"
AG012	00hf21	자식계통	대한민국	1	"
AG013	00hf22	자식계통	대한민국	1	"
AG014	00hf23	자식계통	대한민국	1	"
AG015	00hf24	자식계통	대한민국	1	"
AG016	00hf25	자식계통	대한민국	1	"
AG017	00hf26	자식계통	대한민국	1	"
AG018	00hf27	자식계통	대한민국	1	"
AG019	00hf28	자식계통	대한민국	1	"
AG020	00hf29	자식계통	대한민국	1	"
AG021	00hf30	자식계통	대한민국	1	"
AG022	00hf31	자식계통	대한민국	1	"
AG023	00hf33	자식계통	대한민국	1	"
AG024	00hf36	자식계통	대한민국	1	"
AG025	00hf37	자식계통	대한민국	1	"
AG026	00hf38	자식계통	대한민국	1	"
AG027	00hf39	자식계통	대한민국	1	"
AG028	00hf40	자식계통	대한민국	1	"
AG029	00hf41	자식계통	대한민국	1	"
AG030	00hf42	자식계통	대한민국	1	"
AG031	00hf43	자식계통	대한민국	1	"
AG032	00hf44	자식계통	대한민국	1	"
AG033	02S8012	자식계통	대한민국	1	"

AG034	02S8017	자식계통	대한민국	1	"
AG035	02S8018	자식계통	대한민국	1	"
AG036	02S8019	자식계통	대한민국	1	"
AG037	02S8020	자식계통	대한민국	1	"
AG038	02S8021	자식계통	대한민국	1	"
AG039	02S8069	자식계통	대한민국	1	"
AG040	02S8070	자식계통	대한민국	1	"
AG041	02S8071	자식계통	대한민국	1	"
AG042	02S8072	자식계통	대한민국	1	"
AG043	02S8086	자식계통	대한민국	1	"
AG044	02S8087	자식계통	대한민국	1	"
AG045	02S8088	자식계통	대한민국	1	"
AG046	02S8089	자식계통	대한민국	1	"
AG047	02S8090	자식계통	대한민국	1	"
AG048	02S8091	자식계통	대한민국	1	"
AG049	02S8092	자식계통	대한민국	1	"
AG050	02S8099	자식계통	대한민국	1	"
AG051	02S8100	자식계통	대한민국	1	"
AG052	02S8101	자식계통	대한민국	1	"
AG053	02S8108	자식계통	대한민국	1	"
AG054	02S8109	자식계통	대한민국	1	"
AG055	02S8113	자식계통	대한민국	1	"
AG056	02S8114	자식계통	대한민국	1	"
AG057	02S8115	자식계통	대한민국	1	"
AG058	02S8116	자식계통	대한민국	1	"
AG059	02S8117	자식계통	대한민국	1	"
AG060	02S8118	자식계통	대한민국	1	"
AG061	02S8119	자식계통	대한민국	1	"
AG062	02S8120	자식계통	대한민국	1	"
AG063	02S8128	자식계통	대한민국	1	"
AG064	02S8132	자식계통	대한민국	1	"
AG065	02S8133	자식계통	대한민국	1	"
AG066	02S8145	자식계통	대한민국	1	"
AG067	02S8146	자식계통	대한민국	1	"
AG068	03S8025	자식계통	대한민국	1	"
AG069	03S8047	자식계통	대한민국	1	"
AG070	03S8049	자식계통	대한민국	1	"
AG071	03S8050	자식계통	대한민국	1	"
AG072	03S8062	자식계통	대한민국	1	"
AG073	03S8070	자식계통	대한민국	1	"
AG074	03S8077	자식계통	대한민국	1	"
AG075	03S8080	자식계통	대한민국	1	"
AG076	03S8081	자식계통	대한민국	1	"
AG077	03S8082	자식계통	대한민국	1	"
AG078	03S8095	자식계통	대한민국	1	"
AG079	03S8101	자식계통	대한민국	1	"
AG080	03S8107	자식계통	대한민국	1	"
AG081	03S8125	자식계통	대한민국	1	"
AG082	03S8128	자식계통	대한민국	1	"
AG083	03S8129	자식계통	대한민국	1	"

AG084	03S8130	자식계통	대한민국	1	"
AG085	03S8132	자식계통	대한민국	1	"
AG086	03S8143	자식계통	대한민국	1	"
AG087	03S8145	자식계통	대한민국	1	"
AG088	03S8147	자식계통	대한민국	1	"
AG089	03S8158	자식계통	대한민국	1	"
AG090	03S8159	자식계통	대한민국	1	"
AG091	03S8163	자식계통	대한민국	1	"
AG092	03S8165	자식계통	대한민국	1	"
AG093	03S8166	자식계통	대한민국	1	"
AG094	03S8168	자식계통	대한민국	1	"
AG095	03S8170	자식계통	대한민국	1	"
AG096	03S8171	자식계통	대한민국	1	"
AG097	03S8172	자식계통	대한민국	1	"
AG098	03S8173	자식계통	대한민국	1	"
AG099	03S8195	자식계통	대한민국	1	"
AG100	03S8196	자식계통	대한민국	1	"
AG101	03S8198	자식계통	대한민국	1	"
AG102	03S8203	자식계통	대한민국	1	"
AG103	03S8204	자식계통	대한민국	1	"
AG104	03S8205	자식계통	대한민국	1	"
AG105	03S8208	자식계통	대한민국	1	"
AG106	03S8210	자식계통	대한민국	1	"
AG107	04S8016	자식계통	대한민국	1	"
AG108	04S8029	자식계통	대한민국	1	"
AG109	04S8030	자식계통	대한민국	1	"
AG110	04S8031	자식계통	대한민국	1	"
AG111	04S8044	자식계통	대한민국	1	"
AG112	04S8045	자식계통	대한민국	1	"
AG113	04S8046	자식계통	대한민국	1	"
AG114	04S8047	자식계통	대한민국	1	"
AG115	04S8055	자식계통	대한민국	1	"
AG116	04S8056	자식계통	대한민국	1	"
AG117	04S8060	자식계통	대한민국	1	"
AG118	04S8064	자식계통	대한민국	1	"
AG119	04S8066	자식계통	대한민국	1	"
AG120	04S8067	자식계통	대한민국	1	"
AG121	04S8071	자식계통	대한민국	1	"
AG122	04S8077	자식계통	대한민국	1	"
AG123	04S8079	자식계통	대한민국	1	"
AG124	04S8080	자식계통	대한민국	1	"
AG125	04S8081	자식계통	대한민국	1	"
AG126	04S8082	자식계통	대한민국	1	"
AG127	04S8083	자식계통	대한민국	1	"
AG128	04S8087	자식계통	대한민국	1	"
AG129	04S8088	자식계통	대한민국	1	"
AG130	04S8089	자식계통	대한민국	1	"
AG131	04S8093	자식계통	대한민국	1	"
AG132	04S8094	자식계통	대한민국	1	"
AG133	04S8098	자식계통	대한민국	1	"

AG134	04S8099	자식계통	대한민국	1	"
AG135	04S8100	자식계통	대한민국	1	"
AG136	04S8111	자식계통	대한민국	1	"
AG137	04S8112	자식계통	대한민국	1	"
AG138	04S8130	자식계통	대한민국	1	"
AG139	04S8131	자식계통	대한민국	1	"
AG140	04S8138	자식계통	대한민국	1	"
AG141	04S8139	자식계통	대한민국	1	"
AG142	04S8140	자식계통	대한민국	1	"
AG143	04S8141	자식계통	대한민국	1	"
AG144	04S8142	자식계통	대한민국	1	"
AG145	04S8147	자식계통	대한민국	1	"
AG146	04S8150	자식계통	대한민국	1	"
AG147	04S8151	자식계통	대한민국	1	"
AG148	04S8152	자식계통	대한민국	1	"
AG149	04S8153	자식계통	대한민국	1	"
AG150	04S8154	자식계통	대한민국	1	"
AG151	04S8165	자식계통	대한민국	1	"
AG152	04S8166	자식계통	대한민국	1	"
AG153	04S8171	자식계통	대한민국	1	"
AG154	04S8173	자식계통	대한민국	1	"
AG155	04S8174	자식계통	대한민국	1	"
AG156	04S8175	자식계통	대한민국	1	"
AG157	04S8178	자식계통	대한민국	1	"
AG158	04S8179	자식계통	대한민국	1	"
AG159	04S8186	자식계통	대한민국	1	"
AG160	04S8187	자식계통	대한민국	1	"
AG161	05S8002	자식계통	대한민국	1	"
AG162	05S8004	자식계통	대한민국	1	"
AG163	05S8020	자식계통	대한민국	1	"
AG164	05S8027	자식계통	대한민국	1	"
AG165	05S8034	자식계통	대한민국	1	"
AG166	05S8035	자식계통	대한민국	1	"
AG167	05S8037	자식계통	대한민국	1	"
AG168	05S8039	자식계통	대한민국	1	"
AG169	05S8044	자식계통	대한민국	1	"
AG170	05S9002	자식계통	대한민국	1	"
AG171	05S9008	자식계통	대한민국	1	"
AG172	05S9010	자식계통	대한민국	1	"
AG173	05S9011	자식계통	대한민국	1	"
AG174	05S9016	자식계통	대한민국	1	"
AG175	05S9017	자식계통	대한민국	1	"
AG176	05S9019	자식계통	대한민국	1	"
AG177	05S9024	자식계통	대한민국	1	"
AG178	05S10001	자식계통	대한민국	1	"
AG179	05S10003	자식계통	대한민국	1	"
AG180	05S10006	자식계통	대한민국	1	"
AG181	05S10007	자식계통	대한민국	1	"
AG182	05S10008	자식계통	대한민국	1	"
AG183	05S10011	자식계통	대한민국	1	"

AG184	05S10013	자식계통	대한민국	1	"
AG185	05S10019	자식계통	대한민국	1	"
AG186	05S10020	자식계통	대한민국	1	"
AG187	05S10023	자식계통	대한민국	1	"
AG188	05S10024	자식계통	대한민국	1	"
AG189	05S10027	자식계통	대한민국	1	"
AG190	05S10029	자식계통	대한민국	1	"
AG191	05S10032	자식계통	대한민국	1	"
AG192	05S10036	자식계통	대한민국	1	"
AG193	06S8001	자식계통	대한민국	1	"
AG194	06S8008	자식계통	대한민국	1	"
AG195	06S8012	자식계통	대한민국	1	"
AG196	06S8013	자식계통	대한민국	1	"
AG197	06S8019	자식계통	대한민국	1	"
AG198	06S8022	자식계통	대한민국	1	"
AG199	06S8025	자식계통	대한민국	1	"
AG200	06S8030	자식계통	대한민국	1	"
AG201	06S8031	자식계통	대한민국	1	"
AG202	06S8035	자식계통	대한민국	1	"
AG203	06S8038	자식계통	대한민국	1	"
AG204	06S8039	자식계통	대한민국	1	"
AG205	06S8042	자식계통	대한민국	1	"
AG206	06S8046	자식계통	대한민국	1	"
AG207	06S8048	자식계통	대한민국	1	"
AG208	06S8052	자식계통	대한민국	1	"
AG209	06S8056	자식계통	대한민국	1	"
AG210	06S8058	자식계통	대한민국	1	"
AG211	06S8061	자식계통	대한민국	1	"
AG212	06S8063	자식계통	대한민국	1	"
AG213	06S8065	자식계통	대한민국	1	"
AG214	06S8067	자식계통	대한민국	1	"
AG215	06S8070	자식계통	대한민국	1	"
AG216	06S8072	자식계통	대한민국	1	"
AG217	06S8079	자식계통	대한민국	1	"
AG218	06S8082	자식계통	대한민국	1	"
AG219	06S8085	자식계통	대한민국	1	"
AG220	06S8088	자식계통	대한민국	1	"
AG221	06S8092	자식계통	대한민국	1	"
AG222	06S8094	자식계통	대한민국	1	"
AG223	06S8097	자식계통	대한민국	1	"
AG224	06S8101	자식계통	대한민국	1	"
AG225	06S8104	자식계통	대한민국	1	"
AG226	06S8110	자식계통	대한민국	1	"
AG227	06S8116	자식계통	대한민국	1	"
AG228	06S8127	자식계통	대한민국	1	"
AG229	06S8130	자식계통	대한민국	1	"
AG230	06S8133	자식계통	대한민국	1	"
AG231	06S8135	자식계통	대한민국	1	"
AG232	06S8140	자식계통	대한민국	1	"
AG233	06S8146	자식계통	대한민국	1	"

AG234	06S8147	자식계통	대한민국	1	"
AG235	07S8001	자식계통	대한민국	1	"
AG236	07S8004	자식계통	대한민국	1	"
AG237	07S8009	자식계통	대한민국	1	"
AG238	07S8011	자식계통	대한민국	1	"
AG239	07S8016	자식계통	대한민국	1	"
AG240	07S8024	자식계통	대한민국	1	"
AG241	07S8031	자식계통	대한민국	1	"
AG242	07S8038	자식계통	대한민국	1	"
AG243	07S8045	자식계통	대한민국	1	"
AG244	07S8053	자식계통	대한민국	1	"
AG245	07S8056	자식계통	대한민국	1	"
AG246	07S8062	자식계통	대한민국	1	"
AG247	09S8003	자식계통	대한민국	1	"
AG248	09S8005	자식계통	대한민국	1	"
AG249	09S8007	자식계통	대한민국	1	"
AG250	09S8010	자식계통	대한민국	1	"
AG251	09S8014	자식계통	대한민국	1	"
AG252	09S8017	자식계통	대한민국	1	"
AG253	09S8020	자식계통	대한민국	1	"
AG254	09S8027	자식계통	대한민국	1	"
AG255	10S8002	자식계통	대한민국	1	"
AG256	10S8006	자식계통	대한민국	1	"
AG257	10S8007	자식계통	대한민국	1	"
AG258	10S8011	자식계통	대한민국	1	"
AG259	10S8014	자식계통	대한민국	1	"
AG260	10S8017	자식계통	대한민국	1	"
AG261	10S8019	자식계통	대한민국	1	"
AG262	10S8021	자식계통	대한민국	1	"
AG263	10S8023	자식계통	대한민국	1	"
AG264	10S8027	자식계통	대한민국	1	"
AG265	10S8030	자식계통	대한민국	1	"
AG266	10S8033	자식계통	대한민국	1	"
AG267	10S8036	자식계통	대한민국	1	"
AG268	10S8039	자식계통	대한민국	1	"
AG269	10S8041	자식계통	대한민국	1	"
AG270	10S8046	자식계통	대한민국	1	"
AG271	10S8048	자식계통	대한민국	1	"
AG272	10S8051	자식계통	대한민국	1	"
AG273	10S8053	자식계통	대한민국	1	"
AG274	10S8054	자식계통	대한민국	1	"
AG275	10S8055	자식계통	대한민국	1	"
AG276	10S8060	자식계통	대한민국	1	"
AG277	10S8063	자식계통	대한민국	1	"
AG278	10S8066	자식계통	대한민국	1	"
AG279	11S6002	자식계통	대한민국	1	"
AG280	11S6006	자식계통	대한민국	1	"
AG281	11S6010	자식계통	대한민국	1	"
AG282	11S6017	자식계통	대한민국	1	"
AG283	11S6022	자식계통	대한민국	1	"

AG284	11S6025	자식계통	대한민국	1	"
AG285	11S6028	자식계통	대한민국	1	"
AG286	11S6030	자식계통	대한민국	1	"
AG287	11S6037	자식계통	대한민국	1	"
AG288	11S6042	자식계통	대한민국	1	"
AG289	11S6054	자식계통	대한민국	1	"
AG290	11S6057	자식계통	대한민국	1	"
AG291	11S6058	자식계통	대한민국	1	"
AG292	11S6061	자식계통	대한민국	1	"
AG293	11S6063	자식계통	대한민국	1	"
AG294	11S6066	자식계통	대한민국	1	"
AG295	11S6069	자식계통	대한민국	1	"
AG296	11S6076	자식계통	대한민국	1	"
AG297	11S6092	자식계통	대한민국	1	"
AG298	11S6100	자식계통	대한민국	1	"
AG299	11S6104	자식계통	대한민국	1	"
AG300	11S6108	자식계통	대한민국	1	"
AG301	11S6123	자식계통	대한민국	1	"
AG302	11S6131	자식계통	대한민국	1	"
AG303	11S6133	자식계통	대한민국	1	"
AG304	11S6136	자식계통	대한민국	1	"
AG305	11S6140	자식계통	대한민국	1	"
AG306	11S6149	자식계통	대한민국	1	"
AG307	11S6155	자식계통	대한민국	1	"
AG308	11S6159	자식계통	대한민국	1	"
AG309	11S6164	자식계통	대한민국	1	"
AG310	11S6169	자식계통	대한민국	1	"
AG311	11S6172	자식계통	대한민국	1	"
AG312	11S6175	자식계통	대한민국	1	"
AG313	11S6178	자식계통	대한민국	1	"
AG314	11S6186	자식계통	대한민국	1	"
AG315	11S6192	자식계통	대한민국	1	"
AG316	11S6196	자식계통	대한민국	1	"
AG317	11S6197	자식계통	대한민국	1	"
AG318	11S6202	자식계통	대한민국	1	"
AG319	11S6214	자식계통	대한민국	1	"
AG320	11S6219	자식계통	대한민국	1	"
AG321	11S6222	자식계통	대한민국	1	"
AG322	11S6227	자식계통	대한민국	1	"
AG323	11S6234	자식계통	대한민국	1	"
AG324	11S6236	자식계통	대한민국	1	"
AG325	11S6250	자식계통	대한민국	1	"
AG326	11S6254	자식계통	대한민국	1	"
AG327	11S6258	자식계통	대한민국	1	"
AG328	11S6267	자식계통	대한민국	1	"
AG329	11S6273	자식계통	대한민국	1	"
AG330	11S6274	자식계통	대한민국	1	"
AG331	11S6280	자식계통	대한민국	1	"
AG332	11S6283	자식계통	대한민국	1	"
AG333	11S6287	자식계통	대한민국	1	"

AG334	11S6293	자식계통	대한민국	1	"
AG335	11S6297	자식계통	대한민국	1	"
AG336	11S6298	자식계통	대한민국	1	"
AG337	11S6304	자식계통	대한민국	1	"
AG338	11S6309	자식계통	대한민국	1	"
AG339	11S6314	자식계통	대한민국	1	"
AG340	11S6320	자식계통	대한민국	1	"
AG341	11S6325	자식계통	대한민국	1	"
AG342	11S6330	자식계통	대한민국	1	"
AG343	11S6336	자식계통	대한민국	1	"
AG344	11S6344	자식계통	대한민국	1	"
AG345	11S6346	자식계통	대한민국	1	"
AG346	11S6349	자식계통	대한민국	1	"
AG347	11S6352	자식계통	대한민국	1	"
AG348	11S6354	자식계통	대한민국	1	"
AG349	11S6355	자식계통	대한민국	1	"
AG350	11S6360	자식계통	대한민국	1	"
AG351	11S6365	자식계통	대한민국	1	"
AG352	11S6368	자식계통	대한민국	1	"
AG353	11S6369	자식계통	대한민국	1	"
AG354	11S6371	자식계통	대한민국	1	"
AG355	11S6381	자식계통	대한민국	1	"
AG356	11S6382	자식계통	대한민국	1	"
AG357	11S6388	자식계통	대한민국	1	"
AG358	11S6393	자식계통	대한민국	1	"
AG359	11S6400	자식계통	대한민국	1	"
AG360	11S6402	자식계통	대한민국	1	"
AG361	11S6413	자식계통	대한민국	1	"
AG362	11S6417	자식계통	대한민국	1	"
AG363	11S7003	자식계통	대한민국	1	"
AG364	11S7009	자식계통	대한민국	1	"
AG365	11S7016	자식계통	대한민국	1	"
AG366	11S7021	자식계통	대한민국	1	"
AG367	11S7024	자식계통	대한민국	1	"
AG368	11S7028	자식계통	대한민국	1	"
AG369	11S7030	자식계통	대한민국	1	"
AG370	11S7031	자식계통	대한민국	1	"
AG371	11S7033	자식계통	대한민국	1	"
AG372	11S7037	자식계통	대한민국	1	"
AG373	11S7044	자식계통	대한민국	1	"
AG374	11S7045	자식계통	대한민국	1	"
AG375	11S7048	자식계통	대한민국	1	"
AG376	11S7052	자식계통	대한민국	1	"
AG377	11S7053	자식계통	대한민국	1	"
AG378	11S7056	자식계통	대한민국	1	"
AG379	11S7058	자식계통	대한민국	1	"
AG380	11S7064	자식계통	대한민국	1	"
AG381	11S7072	자식계통	대한민국	1	"
AG382	11S7076	자식계통	대한민국	1	"
AG383	11S7077	자식계통	대한민국	1	"

AG384	11S7078	자식계통	대한민국	1	"
AG385	11S7080	자식계통	대한민국	1	"
AG386	11S7083	자식계통	대한민국	1	"
AG387	11S7089	자식계통	대한민국	1	"
AG388	11S7091	자식계통	대한민국	1	"
AG389	11S7097	자식계통	대한민국	1	"
AG390	11S7100	자식계통	대한민국	1	"
AG391	11S7103	자식계통	대한민국	1	"
AG392	11S7112	자식계통	대한민국	1	"
AG393	11S7114	자식계통	대한민국	1	"
AG394	11S7116	자식계통	대한민국	1	"
AG395	11S7119	자식계통	대한민국	1	"
AG396	11S7125	자식계통	대한민국	1	"
AG397	11S7127	자식계통	대한민국	1	"
AG398	11S8001	자식계통	대한민국	1	"
AG399	11S8007	자식계통	대한민국	1	"
AG400	11S8010	자식계통	대한민국	1	"
AG401	11S8013	자식계통	대한민국	1	"
AG402	11S8015	자식계통	대한민국	1	"
AG403	11S8018	자식계통	대한민국	1	"
AG404	11S8024	자식계통	대한민국	1	"
AG405	11S8027	자식계통	대한민국	1	"
AG406	11S8033	자식계통	대한민국	1	"
AG407	11S8034	자식계통	대한민국	1	"
AG408	11S8039	자식계통	대한민국	1	"
AG409	11S8040	자식계통	대한민국	1	"
AG410	11S8043	자식계통	대한민국	1	"
AG411	11S8044	자식계통	대한민국	1	"
AG412	11S8045	자식계통	대한민국	1	"
AG413	11S8048	자식계통	대한민국	1	"
AG414	11S8050	자식계통	대한민국	1	"
AG415	11S8056	자식계통	대한민국	1	"
AG416	11S8059	자식계통	대한민국	1	"
AG417	11S8067	자식계통	대한민국	1	"
AG418	11S8074	자식계통	대한민국	1	"
AG419	11S8076	자식계통	대한민국	1	"

(라) 기타 유전자원 : 캄보디아 현지 유통되는 CP888, CPQQQ, CPAAA, VN10, 파이오니어 교잡종 등 F1 교잡종 및 이들간의 재교잡종을 활용

나. 캄보디아 육종 체계 수립, 수행

(1) 육종일정 및 소요기간

(가) 열대지방 육종여건 조성

- ① 1년 3회 육종 시스템 정착 : Cycle"A" 4월~7월, "B" 8월~11월, "C" 12월~3월
- ② 생육기간 중 필요시기 관수가 가능한 관수시설 및 장비 설치- 국내에서 현지로 수출
- ③ 육종의 집중력과 지속성을 위하여 연구원 육종포 상주와 중요시기 전문가 파견 추진
- ④ 현지 상주기업과의 연구조건, 시설 등에 대한 협조, 전문가 상의

(나) 현지 수행한 육종 일정 및 수행내용

육종회차	육종기간	교 잡 종 선발(교 잡계수)	자 식 계 통 평 가 및 증식	교 잡 종 생산	분 리 세 대 육성	채 종 포 조성	실 증 포 조성	현지 품 종출원
1회차, 11"B"	2011.09.18~ 2012.01.15	●	●	●	●			
2회차, 12"A"	2012.03.28~ 2012.07.31	●	●	●	●			
3회차, 12"B"	2012.08.01~ 2012. 12. 04	●	●	●	●			
4회차, 12"C"	2012.12.05~ 2013.04.07	×	●	●	●			
5회차, 13"A"	2013.04.08~ 2013.08.22	●	●	●	●			
6회차, 13"B"	2013.08.23~ 2013.12.16	●	●	●	●			
7회차, 13"C"	2013.12.17~ 2014.04.26	×	●	●	●			
8회차, 14"A"	2014.04.27~ 2014.08.22	●	●	●	×	●	●	●

※ ● 실시, × 미실시

(다) 시험장소

- ① 1회차~2회차 - 캄퐁스푸 프놈스루잇 프랑뜨레앙 띠쁘람모이
한국자원개발 KoMer-CN 농장 포장
- ② 3회차 이후 - 캄퐁 측 타카엔 세이나
주식회사 에이퍼플 현지법인 JNJ Bora 농장 포장

(라) 재식거리 및 시비량

- ① 재식거리 : 70×25cm²(57,000주/ha)
- ② 시비량 : 전체, 복합(20-15-15) 200kg/ha, 요소 150kg/ha

다. 우량교잡종 선발

(1) 1차 교잡종 수량평가(2011.09.18~2012.01.15, 11"B")

- (가) 시험재료 : 종교6 등 78교잡계 공시(대비품종 2, 태국품종 13, 국내육성종 63)
- (나) 시험면적 및 배치 : 37a, 난괴법 4반복
- (다) 파종기 : 2011년 9월 18일

(라) 시험결과 : 국내 육성종 종교17 등 6교잡계 선발(종교17, 42, 47, 49, 50, 51)

NS3, NSX042009 등 다수 우량 교잡종은 태국유래 교잡종으로 선발 제외

① 시험 교잡종의 농업특성

품 종 명	출사일 수(일)	간장 (cm)	착수 고율 (%)	이삭장 (cm)	이삭경 (cm)	이삭충해 (0강-9약)	이삭썩음 (0강-9약)	탈립율 (%)	중실 수량 (kg/10a)	수량 지수 (%)	백립중 (g)
CP888(Check1)	57	177	53	13.4	3.6	5.3	3.0	78	746	100	20.3
CPQQQ(Check2)	56	168	44	12.4	3.9	5.8	3.0	83	736	99	21.3
강일옥	53	173	39	11.6	3.6	6.5	5.5	75	376	50	18.9
광평옥	53	162	48	8.0	2.8	6.5	7.8	44	80	11	13.9
NS3	57	175	50	13.0	3.7	2.8	4.5	82	753	101	22.9
NSX042009	55	153	51	13.2	3.9	3.0	0.5	83	919	123	23.5
NSX052014	55	162	49	12.5	4.1	5.3	3.0	79	806	108	22.5
KSX 5302	60	168	47	14.0	4.0	4.0	1.0	81	856	115	21.5
KSX 5304	58	177	45	16.3	4.1	5.3	2.3	81	1192	160	25.9
KSX 5308	55	159	43	13.5	4.3	7.8	3.8	81	974	131	23.3
KSX 5310	57	186	51	14.1	4.4	4.8	5.3	83	981	131	23.8
KSX 5318	56	181	51	13.6	3.9	3.3	4.8	83	986	132	26.7
KSX 5319	57	162	45	13.6	4.0	5.0	3.0	82	997	134	24.5
KSX 5324	56	178	53	13.2	4.0	6.3	3.5	83	957	128	29.6
KSX 5326	57	183	47	14.3	4.3	7.0	4.3	78	1010	135	30.3
종교17	53	175	44	13.6	4.1	8.3	4.5	79	846	113	27.9
종교42	53	159	37	13.4	4.2	9.0	3.5	79	744	100	28.2
종교47	53	150	46	14.4	3.8	8.5	5.8	81	777	104	26.9
종교49	52	162	43	13.3	3.9	8.3	4.3	78	1102	148	27.3
종교50	54	159	47	13.8	3.1	8.8	6.3	75	789	106	25.4
종교51	54	169	46	13.4	4.3	8.3	8.0	80	956	128	30.6
시험구 전체 평균	55	163	46	12.8	3.7	6.3	4.7	76	687	92	22.7



종자 파종(2011. 9.18)



파종후 인부와 함께(2011. 9.18)



중간생육(2011.10.26)



교배 전경(2011.11.11)

(2) 2차 교잡종 수량평가(2012.03.28~2012.07.31, 12"A")

(가) 시험재료 : 종교17 등 42교잡계

(대비품종 6, 태국 4, 전년선발 국내육성 6, 국내품종 1, 전년교잡 10, 태국합성품종 8, 파이오니어 4, 기타 국가 수집 3)

(나) 시험면적 및 배치 : 10a, 난괴법 3반복

(다) 파 종 기 : 2012년 3월 28일

(라) 시험결과 : 종교17 등 6교잡계 선발

(종교17, TF3/11S7116, TF1/04S8186, TF1/11S7114, TF1/11S7116, TF3/11S7114)

① 시험 교잡종의 농업특성

Entry No.	교잡계명	출사기 (월일)	조명나방 (0없-9심)	간장 (cm)	착수고율 (%)	이삭장 (cm)	착립율 (%)	이삭폭 (cm)	충해 (0없-9심)	이삭썩음 (0없-9심)	알곡탈립율 (%)	종실수량 (kg/10a)	지수	백립중 (g)	비고
(A)Y1	CP888	6/3	1.8	127	46	15.9	92	3.7	3	1	80	315	63	24.9	표준
(A)Y2	KT 0074	5/29	1.0	134	42	18.3	93	4.8	5	3	82	502	100	31.4	대비
(A)Y3	광평옥	6/3	3.5	144	34	14.5	93	4.2	5	3	81	439	87	25.7	
(A)Y4	TF3/11S7116	5/28	0.7	144	37	18.8	96	4.2	3	3	83	652	130	30.7	선발
(A)Y8	NSX052014	5/28	1.0	139	44	15.7	95	4.3	3	2	82	577	115	28.1	태국
(A)Y14	강일옥	5/23	4.0	136	34	15.8	92	4.3	4	3	85	498	99	29.3	
(A)Y15	종교17	5/27	5.0	153	37	15.3	91	4.4	5	2	82	497	99	30.0	
(A)Y20	종교51	5/26	4.7	129	39	15.3	93	4.6	4	3	81	493	98	30.3	
(A)Y21	TF1/TF2	6/2	1.0	140	43	17.8	95	4.3	3	1	83	471	94	25.0	태국
(A)Y27	TF1/04S8186	6/1	2.0	128	43	15.0	96	4.2	4	2	84	487	97	23.9	선발
(A)Y29	TF1/11S7114	5/27	0.0	134	42	16.7	93	4.5	0	0	86	642	128	28.0	선발
(A)Y30	TF1/11S7116	5/28	0.0	131	39	17.4	94	4.3	0	1	85	630	126	30.6	선발
(A)Y31	TF3/04S8186	5/30	2.0	144	44	17.1	92	4.2	5	3	80	359	72	26.4	
(A)Y32	TF3/11S7114	5/29	0.0	146	38	19.3	90	4.2	3	3	84	598	119	29.3	선발
(A)Y33	KS6(S)C4	5/29	3.3	151	44	16.5	92	4.2	4	2	80	445	89	26.8	
(A)Y34	KS23(S)C6-F1	5/31	0.7	159	41	15.5	91	4.0	3	3	81	334	67	25.7	
(A)Y35	KS24(S)C3	6/2	1.7	154	43	16.3	88	4.2	3	3	80	395	79	24.8	
(A)Y36	KS27(S)C3	5/31	1.3	150	37	16.1	88	4.0	2	2	81	282	56	27.7	
(A)Y37	KS28(S)C2	5/30	1.0	142	43	15.5	90	4.0	3	2	80	349	69	24.6	
(A)Y38	Suwan1(S)C15-F2	6/5	2.3	155	40	14.1	93	3.9	4	2	78	293	58	23.4	
(A)Y39	Suwan3(S)C8-F1	6/4	1.7	150	40	16.8	88	4.1	3	3	76	340	68	25.1	
(A)Y40	Suwan5(S)C6-F1	6/5	1.7	153	40	16.5	92	3.8	2	2	77	319	64	24.3	
전체평균		5/30	1.9	138	40	16.1	92	4.2	3	2	81	422	84	26.9	

(3) 3차 교잡종 수량평가(2012. 8. 01~2012. 12. 04, 12"B")

(가) 시험재료 : TF1/hf26 등 72교잡계 시험(난괴법 3반복)

(대비품종 12, 태국 1, 선발 국내육성 2, 국내품종 1, 조합구성교잡 51, 파이오니아 6)

(나) 시험면적 및 배치 : 20a, 난괴법 3반복

(다) 파 종 기 : 2012년 8월 01일

(라) 시험결과 : TF1/04S8186 등 10교잡종 선발 특히 3교잡종 우선 선발

(TF1/04S8186, TF1/CI64(Hi), TF2/Tx29A)

① 선발 교잡종의 농업특성

Entry No.	교잡계명	출사 기 (월일)	조명나 방 (0부~9십)	간장 (cm)	착수 고 (cm)	이삭 장 (cm)	착립 율 (%)	이삭 경 (cm)	이삭층 해 (0-9)	이삭 짝음 (0-9)	탈립 율(%)	수량 (kg /10a)	자수	백립 중(g)
(B)Y01	CP888	9/24	0.0	187	91	15.4	91	4.1	1.0	0.0	85	1064	100	30.3
(B)Y02	30Y87(P87)	9/23	1.0	197	94	17.1	96	5.2	0.0	0.0	86	588	55	37.0
(B)Y03	종교51	9/21	1.0	193	90	17.1	90	5.0	1.0	1.0	83	1038	98	36.3
(B)Y05	TF1/TF2	9/21	0.3	201	98	17.9	95	4.6	0.0	1.0	84	1131	106	29.3
(B)Y15	TF1/04S8186	9/23	0.3	189	82	16.5	97	4.6	1.0	2.0	85	1273	120	30.0
(B)Y16	TF1/CI64(Hi)	9/23	1.7	182	92	16.6	93	4.6	0.0	1.0	83	1200	113	29.3
(B)Y19	TF1/IITA9006	9/25	1.7	209	110	17.6	92	4.9	0.0	1.0	84	1136	107	32.3
(B)Y24	TF1/Tzi18-1	9/24	1.7	201	105	16.5	96	4.6	0.0	0.0	79	1012	95	28.3
(B)Y36	TF2/H84(Hi)	9/21	1.0	216	102	18.2	91	4.7	0.0	0.0	84	1096	103	26.7
(B)Y39	TF2/Tx29A	9/23	1.7	218	107	18.1	96	4.6	0.0	1.0	85	1309	123	31.7
(B)Y40	Tzi16/TF2	9/23	1.3	221	108	16.5	94	4.6	0.0	1.0	86	1031	97	27.7
(B)Y63	05S8004/IITA9006	9/23	2.0	187	83	17.0	86	4.5	0.0	1.0	85	1131	106	32.3
(B)Y67	Tzi16/IITA9006	9/24	3.0	191	92	18.4	94	4.7	1.0	3.0	84	1089	102	29.7
전체 평균		9/23	1.1	196	93	16.9	93	4.5	0.6	1.8	84	811	76	30.8

(4) 4차 교잡종 수량평가(2012.12.05~2013.04.07, 12"C") : 건기로 수량 평가는 없음

(5) 5차 교잡종 수량평가(2013.04.08~2013.08.22, 13"A")

(가) 시험재료 : 05S8004/TF1 등 64교잡종

(나) 시험면적 및 배치 : 15a, 난괴법 3반복

(다) 파 종 기 : 2013년 4월 8일

(라) 시험결과 : TF1/02S8108 등 64교잡종 중 8교잡종 선발

① 선발 교잡종의 농업특성선발교잡계의 주요 생육 및 수량 특성

시험번호	교잡종명	출사일수 (일)	조명 나방 (0없-9십)	간장 (cm)	착수고 울 (cm)	이삭장 (cm)	착립율 (%)	이삭경 (cm)	이삭 중해 (0-9)	이삭 썩음 (0-9)	탈립율 (%)	수량 (t/ha)	채유	백립중 (g)
13(A)02	30Y87(표준)	46	0.9	199	57	16.8	96	4.6	2.3	2.0	84	6.99	100	35.6
13(A)48	P4296(대비)	46	1.7	227	49	17.9	95	4.8	0.3	4.0	83	7.73	111	36.7
13(A)04	TF1/02S8108	44	1.9	192	58	17.8	95	4.2	1.0	2.0	85	6.54	94	33.7
13(A)07	03S8047/TF1	49	1.2	195	49	16.0	95	4.3	2.0	1.7	83	6.59	94	33.9
13(A)10	05S8004/TF1	43	1.0	190	52	18.0	95	4.4	0.7	2.3	86	6.70	96	30.9
13(A)11	TF1/06S8001	46	3.8	199	52	17.9	94	4.2	2.3	2.0	85	6.75	97	29.7
13(A)15	11S6100/TF1	47	1.4	209	54	17.8	97	4.4	1.0	0.7	86	6.87	98	31.3
13(A)18	11S6254/TF1	47	1.2	220	50	16.4	93	4.1	0.7	2.0	90	6.59	94	31.9
13(A)27	TF1/Hi41	47	3.0	175	54	16.7	88	4.2	0.7	0.3	83	6.48	93	30.4
13(A)61	FLA2AT114/TF3	50	0.7	192	54	17.1	98	4.7	1.7	1.7	82	7.62	109	34.3
전체 평균		47	1.5	199	51	17.0	93	4.3	1.4	2.2	83	5.84	84	31.7

(6) 6차 교잡종 수량평가(2013.08.23~2013.12.16, 13"B")

(가) 시험재료 : 03S6111/CI64(Hi) 등 64교잡종

(나) 시험면적 및 배치 : 15a, 난괴법 3반복

(다) 파종기 : 2013년 8월 23일

(라) 시험결과 : 강원캠1호(TF1/04S8185), 강원캠2호(Tx29A/TF1), TF1/CI64(Hi),
TF1/IITA9006, 03S6111/CI64(Hi), Tx29A/05S8004 6교잡종 선발

① 선발 교잡종의 주요 생육 및 수량 특성

시험번호	교잡종명	출사일수 (일)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭경 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	중실중 (kg/10a)	백립중 (g)
13(B)1	P4296(대비)	49	212	83	4.6	16.8	15.9	436	34.2
13(B)2	CP888(표준)	50	203	106	4.1	16.6	16.0	415	31.1
13(B)3	LVN10	50	218	116	4.2	16.9	16.2	455	32.1
13(B)4	30B80	48	210	102	4.3	17.3	16.3	460	29.3
13(B)5	30T60	49	227	108	4.7	17.6	17.0	416	31.9
13(B)6	30K95	48	202	89	4.5	16.2	15.4	397	31.8
13(B)7	CP301	47	181	85	4.3	16.6	16.4	530	29.6
13(B)8	CP801	49	178	81	4.5	16.0	12.2	444	29.4
13(B)9	CPQQQ	48	212	93	4.5	16.5	15.9	463	30.2
13(B)10	SA501	48	203	97	4.5	16.5	15.6	470	35.6
13(B)11	SA345	47	207	102	4.5	17.6	16.9	433	38.0
13(B)12	SA333	50	171	83	4.3	16.2	15.7	355	31.8
13(B)13	TF222	49	208	97	4.4	17.7	16.9	452	35.7
13(B)14	TF1/TF2	49	213	106	4.3	17.1	16.0	398	29.3
13(B)15	TF1/Tzi18-1	47	198	98	4.5	16.3	15.6	406	31.0
13(B)16	Tx29A/TF1	49	205	93	4.4	16.1	15.0	432	30.4
13(B)17	hf26/04S8186	46	184	73	4.3	16.9	16.2	138	25.0
13(B)18	05S8004/hf26	46	187	66	4.1	15.7	14.9	276	24.1
13(B)19	TF1/CI64(Hi)	49	197	89	4.4	15.6	14.9	410	29.8
13(B)20	TF1/04S8186	48	196	96	4.5	16.9	16.3	439	30.1
13(B)21	P4296(대비)	48	225	92	4.7	17.5	16.9	547	34.2
13(B)22	CP888(표준)	49	212	112	4.0	16.3	15.6	414	31.1
13(B)23	Tx29A/TF2	49	213	98	4.5	17.6	16.2	402	30.8
13(B)24	TF2/Tzi18-1	48	204	94	4.3	17.6	16.2	409	32.9
13(B)25	TF1/IITA9006	49	213	101	4.7	16.1	14.2	468	33.2

13(B)26	05S8004/TF1	-	-	-	-	-	-	-	-
13(B)27	TF1/06S8012	51	195	88	4.3	17.1	16.4	34	29.8
13(B)28	TF1/06S8013	50	203	96	4.1	18.1	17.0	120	30.8
13(B)29	TF1/11S6169	49	188	74	4.5	19.5	18.0	28	33.7
13(B)30	11S6254/TF1	48	201	89	4.2	18.1	17.0	330	29.7
13(B)31	TF1/Hi41	48	177	76	4.5	17.0	15.8	101	30.7
13(B)32	TF1/MP496	50	198	78	4.5	17.2	16.6	370	32.3
13(B)33	TF1/TZI27	49	208	92	4.5	13.4	-	60	27.9
13(B)34	03S6111/TF3	49	206	90	4.3	18.2	17.3	196	35.0
13(B)35	11S6254/TF3	48	209	91	4.1	18.6	17.4	127	29.2
13(B)36	03S6111/CI64(Hi)	47	200	92	4.3	16.5	15.5	458	29.2
13(B)37	Tx29A/CI64(Hi)	48	191	90	4.4	15.7	14.8	368	27.8
13(B)38	02S8108/CI64(Hi)	47	203	86	3.8	16.6	15.5	196	20.9
13(B)39	02S8119/CI64(Hi)	47	188	90	4.2	15.3	14.7	362	26.8
13(B)40	FLA2AT114/CI64(Hi)	48	221	109	4.2	17.0	16.2	392	29.2
13(B)41	CI64(Hi)/CML122	47	181	85	3.6	17.0	15.7	256	23.4
13(B)42	03S6111/hf26	47	204	92	4.5	16.2	15.4	334	33.3
13(B)43	P4296(대비)	48	212	91	4.6	16.8	16.0	534	32.6
13(B)44	CP888(표준)	49	214	112	4.1	17.3	16.4	465	31.4
13(B)45	Tx29A/hf26	47	183	80	4.5	15.2	14.4	401	25.0
13(B)46	11S6100/hf26	47	216	84	4.2	15.8	15.1	197	25.2
13(B)47	FLA2AT114/hf26	46	212	95	4.2	17.0	16.4	424	31.1
13(B)48	hf26/Hi29	46	172	74	4.1	16.1	15.5	155	21.7
13(B)49	hf26/TZI27	47	206	89	4.0	15.2	14.8	199	18.3
13(B)50	03S6111/05S8004	46	199	84	4.1	17.3	16.1	425	29.3
13(B)51	Tx29A/05S8004	45	191	84	4.2	17.1	15.8	481	27.8
13(B)52	05S8004/02S8119	47	176	68	3.8	16.9	15.6	349	29.2
13(B)53	05S8004/02S8132	45	175	72	4.5	16.9	13.5	221	21.6
13(B)54	05S8004/04S8178	45	160	64	4.2	15.3	13.7	230	25.0
13(B)55	05S8004/10S8046	46	189	70	3.6	16.2	14.2	228	17.6
13(B)56	05S8004/11S6100	46	199	89	3.6	16.0	15.2	245	18.8
13(B)57	05S8004/11S6169	45	189	68	3.8	16.5	15.3	225	21.2
13(B)58	04S8186/03S6111	47	185	86	4.3	16.7	15.5	358	27.0
13(B)59	04S8186/Tx29A	49	184	88	4.5	15.3	14.5	326	30.6
13(B)60	04S8186/02S8119	48	187	86	4.1	15.5	15.3	389	26.9
13(B)61	04S8186/02S8132	47	165	72	4.5	15.0	13.8	250	28.7
13(B)62	04S8186/03S8101	47	192	85	4.1	16.7	15.4	314	26.8
13(B)63	04S8186/04S8178	47	162	75	4.4	14.4	13.2	291	27.7
13(B)64	04S8186/CML122	47	161	74	4.2	16.2	14.9	250	28.0



【8186자식계통 교배】



【8186/TF1】

(7) 7차 교잡종 수량평가(2013.12.17~2014.04.26, 13"C") : 건기로 수량평가 없음

(8) 8차 교잡종 수량평가(2014.04.27~2014.08.하순, 14"A")

(가) 시험재료 : 03S6111/Tx29A 등 244교잡종

(나) 시험면적 및 배치 : 34a, 난괴법 2반복

(다) 파 종 기 : 2014년 4월 27일

(라) 시험결과 : 35교잡종 선발, 향후 캄보디아 또는 인도 품종육성에 기초자료로 활용

시험번호	품종명	출사 일수 (일)	간장 (cm)	착수 고 (cm)	조명 나방 (1-9)	이삭폭 (cm)	이삭장 (cm)	이삭 총해 (1-9)	백립중 (g)	알곡수량 (kg/10a)
14A-A001	CP888	56	163	90	4	4.1	15.6	1	34.8	402
14A-A002	Pioneer 30T60	54	189	79	1	4.7	15.5	1	37.2	478
14A-A092	TF2/13(B)H193	55	191	96	1	4.6	14.5	2	34.7	512
14A-A094	TF2/13(B)H198	56	195	88	1	4.4	15.5	2	36.3	476
14A-A109	Tx29A/13(B)H135	53	160	64	4	3.9	14.0	1	34.0	457
14A-A115	Tx29A/13(B)H222	55	174	79	3	4.4	14.0	1	36.0	452
14A-A128	ICAL221/13(B)H193	54	162	75	1	4.1	14.9	1	36.0	467
14A-A142	MP496/13(B)H131	56	168	66	1	4.0	13.5	1	32.7	464
14A-A159	FL2AT114A/13(B)H131	55	170	81	4	4.7	14.7	1	32.7	497
14A-A211	11S6236/13(B)H131	55	174	65	3	4.4	14.3	2	32.7	471
14A-A213	13(B)H161/11S6236	54	202	76	4	4.6	14.5	3	37.3	475
14A-A215	11S6236/13(B)H197	56	191	84	4	4.3	15.1	1	36.7	521
14A-A216	13(B)H198/11S6236	55	158	64	1	4.4	14.7	1	36.0	509
14A-A217	13(B)H210/11S6236	55	181	77	3	4.3	15.5	3	34.7	489
14A-A218	11S6236/13(B)H222	56	192	73	1	4.6	15.7	2	31.3	485
14A-A223	13(B)H274/11S6236	55	187	75	1	4.4	15.5	2	33.7	484
14A-A226	11S6236/13(B)H287	55	203	81	1	4.7	16.1	1	39.3	507
14A-A228	04S8186/13(B)H131	55	179	88	3	4.4	14.1	2	36.0	484
14A-A232	04S8186/13(B)H197	57	199	110	5	4.2	14.7	1	35.3	550
14A-A243	04S8186/13(B)H287	57	204	109	3	4.5	16.2	1	43.3	532
14A-B001	CP888	55	168	90	4	4.2	15.0	4	35.9	428
14A-B102	Pioneer 30T60	53	202	92	6	4.1	14.8	2	36.0	555
14A-B048	ICAL221/05S8004	50	189	97	-	4.6	15.3	2	40.7	479
14A-B057	05S8004/13(B)H161	50	199	92	6	4.3	15.4	4	33.3	480
14A-B075	TF1/13(B)H193	55	183	93	6	4.4	15.4	-	36.0	491
14A-B077	TF1/13(B)H198	54	171	91	4	4.2	15.0	2	37.3	500
14A-B085	TF1/13(B)H279	54	169	91	6	4.4	14.8	2	31.7	600
14A-B090	13(B)H135/TF2	53	194	95	7	4.6	16.5	1	35.3	571
14A-B092	TF2/13(B)H193	55	204	104	-	4.6	15.3	3	36.3	510
14A-B099	13(B)H260/TF2	57	175	72	-	4.1	15.2	2	39.3	492
14A-B103	13(B)H274/TF2	55	191	90	-	4.6	15.3	4	37.3	474
14A-B121	13(B)H279/Tx29A	57	180	96	3	4.0	13.4	1	39.7	467
14A-B212	11S6236/13(B)H135	56	157	50	-	4.2	13.3	2	36.0	499
14A-B218	11S6236/13(B)H222	56	172	67	-	4.3	14.2	1	39.0	505
14A-B220	11S6236/13(B)H259	59	168	66	-	4.2	14.0	1	38.7	490
14A-B228	04S8186/13(B)H131	55	180	87	-	4.3	15.4	4	34.7	515
평균		55	175	79	5	4.2	14.6	2	36.0	330



【교잡종 수량평가 시험구】



【교잡종 A216번】

(9) 캄보디아 적응 옥수수 최종 선발 교잡종



【CP888(대비)】



【P4296(대비)】



【강원캄1호(8186/TF1)】



【강원캄2호(Tx29A/TF1)】



【강원캄3호(8004/Tx29A)】



【CP888(대비)】



【P4296(대비)】



【강원캄1호(8186/TF1)】



【강원캄2호(Tx29A/TF1)】



【강원캄3호(8004/Tx29A)】

라. 자식계통 특성평가 및 증식

(1) 1차 자식계통 특성평가(2011.09.18~2012.12.20, 11"B")

(가) 시험재료 : 596 자식계통(열대 CI64(Hi) 등 430, 온대 00hf01 등 166계통)

(나) 시험면적 및 배치 : 16a, 단반복

(다) 파종기 : 9월 18일

(라) 시험결과 : 현지 적응 가능한 134 자식계통 선발(국내 육성 90, 열대 44 자식계통)

(2) 2차 자식계통 특성평가(2012.03.28~2012.07.31, 12"A")

(가) 시험재료 : 열대 A619(Hi) 등 94 자식계통 213열시험

(나) 시험면적 및 배치 : 4a, 단반복

(다) 파종기 : 3월 28일

(라) 시험결과 : 고정도 및 현지 우량 43자식계통 선발

(3) 3차 자식계통 특성평가(2012.08.01~2012.12.04., 12"B")

(가) 시험재료 : 일부 고정도 진전이 필요한 00hf4 등 71자식계통 187열

(나) 시험면적 및 배치 : 3a, 단반복

(다) 파종기 : 8월 1일

(라) 시험결과 : 계통 고정도 평가·선발, 고정도 우량 43 자식계통 종자 증식

(4) 4차 자식계통 특성평가(2012.12.05~2013.04.07., 12"C")

(가) 시험재료 : 고정도 미진한 21계통(83열) 자식 교배 특성평가 및 선발, 증식

(나) 시험면적 및 배치 : 2a, 단반복

(다) 파종기 : 12월 5일

(라) 시험결과 : 계통 고정도 평가·선발, 고정도 우량 10 자식계통 종자 증식

(5) 5차 자식계통 특성평가, 선발(2013.04.08~2013.08.22., 13"A")

(가) 시험재료 : HF1 등 우량 교잡종의 자식 교배 증식

(나) 시험면적 및 배치 : 2a, 단반복

(다) 파종기 : 4월 8일

(라) 시험결과 : HF1 등 우량 계통 20kg 증식

- (6) 6차 자식계통 증식(2013.08.23~2013.12.16. 13"B")
 (가) 시험재료 : 05S8004등 17 자식계통
 (나) 시험면적 및 배치 : 5a
 (다) 파 종 기 : 2013년 8월 23일
 (라) 시험결과 : 05S8004등 17 자식계통 22kg생산하여 교잡종 생산에 활용

- (7) 7차 자식계통 증식(2013.12.17~2014.04.26., 13"B")
 (가) 시험재료 : HF1 등 25계통
 (나) 시험면적 및 배치 : 25a, 단반복
 (다) 파 종 기 : 2013년 12월 17일
 (라) 시험결과 : HF1 등 25계통 15kg 증식

- (8) 8차 자식계통 증식(2014.04.27~2014.08.하순, 14"A")
 (가) 시험재료 : HF1 등 12계통
 (나) 시험면적 및 배치 : 20a, 단반복
 (다) 파 종 기 : 2014년 4월 27일
 (라) 시험결과 : HF1 12계통 100kg 증식

(9) 2014년 하반기(7~11월) 원종종자의 생산 계획(2014년 8월 14일 과중)

원종명	HF1	04S8186	Tx29A	8004
생산량(kg)	99	5	30	30

마. 교잡종 생산

- (1) 1차 교잡종 생산(2011.09.18~2012.12.20, 11"B")
 (가) 시험재료 : TF1 등 5 자식계통
 (나) 파 종 기 : 2011년 9월 18일
 (다) 추진결과 : TF1/04S8186 등 10교잡종 생산

- (2) 2차 교잡종 생산(2012.03.28~2012.07.31, 12"A")
 (가) 시험재료 : TF1 등 26자식계통 활용
 (나) 파 종 기 : 2012년 3월 28일
 (다) 시험결과 : 6월 초 교배, 7월말 수확, TF1/hf26 등 51조합 구성

구 분	교배친 계통수	열수	교배 조합수	생산량 (kg)	비 고
종실용 자식계통(조숙)	26	90	51	15.3	2012년 cycle 'B' 시험용 우량교잡계

- (3) 3차 교잡종 생산(2012.08.01~2012.12.04, 12"B")
- (가) 시험재료 : TF1/TF2 교잡 F1 40kg 생산
 - (나) 파 종 기 : 8월 1일
 - (다) 시험면적 : 5a
 - (라) 시험결과 : TF1/TF2 등 70교잡종 20kg 생산
- (4) 4차 교잡종 생산(2012.12.05~2013.04.07, 12"C")
- (가) 시험재료 : 기존 선발 TF1/04S8186 등 7교잡종 생산 (각 5~7kg 생산)
수량검정용 소량 다수 교잡종생산
 - (나) 파 종 기 : 12월 5일
 - (다) 시험면적 : 10a
 - (라) 시험결과 : 7교잡종 증식 50kg, 수량검정용 55교잡종 생산
- (5) 5차 교잡종 생산(2013.04.08~2013.08.22, 13"A")
- (가) 시험재료 : TF1/04S8186 등 10교잡종(각 50a 이상 현장평가 용)
수량검정용 소량 다수 교잡종생산
 - (나) 파 종 기 : 4월 8일
 - (다) 시험면적 : 7a
 - (라) 시험결과 : 10교잡종 증식 70kg, 수량검정용 30교잡종 생산
- (6) 6차 교잡종 생산(2013.08.23~2013.12.16, 13"B")
- (가) 시험재료 : TF1/04S8186 등 40교잡종 생산
 - (나) 파 종 기 : 8월 23일
 - (다) 시험면적 : 25a
 - (라) 시험결과 : 선발 우량교잡종 10교잡종 증식 70kg, 수량검정용 70교잡종 생산
- (7) 7차 교잡종 생산(2013.12.17~2014.04.26, 13"C")
- (가) 시험재료 : TF1/04S8186 등 150교잡종 생산
 - (나) 파 종 기 : 12월 17일
 - (다) 시험면적 : 20a
 - (라) 시험결과 : 04S8186/03S6111등 199교잡종 48kg 생산
- (8) 8차 교잡종 생산(2014.04.27~2014.08.18, 14"A")
- (가) 시험재료 : 8004/Tx29A 등 10교잡종 생산
 - (나) 파 종 기 : 4월 27일
 - (다) 시험면적 : 10a
 - (라) 시험결과 : 8004/Tx29A 7교잡종 등 30kg, GSP(남부아시아 수출품종) 과제에 활용

바. 분리세대 육성

(1) 1차 분리세대 육성(2011.09.18~2012.12.20, 11"B")

(가) 시험재료 : S0세대 40조합

(나) 시험면적 : 2a

(다) 파종기 : 9월 18일

(라) 시험결과 : 우량한 분리육종 재료 19조합 42계통(154이삭) 선발

(2) 2차 분리세대 육성(2012.03.28~2012.07.31., 12"A")

(가) 시험재료 : S0세대 25조합, S1세대 19조합 154계통 총 179계통

(나) 시험면적 : 8a

(다) 파종기 : 3월 28일

(라) 시험결과

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S0	25	25	15(45이삭)	-	
S1	19	154	42(166이삭)	27	
계	44	179	57(373이삭)		

(3) 3차 분리세대 육성(2012.08.01~2012.12.04., 12"B")

(가) 시험재료 : S0~S2세대 584계통

(나) 시험면적 : 27a

(다) 파종기 : 8월 1일

(라) 시험결과

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S0	45	45	1(10이삭)	-	
S1	15	166	67(182이삭)	40	
S2	23	373	148(318이삭)	40	
계	83	584	-		

(4) 4차 분리세대 육성(2012.12.05~2013.04.07., 12"C")

(가) 시험재료 : S0세대 20조합, S1세대 10계통, S2세대 182계통, S3세대 318계통

(나) 시험면적 : 24a

(다) 파종기 : 12월 5일

(라) 시험결과 : S3까지 진전

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S0	20	20	4(38이삭)	-	
S1	1	10	6(12이삭)	60	
S2	15	182	58(177이삭)	32	
S3	26	318	198(333이삭)	62	
계	62	530			

(5) 5차 분리세대 육성(2013.04.08~2013.08.22., 13"A")

- (가) 시험재료 : S0~S4세대 580계통
- (나) 시험면적 : 26a
- (다) 파종기 : 12월 5일
- (라) 시험결과 : S4까지 진전

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S0	20	20	9(131이삭)	-	
S1	1	38	4(12이삭)	11	
S2	2	12	3(7이삭)	25	
S3	19	177	39(116이삭)	22	
S4	37	333	55(168이삭)	17	
계	79	580			

(6) 6차 분리세대 육성(2013.08.23~2013.12.16., 13"B")

- (가) 시험재료 : S0~S5세대 438계통
- (나) 시험면적 : 20a
- (다) 파종기 : 2013년 8월 23일
- (라) 시험결과 : S5세대까지 진전

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S0	4	4	3(65이삭)	-	
S1	9	131	56(138이삭)	43	
S2	1	12	8(22이삭)	66	
S3	2	7	4(11이삭)	57	
S4	13	116	34(102이삭)	29	
S5	26	168	53(176이삭)	32	
계	55	438			

(7) 7차 자식계통 증식(2013.12.17~2014.04.26., 13"C")

- (가) 시험재료 : S1~S6세대 514계통
- (나) 시험면적 : 23a
- (다) 파종기 : 12월 17일
- (라) 시험결과 : S6세대까지 진전

분리세대	집단수	시험계통수	선발계통수	선발율(%)	비 고
S1	4	65	42(116이삭)	-	
S2	9	138	76(247이삭)	55	
S3	1	22	18(48이삭)	82	
S4	1	11	6(14이삭)	55	
S5	12	102	69(263이삭)	68	
S6	23	176	76(248이삭)	43	
계	50	514	-		

(8) 8차 자식계통 증식(2014.04.27~2014.08.18. 14"A") : 실시하지 않음

사. 채종포 조성(8차, '14.04.27~2014.08.18)

- (1) 시험품종 : 2품종(강원캠1호(GW111), 강원캠2호(GW168))
 - (가) 강원캠1호(04S8186/TF1) 10a, 70×25cm, 4(♀) : 1(♂)
 - (나) 강원캠2호(Tx29A/TF1) 40a, 70×25cm, 4(♀) : 1(♂)
- (2) 채종장소 : 주)에이퍼플 JNJ Bora 옥수수 재배포장(0.5ha)
- (3) 채종결과 : 강원캠1호 60kg, 강원캠2호 260kg
- (4) 채종포 조성(자연교잡)과 인공교배 수량 성적 비교

구 분	이삭경 (cm)	이삭장 (cm)	충해 (1-9)	이삭썩음 (1-9)	백립중 (g)	알곡수량 (kg/10a)
강원캠1호(8186/TF1) (인공교배)	3.8	13.6	2	3	31.1	75
강원캠1호(8186/TF1) (자연교잡)	3.6	13.5	3	2	31.3	43
강원캠2호(Tx29A/TF1) (인공교배)	3.5	12.6	1	5	32.4	52
강원캠2호(Tx29A/TF1) (자연교잡)	3.5	12.9	1	3	33.8	55

아. 비교 실증포 조성 (8차, '14.04.27~2014.08.18)

- (1) 대상품종 : 4품종(강원캠1(GW111), 강원캠2(GW168), 강원캠3(GW222), 8004/Tx29A))
 - 대비 2품종(태국 CP888, 파이오니아 30T60)
- (2) 실증장소 : 주)에이퍼플 JNJ Bora 옥수수 재배포장(1ha)
- (3) 시험결과

품 종 명	이삭경 (cm)	이삭장 (cm)	충해 (1-9)	이삭썩음병 (1-9)	100립중 (g)	알곡수량 (kg/10a)
CP888(표준)	4.0	15.3	2.0	2.0	34.7	438
30T60(대비)	4.6	15.2	2.0	1.5	38.2	642
8186/TF1(강원캠1호)	4.4	14.7	2.7	1.7	35.6	539
Tx29A/TF1(강원캠2호)	4.0	13.6	1.7	3.0	31.8	378
Tx29A/8004(강원캠3호)	4.4	14.9	1.0	1.3	36.4	588
Tx29A/TF2	4.5	15.6	2.7	1.5	36.9	614

자. 현지 품종출원 추진 내용

- (1) MOU 및 품종출원 계약 체결 : 주식회사 인바이오(2014.04.09)
- (2) 품종출원 관련서류 작성 제출(주식회사 인바이오) : 8월 중순

캄보디아에 강원도 옥수수 심는다

도, 우량 종자 개발·보급 나서
현지 품종보다 수확 15% 많아

강원도가 옥수수 종자 수출과 품종의 세계화를 추진한다.

강원도농업기술원은 캄보디아에서 옥수수 종자 '강원킴1호'를 개발하고 이 종자의 수출을 추진하고 있다고 10일 밝혔다. 강원킴1호는 시료 알곡용 옥수수로 오랜지색이고 열대기후의 적응성이 뛰어나며 병해충 저항성도 높다. 강원킴1호의 수확량은 1ha에 6.2t으로 캄보디아 현지 옥수수 재배 면적의 70%를 차지하고 있는 옥수수 종자 CP888의 수확량(5.5t/ha)보다 15% 많다.

강원도농업기술원이 옥수수 종자 개발을 시작하게 된 것은 2011년 8월, 농업식량부는 캄보디아의 러시아 연해주 등에 진출한 농업 기업들이 우량 종자 확보에 어려움이 많다는 의견을 제기하자 해외 식량기지

구축을 위한 연구과제로 옥수수 종자 개발을 추진했다. 여기에 강원도 농업기술원이 기업 등과 공동으로 참여, 각각 지역에 잘 적응하는 품종을 개발했다.

강원도농업기술원은 강원킴1호가 캄보디아 옥수수 종자시장 진출에 손색이 없는 품종으로 평가받음에 따라 수출을 추진하게 됐다. 강원도농업기술원은 우선 9월 농약과 비료 종자 등을 판매하는 인바이오 주식회사의 이 품종의 수출 촉진을 위한 양해각서를 체결했다. 두 기관은 강원킴1호를 캄보디아에 품종 등록하고, 강원도옥수수 품종의 세계화와 종자 산업 발전을 위해 지속적으로 협력하기로 했다.

강원농업기술원은 강원킴1호의 조기 확산을 위해 4월 하순 캄보디아 현지에서 종자 채종포 1ha를 운영해 보급종 1.5t을 생산하고, 이 종자로 7ha에 옥수수를 재배할 계획이다.

이찬호 기자 kabear@joongang.co.kr



【캄보디아 수출추진을 위한 협약체결】

【관련기사 : 중앙일보(2014. 4. 11)】

차. 현지 연구관련 사진



옥수수 교배작업



수량평가 포장



수량평가 선발



옥수수 채종포



채종포 제육작업



채종포 부분(TF1) 노균병



수량평가 멧돼지 피해



품종등록 추진 계통(강원킴1호, 파이오니아)

3절 해외농업생산기지 식량작물 재배 생산기술 체계 확립

(제2 세부과제)

1. 지역별 최적 표준재배기술 확립

가. 파종 재식기술 연구

콩의 최적 파종량 결정, 콩과 옥수수의 최적 파종 시기 확립을 위하여 2012년부터 2013년까지 연구를 진행하였음. 2012년 5월14일-18일과 2013년 5월 25일-29일에 현지를 방문하여 시험포장 조성을 완료하고 2012년 6월11일-15일과 2013년 6월20일-7월1일에는 작물 초기 생육조사(입모율, 생육단계)를 수행하고 2012년 8월25일-29일과 2013년 8월20일-25일에는 작물 중기 생육조사(초장, 꼬투리수)를 실시하고 2012년 10월17일-23일과 10월12일-23일에는 작물의 최종수량을 조사하였음.

(1) 콩 파종량 최적화 연구

연해주 현지의 콩 파종량을 최적화하기 위하여 2012년에는 조간을 45cm로 고정한 후 파종 간격을 3수준(6 - 4.5 - 3.2cm)로 기계적으로 조절하여 헛순 품종은 80 - 107 - 150 kg/ha, 중국 도입종은 100 - 133 - 187 kg/ha으로 파종하였으며 2013년에는 조간을 70cm로 고정한 후 파종간격을 3수준((8.0 - 5.0 - 4.0cm)로 기계적으로 조절하여 헛순 품종은 35 - 50 - 65 kg/ha, 중국 도입종은 40 - 60 - 80 kg/ha으로 파종하였음. 파종 전에 표준시비는 콩의 경우 전량 기비로 N-P-K = 12.8-12.8-12.8 kg/ha를 사용하였음. 파종 이후 초기 잡초방제를 위해 토양처리제(작물 파종후 잡초발아전 토양처리)인 dimethenamid-P(2012년) 또는 acetochlor(2013년)를 파종 후 2일차에, 경엽처리제(잡초발아후 경엽처리)인 bentazone + acifluorfen를 파종 후 30일차에 처리하였음.

그림 1과 2와 같이 중기 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 헛순은 107 kg/ha으로 파종했을 때, 중국 도입종은 133 kg/ha으로 파종했을 때 가장 높은 수량을 얻을 수 있었음. 낮은 파종밀도에서는 식물체당 꼬투리수가 많이 형성되지만 광조파로 인해 단위면적 당 수량이 적정 파종밀도보다 적었으며 너무 과한 파종밀도에서는 식물체당 꼬투리수가 적게 형성되어 적정 파종밀도보다 단위면적 당 수량이 감소하였음. 적정 수량을 확보하기 위해서는 조간을 45cm로 고정하는 것이 적정 파종밀도 설정에 효과적이며 파종 간격을 3수준(6 - 4.5 - 3.2cm)로 파종한 경우 헛순 품종은 최저 수량이 1.2 ton/ha, 최대 수량이 1.6 ton/ha이었음. 중국 도입종은 최저 수량이 1.5 ton/ha, 최대 수량이 2.1 ton/ha이었음.

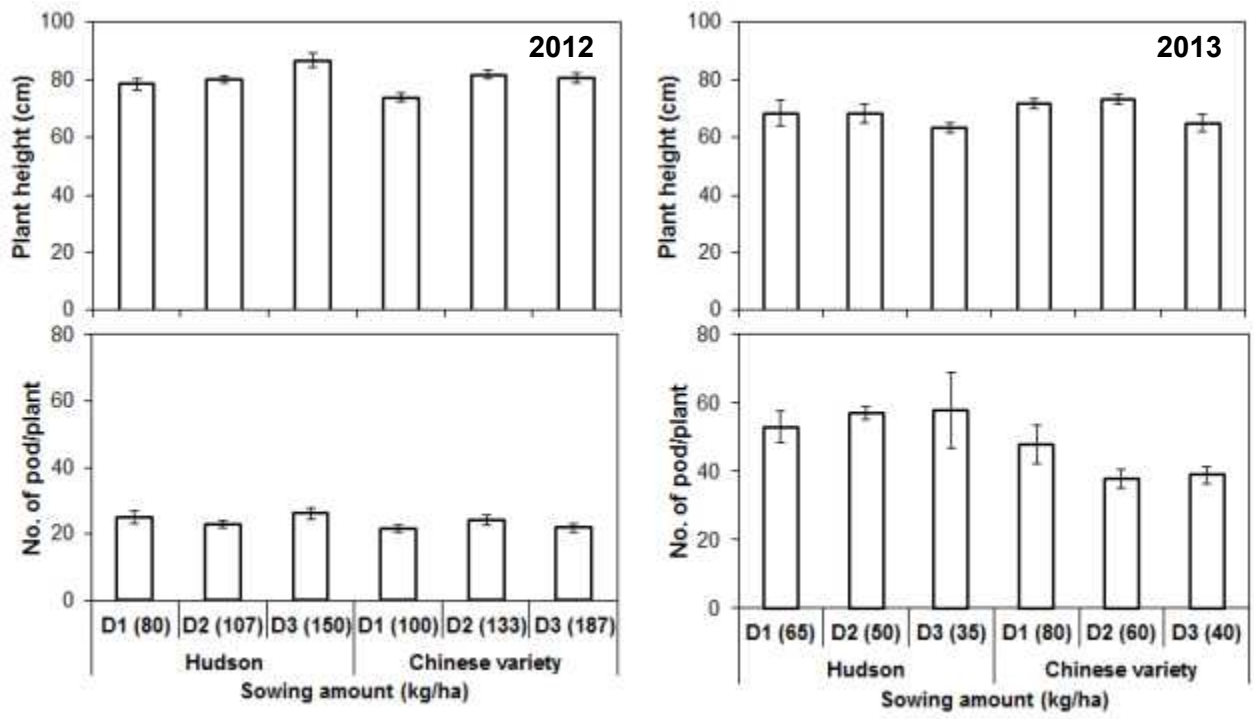


그림 1. 헛스 품종과 중국 도입종의 파종량에 따른 초장과 꼬투리수의 파종 후 90일차 생육 (2012-2013년)

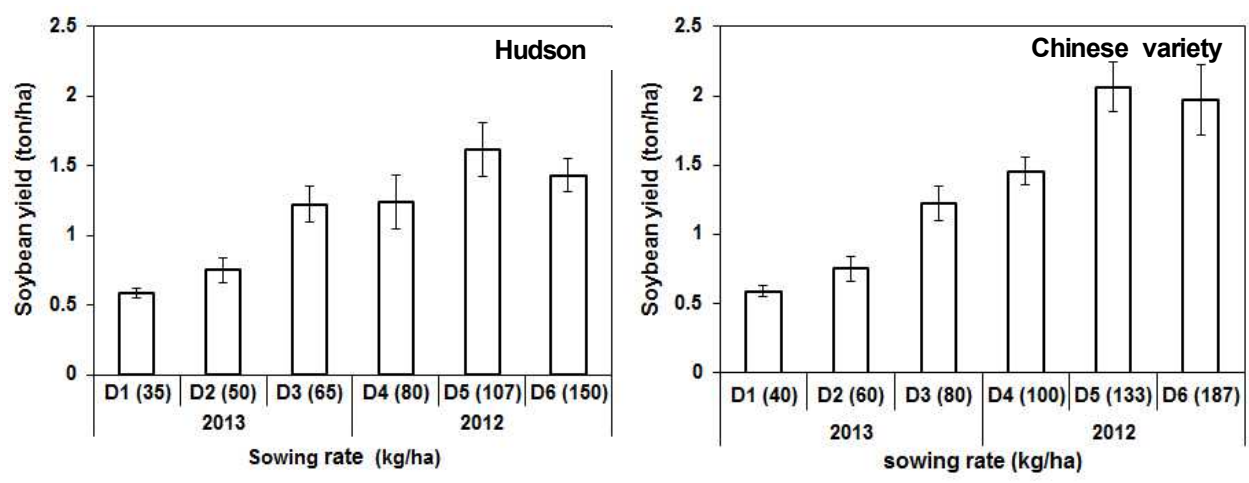


그림 2. 헛스 품종과 중국 도입종의 파종량에 따른 수량(2012-2013년)

(2) 파종시기 최적화 연구

연해주 현지 파종시기 최적화 연구는 조기 파종보다는 파종 후기 한계기 설정이 필요하며 콩과 옥수수 의 최적 파종시기를 결정하기 위하여 콩과 옥수수 각각 두 품종을 사용하여 옥수수를 2012년 5월 15일과 2013년 5월 27일에 파종하고, 콩을 2012년 5월 16일과 2013년 5월 27일에 파종하고 옥수수는 7일, 콩은 7-10일씩 늦게 추가로 2-3회 파종하였음. 콩 파종량은 2012년에 헛스 품종 80kg/ha, 중국 도입종 100kg/ha이고 2013년에 헛스 품종 65kg/ha, 중국 도입종 80kg/ha이었음. 옥수수 파종량은 2012년과 2013년에 두 품종(파이오니어 58, 파이오니어 81) 모두 23kg/ha이었음. 파종 전에 표준시비는 콩의 경우 전량 기비로 N-P-K =

12.8-12.8-12.8 kg/ha, 옥수수는 기비로 N-P-K = 56-56-56 kg/ha를 사용하였으며, 옥수수에 한해서 추비로 질소 69kg/ha을 파종 후 한 달 경과한 시기에 사용하였음. 파종 이후 초기 잡초방제를 위해 콩과 옥수수에서 토양처리제(잡초발아전처리제)인 dimethenamid-P(2012년) 또는 acetochlor(2013년)를 파종 후 2일차에, 콩에서 경엽처리제(잡초발아후처리제)인 bentazone + acifluorfen를, 옥수수에서 경엽처리제 rimsulfuron를 파종 후 30일차에 처리하였음.

1) 콩 파종 최적시기 및 한계기 설정

그림 3과 4와 같이 중기 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 중기 콩 생육은 헛손과 중국 도입종 모두 6월 초 이후에 파종한 콩이 느렸으며, 콩 수량 역시 두 품종에서 5월 말에서 6월 초로 늦춰지면 감소하는 경향이었음. 5월 중순 내지 6월 초에 헛손 품종의 경우 최저 수량이 1.4 ton/ha, 최대 수량이 2.0 ton/ha이었으며 중국 품종은 최저 수량이 1.4 ton/ha, 최대 수량이 1.9 ton/ha이었음. 종합적으로 헛손 품종과 중국 도입종은 5월중순에 파종을 개시하고, 6월 초를 파종 후기 한계기로 설정하는 것인 안정적인 수량을 확보할 수 있을 것으로 판단되었음.

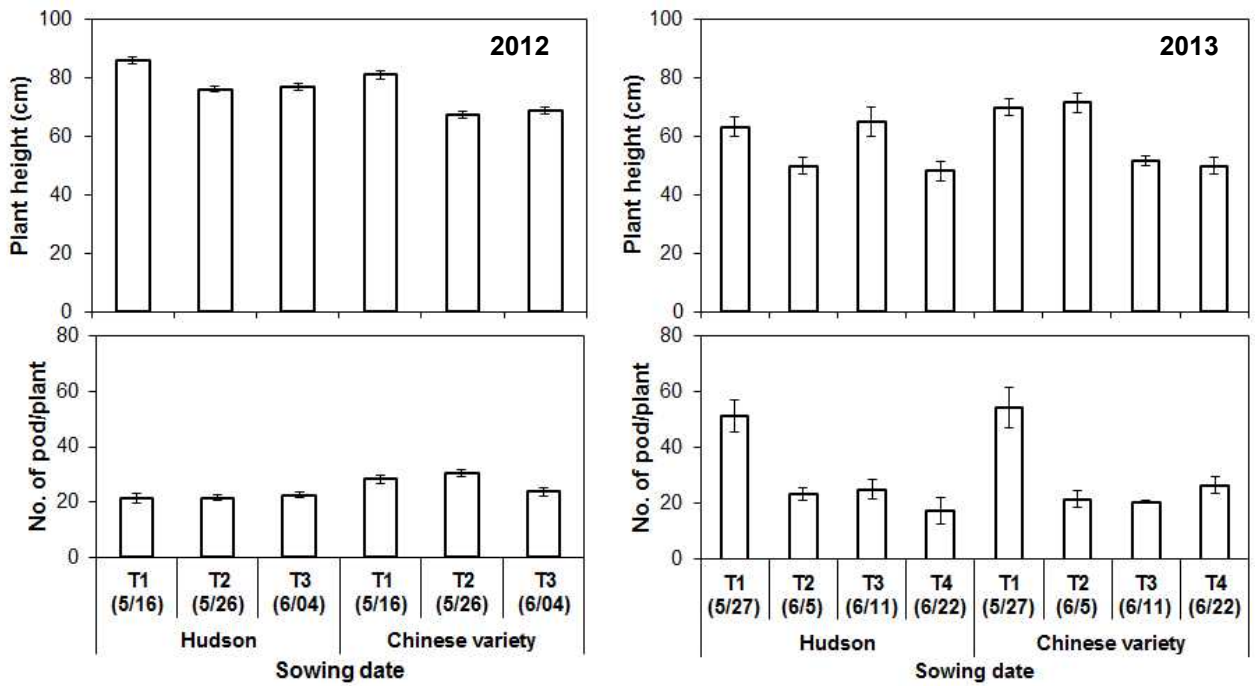


그림 3. 헛손 품종과 중국 도입종의 파종시기에 따른 초장과 꼬투리수의 파종 후 90일차 생육(2012-2013년)

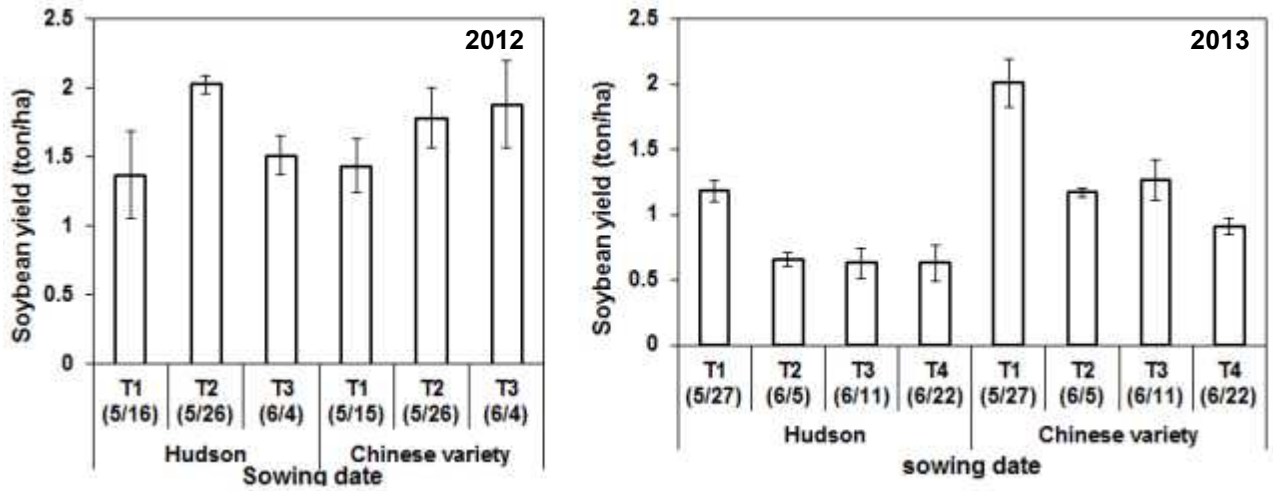


그림 4. 헛슨 품종과 중국 도입종의 파종시기에 따른 수량(2012-2013년)

2) 옥수수 파종 최적시기 및 한계기 설정

그림 5와 6과 같이 중기 옥수수 생육과 수확기 옥수수 수량을 조사한 결과 중기 옥수수 생육은 파이오니어 58과 파이오니어 81 모두 5월 말경 이후에 파종한 옥수수가 느렸으며, 옥수수 수량 역시 두 품종에서 파종기가 5월 말경에서 6월 초로 늦춰지면 수량이 감소하였음. 5월 중순 내지 말경에 파이오니어 81 품종은 최저 수량이 6.1 ton/ha, 최대 수량이 7.8 ton/ha이었으며 파이오니어 58 품종은 최저 수량이 8.3 ton/ha, 최대 수량이 11.1 ton/ha이었음. 종합적으로 파이오니어 81과 58은 5월 말경 이후에 파종을 개시하고, 파종 후기 한계기는 6월 중순으로 설정하는 것인 안정적인 옥수수 수량을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.

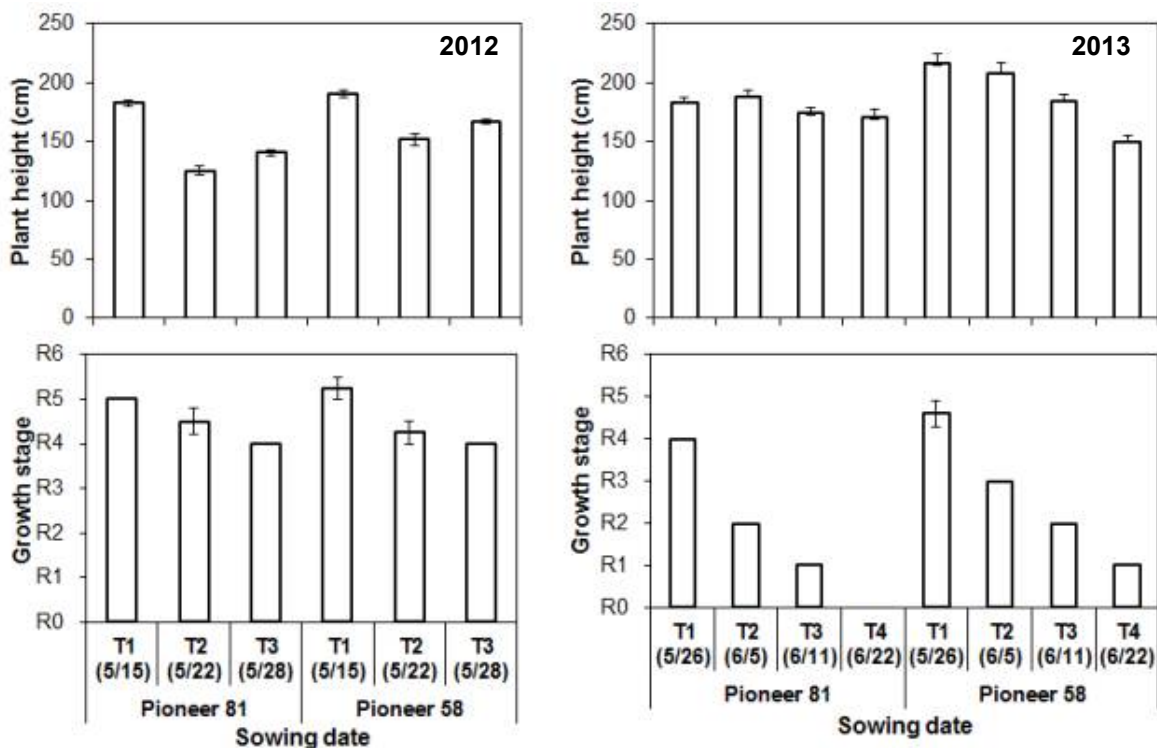


그림 5. 파이오니어 81 품종과 파이오니어 58 품종의 파종시기에 따른 초장과 생육단계의 파종 후 90일차 생육(2012-2013년)

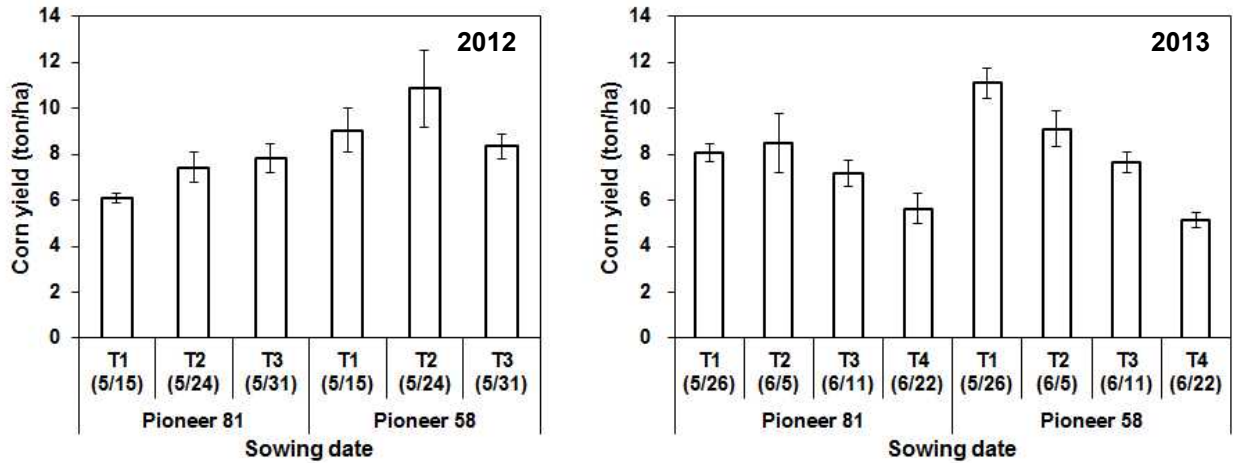


그림 6. 파이오니어 81 품종과 파이오니어 58 품종의 파종시기에 따른 수량(2012-2013년)

이상의 콩과 옥수수의 결과를 종합하면, 콩과 옥수수의 파종기가 중첩되므로 파종 장비의 효과적인 활용을 위해서는 5월중순-5월말에는 콩 파종에 집중하고, 6월초-6월중순에는 옥수수파종에 집중하는 것이 경제적인 것으로 판단됨.

나. 표준 시비기술 연구

연해주 현지 콩과 옥수수의 표준 시비기술 확립을 위하여 2012년부터 2013년까지 연구를 진행하였음. 각 작물별 표준 시비기술 확립 연구는 질소 시비에 한정하여 포장시험을 진행하였음. 2012년 5월14일-18일과 2013년 5월 25일-29일에 현지를 방문하여 시험포장 조성을 완료하고 2012년 6월11일-15일과 2013년 6월20일-7월1일에는 작물 초기 생육조사(입모율, 생육단계)를 수행하고 2012년 8월25일-29일과 2013년 8월20일-25일에는 작물 중기 생육조사(초장, 꼬투리수)를 실시하고 2012년 10월17일-23일과 10월12일-23일에는 작물의 최종수량을 조사하였음.

(1) 콩 시비 최적화 연구

연해주 현지 (주)서울사료에서는 콩에서 12.8 kg N/ha를 사용하고 있으며 국내보다 낮은 수준의 질소시비를 하고 있었기 때문에 처리 수준을 질소를 추가 시비하는 것으로 하였음. 참고로 콩에서 국내 질소 시비량은 기경지 기준으로 30 kg N/ha로 함. 현지에서 콩 최적 시비수준을 결정하기 위하여 2012년에는 (주)서울사료에서 사용중인 12.8, 29.2, 25.6 kg N/ha의 3 수준을 처리하였으며 2013년에는 0, 12, 18, 24, 36 kg N/ha의 5 수준을 처리하였음. 시비처리 후 2012년에는 헛순 품종을 80 kg/ha, 중국 도입종을 100 kg/ha로, 2013년에는 헛순 품종을 65 kg/ha, 중국 도입종을 80 kg/ha로 파종하였음. 파종 이후 초기 잡초방제를 위해 토양처리제(잡초발아전처리제)를 파종 후 2일차에, 경엽처리제(잡초발아후처리제)를 파종 후 30일차에 처리하였음. 그림 7과 8과 같이 중기 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 중기 헛순과

중국 도입종 모두 질소수준이 높을수록 생육이 왕성하였으며 수량이 높게 나타났음. 질소시비 수준 12.8 kg N/ha에서 25.6 kg N/ha 사이에서 헛은 품종의 경우 최저 수량이 1.3 ton/ha, 최대 수량이 1.8 ton/ha이었으며 중국 품종은 최저 수량이 1.7 ton/ha, 최대 수량이 2.4 ton/ha이었음. 2년간의 결과를 종합할 때 콩의 질소시비량은 품종과 필지의 토양 질소함량에 따라 차별적으로 결정해야겠지만 대체적으로 24-30 kg N/ha 수준이 적절한 것으로 판단됨. 차후 경제성분석(N 추가 비용 vs 콩 수량증대)을 통한 서울사료의 자체적인 결정이 필요함.

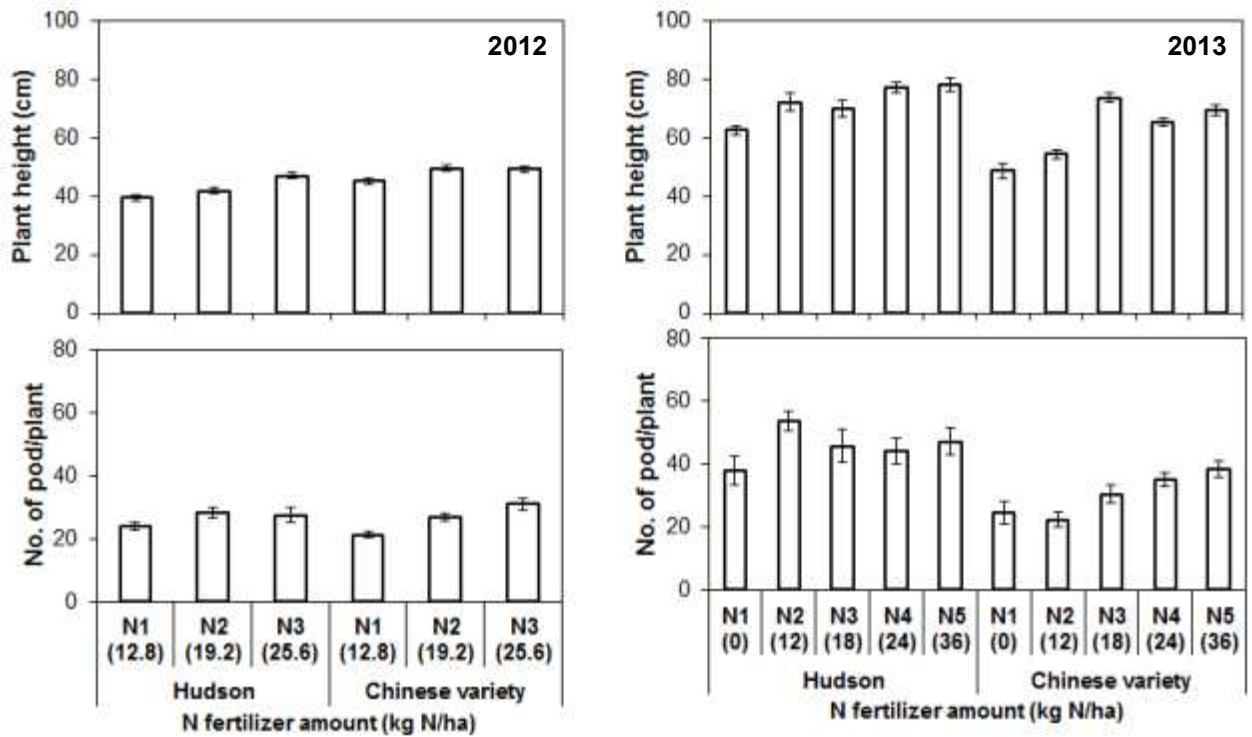


그림 7. 헛은 품종과 중국 도입종의 질소시비에 따른 초장과 꼬투리수의 파종 후 90일차 생육(2012-2013년)

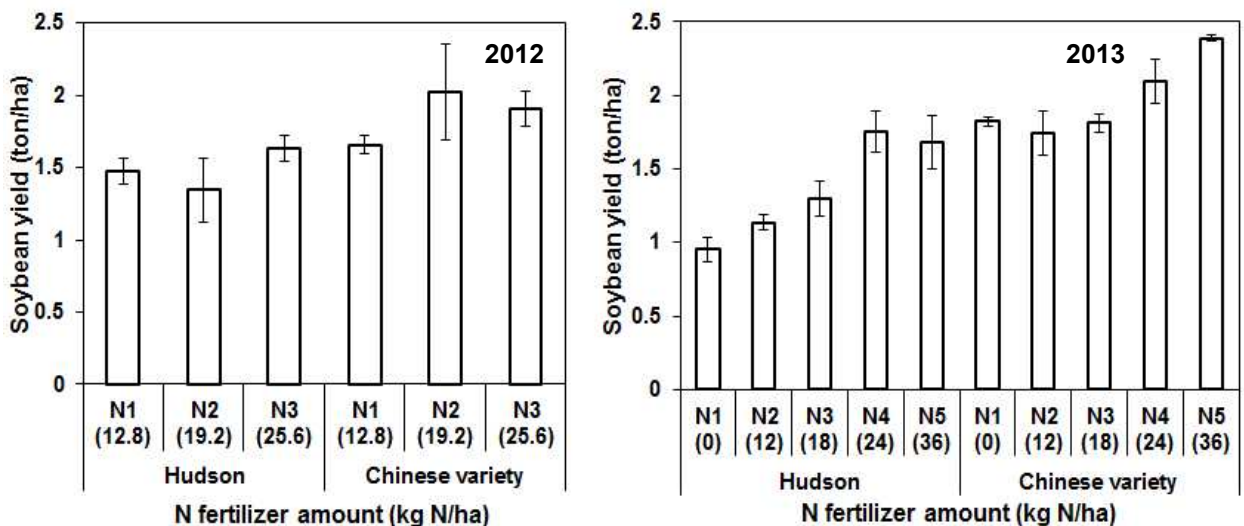


그림 7. 헛은 품종과 중국 도입종의 질소시비에 따른 수량(2012-2013년)

(2) 옥수수 시비 최적화 연구

연해주 현지 (주)서울사료에서는 옥수수에서 기비 56 kg N/ha, 추비 69 kg N/ha를 기준으로 총 125 kg N/ha를 시비하고 있었으며 국내보다 낮은 수준의 질소시비를 하고 있었기 때문에 처리 수준을 질소를 추가 시비하는 것으로 하였음. 참고로 국내 곡물용 옥수수의 시비량이 180 kg N/ha이기 때문에 질소량을 증가하는 것으로 결정하였음. 현지에서 옥수수 최적 시비수준을 결정하기 위하여 2012년에는 125, 159.5, 194 kg N/ha의 3수준을 처리하였으며 2013년에는 0, 62.9, 125.8, 160.3, 194.8 kg N/ha의 5 수준을 처리하였음. 시비처리 후 옥수수 두 품종을 사용하여 파이오니어 81과 파이오니어 58을 각각 23 kg/ha로 파종하였음. 파종 이후 초기 잡초방제를 위해 토양처리제(잡초발아진처리제)를 파종 후 2일차에, 경엽처리제를 파종 후 30일차에 처리하였음. 그림 8과 9와 같이 중기 옥수수 생육과 수량을 조사한 결과 파이오니어 81과 파이오니어 58에서 질소수준이 높을수록 생육이 왕성하고 수량 증가가 나타났으며 질소시비량 증가량에 따른 수량 증가는 미비한 편이었음. 질소시비 수준 125 kg N/ha에서 194 kg N/ha 사이에서 파이오니어 81 품종은 최저 수량이 7.6 ton/ha, 최대 수량이 12 ton/ha이었음. 파이오니어 58 품종은 최저 수량이 8.2 ton/ha, 최대 수량이 14 ton/ha이었음. 2년간의 결과를 종합하면 옥수수의 최적 질소시비량을 대략적으로 160 kg N/ha로 결정하는 것이 옥수수수량을 최대한 확보할 수 있을 것으로 판단됨. 이를 기준으로 서울사료는 필지와 품종, 그리고 경제성분석을 바탕으로 시비량을 보정하는 것이 필요함.

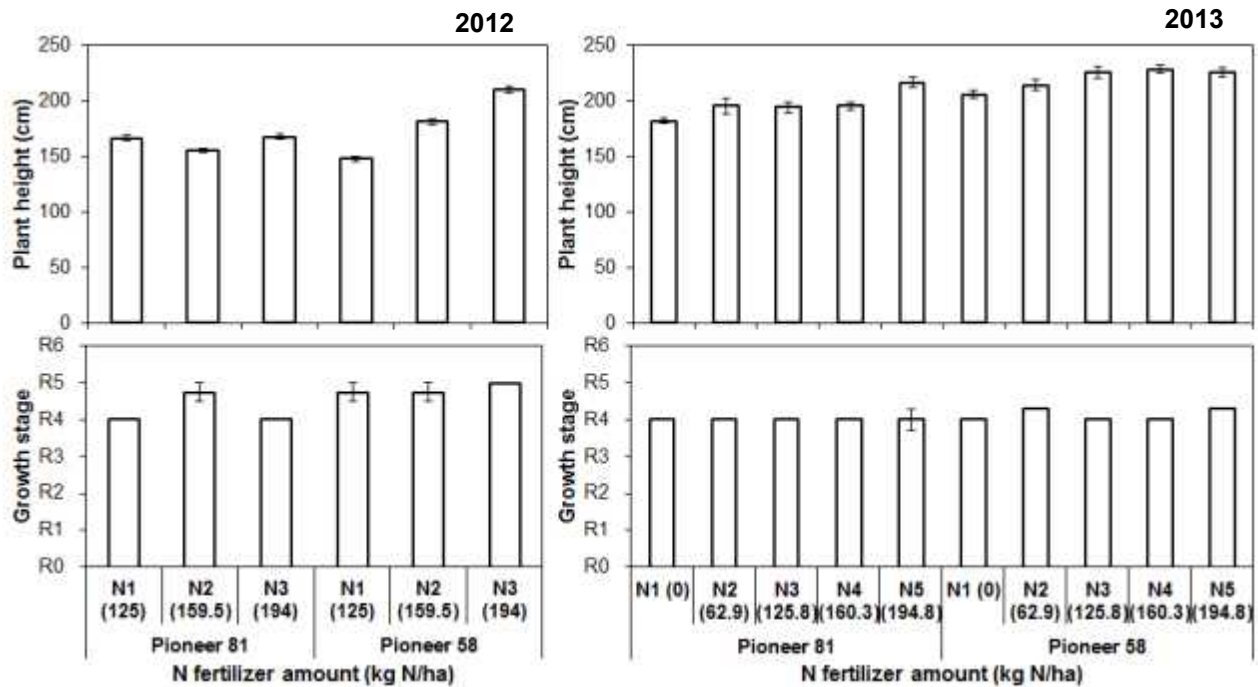


그림 8. 파이오니어 81 품종과 파이오니어 58 품종의 질소시비에 따른 초장과 생육단계의 파종 후 90일차 생육(2012-2013년)

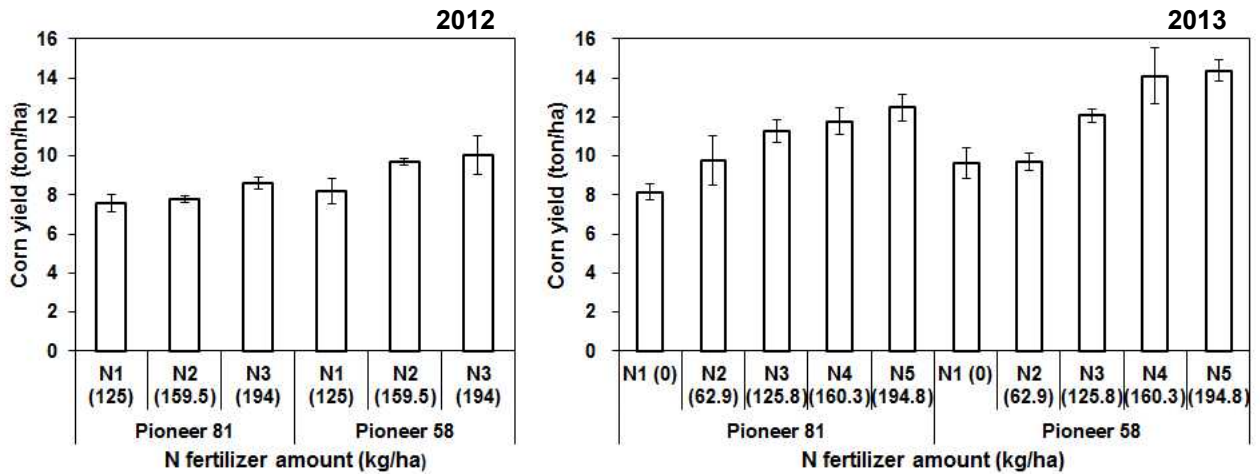


그림 9. 파이오니어 81 품종과 파이오니어 58 품종의 질소시비에 따른 수량(2012-2013년)

(3) 연해주 현지 재배 관행방식과 기 확립한 재배 기술적용 비교

(가) 콩 재배기술

연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 5월 16일부터 31일에 걸쳐, 표준시비 (N-P-K=12.8-12.8-12.8, kg/ha)를 한 뒤에 표준 파종량(헛순 품종 80 kg/ha, 중국 도입종 100 kg/ha)으로 기계적으로 조절하여 파종하고 있으며 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 콩 품종별 수량을 살펴보면 헛순 품종이 0.73 ton/ha, 중국 품종인 10번과 48번은 각각 1.45 ton/ha, 1.16 ton/ha으로 러시아 전체 콩의 평균 수량인 1.46 ton/ha에도 미치지 못하였음(그림 10). 표 1과 같이 본 연구로 확립한 최적 파종량을 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 파종할 경우 헛순 품종에서 222%, 중국 도입종에서 158%의 증수효과가 기대됨. 본 연구로 확립한 최적 파종시기를 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 파종할 경우 헛순 품종에서 277%, 중국 도입종에서 145%의 증수효과가 기대됨. 본 연구로 확립한 최적 질소시비를 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 파종할 경우 헛순 품종에서 223%, 중국 도입종에서 147%의 증수효과가 기대됨.

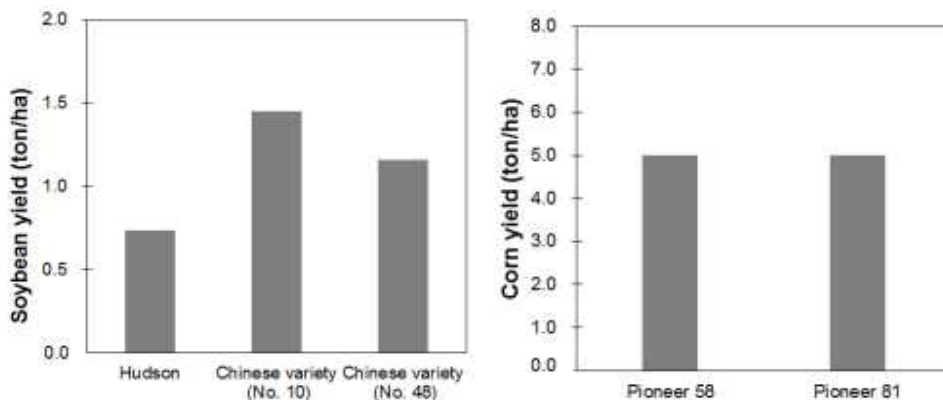


그림 10. 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 콩(왼쪽)과 옥수수(오른쪽) 품종별 생산성 (ton/ha)

(나) 옥수수 재배기술

연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 5월 7일부터 14일에 걸쳐, 표준시비(N-P-K=125-56-56, kg/ha)를 한 뒤에 표준 파종량(23 kg/ha)으로 기계적으로 조절하여 파종하고 있으며 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 옥수수 품종별 수량을 살펴보면 파이오니어 81과 파이오니어 58 두 품종 모두 5.01 ton/ha로 경제성 있는 옥수수 수량인 6.0 ton/ha에 미치지 못하였음(그림 10). 표 1과 같이 본 연구로 확립한 최적 파종시기를 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 파종할 경우 파이오니어 81 품종에서 169%, 파이오니어 58 품종에서 222%의 증수효과가 기대됨. 본 연구로 확립한 최적 질소시비를 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 파종할 경우 파이오니어 81 품종에서 147%, 파이오니어 58 품종에서 281%의 증수효과가 기대됨.

표 1. 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 재배 관행방식과 기 확립한 재배기술적용 (파종량, 파종시기, 질소시비)에 따른 작물별 수량증대효과 비교

재배방식		단위수량 (ton/ha)	관행방식 대비 최대수량 증대효과(%)
콩 (헛슨)	관행방식	0.73	-
	최적 파종량	1.62	222
	최적 파종시기	2.02	277
	최적 질소시비	1.63	223
콩 (중국 도입종)	관행방식	1.30	-
	최적 파종량	2.06	158
	최적 파종시기	1.88	145
	최적 질소시비	1.91	147
옥수수 (파이오니어 81)	관행방식	5.01	-
	최적 파종시기	8.47	169
	최적 질소시비	11.8	236
옥수수 (파이오니어 58)	관행방식	5.01	-
	최적 파종시기	11.1	222
	최적 질소시비	14.1	281

- 콩의 재배 관행방식은 5월 16일부터 31일에 걸쳐, 현지 표준 시비량(N-P-K=12.8-12.8-12.8, kg/ha)를 사용한 뒤에 표준 파종량(헛슨 품종은 80 kg/ha, 중국 도입종은 100 kg/ha)으로 파종하고 있음. 콩 최적 파종량은 5월 16일을 기준으로 표준시비를 한 뒤에 조간을 45cm로 고정한 후 파종간격을 4.5cm로 조절하여 헛슨 품종을 107 kg/ha, 중국 도입종은 133 kg/ha로 파종함. 최적 파종시기는 5월 26일에 표준 시비를 한 뒤에 표준 파종량으로 파종함. 최적 질소시비는 5월 16일에 N-P-K=25.6-12.8-12.8 (kg/ha)를 사용한 뒤에 표준 파종량으로 파종함.
- 옥수수의 재배 관행방식은 5월 7일부터 14일에 걸쳐, 조간을 70cm로 고정한 후 파종간격을 18cm로 기계적으로 조절하여 파이오니어 두 품종을 23 kg/ha으로 파종함. 현지 표준 시비량(N-P-K=125-56-56, kg/ha)을 사용함. 최적 파종시기는 5월 26일에 표준 파종량으로 파종하고 표준 시비를 함. 최적 질소시비는 5월 15일에 표준 파종량을 파종하고 N-P-K=160.3-56-56 (kg/ha)를 사용함.

2. 지역별 최적 잡초방제기술 확립

가. ㈜서울사료 현지 농장별 콩 재배지의 식생분석

현지 관행적인 잡초방제기술은 열악한 재배환경 조건 때문에 콩 파종 후 토양처리제를 처리하지 않고 콩 출아 이후에 경엽처리제인 bentazone+acifluorfen과 tepraloxym을 잡초가 상당히 큰 시기에 1회 경엽처리하여 잡초방제가 효율적으로 이뤄지지 않고 있음. 표 2와 3과 같이 2012년도 8월 연해주 현지 ㈜서울사료의 농장별 콩 재배지에서 잡초식생을 분석한 결과 바가떡리까 지역의 콩 재배지에서 우점하는 잡초는 쯤명아주, 돼지풀, 깨풀, 방가지똥, 강아지풀, 피, 개피 등이었고, 그레고리에브까 지역의 콩 재배지에서 우점하는 잡초는 피, 개피, 돼지풀 등이었으며, 지역별 잡초 발생 양상은 큰 차이가 없었음. 현지의 비효율적인 잡초방제 기술로 인하여 대규모 재배면적에 비해서 수량성이 현저히 떨어짐. 농장별 콩 재배지에서 잡초방제 정도에 따른 예측수량과 실제수량을 비교한 결과 바가떡리까와 그레고리에브까 콩 재배지에서 포장 상태에 따라 차이가 있었지만 잡초방제 정도에 따라 수량 감소가 피해가 큰 것으로 판단되었음(그림 11과 12).

표 2. 2012년도 8월 연해주 현지 바가떡리까 지역 콩 재배지의 잡초발생 정도

지번	재배면적 (ha)	총 잡초밀도 (개체수/m ²)	총 잡초피복도 (%)	우점잡초(중요도*)
1-1	20	59	73	강아지풀(19), 깨풀(17), 개피(15), 피(13)
6	62	99	178	돼지풀(20), 미동정1(10), 방가지똥(8), 깨풀(8)
8	46	24	96	쯤명아주(21), 돼지풀(14), 깨풀(13), 개피(12)
9	100	42	100	메밀(19), 깨풀(17), 쯤명아주(14), 돼지풀(12)
10	31	21	93	쯤명아주(31), 깨풀(18), 돼지풀(15), 강아지풀(8)
12	30	23	80	깨풀(20), 돼지풀(18), 쯤명아주(17), 개피(11)
14	61	18	73	방가지똥(26), 사철쭉(24), 돼지풀(20), 개피(8)
16	40	66	101	쯤명아주(33), 개피(22), 돼지풀(22), 방가지똥(11)
17	39	77	113	쯤명아주(18), 돼지풀(16), 깨풀(16), 피(9)
18	7	17	95	쯤명아주(23), 깨풀(22), 어저귀(13), 미동정1(13)
19	10	46	106	돌콩(21), 쯤명아주(18), 강아지풀(17), 돼지풀(13)
24	20	190	164	피(33), 강아지풀(19), 쯤명아주(19), 방가지똥(12)
26	39	151	131	강아지풀(22), 돼지풀(17), 개피(16), 쯤명아주(15)
27	91	133	141	돼지풀(19), 개피(18), 쯤명아주(13), 피(13)
29	204	124	183	깨풀(31), 쯤명아주(18), 돼지풀(12), 돌콩(9)
32	118	107	138	돼지풀(27), 쯤명아주(19), 방가지똥(13), 개피(12)
34	20	181	153	개피(28), 돼지풀(9), 강아지풀(9), 쯤명아주(8)
35	112	65	123	깨풀(16), 돼지풀(15), 쯤명아주(13), 개피(10)
39	58	202	143	개피(18), 돼지풀(13), 강아지풀(13), 피(9)
40	69	47	76	쯤명아주(21), 개피(20), 돼지풀(11), 피(9)

*중요도: 조사구 내에서 출현 잡초종의 상대밀도와 상대빈도와 상대피복도를 합산한 값(%)으로, 중요도가 제일 큰 것이 우점종이 됨.

표 3. 2012년도 8월 연해주 현지 그레고리에브까 지역 콩 재배지의 잡초발생 정도

지번	재배면적 (ha)	총 잡초밀도 (개체수/m ²)	총 잡초피복도 (%)	중요잡초(중요도*)
1	92	149	187	피(25), 닭의장풀(13), 강아지풀(12), 돼지풀(10)
2	52	159	209	돼지풀(12), 피(12), 개피(12), 닭의장풀(12)
4	62	129	154	개피(26), 돼지풀(19), 피(11), 쯤명아주(7)
5	105	70	203	피(27), 쯤명아주(16), 새삼(13), 돼지풀(8)
6	70	415	236	개피(32), 피(19), 돼지풀(7), 깨풀(7)
8	130	259	156	피(48), 개피(12), 돼지풀(9), 쯤명아주(9)
9	87	43	86	쯤명아주(15), 돼지풀(11), 여뀌(8), 방가지뚱(5)
11	92	142	190	피(16), 쯤명아주(14), 강아지풀(10), 방가지뚱(9)
12	222	71	135	방가지뚱(14), 돼지풀(12), 피(11), 개피(10)

*중요도: 조사구 내에서 출현 잡초종의 상대밀도와 상대빈도와 상대피복도를 합산한 값(%)으로, 중요도가 제일 큰 것이 우점종이 됨.

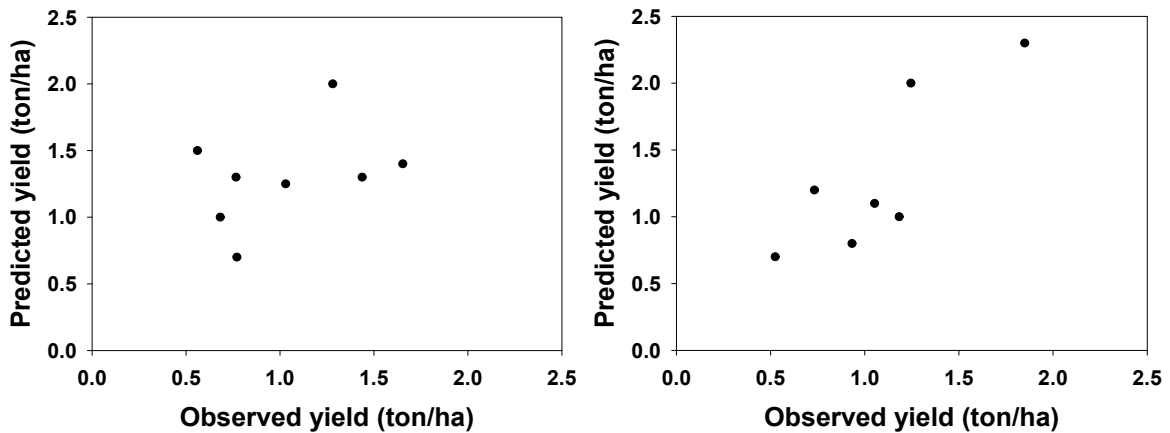


그림 11. 2012년도 바가띠르까(왼쪽)와 그레고리예브까(오른쪽)의 콩 재배지에서 잡초방제 정도에 따른 예측수량과 실제수량과의 비교



그림 12. 2012년도 바가띠르까 지번별 콩 재배지도(왼쪽)와 잡초 식생조사 전경(오른쪽)

나. 잡초방제 연구

콩과 옥수수의 잡초방제 기술 연구는 토양처리제 효과, 경엽처리제 효과, 제조제체계처리로 나누어 실시하였으며 2012년부터 2013년까지 진행하였음. 2012년 5월14일-18일과 2013년 5월 25일-29일에 현지를 방문하여 시험포장 조성을 완료하고 매년 6-7월에는 작물 생육조사

및 경엽처리제 1차와 2차 처리를 수행하고 매년 10월에는 작물의 최종수량을 조사하였음.

(1) 잡초 발아전 제초제 토양처리 잡초방제

콩과 옥수수를 현지 표준 파종량으로 파종한 후 잡초 발아전 잡초방제를 위한 토양처리제 평가를 위하여 2011년 선행평가 및 문헌조사를 바탕으로 선발한 콩과 옥수수용으로 각각 5종의 토양처리 제초제(콩: dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, ethalfluralin, acetochlor, 옥수수: dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, isoxaflutol, linuron)를 기준량과 배량으로 매년 동일하게 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음. 작물에 대한 약해 평가를 위해 콩과 옥수수의 생육과 수량을 조사하였으며 잡초방제 효과를 평가하기 위해 잡초발생량을 조사하였음.

그림 13과 같이 토양처리제 처리에 따른 콩의 초기 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 acetochlor에서 약간의 약해가 있었으나 잡초방제효과가 탁월하였으며 약해는 이후 회복되었음. 그림 14과 같이 토양처리제 처리에 따른 콩의 수량을 조사한 결과 콩의 낮은 경합력으로 토양처리제 처리구의 전반적인 수량이 완전방제구 대비 현저하게 낮았으나 그 가운데서 acetochlor 처리시 완전방제구 대비 약 25 %의 %수량을 얻어 가장 효과적이었으며, 그 외의 토양처리 제초제는 상대적 수량 증수효과가 미미하였음.

그림 15와 같이 토양처리제 처리에 따른 옥수수의 초기 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 isoxaflutole의 잡초방제효과가 가장 탁월하였으며 약해도 나타나지 않았음. 그림 16과 같이 토양처리제 처리에 따른 옥수수의 수량을 조사한 결과 isoxaflutol 처리시 완전방제구 대비 80 % 이상의 수량을 확보하여 가장 탁월하였으며 그 외의 토양처리 제초제 처리도 60 % 이상의 %수량을 확보할 수 있었음.

종합적으로 콩의 경우 토양처리제로는 acetochlor가 가장 탁월하였으나 토양처리제 처리만으로는 충분한 잡초방제가 불가능하여 반드시 경엽처리제를 후속적으로 처리하는 것이 필요한 것으로 판단되며, 옥수수의 경우는 토양처리제로 isoxaflutole이 가장 탁월하였으며 옥수수 자체의 높은 경합력으로 때에 따라서는 토양처리제 1회 처리만으로도 유효한 잡초방제가 가능할 것으로 판단됨.

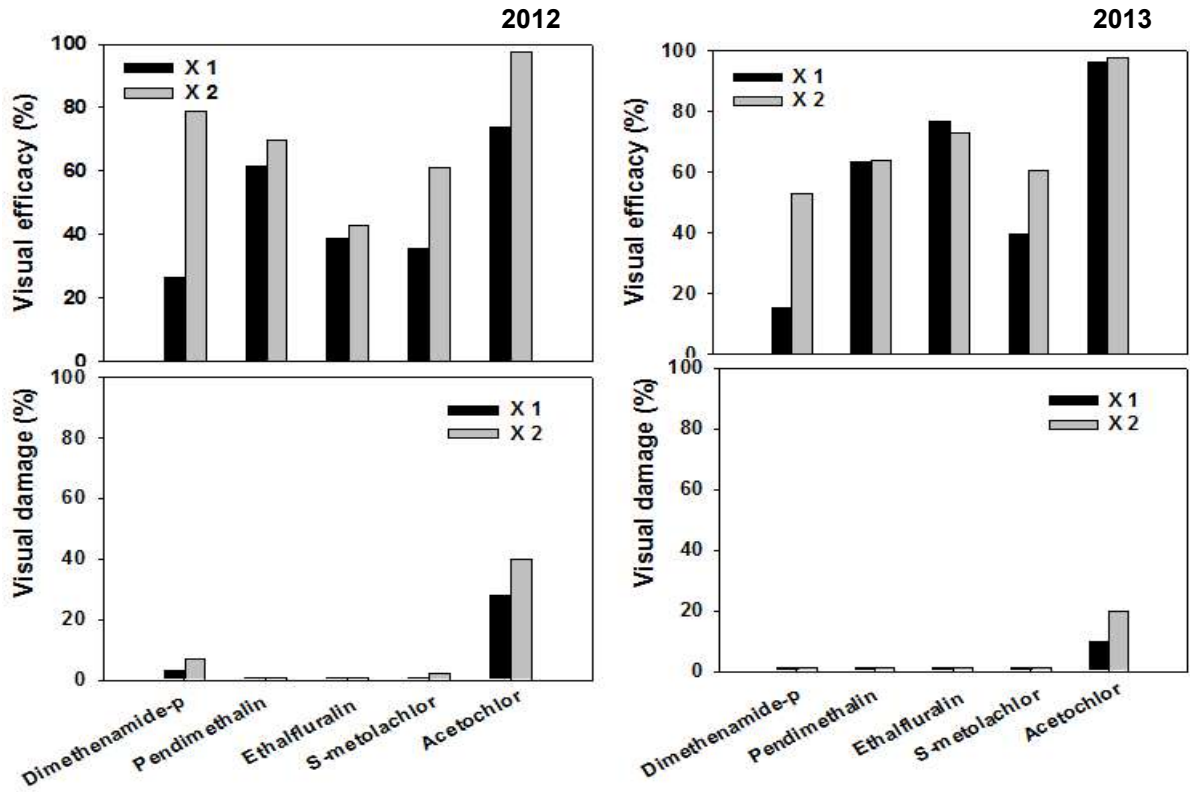


그림 13. 콩에서 토양처리제의 처리에 따른 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관약해 (2012-2013년)

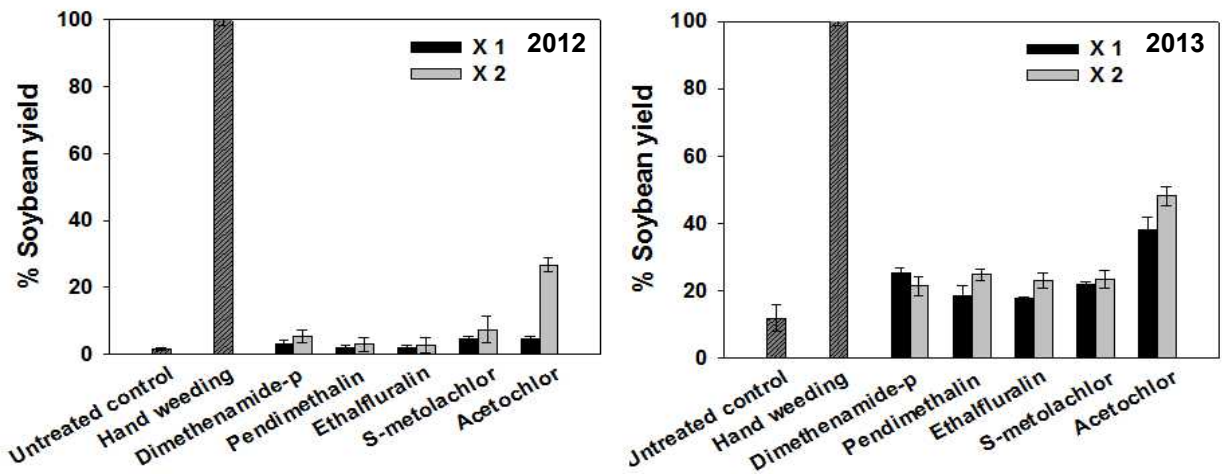


그림 14. 콩에서 토양처리제의 처리에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적인 %수량; 2012-2013년)

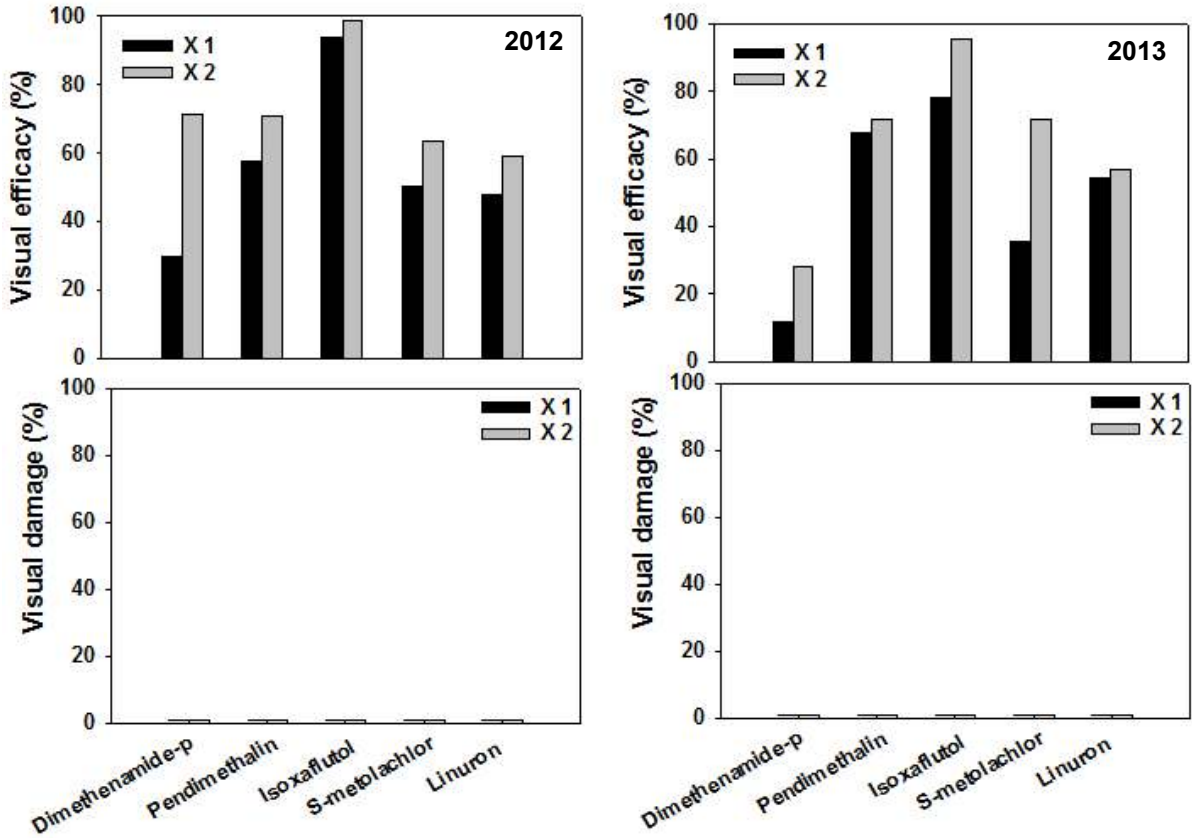


그림 15. 옥수수에서 토양처리제의 처리에 따른 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관약해 (2012-2013년)

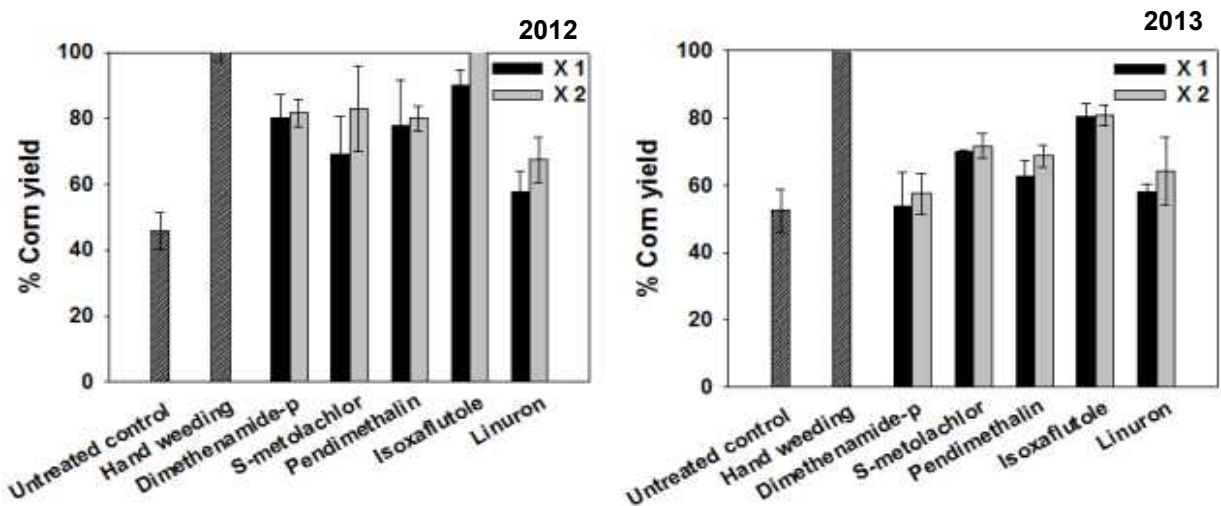


그림 16. 옥수수에서 토양처리제의 처리에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적인 %수량; 2012-2013년)

(2) 잡초 발아후 제초제 경엽처리 잡초방제

콩과 옥수수를 현지 표준 파종량으로 파종한 후 발생한 잡초의 방제를 위한 경엽처리제

평가를 위하여 2011년 선행평가 및 문헌조사를 바탕으로 콩과 옥수수용 제초제를 2012년부터 2013년까지 현지 포장시험 평가함. 2012년에는 콩과 옥수수용으로 각각 5종의 경엽처리 제초제(콩: bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L, bentazone, fluazifop-P-butyl, quizalofop, tralkoxydim, 옥수수: mesotrione, nicosulfuron, rimsulfuron, thifensulfuron, bentazone)를 기준량과 배량으로 2시기(파종 후 30일차, 50일차)로 나누어 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음. 2013년에는 콩과 옥수수용으로 각각 5종의 경엽처리 제초제(콩: bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L, bentazone, fluazifop-P-butyl, tralkoxydim, imazamox, 옥수수: mesotrione, nicosulfuron, bentazone, dicamba, dicamba+topramezon, dicamba+rimsulfuron)를 기준량과 배량으로 1시기(파종 후 30일차)로 나누어 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음. 작물에 대한 약해 평가를 위해 콩과 옥수수의 생육과 수량을 조사하였으며 잡초방제 효과를 평가하기 위해 잡초생육을 조사하였음. 그림 17과 같이 경엽처리제 처리에 따른 콩의 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 콩 생육에는 영향이 없었으며 화분과 잡초에는 fluazifop, quizalofop, tepraloxym이, 광엽잡초 방제는 bentazone, bentazone+acifluorfen 합제가, 화분과 잡초 및 광엽잡초 방제는 imazamox가 효과적이었으며 파종 후 30일차가 파종 후 50일차보다 잡초방제효과가 컸음. 그림 18와 같이 경엽처리제 처리에 따른 콩의 수량을 조사한 결과 bentazone+acifluorfen를 파종 후 30일과 50일차에 처리시 완전 방제구 대비 약 40 %의 수량을 확보하였음. 그림 19와 같이 경엽처리제 처리에 따른 옥수수의 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 화분과 잡초에 nicosulfuron, dicamba+rimsulfuron합제, dicamba+topramezon합제, 광엽잡초에는 mesotrione, dicamba, bentazone, dicamba+rimsulfuron합제, dicamba+topramezon합제가 효과가 좋았음. 그림 20과 같이 경엽처리제 처리에 따른 옥수수의 수량을 조사한 결과 모든 제초제를 파종 후 30일차에 처리시 완전방제구 대비 약 60 %의 수량을 나타내었음.

종합적으로 콩의 경우 단일 제초제로 광엽잡초와 화분과 잡초를 동시 방제하기는 어려울 것으로 판단되어 필지별 잡초의 구성에 따라 광엽잡초 방제용과 화분과 방제용 제초제를 혼합(tank-mix 또는 pre-mixed products)처리하는 것이 필요하며, 처리시기는 콩 파종 후 30일차에 처리하거나, 토양처리제와 체계처리 할 경우는 토양처리제 처리 후 50일 이내(토양처리제의 약효 지속기간을 고려)에 처리하는 것이 효과적인 것으로 판단됨. 다만 경엽처리제 단독처리로는 충분한 잡초방제 및 콩 수량을 확보할 수 없기에 반드시 토양처리제와의 체계처리가 필수적임을 확인할 수 있었음.

옥수수의 경우 경엽처리제 단독 처리로도 충분한 잡초방제 및 수량확보가 가능할 것으로 판단되었음. 특히 2개의 제초제가 혼합(pre-mixed products)된 Dicamba+Topramzone과 Dicamba+Rimsulfuron의 경우 광엽 및 화분과 잡초 동시 방제가 가능하여 토양처리제 없이 이의 단독 처리만으로도 충분한 콩 수량이 확보될 수 있음을 확인하였음. 이외에도 mesotrione의 경우는 가능한 초기 경엽처리할 경우 효과적인 잡초방제 및 안정적인 콩 수량 확보가 가능할 것이며, 이외에도 nicosulfuron은 효과적인 화분과 잡초 방제, dicamba 및 bentazone의 경우 효과적인 광엽잡초 방제로 필지별 잡초의 발생 양상에 따라 이들 제초제의 단독처리로도 효과적인 잡초방제로 옥수수 수량을 확보할 수 있을 것으로 기대됨.

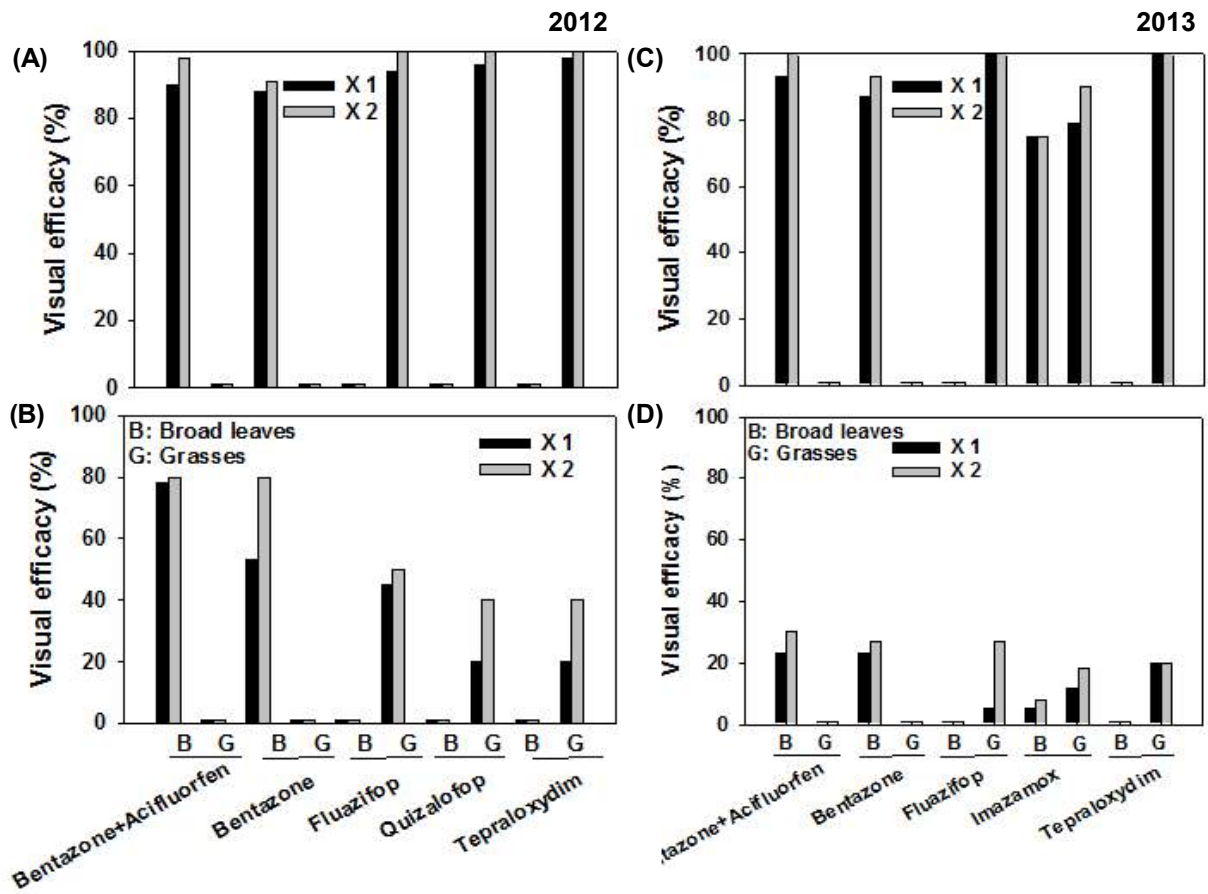


그림 17. 콩에서 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리(A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관약해(2012-2013년)

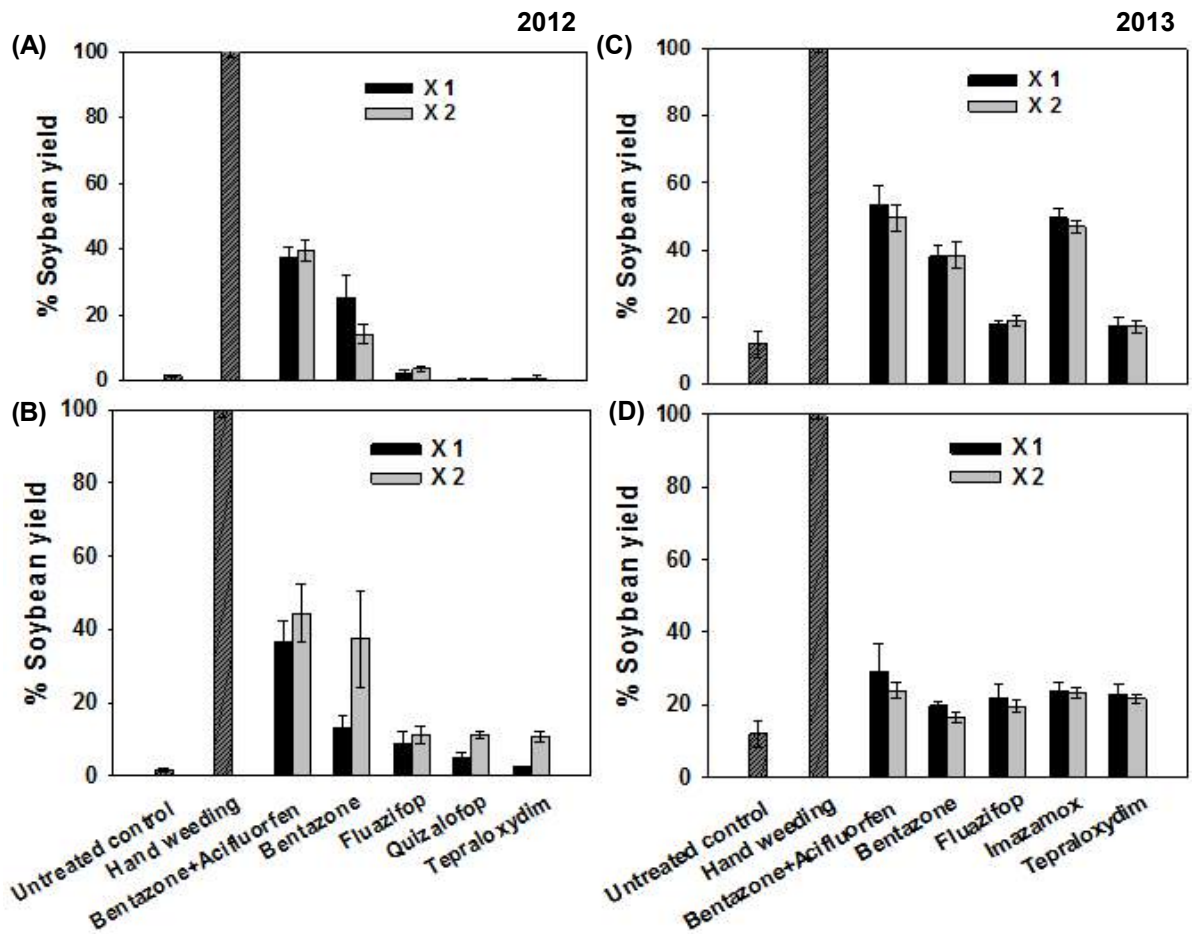


그림 18. 콩에서 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리(A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적인 %수량; 2012-2013년)

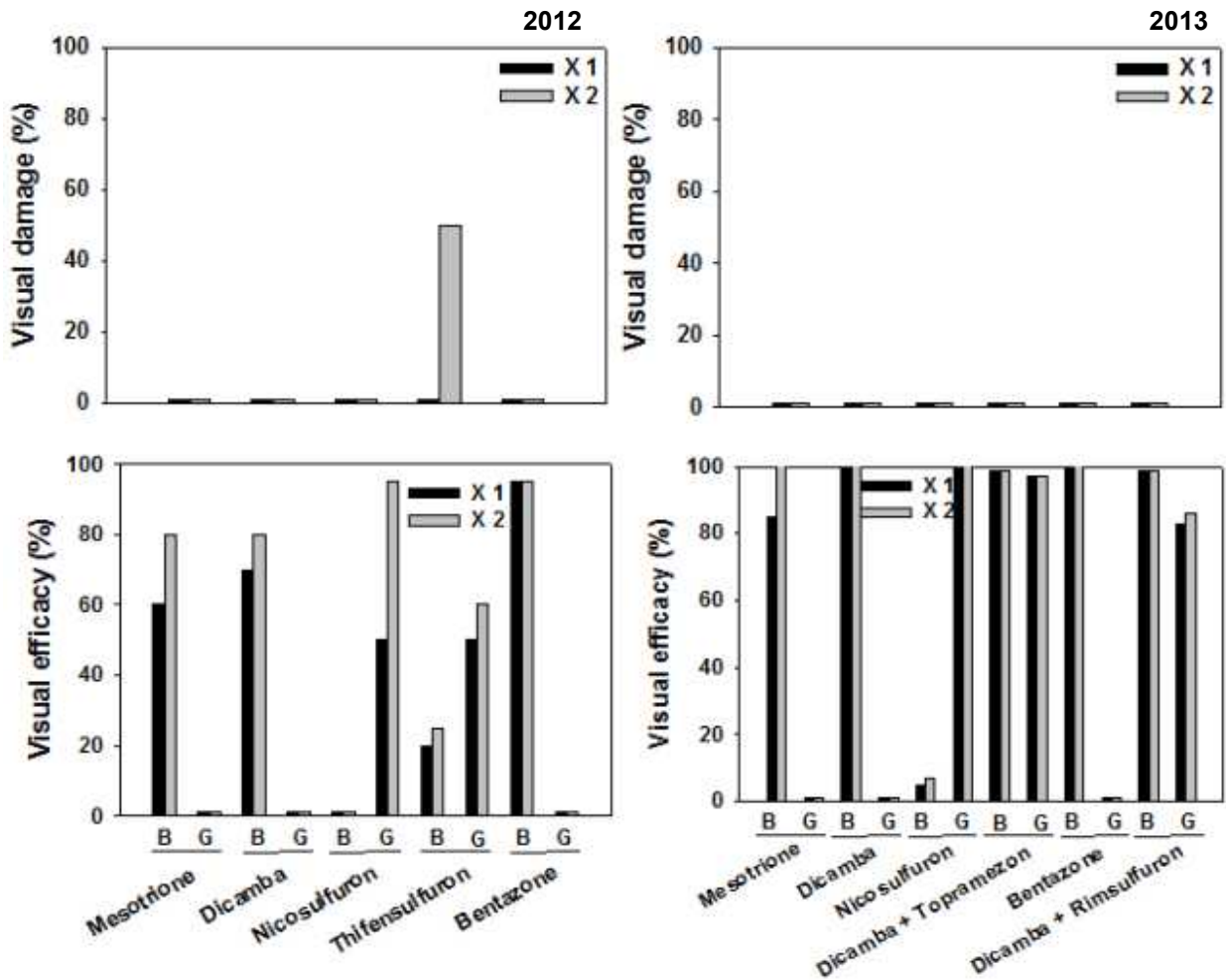


그림 19. 옥수수에서 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관 약해(2012-2013년)

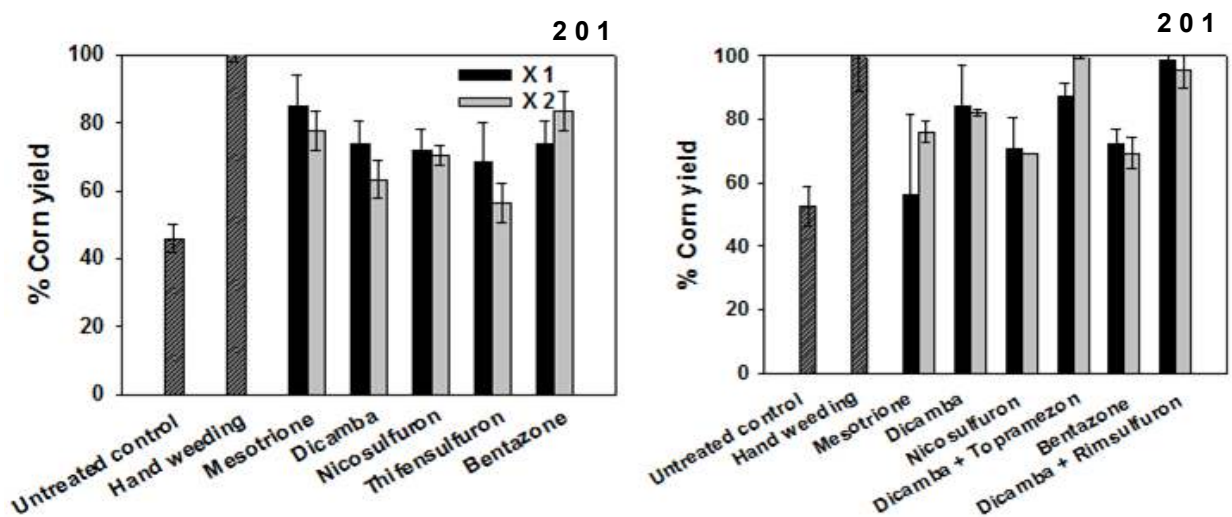


그림 20. 옥수수에서 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적 %수량; 2012-2013년)

(3) 제초제 체계처리 잡초방제 연구

제초제 체계처리 연구는 2012년에 토양처리제 2종(콩: dimethenamid-p, acetochlor, 옥수

수: isoxaflutol, dimethenamid-P)를, 경엽처리제 2종(콩: bentazone + acifluorfen, bentazone + quizalofop, 옥수수: rimsulfuron, bentazone)을 각각 조합하여 처리하도록, 2013년에 토양처리제 2종(콩: s-metolachlor, acetochlor, 옥수수: isoxaflutol, acetochlor)를, 경엽처리제 2종(콩: bentazone + acifluorfen + tepraloxymid, bentazone + imazamox, 옥수수: dicamba + rimsulfuron, bentazone) 각각 조합하여 처리하도록 설계하였음. 콩과 옥수수를 현지 표준 파종량으로 파종하고 2일 후 토양처리제 2종을 작물별로 각각 기준량 처리한 뒤에 파종 후 30일과 50일에 경엽처리제 2종을 작물별로 각각 기준량 처리하였음. 작물에 대한 약해 평가를 위해 콩과 옥수수의 생육과 수량을 조사하였으며 잡초방제 효과를 평가하기 위해 잡초생육을 조사하였음.

그림 21과 22와 같이 제초제 체계처리에 따른 콩의 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 연해주 현지에서 보편적으로 사용되었던 dimethenamid-p fb. bentazone합제 처리에 비해 본 연구에서 새롭게 시도한 acetochlor 처리 후 bentazone+acifluorfen합제 또는 bentazone+imazamox합제 처리가 가장 효과적이어서 완전방제구 대비 약 80 %의 수량을 확보하였음.

그림 23과 같이 제초제 체계처리에 따른 옥수수의 생육과 잡초방제효과를 조사한 결과 본 연구에서 새롭게 평가한 isoxaflutol과 acetochlor 토양처리제를 기반으로 한 체계처리의 방제효과가 탁월하였고 옥수수의 빠른 생육에 따른 높은 경합력으로 경엽처리제에 의한 차이는 크게 나타나지 않았음. 그림 24와 같이 제초제 체계처리에 따른 옥수수의 수량을 조사한 결과와 그림 16을 비교하면 isoxaflutol과 acetochlor 처리만으로도 완전방제구 대비 약 80 % 이상의 수량을 확보하여 상황에 따라 경엽처리제는 생략해도 될 것으로 판단되었으며, 적절한 경엽처리만으로도(그림 20 참조) 충분한 수량을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.

종합적으로 콩의 경우는 토양처리제(acetochlor)를 선행적으로 처리한 후 30-50일차에 경엽처리제(bentazone+acifluorfen, bentazone+imazamox)를 처리하는 체계처리가 반드시 필요한 것으로 판단되며 이를 즉각적으로 연해주 콩 잡초방제시스템에 적용하기를 추천함.

옥수수의 경우도 체계처리(토양처리제: isoxaflutole, acetochlor, 경엽처리제: bentazone, dicamba)가 잡초방제 및 수량증대 측면에서 효과적이거나 그 효과가 높지 않아 필지별 잡초의 구성 및 발생량, 경제성을 고려하여 토양처리제나 경엽처리제 단독처리만으로도 효과적인 잡초방제 및 수량확보가 가능할 것으로 판단됨.

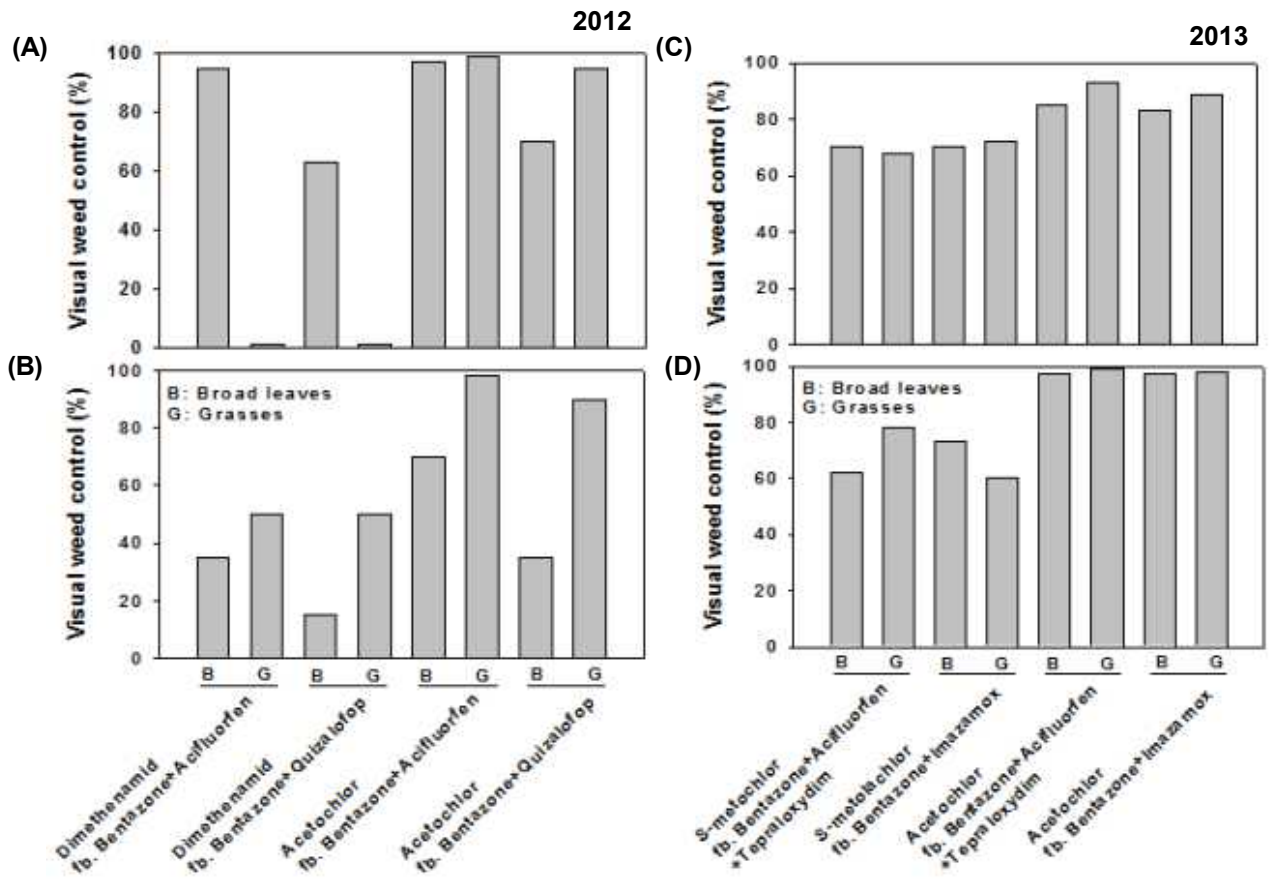


그림 21. 콩의 제초제 체계처리에서 토양처리제 처리 후 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리 (A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관약해 (2012-2013년)

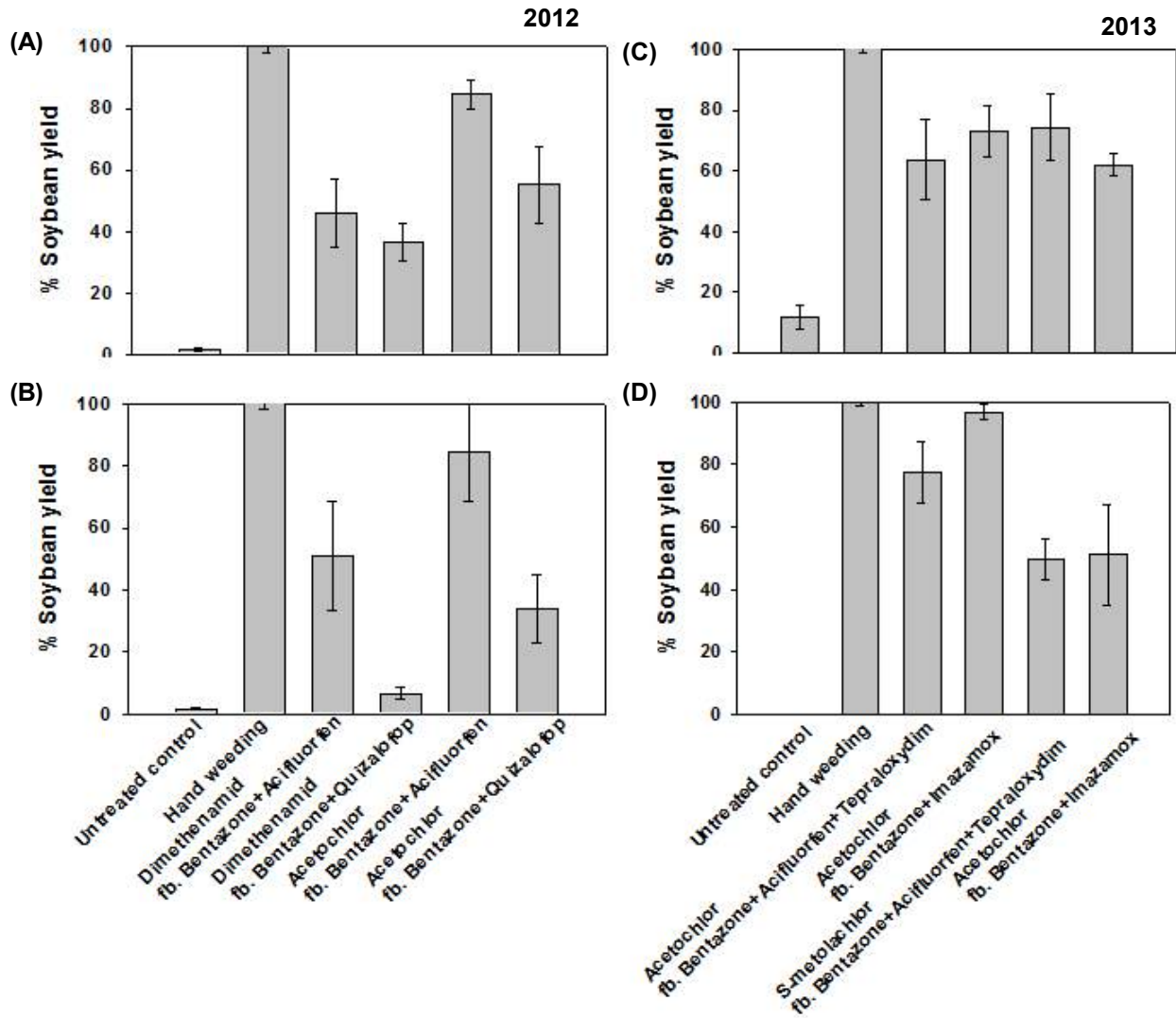


그림 22. 콩의 제초제 체계처리에서 토양처리제 처리 후 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리 (A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적인 %수량; 2012-2013년)

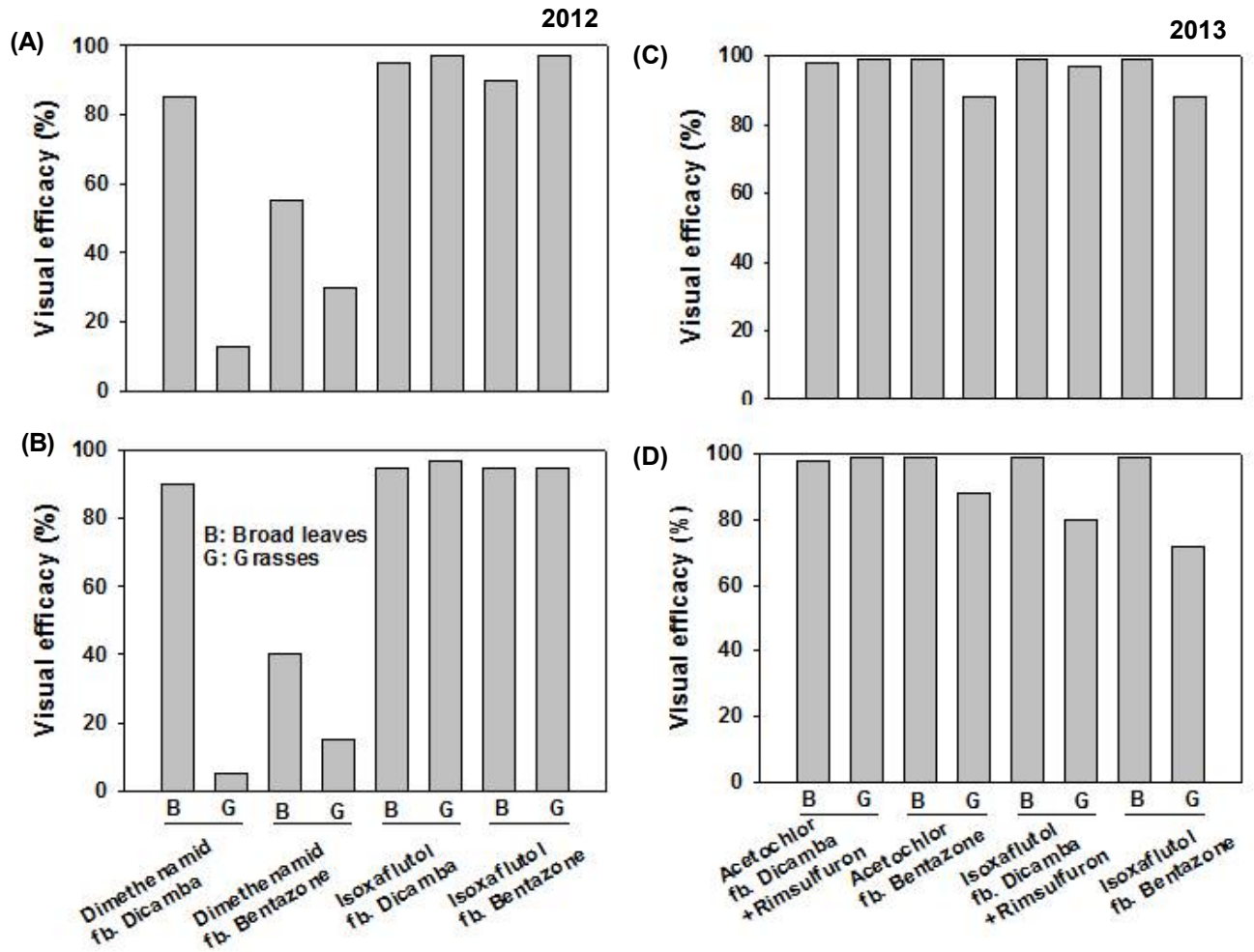


그림 23. 옥수수의 제초제 체계처리에서 토양처리제 처리 후 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리(A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 처리 후 30일차의 잡초방제 효과와 달관약해(2012-2013년)

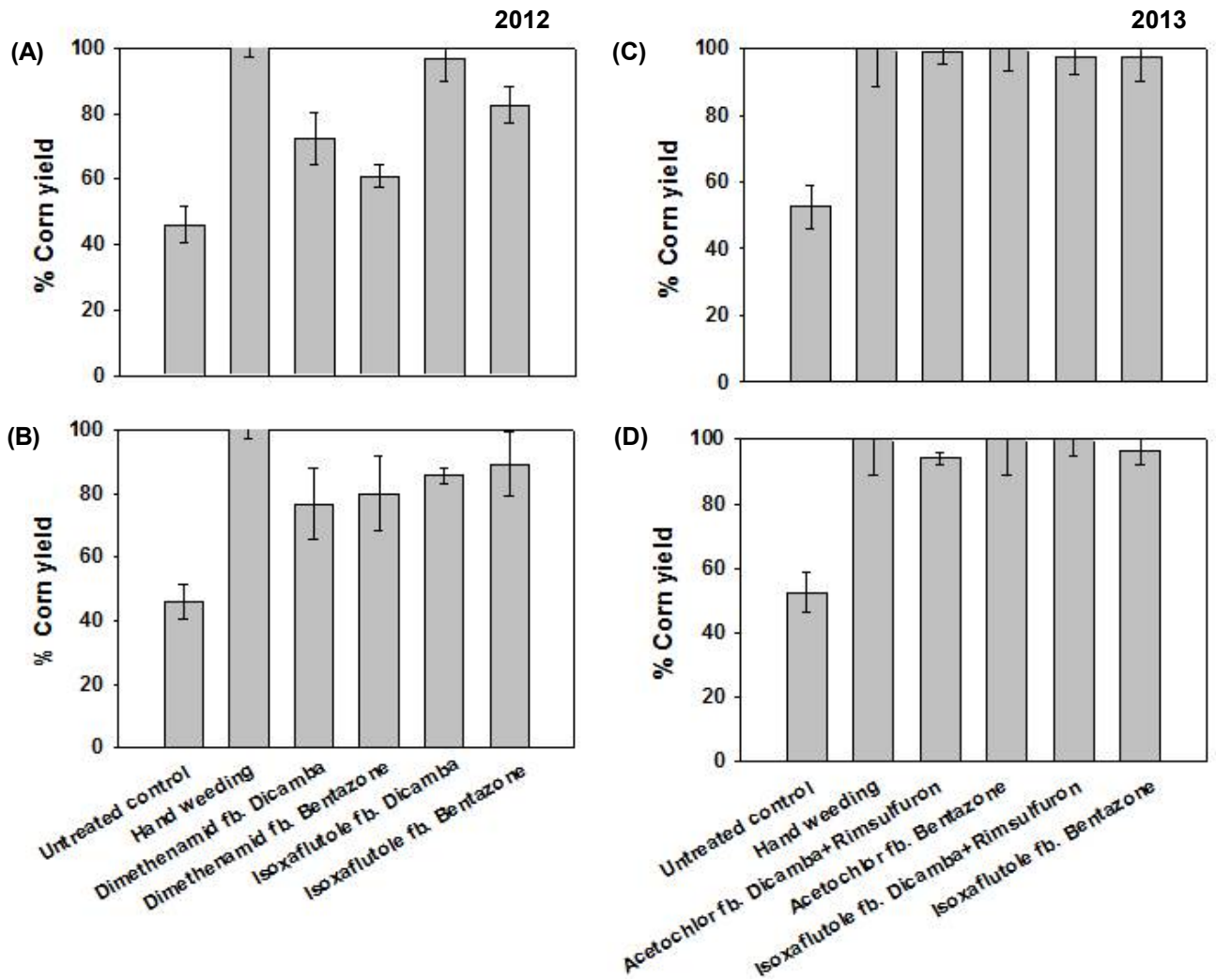


그림 24. 옥수수의 제초제 체계처리에서 토양처리제 처리 후 경엽처리제의 파종 후 30일차 처리(A, C)와 파종 후 50일차 처리(B, D)에 따른 %수량(완전 방제대비 상대적인 %수량; 2012-2013년)



그림 25. 콩밭의 제초제 체계처리에 따른 잡초방제 효과(파종 후 90일차 전경)



그림 26. 옥수수밭의 제초제 체계처리에 따른 잡초방제 효과(파종 후 90일차 전경)

(4) 연해주 현지 잡초방제 관행방식과 기 확립한 잡초방제 기술적용 비교

(가) 콩 잡초방제

연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 토양처리제를 콩 파종 이후 처리하지 않고 경엽 처리제인 bentazone+acifluorfen과 tepraloxym을 파종 후 60일차에만 처리하여 잡초방제가 효과적으로 이뤄지지 않았으며 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 콩 품종별 수량을 살펴보면 헛스 품종이 0.73 ton/ha, 중국 품종인 10번과 48번은 각각 1.45 ton/ha, 1.16 ton/ha으로 러시아 전체 콩의 평균 수량인 1.46 ton/ha에도 미치지 못하였음(그림 27). 표 4와 같이 본 연구로 확립한 잡초방제 기술을 (주)서울사료의 콩 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 확립된 방법으로 경엽처리제를 적기에 처리할 경우 헛스 품종에서 122%, 중국 도입종에서 105%의 증수효과가 기대되며, 제초제 체계처리 방식을 적용할 경우에는 헛스 품종에서 229%, 중국 도입종에서 157%에 달하는 증수효과가 기대됨. 따라서 콩의 경우 토양처리제와 경엽처리제를 체계적으로 처리하는 방식이 연해주 현지의 대규모 콩 재배생산에 적용토록 하였으며, 특히 토양처리제로는 acetochlor를 반드시 사용토록 (주)서울사료에 추천하여 2013년 콩 재배생산에 적극 활용되었음.

(나) 옥수수 잡초방제

연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 토양처리제인 dimethenamid-p을 옥수수 파종 이후 잡초발아전 토양처리하고 경엽처리제를 추후 처리하지 않아서 효과적인 잡초방제가 이뤄지지 않았으며 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 옥수수 품종별 수량을 살펴보면 파이오니어 81과 파이오니어 58 두 품종 모두 5.01 ton/ha로 경제성 있는 옥수수 수량인 6.0 ton/ha에 미치지 못하였음(그림 27). 표 4와 같이 본 연구로 확립한 잡초방제 기술을 (주)서울사료의 옥수수 재배지에 적용하면 관행방식 대비 본 연구에서 선발한 토양처리제인 isoxaflutole을 적기에 처리할 경우 168%의 옥수수 증수 효과가 기대되며, 제초제 체계처리 방식을 적용할 경우 214%의 증수효과가 기대됨. 따라서 토양처리제를 기존의 dimethenamid-p에서 isoxaflutole로만 바꾸어도 약 1.7배의 수량 증수효과가 기대되어 (주)서울사료의 옥수수 재배에 토양처리제로 isoxaflutole의 사용을 적극 추천하여 2013년 옥수수 재배생산에 적극 활용되었음.

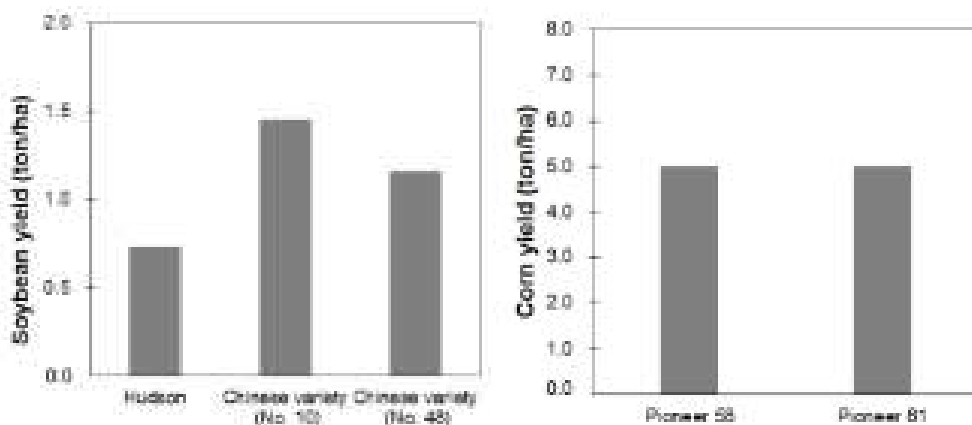


그림 27. 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 콩(왼쪽)과 옥수수(오른쪽) 품종별 생산성 (ton/ha)

표 4. 2012년도 연해주 현지 (주)서울사료의 잡초방제 관행방식과 2012년 확립한 잡초방제 기술적용 (토양처리제, 경엽처리제, 체계처리 제초제)에 따른 작물별 수량증대효과 비교

작물	제초제 처리	단위수량 (ton/ha)	관행방식 대비 수량지수(%)
콩 (헛순)	관행방식	0.73	-
	토양처리제	0.53	73
	경엽처리제	0.89	122
	제초제 체계처리	1.69	229
콩 (중국 도입종)	관행방식	1.30	-
	토양처리제	1.22	93
	경엽처리제	1.36	105
	제초제 체계처리	2.04	157
옥수수 (파이오니어 81)	관행방식	5.01	-
	토양처리제만 처리	8.43	168
	경엽처리제만 처리	9.03	180
	제초제 체계처리	10.7	214

- 콩의 제초제 처리에서 관행방식은 파종 후 60일차에 경엽처리제 bentazone + acifluorfen과 tepraloxydim 합제만 처리, 토양처리제는 파종 후 2일내 토양처리제 acetochlor 단제만 처리, 경엽처리제는 파종 후 30일차에 경엽처리제 bentazone + acifluorfen 합제만 처리, 체계처리 제초제는 파종 후 2일내 토양처리제 acetochlor 단제 처리 및 파종 후 30일차에 bentazone + acifluorfen(+tepraloxydim) 합제 처리한 것임.
- 옥수수의 제초제 처리에서 관행방식은 파종 후 2일내 토양처리제 dimethenamid-P 단제만 처리, 토양처리제는 파종 후 2일내 토양처리제 isoxsaflutole 단제만 처리, 경엽처리제는 파종 후 30일차에 경엽처리제 bentazone 단제만 처리, 체계처리 제초제는 파종 후 2일내 토양처리제 isoxaflutole 단제 처리 및 파종 후 30일차에 경엽처리제 dicamba(+ rimsulfuron) 단제 처리한 것임.

5) 캄보디아 옥수수 잡초방제 체계 확립

(가) 잡초발아전 잡초방제용 토양처리 제초제 선발

캄보디아 진출 A-Purple사의 현지 농장에서 잡초발아전 잡초방제를 위한 토양처리제를 평가한 결과 화분과 잡초 방제에 있어서는 isoxaflutole, acetochlor, alachlor가 우수하였으며, 미모사 방제에 있어서는 acetochlor, atrazine이 우수하였으며, 다른 광엽잡초 방제의 경우 isoxaflutole이 비교적 양호하였으나 만족스러운 수준은 아니었다. 현지에서 가용한 제초제를 고려할 때 acetochlor가 가장 효과적일 것으로 판단되나 광엽잡초 방제가 미흡하기에 새로운 토양처리제를 선발하는 것이 필요하며, 경엽처리제(특히 광엽잡초 방제용으로 dicamba나 bentazone)를 적기에 처리함으로써 효과적인 잡초방제를 달성할 수 있을 것으로 사료된다. Atrazine의 경우는 지하수 오염 등의 문제로 장기적인 사용의 한계가 있으므로 비록 가격이 싸고 토양잔효력이 길지만 사용을 자제하는 것이 필요하다. 연해주에 비해 낮은 효과는 캄보디아의 잦은 집중 호우와 높은 온도, 대부분의 토양이 사양토로 제초제의 토양중 흡착력이

떨어지고 분해에 따른 잔효력의 감소에 의한 것으로 반드시 경엽처리제와 연계하는 제초제 체계처리가 필요할 것으로 판단된다.



그림 28. 캄보디아 옥수수용 토양처리 제초제의 잡초방제(% 방제) 효과

(나) 잡초발아후 잡초방제용 경엽처리 제초제 선발

잡초발아후 잡초방제를 위한 경엽처리제를 평가한 결과 광엽잡초 및 미모사 방제에 있어서는 dicamba가 가장 우수한 것으로 확인되었다. 화본과잡초 방제의 경우 mesotrione이 양호하였으며 광엽잡초 및 미모사 방제에 있어서도 80% 수준의 방제율을 보여 전반적인 잡초 방제효과가 양호한 것으로 파악되었다. 반면에 2,4-D와 nicosulfuron은 기대만큼의 잡초방제 효과를 보여주지 못하였다. 토양처리 제초제와 마찬가지로 경엽처리 제초제도 이들 제초제의 단독처리로는 충분한 잡초방제 효과를 보여주지 못해 토양처리제와 연계한 체계처리 제초제는 물론 옥수수밭의 문제잡초에 따라 경엽처리제의 혼합처리(tank-mix)가 필요할 것으로 사료된다.



그림 29. 캄보디아 옥수수용 경엽처리 제초제의 잡초방제(% 방제) 효과

(다) 제초제 체계처리 방법 구축

토양처리제와 경엽처리제를 단계적으로 처리하는 제초제 체계처리 방법을 구축하기 위하여 현지에서 기존에 광범위하게 사용되고 있는 제초제를 포함하여 몇가지 제초제 처리조합을 구성하였다. 토양처리제는 본 과제에서 제안한 acetochlor와 기존의 atrazine을 선발하고, 경엽처리제로는 기존의 2,4-D와 새롭게 제안한 mesotrione과 nicosulfuron을 선정하여 체계

처리를 실시하였다. 그 결과 acetochlor를 기반으로 한 체계처리가 atrazine 기반 체계처리에 비해 양호한 잡초방제효과를 보여주었으며, 경엽처리제는 mesotrione이 양호하였다. 따라서 현지에서 가용한 제초제를 고려할 때 토양처리제로 옥수수 파종후 acetochlor를 처리하고, 옥수수 파종 20-30일차에 경엽처리제로 mesotrione을 처리하는 것이 캄보디아 현지 옥수수밭에서 잡초를 효과적으로 방제할 수 있을 것으로 기대된다. 토양처리제로 효과적이었던 isoxaflutole은 현지에서 아직 등록되지 않아 사용이 어려웠으나 향후 가용할 경우 isoxaflutole을 적극 검토할 필요가 있다. 또한 경엽처리제로 광엽잡초가 문제가 될 경우는 dicamba와 같은 옥신계 제초제의 사용도 고려해 볼만하며, 연해주에서 효과적이었던 bentazone도 검토해볼만하다. 특히 우기와 건기의 강우조건이 다르므로 이에 따른 각 환경에 적합한 제초제 및 처리조합, 처리시기 등에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

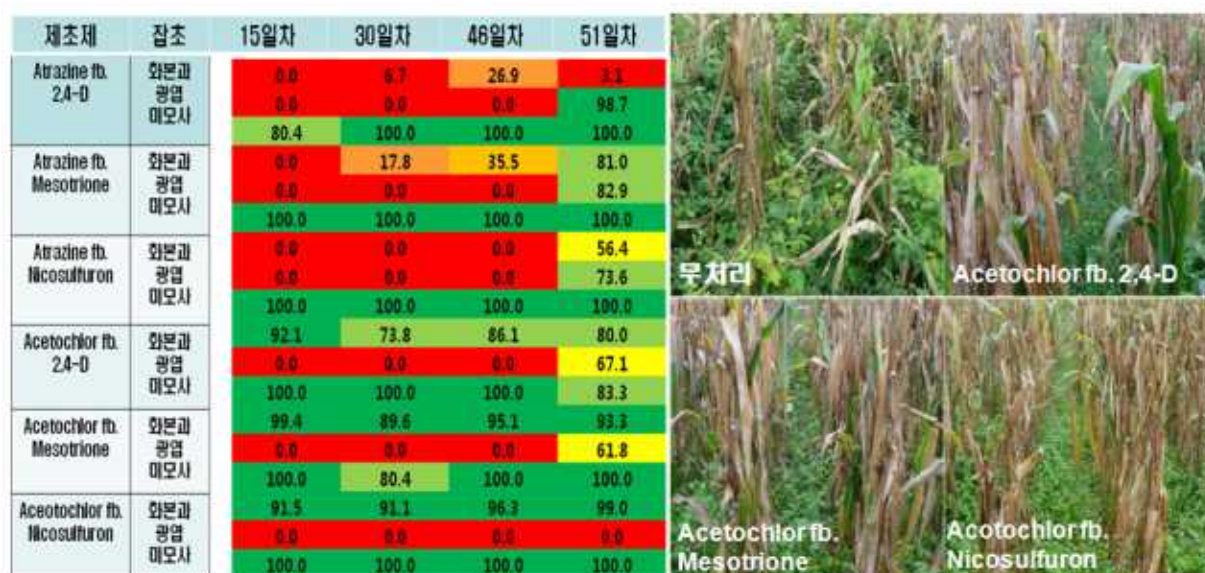


그림 30. 캄보디아 옥수수용 제초제 체계처리의 잡초방제(% 방제) 효과

3. 작물모델을 이용한 콩, 옥수수 생산성 평가

3. 작물모델을 이용한 콩, 옥수수 생산성 평가

가. 작물모델 구축을 위한 연구수행 내용

(1) 작물모델 모의를 위한 현지 재배환경 및 재배기술 자료수집

- (가) 현지 기후특성 파악 및 작물모델 예비평가를 위하여 연해주 소재 극동연구소에서 수집한 연해주 동북 내륙지역의 5년간 (2007년 ~ 2010년) 기상자료 수집
- (나) 간이 자동기상관측소 (AWS, Automatic Weather Station)를 시험포 인근 Bogatyrka 농장에 설치하여 작기 동안의 기온, 습도, 풍향 및 풍속, 일사량을 관측하여 현지 농업환경 및 작물 생산성 예측모델 구동에 필요한 기상 자료 수집
- (다) 현지 재배 토양의 물리·화학적 특성 자료 수집

(2) 작물생산성 예측모델 구축을 위한 현지 재배 품종의 국내 재배 실험

(가) 작물모델의 입력자료 중 하나인 품종모수 산출을 위하여 현지 재배 품종 또는 유사한 생육 특성을 지닌 품종을 국내(서울대학교 부속실험농장)에서 재배하여 각 작물의 생육 특성을 조사하였음.

(나) 1차년도에는 노지재배 및 온도조절이 가능한 플라스틱하우스를 이용한 포트재배 실험을 수행함. 다양한 환경조건(과중기, 온도환경)에서 각 작물의 생육반응을 조사하고 품종모수를 산출하였음. 2차년도 및 3차년도에는 1차년도에 생산된 품종모수를 검증하고 보완이 필요한 작물 품종에 대해 국내 관행 재배법에 따라 해당 작물을 재배함.

(다) 콩 품종모수 산출을 위한 1차년도 재배실험

① 품종 : 프리모리스크야 13, 69 및 81, Hudson (연해주 재배 품종)

② 노지재배

㉠ 과중일 : 2011년 7월 20일

㉡ 재식밀도 : 60 x 15cm

㉢ 시비량 : N-P-K = 30-30-34 kg/ha

③ 플라스틱 하우스 재배

㉠ 온도조건 : AT(대기온)+1.5°C, AT+3.0°C, AT+5.0°C

㉡ 과중일 : 2011년 8월 3일, 8월 8일, 8월 18일

㉢ 재식밀도 : 1/5000a 와그너포트를 이용하여 60 x 20cm

④ 조사항목 : 출아 ~ 생리적성숙기까지의 생육단계 도달 특성, 수량

(라) 옥수수 품종모수 산출을 위한 1차년도 재배실험

① 품종 : Junda6, Junda996 (이상 중국 북방 지역 품종), 홍생예9, 홍생예43, 종교56 (국내 재배 극조생종)

② 노지재배

㉠ 과중일 : 2011년 7월 21일

㉡ 재식밀도 : 70 x 20cm

㉢ 시비량 : N-P-K = 174- 30- 69 kg/ha

③ 플라스틱 하우스 재배

㉠ 온도조건 : AT(대기온)+1.5°C, AT+3.0°C, AT+5.0°C

㉡ 과중일 : 2011년 7월 21일, 8월 4일, 8월 16일

㉢ 재식밀도 : 1/2000a 와그너포트를 이용하여 70 x 20cm

④ 조사항목 : 출아 ~ 생리적성숙기까지의 생육단계 도달 특성, 수량

(마) 작물모델 구동을 위한 품종모수 선정

① 작물모델 DSSAT 4.5에 내장된 Gencalc 프로그램을 활용하여 콩의 생육모델인 CROPGRO-Soybean과 옥수수 생육모델인 CESES-Maize의 구동을 위한 작물별 품종모수를 노지 및 플라스틱하우스 재배실험 자료를 이용하여 산출함. 1차년도에 산출된 품종모수는 2차 및 3차년도 보완실험과 작물모델구동 및 현지 생육조사 자료를 이용한 검증과정을 통하여 개선하였으며, 정확도가 떨어지는 일부 작물품종의 품종모수를 탈락시킴. 최종 작물모델 모의에 이용되는 품종모수는 콩의 경우 Hudson, Heinong48, 성숙군(maturity group, MG)1과 MG2이며, 옥수수는 Junda996, MG1과 MG2 임.

- ② 재배실험을 통한 각 작물 품종별 품종모수뿐만 아니라 품종에 상관없이 사용이 가능한 작물의 성숙군별 대표품종 모수를 사용함. 대표 품종모수는 서울대학교 작물생산환경 연구실에서 수행한 선행연구를 통하여 산출된 결과물임. 예를 들어 콩의 경우 조생부터 만생까지 7개의 성숙군으로 분류할 수 있으며, 해당 성숙군의 여러 품종에 대해 하나의 품종모수(대표품종모수)를 이용하여 작물의 생육과 수량을 예측할 수 있음.
- ③ 연해주 지역은 고위도 지역으로 콩과 옥수수의 조생종 품종(성숙군1, 2)에 대한 대표품종모수를 이용하였음.

표 5. 작물생육예측모델 DSSAT 구동을 위해 필요한 콩의 품종모수 항목

모수	모수 설명	단위
Maturity group	생태형	
CSDL	한계일장	hour
PPSEN	일장에 대한 상대 발육반응 기울기	1/hour
EM-FL	출아기 - 개화기 기간 (photothermal days)	days
FL-SH	개화기 - 착협초기 기간 (photothermal days)	days
FL-SD	개화기 - 종실비대초기 기간 (photothermal days)	days
SD-PM	종실비대초기 - 생리적성숙기 기간 (photothermal days)	days
SIZELF	완전 전개엽의 최대 크기 (three leaflets)	cm ²
FL-LF	개화기 - 엽 전개종료 기간 (photothermal days)	days
SDPDV	단백질 함량	g(protein)/g(seed)
PODUR	최적 조건에서 최종 착협까지 걸린 기간 (photothermal days)	days
WTPSD	최대 립중	g
SFDUR	표준조건에서 종실 성숙기간 (photothermal days)	days

표 6. 작물생육예측모델 DSSAT 구동을 위해 필요한 옥수수의 품종모수 항목

모수	모수 설명
P1	Thermal time from seedling emergence to the end of the juvenile phase (expressed in degree days above a base temperature of 8°C) during which the plant is not responsive to changes in photoperiod.
P2	Extent to which development (expressed as days) is delayed for each hour increase in photoperiod above the longest photoperiod at which development proceeds at a maximum rate (which is considered to be 12.5 hours).
PHINT	Phylochron interval; the interval in thermal time (degree days) between successive leaf tip appearances.
P5	Thermal time from silking to physiological maturity (expressed in degree days above a base temperature of 8°C).
G2	Maximum possible number of kernels per plant.
G3	Kernel filling rate during the linear grain filling stage and under optimum conditions (mg/day).

(3) 작물모델을 이용한 연해주 지역의 콩, 옥수수의 생육 및 생산성 예비 평가

(가) 2007년도부터 2010년도까지의 현지 기상자료를 이용하여 현지 재배방법에 따른 연도별 수량반응을 살펴보고, 다양한 재배기술 적용에 따른 수량 변이를 평가.

(나) 작물모델 : DSSAT v4.5 의 CROPGRO-Soybean (콩), CESES-Maize (옥수수) 모델.

(다) 작물모델 구동을 위한 기후 및 재배환경 자료 수집.

① 기상 : 2007년 ~ 2010년도 연해주 기상자료 중 최고 및 최저기온, 강수량, 일사량 (위도 값 과 운량자료로부터 Black(1956)의 방식을 이용하여 계산) 등.

② 토양 : 2010년도 Bogatyrka 지역 (재배시험지) 물리·화학적 분석 자료 (표 7과 8). (출처, 노희명, 2010, 지식경제부 2010 연차보고서 中)

(라) 작물의 생육 및 수량 모의는 Hudson 품종모수를 이용하여 2012년도 연해주 현지 Bogatyrka에 조성한 시험포장의 파종기, 파종량, 시비량 조건으로 모의 조건을 설정하여 수행.

(4) 작물모델을 이용한 현지 콩, 옥수수의 생육 및 수량 평가

(가) 옥수수와 콩의 작물모델 구동에 사용된 품종모수는 1차년도 국내 재배실험에서 추정하고 2차년도와 3차년도에 걸쳐 보완된 작물별 품종모수와 대표성숙군 품종모수를 이용.

(나) 작물모델 구동을 위한 기상 입력자료를 해당 연도의 AWS 관측 기상자료를 이용.

(다) 작물의 생육 및 수량 모의 조건은 2012년도와 2013년에 연해주 현지 Bogatryka 시험포장 처리조건과 동일하게 설정함.

(라) 작물모델 모의 결과는 현지 포장에서 실시한 생육 및 수량 조사와의 비교를 통하여 검증.
 표 7. 연해주 Bogatyrka 지역 토양의 물리적 특성 분석 결과

	Sand	Silt	Clay	Soil texture	Bulk density (Mg m ⁻³)
Bogatyrka	27.22 %	48.28 %	24.50 %	loam	1.19

(출처. 노희명, 2010, 지식경제부 2010 연차보고서 中)

표 8. Bogatyrka 지역 토양의 토심별 화학적 특성 분석 결과

	Depth (cm)	pH (1:5)	EC (dSm ⁻¹)	Organic matter (g kg ⁻¹)	Total nitrogen (g kg ⁻¹)	Inorganic nitrogen		Avail.P (mgkg ⁻¹)	CEC (cmol kg ⁻¹)
						NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ ⁻ -N		
Bogatyrka	10	6.73	0.12	37.53	1.33	0.27	10.48	29.16	24.24
	20	6.64	0.11	35.19	2.42	N.D.*	16.79	23.68	24.31
	30	6.59	0.14	32.25	2.31	1.37	16.47	20.33	24.20
	40	6.51	0.19	28.04	1.34	0.62	14.31	13.55	22.16
	50	6.58	0.13	14.92	0.53	1.99	11.98	4.21	18.20
Mean	6.61	0.14	29.59	1.58	0.85	14.01	18.19	22.62	

* Not Detected

(출처. 노희명, 2010, 지식경제부 2010 연차보고서 中)

(마) 콩의 생육 및 수량 모의

최적 재배기술 확립을 위해 현행 재배양식에서 파종시기, 파종량, 시비량을 달리하였을 때의 생육 및 생산성 모의 실시 (표 9).

표 9. 2012년, 2013년도 콩 생육 및 수량예측을 위해 작물모델 모의에 적용된 처리조건

연도	재배정보	처리1 (현지 재배방법)	처리2 (파종시기)	처리3 (파종밀도)	처리4 (시비량)
	품종	재배품종: Hudson, 중국도입품종 모의품종: Hudson, heinong48, 성숙군1, 성숙군2			
2012	파종시기	5월16일	처리1) 5월 26일	5월16일	5월16일
	파종밀도	6.0cm x 45cm	처리2) 6월 04일	처리1) 3.2cm	6.0cm x 45cm
	(파종량)	(80kg/ha)	(80kg/ha)	처리2) 4.5cm	(80kg/ha)
	질소 시비량				처리1) 12.8kgN ha ⁻¹
	* 인산, 가리는 동일하게 P-K = 12.8-12.8 시비	12.8 kgN/ha	12.8 kgN/ha	12.8 kgN/ha	처리2) 19.2kgN ha ⁻¹ 처리3) 25.6kgN ha ⁻¹
2013	파종시기	5월27일	처리1) 6월 5일	5월27일	5월16일
	파종밀도	4.0cm x 70cm	처리2) 6월 11일	처리1) 5.0cm	4.0cm x 70cm
	(파종량)	(80kg/ha)	(80kg/ha)	처리2) 8.0cm	(80kg/ha)
	질소 시비량				처리1) 무처리
	* 인산, 가리는 동일하게 P-K = 12.8-12.8 시비	12.8 kgN/ha	12.8 kgN/ha	12.8 kgN/ha	처리2) 12kgN ha ⁻¹ 처리3) 18kgN ha ⁻¹ 처리4) 24kgN ha ⁻¹ 처리5) 36kgN ha ⁻¹

(바) 옥수수의 생육 및 수량 모의 조건

최적 재배기술 확립을 위해 현행 재배양식에서 파종시기, 시비량을 달리하였을 때의 생육 및 생산성 모의 실시 (표 10).

표 10. 2012년, 2013년도 옥수수 생육 및 수량예측을 위해 작물모델 모의에 적용된 처리조건

연도	재배정보	조건1 (현행 재배양식)	조건2 (파종시기)	조건4 (시비량)
2012	품종	재배품종: Pioneer58 및 81 모의품종: JunDa996, 성숙군1, 성숙군2		
	파종량	23kg/ha (조건: 67.5cm)		
	파종시기	5월15일	처리1) 5월 15일 처리2) 5월 27일	5월15일
	질소 시비량 ※ 인산, 가리는 동일하게 P-K = 56-56 시비	125 kgN/ha	125 kgN/ha	처리1) 125.0 kgN ha ⁻¹ 처리2) 159.5 kgN ha ⁻¹ 처리3) 194.0 kgN ha ⁻¹
2013	파종량	23kg/ha (조건: 67.5cm)		
	파종시기	5월26일	처리1) 5월 26일 처리2) 6월 5일 처리2) 6월 11일 처리2) 6월 22일	5월26일
	질소 시비량 ※ 인산, 가리는 동일하게 P-K = 56-56 시비	125 kgN/ha	125 kgN/ha	처리1) 0 kgN ha ⁻¹ 처리2) 62.9 kgN ha ⁻¹ 처리3) 125.8 kgN ha ⁻¹ 처리4) 160.3 kgN ha ⁻¹ 처리5) 194.8 kgN ha ⁻¹

나. 연구결과

(1) 현지 기후 및 재배환경 분석

(가) 연해주 지역의 기온 특성을 살펴보면, 2007년부터 2010년 간 1월부터 12월까지의 연해주 지역 월별 평균기온은 -20.4℃에서 22.3℃의 범위를 보임. 작물 재배가능기간을 4월에서 10월까지로 보았을 때, 이 기간 동안 월별 평균온도는 3.7-22.3℃, 최고기온은 18.8-34.0℃, 최저기온은 -11.0-15.9℃의 범위였으며, 하절기에도 일교차가 20℃이상인 경우가 많았음. 작물 재배가능기간에 대한 연도별 기온변이 정도는 크지 않은 것으로 나타남.

(나) 2007년부터 2010년까지 연해주 지역의 연간 강수량은 665.7mm였으며, 연도별 558.7-745.3mm의 범위를 나타냄. 월별 강수량은 0.9-147.8mm의 분포를 나타내었고, 하절기로 갈수록 강수량이 많아지는 특성을 보임. 월별 강수량은 연도별로 큰 변이를 보였으

며, 이러한 특성은 작물의 생산의 안정성을 떨어뜨리고 연도별 수량 변이에 직접적으로 영향을 미치는 주요 요인이 될 것으로 판단됨.

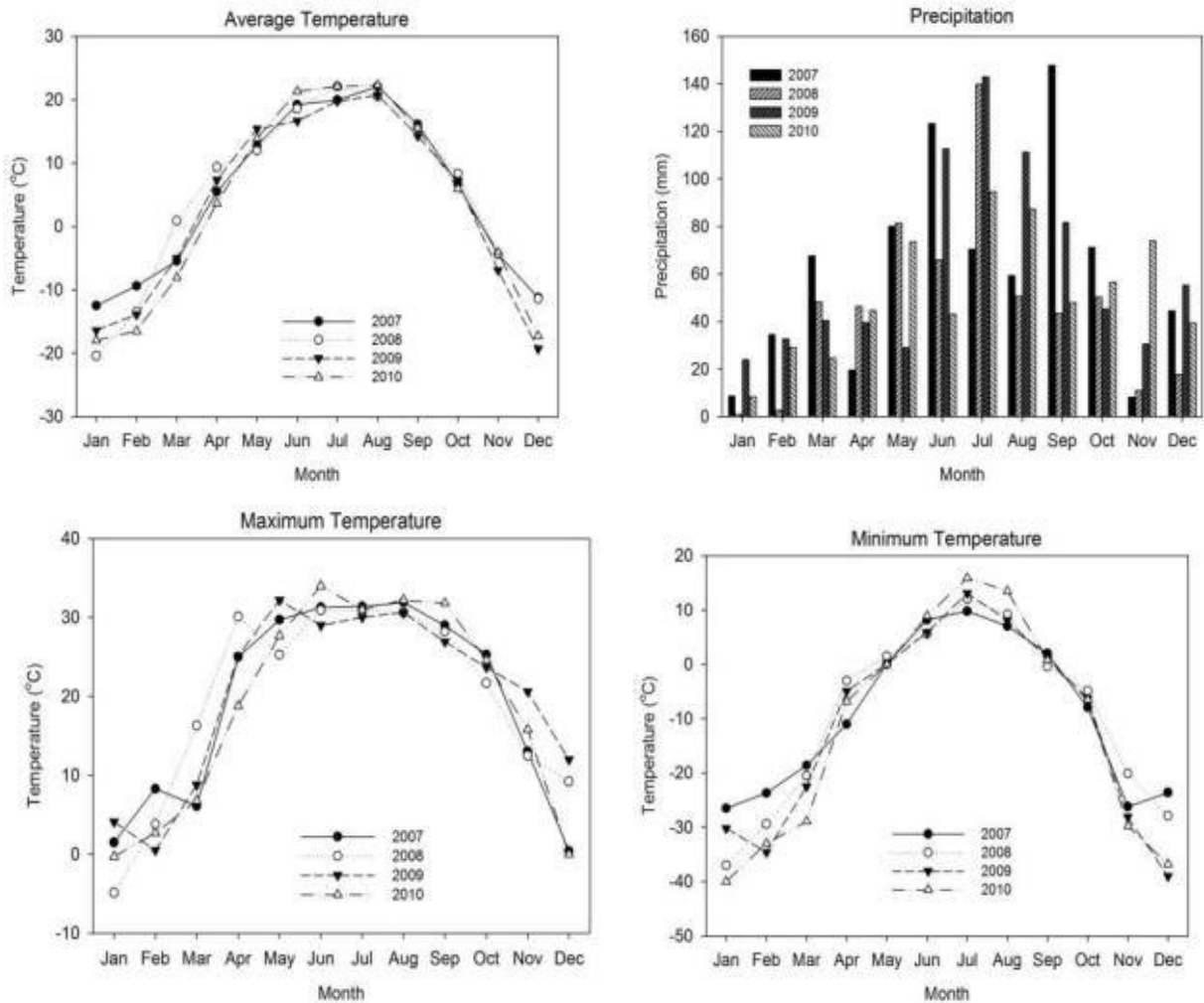


그림 31. 연해주 지역의 2007년부터 2010년까지 월별 최고기온, 최저기온, 평균기온 및 강수량.

(다) 2012년과 2013년의 기상환경 특성을 파악하기 위하여 시험포 인근 Bokatyrka 농장 내에 설치된 AWS 자료를 분석함. 2012년과 2013년의 1월부터 12월까지의 월별 평균기온은 각각 -15.0°C - -21.0°C , -19.7°C - -22.3°C 의 범위를 나타내어 평년기온의 범위와 큰 차이를 보이지 않음. 연평균 기온은 2012년 4.6°C , 2013년 5.2°C 로 2013년이 2012년보다 연평균 기온이 높았음. 작물 재배가능기간 동안 2012년 및 2013년의 월별평균온도는 각각 4.0 - 21.0°C 및 4.0 - 22.3°C , 최고기온은 17.0 - 34.3°C 및 23.1 - 35.5°C , 최저기온은 -8.8 - 11.4°C 및 -9.1 - 13.3°C 의 분포를 나타내어 평년 기온분포와 큰 차이를 보이지 않음 (그림 28).

(라) 2012년과 2013년의 연간 강수량은 각각 958.7mm , 646.3mm 였으며, 2012년도의 경우 평년 강수량의 1.4배 이상의 많은 강수량을 보임. 2012년의 많은 강수량은 7월과 8월에 평년 대비 많은 강수가 내린 것에 기인함. 2013년도는 평년과 유사한 강수량을 보임. 작물재배 가능기간 동안의 월별 강수량 분포는 2012년과 2013년 각각 59 - 191mm , 27 - 129mm 로 나타

남. 2013년의 경우 7월 강수량은 많았으나 8월 강수량이 37mm 정도에 불과하여 생식생장기 직후 생육에 제한요인이 될 수 있을 것으로 예상됨 (그림 28).

(마) 과거 기상자료와 실험 수행 연도의 기후자료를 종합하면, 연해주 지역은 월별 강수량의 변이가 심한 특성을 보였으며, 이는 작물 파종 후 출아시기와 생육량에 영향을 미쳐 연도별 수량의 변이가 커지게 되는 주요 요인이 될 것으로 추정됨.

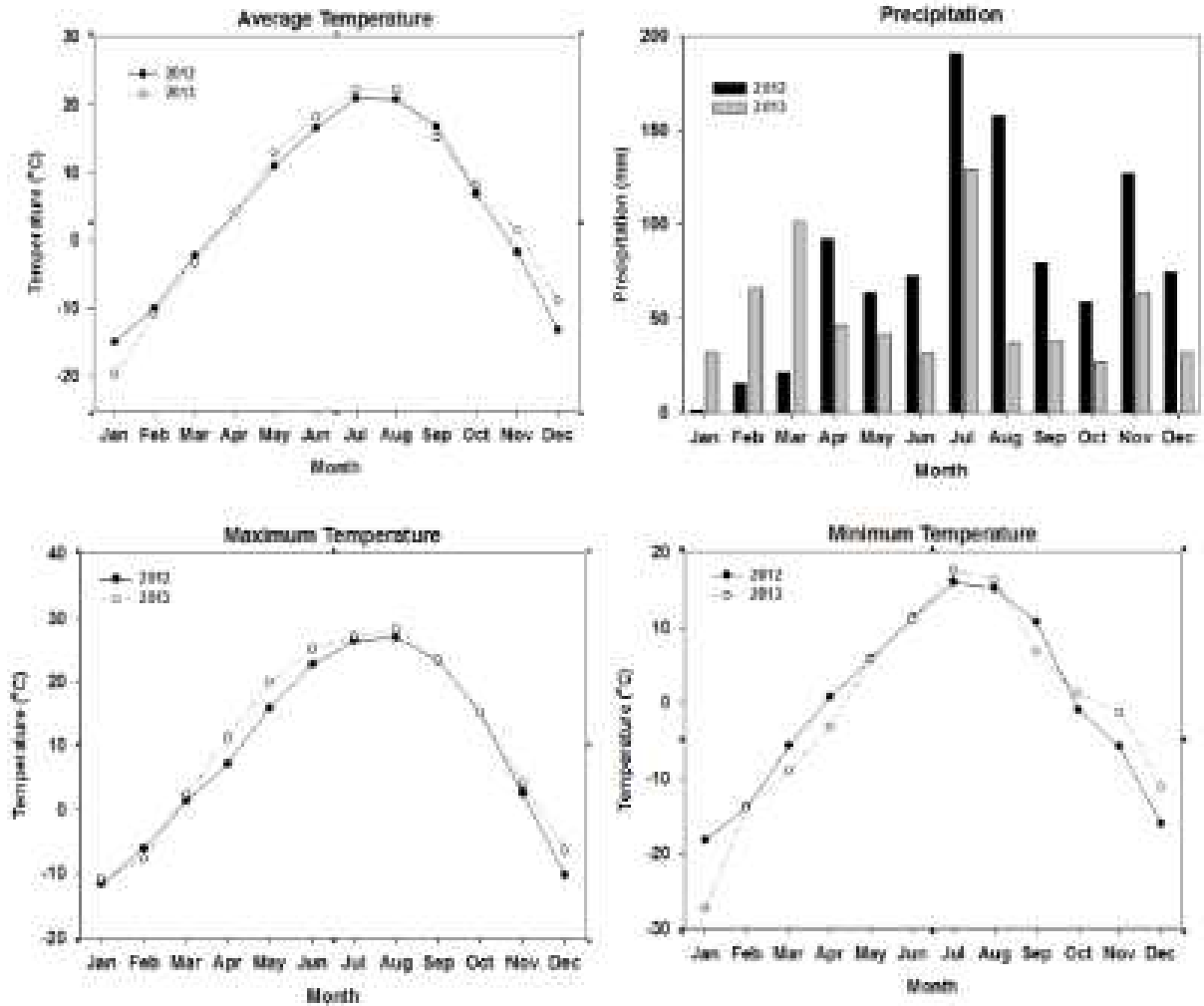


그림 32. 연해주 시험포 지역의 2012년 및 2013년의 월별 최고기온, 최저기온, 평균기온 및 강수량.

(2) 작물모델 구동을 위한 품종모수 추정 및 최적 품종모수 선정

(가) 콩의 품종모수

- ① 1차년도에 수행된 노지 및 플라스틱하우스 재배실험 자료와 2차년도 및 3차년도의 보완 실험 자료를 바탕으로 DSSAT 4.5에 내장된 Gencalc 프로그램을 이용하여 Hudson, Heinong48, MG1 및 MG2 CROPGRO_Soybean 모델 입력을 위한 품종모수 추정함
- ② 재배실험에 이용된 현지 재배 4 품종 프리모리스카야 13, 69 및 81, Hudson의 품종모수 중 Hudson의 품종모수가 상대적으로 우수한 모의 결과를 보였으며, 1차년도에 수행한 생

산성 예비평가에 Hudson의 품종모수를 이용함.

- ③ 2차년도와 3차년도에 수행된 품종모수 보완 연구를 통하여 중국 북방지역 품종인 Heinong48의 품종모수와 MG1 및 MG2에 대한 대표 성숙군 품종모수를 추가 선정하고 검증하였음.
- ④ 산출된 4종의 품종모수 중 Hudson과 MG I, Heinong48과 MG II가 각각 비슷한 결과 값을 보임. 품종모수 검증과정에서 현지 실제 수량과 가장 가까운 값을 모의한 Heinong48의 품종모수를 최종적으로 작물모델 모의에 사용하고 그 결과에 대한 분석을 실시함.

표 11. 작물모델 구동을 위해 선정된 콩 품종모수

	Hudson	Heinong48	MG1	MGII
CSDL	13.80	13.60	13.80	13.60
PPSEN	0.20	0.25	0.20	0.25
EM-FL	17.14	16.90	18.60	20.30
FL-SH	6.65	7.10	8.00	8.50
FL-SD	16.21	16.60	21.60	20.20
SD-PM	16.84	26.60	24.70	27.50
SIZELF	122.20	203.70	122.20	203.70
FL-LF	26.00	26.00	26.00	26.00
SDPDV	2.20	1.90	2.20	1.90
PODUR	10.00	7.30	10.00	7.30
WTPSD	0.19	0.20	0.19	0.20
SFDUR	23.00	17.20	23.00	17.20

(나) 옥수수의 품종모수

- ① 1차년도에 수행된 노지 및 플라스틱하우스 재배실험 자료를 바탕으로 DSSAT 4.5에 내장된 Gencalc 프로그램을 이용하여 Junda6, Junda996, 홍생예9, 홍생예43, 종교56의 5개 품종에 대한 CERES_Maize 모델의 품종모수를 추정하였음. 이중 국내에서 재배되는 극조생 품종의 품종모수의 경우 모의 정확도가 떨어져 제외하였으며, 검증과정에서 가장 모의 능력이 나은 Junda996의 품종모수를 선정함.
- ② 2차년도와 3차년도에 수행된 품종모수 보완 연구를 통하여 MG I 및 MG II에 대한 대표 성숙군 품종모수를 추가 선정하고 검증하였음. Junda996의 품종모수를 2년차 연구과정에서 검증보완 작업을 수행하여 정확도를 향상시켰음.
- ③ 품종모수 검증 결과 Junda996과 MG II는 비슷한 결과 값을 보였으나, 현지 생산 수량과 가장 가까운 값을 나타내는 Junda996의 품종모수를 작물모델 모의에 사용하고 그 결과에 대한 분석을 실시함.

표 12. 작물모델 구동을 위해 선정된 옥수수의 품종모수

	MG I	MG II	Junda996
PHINT	35	34.41	46.52
P1	14.4	87.36	22.89
P2	1.236	0.09	0.93
P5	733.2	636.4	895
G2	2737	2737	773.1
G3	4.499	4.499	9.848

(3) 작물모델을 이용한 연해주 지역 콩, 옥수수의 생육 및 생산성 예비 평가

(가) 극동 연구소로부터 수집한 2007년부터 2010년도까지의 기상자료와 토양자료를 이용하여 현지 재배방법에 따른 콩, 옥수수의 연도별 생육 및 생산성을 예측함.

(나) 콩의 경우 2012년 연해주 시험 포장에 파종한 Hudson 품종의 품종모수를 이용하여 모의 하였고, 옥수수는 Junda996의 품종모수를 이용하여 모의를 실시함.

(다) 콩의 생육 및 생산성 예비 평가

① 현행 재배방법에서의 연도별 콩의 생육 및 수량 예측

㉠ 현행 재배방법을 이용하였을 때 연도별 주요 생육시기 도달일은 2009년도 출아일수가 다른 연도보다 3일 가량 빠른 것으로 나타났는데 이는 2009년도 5월 평균기온이 높은 것이 주요 요인으로 추정됨.

㉡ 개화기 및 생리적 성숙기까지의 도달일에서는 큰 차이를 보이지 않았고, 수량은 연도별 차이를 보임. 2007년도 기상조건에서 수량이 가장 높은 것으로 모의되었으며, 이는 작물재배가능 기간 동안 상대적으로 고른 강수량에 기인한 것으로 판단됨.

표 13. 현행 재배방법에서의 연도별 콩의 생육 및 수량 예측 결과

연도	파종일	생육 단계 도달일 (DAS)			수량 (ton ha ⁻¹)
		출아 (VE)	개화기 (R1)	생리적 성숙기 (R7)	
2007	5.16	12	53	100	1.73
2008	5.16	12	54	99	1.51
2009	5.16	9	55	99	1.44
2010	5.16	12	54	99	1.51

*DAS :days after seeding

② 파종시기에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측

- ㉠ 파종시기를 달리하였을 때 파종이 늦어질수록 주요 생육단계 도달일은 짧아지는 것으로 나타났으며, 이는 파종일이 늦을수록 상대적으로 고온에서 생육이 이루어지기 때문으로 판단됨.
- ㉡ 수량은 파종이 늦어질수록 감소하는 경향을 보이며, 수량감소는 생육 기간 감소에 기인한 것으로 판단됨.

표 14. 파종시기에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측 결과

연도	파종일	생육 단계 도달일 (DAS)			수량 (ton ha ⁻¹)
		출아 (VE)	개화기 (R1)	생리적 성숙기 (R7)	
2007	5.16	12	53	100	1.73
	5.26	11	50	94	1.54
	6.5	9	46	87	1.24
2008	5.16	12	54	99	1.51
	5.26	13	48	92	1.09
	6.5	9	41	83	9.03
2009	5.16	9	55	99	1.44
	5.26	9	51	93	1.40
	6.5	11	47	91	1.33
2010	5.16	12	54	99	1.51
	5.26	13	48	92	1.09
	6.5	9	41	83	9.03
평균	5.16	11	54	99	1.55
	5.26	12	49	93	1.28
	6.5	10	44	86	1.10

*DAS :days after seeding

③ 파종밀도에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측

- ㉠ 파종밀도에 따른 주요 생육단계 도달일 차이는 나타나지 않음.
- ㉡ 수량은 2007년을 제외하고 파종밀도가 높을수록 증수되는 경향을 보였으나 2007년의 결과로 미루어 그 해의 기상 조건에 따라 높은 파종밀도에 의한 증수효과를 얻지 못할 수도 있을 것으로 예상됨. 즉 2007년과 같이 고른 월별 강수 분포로 수분 스트레스에 의한 생육 제한이 상대적으로 없을 경우 파종밀도가 낮더라도 왕성한 생육이 가능하여 증수가 가능했을 것으로 판단됨.

표 15. 파종밀도에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측 결과

연도	파종밀도 (주간, cm)	생육 단계 도달일 (DAS)			수량 (ton ha ⁻¹)
		출아 (VE)	개화기 (R1)	생리적 성숙기 (R7)	
2007	3.2	12	53	100	1.73
	4.5	12	53	100	1.73
	6.0	12	53	101	1.67
2008	3.2	12	54	99	1.65
	4.5	12	54	99	1.51
	6.0	12	54	99	1.37
2009	3.2	9	55	100	1.68
	4.5	9	55	99	1.44
	6.0	9	55	99	1.32
2010	3.2	12	54	99	1.65
	4.5	12	54	99	1.51
	6.0	12	54	99	1.37
평균	3.2	11	54	100	1.68
	4.5	11	54	99	1.55
	6.0	11	54	100	1.43

*DAS :days after seeding

③ 파종밀도에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측

㉔ 파종밀도에 따른 주요 생육단계 도달일 차이는 나타나지 않음.

㉕ 수량은 2007년을 제외하고 파종밀도가 높을수록 증수되는 경향을 보였으나 2007년의 결과로 미루어 그 해의 기상 조건에 따라 높은 파종밀도에 의한 증수효과를 얻지 못할 수도 있을 것으로 예상됨. 즉 2007년과 같이 고른 월별 강수 분포로 수분 스트레스에 의한 생육 제한이 상대적으로 없을 경우 파종밀도가 낮더라도 왕성한 생육이 가능하여 증수가 가능했을 것으로 판단됨.

표 16. 시비 수준에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측 결과

연도	질소시비량 (kgN/ha)	생육단계 도달일 (DAS)			수량 (kg/ha)
		출아 (VE)	개화기 (R1)	생리적 성숙기 (R7)	
2007	6.4	12	53	100	1728
	12.8	12	53	100	1730
	19.2	12	53	100	1729
	25.6	12	53	100	1728
2008	6.4	12	54	99	1510
	12.8	12	54	99	1513
	19.2	12	54	99	1515
	25.6	12	54	99	1519
2009	6.4	9	55	99	1441
	12.8	9	55	99	1444
	19.2	9	55	99	1442
	25.6	9	55	99	1444
2010	6.4	12	54	99	1509
	12.8	12	54	99	1513
	19.2	12	54	99	1515
	25.6	12	54	99	1519
평균	6.4	11	54	99	1547
	12.8	11	54	99	1550
	19.2	11	54	99	1550
	25.6	11	54	99	1553

*DAS :days after seeding

④ 시비 수준에 따른 연도별 콩의 생육 및 수량 예측

㉞ 주요 생육단계 도달일 및 수량은 시비수준에 따른 차이를 보이지 않았음. 현지의 토양 분석 결과를 보면 비교적 토양 내 총질소함량이 충분한 편이고, 공중 질소고정을 하는 콩의 생리적 특성에 기인하여 질소처리 수준에 따른 영향이 미미한 것으로 판단됨.

표 17. 현지 재배방법 조건에서의 연도별 옥수수의 생육 및 수량 예측 결과

연도	파종일	출용일 (DAS)	수량 (ton ha ⁻¹)
2007	5월 15일	50	6.95
2008	5월 15일	51	7.17
2009	5월 15일	53	6.05
2010	5월 15일	44	5.31

*DAS :days after seeding

② 파종시기에 따른 연도별 옥수수의 생육 및 수량 예측

㉞ 파종시기에 따른 수량의 영향은 연도에 따라 동일한 경향을 보이지 않음. 이는 모의조건의 7일 정도의 파종일 차이보다 파종 이후 기상조건이 생육에 더 많은 영향을 미쳤기 때문으로 추정됨.

표 18. 파종시기에 따른 연도별 옥수수의 생육 및 수량 예측 결과

연도	파종일	출용일 (DAS)	수량 (ton ha ⁻¹)
2007	5월 15일	50	6.95
	5월 22일	49	6.08
	5월 29일	51	6.92
2008	5월 15일	51	7.17
	5월 22일	49	5.36
	5월 29일	47	5.51
2009	5월 15일	53	6.05
	5월 22일	51	5.92
	5월 29일	47	6.06
2010	5월 15일	44	5.31
	5월 22일	46	6.10
	5월 29일	46	6.22
평균	5월 15일	50	6.37
	5월 22일	49	5.86
	5월 29일	48	6.18

*DAS :days after seeding

③ 시비 수준에 따른 연도별 옥수수의 생육 및 수량 예측

㉞ 연도에 상관없이 출용까지의 소요일수는 시비수준에 따른 차이를 보이지 않음.

㉟ 시비량에 대한 수량 반응은 시비량 증가에 따라 수량이 증가하는 경향성은 보이지만, 159.5 kg N/ha까지는 시비량 증가에 따라 수량이 증가하였으나, 159.5 kg N/ha에서 194 kg N/ha의 시비량 증가 대해서는 수량이 증가하지 않거나 소폭 증가에 그침.

표 19. 시비 수준에 따른 연도별 옥수수의 생육 및 수량 예측 결과

연도	시비량 (kgN/ha)	출용일 (DAS)	수량 (ton ha ⁻¹)
2007	62.0	50	5.11
	125.0	50	6.95
	159.5	50	7.16
	194.0	50	7.16
2008	62.0	51	5.32
	125.0	51	7.17
	159.5	51	7.41
	194.0	51	7.41
2009	62.0	53	5.14
	125.0	53	6.05
	159.5	53	6.44
	194.0	53	6.53
2010	62.0	44	4.90
	125.0	44	5.31
	159.5	44	5.42
	194.0	44	5.60
평균	62.0	50	5.12
	125.0	50	6.37
	159.5	50	6.61
	194.0	50	6.67

*DAS :days after seeding

(4) 작물모델을 이용한 콩, 옥수수 생육 및 수량 예측

(가) 콩의 생육 및 수량 모의

- ① 2012년도 및 2013년에 대해 현지 시험포 재배방법과 기상자료를 이용하여 현행 재배방법에서 파종시기, 파종량, 시비량을 달리하였을 때의 생육 및 생산성 모의를 실시함.
- ② 작물모델의 생육단계 예측 검증은 2012년도 현지 조사 자료를 이용함.
- ③ 파종시기, 파종밀도, 시비량 세부적인 처리내용은 Table 5와 같음.
- ④ 콩의 생육단계 예측
 - ㉠ 작물모델 모의를 통한 콩의 생육단계 예측 정확도 검증을 위하여 세 시기(1차-7월3일, 2차-7월16일, 3차-7월25일)에 대해 작물모델 모의 및 포장 조사를 통하여 엽수와 생육 단계를 비교함.
 - ㉡ 실제 7월25일 3차 조사에서 대부분의 콩은 생식성장 단계로 전환이 완료되어, 1, 2차 조사는 엽수를 3차 조사에서는 (생식성장기)생육단계에 대한 비교·검증을 수행함.
 - ㉢ 작물모델에 의한 엽수 및 생육단계 모의는 파종시기 처리를 제외한 T1 파종시기, 파종량, 시비량 처리에서 처리수준에 상관없이 동일한 결과를 나타냄. 처리와 상관없이 작물모델에 의한 엽수는 1차 조사시기에는 실측 엽수보다 약 1엽 정도 많게 모의됨. 2차 조사시기에는 약 2엽 가량 많게 작물모델이 모의하였음.
 - ㉣ 3차 조사시기에서 1차 파종기(T1), 파종밀도 및 시비처리에서의 생육단계는 작물모델의 경우 R2와 R3의 중간 (R2.5) 정도로 예측하였으며, 실측 생육단계는 약 R2.0 단계로 나타나 비교적 정확한 예측이 되었음. 파종기 처리에서 모델예측과 실측 모두 파종이 늦어질수록 도달 생육단계도 낮은 것으로 나타났으며, 예측과 실측 간의 생육단계 차이는 0.5~1.0엽 정도로 실측 생육단계가 낮은 것으로 나타남.
 - ㉤ 엽수와 생육단계에 대한 작물모델 모의 결과는 엽수의 경우 실측보다 높게 예측을 하였고, 생육단계는 비교적 정확한 예측 수준을 보여줌. 작물모델 모의에 의한 예측엽수는 파종기에 따라 실측과 유사한 경향은 보였으나, 파종량이나 시비량 처리에는 둔감한 반응을 나타냄.

표 20. 파종기, 파종량, 시비량 수준에 따른 조사시기별 콩의 엽수 및 생육단계 예측

처리	예측			관측			
	1차	2차	3차	1차	2차	3차	
파종시기	T1	6.0	8.5	R2.5	5.3	6.3	R2.0
	T2	5.2	7.9	R2.0	4.3	5.5	R1.0
	T3	4.2	6.9	R1.0	3.0	5.3	R1.0
파종밀도	D1	6.0	8.5	R2.5	4.8	6.0	R1.4
	D2	6.0	8.5	R2.5	4.8	6.0	R2.0
	D3	6.0	8.5	R2.5	4.3	5.3	R2.0
시비처리	N1	6.0	8.5	R2.5	4.0	6.3	R1.7
	N2	6.0	8.5	R2.5	4.5	6.5	R2.2
	N3	6.0	8.5	R2.5	4.8	7.8	R2.0

* T1: 5월16일, T2: 5월26일, T3: 6월5일

* D1: 3.2cm (80kg/ha), D2: 4.5cm (107kg/ha), D3: 6.0cm (150kg/ha)

* N1: 12.8 kgN/ha, N2: 19.2 kgN/ha, N3: 25.6 kgN/ha

⑤ 콩 수량 예측

㉞ 시비량에 따른 수량예측

- 2012년도 Hudson과 중국도입품종의 실측수량은 질소처리 수준에 따른 경향성을 보이지 않음. 작물모델에 의한 예측수량 또한 질소처리 수준에 따른 차이를 보이지 않음. 다만, 작물모델의 모의 결과는 질소 시비량이 많아질수록 수량의 증가를 보이나 증가 정도는 매우 미미한 수준으로 실측수량에서의 표준오차를 고려해보면 유의한 차이는 없을 것으로 추정됨.
- 2013년 두 품종의 실측수량은 N4(24)까지는 처리 수준이 높아질수록 대체로 수량이 증가하는 경향성을 보임. Hudson 품종이 중국도입품종보다 질소처리 수준에 민감한 반응을 나타냄. 작물모델 예측수량은 N4(24), N5(36) 수준에서 약간 증가하기는 하나 2012년도와 마찬가지로 질소처리 수준에 따른 수량의 영향을 민감하게 반영하지 못함.
- 연도별 실측 및 예측 수량을 종합하였을 때 12kg ha^{-1} 수준 이상의 질소 시비는 시비량에 비해 증수효과가 크지 못한 것으로 나타남. 이는 콩의 생리적 특성상 토양 중 초기 생장을 위한(근류근에 의한 뿌리혹 생성 단계 전까지) 일정 수준 이상의 질소량이 존재한다면 질소가 수량제한요인으로서 크게 작용하지 않기 때문인 것으로 판단됨.

㉟ 파종시기에 따른 수량예측

- 2012년도 Hudson과 중국도입품종의 실측 및 예측수량은 각각 다른 경향을 보임. Hudson은 T2시기의 수량이 가장 많았으며, T3, T1 순으로 수량이 많았음. 중국도입품종은 파종시기가 늦어질수록 수량이 증가하는 경향을 보임. 작물모델의 예측수량은 파종시기가 늦어질수록 수량이 감소하는 경향을 보임.

- 2013년 두 품종의 실측수량과 작물모델 예측수량 모두 파종기가 늦어질수록 수량이 감소하는 경향을 보임. 특히 T4시기에서는 T1수량보다 적게는 약 40%에서 많게는 55% 이상 수량이 감소하는 것으로 나타남.
- 연도별 실측 및 예측 수량을 종합하였을 때 2012년도에는 6월 중 파종이 이루어져도 관행 파종기에 비해 수량이 크게 떨어지지 않는 경향을 보였으나, 2013년도에는 6월에 파종이 이루어질 경우 실제수량이 큰 폭으로 감소하였음. 이러한 상이한 경향성은 파종기 전후의 기상여건에 기인한 것으로 추정되며, 2013년도의 결과를 고려하였을 때 안정적인 수량 확보를 위해서는 늦어도 5월말까지는 파종이 이루어져야 할 것으로 판단됨.

㉔ 파종량(파종밀도)에 따른 수량예측

- 실측수량은 2012년도와 2013년도에 각각 1.24-2.01, 0.59-1.83 ton ha⁻¹ 범위를 보임. 예측수량은 연도별 각각 1.69-2.10, 0.70-1.79ton ha⁻¹ 범위를 나타내어 실측수량의 범위와 큰 차이를 보이지 않음.
- 2012년의 실측수량은 D2, D3, D1 순으로 수량이 증가하는 것으로 나타났으나, 예측수량은 파종밀도가 높아질수록 수량이 증가하는 것으로 나타나 실측수량과 다른 경향을 보임. 다만, D2와 D3의 표준오차 값을 보면 ± 110-250 kg ha⁻¹ 수준으로 두 처리 간 유의한 차이는 나타나지 않음 (파종량 최적화 연구에서 그림2).
- 2013년 작물모델 예측수량과 실측수량 모두 파종량이 증가할수록 수량이 증가하는 동일한 경향성을 보임. 예측수량의 범위는 실측수량의 범위에서 크게 벗어나지 않아 현실적인 모의 결과를 나타냈었음.
- 2012년과 2013년의 파종량 처리를 종합하면, 단위면적당 개체수가 49 수준까지는 수량이 증가하는 경향을 나타내었으나, 그 이상 수준에서는 유의한 수준의 수량증가를 보이지 않을 것으로 추정됨.

표 21. 질소시비량, 파종시기, 재식밀도 처리에 대한 수량의 Cropgro-soybean 모델의 콩 수량 예측치와 시험포 실측치

처리	연도	처리수준	S1*** (관측)	S2 (관측)	Model (예측)	
시 비 량	2012	N1 (12.8)*	1.47	1.66	1.69	
		N2 (19.2)	1.34	2.02	1.70	
		N3 (25.6)	1.63	1.91	1.71	
	2013	N1 (0)	0.95	1.82	1.80	
		N2 (12)	1.14	1.74	1.80	
		N3 (18)	1.30	1.81	1.80	
N4 (24)		1.75	2.09	1.82		
과 중 시 기	2012	N5 (36)	1.68	2.39	1.84	
		T1 (5/16)	1.37	1.44	1.69	
		T2 (5/26)	2.02	1.78	1.56	
	2013	T3 (6/04)	1.51	1.88	1.40	
		T1 (5/27)	1.19	2.01	1.79	
		T2 (6/05)	0.66	1.17	1.56	
		T3 (6/11)	0.63	1.27	1.42	
	재 식 밀 도	2012	T4 (6/22)	0.63	0.91	1.05
			D1 (37)**	1.24	1.46	1.69
			D2 (49)	1.62	2.06	1.89
2013		D3 (69)	1.43	1.97	2.10	
		D1 (17)	0.59	0.80	0.70	
		D2 (28)	0.75	1.40	1.65	
		D3 (35)	1.22	1.83	1.79	

* 질소처리수준 단위: kg ha⁻¹

** 재식밀도 단위면적 m² 개체수

*** V1: Hudson, V2: 중국도입품종

(나) 옥수수의 생육 및 수량 모의

① 옥수수의 생육 예측 검증

㉠ 옥수수의 경우 엽령 등의 영양생장기 생육조사는 생육진행 과정에서 먼저 생성된 하위 엽이 소실되는 생육 특성상 정확한 엽수조사가 불가하여 생식생장기인 출용 및 출사기에 대해서만 검증을 하였음. 다만 생식생장기 관측치는 지속적인 관측을 통하여 생육단계를 판단하여야 하나 연구수행 여건상 특정 시기에 수행된 조사를 바탕으로 이론적 추정을 실시하였음.

㉡ 질소처리 수준에 따른 생식생장기 도달단계의 차이가 모델 예측뿐만 아니라 관측치에서도 처리간 유의한 차이를 보이지 않아 과중시기에 따른 차이만 비교하였음. 생육단계에 대한 정밀한 관측은 2012년도만 이루어져 2012년에 대해서만 작물모델의 생육 예측 정확도를 검증함.

㉢ 작물모델은 과중시기가 늦어짐에 따라 출용 및 출사기에 도달하는 기간은 짧아지는 것

으로 추정하였으나, 실제 관측에서는 T2의 경우가 가장 빠른 것으로 나타났음. 재배시험 결과에서 T2 파종기는 수량도 가장 높았는데, 이 시기의 일별 기상을 살펴보면 파종 이후 순별 평균기온은 T1 파종기보다 2.0℃ 정도만 높았지만, T2 파종기에는 강수량이 파종 이후 일주일 내에 30mm 이상을 보여 파종 후 출아까지 유리한 환경이 조성된 것으로 확인됨. T3 시기의 경우 T2 시기보다 고온이었으나, 파종 후 일주일 동안 6 mm 정도의 강수만 보임.

표 22. 파종시기, 파종밀도, 시비처리 수준에 따른 영양생장기 옥수수의 생육단계 예측. 파종기 이후 각 생육단계 도달 시점까지의 파종 후 일수

	M 1* (관측)		M 2 (관측)		Model (예측)	
	출용	출사	출용	출사	출용	출사
T1 (5/15)	80	87	80	87	50	57
T2 (5/24)	69	76	66	73	49	56
T3 (5/31)	72	79	72	79	48	55

* M 1: Pioneer81, M 2: Pioneer58

② 옥수수 수량 예측

㉞ 시비량에 따른 수량 예측

- 2012년, 2013년 모두 실측수량과 예측수량 모두 질소처리 수준이 높아질수록 수량이 증가하는 경향을 보임.
- 실측과 예측수량 모두 160kg N ha⁻¹ 이후 질소처리 수준에서는 수량 증가 정도가 크지 않은 것으로 나타남.

㉟ 파종시기에 따른 수량 예측

- 2012년도의 경우 파종시기에 따른 수량 변화의 경향은 보이지 않음. 실측수량은 5월16일 파종보다 그 이후의 파종기에서 더 높은 수량을 보임. M1은 6월4일 파종이 가장 높은 수량을 보였고, M2는 5월26일 수량이 가장 높게 나타남. 작물모델 예측수량은 5월16일 파종이 가장 수량이 높은 것으로 나타남.
- 2013년의 경우 6월5일 파종기 이후의 파종기가 늦을수록 수량이 감소하는 경향을 보임. 수량의 감소 정도는 실측수량의 경우 6월22일 파종기 수량은 6월5일 파종기 수량보다 약 3-4 ton ha⁻¹ 감소한 반면, 예측수량은 감소 경향은 나타나지만 감소정도는 1 ton ha⁻¹ 미만으로 크지 않은 것으로 나타남.
- 2012년과 2013년의 파종기에 따른 수량 변이를 종합하면 생육기간 확보를 위해 관행적으로 빠른 파종기를 선택하는 것보다는 생육온도가 확보되는 5월 하순에서 6월 초순에 파종하여도 일정 수준의 수량 확보에 문제가 없을 것으로 판단됨.

표 23. 질소시비량, 파종시기, 재식밀도 처리에 대한 수량의 Ceres-Maize 모델의 옥수수 수량 예측치와 시험포 관측치

처리	연도	처리수준	M 1**	M 2	Model
시 비 량	2012	N1 (125)*	7.57	8.21	5.12
		N2 (159.5)	7.79	9.67	6.37
		N3 (194)	8.60	10.02	6.61
	2013	N1 (0)	8.15	9.63	1.33
		N2 (62.9)	9.79	9.71	6.49
		N3 (125.8)	11.28	12.09	8.72
		N4 (160.3)	11.77	14.11	9.25
		N5 (194.8)	12.47	14.38	9.28
파 종 시 기	2012	T1 (5/16)	6.07	9.05	6.37
		T2 (5/26)	7.42	10.87	5.86
		T3 (6/4)	7.83	8.34	6.18
	2013	T1 (5/27)	8.08	11.12	8.72
		T2 (6/5)	8.47	9.11	9.04
		T3 (6/11)	7.16	7.64	9.02
		T4 (6/22)	5.64	5.12	8.13

* 질소처리수준 단위: kg ha⁻¹

** M 1: Pioneer81, M 2: Pioneer58

4. 재배관리 시스템 구축

- 해외영농의 기본 규모는 한국농업의 규모와는 차원이 다른 대규모로서 그 규모가 작게는 수백ha에서 수만ha에 달하는 대규모영농임.
- 따라서 국내의 영농경험에 기반한 해외영농은 규모면에서나 관리측면에서 적용하기 어려워 실패하기 쉽기 때문에 해외현지의 영농환경에 기반한 영농시스템을 구축할 필요가 있음.
- 그림-29와 같이 대규모 영농에 있어서는 각 단계별 의사결정이 해외영농의 경영성과에 미치는 영향이 크므로 작물의 재배작기뿐만 아니라 재배작기 이전 및 이후의 단계에서도 다양한 중요 의사결정이 체계적으로 관리되어야 함.
- 그러나 본 연구에서는 연해주 (주)서울사료의 콩과 옥수수 재배지를 대상으로 재배작기내 경운에서 잡초방제에 이르는 재배 초기단계의 재배관리시스템 구축에 집중하였으며, 이에 필요한 기술적 자료는 앞에서 보고한 표준재배기술 및 잡초방제기술 연구, 작물수량예측 모델 기반 연구의 결과를 활용하였음

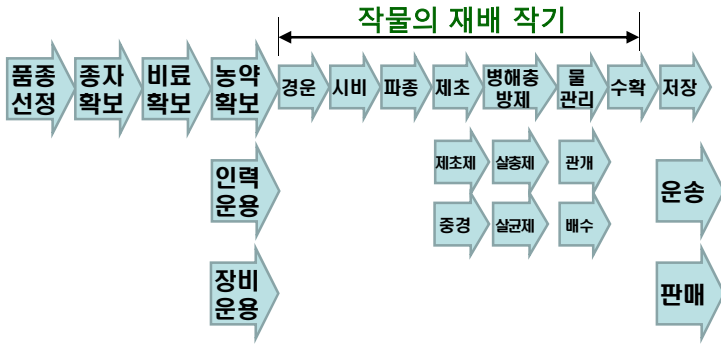


그림 33. 대규모 영농의 과정과 의사결정의 흐름

가. 연해주 콩 재배관리 시스템(경운 - 시비 - 파종 - 잡초방제) 구축

- 연해주 대규모 콩 재배에 있어 핵심적인 시기는 5월에 이루어지는 경운, 시비 및 파종, 6월에 이루어지는 잡초방제가 전체 콩 생산성을 좌우하는 핵심 영농단계임.

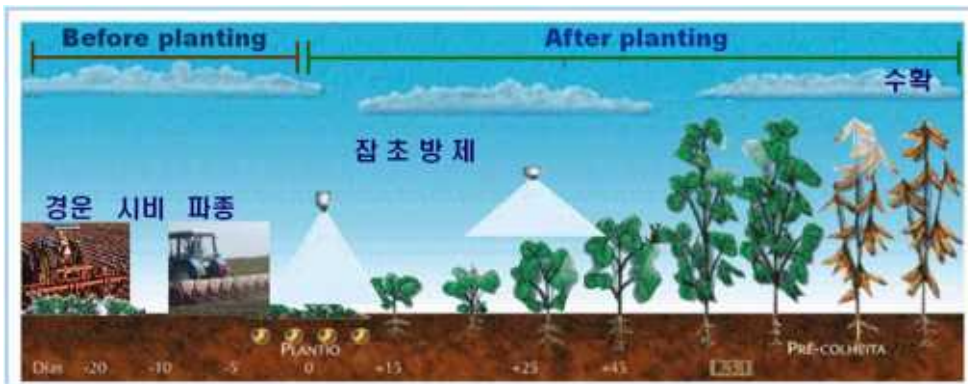


그림 34. 연해주 콩 재배 작기 중 중요 의사결정 단계

- 표-24에 정리한 바와 같이 연해주 콩 재배관리에 있어 작기 초기에 경운-시비-파종-잡초방제가 집중되어 있고, 이러한 관리가 옥수수재배와 유사한 시기에 진행되므로 장비운용이 집중되어 콩과 옥수수 재배관리상 장비사용의 경합이 발생되므로 시기상 장비운용의 경합을 최소화 하도록 일정을 관리하는 것이 중요함.
- 경운은 4월말-5월초에 실시토록 하고 이와 동시/직후에 질소비료를 기비로 최대 24 kg N/ha 수준으로 처리하는 것이 트랙터의 효과적인 사용이 될 것임.
- 콩의 파종 한계기는 6월초이나 가급적 5월말까지 완료하는 것이 옥수수 파종기와 중첩을 최소화할 수 있어 장비운용의 효율성을 최대화할 수 있으며, 파종밀도는 입모 개체수가 m²당 50개 수준이 되도록 하는 것이 최적 수량을 확보할 수 있음.
- 잡초방제는 반드시 토양처리제 fb. 경엽처리제를 처리하는 체계처리가 이루어져야만 적정 수량을 확보할 수 있으며, 토양처리제(acetochlor 등)는 콩 파종직후부터 5일 이내에 대형살포기를 활용하여 반드시 처리되어야하며, 경엽처리제(bentazone합제: bentazone+acifluorfen, bentazone+imazamox 등)는 토양처리제 처리후 30일차부터 50일차까지 반드시 처리하도록 해야만 경제적인 콩 수량을 확보할 수 있음.

표 24. 연해주 콩 재배관리 체계

영농단계	경운	시비	파종	잡초방제(제초제 체계처리)	
				토양처리제	경엽처리제
시기	4월말~5월초	5월초~중순 (경운 동시 또는 직후)	5월중순~5월말	5월중순~6월초 (파종후 5일이내)	6월말~7월초 (토양처리제 처리후 50일 이내)
장비	트랙터	트랙터	트랙터/조파기	대형 살포기	대형 살포기
핵심 의사결정 사항		시비량: 24 kg N/ha	파종 한계기: 6월 초 파종밀도: 입모개체수 50개/m ² 수준	토양처리 제초제: Acetochlor	경엽처리 제초제: Bentazone+Acifluorfen, Bentazone+Imazamox

나. 연해주 옥수수 재배관리 시스템(경운 - 시비(기비) - 파종 - 잡초방제 - 시비(추비)) 구축

- 연해주 대규모 옥수수 재배에 있어 핵심적인 시기는 콩과 마찬가지로 5월-6월에 이루어지는 경운, 시비 및 파종, 6월-7월에 이루어지는 잡초방제 및 추비가 전체 옥수수 생산성을 좌우하는 핵심 영농단계임.
- 콩과 달리 옥수수의 파종한계기가 약간 늦고, 옥수수의 높은 경합력으로 인해 제초제 처리상의 유연성이 있어 반드시 체계처리를 할 필요가 없음. 다만 옥수수는 콩과 달리 질소의존도가 높아 반드시 추비를 해야되는 재배관리상의 번거로움은 있음.
- 표-25에 정리한 바와 같이 연해주 콩 재배관리에 있어 작기 초기에 경운-시비-파종-잡초방제-시비가 집중되어 있고, 이러한 관리가 콩 재배와 유사한 시기에 진행되므로 장비운용이 집중되어 콩과 장비운용의 경합을 최소화하도록 일정을 관리하는 것이 중요함.
- 경운은 5월초-5월중순에 실시토록 하고 이와 동시/직후에 질소비료를 기비로 최대 80 kg N/ha 수준으로 처리하는 것이 트랙터의 효과적인 사용이 될 것임.
- 옥수수의 파종은 5월말에서 6월 중순까지 완료하면 안전한 수량 확보가 가능하고, 콩과의 파종기 중첩을 최소화할 수 있어 장비운용의 효율성을 최대화할 수 있음.
- 잡초방제는 콩과 달리 제초제의 체계처리가 꼭 필요한 것은 아니고 필지의 잡초발생정도에 따라 토양처리제만 처리하거나 경엽처리제만을 처리해도 됨.
- 토양처리제로는 acetochlor와 isoxaflutole이 안전하면서 잡초방제 효과가 탁월하여 이를 파종 직후 5일이내에 처리하는 것이 잡초의 발생을 최대한 억제할 수 있음.
- 경엽처리제는 bentazone이나 dicamba를 기본으로 한 합제나 nicosulfuron이나 mesotrione을 옥수수 파종후 30일 이내에 단독으로 경엽처리하거나, 토양처리 제초제와 체계처리의 경우는 토양처리제 처리후 50일 이내에 경엽처리제를 처리하는 것이 효과적임.
- 옥수수는 질소비료의 의존도가 높은 작물이므로 ha당 질소시비량은 160 kg N/ha 수준을 유지하는 것이 적절한데, 이 가운데 50%는 기비로 옥수수 파종전 경운 시기에 처리하고, 나머지 50%인 80 kg N/ha는 경엽처리제 처리 후에 처리하는 것이 잡초에 의한 질소비료 수탈을 최소화하고, 장비의 운용의 효율성 측면에서 효과적임.

표 25. 연해주 옥수수 재배관리 체계

영농단계	경운	시비 (기비)	파종	잡초방제		시비 (추비)
				토양처리제	경엽처리제	
시기	5월초~5월중순	5월초~6월초순 (경운 동시 또는 직후)	5월말~6월중순	6월초~6월말 (파종후 5일이내)	7월초~7월말 - 체계처리: 토양처리제 처리후 50일 이내 - 단독처리: 파종후 30일 이내	6월말~7월초
장비	트랙터	트랙터	트랙터/조파기	대형 살포기	대형 살포기	트랙터
핵심 의사결정 사항		시비량: 80 kg N/ha	파종 한계기: 6월 중순	토양처리제 제초제: Acetochlor, Isoxaflutole	경엽처리 제초제: Bentazone합제, Dicamba합제, Nicosulfuron, Mesotrione 등	시비량: 80 kg N/ha

다. 캄보디아 옥수수 밭 잡초방제 체계

캄보디아 옥수수밭 환경은 연해주에 비해 고온다습의 환경이고 토양이 대부분 사양토로서 제초제의 토양흡착력이 떨어지고 분해가 빠르기 때문에 토양처리제나 경엽처리제 단독처리로는 충분한 잡초방제가 어렵다. 따라서 반드시 제초제의 체계처리가 필요한데 옥수수 파종 직후 토양처리제로 acetochlor나 isoxaflutole(가용할 경우)를 처리하고, 옥수수 파종 20-30일 차에 경엽처리제로 mesotrione이나 dicamba 등을 처리하는 것이 필요하다. 캄보디아의 경우 고온다습으로 잡초의 성장속도가 빠르므로 경엽처리제의 경우 너무 늦게 살포하면 잡초방제가 어려우므로 적기살포가 필요하며, 제초제 처리후 비가 올 제초제 유실로 방제효과가 떨어질 수 있으므로 전착제 등과 혼합처리하고, 필요시 추가적인 경엽처리제 처리가 필요할 것으로 사료된다. 특히 캄보디아는 우기와 건기 등 강우환경이 크게 다르므로 각 재배환경에 적합한 제초제를 선별하고 이들의 최적 사용에 대한 지속적인 연구가 필요하다.



그림 35. 캄보디아 옥수수용 잡초방제 체계

4절 국내 개발 콩 및 옥수수의 러시아 현지 적용 및 재배 기술 확보 (제2 협동과제)

1. 국내 개발 콩과 옥수수의 대규모 재배 기술 개발

가. 2011년 재배현황

(1) 파종정보

- 그리고리예브카와 바가띠르카 농장의 농지면적은 3,551 ha이며, 이 전체에 파종이 이루어졌음.
- 1년차 과제 수행 전에 파종이 이루어져 그리고리예브카 농장에는 사료작물인 귀리와 티모시만을 파종하였음
- 바가띠르카 농장에 콩을 1,842 ha에 파종하였음
- 항카 농장에 대한 재배정보는 확보가 되지 않아 2011년 자료에는 포함시키지 않았으며, 2012년 부터 자료를 포함시킬 예정임

표 1. 2011년 바가띠르카 농장 콩 파종 현황

지역	작물	재배면적(ha)	품종	파종면적(ha)	파종량(kg/ha)	파종시기
바가띠르카	콩	1,842	헛슨	1,247	75	5/26 - 6/17
			No.10	165		
			No.48	430		

(2) 시비정보

- 복합비료인 아조포스카(N:P:K=16:16:16)를 전량 기비로 사용하였음
- 콩 재배포에 5월 11일부터 22일 동안 기비한 후 파종 2~3일 전 썬레질 후 파종을 실시함

표 2. 2011년 바가띠르카 농장 콩 포장 시비 현황

지역	작물	재배면적(ha)	비료명	살포면적(ha)	기비량(kg/ha)	살포시기
바가띠르카	콩	1,842	아조포스카	1,745	224	5/11 - 5/22

(3) 작물보호정보

1) 경운

- 4월 30일까지 경운을 실시한 후 파종 2~3일 전 썬레질을 실시하여 기존에 발생한 잡초를 방제하였음

표 3. 2011년 바가띠르카 농장 콩 포장 경운 현황

지역	작물	재배면적(ha)	작업내용	경운면적(ha)	작업시기
바가띠르카	콩	1,842	춘경	1,842	4/1 - 6/30

2) 제초제

- 잡초방제를 위한 제초제 처리는 경엽처리제만을 살포 하였으며, 사용한 제초제는 Imazamox, Thifensulfuron-methyl, Quizalofop-p 이었으며, 처리 시기는 7월초중순 이었음.

표 4. 2011년 바가띠르카 농장 콩 포장 제초제 처리 현황

지역	작물	재배면적(ha)	농약명	살포면적(ha)	살포량(/ha)	살포시기
바가띠르까	콩	1,842	Pivot, VC(40g/L)	1,262	0.47L	7/1 - 7/18
			Pulsar, BP(40g/L)	1,386	0.43L	7/1 - 7/18
			Harmony, STS(750g/kg)	575	0.007kg	7/12 - 7/19
			Panter, KE(40g/L)	634	1.21L	7/12 - 7/19

- 병해충 방제를 위한 살균제와 살충제는 사용하지 않았음.

(4) 수확정보

- 파종한 전 면적인 1,842 ha에서 10월초~11월초까지 수확작업을 통해 약 1,585톤의 콩을 수확하여 단위면적당수량은 0.86톤/ha이었음
- 2011년의 낮은 수량성은 콩 파종후 지속적인 강우로 인하여 잡초방제를 위한 제초제 처리시기가 너무 늦어져서 불량한 잡초방제에 의한 잡초피해에 기인한 것으로 판단됨.

표 5. 2011년 바가띠르까 농장 콩 수확 현황

지역	작물	재배면적(ha)	수확면적(ha)	수확량(톤/ha)	수확시기	전체수확량(톤)
바가띠르까	콩	1,842	1,842	0.86	10/3 - 11/3	1,584.46

나. 2012년 재배현황

(1) 농지 확보 규모

- 바가띠르까 농장의 2012년 농지면적 및 재배면적은 3,093 ha로 2011년 대비 779 ha의 농지를 더 확보하였음
- 그리고리예브까 농장의 2012년 농지면적 및 재배면적은 1,294 ha로 2011년 대비 57 ha의 농지를 더 확보하였음
- 항카 지역의 일린까 농장의 2012년 농지면적 및 재배면적은 2,421 ha이고, 빼르보 농장의 2012년 농지면적 및 재배면적은 2,196ha 임. 항카 지역의 2012년 총 농지면적 및 재배면적은 4,617 ha임
- 신규 확보 지역으로 라코프스코예 농장이 있으며, 확보농지면적은 3,173 ha임. 아직 경작이 이루어지지 않음

(2) 파종정보

- 그리고리예브까와 바가띠르까의 농지면적은 4,387 ha이며 이 전체에 파종이 이루어졌음
- 2011년에 귀리와 티모시만 파종하였던 그리고리예브까에는 콩을 파종하였으며, 바가띠르까에는 콩과 옥수수를 모두 파종하였음
- 항카 지역의 일린까 농장에는 콩과 옥수수를 파종하였으며, 빼르보 농장에는 콩을 파종하였음
- 연구과제 참여 후 첫 파종으로 우수리스크 지역 농장의 경우 2011년 대비 콩과 옥수수 파종면적이 콩의 경우 1,254 ha (1,842 ha -> 3,096 ha) 증가했고, 옥수수의 경우 665 ha(0 ha -> 665 ha) 증가했음

표 6. 2012년 우수리스크 및 항카 지역 농장 파종 현황

지역	작물	재배면적(ha)	품종	파종면적(ha)	파종량(kg/ha)	파종시기
----	----	----------	----	----------	------------	------

그리고리에브까	콩	1,180	헛스	872	81	5/17 - 6/1
			No.10	221	92	
			N0.48	87	90	
바가띠르까	콩	1,916	헛스	1,113	102	5/16 - 6/1
			N0.10	344	123	
	옥수수	665	39F58	317	24	5/7 - 5/14
			39D81	348	24	
일린까	콩	1,116	헛스	1,116	81	
	옥수수	415	39F58, 39D81	415	24	
빠르보	콩	1,674	헛스	1,674	102	



그림 1. 신규 구입한 파종기를 장착한 트랙터와 파종 모습

(2) 시비정보

- 복합비료인 아조포스카(N:P:K=16:16:16)를 전량 기비로 사용하였음
- 콩 재배포 및 옥수수 재배포에 3월 14일부터 5월 2일까지 기비한 후 파종 2~3일 전 썬레질 후 파종을 실시함

표 7. 2012년 우수리스크 지역과 항카 지역 농장 시비 현황

지역	작물	재배면적(ha)	비료명	살포면적(ha)	기비량(kg/ha)	살포시기
그리고리에브까	콩	1,180	아조포스카	886	89	4/24 - 5/2
바가띠르까	콩	1,916	아조포스카	1,835	85	3/14 - 4/21
	옥수수	665		628	350	3/30 - 4/4
항카	콩	2,838	아조포스카	2,838	85	
	옥수수	415		415	350	

(3) 작물보호정보

1) 경운

- 4월 30일까지 경운을 실시한 후 파종 2~3일 전 썬레질을 실시하여 기존에 발생한 잡초를 방제하였음
- 바가띠르까 지역은 재배면적이 넓고 작물의 파종시기가 길어져 작업 시기가 길어짐

표 8. 2012년 우수리스크 지역 농장 경운 현황

지역	작물	재배면적(ha)	작업내용	경운면적(ha)	작업시기
그리고리에브까	콩	1,180	춘경	1,180	4/24 - 5/31
바가띠르까	콩, 옥수수	3,093	춘경	3,093	3/17 - 5/31



그림 2. 경운 모습과 컬티베이터를 장착한 모습

2) 제초제

- 2011년에 경엽처리제초제만 살포하여 잡초방제에 효과가 낮았으므로 2012년에는 토양처리제초제 Dimethenamid-p를 살포하였음
- 토양처리제초제와 경엽처리제초제의 복합적인 살포로 효과적인 잡초방제를 기대함
- 경엽처리제는 6월 11일부터 6월 25일까지 처리할 계획임

표 9. 2012년 우수리스크 지역 농장 토양처리제 처리 현황

지역	작물	재배면적(ha)	농약명	살포면적(ha)	살포량	살포시기
그리고리에브카	콩	1,180	Frontier Optima(720g/L)	385	1L	5/21 - 6/1
바가띠르카	콩	1,916	Frontier	665	1.1L	5/7 - 5/14
	옥수수	665	Optima(720g/L)	512	0.2L	
일린카	콩	1,116	Frontier	231	1L	5/7 - 5/14
	옥수수	415	Optima(720g/L)	406	0.2L	
베르보	콩	1,674	Frontier Optima(720g/L)	302	1.1L	5/7 -5/14



그림 3. 농약 살포기 제초제 처리

3) 살균제 및 살충제

- 6월 11일부터 7월 20일까지 작물별로 예상되는 병충해를 예방하고 방제하기 위해 살균제 및 살충제를 살포하여 작물의 피해를 최소화할 계획임
- 옥수수부터 콩의 순서로 살포할 계획임

(4) 수확정보

- 파종면적인 7,764 ha에서 약 400ha를 제외한 7,364ha에서 10월 말~12월 중순까지 수확작업을 통해 콩 약 5,672톤, 옥수수 4,686톤 수확. 콩은 약 1톤/ha, 옥수수 약 3.3톤/ha의 수량을 기록함. 바가띠르까 농장의 옥수수 수량은 5톤/ha 였음.
- 2012년의 경우, 6월 말부터 멸강충으로 인한 피해가 컸고, 수확기의 잦은 강우 및 이른 강설로 인하여 수확작업이 지연되어 수확손실이 컸음.

(5) 2011년 대비 개선사항

1) 대규모 기계영농의 효율성 제고

(가) 경운 효율성 제고를 위해 트랙터 및 경운장비를 추가로 확보함

- 러시아제 트랙터: MTz3022(303마력), MTz1525(155마력)
- 경운장비: Cultivator JD2210 1대

(나) 파종 효율성 제고 및 파종기술 연구를 위한 파종기 추가 확보

- 파종기: УПС-12, JD1710

(다) 작물보호제처리의 효율성 제고를 위한 살포기 추가 확보

- 농약/비료살포기: 두만(Туман-2)(처리 물 용량: 2000L, 10 ha처리 용량) 1대 확보

(라) 수확 효율성 제고를 위한 수확기 및 관련장비 추가 확보

- 콤바인수확기: W-210(159마력) 3대
- Corn Head: W-210 콤바인용 Corn Head(6열) 3대, JD612 Corn Head(12열) 1대



그림 4. 신규 구입한 파종기 및 농약/비료살포기

2) 추가 농지확보 및 작물의 재배 확대

(가) 농지면적 확대

- 2012년에 확대된 총 농지면적은 4,009 ha임
- 기존의 바가띠르까, 그리고리에브까 농장의 경우 2011년 대비 836 ha의 농지를 더 확보하였음
- 2012년 신규 확보 지역으로 라코프스코예 농장이 있으며, 확보농지면적은 3,173 ha임. 아직 경작이 이루어지지 않음

(나) 재배면적 확대

- 그리고리에브까와 바가띠르까 농장 합계 파종면적 4,387 ha로 2011년 대비 836 ha 증가
- 콩 파종면적 1254 ha 증가(1,842 ha -> 3096 ha)
- 옥수수 파종면적 665 ha 증가(0 ha -> 665 ha) 증가.

3) 기타 개선사항

- 잡초발아전 잡초방제를 위해 토양처리제초제 처리: 2011년 토양처리제 처리 않고 경엽처리제 만 처리하여 광엽잡초인 돼지풀로 인한 피해가 컸다고 판단되어 콩과 옥수수 모두에 토양처리제인 Frontier Optima (Dimethenamid-p)를 처리하였음
- 제초제 체계처리 확대: 제2세부과제와 공동으로 제초제 체계처리(토양처리제-경엽처리제)를 콩과 옥수수에 적용한 후 기존의 방제체계(경엽처리제 처리)와 비교하여 경제성을 평가.
- 콩 포장 시비량 축소: 2011년에 복합비료 (N-P-K = 16-16-16) 224 kg/ha 시비(35.84 kg N/ha)가 과다하다고 판단되어 복합비료 80~90 kg/ha (12.8 - 14.4 kg N/ha)로 시비량을 축소하였음
- 제2세부과제 실험 결과 적용: 최적 시비량, 최적 파종시기, 최적 파종밀도, 제초제 체계처리, 경엽처리제 및 토양처리제 평가 시험의 결과를 2013년도 상반기 재배에 실제 적용.

다. 2013년 재배현황

(1) 파종정보

- 바가떡르까와 그리고리에브까의 총 재배가능면적은 약 4,300ha이며, 이 중 약 3,100ha에 파종이 이루어짐. 바가떡르까 농장 옥수수의 파종면적이 크게 증가함. (665ha -> 2,748ha)
- 2012년에 신규 취득한 라꼬프까 농장 3,000ha 중 730ha에 콩 파종이 이루어짐.

표 10. 2013년 바가떡르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장별인 파종 현황

지역	작물	재배면적(ha)	품종	파종면적(ha)	파종량(kg/ha)	시기
바가떡르까	옥수수	2,748	PR39D58, PR39F81	2,748	20	5/17~6/3
그리고리에브까	귀리	300	솔리도르	300	200	5/1~5/10
라꼬프까	콩	730	No.10, No.48	730	100	6/9~6/20



그림 5. 옥수수 파종기에 종자를 넣는 모습과 파종모습

(2) 시비정보

- 바가떡르까 농장 옥수수의 경우 복합비료(10-26-26)와 요소비료(N=46%) 일부를 기비로 사용하고, 요소비료로 추비를 실시. 2012년 대비 인산과 칼리의 시비량은 증가하고 질소의 시비량은 감소하였음.
- 라꼬프까 농장 콩의 경우 복합비료(10-26-26)로 기비만 사용하였음. 2012년 대비 인산과 칼리의 시비량이 증가하였음.

표 11. 2013년 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인 시비현황

지역	작물	재배면적(ha)	비료명	시비면적(ha)	시비량(kg/ha)	시기
바가띠르까	옥수수	2,748	지아모포스카, 까르바미드	2,748	300, 100	4/23~6/2
그리고리에브까	귀리	300	지아모포스카	300	120	4/20~5/1
라꼬프까	콩 귀리	1,000 160	지아모포스카	1,000	120	6/5~6/20



그림 6. 비료 살포 모습과 비료 살포기

(3) 작물보호정보

1) 경운

- 시비 후 디스크 작업 및 컬티베이터 작업을 실시하여 기존에 발생한 잡초를 방제하였음.
- 파종시기의 경우로 대형장비의 진입이 어려워 경운작업의 기간이 길어짐.

표 12. 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인의 경운작업현황

지역	작물	재배면적(ha)	작업내용	경운면적(ha)	시기
바가띠르까	옥수수	2,748		2,748	4/23~6/2
그리고리에브까	귀리	300	춘경	300	4/20~5/1
라꼬프까	콩 귀리	1,000 160		1,000 160	6/5~6/20 5/25~5/31



그림 7. 경운작업기를 장착한 대형 트랙터와 경운작업 모습

2) 제초제

- 콩, 옥수수 모두 토양처리제와 경엽처리제의 체계처리로 효과적인 잡초방제를 기대하였으나, 여름철 지속적인 강우로 인해 콩 경엽처리제 미살포.
- 2012년 제2세부과제 시험 결과에 따라 선발된 Isoxaflutole(옥수수)과 Acetochlor(콩)을 각각 기본 토양처리제로 하고, Dicamba+ Rimsulfuron(옥수수)과 Bentazone+ Acifluorfen, Tepraloxydim(콩)을 기본 경엽처리제로 선정함.
- 토양에 수분이 많아 경운작업으로도 방제가 되지 않은 잡초가 많은 필지에 한해 Glyphosate를 토양처리제 살포시 함께 살포하였음.

표 13. 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인의 제초제 처리 현황

지역	작물	재배면적(ha)	농약명	살포면적(ha)	살포량(kg/ha, L/ha)	시기
바가띠르까	옥수수	2,748	Merlin, WG(750g/kg)	2,748	0.16	5/20~6/5
그리고리에브까	귀리	300	Dianat, EC(40%)	300	2	6/4~6/6
라꼬프까	콩	1,000	Harness, EC(75.9%)	1,000	3	6/7~6/20
	귀리	160	Roundup, EC	160	1.5	5/25~6/20



그림 8. 제초제를 넣는 모습과 살포 모습

3) 살균제 및 살충제

- 2012년 멸강충의 피해 및 콩나방, 노린재류의 피해가 수량 감소에 영향을 미쳤고, 이를 대비하여 살균제 및 살충제를 살포하였음. 살충제는 콩과 옥수수에 공통으로 사용할 수 있는 Lambda-cyhalothrin 을 살포하였음.
- 옥수수는 예찰 정보에 따라 6월 말 또는 7월 말, 콩은 7월 말 또는 8월 초에 살포하였음.

(4) 2012년 대비 개선사항

1) 대규모 기계영농의 효율성 제고

- 가) 경운 효율성 제고를 위해 경운장비를 추가로 확보.
 - 경운장비: Disk БПД-6.1 3대
- 나) 파종 효율성 제고 및 파종기술 연구를 위한 파종기 추가 확보
 - 파종기: 옥수수/콩 파종기 JD1710 12열 1대
- 다) 수확 효율성 제고를 위한 수확기 및 관련장비 추가 확보
 - 수확기: Vector 410 1대, Vector 전용 옥수수 수확용 헤더 1대, JD612 12열 옥수수 수확용 헤더 1대



그림 9. 옥수수 전용 헤더를 부착한 Vector 수확기와 신규 구입한 파종기

2) 신규 경작지 및 옥수수의 재배 확대

가) 신규 경작지

- 2012년에 신규 확보한 라꼬프까 농장의 3,173ha 중 1,160ha에 경작 시작
- 첫 경작지의 토양조건을 고려하여 1,000ha에 콩을, 160ha에 조사료용 귀리를 파종함.
- 바가띠르까 농장의 토양 수분 과다로 인한 경작면적의 축소로 신규 개간한 모나키노 지역의 약 200ha 추가 경작함.

나) 옥수수 재배면적 확대

- 바가띠르까 농장 전면적에 옥수수 재배(2012년 665ha -> 2013년 2,748ha)

3) 옥수수 한국 수출

- 2012년 바가띠르까 농장에서 생산한 3,100톤의 옥수수를 한국으로 수출
- 수출을 위해 러시아 현지에서 계약 및 방문 진행해야하는 총 9개 기관 및 약 40종류의 수출 관련 서류의 발급을 진행하였음. 서류 준비기간 약 3주 소요.
- 2013년 3월 18일 블라디보스톡 항구 출항, 3월 22일 평택항 도착.

(5) 기타 개선사항

- 제2세부과제 선발 토양처리제초제 처리: 2012년 토양처리제를 일부에만 처리하고 경엽처리제에 의존했던 잡초방제방법이 경엽처리제 살포시기의 실기 시에 광엽잡초인 돼지풀과 방가지뚱으로 인한 피해가 컸다고 판단되어 제2세부과제의 2012년 시험 결과 선발된 토양처리제 Acetochlor(콩)와 Isoxaflutole(옥수수)을 전면적에 처리하였음.
- 제초제 체계처리 확대: 제2세부과제와 공동으로 개발한 제초제 체계처리(토양처리제-경엽처리제)를 콩과 옥수수에 적용.
- 시비량 조정: 2012년 토양 분석 결과 인산과 칼리의 부족 현상이 나타났고, 제2세부과제 시험 결과 질소시비량이 과다하다 판단되어, 질소시비량을 줄이고 인산과 칼리의 시비량을 증시하였음. 옥수수의 경우 2012년 N-P-K=195-56-56에서 145-78-78로 조정하였으며, 콩의 경우 2012년 N-P-K=16-16-16에서 12-31.2-31.2로 조정하였음.

라. 2014년 재배현황

(1) 파종정보

- 바가띠르까와 그리고리에브까, 라꼬프까의 총 재배가능면적은 약 5,400ha이며, 이 중 약 4,898ha에 파종이 이루어짐. 라꼬프까 농장 옥수수의 파종면적이 크게 증가함. (0ha ->

1,080ha)

- 2013년 전 면적 옥수수를 재배했던 바가띠르까 농장은 전 면적 콩 파종.

표 14. 2014년 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인 파종 현황

지역	작물	재배면적(ha)	품종	파종면적(ha)	파종량(kg/ha)	시기
바가띠르까	콩	2,598	토마(캐나다), 호펜(중국종)	2,598	130	5/22~6/3
그리고리에브까	귀리	300	찌그로브이	300	180	3/28~4/5
	콩	800	호펜(중국종)	800	100	5/17~5/28
라꼬프까	옥수수	1,080	PR39D81, PR39R86	1,080	20~23	5/5~5/13
		120	꾸만스키(러시아)	120	25	5/13~5/18



그림 10. 옥수수 파종 장면과 콩 종자 투입

(2) 시비정보

- 바가띠르까 농장과 그리고리에브까 농장 콩과 귀리의 경우 복합비료(16-16-16)으로 기비 사용함.
- 라꼬프까 농장 옥수수의 경우 복합비료(16-16-16)와 칼리비료(60%)로 기비 사용 후 요소비료(46%)로 추비 사용함.

표 15. 2014년 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인 시비현황

지역	작물	재배면적(ha)	비료명	시비면적(ha)	시비량(kg/ha)	시기
바가띠르까	콩	2,598	아조포스카	2,598	120	4/15~4/30
그리고리에브까	귀리	300	아조포스카	300	120	3/25~3/31
	콩	800	아조포스카	800	120	4/15~4/30
라꼬프까	옥수수	1,080	아조포스카, 칼리 홀로리스피,	1,080	120	6/5~6/20
		120	까르바미드	120	400, 50, 300	4/10~5/5

(3) 작물보호정보

1) 경운

- 시비 후 디스크 작업 및 컬티베이터 작업을 실시하여 기존에 발생한 잡초를 방제하였음.
- 1차 추경 후 잡초 발생이 심한 필지는 컬티 1회 추가 실시.

표 16. 바가띠르까, 그리고리에브까, 라꼬프까 농장법인의 경운작업현황

지역	작물	재배면적(ha)	작업내용	경운면적(ha)	시기
바가띠르까	콩	2,598		2,598	4/20~6/3
그리고리에브까	귀리	300	춘경	300	3/25~3/31
	콩	800		800	4/20~4/30
라꼬프까	옥수수	1,080		1,080	4/10~5/10
		120		120	5/15~5/17

2) 제초제

- 콩, 옥수수 모두 토양처리제와 경엽처리제의 체계처리를 기본으로 함.
- 콩의 경우, 기본 토양처리제로 Acetochlor를 살포하였으며, 영년생 잡초가 많은 필지에 Glyphosate를 혼합 살포함. 경엽처리제는 광엽잡초에 대해 Bentazone+ Acifluorfen 합제, 화분과 잡초에 대해 Tepraloxym을 살포함. 특히 바가띠르까 농장의 경우 2013년 많은 옥수수 낙곡으로 인한 옥수수 잡초 방제 문제가 대두되었음. 화분과 대상 약제인 Tepraloxym을 조기 살포하여 옥수수 잡초 방제.
- 옥수수의 경우, 토양 처리제로 2013년 방제가가 높았던 Isoxaflutole을 살포하였음. 경엽처리제는 2013년에 살포했던 Dicamba+ Rimsulfuron 합제가 주력 품종인 PR39D81에 약해를 주는 것으로 나타나, sulfonylurea 계열의 약제가 없으면서도 광엽 및 화분과 잡초에 모두 방제 효과가 높은 Dicamba+ Topramezone을 살포하였음.

(4) 2013년 대비 개선사항

1) 경작 면적 최적화

- 실제 보유한 장비를 바탕으로 작물별, 농장별 2주 안에 파종을 마무리할 수 있는 면적으로 파종 실시

2) 옥수수 시비의 최적화

- 2012년 질소 과다 및 2013년의 질소 부족을 바탕으로 최적정 시비량 결정.

3) 콩 경엽처리제 처리 시기 결정

- 2013년 여름 강우로 인한 경엽처리제 미살포 경험을 바탕으로 시기를 앞당겨 경엽처리제 살포

4) 옥수수 수출량 증대

- 2013년 옥수수 3,100톤의 수출에 이어 2014년 5월 옥수수 5,023톤 한국 수출.

마. 연해주용 품종 개발 연구지원

(1) 연해주용 콩 품종개발 지원 (제1세부과제 지원 및 협력)

1) 한국에서 개발된 품종 및 계통의 현지 평가

- 제1세부과제(서울대 이석하 교수팀) 팀과 연계하여 서울대에서 개발한 품종 및 계통의 현지 적응성 평가를 위해 2012년, 2013년, 2014년 바가띠르까 농장 37번 필지에 조성한 시험포장의 수확 및 수량 조사를 지원하였음.

2) 중국에서 개발 수집된 품종 및 계통의 현지 적응성 평가

- 제1세부과제(서울대 이석하 교수팀) 팀과 연계하여 서울대에서 확보하고 있거나 중국 북부지역에서 수집한 품종과 계통의 현지 적응성 평가를 위해 2012년, 2013년, 2014년 바가띠르까 농장에 조성한 시험포장의 수확 및 수량 조사를 지원하였음.

(2) 연해주용 옥수수 품종개발 지원

- 1) 2012년 옥수수 품종개발 지원
 - 제1협동과제(강원도 옥수수연구소) 팀과 연계하여 옥수수연구소에서 2012년 연해주 현지에서 평가하여 선발한 옥수수 품종 계통의 수확 및 수량 조사를 지원하였음.(제1협동과제 지원 및 협력)
- 2) 2013년 옥수수 품종개발 지원
 - 제1협동과제(강원도 옥수수연구소)팀과 연계하여 옥수수연구소에서 2013년 5월 11일부터 5월 21일까지 바가띠르까 농장 37번 밭에 옥수수 품종개발 육종포장(30m x 80m)을 조성하였으며, 수량 조사 및 수확을 지원하였음. (제1협동과제 지원 및 협력)
- 3) 2014년 옥수수 품종개발 지원
 - 2013년 선발된 품종의 채종포를 조성, 관리 및 수량 조사를 지원하였음.



그림 11. 채종포 전경

2. 대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립

가. 연해주용 작물의 표준재배기술 확립 연구 지원 및 현지 적용

(1) 표준 재배법 확립연구 지원

본 연구는 제2세부과제(서울대 김도순 교수팀) 팀과 공동으로 추진하였음.

1) 파종량 최적화연구

- 콩의 파종밀도 최적화를 위해 3수준의 파종밀도로 콩을 파종하였음.
- 파종밀도의 경우 기존의 러시아 관행 파종방법은 200kg/ha 파종으로 지나친 밀식이 이루어지고 있었음.
- 중국종의 경우 120kg/ha 파종 시 최다 수량을 기록하였음.

2) 파종시기 한계 확립 연구

- 콩과 옥수수의 파종 한계기 확립을 위해 4 시기에 각각 파종하였음. 2013년 실험에서는 2012년 대비 시기 시험을 1차례 추가하였음.
- 옥수수의 경우 5월 21일 이후 파종시 수량의 감소를 보였으며, 특히 6월 10일 이후에는 급격한 감소를 보였음.
- 콩의 경우 5월 말까지는 유의한 수량의 변동이 없었으나 6월 중순 이후 급격한 감소를 보였음.

3) 질소시비 최적화 연구

- 콩과 옥수수의 최적 질소시비를 위해 진행하고 있으며, 콩은 기비량을 5수준으로, 옥수수는 추비량을 5수준으로 하여 각 작물의 수량반응을 평가하였음.
- 질소시비와 작물의 수량은 정비례하여 증가하였으나, 콩의 경우 중국종자는 무시비와 1시비수준(12 kg N/ha)의 처리구에서 무시비가 오히려 높은 수량 결과를 보였음.

(2) 잡초방제기술 확립연구 지원

1) 콩 잡초방제기술 확립

- 토양처리제 평가: 작물 파종 후 잡초 발아전 잡초방제를 위한 토양처리제 평가를 위하여 5종의 토양처리 제초제 dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, ethalfluralin, acetochlor 를 기준량과 배량으로 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음
- 경엽처리제 평가: 작물 파종 후 발생한 잡초의 방제를 위한 경엽처리제 평가를 위하여 5종의 경엽처리 제초제 bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L, bentazone, fluazifop-P-butyl, quizalofop, tepraloxydim을 기준량과 배량으로 6월 하순에 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음.
- 제초제 체계처리 평가: 제초제 체계처리 연구는 토양처리제 2종 s-metolachlor, acetochlor 와 경엽처리제 2종 bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L 합제와 tepraloxydim, bentazone + quizalofop를 조합하여 처리하도록 설계하였으며, 토양처리제는 파종 1일 후 처리하였으며, 경엽처리제는 6월 하순에 처리하였음.

2) 옥수수 잡초방제기술 확립

- 토양처리제 평가: 작물 파종 후 잡초 발아전 잡초방제를 위한 토양처리제 평가를 위하여 5종의 토양처리 제초제 dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, isoxaflutol, linuron을 기준량과 배량으로 기 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음
- 경엽처리제 평가: 작물 파종 후 발생한 잡초의 방제를 위한 경엽처리제 평가를 위하여 5종의 경엽처리 제초제 mesotrione, nicosulfuron, dicamba, dicamba+topramezone, bentazone을 기준량과 배량으로 6월 하순에 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음.
- 제초제 체계처리 평가: 제초제 체계처리 연구는 토양처리제 2종 isoxaflutol, acetochlor와 경엽처리제 2종 dicamba+rimsulfuron, bentazone을 각각 조합하여 처리하도록 설계하였으며, 토양처리제는 파종 1일 후 처리하였으며, 경엽처리제는 6월 하순에 각각 처리하였음.



그림 12. 파종시기 시험 파종 모습과 제초제 시험 약제 처리 모습

(3) 연해주용 작물보호제 개발 연구 지원

본 연구는 제5협동과제(인바이옴믹스) 팀의 작물보호제 러시아 등록개발을 지원하였음.

1) 작물보호제 현지 평가 지원

- 2012년 인바이옴믹스의 작물보호제(제초제) 연해주 현지평가를 지원하였음.
- 2013년 개발후보 작물보호제 연해주 현지평가를 위한 포장을 조성하였음.

2) 작물보호제 현지 등록 개발 지원

- 인바이옴믹스의 작물보호제 러시아 등록개발을 지원하기 위하여 연해주에 있는 농업연구소와 농약 판매회사와의 접촉을 주선하고, 협의 및 정보수집을 지원하였음.

나. 대규모 기계영농 체계 정립

(1)전체 순서

- 추경(디스크 작업) - 시비 - 춘경(디스크 작업, 컬티베이터 작업) - 파종 - 토양처리제초제 살포
- 경엽처리제초제 살포 - 살충제, 살균제 살포 - 수확 - 추경

(2) 과정별 세부 내용

1) 시비

- 살포 폭 약 30m 장비, 작업량 평균 12ha/h, 균일한 살포를 위해 GPS 사용.

2) 춘경

- 디스크 작업: 깊이 약 20cm 안팎으로 흙을 뒤집으며 쇠토 및 잔재물의 파쇄를 실시. 시비한 비료를 고르게 섞는 작업도 겸함. 작업량 평균 6ha/h
- 컬티베이터 작업: 디스크 후 남아있는 흙덩어리를 깨고 정지작업도 겸함. 작업량 평균 10ha/h, 많이 할 수록 파종상을 좋게 할 수 있음.

3) 파종

- 12열 또는 24열 파종기 사용, 작물에 따라 파종기의 조간간격이 달라짐. 옥수수의 경우 70 또는 76cm. 작업량 평균 5.5ha/h.

4) 토양처리제초제 살포

- 러시아제 폭 26m 살포기 또는 미국제 폭 36m 살포기 사용, 파종 후 3일 이내 실시해야 잡초 방제 효과가 높음. 기상의 영향을 많이 받음. 작업량 평균 12~15ha/h.

5) 경엽처리제초제, 살충제, 살균제 살포

- 장비는 토양처리제초제 살포 장비에 준함. 작업 여건이 중요하여, 비가 오거나 바람이 많이 불면 방제 효과가 떨어짐. 작업량 평균 12~15ha/h.

6) 수확

- 작물에 따라 수확기 헤더를 바꿔 작업함. 수확시는 작업자의 작업태도에 따라 수확 손실의 발생 정도가 달라짐. 수확 손실을 줄이는 것은 수확량과 직결되는 중요한 요소임. 작업량 평균 2~4ha/h.

7) 추경

- 수확이 끝난 필지부터 바로 추경 디스크 작업 실시. 수확 잔재물을 분쇄하여 땅 밑으로 섞어 넣어 줌으로써 토질을 개선함과 동시에 다음 해 봄철 영농을 미리 대비함. 작업량 평균 6ha/h.

5절 캄보디아 옥수수 우량품종 및 재배 생산기술 개발 (제3 협동과제)

1. 현지 선발된 옥수수의 수량성 평가 확대 및 육종연구 지원

가. 옥수수 육종에 관련한 지원

(1) 육종에 대한 시설지원

2012-2014년도에 옥수수 연구소의 육종을 위한 시설지원을하였다. 그림1은 지원한 시설을 보여준다.

- 경작지
- 연구원 숙식시설
- 건조시설 지원
- 종자 보관시설 지원



<그림1> 시설지원 예

(2) 육종에 관련한 지원

총 2년에 걸친 육종포 지원과 2014년 4월부터 8월까지 수확량 테스트와 채종포 시범에 관련된 모든 필요사항을 지원하였다. 육종포를 운영하기 위해 필요한 경운, 파종, 비료 및 농약 살포, 교배 작업에 필요한 인력, 그리고 수확을 하기까지의 일련의 작업에 필요한 모든 제반사항과 물품을 포함한 기계작업을 도왔다. 그림2, 3은 지원 작업의 일부를 보여 준다.



그림 2. 옥수수 육종에 관련한 작업의 지원 사항. 파종(왼쪽 위), 농약살포(오른쪽 위), 교배작업(왼쪽 아래), 수확(오른쪽 아래)

그 외 건기 시(2013.11~2014.3)의 육종 포장을 위해 관수 시설이 필요하여, 그에 대한 모든 장비와 시설을 지원하여 옥수수 연구소에서 육종을 실시하는데 지원 사업을 하였다(그림 3. 오른쪽). 또한, 수확 후 조사에 필요한 전문 인력들을 지원하였다(그림 3. 왼쪽)



그림 3. 옥수수 육종에 지원한 사항. 건기 시 육종 포장을 위한 관수 지원 사업(왼쪽). 수확 후 육종 결과를 확인하기 위한 조사 지원 사업(오른쪽).

나. 현지 선발 품종에 대한 수량성 평가 지원(2013~2014년)

옥수수 연구소에서 품종등록 예정인 3개의 품종 중 2개의 품종에 대해 F1종자 생산의 채종량을 확인하기 위해 수량성 테스트를 지원하였다. 지원 내용으로는, 옥수수 재배에 대한 모든 일련의 과정을 포함하여, 자연교배를 위해서 모본의 수술을 제거하는 인력을 포함하여, 채종 후 수량성 검정을 위한 모든 실험에 필요한 인력, 장비 등을 지원하였다. 총 4명이 매일 모본의 수술을 약 2주간 제거하였으며(그림4. 왼쪽 위), 수확 후 탈립 과정을 거쳐(그림4. 왼쪽 아래) 각 시험성적을 위한 조사를 지원하였다(그림4. 오른쪽 아래).



그림 4. 현지 선발 품종 중 종자 생산을 위한 사전 조사를 위한 실험 지원. 종자생산을 위해 모본의 개꼬리 제거 작업. 검은색 화살표는 개꼬리를 제거된 모본의 상부(왼쪽 위). 개꼬리 제거가 되어 자연 교배되는 모습 빨간색 줄은 개꼬리가 제거된 모본. 파란색 화살표는 교배를 위한 부분의 개꼬리가 남아있는 모습(오른쪽 위). 탈립과 정선작업(왼쪽 아래). 수량성 확인을 위한 여러 가지 조사 작업(오른쪽 아래).

2. 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립 및 현지 재배법 체계화

가. 캄보디아 현지의 기계영농의 문제점 검토

캄보디아의 대부분 밭 경작지와 마찬가지로 (주)에이퍼플의 농장도 <그림5>에서보는 바

와 같이 대부분 산간곡지 지형에 조성되어 있다. 이유는 캄보디아 기후가 건기와 우기로 나누어져 있고, 우기 동안에 집중적으로 비가 많이 오고 있어, 경사도가 낮은 평탄한 지역은 대부분 침수되어 밭으로 사용하기가 어렵기 때문이다.

산간곡지 지형에는 크고 작은 계곡들이 있고, 재배영역이 이들 계곡으로 나누어져 있어, 대단위 면적으로 반듯하게 구성되지 않고, 자연 형상대로 좁은 면적으로 쪼개져 있다. <그림6>는 (주)에이퍼플 농장의 한 영역의 실제 형상이다. 그림에서 보는 바와 같이 계곡에 의해서 좁은 면적으로 쪼개져 있음을 볼 수 있다. 대단위 면적을 가지고 있음에도 불구하고, 이렇게 재배면적이 이렇게 쪼개져 있어 대형 기계를 이용한 조방농업이 실제적으로 적용되기에는 많은 어려움이 있다. 그림에도 불구하고, 대단위 면적을 인력으로만 작업할 수 없어 조방농업을 위한 기계화 방법을 모색하여야만 한다.

또한 기계를 가지고 운영을 한다고 할지라도, 숙련된 장비운영 인력이 부족하여 고장이 자주 발생되고 있는 실정이다. 또한, 농장이 대부분 도시에서 멀리 떨어져 있는 관계로 고장부품을 구입하거나, 수리하는데 많은 시간이 걸리게 되어 장비 운영 율이 현저하게 떨어진다는 것이 문제점이다.

최근에는 많은 농기계 대리점이 개점하고 있지만, 현재 현지에서 구입하여 사용되는 농기계는 대부분이 저가의 중고제품으로 기능이나 성능이 타 선진국에 비해 현저히 낮아서 효과적인 기계화 운영의 혜택을 누리기가 어려운 실정이다



<그림5> 산간 곡지의 경사지



<그림6> 경작지가 계곡으로 나누어진 예

나. 기계화 영농을 위한 준비 및 고려 사항 고찰

(1) 기계화를 위한 철저한 토양 준비작업

밀림을 개간한 땅은 크고 작은 나무들을 불도저를 이용하거나, 굴삭기를 이용하여 제거하게 되는데 완전하게 나무뿌리를 완전히 제거하지 못하므로 나무뿌리들이 산재하게 된다. 여러 번 심경작업을 통해 나무뿌리를 잘라내고 썩어내는 작업을 진행하여야 한다. 기계 파종 시 정밀한 파종이 가능하고, 기계 수확 시에도 기계고장을 최소화 할 수 있다.

개간지에 굴삭기로 나무를 제거한 곳은 한창 우기 때가 되면, 늪이 되어 장비들이 빠져 헤어 나오기가 어렵게 되므로 이러한 곳은 표지를 해두고 우기 시에 가능하면 진입하는 것을 금해야 한다.

(2) 경작지에 적합한 크기의 장비를 선택

산간곡지 지형은 재배지가 반듯하게 형성되지 않을 뿐만 아니라 면적도 좁게 형성되므로 대형장비를 사용하게 되면 작업영역이 좁아서 효율적인 작업을 할 수 없다.

캄보디아에서는 우기 시에 2번의 농사를 짓게 되는데, 한번은 우기 시작 시에, 또 한 번은 한창 우기 시에 작업을 진행할 수밖에 없다. 한창 우기시는 토양이 많은 물을 함유하고 있어, 대형장비가 진입 시에는 골이 형성되어 물이 고이게 되어 침수가 되게 되므로 장비의 크기는 토양과 기후에 대한 고려가 필요하다.

(3) 2모작을 위한 충분한 장비 수량 확보

80마력짜리 트랙터 한 대가 산간곡지의 경작지를 하루에 경운할 수 있는 면적이 약 4ha 정도이다. 파종을 하기 위해서는 최소한 2번의 원관경운과 Rake 경운 또는 로타리 작업을 하고, 파종을 해야 하므로, 파종을 위해서 한 영역에 대해서 트랙터가 4번 사용되게 된다. 이론적으로 이렇게 작업을 한다면 파종을 위해서 트랙터 1대가 1ha 작업을 할 수 있다고 볼 수 있다. 우기에 파종을 할 수 있는데, 2모작을 한다고 가정하면 실제로 파종을 할 수 있는 기간은 전반기 30일, 후반기 30일 이내로 하여야만 한다. 파종기간 30일은 적은 면적에 대해서는 전혀 문제가 되지 않지만 대단위 면적에 대해서는 대단히 짧은 시간이라 적기에 작업을 끝내기가 어렵기 때문에 문제가 된다. 이러한 조건을 고려하면 트랙터 한 대가 작업할 수 있는 면적은 30ha밖에 되지 않는다. 즉 100ha 경작을 위해서는 3.3대, 500ha는 16.5대, 1000ha는 33대의 트랙터가 필요하다는 것이다.

수확기의 경우도 산간곡지의 경우는 대형장비로 수확하기에는 많은 어려움이 있다. (주)에이퍼플의 경우는 구보타-D68을 사용하고 있는데, 이 장비는 하루에 2.5ha 정도를 작업할 수 있다. 30일 파종기간을 고려하면, 최소한 수확은 21일 이내에 끝내야 한다. 7,8월 수확 시기는 우기이기 때문에 작업을 할 수 있는 작업일 수가 70%라 가정하면, 약 15일 이내에 작업을 마쳐야 트랙터가 파종을 위한 준비작업과 파종작업을 진행할 수 있다. 즉, 수확기 1개가 15일간 수확할 수 있는 면적은 37.5ha이다. 따라서 100ha에는 2.6대, 500ha 13.3대, 1000ha 면적에는 26.6대의 수확장비가 필요하다. 이 경우도 장비의 고장으로 사용할 수 없는 시간을 고려하지 않은 것이므로 최소한 이보다 더 많은 장비를 보유하여야만 한다.

(4) 다양한 종류의 장비 구비

- 트랙터
- 파종기
- 비료살포기
- 농약살포기
- 수확기
- 건조기

(5) 장비수리 및 운영 방안 마련

농장은 부품을 쉽게 구입할 수 있는 도시로부터 멀리 떨어져 있기에 장비를 수리할 수 있는 엔지니어 보유하고 있어야 하며, 수리를 위한 부품들을 자체적으로 일정부분 가지고 있어야 고장 시에 빠른 수리를 할 수 있어 운영 율을 높일 수 있게 된다.

캄보디아에는 장비를 운영할 수 있는 기사가 충분치 않다. 이들 기사들은 장비에 대한

충분한 지식을 가지고 있지 않기 때문에 작업 시에 많은 고장을 유발 시키고, 장비유지 보수에 대한 개념이 상당히 적으므로 이에 대한 대책을 강구하여야만 한다.

결론적으로 충분한 시간을 갖고, 농장 내에서 장비에 대한 이해도를 높일 수 있는 교육을 실시하여야 한다.

다. 비료 살포 방법과 살포량에 따른 수량성 변화 검토

(1) 비료살포 방법에 따른 수량성 평가

(주)에이퍼플이 운영하고 있는 농장에서는 파종은 기계화가 되었지만, 추비살포 및 잡초제거는 인력으로 작업하고 있는 상황이다. 이곳 농장지역은 주변에 인력들이 농사경험이 부족하여 농사작업의 이해도가 상당히 낮고, 인력작업 속도가 타 지역(농장이 많이 운영되고 있는 곳)에 비해 상당히 늦어서 대단위 농장을 운영하는데, 적합한 시기에 적합한 작업을 하는 것이 상당히 어려움을 겪었다. 적은 면적을 재배할 경우에는 적기에 작업할 수 있는 여유가 충분히 있지만, 대단위 면적을 재배할 경우에는 작업할 수 있는 시기가 제한적이고, 한 가지가 지연되면, 연속적으로 다른 작업들이 지연되기 때문이다.

이런 이유로 조방농업을 위해서 가능한 작업을 줄일 수 있으면 줄여야하고, 이는 또 생산원가를 줄이는 방법이기도, 우선 비료 살포작업을 어떻게 단순화 하고 작업을 단순화 했을 때 수량성은 얼마나 영향을 미치는지를 시험하였다.

(가) 시험포 준비 및 파종

시험포는 <그림 7>에서 보여주는 바와 같이 A, B 두 지역을 선택하였다. 이 두 지역은 다른 지역에 비해 비교적 좋은 토양특성을 가지고 있고, 기존에 생산량이 비슷한 곳을 선택하여, 다른 변수에 의한 영향을 최소화 할 수 있도록 하였다.

시험포의 작업내역은 <표 1>에 나타난 바와 같다. 시험포를 만들기 위해 A, B지역은 7열쟁기를 이용하여 쟁기질을 2회에 걸쳐 실시하였고, A지역은 비료살포기를 사용하여 복합비료(20-20-15) 200kg을 비료살포기를 사용하여 고르게 살포한 후, 쟁기질을 한 번 더 실행하였고, 8일후인 8/8일에 파종하였고, B 지역은 파종과 동시에 기비로 복합비료(20-20-15) 100kg을 살포하였다. 재식간격은 70cm X 20cm로 하였고, 파종량은 약 20kg/ha가 되도록 하였고, 사용된 종자는 현지에서 많이 사용되고 있는 파이오니아 품종 K95를 사용하였다.



<그림 7> 시험포 A, B 지역의 위치

<표1> 시험포 작업내역 및 수확량

지역	재배 면적	종자	파종량	재식 밀도	기비량 (kg/ha)	추비량 (kg/ha)	잡초 제거	수확량 (ton/ha)
A	8/08	K95	20kg/ha	70X20	200kg		8/18	2.81
B	8/12	K95	20kg/ha	70X20	100kg	100kg	8/27	2.87

(나) 잡초제거 및 비료처리 내역

A지역은 초기에 200kg의 복합비료를 살포하였기에, 추비는 살포하지 않았고, B지역은 추비 복합비료(20-20-15) 100kg을 살포하여, A, B두지역의 총 비료 살포량을 같게 하였다.

잡초제거작업으로 파종 시 초기제초는 하지 않았으며, 파종 후 약 2주 이내에 인력작업 후 제초제(2,4D, 아트라진)를 살포하였다.

(다) 생육상태에 대한 고찰

A, B 두 지역 모두 파종 후 3일 만에 95%이상 발아가 되었다. <그림 8>은 B지역의 발아된 모습을 보여준다. 재식간격은 70cm X 20cm 로 하였지만 전기에서 수확된 낱알이 떨어져 발아됨으로 재식간격이 보다 밀식된 것으로 나타났다. 인력으로 잡초 제거 시 전작 낱알에서 발아된 것을 제거하였지만, 완벽히 제거할 수가 없었으며, 전작 낱알이 시간차를 두고 발아됨으로 제거되지 않은 것도 있어 밀식된 증상으로 옥수수가 웃자라고, 옥수수 줄기가 상당히 가늘지는 현상이 발생되었다.

9월에는 <표 2>에 보여준 바와 같이 강우 일수가 24일이나 되고, 집중적으로 많은 비가 내려 4주째부터 습해가 발생하여 옥수수 잎이 노랗게 변하는 현상이 발생되었다.

또한, 초기에는 잡초가 인력으로 제거되고, 제초제를 살포하여 약4주까지는 잡초가 제거된 상태로 잘 유지되었지만 <그림 9, 10>에서 보는바와 같이 5주째부터 발생된 잡초는 수확 시 옥수수 크기의 절반만큼 잡초가 자라는 현상이 발생되었다.



<그림 8> B지역 밭아된 상태

<표2> 9월 강우일 수

날짜	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/7	Total
강우기 간(분)		60	60	15		60	60	255
날짜	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	Total
강우기 간(분)	60		60	60	60	60	60	360
날짜	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	Total
강우기 간(분)	60	360				30	30	480
날짜	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	Total
강우기 간(분)	30	30	60	120	60	60	60	420
날짜	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	Total
강우기 간(분)	60	15	30	120		15	60	300



<그림 9> 12주 때 잡초상태



<그림 10> 수확 시 잡초상태

(라) 결과

캄보디아 현지 옥수수 재배는 통상적으로 복합비료 기준으로 약150kg내지는 200kg을 사용하고 있고, 일부 농장에서는 더 많은 수확량을 올리기 위해서 약 300kg의 복합비료를 사용하고 있는 상황이다. 이번 실험에서는 현지 농가에서 가장 일반적으로 사용되고 있는 비료량을 기준으로 실험을 한 것이다.

시험포 A, B 지역에서 수확량은 2.81ton/ha. 2.87ton/ha이었다. 비료를 나누어 준 곳이 조금 좋게 나왔지만 아주 미세한 차이를 보이고 있어 같은 결과를 얻었다고 볼 수 있다. 수확량에 영향을 준 것은 밀식으로 인해 이삭이 작게 열리고, 9월에 너무 잦은 비로 인해 약간의 습해를 입었고, 잡초가 완전히 제거되지 않아서 전체적으로 수확량이 떨어지는 결과를 얻었다고 판단된다.

특히, 캄보디아 다른 대형 농장과 마찬가지로 에이퍼플의 농장도 매년 전체적으로 수확량이 감소하는 것을 보면, 비료를 적정치 보다 적게 주고 있어 토양의 영양분이 점점 고갈되어 가고 있는 것으로 판단되었다.

이 실험을 통해서 비료를 기비로 다 주고 재배하는 것과 기비와 추비로 나누어서 주는 것이 수확량에 별반 차이가 없음을 볼 수 있었다. 이는 비료를 한 번에 줌으로써 인력 또는 기계를 이용하는 작업공정이 줄어드는 효과를 볼 수 있어 생산비를 줄일 수 있는 좋은 결과를 얻었다고 생각된다.

(2) 비료 살포량에 따른 수확량 검사

한국에서 옥수수 재배지 통상적으로 질소 비료를 150kg/Ha 시용되고 있다. 지금까지 에이퍼플 농장에서는 50kg/Ha 을 시용하여 왔다. 이러한 이유로 지금까지 우리가 원하는 만큼의 수량과 경제적 이익을 실현할 수 없었다. 이에 수확량을 늘리기 위한 방안으로 비료를 얼마만큼을 시용해야 경제적으로 적정한지를 판단하고자 두 가지 방법으로 본 실험을 수행하였다. 또한 기비시용에는 노동력이 크게 들지 않는 반면 추비나 알비를 줄때는 노동력이 많이 요하게 되어 생산량에서의 인건비 추가비용과 적정한 시기에 시용하는 문제가 크다. 따라서 우리는 다음과 같은 실험을 수행하였다. 첫째, 얼마만큼의 비료를 투입 했을 때 얼마만큼의 수확량이 나오는가. 둘째, 한 번의 기비시용만으로 얼마만큼의 수확량이 나오는가이다.

본 실험을 통하여 적정한 비료 양과 투입횟수를 경제적으로 판단하여 반영코자 한다.

(가) 시험포 준비 및 파종

시험포를 만들기 위해 7월 쟁기를 이용하여 쟁기질을 2회에 걸쳐 실시하였다. 이형주를 최대한 줄이기 위해 7월 쟁기를 이용하여 쟁기질을 한 후 전작에 떨어진 이삭을 줍고 <그림 11, 왼쪽>, ripper를 이용하여 고르게 하여 다시 이삭을 줍는 방법으로 각 2회 반복 실시하였다<그림 11, 오른쪽> 그리고 각 블록을 나눈 후 기비를 살포한 후 인력으로 쟁기질을 한 후에 파종하였다. 사용된 종자는 실험이 건기에 진행되었기 때문에 파시오니아 품종 중 건조 저항성이 있다고 하는 P30Y87을 파종하였다. 5엽이 완전히 출현한 후 제초를 손을 이용하여 실시한 후 추비를 각 블록에 주어진 양 만큼 처리하였다.



<그림 11> 시험포 준비. 7월 쟁기를 이용하여 포장을 정리하는 모습(왼쪽). Ripper를 이용하여 파종 상을 만드는 모습(오른쪽)

(나) 비료 처리내용

캄보디아 캄푹 주내에 JNJ농장에서, Control(비료 무처리)과 4개의 그룹으로 3수준의 비료사용으로 나누어 완전임의배치법을 통해 3반복을 수행하였다. 각각의 시험포는 6.3m X 5m의 크기로 준비하였다. 1그룹은 복합비료를 전량기비로 150kg(N)/ha, 100kg(N)/ha, 50kg(N)/ha로 처리하였고 2그룹은 복합비료와 유레아를 전량기비로 150kg(N)/ha, 100kg(N)/ha, 50kg(N)/ha로 시비하였고, 3그룹은 기비와 추비를 복합비료로 각각 75kg(N)/ha, 50kg(N)/ha, 25kg(N)/ha로, 4그룹은 기비로 복합비료를 추비로는 유레아를 75kg(N)/ha, 50kg(N)/ha, 25kg(N)/ha 각각 처리하였다<그림 12>, 왼쪽). 실험에 사용한 비료는 복합비료(20-20-15+ TE, Thailand), 유레아(46%)를 사용하였으며, JNJ 농장 관행에 준하여 재배하였다. 파종은 70cm 25cm간격으로 한 블록에 200주를 시험하였다<그림 12, 오른쪽>. 각 비료처리별로 생육특성과 수량성을 조사하였으며 모든 데이터는 3반복 값의 평균값으로 나타내었다. 파종은 2립씩 한 후 파종 후 2주후 1주 만을 남기고 솟음 처리하였다<그림 13, 왼쪽>. 관수는 동력 펌프를 이용하여, 2개 이랑에 1개의 비닐파이프를 설치하여 관수하는 방법을 택하였다. 관수 중 비료의 용탈과 구획간의 영향을 최소화하기 위해 두둑을 만들어 관수하였다<그림 14, 오른쪽>.



<그림 12> 파종 전 각 블록별로 차별적으로 기비를 시비하는 모습(왼쪽), 파종을 하는 모습(오른쪽)



<그림 13> 파종 2주후 1주 만을 남기고 솟음작업을 실시함(왼쪽). 관수 중 발생할 수 있는 비료 용탈을 방지하기위해 두둑을 만든 후 관수를 실시(오른쪽).



<그림 14> 제초작업과 추비시용. 5엽기에 손 제초를 시행후한 후(왼쪽). 손 제초를 마친 후

추비를 각 실험구별로 시용(오른쪽).

(다) 실험 결과

옥수수에 있어서 적절한 수확량을 위해서 통상적으로 질소 비료를 150kg/Ha 사용되고 있다. 하지만 지금까지 우리 농장에서는 50kg/Ha를 사용하여 왔다. 이에 수확량을 늘리기 위한 방안으로 비료의 양과 횟수를 조절함으로써 경제적으로 이익이 가장 극대화 할 수 있는 지를 판단하고자 본 실험을 수행하였다. 우선 질소비료의 양을 150kg, 100kg, 50kg(농장 관행) 으로 나누어 확인하였다. 얼마만큼의 비용을 투입했을 때, 나올 수 있는 이익을 확인하고자 하였다. 또한 기비시용에는 시용시의 인건비가 크게 들지 않는 반면 추비나 알비를 줄때는 노동시간이 기비를 줄때보다 배로 증가하게 되어 노동투입비가 생산비의 증가로 이어지게 된다. 따라서 우리는 다음과 같은 실험을 수행하였다. 첫째, 비료를 얼마만큼 투입 했을 때 나오는 수확량. 둘째, 한 번의 기비시용만으로 얼마만큼의 수확량이 나오는지 조사하였다.

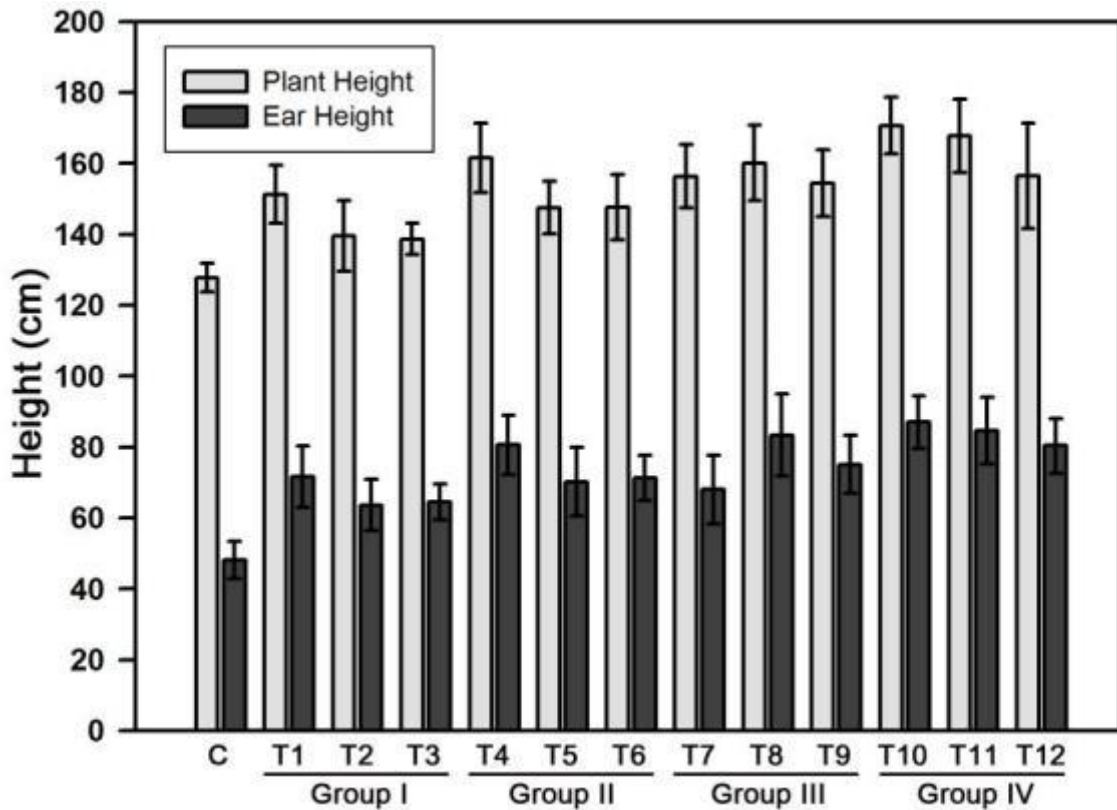
이에 <표 3>과 같이 그룹 I 과 II는 기비만을 사용했을 때이고 이때에 기비를 복합비료만을 투입했을 때(그룹 I), 복합비료와 유레아를 반반 섞어서 사용했을 때(그룹 II)로 구분하였다. 또한, 그룹 III과 IV는 기비로 복합비료를 그리고 추비로 복합비료를 시용(그룹 III)과 유레아 시용(그룹 IV)으로 구분하여 실험하였다.

우선 생육 특성에 대해 조사하였다. 생육특성으로 초장, 이삭이 달린 높이, 발아율, 수염과 개꼬리의 출현일을 조사하였다. 초장을 살펴보면, T10에서 가장 큰 것을 확인할 수 있었다. 이삭이 달린 높이 또한 가장 높이 달렸다. 즉, 기비로 복합비료를, 추비로 유레아를 사용할 때 가장 생육이 좋다는 것을 알 수 있다. 초장과 이삭높이를 그룹별로 보면 Group IV>Group III>Group II>Group I>Control 순으로 크다는 것을 알 수 있다. 또한 Group III의 T7을 예외로 하고 본다면, 전체적으로 총 질소비료 150kg>100kg>50kg의 순으로 초장이 좋은 것을 확인할 수 있다.

<표 3> 각 실험구의 비료 사용량과 횟수. Group I - 복합비료를 전량 기비로 시용, Group II - 복합비료와 유레아를 각각 50%씩 전량 기비로 시용, Group III - 복합비료를 기비와 추비로 나누어 시용, Group IV - 복합비료를 기비로, 유레아를 추비로 시용. C- Control (무비구).

Group	Plot No.	Total N (kg/Ha)	1st applying		2nd applying	
			Type	Input N (Kg/Ha)	Type	Input N (Kg/Ha)
C	Control	0	Non-fertilizer	0	-	-
I	T1	150	Compound	150	-	-
	T2	100	Compound	100	-	-
	T3	50	Compound	50	-	-
II	T4	150	Compound/urea	75 / 75	-	-
	T5	100	Compound/urea	50 / 50	-	-
	T6	50	Compound/urea	25 /25	-	-

III	T7	150	Compound	75	Compound	75
	T8	150	Compound	50	Compound	50
	T9	100	Compound	25	Compound	25
IV	T10	100	Compound	75	urea	75
	T11	50	Compound	50	urea	50
	T12	50	Compound	25	urea	25



<그림 15> 초장과 이삭높이. 연회색은 초장의 높이. 진회색은 이삭높이를 나타낸다.

Group I, II와 Group III, IV로 나누어 보면, 전량 기비를 사용하는 것 보다 비료를 나누어 주더라도 추비를 사용하는 것이 생육에는 더 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 또한 Group III과 Group IV의 비교에서 추비를 복합비료보다는 유레아로 주는 것이 더 유리하다는 것을 확인할 수 있었다.

발아율에 있어서는 어떤 패턴을 보이지는 않는 것으로 보아 비료의 사용량에 있어서의 영향은 없다고 판단이 된다<표 4>. 하지만 수염 출현일과 개꼬리 출현일은 비료 사용량에 따라 차이를 보이고 있다. 개꼬리의 가장 빠른 출현일을 보이는 T10은 53.2일 이었고, 수염의 출현일은 56.7인 반면, 비료를 주지 않은 C는 개꼬리 출현일이 56.0일이었지만, 61.3으로 수염 출현일이 가장 늦었다. 또한 개꼬리 출현일이 가장 늦게 보이는 T3은 57.7일을 보였고, 수

염 출현일도 C와 동일하게 61.3일로 나왔다. 이러한 결과로 볼 때, 다른 실험구의 옥수수보다 비료를 주지 않은 C나 비료를 가장 적게 준 T3이 적정 시기까지 충분한 생육 발달이 늦어져 이러한 현상이 일어났다고 판단된다. 이러한 속기의 지연은 자연적으로, 수확의 지연으로 이어져, 1년에 2번의 작물을 재배할시 다음 파종의 지연으로 이어질 수 있다.

<표 4> 각 실험구에 있어서 발아율과 파종일로부터 수염, 개꼬리의 출현일.

Group	Plot No.	발아율	수염 출현일	개꼬리 출현일	
C	Control	97.9 ±1.2	61.3 ±2.1	56.0 ±1.0	단 위 : DAP(Day A f t e r Planting) 표 7. 각 실 험 구 별 이삭의 특 성. 이삭경, 이삭장, 착 립 이 삭 장 및 착립률.
I	T1	97.5 ±1.0	58.0 ±1.0	54.7 ±1.2	
	T2	95.7 ±1.2	61.0 ±2.1	57.3 ±1.0	
	T3	97.0 ±2.7	61.3 ±1.5	57.7 ±2.1	
II	T4	94.1 ±1.1	56.7 ±1.5	53.7 ±2.4	
	T5	96.0 ±2.6	60.0 ±1.7	56.7 ±2.5	
	T6	93.0 ±4.3	60.0 ±1.7	55.7 ±2.9	
III	T7	98.7 ±1.2	57.0 ±2.0	54.7 ±2.3	
	T8	95.1 ±3.3	59.0 ±3.0	56.3 ±3.1	
	T9	98.4 ±1.2	59.3 ±2.1	55.3 ±1.5	
IV	T10	96.8 ±3.4	56.7 ±1.3	53.2 ±2.2	
	T11	97.8 ±1.1	59.3 ±2.1	56.0 ±2.4	
	T12	98.4 ±0.7	60.0 ±2.0	57.3 ±3.5	

Group	Plot No.	이삭경	이삭장	착립이삭장	착립률(%)
C	Control	3.0 ±0.2	7.5 ±0.3	6.1 ±0.3	80.9 ±2.1
I	T1	3.9 ±0.2	10.5 ±1.7	9.6 ±1.8	91.3 ±2.0
	T2	4.1 ±0.9	10.0 ±1.2	8.5 ±1.7	84.6 ±1.5
	T3	3.6 ±0.3	8.4 ±0.4	7.0 ±1.1	83.3 ±2.0
II	T4	4.3 ±0.3	13.0 ±1.3	11.3 ±1.1	86.3 ±2.2
	T5	4.0 ±0.1	11.3 ±0.2	9.8 ±0.5	86.7 ±2.5
	T6	3.5 ±0.2	8.5 ±0.9	7.1 ±1.1	83.9 ±2.9
III	T7	4.0 ±0.2	12.4 ±1.8	11.8 ±2.6	94.4 ±3.7
	T8	4.1 ±0.1	12.2 ±1.1	12.0 ±2.5	97.9 ±2.1
	T9	3.9 ±0.1	11.4 ±1.0	9.3 ±0.6	81.2 ±4.4
IV	T10	4.0 ±0.1	13.3 ±0.5	12.0 ±0.6	89.7 ±1.3
	T11	4.0 ±0.1	12.5 ±0.7	10.8 ±0.6	85.9 ±2.0
	T12	4.0 ±0.1	10.9 ±0.2	9.9 ±0.3	90.7 ±1.0

단위: cm

다음으로 수확량에 영향을 미치는 요인들인 이삭경, 이삭장, 착립이삭장 및 착립률을 살펴보면, T4가 이삭경이 가장 두꺼운 것으로 보였다<표 5>. 무비구인 C와 비교하면 약 30% 이상이 더 두꺼웠다. 전체적으로 보면 생육동안의 질소 비료양이 100kg이상인 실험구에서 모두 4.0cm 전후의 크기를 갖고 있었다. 이삭장과 착립이삭장에서는 T10에서 가장 길게 자라는 것을 볼 수 있다. 착립률에 있어서는 T8이 가장 높은 97.9%의 착립률을 보였다. 하지만 그

룹별로 비교하면, GroupⅢ이 가장 좋은 것으로 보인다. 아마 착립률에는 P와 K의 영향이 있다고 생각되어진다. 그 이유는, 우리 농장은 산지형 개간지여서 지금까지 경험상 초기에 인산 부족 현상이 많이 목격되어왔다. 착립 시 세포분열이 왕성한 시기이고, 유전물질인 핵산의 성분이 바로 인산이기에 세포분열에 필요한 인산의 부족이 착립률을 떨어트렸을 가능성이 크다.

<표 6> 수량성 검정. 모든 무게는 알곡을 14%의 기준으로 환산했을 때의 무게

Group	Plot No.	이삭무게	알곡무게	공이무게	공이무게비율(%)	100립중
C	Control	36.1 ±2.5	26.5 ±4.4	9.6 ±2.2	25.2 ±1.5	17.6 ±0.7
I	T1	74.9 ±3.5	59.9 ±5.8	15.0 ±4.6	19.7 ±0.3	22.0 ±0.8
	T2	58.0 ±2.9	44.8 ±4.0	13.2 ±2.9	22.2 ±0.1	21.1 ±0.4
	T3	47.7 ±4.5	35.9 ±3.1	11.8 ±1.8	24.2 ±2.2	21.1 ±1.3
II	T4	89.6 ±8.6	71.1 ±6.9	18.5 ±1.7	20.4 ±0.8	21.9 ±1.4
	T5	84.2 ±9.3	67.6 ±5.5	16.6 ±1.7	19.5 ±0.1	22.9 ±0.4
	T6	47.3 ±5.9	36.8 ±2.6	10.5 ±2.3	21.8 ±0.2	18.1 ±0.7
III	T7	87.7 ±9.1	68.6 ±3.2	19.1 ±5.1	21.8 ±2.2	21.2 ±1.8
	T8	82.5 ±5.0	65.0 ±2.8	17.5 ±2.3	21.0 ±1.3	20.6 ±1.0
	T9	68.2 ±6.7	51.4 ±3.9	16.7 ±1.9	24.1 ±0.9	20.2 ±1.2
IV	T10	91.4 ±7.0	73.2 ±3.0	18.1 ±2.1	19.6 ±0.9	23.1 ±1.7
	T11	84.1 ±7.7	64.6 ±2.5	19.4 ±2.2	22.7 ±0.7	20.7 ±0.8
	T12	76.6 ±8.9	60.5 ±5.0	16.2 ±1.0	20.8 ±1.1	21.4 ±0.8

단위: g

수량성을 확인하기 위해 전체 이삭무게, 공이무게, 알곡무게를 확인하였고, 전체 이삭무게중 공이 무게 비율과 100립중 또한 확인하였다<표 6>

포엽을 제거한 이삭의 무게는 91.4g으로 T10에서 가장 높게 나타났다. 이 결과는 무비구의 36.1g보다 약 2.5배 이상 나가는 것이며, 우리 농장에서 관행 재배했던 방식인 T12보다 약 17% 이상의 무게였다. 알곡 무게 또한 T10이 73.2g로 가장 많이 나갔고 관행 재배 시인 T12인 60.5g와 비교하면 약 20%이상의 증가를 보였다. 공이 무게는 T11에서 가장 많이 나갔으며, 무비구인 C에서 공이무게 비율이 25.2%로 가장 높게 나타나는 것을 볼 수 있다. 이것은 이삭의 충실도가 떨어진다고 볼 수 있다. 전체적으로 보면 그룹 내에서만 보더라도 비료를 적게 준 실험구가 대체적으로 공이무게 비율이 증가하는 것을 알 수 있다. 마지막으로 100립중을 살펴보면, T10이 23.1g로 가장 높았으며, 관행 재배 시보다 약 10%이상의 무게가 증가한 것을 볼 수 있다.

라. 결론

기계영농을 위한 현지의 문제점을 먼저 검토 하였다. 캄보디아의 밭작물 경작지는 우기 시 침수문제 때문에 대부분 산간곡지에 형성되어 있고, 이들 경작지는 크고 작은 계곡으로 나누어져 있어 대형장비를 사용하는데 한계가 있어 경작지를 고려한 장비를 선택하여야 한다.

캄보디아는 건기와 우기로 나누어져 있어 통상적으로 우기에 재배를 시작하게 되는데 2모작을 위해서 3, 4월에 1모작, 7, 8월에 2모작을 시작한다. 이런 이유로 파종기간이 30일 이내, 수확기간이 15일 이내에 끝내야 하므로 적절한 규모에 따른 적절한 수의 장비를 보유하여야 한다. 트랙터의 경우 80마력기준으로 볼 때 500ha에 16.5대, 수확기 13.3대를 보유하여야 적기에 작업을 진행할 수 있다.

또한 농장이 대부분 대도시에서 멀리 떨어져 있어 장비를 수리관리 및 유지 보수하는데 상당히 많은 시간과 불편함이 있기 때문에 농장 내에 수리시설 및 수리기사를 상당수 보유하고 있어야 하며, 수리를 위한 부품들도 상당부분 갖추고 있어야만 한다.

또한, 캄보디아 내에는 장비를 운영하는 숙련도가 있는 기사들이 부족하기 때문에 이들을 어떻게 교육시키고, 작업에 투입시킬 것인가에 대한 계획을 가지고 있지 않으면 작업 중 잦은 고장으로 적기에 효율적인 장비운용을 할 수 없게 된다.

대단위 영농 재배기술 확립을 위해 이번 연구에서는 비료살포 횟수에 따른 수확량과 비료양 및 종류에 따른 수확량을 시험하였다.

비료살포 횟수에 따른 시험에서는 캄보디아에서 보통 사용하고 있는 비료량, 복합비료 200kg을 전량을 기비로 주는 것과 기비와 추비로 나누어서 주는 시험을 하였다. 기비와 추비를 나누어서 주는 것이 조금 더 좋은 결과를 가져왔지만, 그다지 큰 차이를 보이지는 않았다. 따라서 대단위 영농을 위해서 작업량을 줄이기 위해서는 전량 기비로 주는 것을 고려해 볼 만하다는 결론을 얻었다.

비료 살포량에 따른 시험 결론은 다음과 같다. 현재 복합비료 20-20-15의 가격은 1포(50kg)당 \$33이고, 유레아의 가격은 1포(50kg)당 \$28이다. 현지에서 보통 기비로 복합비료를 사용하고 있고, 추비로는 유레아를 사용하고 있다.

시용량을 보았을 때 Group I과 Group II에서 T2와 T3, T5와 T6의 초장의 차이는 거의 없는 반면, Group III과 Group IV에서 T8과 T9, T11과 T12의 차이는 조금 벌어지고 있다(표 5). 이것은 추비의 효용으로 추비가 적기에 주어졌을 시 초장에 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 따라서 옥수수를 사일리지용으로 재배할시 추비의 필요성이 절실히 필요하다는 것을 보여준다. 특히, 추비로 복합비료보다는 유레아를 주었을 시 초장이 더 커진다는 것을 확인할 수 있다.

<표 4>에서 우리는 수염 출현일과 개꼬리 출현일은 비료 시용량에 따라 차이를 보이는 것을 확인하였다. 수염과 개꼬리의 출현일은 수확일에 영향을 미치고, 수확일의 지연은 다음 파종의 영향을 미치게 되어 충분한 비료시용을 통해 숙기의 지연을 피할 수 있을 것이다.

이삭생육을 보면 100kg이상의 실험구에서의 이삭장과 착립이삭장의 차이는 적었지만 50kg만 시용한 실험구보다는 모두 유의성이 있었다<표 5>. 따라서 충분한 이삭길이를 예상하기 위해서는 100kg이상의 비료를 시용해야 할 것이다. 또한, Group I이 Group II 보다, Group III이 Group IV보다 좋은 결과를 갖는 것으로 확인되었다. 이는 질소의 영향보다는 P, K의 영향을 더 받는다고 볼 수 있다<표 5>. 따라서 수확량에 영향을 미치는 착립률을 높이기 위해서는 추비를 줄때도 어느 정도의 인산과 칼륨을 보충해 주는 것도 수확량을 높일 수 있는 방법일수 있다. 이러한 결과는, 우리 농장이 산지형 개간지인 이유로 인산 부족 현상이 때문인 것으로 생각되어진다.

수확량에서 보면, T10이 가장 높은 수확량을 보이고 있다<표 6>. 하지만 이 알곡의 무게는 지난번 강원도 옥수수 시험장에서 같은 품종으로 작년 8월부터 12월까지 재배한 결과를

보면 100립중은 38.4g이고 알곡무게도 181.1g로 상당히 높았던 것을 볼 수. 이때의 시비량은 T11과 같은 100kg/Ha N 이었다. 이 두 결과만을 봤을 때는 100립중에서는 약 50%의 감소를 보였고, 알곡무게에서는 60%이상이 감소한 결과를 보인다. 이러한 차이는 첫째, 인위적인 관수조건에서 초기에 관수문제로 인해 적절히 관수를 하지 못했다는 점이다. 둘째, 옥수수 시험장에서는 제초관리를 수확 시까지 지속적으로 관리하였으나, 우리는 관행재배와 같은 상태로 3주후 기비를 줄때 1번의 제초만을 시행하였다<그림10>. 이러한 이유로 이러한 차이를 보인 것이라 생각되어진다.

1Ha당 55,000주 (70X25cm)를 기준으로 보면 다음과 같은 예상 수확량이 나온다. <표 7>는 이에 따른 생산비용은 각각 얼마이고, 판매이익이 얼마인지를 보여준다.

여기에 적절한 제초 관리만 해준다면, 실험 결과보다 50%이상의 수확량은 증가 시킬 수 있을 것이다. 이러한 예상으로 본다면, T10, T11, T12의 경우가 높은 수익을 기대할 수 있다는 것을 볼 수 있다. 따라서 앞으로 비료의 투입량과 횟수는 T10, T11, T12와 같이 따르는 것이 이익을 극대화 할 수 있는 방안으로 볼 수 있다.

<표 7> 실험결과에 따른 예상수확량 및 생산비용과 이익

시험구	생산비용										시험 결과 생산량				판매가격	판매이익	잡초관리시 예상 수확량	예상이익	
	복합비료			유레아			인건비용				수확량 /1주	주/Ha	kg	ton					
	수량 (포)	가격	총 가격	수량	가격	총 가격	횟수	작업 일수	인원	총 비용									
T1	15	33	495	-			1	1	12	48	543	59.9	55000	3295	3.29	988.35	-104.65	4.94	389.525
T2	10	33	330	-			1	1	12	48	378	44.8	55000	2464	2.46	739.2	-188.8	3.70	180.8
T3	5	33	165	-			1	1	12	48	213	36.9	55000	1975	1.97	592.35	-170.65	2.96	125.525
T4	7.5	33	247.5	2	28	84	1	1	12	48	380	71.1	55000	3911	3.91	1173.15	243.65	5.87	830.225
T5	5	33	165	2	28	56	1	1	12	48	269	67.6	55000	3718	3.72	1115.4	296.4	5.58	854.1
T6	2.5	33	82.5	1	28	28	1	1	12	48	159	36.0	55000	2024	2.02	607.2	-101.3	3.04	202.3
T7	7.5	33	247.5	7.5	28	210	2	1	12	96	554	88.6	55000	3773	3.77	1131.9	28.4	5.66	594.35
T8	5	33	165	5	28	140	2	1	12	96	401	65	55000	3575	3.58	1072.5	121.5	5.36	657.75
T9	2.5	33	82.5	2.5	28	70	2	1	12	96	249	51.4	55000	2827	2.83	848.1	49.6	4.24	473.65
T10	7.5	33	247.5	3	28	84	2	1	12	96	428	73.2	55000	4026	4.03	1207.8	230.3	6.04	834.2
T11	5	33	165	2	28	56	2	1	12	96	317	64.6	55000	3553	3.55	1065.9	198.9	5.33	731.85
T12	2.5	33	82.5	1	28	28	2	1	12	96	207	60.5	55000	3328	3.33	998.25	241.75	4.99	740.875

3. 효과적인 시비체계 확립을 위해 토양 분석에 따른 토양 시비처리 후 수확량 비교

가. 재료 및 방법

토양 분석에 따른 토양 시비를 위하여, 포장 구획을 실시한 후, 각 포장의 3군데에서 깊이 30cm에서 샘플을 500g씩 채취하여 골고루 섞은 후 CARDI의 분석기관에 의뢰하였다. 각 포장의 길이는 5m X 5m로 하여 파이오니아의 30T60 품종을 70cm X 25cm 로 파종하였다. 총 6개 블록을 3반복을 처리를 위해 관행 시비구 3개 블록 토양분석에 따른 시비블록 3개로 나누어 실시하였다. 파종 1일전 정확한 시비량을 위하여 농진청 홈페이지에서 분석 자료를 입력하여 비료 사용 처방을 받아 그에 맞게 시비하였고 관행 시비구에는 25kg(N 기준)/ha를 각각 시비하였다. 2013년 12월 5일 파종 후 초기제초제(알라클로르)를 정량 살포한 후 관수를 통해 재배 관리하였다. 파종 후 3주에 추비를 살포하였다. 추비 양 또한, 앞서 얻은 분석 자료를 통하여 토양분석 블록에 시비하였고, 관행 시비구에는 25kg(N 기준)/ha를 유레아로 시비하여 재배하였다. 4월 1일 모든 실험구의 옥수수를 일시 수확하였다. 생육 및 수확량을 위한 조사는 각 비교구와 대조구 각 5주씩 선택하여 15주를 평균한 값을 취하였다.

나. 결과 및 고찰

효과적인 시비체계 확립을 위해 우선 토양 분석에 따른 토양시비처방이 필요하고, 농진청에서 원하는 작물별 표준시비량을 기준으로 기비 및 추비가 체계적으로 이루어져야 한다. 한국 농진청의 곡실용 옥수수 표준 시비법인 18-15-15(kg/10a)를 적용하여<표 8> 인산과 칼리는 전량 기비로, 질소는 기비와 추비를 50%씩 나누어 시비하도록 권고하고 있다. 따라서 대표되는 포장의 토양을 채취하여 현지기관에 토양분석을 의뢰한 후 그 결과를 토대로 질소(N), 인산(P2O5), 칼리(k2O)를 기준으로 기존의 재배방식과 비교 검토하였다.

<표 8> 옥수수 교잡종의 유형별 표준시비량

옥수수 품종	시 비 량 (kg/10a)		
	질소(N)	인산(P ₂ O ₅)	칼리(K ₂ O)
곡 실 용	18.0	15.0	15.0
사 일 리 지 용	20.0	15.0	15.0
식 용	15.0	13.0	13.0

우선 분석결과를 보면, 토양의 특성으로는 fine sand와 coarse sand의 양이 적게는 77%에서 많게는 87%까지 이루어져 있고, clay가 3~7%사이로 구성되어 있으며, silt는 7~16%로 이루어져 있는 것으로 나왔다<표 9>). 이는 토양 성분 조성에 따른 토양의 성질에 의하면 모두 양질 사토에 해당된다<그림 16>.

<표 9> 토양 물리성 분석 결과.

ជ្រ កេ វណ៌ ណាម		លាយ ៖ ភាព					
Lab Code: 37/13		Particle Size,(Pipet Method)					
Field ID: Takean Commune, Chhuk Distric	Lab.No	សំ ណើ ម	ឥដ្ឋ	ល្បាយ មីត	ល្បាយ គ្រើម	ឧត្តម មីត	ឧត្តម គ្រើម
		Moisture %	Clay, %	Fine Silt,%	Coase Silt, %	Fine sand, %	Coase sand
		Dry Soil at105 °C	<0.002mm	0.002-0.02mm	0.02-0.05mm	0.05-0.2mm	0.2-2mm
Sample No. 1	A	0.50	3.95	1.26	6.22	54.99	32.14
Sample No. 2	B	0.35	4.20	6.95	6.02	54.43	20.10
Sample No. 3	C	0.50	6.90	10.35	6.30	54.47	22.74
Sample No. 4	D	0.50	4.60	4.10	3.60	52.55	35.09
Sample No. 5	E	0.35	4.00	3.95	4.56	53.80	32.78
Sample No. 6	F	0.50	3.50	12.00	1.11	56.15	26.40



<그림 16> 토양 성분 조성에 따른 토양의 유형.

또한 pH를 살펴보면, 5.8~6.4 이내로 옥수수 생육에 있어서 알맞은 pH5.5~7.0사이에 있어 pH에 따른 작물 생육의 저하는 보이지 않는 것으로 나타났다.

각 요소별 함량을 보면, 인산과 칼슘은 모든 샘플에서 적정치로 부터 미달이 되어있었고, 칼륨도 샘플 1과 샘플 6을 제외한 나머지에서 함량 미달을 보였다<표 10> 마그네슘의 경우 샘플 6만이 함량 미달을 보여 전체적인 포장에서의 마그네슘의 부족현상은 보이지 않았다.

이러한 결과를 바탕으로 농진청의 흙토람에서 비료 사용 처방을 받아 포장 1, 3, 5 (포장과 샘플 번호는 동일)에는 적정 비료(참고 자료- 엑셀)를 첨가하고, 포장 2, 4, 6은 관행 시비법으로 생육조사와 수확량을 비교하였다.

그 결과, 초장은 관행 시비구와 적정 시비구에서 각각 $212.4 \pm 1.7\text{cm}$ 와 $255 \pm 0.6\text{cm}$ 으로 이삭장은 적정 시비를 한 시험구에서 $91 \pm 3.4\text{cm}$ 와 $117.5 \pm 4.7\text{cm}$ 로 전반적인 생육은 적정

<표 10> 토양 성분 분석표.

Field ID: Takeo Commune, Chhuk Distric		Lab. No.	Elect. Conduct 1:25 (S:Water)	Carbon Black	Nitrogen Kjeldahl	Ratle CN	Or. Matter	Total P Nitric Digest	Avail. P Olsen	CEC 1molCaCl ₂ ·2H ₂ O pH=7	1mol Ammonium Acetate pH=7 meq / 100 g soil = cmol / kg -1					Total Exch. Base	Base Saturation %	pH _{H₂O}	pH _{KCl}
		EC (µs/cm)	dS/m	(C) %	(N) %	Unit	O.M %	(P) %	(P) ppm	meq / 100g soil	Ca	Mg	Na	Na	K			S : Water	S : KCl
Sample No. 1	A	13.39	0.0134	16.82	1.40	12	2.89	0.431	123.50	11	3.60	1.80	0.22	2.00	0.46	6.08	55	6.44	4.65
Sample No. 2	B	12.88	0.0129	16.89	1.75	10	2.96	0.365	73.00	13	4.60	1.60	0.22	1.69	0.36	6.78	52	5.80	5.13
Sample No. 3	C	9.18	0.0092	15.32	1.45	9	2.63	0.334	73.50	10	3.80	1.60	0.20	2.11	0.33	5.93	62	6.31	5.07
Sample No. 4	D	8.12	0.0081	14.28	1.40	10	2.45	0.312	131.50	10	3.50	1.50	0.22	2.32	0.27	5.49	58	6.44	5.25
Sample No. 5	E	19.69	0.0197	13.91	1.40	10	2.40	0.306	77.00	10	3.70	1.50	0.22	2.20	0.26	5.68	58	6.26	5.42
Sample No. 6	F	9.40	0.0094	15.76	1.40	11	2.71	0.283	77.50	11	4.20	1.40	0.22	2.00	0.47	6.29	57	6.22	5.34

<표 11> 시비구별 식물체 생육상태 및 이삭 발달 상태.

시비 방법	초장 (Cm)		이삭 높이 (Cm)		이삭경 (Cm)		이삭장 (Cm)		작립 이삭장(Cm)	
	평균	STD	평균	STD	평균	STD	평균	STD	평균	STD
관행 시비구	212.4	±1.7	91.0	±3.4	4.2	±0.2	12.4	±1.5	11.3	±1.2
적정 시비구	255.0	±0.6	117.5	±4.7	4.9	±0.1	16.8	±0.6	16.1	±0.7

시비구에서 높게 나타났음을 볼수 있다. 또한 이삭 생육을 살펴보면, 이삭경은 관행 시비구에서 $4.2\pm 0.2\text{cm}$ 로 적정 시비구의 $4.9\pm 0.1\text{cm}$ 보다 약 0.7cm 작게 나왔으며, 이삭장은 관행 시비구가 $12.4\pm 1.5\text{cm}$, 적정 시비구는 $16.8\pm 0.6\text{cm}$ 으로 적정 시비구가 4.4cm 길다는것을 확인 할 수 있었다. 적정 시비구에서 생육이 좋게 나타나는 현상은 착립이삭장에서도 동일하게 볼 수 있었다<표 11>.

수확량 결과를 보면 이삭당 무게에서 관행 시비구가 $103.2\pm 24.1\text{g}$ 이 나온 반면 적정 시비구에서는 그보다 2배 이상이 많은 $212.7\pm 6.6\text{g}$ 이 나왔다<(표 12)>. 이삭을 탈립한 후 순수 이삭당 종실무게도 관행 시비구에서 $81.9\pm 18.8\text{g}$ 인 반면 적정시비구에서는 $176.9\pm 5.6\text{g}$ 으로 2배 이상이 나왔다는 것을 볼 수 있다. 이삭당 공기 무게는 관행 시비구에서 $21.3\pm 17.0\text{g}$ 으로 약 20%을 차지하는 반면, 적정 시비구에서는 $35.8\pm 5.0\text{g}$ 으로 약 17%의 비율로 이삭당 종실 무게의 비율이 높아 수확량에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 12> 종실무게 및 예상 수확량 (14% 건조 기준).

시비 방법	이삭당 무게 (g)		이삭당 종실무게 (g)		이삭당 공기 무게(g)		100립중 (g)		예상 수확량 (t/ha)
	평균	STD	평균	STD	평균	STD	평균	STD	
관행 시비구	103.2	± 24.1	81.9	± 18.8	21.3	± 17.0	24.3	± 0.6	4.5
적정 시비구	212.7	± 6.6	176.9	± 5.6	35.8	± 5.0	32.7	± 1.2	9.7

100립중을 살펴보면 관행 시비구보다 적정 시비구가 $32.7\pm 1.2\text{g}$ 으로 무게가 약 8g이상 높게 나온다는 것을 볼 수 있다. 이는 관행 시비구보다 비료를 적정하게 주었을 때 종실의 충실도가 약 35%이상 높게 나온다는 것을 알 수 있다.

이를 토대로 1ha에 55,000주(70cm X 25cm)의 수준으로 재배한다면 그에 따른 예상 수확량은 관행 시비구에서 4.5t/ha로 캄보디아의 평균 수확량과 비슷하게 나온 반면, 적정 시비구에서는 9.7t/ha로 2배 이상의 증수율을 보였다.

전체적으로 비료의 비용면에서 약 5배 정도 된다. 하지만 수확량에 따른 비용 측면으로 보면 훨씬 이익임을 알 수 있다. 평균 1ha당 관행 시비구에서는 106불이 드는 반면, 적정 시비구에서는 529.1불 정도가 된다.

<표 13> 관행 시비구와 적정 시비구의 평균 시비량과 가격 비교

	관행 시비구 평균 시비량(kg)	가격 (\$)	적정 시비구 평균 시비량(kg)	가격 (\$)
NPK(20-20-15)	125	80		
Urea	50	26		
NP(18-46)			454	317.8
Urea			65	33.8
K			269	177.5
총 비용		106		529.1

따라서 적정 시비에 따른 수익은 옥수수의 판매금액이 1톤당 200불이었을 시 ha당 평균 617불이 이익증대를 볼 수 있다.

토양 성분 검정에 따른 시험포장에 대한 상태에서 유기물이 상당히 적은 것으로 보인다. 옥수수를 경작하기 위해 적정 유기물의 함량은 ha당 20~30kg이 필요하지만 모든 샘플에서 5kg정도의 유기물이 함유하고 있어 생산성을 높이기 위해서는 지속적인 유기물 공급이 필요하다. 이러한 이유로는 이곳이 산간 개간지여서 유기물의 함량이 낮게 나왔다고 본다. 따라서 지속적인 경작을 통해 유기물 함량을 높일 수 있다고 판단된다. 또한, 옥수수의 생육은 양토~식양토에서 생육이 좋은데, 시험 포장의 경우는 양질사토<표 9>로 앞으로 물리성을 개량해야할 필요가 있다는 것을 의미한다.

앞으로 이러한 물리성 개량과 지속적인 경작, 적정한 비료의 투입을 통해 수확량을 높여 이익을 극대화 할 수 있다고 본다.

참고

흙토람(비료 사용 처방) - <http://soil.rda.go.kr/soil/sibi/sibiExam.jsp>

토양 처방전 - 엑셀 자료

비료사용처방 (Sample 1)								
1. 입지현황								
작물명	보통옥수수			면적	10,000㎡			
2. 토양분석결과								
구분	pH (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	서관성 양이온 (cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)	
				칼륨	칼슘	마그네슘		
적정범위	6.0~8.5	20~30	150~250	0.45~0.85	6.0~8.0	1.5~2.5	0~2.0	
분석치	6.4	5	124	0.50	3.6	1.8	0.0	
양분포함량 : 11.0(cmol+/kg)								
3. 비료추천량								
실면적 추천량 (kg)	요소	용성인비	암화칼리	회비 (1종류만 선택)				수석회 (석회고도)
	(유단)	(유단)	(황산칼리)	뮌헨회비	주분	골분	거분	
일거분	243	773	186	25,000	25,000	6,500	4,250	0.0
	(531)	(775)	(222)					0.0
웃거분	243	0	0					
	(531)	(0)	(0)					
10a 당 회비비율 성분량(일거분/웃거분): 칼슘(11.2/11.2), 인산(15.5/0.0), 칼리(11.1/0.0) kg								
4. 일거분 회비비율 처방(kg/실면적)								
구분	요소	인산	칼리	회비추천량	구분	요소	용성인비	암화칼리
회비종류 (%)	10	7	26	444	추가당비량	147	619.6	0

비료사용처방 (sample 2)

1. **실험현황**

작물명	=콩목수수	면적	10,000㎡
------------	-------	-----------	---------

2. **도양분석결과**

구분	pH (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	지용성 양이온 (cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)
				칼슘	칼륨	마그네슘	
착용범위	6.0~6.6	20~30	150~260	0.46~0.56	6.0~8.0	1.5~2.5	0~2.0
분석치	5.6	5	73	0.40	4.6	1.6	0.0



양분포함량 : 13.0(cmole+/kg)

3. **비료추천량**

실면적 추천량 (kg)	요소	용성인비	염화칼리	희비 (1종유단 선택)				소석회 (석회고도)
	(유단)	(유리질)	(황산칼리)	백질희비	우분	콩분	겨분	
밀거분	243	1204	248	25,000	25,000	6,500	4,250	0.0
	(531)	(1204)	(297)					0.0
숫거분	243	0	0					
	(531)	(0)	(0)					

10a 당 화학비료 성분량(밀거분/숫거분): 질소(11.2/11.2), 인산(24.1/0.0), 칼리(14.9/0.0) kg

4. **밀거분 화학비료 처방(kg/실면적)**

구분	칼소	인산	칼리	화학추천량	구분	요소	용성인비	염화칼리
화학추천 (%)	30	7	10	373.3	추가타비량	0	1074.3	188.1

비료사용처방 (sample 3)

1. 입적현황

작물명	보통옥수수	면적	10,000㎡
-----	-------	----	---------

2. 토양분석결과

구분	pH (1.5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	지광성 양이온(cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)
				칼륨	칼슘	마그네슘	
적정범위	6.0~8.5	20~30	150~250	0.45~0.65	5.0~6.0	1.5~2.5	0~2.0
분석치	6.3	5	74	0.90	3.8	1.8	0.0



양분포함량 : 10.0(cmol+/kg)

3. 비료추천량

실면적 추천량 (kg)	요소	용성인비	염화칼리	퇴비 (1종류만 선택)				소각비 (시비고도)
	(무소)	(용다인)	(황산칼리)	뽕싹희비	우분	종분	계분	
밀거름	245	1198	311	25,000	25,000	5,500	4,250	0.0
	(581)	(1198)	(373)					0.0
콩거름	245	0	0					
	(581)	(0)	(0)					

10g 당 퇴비비료 성분량(밀거름/콩거름): 질소(11.2/11.2), 인산(24.0/0.0), 칼리(18.7/0.0) kg

4. 밀거름 적정비료 처방(kg/실면적)

구분	질소	인산	칼리	비료추천량	구분	요소	용성인비	염화칼리
적정공분 (%)	30	7	10	573.3	추가인비량	0	1089.3	249.4

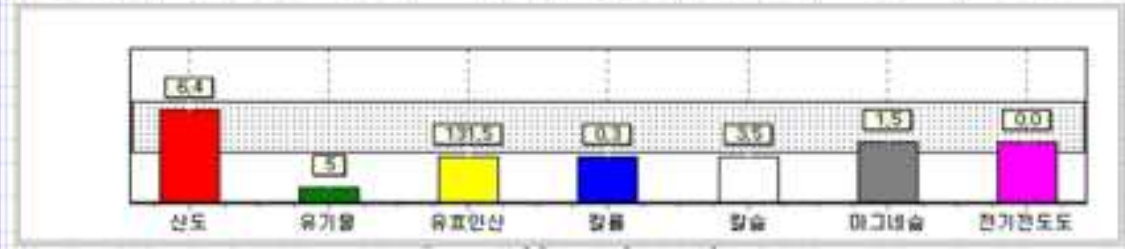
비료사용처방 (sample 4)

1. 토양특성

작물명	브로콜리수확	면적	10,000㎡
------------	--------	-----------	---------

2. 토양분석결과

구분	pH (1-5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	지환성 양이온 (cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)
				칼륨	칼슘	마그네슘	
적정범위	6.0~6.5	20~30	150~250	0.45~0.65	5.0~6.0	1.5~2.5	0~2.0
분석치	6.4	5	132	0.00	3.5	1.5	0.0



양분보충량 : 10.0(cmol+/kg)

3. 비료추천량

실면적 추천량 (kg)	요소	용성인비	염화칼리	퇴비 (1종류만 선택)				소석회 (석회고도)
	(곡산)	(중과산)	(황산칼리)	뮌헨퇴비	우분	분분	저분	
밑거름	243 (531)	722 (722)	911 (973)	25,000	25,000	6,500	4,250	0.0
곶거름	243 (531)	0 (0)	0 (0)					0.0

10a 당 화학비료 성분량(밑거름/곶거름): 요소(11.2/11.2), 인산(14.4/0.0), 칼리(18.7/0.0) kg

4. 밑거름 적량비트 처방(kg/실면적)

구분	요소	인산	칼리	적비추천량	구분	요소	용성인비	염화칼리
적비종류 (%)	30	7	10	373.3	추가단비량	0	589.3	249.4

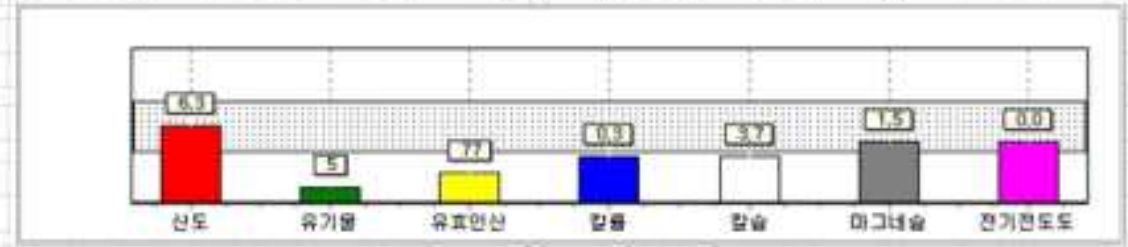
비료사용처방 (sample 5)

입력항목

작물명	고추(숙수수)	면적	10,000㎡
------------	---------	-----------	---------

토양분석결과

구분	pH (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	지화성 양이온 (cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)
				칼륨	칼슘	마그네슘	
적정범위	5.0~6.5	20~30	150~250	0.45~0.55	5.0~6.0	1.5~2.5	0~2.0
분석치	8.3	5	77	0.30	3.7	1.5	0.0



비료추천량

실면적 추천량 (kg)	요소	용량비율	원화관리	비비 (1공주만 생채)				소석회 (석회고도)
	(유인)	(용과인)	(농산칼리)	요소비율	우분	분분	거분	
질거름	243	1160	311	25,000	25,000	5,500	4,250	0.0
	(531)	(1160)	(373)					0.0
꽃거름	243	0	0					
	(531)	(0)	(0)					

10a 당 화학비료 성분량(질거름/꽃거름): 질소(11.2/11.2), 인산(25.2/0.0), 칼리(18.7/0.0) kg

질거름 복합비료 처방(kg/실면적)

구분	질소	인산	칼리	복합추천량	구분	요소	용량비율	원화관리
복합공률 (%)	30	7	10	373.3	추가타입량	0	1029.3	249.4

비료사용처방 (sample 6)

입력현황 작물명: 모종(콩수수) 면적: 10,000㎡								
도양분석결과								
구분	pH (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	지환성 양이온 (cmol+/kg)			전기전도도 (dS/m)	
				질소	칼슘	마그네슘		
적정범위	6.0~6.5	20~30	150~250	0.45~0.55	5.0~6.0	1.5~2.5	0~2.0	
분석치	6.2	5	78	0.50	4.2	1.4	0.0	
양분보충분: 11.0(cmol+)/kg								
비료수원량								
실현재 추천량 (kg)	요소	용성인비	염화칼리	비비 (1종류만 선택)				소식비 (석회고도)
	(요소)	(용인비)	(황산칼리)	복합비비	우분	분분	계분	
질거름	243	1165	185	25,000	25,000	5,800	4,250	0.0
	(531)	(1165)	(222)					0.0
퐁거름	243	0	0					
	(531)	(0)	(0)					
10a 당 화학비료 성분량(질거름/퐁거름): 질소(11.2/11.2), 인산(23.1/0.0), 칼리(11.1/0.0) kg								
질거름 복합비료 처방(kg/실현재)								
구분	질소	인산	칼리	복합추천량	구분	요소	용성인비	염화칼리
적비종류 (%)	10	7	25	444	추가인비량	147	999.6	0

4. 영농작업의 효율증대 방안과 생산비용의 변화 관찰

가. 기계화 영농을 위한 작업기 개조를 통한 효율 증대 방안

대 규모 단위의 영농작업에는 전 작업에 기계화가 필요하나 캄보디아 내에는 적합한 작업기가 부족하여 불가피 하게 인력이 투입되어 영농작업을 해야 하는 실정이다. (주)에이퍼플이 운영하고 있는 농장에서도 파종은 기계화가 되었지만, 기비 시비와 초기 제초제 살포에는 기계화가 되어있지 않고 인력을 이용하여 작업을 진행하고 있다. 이 후의 수확 작업을 제외한 모든 작업들이 인력에 의해 진행되고 있다. 따라서 기계화 영농을 위한 작업기 개조를 통한 효율 증대가 필요하여 작업기 개조를 진행하였다.

이번 연구를 통해서 3가지 장비를 개조하였다.

(1) Rake 개조

처음 개간된 농지는 단단한 나무뿌리와 개간 시 제거되지 않은 나무 가지들이 많이 있어 로터리 작업을 진행하기가 어렵다. (주)에이퍼플 농장도 처음 개간된 개간지라 평탄화를 위한 로터리 작업을 진행할 수가 없었다. 이런 이유로 파종직전에 Rake 작업을 하지만 기존의 rake 작업기로는 평탄화 작업이 부족하여, Rake 날에 평탄화를 할 수 있는 바를 <그림17> 과 같이 부착하여 작업을 진행하여 평탄화 작업을 용이하게 할 수 있도록 하였다.



<그림 17> Rake 이용으로 토양 평탄화 작업

(2) 파종기 개조

파종 시 기존 작업 과정은 파종 전 트랙터를 이용한 토양 경운 후 인력을 이용하여 기비를 시비하였고 파종 후 초기 제초제를 살포 하기위하여 다시 한 번 트랙터 및 인력 분무기를 사용하여서 작업을 진행 하였다. 따라서 작업시간의 증가와 추가 인력 사용에 따른 생산비의 증가가 발생하였다. 기존의 이런 작업 방법은 현지 기후가 우기일시 파종 후 초기 제초제 살포의 시기가 늦어져 잡초 방제의 어려움이 발생하기도 한다. 이런 문제점을 보완하기 위하여 <그림 18>과 같이 기존 파종기에 농약 분무 시설을 부착하여 파종 시 초기 제초제 살포도 가능하도록 작업기를 개조 하였다.



<그림 18> (주)에이퍼플에서 사용하던 기존 옥수수 파종기(왼쪽)와 기계화 영농 작업을 위해 개조한 옥수수 파종기(오른쪽)

옥수수 파종기의 개조를 통한 재배관리 공정을 일체화하여, 작업 효율증대를 비교한 결과는 기존 옥수수 파종기에 비해 개조한 옥수수 파종기에서 생산비와 작업 시간에 절감을 가져다 주었다. 개조된 옥수수 파종기로 작업 시 생산비는 기존 작업에 시행되던 기비 시비에 투입된 인건비 15불과 초기 제초제 살포에 투입된 인건비 20불을 절감 할 수 있었으며, 작업 시간에서도 기존 작업에 시행되던 기비 시비에 3시간, 초기 제초제 살포에 4시간씩 소요되는 시간을 줄일 수 있었다. 개조된 파종기로 작업을 함으로써 1ha당 생산비 35불과 작업시간 7시간을 절감하는 효과를 볼 수 있었다<표 14>.

<표 14> 작업기 개조를 통한 생산비 비교(1ha 기준).

작업내용	기존 작업기		개조한 작업기	
	생산비(불)	작업시간(t)	생산비(불)	작업시간(t)
기비 시비	15	3	-	-
파종(트랙터 이용)	40	2.5	40	2.5
초기 제초제 살포	20	4	-	-
총 합	75	9.5	40	2.5

(3) 추비 시비 및 중경제초제 살포기

재배관리 작업의 단순화를 위해서 3주째 살포하는 추비 시비와 중경제초 관리 작업을 기계화 하는 작업기를 제작 및 개조 하였다. 기존에는 인력으로 추비 시비와 중경 제초제를 살포하였는데, 작업기를 개조하여 추비와 중경제초 작업을 기계화 작업으로 대체 하여 작업에 투입되는 생산비와 작업시간을 절감하는 효과를 거두었다.



<그림 19> 인력사용 중경 제초제 살포와 작업기 사용 중경 제초제 살포

작업기를 개조하여 추비와 중경제초 작업을 기계화 작업으로 대체 하여, 작업 효율증대를 비교한 결과는 기존 인력 작업으로 진행된 작업에 투입된 생산비는 총 70불이며 작업시간은

7시간이다. 개조한 작업기를 이용한 기계화 작업을 했을 때 투입된 생산비는 총 40불이며 작업시간은 4시간이 소요되었다. 작업기를 이용하여 작업을 했을 때가 기존 인력 작업에 비해 생산비 30불, 작업시간 3시간을 절감하는 결과를 보였다<표 15>.

<표 15> 추비 시비와 중경 제초제 작업 시 인력 작업과 작업기 작업간의 생산비 및 작업시간 비교(1ha 기준).

작업내용	기존 인력 작업		작업기 작업	
	생산비(불)	작업시간(t)	생산비(불)	작업시간(t)
추비 시비	30	3	20	2
중경 제초제 살포	40	4	20	2
총 합	70	7	40	4

작업기 개조를 통한 생산비와 작업시간 절감의 효과는 대규모 영농작업에서 더 큰 효율을 가지고 온다. 캄보디아는 건기와 우기로 나누어져 있어 통상적으로 우기에 재배를 시작하게 되는데 2모작을 위해서 4, 5월에 1모작, 7, 8월에 2모작을 시작한다. 이런 이유로 파종기간이 30일 이내, 수확기간이 15일 이내에 끝내야 하므로 적절한 규모에 따른 적절한 수의 장비를 보유하여야 한다. 간혹 집중 호우로 인하여 작업이 일괄적으로 이뤄지지 못하고 연기되어 파종 및 재배관리 기간이 늘어나는 문제점도 발생한다. 옥수수 파종에는 파종 후 2~3일 이내에 초기 제초제를 살포하지 못하면 잡초 방제의 어려움으로 추비 시비작업, 중경 제초제 살포 작업에 효율을 떨어뜨리며, 수확 시 수확량의 절감의 문제까지 발생한다. 작업기 개조를 통하여 작업 시간을 크게 단축시킨 효과를 거두어 작업 시 생기는 문제점들을 줄이고 작업이 일괄적으로 진행되는 큰 효과를 볼 수 있었다.

나. 옥수수 파종시 간격 조절을 통한 영농작업의 효율증대 방안

(주)에이퍼플이 운영하고 있는 농장에서는 파종은 기계화가 되었지만, 추후 작업을 고려하여 파종 간격에 변화를 주었다. 기존 파종기의 파종간격은 관행대로 열 간격을 70cm로 모두 동일 시 하여 파종 하였으나 새로이 조절한 파종기의 파종 간격은 4열 기준으로 80cm, 60cm, 80cm의 간격으로 조절하였다<그림20> 파종 간격을 이와 같이 조절한 주된 이유는 영농 작업의 효율 증대를 위해 대규모 영농에 필요한 기계화 영농을 하고자 옥수수 재배에 필요한 추후 작업을 진행시 트랙터의 진입을 생각하여 트랙터 바퀴의 폭과 간격을 고려하였다. 옥수수 재배에 진행 되는 추후 작업으로는 파종 후 약 3주후 시행하는 2차 추비 작업과 중경 제초제 살포 작업이 있다.



<그림 20> 옥수수 파종기의 간격조절 사진.

기존 파종기로 옥수수를 파종하여 재배할 시 2차 추비 시비 작업과 중경 제초제 살포 작업이 모두 인력을 이용하여 진행되었다. 인력 사용 시 많은 노동력 필요와 작업시간의 증가로 인해 적절한 시기에 작업을 진행하는데 어려움이 따랐다. 그러나 파종간격을 조절한 파종기로 옥수수를 파종함으로써, 대규모 영농 작업에 맞춰 2차 추비 시비 작업과 중경 제초제 살포 작업에 트랙터를 이용할 수가 있었다. 추후 작업에 트랙터를 이용하여 적절한 작업 시기에 작업을 진행 할 수 있었고 사용되는 인건비와 작업 시간을 절감의 효과를 보였다.

기존 간격의 파종기를 이용하여 파종하면 1ha에 옥수수가 약 57,000주가 파종되고 사용되는 종자량은 약 20kg이다. 파종 간격을 조절한 파종기를 이용하여 파종하면 1ha에 약 55,000주가 파종되고 사용되는 종자량은 약 19kg이다. 그리고 수확량을 비교하여 보면 기존 간격의 파종기를 이용했을 때의 수확량은 4.5t/ha이고 파종 간격을 조절한 파종기를 이용했을 때의 수확량은 4.4t/ha로 수확량에는 큰 차이가 없었다. 따라서 파종 간격을 조절한 파종기를 사용하였을 때 파종 종자량 절감에 비한 수확량 감소의 피해는 없는 것으로 확인 되었다.

다. 결론

작업기개조 및 파종간격 조정을 통한 생산비와 작업시간 절감의 효과는 대규모 영농작업에서 더 큰 효율을 가지고 온다. 캄보디아는 건기와 우기로 나누어져 있어 통상적으로 우기에 재배를 시작하게 되는데 2모작을 위해서 4, 5월에 1모작, 7, 8월에 2모작을 시작한다. 이런 이유로 파종기간이 30일 이내, 수확기간이 15일 이내에 끝내야 하므로 적절한 규모에 따른 적절한 수의 장비를 보유하여야 한다. 간혹 집중 호우로 인하여 작업이 일괄적으로 이뤄지지 못하고 연기되어 파종 및 재배관리 기간이 늘어나는 문제점도 발생한다. 옥수수 파종에는 파종 후 2~3일 이내에 초기 제초제를 살포하지 못하면 잡초 방제의 어려움으로 추비 시비작업, 중경 제초제 살포 작업에 효율을 떨어뜨리며, 수확 시 수확량의 절감의 문제까지 발생한다. 작업기 개조를 통하여 작업 시간을 크게 단축시킨 효과를 거두어 작업 시 생기는 문제점들을 줄이고 작업이 일괄적으로 진행되는 큰 효과를 볼 수 있었다.

4. 옥수수 연구소에서 개발한 품종에 대한 수량성 및 적응성 테스트

가. 옥수수 연구소에서 개발한 7개 품종과 현지의 재배품종 3개를 대구조로 하여 수량성 및 적응성 시험을 옥수수 연구소와 함께 비교 시험

(옥수수 연구소에서 개발한 4개의 품종(Tx29A/TF1, Tx29A/TF2, Tx29A/8004, 8186/TF1)과 현지 재배품종 2개(CP-CP888, Pioneer-30T60)를 비교하여 시험하는 사업을 옥수수 연구소와 함께 실시하였다. 시험결과는 옥수수 연구소 보고서 참고.

5. 결론

본 과제를 통해서 캄보디아 현지에 적합한 옥수수 품종개발을 위한 육종연구를 위해 (주)에 이퍼플의 시설(경작지, 연구원의 숙식시설, 건조시설, 종자보관시설) 등을 지원 하였고, 육종 관련하여 경운, 파종, 비료 및 농약 살포, 교배 작업에 필요한 인력, 그리고 수확을 하기까지의 일련의 작업에 필요한 모든 제반사항과 물품을 포함한 기계작업을 지원하였다. 또한 마지막 년도에서는 옥수수 연구소에서 품종등록 예정인 3개의 품종 중 2개의 품종에 대해 F1종자 생산의 채종량을 확인하기 위해 수량성 테스트를 지원하였다. 지원 내용으로는, 옥수수 재배에 대한 모든 일련의 과정을 포함하여, 자연교배를 위해서 모본의 수술을 제거하는 인력을 포함하여, 채종 후 수량성 검정을 위한 모든 실험에 필요한 인력, 장비 등을 지원하였다.

기계영농 재배 및 생산기술 개발을 위해서 먼저 캄보디아 현지 기계화 조방 농업의 문제점을 고찰하였다. 문제점 고찰 결과 캄보디아에서 2모작이 가능한 밭작물 경작지는 대부분 산간 곡지 지형으로 이루어져 있고, 이들 지형은 크고 작은 계곡으로 경작지가 나누어져 있어 대형 기계를 사용하는데 많은 제약이 있고, 장비를 운영한다 할지라도 숙련된 장비운영 인력이 부족하여 고장이 자주 발생되고 있는 실정이다. 또한, 농장이 대부분 도시에서 멀리 떨어져 있는 관계로 고장부품을 구입하거나, 수리하는데 많은 시간이 걸리게 되어 장비 운영 율이 현저하게 떨어진다는 것이 문제점이다.

또한, 처음 개간된 개간지에 대해 기계화 영농을 위한 준비 및 고려 사항에 대해서도 고찰하였다. 고려사항으로 기계화를 위한 철저한 토양 준비작업, 경작지에 적합한 크기의 장비를 선택하여야 하며, 특히, 캄보디아에서 2모작을 하기 위해서는 충분한 장비수량을 확보하여야 한다는 것이다. 2모작 시 수확 후 재 파종 작업은 30일 이내에 이루어져야 하므로 80마력 트랙터를 예를 들면 1대가 감당할 수 있는 면적이 30ha정도라고 볼 수 있다. 따라서 대단위 면적을 경작할 경우에는 이를 고려한 충분한 장비 수를 확보하여야만 한다.

또한, 재배기술 확립을 위해 현지 종자를 이용한 수량성 평가 실험을 진행하였다. 비료 살포 방법에 따른 수량성 평가실험에서는 파종량, 재식밀도, 제초작업등은 동일하게 진행하였고, 같은 양의 비료를 기비로 전부 주는 방법과 기비와 추비를 나누어서 주는 방법으로 실험하였다. 실험결과 기비로 전부 준 곳은 2.81ton/ha, 기비와 추비로 나누어 준 곳은 2.87ton/ha로 미세한 차이를 보이고 있지만 같은 결과를 얻었다고 볼 수 있다. 따라서 대단위 영농을 위해서 작업량을 줄이기 위해서는 전량 기비로 주는 것을 고려해볼 만하다는 결론을 얻었다. 이 실험에

서 수확량에 영향을 준 것은 밀식으로 인해 이삭이 작게 열리고, 9월에 잦은 비로 인해 습해를 입었고, 잡초가 완전히 제거되지 않아서 전체적으로 수확량이 떨어지는 결과를 얻었다.

비료 살포량에 따른 수확량 검사 실험에서는 적절한 비료 양과 투입 회수를 경제적으로 판단하고자 하였다. 옥수수에 있어서 적절한 수확량을 위해서 통상적으로 질소 비료를 150kg/Ha 사용되고 있다. (주)에이퍼플 농장에서는 50kg/Ha을 사용하여 왔다. 이에 수확량을 늘리기 위한 방안으로 비료의 양과 횟수를 조절함으로써 경제적으로 이익이 가장 극대화 할 수 있는지를 판단하고자 본 실험을 수행하였다. 질소비료의 양을 150kg, 100kg, 50kg으로 나누어 확인하였다. 1Ha당 55,000주 (70X25cm)를 기준으로 보면 다음과 같은 예상 수확량이 나온다. <표 7>은 이에 따른 생산비용은 각각 얼마이고, 판매이익이 얼마인지를 보여준다.

여기에 적절한 제초 관리만 해준다면, 실험 결과보다 50%이상의 수확량은 증가 시킬 수 있을 것이다. 이러한 예상으로 본다면, T10, T11, T12의 경우가 높은 수익을 기대할 수 있다는 것을 볼 수 있다. 따라서 앞으로 비료의 투입량과 횟수는 T10, T11, T12와 같이 따르는 것이 이익을 극대화 할 수 있는 방안으로 볼 수 있다.

효과적인 시비체계 확립을 위해 현지 분석기관에서 토양 검정을 받고 토양 분석에 따른 토양 시비처방을 가지고, 농진청에서 원하는 작물별 표준시비량을 기준으로 기비 및 추비를 시비하였다. 1Ha에 55,000주(70cm X 25cm)의 수준으로 재배한다면 그에 따른 예상 수확량은 관행 시비구에서 4.5t/ha로 캄보디아의 평균 수확량과 비슷하게 나온 반면, 적정 시비구에서는 9.7t/ha로 2배 이상의 증수율을 보였다. 전체적으로 비료의 비용면에서 적정 시비구가 관행 시비구에 비해 약 5배 정도 된다. 하지만 수확량에 따른 비용 측면으로 보면 옥수수 판매금액이 1ton당 200불이었을 시 적정 시비에 따른 수익은 ha당 평균 617불의 이익증대를 볼 수 있다.

또한, 이 과제를 통해서 기계영농 효율 증대 방안과 생산비용의 변화를 관찰하였다. 효율 증대 방안으로 제일 먼저 작업기 개조를 진행하였다. 캄보디아는 다른 선진국에 비해 다양한 장비를 구입할 수가 없고, 대형장비를 사용하기 어려운 관계로 기존의 캄보디아 작업기를 개조하였다. Rake를 개조하여, 처음 개간한 개간지에 로타리 작업이 불가능한 관계로 rake 작업을 통해 파종 전 평탄화 작업에 효율이 증가할 수 있도록 하였으며, 기존 파종기에 초기제초제 살포기를 결합하여, 작업공정을 단순화 하였고, 이에 따른 생산비 35불을 절감효과를 얻을 수 있었다. 또한 추비 살포기와 중경제초제 살포기를 사용하여, 인력작업을 기계화 및 작업공정을 단순화 하여, 이를 통한 생산비 30불 절감 효과를 얻을 수 있었다.

또한 기계화 적합하도록 옥수수 파종간격을 조절하여, 추비 및 중경제초 작업 시 파종된 옥수수에 피해가 가지 않도록 작업의 효율성을 향상되도록 하였다.

(주)에이퍼플은 본 과제를 통하여 기술적으로는 캄보디아 현지에서의 옥수수 재배기술을 습득하였고 재배기술을 적용하기 위한 재배 매뉴얼을 제작하였다. 재배기술을 적용하여 현지종자의 생산량이 2.8톤에서 약 5톤으로 증가되는 결과를 얻었다. 생산비 관점에서는 \$65/ha의 절감효과를 얻을 수 있었다.

6절 브라질 진출 해외영농기업 지원 기술 개발

(제4 협동과제)

1. 브라질 대두 생산, 가공 및 소비

브라질 최대 생산 작물은 대두이며 브라질의 주식이라고 할 수 있는 Dry bean과 쌀보다 월등한 양이 생산되나 대부분이 수출 또는 사료 및 가공용으로 사용되며 식용으로써 대두의 브라질내 소비는 매우 제한적이다. The Mato Grosso Institute of Agricultural Economics에 의하면 2012년 현재 브라질 재배 대두의 75%가 GMO일 것으로 추정되고 있으며 2004년에 브라질 정부에 의해 공식적으로 GMO 대두 재배가 허가된 이후로 GMO 대두의 재배가 급격히 증가하였다. 브라질내에서 non-GMO 대두의 재배는 일본인과 중국인이 많이 정착한 고이아니아 및 남쪽 지방에서 제한적으로 재배 유통 및 가공되고 있으며, embrapa 는 최근에 브라질 콩생산자들에게 non-GMO 대두의 재배를 독려하고 있으며 브라질 내부와 수출 대상인 EU의 non-GMO 또는 유기농에 대한 인식이 증가하고 있으므로 차후 브라질 non-GMO 대두의 생산이 증가 할 것으로 예상된다.

Value of production of main annual and perennial crops in Brazil (IBGE, 2010)

Crop	Value of production (1,000 R\$)	Ranking
Soybeans (grain)	17,380,845	1
Sugar cane	28,313,638	2
Maize (grain)	15,186,463	3
Coffee (beans)	11,577,933	4
Cassava	6,896,070	5
Rice (paddy)	6,242,880	6
Oranges	6,021,746	7
Dry beans	4,938,454	8
Tobacco (leaves)	4,508,061	9
Cotton	4,130,087	10



그림 1. 브라질 대두생산현황

Common bean과 쌀이 브라질의 주식



그림 2. 브라질 주식

브라질 식생활에서 대두의 소비실태를 파악하기 위하여 브라질의 최대도시와 수도인 상파울로와 브라질 리아의 시장 및 마켓과 지방소도시인 바히아주 바이헤리아 전통시장 및 대형마켓을 조사하였다.

조사결과 브라질 현지 대두 일반 소비는 거의 없으며, 두부의 경우 대도시 한인 또는 일본인 마켓에서만 소량 유통되며 그 외에는 찾아 볼 수 없었다. 유통되는 두부의 대부분은 그림 3에서와 같이 포장 두부가 아닌 소규모 제조방식에 의한 제품이었다고 일부 포장 두부 제품도 시장에 유통되고 있었다. 브라질 두류소비는 웨이징 (Feijao)이라 불리는 common bean 종류가 주이며 대두 자체로는 도매 및 소매시장에서 거의 유통되지 않고 일반 가정에서도 소비되지 않는다. 대두 가공제품은 두부, 두유, 식품 첨가용 콩 분말 등이 있으나 생산 및 소비량이 매우 제한적이며 브라질 남부 지역을 중심으로 이루어지며, 현지 식용 대두 또한 남부지역에서 주로 생산된다.



그림 3. 브라질 대두 및 두부 유통 상황

브라질 대두 가공 산업 현황을 알아보기 위하여 Campinas 주립대학교 식품과학대학의 한인 2세인 장윤길 교수님을 방문하고 브라질 대두 가공 현황에 대하여 간략하게 소개를 받고 가공공장을 방문 예정이었으나, 가공회사 행사 관계로 방문치 못하고 2차년도에 브라질 남부지방의 non-GMO 대두생산 현황조사와 함께 가공현황 조사를 실시할 계획이다. 브라질 대두 가공의 대부분은 사료용에 치중되어 있으며 두유 가공 후 EU로 수출이 다수 되고 있으나, 내수 소비는 부진하고 파우더 형태의 식품 첨가물, 타먹는 두유 제품 등이 생산되고 있다고 한다. 브라질 대두 가공에 대한 이후 협조를 약속하였다.



그림 4. 캄페나스 대학에서 장윤길 교수님과

2. 브라질 기계화 대두재배 : Bahia주 Decision fazenda



그림 5. 브라질의 최신 관계형 기계화 대두 재배 시스템

브라질의 발달된 대두 재배 시스템 조사를 위하여 바히아주 마갈랑의 디씨전 파젠다를 방문조사 하였다. 디씨전 파젠다는 이탈리아 이민 3세가 운영하는 파젠다로 브라질 중북부 지역에서 가장 선진적인 시스템으로 운영되고 있다. 디씨전 파젠다는 총면적 3500h에 경지면적 2800ha로 중형 파젠다 규모이며 건기에도 농작물의 재배가 가능한 관계시설을 완비하고 비보 18대 운영 (630m, 125ha)을 설치하여 연중 2.5모작 재배를 시행하고 있다. 대형 수확기 및 콤바인 각 3대씩을 운영하며 농기계 수리공을 포함하여 40명을 고용하여 1년 2.5모작, 대두, 옥수수, 페이징, 면화, 휴지기 순환재배 통하여 작물을 생산하고 있다. 대두 생산량은 3.8ton/ha(비보), 과 3.3 ton/ha(관행)로 높은 생산성을 보였으며, 국제 곡물가에 대응하여 탄력적으로 작물선정과 생산계획을 조정하여 수익을 최적화하고 있다. 디씨전 파젠다의 관계 시설은 강을 수원으로 하여 플로팅베이에 펌프를 설치하고 2차에 걸쳐 물을 끌어올린 다음 12km의 농장을 가로로 관통하는 수로와 비보 시스템을 이용하여 적정관수, 시비, 제초 및 병충제 방제를 시행하고 있다. 올해 남미 지역의 이상 가뭄으로 브라질의 대두 생산량도 30% 정도 감소 될 것으로 예상되고 있으나 이렇게 관계시설을 갖춘 농장의 경우 거의 영향이 없으며 오히려 국제 대두가격 인상으로 인한 추가이익을 기대하고 있다.

재배규모가 크고 기계화되어 있기 때문에 이 농장은 전량 GMO 대두를 재배하고 있으며 현재까지는 non-GMO 대두 재배에 대한 고려는 하고 있지 않으며 필요성도 느끼지 못하고 있다. 오히려 기계화 재초관리 시스템 미비 등의 이유로부정적인 전망을 보였다. 이는 생산 대두의 대부분을 다국적 곡물 회사에 판매하며 이 과정에서 현재까지 non-GMO 대두에 대한 특별한 가격적 메리트가 없으므로 생산자입장에서 고려대상이 아니라고 하며, 차후 non-GMO 대두의 시장이 커지고 가격적 이윤이 보장되면 재배를 고려 할 것이라고 한다. 바히아주 대두 생산자들은 대부분 5000ha 이상의 대규모 농장들이며 특별히 non-GMO 대두 품종을 선호하거나 선택적으로 재배하는 농장은 없었고, 대부분 GMO 대두를 재배하고 있었다.

3. 브라질 현지 한국영농기업: Bahia주 봉 아미고 농장



그림 6. 봉아미고 오아시스 파젠다

현재 브라질에 진출한 국내 영농 기업인 한농복구회 오아시스 농장을 방문 하여 현황을 파악하였다. 오아시스 농장은 12000ha면적에 현재 1000ha 정도 경작하고 있으며 대두 및 옥수수 유기농 시험재배를 시행중이다. 현재 대두는 유기농 재배를 3년째 시험중이며 유기농 시비 및 병충해 관리 성공적으로 셋업하였으며 제초관리 문제점 특히 수확기 잡초관리에 많은 문제가 있어 다양한 방법을 시도하고 있으며 방법 모색 중이었다. 내년쯤 시험 재배가 성공하고 본 재배에 들어갈때를 대비한 대두 품종 및 판로에 관한 고민을 하고 있었으며 본과제의 내용에 크게 동감하였고 브라질 non-GMO 품종의 확보에 많은 도움을 주었다. 오아시스 농장의 경우 바로 옆에 큰 강을 끼고 있으며 장기적으로 Decision fazenda 형태의 관계시설 고려중이라고 한다.

4. 브라질 대두 품종 확보

국내에서 브라질 대두 품종의 두부가공 품질평가를 위하여 브라질 품종 12개를 확보 도입하였다(표 1.). 브라질 현지에서 재배 가능한 non-GMO 품종중 단백질 함량이 높은 품종을 위주로 수집하였으며 브라질 중북부와 중부 지역의 품종을 위주로 확보하였다(그림 6.). 확보한 품종은 국내에서 두부가공 특성 및 품질평가를 위하여 주요한 성분인 단백질과 지방함량을 FOSS사의 Infratec1241 NIR 분석기를 이용하여 조사하였다.

품종명	grupo de maturidade	키(cm)	도복	protein 함량(%)	oil 함량(%)	100립 중(g)	cancro da haste	mancha olho-	pustula bacteriana	흰가루 곰팡이	모자이크 바이러스	선충 glha j	선충 galha l	선충 cisto
BRS 232	6.9	67-93	R	40.90	19.50	18.50	R	R	-	MR	R	S	MR	S
BRS 284	6.3	75-101	R	38.70	20.40	14.60	R	R	-	MS	S	MR	S	S
BRSMG 68(vencedora)	8	76	R	40.80	23.50	14.70	R	R	R	R	-	S	R	S
BRS Barreiras	9.2	66-72	R	37.60	21.10	13.30	R	R	R	-	-	S	S	S
BRS 313(Tieta)	8.7	88-100	R	36.40	22.45	12.60	R	R	R	MR	-	MR	S	S
BRS 314(Gabriela)	9.2	80-87	MS	36.50	21.20	13.60	MR	R	R	MR	-	S	S	S
BRS Sambaíba	9.3	74		40.50	23.80	13.80	R	R	R	-	S	S	S	S
BRS Tracajá	9.2	93		41.40	21.20	14.00	R	R	R	-	R	S	S	S
MON-SOY 8866	8.8													
MON-SOY9350	9.3													
FT 106														
Mon-soy8757														

표 1. 두부 품질평가용 브라질 대두 품종

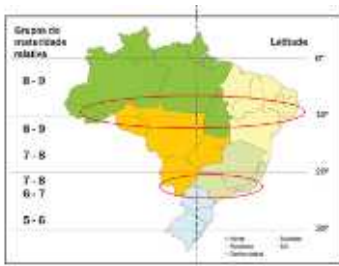


그림 7. 확보한 브라질 대두 품종의 지역 분포

	BRS 232	Monsoy 8757	BRS 284	BRS sambaiba	BRS 9350	Monsoy 8866	BRS tracaja	BRSMG 68	BRS 314	BRS 313	FT 106	BRS Barreiras
단백질	36.3	35.2	34.1	34.3	34.7	34.5	36	35.7	35	30.1	36.2	34.5
지방	19	19.6	21.4	21	19.5	20.8	19.4	19.7	20.3	23.8	21	19.8
수분	12.3	12.3	11.2	12.8	11.9	10.2	14.1	11.3	11.3	10.7	9.9	12.1

표 2. 브라질 non-GMO 품종의 단백질 및 지방함량

조사결과 종자회사에서 제시한 단백질 및 지방함량(표. 1)과 많은 차이를 보였으며 단백질 함량이 대부분 낮은 결과를 보였다(표. 2). 단백질 및 지방 함량의 경우 재배조건, 기후 등에 의해 영향을 많이 받으므로 2010-11 년 종자 생산 환경의 영향으로 보인다. 두부제조시 단백질 함량은 35% 이상 지방 함량은 20% 이하인 대두가 요구되므로 단백질 함량이 낮고 지방함량이 높은 BRS313 품종외에는 대부분 최소 조건은 충족한다고 판단된다. 이들의 두부 가공적성을 조사하기 위하여 2차년도에 두부가공 시험을 수행할 예정이다.

5. 유전자원 기탁

수집한 품종은 동남아 지역의 대두재배에 필요한 저위도 적응형 품종의 개발에 주요한 유전자원이 될 것

으로 판단하여 농촌진흥청 농업유전자원센터에 기탁하였다.

기탁번호 GB12118

등록번호 K195387-K195400

6. Embrapa 방문

브라질 대두 농업 및 품종에 대한 정보교환을 위하여 브라질리아의 엠브라빠 본부를 방문하여 연구개발 부소장인 마우리시오 박사를 비롯한 여러 연구자를 만나 본 과제에 관련한 다양한 의견을 교환하였다. 엠브라빠내에서도 브라질 대두재배가 GMO 품종으로 편향되는점과 과도한 제초제 사용에 대해 우려하고 있었으며 새로운 non-GMO 품종 장려 프로그램을 고려하고 있다고 하였다. 또한 우리가 소개한 바히아주 한국인 농장의 유기농 대두재배에 대하여 깊은 관심을 보였으며 기계화 제초에 대한 우려와 기대를 보였다. 이후 여러 부분에 대한 적극협조하기로 약속하였으며 두부용 대두에 대한 논의를 계속하기로 하였다.



참석자

R&D Director

Maurício Lopes (to be confirmed)

SRI

Luciano Nass

Damare Monte

Silvia Onoyama

Embrapa Rice and Beans

Alcido Elenor Wander

Embrapa Genetics Resources and Biotechnology

Francisco Aragão

Júlio Carlyle

7. 브라질 유기농 non-GMO 대두 생산 및 도입시 문제점

1차년도에 파악한 두부용 non-GMO 대두의 브라질 현지 생산 및 도입 문제점은 다음과 같다.

첫째. 적당한 대두 품종 선정이 중요한 문제이다. 한국 품종은 저위도인 브라질에서 재배가 불가능하며 브라질 품종들의 경우 단백질 함량 외에 두부 가공에 대한 자료나 연구가 전무하고 형태가 대부분 두부 가공 적합하지 않으므로 이에 대한 연구가 선행되어야 할 것이며 본 연구에서 이를 위하여 브라질 대두 품종의 두부가공 적성에 대하여 조사할 계획이다.

둘째. 유기농 대두 재배시 가장 문제가 되는 제조관리 시스템의 개발이 선행되어야 한다. 브라질 환경에 맞는 생력화 시스템의 개발이 필요하다.

셋째. 현재 대두 수입관세는 487%에 달하므로 TRQ 할당 물량외에 직접 대두를 수입하는 것은 경쟁력이 떨어지므로, 브라질 현지 진출 한국 농장의 생산분에 대해서는 관세를 낮게 적용하는 등의 정책이 필요하며 그렇지 못할 경우 편법으로 이용되는 파우더 가공이 불가피하다.

넷째. 현재 한브라질간 식용 대두에 대한 검역 협정이 마무리되지 않았으며, 브라질에서 많이 생산되는 GMO 대두에 대한 검역도 문제가 될 것이다. 브라질 생산 유기농 non-GMO 대두의 인증 및 검역에 대한 고려가 먼저 필요하다고 생각된다.

8. 브라질 현지 한국영농기업의 유기농 대두 생산현황: Bahia주 봉 아미고 농장



그림 8. 브라질 현지농장 재배현황

브라질 현지 진출기업인 오아시스 농장은 전체 12000ha면적에 현재 1100ha 정도 경작하고 있으며 대두 및 옥수수 유기농 재배를 시행중이다. 대두 유기농 재배는 4년째 시도하고 있으며, 작년에는 nonGMO 품종을 Monsoy9350을 230톤 정도 수확하여 현지에서 판매하고 2톤 정도를 국내에 도입하여 한농내부 수요 및 두유가공 시험등에 사용하였다. 작년 재배시에도 재조문제가 화두가 되었으므로 올해 재배는 규모를 줄여 재조문제 해결에 주력하였으며, 기계를 통한 제조를 위해 국내외 여러 자료와 브라질 현지 사정을 고려하여 트랙터 연결용 제초기를 자체제작하여 제조를 수행하여 재조문제를 많은 부분 해결하였으나 브라질이 30년만의 가뭄으로 현지 농장 뿐 만 아니라 바히아주 전체의 콩작황이 좋지 않았고, 현지농장은 예상보다 적은 9톤을 수확하였으나 콩 품질 자체가 좋지않아 국내도입은 포기하고 현지 유통망을 이용 판매할 예정이다. 이번 가뭄으로 수리 시설의 필요성을 절감하였으며, 수원이 풍부한 강을 끼고 있으므로 자연환경은 충족되었으나 필요한 시설비가 막대하므로 이에 대한 해결방법을 고심하고 있다. 또한 국내 도입을 고려한 마땅한 품종을 브라질 품종에서는 찾기가 어려운지라 한국 소비자 기호에 맞는 브라질 재배가능한 품종 개발에 대한 염원이 높다. 앞으로 저위도 교배조합의 브라질 현지 선발도 고려해볼 필요가 있다고 판단된다

9.. 브라질 대두 품종 확보 가공 적성 조사

1차년도에 도입한 12종의 브라질 대두 품종에 대한 두부가공 품질평가를 위하여, 두부 가공적성과 콩나물 재배 가능성을 타진하였다. 1차 년도에 브라질 현지에서 재배 가능한 non-GMO 품종중 단백질 함량이 높은 품종을 위주로 수집하였으며 브라질 중북부와 중부 지역의 품종을 위주로 확보하였다 확보한 품종은 국내에서 두부가공 특성 및 품질평가를 위하여 주요한 성분인 단백질과 지방함량 등을 조사하고 두부제조 기업에 두부제조 가능성을 문의 하였고, BRSMG 68, MONSOY8787, BRS232 세품종이

제조사 내부 기준을 통과 제조가능성을 확인 받았다.

표 3. 브라질 품종의 기본 특성

샘플 NO.	Protein(6.25)	Protein(5.71)	Moisture	Oil	백립중	입도
BRSMG 68	36.13	33.01	10.00	19.93	17.12	89.12
BRS SAMBAIBA	35.57	32.49	9.97	21.33	14.75	50.64
BRS313	30.23	27.62	9.93	24.07	15.02	67.88
BRS314	35.63	32.55	9.90	20.60	18.47	83.18
MONSOY8757	35.73	32.65	10.57	19.97	20.24	99.78
BRS BARREIRAS	35.00	31.98	10.93	19.90	14.31	55.03
BRS9350	34.83	31.82	10.90	19.70	15.13	61.29
FT-106	36.23	33.10	9.43	21.03	18.21	87.62
BRS232	36.77	33.59	11.17	19.10	24.20	99.86
BRS284	34.43	31.46	10.23	21.43	16.23	80.94
BRS TRACAJA	37.87	34.59	10.90	19.60	17.69	77.88
MONSOY8866	34.87	31.85	9.67	21.13	11.88	4.79

이들 품종에 대한 두부가공적성 시험은 BRSMG 68, BRS232의 경우 콩 확보량이 두부가공 검사 필요
 량에 미달되어 그다음 후보인 FT-106과 MONSOY8866로 대체하여 두부가공시험을 수행하였다

표 4. 브라질 대두 품종의 두부 품질평가

대두 두부가공 품질평가					
구분		기준	Sample	Sample	Sample
			FT-106	MONSOY 8757	MONSOY 8866
원료규격	성상	양호	양호	양호	양호
	입도 5.6~8 mm	96%이상	87.62	99.78	4.79
	수분	14% 이하	9.43	10.57	9.67
	조단백	32% 이상	36.23	35.73	34.87
	100립 중량	23g이상	18.21	20.24	11.88
	정상립 비율	90% 이상	95	95	95
검사결과		점수	84	98	84
		등급	3급	1급	3급
두유		수율	551.0%	570.1%	560.4%
		고형분(두유)	10.0	10.0	10.0
두부		수율%	161.7%	189.8%	0.0%
		순물g	565.99	518.96	0
		압착높이 mm	8.20	8.05	
		고형분%	13.79%	15.47%	
		경도(비압착) g	105.34	127.70	

	경도(압착) g	660.11	475.36	
두부	수율	%	148.68%	195.79%
(15%고형분)		%	15%	15%

시험 결과(표4) 브라질 대두 품종은 두부용 콩으로의 적합성이 매우 낮은 것으로 판단된다. 제품종 모두 낮은 경도, 물빠짐 심함 등의 문제점이 있고, 수율이 좋지 않으며, 특히 monsoy 8866의 경우 두부 결합력이 매우 떨어져 두부형성능이 없었다. 브라질에서도 두부제조는 대부분 남부 지방에서 이루어지므로 남부지방 품종의 경우 두부가공적성이 좋은 품종을 선발할수 있을것으로 기대된다. 12개 품종에 대한 콩나물용 가공 가능성을 의뢰한 결과 나물콩으로는 백립종 11이하의 소립종이 적합하나 모두 그보다 백립종이 크고, 배꼽색이 검어 미관상 못하여 나물콩으로는 부적합하다는 판단을 받았다. 브라질에서도 두부의 생산은 주로 남부 일본인 거주 지역을 중심으로 이루어지므로 브라질 남부에는 비교적 두부생산에 적합한 품종이 있을것으로 생각되며 올해 수집한 5개 품종뿐 만아니라 지속적인 다른 후보 품종의 수집 및 검사가 필요하다고 판단된다.

10. 브라질 남부 대두 생산 및 유통 현황 및 브라질 대두 수입국인 일본의 소비패턴

Region/State	Production*: 2010-2011 (1,000 mt)	Production*: 2011-2012** (1,000 mt)	% Change
North			
Amazonas (AM)	0.0	0.0	0.0
Pará (PA)	314.4	303.6	-3.4
Rorônia (RO)	425.3	466.2	9.6
Roraima (RR)	10.4	10.4	0.0
Tocantins (TO)	1,227.1	1,368.5	11.5
Total:	1,977.2	2,148.7	Total: 8.7
Northeast			
Bahia (BA)	3,507.5	3,338.4	-4.8
Maranhão (MA)	1,509.7	1,774.4	10.9
Piauí (PI)	1,144.3	1,363.4	19.1
Total:	6,261.5	6,476.2	Total: 3.6
Midwest			
Distrito Federal (DF)	175.70	175.00	0.2
Goiás (GO)	8,181.6	8,463.0	3.4
Mato Grosso (MT)	20,412.20	21,681.20	6.2
Mato Grosso do Sul (MS)	5,169.4	4,629.5	-10.4
Total:	33,938.9	34,949.7	Total: 3.0
Southeast			
Minas Gerais (MG)	2,913.6	2,998.3	2.9
São Paulo (SP)	1,708.5	1,676.0	-1.9
Total:	4,622.1	4,674.3	Total: 1.1
South			
Paraná (PR)	15,424.1	10,799.1	-30.0
Rio Grande do Sul (RS)	11,621.3	6,526.6	-43.8
Santa Catarina (SC)	1,489.2	1,107.7	-25.6
Total:	28,534.6	18,433.4	Total: -36.4
Total Production:	75,324.3	66,682.3	-11.5

*Data based on calendar year, January-December
**Forecast, May 2012
Source: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)



그림 9. 브라질 남부의 대두생산 및 수출현황

브라질 남부는 일본 이민자들이 처음 정착한 지역이며, 따라서 콩 재배가 처음 시작한 지역이다. 따라서 브라질 유기농 대두 생산 또한 남쪽의 파라나 및 리오그란데술주의 일본인 농장에 집중되며 브라질 식용 대두 가공도 주로 중부 고이아스, 남부 파라나주의 중국 및 일본계 회사에 의해 행해지고 있다. 이지역에서는 브라질 다른 지역에서 행해지는 산업적 대두생산뿐만 아니라 식용 대두의 생산이

이루어지며 nonGMO 대두의 유기농재배도 이루어지고 있다(그림 2). 일본의 경우 브라질에 처음 대두재배를 시작하게 한 나라 임과 동시에 주요한 브라질 대두 수입국이다. 또한 제일 먼저 브라질에 해외농업을 시작했으며 주요 작물이 대두였다. 그러므로 일본의 브라질 대두 생산 및 수입 그리고 이용을 조사하는 것은 브라질에 해외농업을 통한 대두를 생산하는데 주요한 참고가 될수 있을 것이다. 현재 브라질의 주요 대두 수입국은 미국이며(표 3), 수입 브라질 대두는 대부분 착유용으로 사용되어 지고 있고 두부 등 식품 가공용은 전무한 실정이다. 이는 브라질 대두의 품질에 대한 불신과 재배 품종의 가공적성 문제로 인한다. 최근 마루베니를 비롯한 일본 상사들의 식용 대두 수입선 다변화를 위하여 브라질내 대두 인프라 확립으로 식용 대두 생산 및 수입을 추진하고 있으며 이에 따라 일본에 식용대두의 브라질내 생산 및 수입이 활발해질 가능성이 높다.

표 5. 2007-2011년 일본의 용도별 주요 대두 수입선

Calendar Year	Demand (1,000 tons)				Supply (1,000 tons)				
	Total	Oil	Food	Feed	Import Total	US	Brazil	Canada	China
2007	4,226	3,044	1,045	125	4,161	3,325	367	309	137
2008	3,953	2,802	1,037	114	3,711	2,729	568	325	86
2009	3,593	2,485	993	115	3,390	2,412	570	353	51
2010	3,562	2,473	976	113	3,456	2,467	568	371	48
2011	3,121	2,067	941	113	3,049	1,894	533	355	44

일본의 주 대두 수입선은 미국 ,수입 브라질 대두는 대부분 착유용

11. 브라질 중남부 품종 수집

브라질 중남부 이남의 대두품종에 대한 현지농장의 재배시험 및 가농특성 조사를 위하여 4개 품종을 확보 각 5kg씩 도입 하였다. 도입한 품종은 모두 단백질 함량 40% 이상 지방 함량 20% 이하의 남부적응 품종을 수집하였고 수집한 품종은 다음과 같다. NK41-213, IAC-Foscarin-31, IAC-PL-1, BRS232. 수집한 품종은 유전자원으로 등록하고 가공적성 검사를 수행할 예정이다.

12. 브라질 유기농 콩 재배 매뉴얼

(1) 바이아 주에서 재배되는 콩의 일반특성

가. 생육기간

- 일반적인 콩의 생육기간은 보통 75~200일 정도로 알려져 있지만 실제 재배되고 있는 품종들은 90~160일 범위 속하는 것으로 보인다. 유기농 특성상 실제 생육기간이 보통 15~30일 정도 더 연장 된다.

나. 일반적인 특성

- 발아기(종자를 파종한 후에 약 40~50% 정도 발아했을 때)후, 떡잎. 초생엽이 전개되고 이후 복엽이 전개된다. (떡잎→초생엽→제1복엽(제1본엽)→제2복엽→생장엽 순서)
- 적은 면적의 재배에는 발아 후에 보식, 이식, 조기적심 등을 하는 경우도 있지만, 넓은 면적을 재배할 때는 보식, 이식, 조기적심 등을 하지 않고 조기 배토는 하고 있다.
- 유효기(줄기와 잎이 신장하고 가지치기)와 영양생장기를 거쳐 개화기가 가까워지면, 줄기와 잎이 땅이 보이지 않을 정도로 무성해지지만 유기농에서는 일반 화학농과는 달리 날

짜가 조금 더 걸린다.

- 일반적으로 콩은 재배방법과 품종에 따라 약간 다르기는 하지만 개화기 전 20일경부터 줄기와 잎이 무성하게 자라는데, 재배방법이 유기농(자연농법)이고 품종이 토종화 되어감에 따라 줄기와 잎이 무성하게 자라는 시기는 개화기 전 10~15일이며 이때부터 엽액부에서 꽃눈이 형성되기 시작하는 화아분화기가 된다.
- 줄기와 잎이 너무 무성하면 꽃눈 형성이 불량해지므로 잎을 따주거나 적심을 해야 하기 때문에 도랑과 파종 간격을 적절하게 해야 하고 또한 적심을 할 수 없는 대면적을 재배하므로 이에 맞는 재배 방법을 선택해야 한다.
- 제초(아인박, 글지바도르), 배토 등의 모든 작업은 개화기(40-50%정도 꽃이 피기 시작하는 때) 전에 종료 하여 꽃과 뿌리에 상처를 주지 않도록 한다.
- 개화가 끝나고 수정이 되면 꼬투리가 크기 시작하는데, 어린 꼬투리 시기(개화 후 꼬투리가 생겨서 자라는 시기)와 녹협기(꼬투리가 완전히 신장했지만 녹색을 띄고 있는 시기)를 거치는데, 이 시기에 꼬투리를 가해하는 해충은 콩에 직접 피해를 주므로 방제시기를 놓치지 않도록 관리 한다.
- 꼬투리와 줄기, 잎이 황색으로 변하고 품종고유의 색을 나타내고 꼬투리가 단단해지며, 종실이 건조해져서 작아지는 시기인 성숙기(또는 꼬투리 황변기, 경엽 황변기)를 거쳐 낙엽기(포장에 심어져 있는 식물체의 반정도가 낙엽되는 시기)에 이르는데, 성숙이 진행되어 종실이 꼬투리로부터 분리되어서 흔들면 흔들리는 소리가 들리면 이때가 수확의 적기이지만, 후작물이나 기상관계를 고려하여 수확을 조절한다.

(2) 재배되는 콩의 생육단계

- 콩의 생육과정은 지역이나 품종 또는 파종기에 따라 크게 다르다. 브라질 바이아 지역에서 생산되는 콩은 한국과는 달리 된장 및 두부용 콩이 아니라 콩기름용 콩을 주로 재배하고 있다.

가. 콩의 영양생장단계

- 발아 : 자엽이 지상에 나타났을 때
- 자엽 : 초생엽이 전개 중 일 때
- 초생엽 : 초생엽이 완전히 전개되었을 때
- 제1복엽 : 제1복엽이 완전히 전개되었을 때
- 제2복엽 : 제2복엽이 완전히 전개되었을 때
- 제(n-1)복엽 : 제(n-1)복엽이 완전히 전개 되었을 때

나. 콩의 생식생장 단계

- 개화시 : 원줄기에 꽃이 피었을 때
- 개화기 : 완전 전개엽을 착생한 최상위 2 마디 중 1마디에 개화했을 때
- 착협기 : 완전 전개엽을 착생한 최상위 4마디중 1마디에서 5mm에 달한 꼬투리를 볼 수 있을 때

- 협비대기 : 완전 전개엽을 착생한 최상위 4마디중 1마디에서 2cm에 달한 꼬투리를 볼 수 있을 때
- 입비대시 : 완전 전개엽을 착생한 최상위 4마디 중 1마디의 꼬투리에서 종실이 3mm에 달했을 때
- 입비대성기 : 완전 전개엽을 착생한 최상위 4마디 중 1마디의 꼬투리의 공극에 푸른 콩이 충만했을 때
- 성숙시 : 원줄기에 착생한 정상 꼬투리의 하나가 숙색을 나타냈을 때

(3) 콩의 용도

- 브라질 바이아주는 단백질 함량은 40% 전후의 콩 기름용 품종들이 다수확의 향상에 중점을 두고 넓은 면적에서 재배되고 있다. 또한 한국의 팔으로 표현할 수 있는 웨이종을 재배하여 식용으로 많이 사용된다. 많은 농장에서는 단백질 함량은 40%가 넘는 착유용 품종으로 재배하고 있고 두부용 및 된장 등 한국인의 기호에 맞는 품종은 연구소에서 재배, 연구, 개발되고 있는 중이다.



그림 10. 콩기름 용 콩(품종명: 9350)



그림 11. 웨이종

(4) 콩의 일반적인 재배기술

브라질 유기농 대두 재배를 위한 개간 및 제초 생력화

브라질 진출기업의 유기농 대두 재배를 위해서는 개간이 안된 숲을 구입하는 것이 경제적, 유기농 적합성 면에서 좋다
 벌목한 나무를 톱밥으로 투입하여 전환기에 미생물을 이용 토양 개량에 이용 한다
 브라질은 미생물에 의한 토양개량 속도가 한국에 비해 현저히 빠르다



Forest harvester 및 Stump Rotor를 이용한 벌목



아인박
 생육초기제초
 중기충해경감



Forest mulcher 및 spreader를 이용 톱밥 생산 및 시용



고랑제초기
 생육초중기제초



굴지바도르
 생육중기제초
 복주기



녹비 작물 재배 후 롤러 크
 림퍼 직파기를 이용한 직파

Pivot를 이용 건기
 관수관리



액비살포기
 천연발효살충제



그림 215

그림 12. 브라질 유기농 대두 재배를 위한 개간 및 제초 생력화

가. 종자선택 및 약제처리

1) 종자선택

- 종자는 반드시 전년도에 생산된 종자로 암건소에 잘 보관된 종자를 구입한다. 자가 채종 종자는 반드시 풋트나 묘상을 이용하여 종자의 발아력을 검정한 후에 파종한다.



그림 13 콩 종자 입고(품명: M-SOY 9350) 그림 14 콩 종자 입고

2) 종자 약제처리

- 파종 직전에 씨앗을 잿물로 처리하여 싹 트임을 좋게 하고, 뿌리혹박테리아 (Comol, Inoculante para Soja)를 접종하여 자체적으로 질소 고정을 촉진시키도록 하고, 흑연가루를 묻혀 파종을 원활하게 한다.
- 약제사용 시 파종 전 종자 10kg당 벤레이트티 같은 살균제 40~50g을 섞어서 소독 한다. 콩은 출아 후 약 1주일간 비둘기 등 조류의 피해를 받을 수 있기 때문에 종자에 조류기피제 처리를 하는 것이 바람직하다. 종자 1kg당 30ml의 약제를 넣어 고르게 비벼 준 후 그늘지고 통풍이 잘 되는 곳에서 말려서 파종한다.

나. 파종기

1) 파종시기

- 바이아 주에서의 파종 적기는 우기가 시작한 후 약 100mm의 비가 내려 재배지에 수분 함량이 충분한 11월 중순에서 12월 중순까지이다. 재배지의 수분함량에 따라서 조금 더 일찍 파종 할 수 있다. 땅 속 수분함량이 충분하면 일찍 파종하여 잡초관리 및 병해충관리를 유리하게, 그리고 비둘기의 피해를 최소화 시키고 있다.

2) 파종량

- 2~3cm정도 깊이로 ha당 약 50~60kg을 파종한다.
- 파종 깊이를 2cm 이내로 얇게 심으면 토양수분 부족으로 출아가 좋지 않고 5cm가 넘으면 출아가 늦어진다. 소립종은 40kg, 대립종은 90kg파종하되 재배지의 비옥도, 콩이 싹 날 때 조류의 피해, 제초기계로 제초 작업을 할 때 발생하는 작물에 피해를 고려해서 약 ±20% 정도 파종하는 것이 좋다. 키가 작은 단경종일 경우에는 파종량을 많게 하고, 무성하게 자라거나 생육기간이 긴 품종인 경우에는 파종량을 줄여 조절한다.



그림 15 콩 파종 1



그림 16 콩 파종 2

3) 파종방법

- 콩의 파종방법으로는 기존의 농가에서 사용하던 전면 산파와 인력 점파재배 등이 있고 생력기계화 파종방법으로는 경운조파 방법과 경운정지 작업과정을 생략하고 최소한의 로터리작업을 하면서 동시에 파종하는 최소경운조파, 파종립수와 재식거리를 정확하게 조절할 수 있는 점파식 파종방법이 있고, 파종하는 기계로는 트랙터부착용 줄뿌림파종기, 부분경운 건담직파기, 점파식 파종기가 있습니다.
- 부착용 줄뿌림파종기는 경운, 흙 부수기, 파종 및 복토작업이 동시에 이루어지므로 파종의 생력화를 높일 수 있고, 맥류나 건담직파 등 넓게 사용할 수 있습니다. 그러나 점파에 비해 파종의 정밀도가 떨어져 재식밀도 조절이 다소 어려운 단점이 있다. 부분경운 직파기를 이용한 파종은 대단위 면적을 파종할 때 경운정지작업을 생략하고, 종자가 떨어지는 부분만 로타리를 치면서 파종하는 일종의 최소경운 조파 방법으로서, 노동력을 크게 절감할 수 있으나 출아가 다소 불균일하고 습해에 약한 단점이 있다. 그리고 종자 배출 홈을 조정하여 재식거리, 폭, 파종 립 수를 정확하게 조절하면서 파종을 하는 점파식 파종기는 탈부착이 쉬워 파종기를 1~2조로 조합할 경우 인력으로 파종이 가능하고 3조로 조합할 경우 관리기에 부착하여 사용할 수 있어 재배규모별 파종의 생력화와 정밀도 측면에서 매우 우수한 파종기라고 할 수 있다.
- 트랙터부착용 줄뿌림파종기나 점파식 파종기를 이용할 경우 제초제 살포, 경운과 정지, 시비 등 파종준비작업과 파종에 소요되는 노력시간을 인력 점파에 의해 절감할 수가 있다.

다. 재식밀도

- 일반적으로 이랑 나비는 50~60cm, 포기사이는 1m당 20~25개 정도 혹은 포기사이 10~15cm, 2개체로 트랙터 부착용 파종기를 이용하여 파종한다. 생육기간이 짧은 품종은 파종량을 늘리고 재배지 토양의 비옥도에 따라 콩 생산량의 차이가 크기 때문에 비옥하면 더 드물게 심어서 재식밀도를 조절한다. 시기적 특성상 11월 중순에 파종하면 조류 피해가 상대적으로 적고 12월이 지나서 파종하면 조류 피해가 더 많다. 제초관리 시 트랙터 바퀴나 제초기계 아인박 및 굴지바도르 등에 의한 피해를 대비해 상황에 맞춰서 재식밀도를 조절한다.

라. 시비량 및 시비방법

- 1ha당 적정시비량은 숙전에서 N 36kg, P 64kg, K 55kg이고 개간지에서는 N 72kg, P 302kg, K 170kg이지만 유기퇴비를 사용한다면 우분에 천연재료를 첨가하여 펠렛 퇴비를 제조하여 사용하고 각각의 시비량은 토양의 비옥도에 따라 가감하여 현지에 맞게 조절한다.
- 펠렛 퇴비를 파종기를 통해 심는 골에 주지만 개간지와 같은 척박지 등 많은 비료양이 요구되는 곳은 표면시비한 후, 로타리로 갈아주거나 트랙터로 원판쟁기를 사용하여 전층 시비가 되도록 하여 생산량을 증가시킨다.
- 석회의 시용량은 토양검사를 하여 pH 6.5로 중화시키는데 필요한 양을 사용하고 3년을 주기로 재 시용한다.

(5) 잡초방제

가. 생육에 미치는 잡초의 영향

- 브라질 바이아주 포르모자는 건기(4-9월)와 우기(10-3월)가 뚜렷하고 년 중 기상이 고온 저습한 지역이지만 우기에는 사계절이 있는 한국의 잡초와는 비교할 수 없는 산림화수풀을 이루는 1년생 및 다년생 잡초들이 너무나 왕성하다. 제초작업이 제대로 이루어지지 않을 경우는 수량감소 뿐만 아니라 엄청난 공력이 들며 콤바인 고장의 원인이 된다. 콤바인으로도 수확 자체가 안 되는 경우가 허다하다.
- 콩 재배지에 잡초가 없는 지역은 바이러스 병에 걸리고, 잡초가 있는 지역은 바이러스병에 걸리지 않는 등 잡초는 작물에 유익하게 작용하는 생물학적 작용도 있다. 하지만 콩을 재배함에 있어서 잡초가 작물에 얼마나 많은 피해를 끼치는지 그 피해 규모는 다 헤아릴 수 없다. 잡초는 직접적으로 빛, 양분, 수분 등에 대하여 콩과 경쟁을 하면서 큰 피해를 입히고, 간접적으로는 타감작용을 하는 화학물질을 방출하여 콩의 생육을 억제함을 느낄 수 있다.
- 잡초는 콩을 가해하는 해충들과 식물 병원균을 옮기는 선택적인 기주로서의 역할도 하며, 콤바인 수확작업에 많은 지장을 초래하여 콤바인 고장의 원인과 경제적인 손실을 끼치고, 생산물의 품질을 떨어뜨린다. 더욱이 잡초 관리에서 인력 제초작업은 콩 재배 노력의 상당부분을 소요케 하므로 제초 관리는 초기에 반드시 이루어져야 한다.

나. 브라질 바이아 주의 콩밭 주요 잡초



그림 17 쇠비름으로 가득한 콩밭



그림 18 재배지에서 피해를 주는 잡초 싹

- 한국의 두과 작물 재배지에서 발생하는 잡초 수가 64종이나 된다고 하는데, 브라질의 잡초는 그보다 적지 않은 것으로 보인다. 그 중 우점잡초는 쇠비름이 가장 많고, 바랭이, 깨풀, 피, 방동사니 등 다 헤아릴 수 없다. 뿐만 아니라 한국에 없는 이곳만의 다년생 잡초 종류 또한 많은 수가 있다. 콩 재배 초기에 잡초 관리를 실패한다면 너무나 힘든 농사가 된다. 생태형별로는 1년생 잡초가 약 85%를 차지하고 있다. 콩 재배기간 동안 잡초의 밀도와 분포는 토성, 강우량, 온도, 재배 방법 등과 복잡한 상호 작용의 지배를 받는데, 이들 요인은 한 지역 내에서도 차이가 있다.

다. 잡초방제

1) 기계적 방제

- 아인박, 굴찌와따를 이용한 경운작업과 인력으로 잡초관리를 한다.
- 갈퀴모양의 컬티베이터나 트랙터용 제초작업기, 호미모양의 추가 기계를 설치하여 심은 콩 주변을 긁어주면서 지나가면 잡초들은 자리를 못 잡고 뽑히면서 풀뿌리를 태양에 말리고 추가적으로 콩에 복을 주는 역할을 하게 한다.



그림 19 아인박 제초작업



그림 20 굴지바도르 제초작업



그림 21 고랑제초기



그림 22 인력제초

2) 제초제 사용

- 콩밭 제초제는 토양에다 처리하는 토양처리제와 잡초에 직접 처리하는 경엽처리제가 있다. 일반적으로 토양처리제는 파종전처리제와 출아전처리제 (파종후 처리)로 구분되고 가장 많이 사용되고 있는 출아전처리제는 파종 후 2~3일내에 뿌려야 좋다.

3) 작부 체계를 이용한 방제

- 콩, 옥수수, 벼 등 윤작실시와 호밀, 밀레또, 수수 등 녹비작물을 재배하여 잡초관리를 한다.

라. 잡초 종자의 혼입 예방

- 잡초 종자의 혼입을 미연에 방지하는 것의 기본적인 조치
 - 1) 재배지에서 잡초 종자의 생산을 방지하기 위해 꽃이 핀 잡초는 먼저 뽑아낸다.
 - 2) 잡초종자가 섞이지 않은 순수한 콩 종자 및 녹비종자를 파종한다.
 - 3) 토양 내의 구근이나 괴경에 의해 번식하는 잡초의 경우는 파종기부터 콤바인까지 모든 농기계들을 작업 전에 물청소를 하거나 빗자루 등으로 깨끗하게 쓸어내린다.

(6) 병해충 관리

가. 콩의 병해충 종류

- 한국처럼 브라질도 탄저병, 모자이크바이러스병 (SMV), 미이라병 (Pod and stem blight), 불마름병 (Bacterial pustule), 자반병 (Cercospora leaf spot and blight) 등이 성행하여 많은 피해를 주고 있다. 벌래도 담배거세미나방, 콩나방, 콩씨스트선충, 노린재 등 많은 해충이 발생하여 피해를 주고 있는데 유기농재배에서 노린재 피해는 크다고 할 수 있다.

나. 콩의 병해충 방제

- 병해 관리는 농장 자체에서 제조하는 유기 농약과 Oleo Neem 관리한다. 충해 관리는 1차: 천적을 사용, 2차: 자체 농장에서 제충국을 파종, 생산하여 만든 자체 유기농약, 3차: 브라질 내 생산되는 유기농약 Oleo Neem, Dipel, Rocksil 등을 구입하여 살포하여 관리한다.



그림 23 자체 EM + 독초(현장채취) 제조 유기농약 그림 24 유기농약 디젤(애벌레 살충) 살포

(7) 중경배토 시기와 방법

- 일반적으로 중경은 파종 후 30일 또는 그보다 약간 늦은 시기에 1회 정도 실시하지만 제초제를 사용하지 않는 유기농법에서는 파종 후 2-3일부터 아인박 작업을 3-4회 한 후, 콩의 생육 상황과 잡초상태를 확인하며 굴지바도르로 2-3회 정도 잡초관리와 더불어 중경을 실시한다.
- 배토는 무배토에 비하여 7~15% 증수되고, 배수와 통기가 조장되고 지온조절, 도복방지의 효과가 있으며 새로운 부정근의 발생을 조장하는 등 생육과 결실을 좋게 하여 수량을 증가하기 때문에 기계제초 관리와 동시에 한다. 하지만 배토작업이 개화기 이후에 하면 줄기가 목질화되어 부정근 발생이 적을 뿐만 아니라 뿌리가 잘리는 피해가 생기므로 이때는 하지 않는 것을 원칙으로 한다.

(8) 콩의 적심효과

- 적심이란 순지르기 또는 순따주기인데, 일반적으로 복엽이 5~7매 정도 되었을 때 줄기의 윗부분(생장점이 있는 부분)을 제거해 주는 것을 말한다. 개화전 25일경까지는 실시하여야 꽃눈 형성에 지장을 주지 않는다.
- 적심은 노력이 많이 들어가므로 개체마다 일일이 할 수 없을 때에는 낫으로 일정한 높이를 치기도 한다. 또한 간접적인 적심효과를 얻기 위하여 도장억제제(regim 8, phthalamic acid 등)를 처리하기도 한다.
- 조기 파종 시, 밀식, 다비 또는 비옥지 등에서는 반드시 도복이 따르게 되어 결국은 수량을 감소시키는 큰 요인이 된다. 콩의 도복은 정상 생육을 하고도 강풍에 의해 쓰러지는 기계적 도복과 과번무로 줄기가 약해지므로 식물체를 지탱할 수 없어 적은 외부 힘에 의해서도 쉽게 쓰러지는 과번무 도복이 있는데 과번무 도복이 문제된다.
- 도복을 방지하려고 드물게 심어서 줄기를 튼튼히 키우면 되겠으나 단위수량이 적기 때문에 적정 수준에서 밀식을 해야 하므로 밀식조건에서 도복방지를 하고자 할 때 적심을 한다.
- 다비 재배나 조파를 하여 생육이 왕성하여 도장의 염려가 있을 경우 적심을 하면 도복이 방지되고 증수효과가 크다. 즉, 생육이 왕성할 때 적심을 하면 뿌리가 굵어지고 근계의 발달과 뿌리혹박테리아의 착생이 많아지며, 지상부의 가지 수는 적어지지만 가지의 발육

이 왕성해져서 착협수가 많아지고, 도복도 경감되어 증수된다.

- 일반적으로 적심에 의한 증수효과는 무적심보다 평균 10~24% 증수되고, 2모작보다는 1모작에서 증수효과가 크다. 이처럼 적심재배가 무적심 재배보다는 단위면적당 수량이 많지만, 늦게 파종하거나 생육이 불량할 때 또는 생육기간이 짧아서 적심에 의한 생육억제 작용이 충분히 회복될 수 없을 때에 적심을 하면 오히려 수량이 적어진다. 따라서 적심을 하는 시기는 조기에 하는 것이 유리하지만, 일반 재배에서 과도 성장을 억제하고 도복을 경감하고자 할 경우에는 제5엽기 내지 제7엽기 사이에 가볍게 적심하는 것이 효과적이다.
- 적심재배에 난점은 적심에 의하여 자엽절위와 초생엽 절위에 가지의 발생이 대생하게 되므로 초기생육은 괜찮지만 생육중기부터는 영양생장량이 증대함에 따라 가지가 찢어지게 되는데 이것을 미연에 방지하기 위하여 제 1본엽 절위까지 배토를 하여야 된다.

(9) 콩의 종자활력과 발아력 검사방법

- 콩은 종피가 얇고 종실의 조직이 연약하므로 타작물에 비해 외부의 충격에 의한 손상이 쉽게 발생하고 또한 수분을 흡수한 상태에서는 종피 및 자엽이 더욱 연약해지기 때문에 외부환경조건에 매우 민감하게 반응한다.
- 품종에 따라서 종자의 크기나 모양이 다양하고, 종피 색에 있어서도 많은 종류가 있으며 생태적 특성도 다양하기 때문에 종자의 품질 및 종자활성도 큰 차이가 있으므로 자가 채종 종자는 파종 1개월 전에 관수시설이 가능한 재배포장 내에서 직접 발아력을 검사한 후에 파종한다.



그림 25 재배지에서 발아율 테스트



그림 26 싹난 콩

- 종자가 발아하여 정상적인 묘로 크는 능력이 종자활력인데, 이 종자활력은 가뭄, 과습, 저온 등과 밀접한 관계가 있어서 재배포장이 부적합할 때는 발아에 실패하는 종자가 생각보다 많이 발생하고 발아되었을 지라도 정상적으로 자라지 못한다. 대체적으로 소립일수록 저장력과 포장 발아율은 높고 조숙종들은 저장력과 발아력이 상대적으로 매우 낮은 편이다.
- 유기농 및 자연농법으로 대면적 농사를 하기 위해서는 그 무엇보다도 자체적으로 토종 종자 생산이 매우 중요하므로 재배포장 내에서 종자 생산을 위해 적정 지역을 선택하여 콩종자용으로 재배 및 관찰, 연구가 필요하다.

(10) 석회시용 방법과 효과

가. 석회 시용의 필요성

- 콩은 토양반응에 예민하고 산성 토양에서는 뿌리생육이 억제되며 근류형성이 안되므로 석회를 살포하여 콩 생육의 적정 pH 6.5로 맞춘다. 또한 콩은 석회의 흡수량이 많은 작물이므로 석회시용이 필요하다.



그림 27 석회 살포 1



그림 28 석회 살포 2

나. 석회 시용량 결정

- pH 5.5이하의 토양에서 석회를 시용하여 콩을 재배하면 그 효과가 크기 때문에 개간지는 석회를 반드시 시용하는 것이 좋다. 또한 숙전일지라도 콩 생육이 저조하고 수량성이 낮은 지역도 석회를 시용하면 좋다. 석회는 숙전에 이르지 못한 토양일수록 많이 주고 있는데, 토양검사를 통해 ha당 1.5~3톤까지 시용량을 결정한다.

다. 석회 시용 효과

- 석회 살포로 pH값이 교정되면 질소, 인산, 칼륨, 황산마그네슘, 몰리브덴 등의 유효도가 증가하기 때문에 이 성분들의 공급은 원활해지고 반대로 철, 아연, 구리, 망간, 붕소 등의 유효도는 적어지므로 유기물을 투입하여 미량요소 결핍 막아야 한다.
- 석회를 살포하면 토양 중금속을 중화 또는 유효도를 감소시켜 그 해독을 경감시키면서 치환성 AI의 중화로 토양의 양이온치환용량이 그 만큼 증가되어 토양 입자의 입단구조를 좋게 한다.
- 대면적 재배에서 석회를 살포할 때는 전면살포를 해야 하며 시용량이 많을수록 증수된다. 석회를 시용과 더불어 퇴비를 살포하면 이에 따른 효과에서는 최소한 50% 이상 증수 효과가 있다.

라. 석회 시용 시 주의사항

- 토양 검사결과 ha당 석회 소요량이 4톤 이상일 경우는 재배포장에서 석회와 토양과의 반응이 장기간을 요하고 또 토양과 고루 섞이지 않을 경우는 오히려 종자 발아와 생육에서 유해한 결과를 주기 때문에 2년에 나누어 살포한다.
- 석회의 시용은 가급적 파종 40일 이전에 살포하고, 살포 이후 파종할 때까지 비가 오지 않고 계속 가뭄이 지속되면 석회의 효과를 보기 어려우므로 살포량이 다량이었을 경우

해로울 수도 있으므로 관수를 하거나 재 경운하고 파종하는 것이 좋다.

- 가장 바람직한 석회시용은 농한기의 적절한 시기에 살포하는 것이 좋으며 표토만이 아니고 적어도 20cm를 기준하여 이에 소요량을 살포하고 트랙터로 원관쟁기를 사용하여 충분히 토양과 혼합시키는 것이 가장 정확한 토양개량 방법이다.
- 석회시용 후에 유기물이 많은 퇴비를 살포하여 같이 심경하면 더욱 좋은데, 이는 유기물은 석회처럼 직접적으로 산성토양을 개량하지는 못하지만 흙 속의 부식함량을 늘려 주기 때문에 산도가 쉽게 변하는 것을 막아주고 각종 영양분을 간직하는 큰 능력으로 여러 가지 양분을 많이 간직하여 지력을 향상시킨다.

(11) 토양의 물리성과 콩 생육

- 바이아 주의 일부지역은 사양토이지만 작토층은 깊고 약산성이며 유기물 및 각종 무기물 함량은 보통이므로 토양 조건을 조금만 좋게 한다면 생산량 효과도 충분히 가능하다.
- 콩은 생태적으로 심근성이고 잔뿌리가 많으며 근권 영역이 크므로 근권의 적절한 환경조건에 따라 수량성이 좌우되므로 토양 개량에 의한 생산성 향상이 충분하다. 반면 콩은 배수가 불량하고 작토심과 유효토심이 얇을수록 수량이 떨어진다. 작토심이 13cm이하가 되면 수량이 급격히 떨어지기 시작하여 10cm 이하가 되면 수량이 1ha당 1톤 이하로 떨어지게 되므로 작토심은 15cm이상, 배수는 양호하게, 유효 토심은 40cm이상, 가비중 1.4g/cm³ 이하, 토양 경도 18mm이하를 유지할 수 있도록 토양개량이 필요하다.
- 일정수준 이상의 콩 수량 증대를 위해서는 경사지에서의 경지정리를 하여 작토심을 늘리고 퇴비 및 인산질 비료의 증시를 통한 토양 화학성분의 보완과 심토의 반전이 적은 심토 파쇄 등을 통한 심층토의 개선이 필요하다.

(12) 관수재배 방법과 효과

가. 관수의 필요성

- 콩 1g을 생산하기 위해 소비하는 물의 양은 704g정도 되고 발아 시 수분 요구도가 크다. 그렇다고 발아를 촉진시키고자 종자를 미리 침종, 최아하여 파종하면 최아종자는 파종 후 그 수분을 오히려 토양에 빼앗겨 문제가 되므로 최아법도 적용시킬 수 없다. 따라서 콩의 입모을 향상 및 초기 생육촉진을 위해서는 최소한의 관수가 필요하다.
- 바이아 주의 콩 재배기간의 강수량 분포와 생육과의 관계는 4월부터 건기가 시작된 후 9월까지 건기이고, 10월에 우기가 시작하여 비가 조금씩 더 많이 내리다가 11월 15일 ~ 12월 15일이 파종 적기이다. 이 파종 적기에 파종하게 되면 익년 3월 중순에서 4월 중순 사이에 수확하는데, 그 사이 특별히 가뭄이 지속되지 않는 한, 콩의 전 생육기간을 통해 토양수분의 과부족의 차는 매우 적다고 본다. 그러므로 기상 상태로 보아 콩 재배는 안전한 조건이다.
- 하지만 비가 꾸준하게 오지 않고 한꺼번에 많이 쏟아지고 그 사이 가뭄이 1~ 2달 지속된다면 아주 큰 문제가 되므로 토양수분이 부족한 생육시기에 관수를 하여 준다는 것은 콩을 증수하는데 있어서 매우 중요하지만 대면적 재배는 특별히 피봇을 설치하지 않는 한 관수는 불가능하다.

나. 생육시기별 관수효과

- 콩의 생육시기별 물의 소비량은 발아 이후 개화기까지 물의 소비가 계속 증대되고, 개화기로부터 입비 대성기까지 계속 최대로 소비되다가 그 후 감소하면서 성숙 건조에 이르므로 한국 농업기술원의 연구 수치를 보면 콩의 전 생육기간에 320mm정도 물을 소비하면 수량은 ha당 1.35톤, 370mm정도 물을 소비하면 수량은 ha당 1.52톤, 403mm정도 물을 소비하면 수량은 ha당 2.14톤이다. 콩은 충분한 수분을 공급받아야 생산량이 늘어나는 것을 볼 수 있다.

다. 가뭄대책

- 파종시 종자 처리를 하여 발아율을 향상시키고, 경토를 깊게 하고, 유기물 함량을 높여 경지의 저수력을 높인다. 또한, 중경과 제초를 실시하여 토양 모세관 구조의 절단으로 토양 수분의 증발을 억제하며, 가뭄해 상습지대에서는 밀식으로 전체 생산성을 향상시킨다.



그림 29 가뭄 피해 1

그림 30 가뭄 피해 2

(13) 조류피해 방제

가. 조류에 의한 피해를

- 브라질 바이아 주의 콩 파종하는 시기는 빠르면 11월 초순에 실시하는데, 파종 5-7일 후에 발아가 되어 싹이 나오고, 새싹이 나오는 시기에 새들이 피해를 주는데, 싹을 잘라 먹거나 혹은 뽑아 놓아 발아 후 성장을 못하는 피해를 적게는 20-30%, 많게는 50-60% 이상을 주어 다시 파종을 해야 하는 정도이다.

나. 조류피해 방지 방법

- 유기농업의 경우에는 파종시 비둘기 피해 경감을 위해 종자에 기피제 등을 처리할 수 없어서, 인력 동원, 새 총 발사, 조기파종 등 여러방법 중에서 조기파종이 가장 좋았지만 재배지 특성상 조기 파종의 단점은 토양 수분부족으로 발아율이 적거나 발아 시기가 늦고 성장이 늦는다.

(14) 콩 콤바인 수확

가. 수확적기

- 콩이 정상적으로 성숙기가 되면 잎은 황색으로 변하고 꼬투리는 마르고 종실은 빠른 속도로 수분을 잃어 가는데 생리적 성숙기를 거쳐 잎이 누렇게 변하여 떨어지고 콩 꼬투리의 80~90% 이상이 고유한 성숙 색깔로 변하는 성숙기가 지난 뒤로부터 7~14일이 지나면 종실의 수분함량은 18~20% 정도 되는 콩 수확적기이므로 이때 수확한다. 이 수확적기는 품종에 따라 차이가 있지만 평균적으로 볼 때에는 개화 후 60일경이 된다. 만약 성숙이 되었는데도 수확을 하지 않으면 품종에 따라서는 꼬투리로부터 종자가 탈립되거나 미이라병 및 자주빛무늬병 등의 병에 걸려 종자의 외관이나 품질이 나빠지므로 적기에 수확을 해야 한다.

나. 수확방법



그림 31 콤바인 수확작업 1



그림 32 콩 수확 후 야외 건조

- 기계를 이용한 콤바인으로 수확한다. 콤바인 수확은 적기보다 빠르면 건조에 장시간이 필요하고 오립, 미숙립의 발생이 많아 종실의 품위가 저하되고, 적기보다 늦으면 탈립에 의한 손실이 증가하며 비가 오면 주름립, 부패립 등의 발생하므로 종실이나 줄기의 수분함량을 고려할 때 성숙기후 10일경부터 수확하는데, 이때 줄기의 수분함량은 줄기는 50% 이하, 종실의 수분함량은 18% 이하이다.

다. 탈곡

- 탈곡방법에는 여러 가지가 있는데 보통 인력탈곡과 동력탈곡으로 구분된다. 콤바인으로 수확하게 되면 수확과 동시에 탈곡이 되므로 탈곡작업이 필요없지만 소규모 재배의 경우에는 건조시켜 동력탈곡기 등을 이용해 탈곡을 한다. 동력탈곡기를 이용하여 탈곡작업을 하면 인력 탈곡에 비해 많은 양을 탈곡할 수 있고 탈곡한 종자가 기계 밖으로 거의 나가지 않기 때문에 종자의 손실은 적다. 그러나 기계의 회전속도에 따라서는 깨지는 종자가 많이 생겨 외관상 손상률이 많아진다. 탈곡기를 이용할 경우 꼬투리나 종자의 수분함량이 20%이상일 때는 탈곡률이 저하되며 탈곡작업도 제대로 이루어지지 않는다. 따라서 탈곡에 가장 적당한 시기는 줄기의 수분함량이 17%전후이며 이때 탈곡기의 회전속도는 초당 8.2m(급동속도)를 기준으로 한다. 그러나 수분함량이 다소 높을 때는 회전속도를 빠르게 하고 수분함량이 낮을 때는 느리게 하여 종자가 손상을 입는 것을 최소화 해야한다. 탈곡기의 회전속도와 수분함량에 따른 종자의 손상률은 대립종이 소립종에 비하여

크며 탈곡기의 회전속도가 느리고 수분함량이 적을수록 종자의 손상이 적다.

라. 건조 및 선별

- 수확 후 종자의 수분함량이 12~13% 정도 되도록 잘 건조시키고, 이후 선별하여 저장하거나 판매한다. 선별작업이 제대로 안되면 아무리 좋은 종자라도 외관이나 품질이 나빠 시장성이 떨어지므로 선별기를 선별작업을 철저히 하여 좋은 품질의 콩이 공급될 수 있도록 한다.



그림 33 선별 후 포장된 곡물



그림 34 곡물 출하

(15) 재료 및 사용

- Calcario (석회: 개간 시 2년차는 2톤, 3년차는 1톤, 4년차부터 토양검사)
- Gesso (계소 2년차는 0.5톤이나 필요 없음, 5~6년에 1회)
- Fosfato Natural (p보충제: 매해마다 1톤씩)
- Semente Inox (종자)
- Comol (종자반죽재료, 뿌리혹박테리아먹이)
- Trichoderma (종자반죽재료, 병을 방지하는 역할)
- Inoculante para Soja (종자반죽재료, 뿌리박테리아균)
- Adubado Organico Peletizado (콩 심을 때 함께 뿌리는 비료(기비), 입상)
- Sulfatode Potassio (황산칼륨:15cm 자랐을 때 살포, 입상)
- Acido Borico (붕소: 꽃 필 때, 꽃 핀 다음 2회, 분말이며 물에 섞어 살포)
- Sulfatode Manganes (황산망간: 파종 후 20일후부터 5회 살포, 분말 물에 섞어 살포)
- Calda Sulfocalcica (황산칼슘: 파종 후 40일, 60일 2회 살포, 분말이나 액체)
- Calda Bordaleza (SCuCa: 파종 후 50일, 분말이나 액체)
- Acido Humico (휴믹산에씨드: 파종 전후로 곧바로 살포, 분말)
- Baculovirus (해충약: 자그마한 벌레들이 생길 조짐이 보일 때, 분말)
- Oleo Neem (넝오일: 나방이 발생될 조짐이 보일 때, 오일류)
- Rocksil (저항력을 키워주는 약: 파종 한달 후 1회, 분말)
- Aplicacao de Calcario 석회살포
- Aplicacao de Gesso 계소 살포
- Aplicacao de Fosfato 인산염살포

- Gradagem 32" 밧갈이, 석회, 게소 등을 한 번에 다 살포한 후 밧갈이
- Niveladora 22" 밧갈이, 풀이 15cm 올라왔을 때 재차 밧갈이, 총 3회
- Plantio 파종
- Aplicacao de Fertilizantes 비료, 농약 살포
- Capinadeira 제초
- Colheita 수확

2. 브라질 현지 지역별 기후, 토양 및 재배환경

(1) 지형 및 기후

가. 지형

- 브라질의 대부분은 평원이다. 특히 북부 아마존 지역과, 중서부 pantanal, 남부 pampa 지역은 해발 400m이하의 저지대 평원을 형성하고 있다. 고원지대의 경우도 경사가 완만해서 토양과 기후 조건이 좋으면 경지로 개발 가능하다.

나. 기후

- 1) 열대우림기후 지역 : 연중 온도 20℃이상이고 1년 내내 비가 많아 강수량이 2,000mm 이상으로 많다. 브라질 북서부의 아마존주의 서부와 Acre주의 서쪽 일부지역이다.
- 2) 열대몬순기후 지대 : 연평균 22℃이상이며 강수량이 많고 건계가 짧아 잡초나 관목이 자란다. 유기질이 부족해 땅이 메마르고 철분이나 알루미늄이 표층에 침적하여 적색을 띤다. Para 지역과 Mato Grosso 중북부 서쪽 지역이다.
- 3) 사바나기후 지대 : 연평균 20℃이상이고 우계와 건계의 구별이 뚜렷하다.
- 4) 습윤온난기후 지대 : 최난월 평균기온은 22℃이상이고 최고기온이 30℃가 넘어간다. 동계에는 서리가 내리기도 한다. Sao Paulo, Parana, Rio Grande do Sul 등 남부내륙지역이다.
- 5) 서안해양성기후 지대 : 최난월 평균기온이 22℃이하이고 최한월 평균기온이 14℃이하로 최저기온이 8℃이하이다. Santa Catarina, Sao Paulo, Parana 해안의 남동부 지역이다.
- 6) 온대동건기후 지대 : 하계에 비가 많고 동계에 건조하며 최한기 평균기온이 20℃ 미만이지만 여름에 고온의 지역으로 Minas Gerais, Goias의 일부 중부내륙지역이다.
- 7) 반스텝기후 지대 : 연평균 강수량이 적으며 긴 건기(동계)와 짧은 우기가 있고 연평균기온이 22℃를 넘는 고온지역으로 비교적 토양이 비옥하여 유망한 농업지역으로 동북부의 일부지역이다.

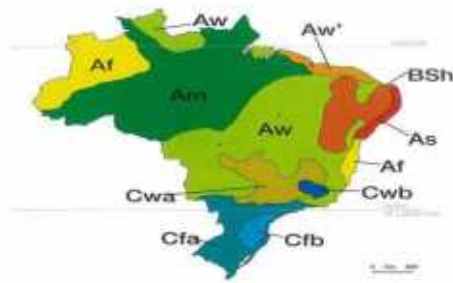


그림 35 브라질 기후 분포

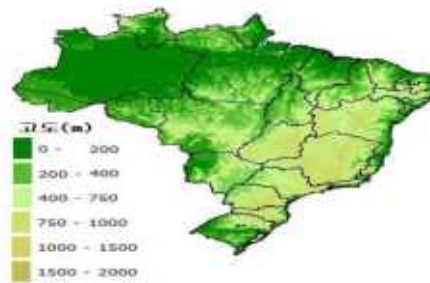


그림 36 브라질 고도 분포

다. 기온 및 강수량

1) 북동지방

- 기후는 위도와 고도의 영향을 받아 1년 내내 기온이 높고 일정한 전형적인 열대기후를 보여주며, 아마존 유역인 서쪽으로 갈수록 기온이 급격히 높아진다. 1월부터 4월까지가 우기이나, 동쪽에서는 3월에서 6월까지가 우기이다. 북부 적도의 아마존 지역의 평균기온은 25~27℃로 연간 온도 격차가 적고 2,000~3,000mm의 강수량으로 고온다습한 열대 우림지역을 형성한다. 북동부의 대서양 열대지역 평균기온 19~27℃정도 되고 2,000mm의 많은 강수량을 보이나 북동부의 건조지대는 강수가 적어 우기에 제한적으로 작물재배를 할 수 있다. 하지만 강수 변동이 심해 비가 오지 않아 가뭄 피해를 입기도 한다. 관수시설을 잘 갖추어 할 경우 온도와 일조가 충분하여 작물의 생산성을 높일 수 있을 것으로 보인다.

2) 중서부지방

- 기후는 고산 지대에서 볼 수 있는 전형적인 사바나 기후로, 여름철 우계와 겨울철 건계가 확연히 구분된다. 여름철 평균기온은 24~26℃가량 되지만 최고기온은 30~36℃ 정도로 높아진다. 겨울철 평균기온은 15~24℃가량 되고 최저기온은 8~18℃정도로 되지만, 극기단이 내습할 때면 기온이 낮아져 영하의 기온을 보이기도 한다. 중서부 대부분 지역의 강수량은 1,500mm 정도로 많은 편이다. 세하도 지역은 열대기후로 평균기온 18~28℃, 강수량 1,500mm로 작물생산에 적합하다. 중동부의 반 건조지대는 평균기온은 약 27℃이고 강수량은 700mm정도로 적은 강수량을 보인다.

3) 남동지방

- 전체적으로 연평균 기온은 20~24℃ 내외지만, 고도가 높은 산지에서는 연평균 기온이 18℃를 넘지 않는다. 여름철 평균기온은 상 프란시스코 강과 미나스제라이스 삼림 지대에서 30~32℃로 가장 높다. 겨울철 평균기온은 6~20℃로 여름철과 기온차이를 보이며, 고산지대에서는 눈과 서리가 내리기도 한다. 연평균 강수량은 1,500mm 이상으로 많은 편으로 여름철에 강수가 집중되고 겨울철에는 건기로 강수가 적다. 건기의 지속 기간은 2개월에서 6개월까지 곳에 따라 다양하다.

4) 남부지방

- 아열대 혹은 온대 기후의 특성을 보인다. 여름은 아주 덥지만 겨울이 온화한 기온이고 풍부한 강수량 덕분에 농업 잠재력이 뛰어나다. 연평균 기온은 14~22℃도 다양하지만,

남부의 아열대 지역은 최저 0℃, 최고 30℃로 온도 격차가 크다. 여름철 평균기온은 북쪽의 저지대는 30~32℃, 남쪽 온대지역은 24~26℃, 고산지대에서는 24~27℃ 정도로 보여 진다. 겨울철 평균기온은 10~18℃로 지역에 따라 온도 차이가 있고 고산지대는 6~20℃로 해안 지역에 비해 상대적으로 낮다. 연평균 강수량은 1,200~2,000mm로 지역별 차이가 크고 브라질의 다른 지방과는 달리 겨울철 강수량이 여름철에 비해 많은 것이 특징이다.



그림 37 지역별 연평균 기온



그림 38 지역별 연평균 강수량

(2) 토양조건

- 브라질에서 비옥한 토양은 브라질 고원의 북동부와 남부 지역에서 나타난다. 특히 남부 지역의 파라나 주와 상파울루 주에 분포하는 적색토는 매우 비옥한 토양이어서 생산력이 높다. 북동부 지역은 비옥한 토양으로 덮여 있지만 건조해서 작물 성장에 영향을 준다. 그래서 방목을 위주로 하는 목축업이 주로 이루어졌으나, 관개가 이루어지면서 점차 곡물을 재배하는 경종농업으로 바뀌고 있다. 북부지역과 남동부의 고지대는 비옥도가 낮은 편이고 중서부지역도 비옥도가 낮지만 토심이 깊고 배수가 잘되고 석회와 비료시비로 토지를 비옥하게 교정 할 수 있다. 토양의 중성화, 시비, 육묘 등 다양한 근대식 농법이 도입됨으로써 콩과 같은 곡물의 재배가 가능해졌다. 농업 기반시설, 기계화, 화학비료, 육묘 등이 중요해지는 것으로 보여 진다.

7절 해외농업생산기지 작물보호기술 개발(제5 협동과제)

1. 러시아

가. 러시아 연해주 콩, 옥수수 재배지 발생 병, 해충, 잡초

- 러시아 연해주 콩, 옥수수 재배지에서 발생하는 병, 해충, 잡초에 대한 현장조사 및 문헌조사 결과는 다음과 같다.

(1) 콩 재배지 병, 해충, 잡초 조사

(가) 콩밭에 발생하는 병

학 명	러시아명	병 명	영 명
<i>Ascochyta</i> sp.	Аскохитоз	점무늬병	Leaf and Pod spot
<i>Fusarium</i> spp.	фузариозные корневые и стеблевые гнили	시들음병, 마름병	Fusarium pod rot
<i>Septoria</i> spp.	Септориоз	갈색(흰)무늬병	Leaf spot
<i>Glomerella glycines</i> Lehman et Wolf	Антракноз	탄저병	Anthracnose
<i>Botrytis cinerea</i>	Серая гниль	잿빛곰팡이병	Gray mold rot
-	Плесневение семян	종자소독	-
<i>Pythium</i> spp.	Питиозная корневая гниль	жалок병	damping off
<i>Cercospora kikuchii</i>	Церкоспориоз	자반병	Purple stain
		바이러스병	virus



그림 3. 콩밭에 발생한 주요 병(좌-점무늬병, 우-바이러스병)

(나) 콩밭에 발생하는 해충

학 명	러시아명	충 명	영 명
<i>Tetranychinae</i>	Паутинный клещ	응애	Spider mites
<i>Acari</i>	Клещи	진드기	Acarus
<i>Etiella zinckenella</i> Jr	Бобовая огневка	팔알락명나방	Limabean pod borer
<i>Noctuidae</i>	Совки	밤나방과	
<i>Chrysomelidae</i>	Листоеды	잎벌레과	
<i>Laspeyresia glycinivorella</i> .	Соевая плодоярка		
<i>Lozostege sticticalis</i> L.	Луговой мотылек		Beet webworm moth
<i>Aphidoidea</i>	Тли	진딧물	Aphids

(다) 콩밭에 발생하는 잡초

학 명	러시아명	잡초명	영 명
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Амброзия полыннолистная	돼지풀	Ragweed
<i>Acalypha australis</i> L.	Акалифа южная	깨풀	Copperleaf
<i>Equisetum arvense</i> L.	Хвощ	쇠뜨기	horsetail
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	Полынь горькая	쑥	mugwort
<i>Setaria viridis</i>	Щетинник зеленый	강아지풀	Green foxtail
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb) Nakai		썸바귀	
<i>Chenopodium album</i> L.	Марь белая	명아주	Lambsquarters
<i>Arthraxonhispidus</i> (THUNB.)MAKINO		조개풀	Graminea
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Просо куриное	피	Chicken Millet



그림 4. 콩밭에 발생한 주요 잡초

(2) 옥수수 재배지 병, 해충, 잡초 조사

(가) 옥수수밭에 발생하는 병

학 명	러시아명	병 명	영 명
<i>Glomerella graminicola</i> D.J.Politis	안트라크노з	갈색잎마름병	Anthracnose of Maize
<i>Fusarium moniliforme</i> Scheld.	Фузариоз початков	검은점무늬병	Fusarium Ear Rot
<i>Gibberella zaeae</i> (Schwein.)Petch.	Стеблевые гнили	녹병	Gibberella Stalk Rot.
<i>Fusarium</i> spp.	Фузариоз всходов	잘록병	Maize Seedling Blight
<i>Helminthosporium maydis</i> Nisik.&Miyake	Гельминтоспориоз стеблей , початков и листьев (южный гельминтоспориоз).	동고병	Southern Corn Leaf Blight
<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.	Гельминтоспориозная пятнистость листьев (северный гельминтоспориоз)	매문병	Northern Corn Leaf Blight (NCLB)
	Вирус карликовой мозаики кукурузы (ВКМК)	위축모자이크병	Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV)
<i>Nigrospora oryzae</i> Petch.	Нигроспориоз	이삭마름병	Nigrospora Ear Rot or Cob Rot of Maize.
<i>Sclerospora</i> spp.	Склероспороз	노균병	Downy Mildew of Maize
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.)de Bary	Белая гниль	균핵병	Sclerotinia Rot of Maize.
<i>Septoria</i> spp.	Септориоз	잎마름병	Septoria Leaf Spot of Maize
<i>Sorosporium reilianum</i> (Kuehn) McAlp.	Пыльная головня	깜부기병	Head Smut
<i>Ustilago zaeae</i> (Beckm.) Ung.	Пузырчатая головня	깜부기병	Common Corn Smut

(나) 옥수수밭에 발생하는 해충

학명	러시아명	한글명	영명
<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	Кукурузный (стеблевой) мотылек	조명나방	Maize (stem), a moth
<i>Helicoverpa armigera</i>	Хлопковая совка.	왕담배나방	Leaf-eating moth
<i>Loxostege sticticalis</i> L.	Луговой мотылек	명나방	Meadow moth
<i>Oscinella frit</i>	Овсяная шведская муха	애노랑굴과 리	Oatmeal frit fly
<i>Agrotis segetum</i>	Озимая совка	거세미나방	Winter Moth
	Проволочники	방아벌레	Wireworms
<i>Mythimna separata</i> Walk.	Восточная луговая совка.	멸강나방	Armyworm

(다) 옥수수밭에 발생하는 잡초

학 명	러시아명	한글명	영 명
<i>Acalyphaaustralis</i> L.	Акалифа южная	깨풀	Copperleaf
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Просо куриное	피	Barnyardgrass
<i>Setaria viridis</i>	Щетинник зеленый	강아지풀	Green foxtail
<i>Equisetum arvense</i> L.	Хвощ	쇠뜨기	horsetail
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Амброзия полыннолистная	돼지풀	Ragweed
<i>Plantago asiatica</i> L		질경이	asian plantain
<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth		나도개피	Hairy Cup Grass
<i>Phragmites australis</i>	Тростник южный	갈대	Reed Grass

나. 러시아 연해주 콩, 옥수수 관행방제체계

(1) 러시아 연해주 콩, 옥수수 관행방제체계

연해주 지역에서 콩과 옥수수를 재배하는데 가장 문제가 되는 것은 잡초이다. 작물재배지에서 잡초 방제는 기계적인 방법과 화학적인 방법을 병행하여 이루어지고 있었다. 기계적인 방법은 콩의 출아전과 후(초엽 ~ 본엽 3~4매)에 씨레작업을 통해 발아한 잡초들에 대해 제거하는 방법이고, 화학적인 방법은 작물보호제를 사용하는 것이다. 일반적으로 적기에 품질 좋은 기계를 활용한 경우는 잡초의 밀도를 낮게 유지하여 제초제의 사용 없이도 영농을 할 수 있도록 해주나, 연해주에서 기계적인 방법은 여름철 집중적인 강우로 잡초방제에 성공할 수 없는 조건이었다. 따라서 연해주에서 작물보호제 사용은 작물의 재배하는데 필수적이었다. 연해주에서 콩 발아전 제초제로는 (P)Д у а л Г о л д(S-metolachlor), Ф р о н т ь е р О п т и м а (Dimethenamid P), (P)Т р о ф и 90(Acetoachlor)등이 사용되고 있었다. 콩 발아 후에는 (P)П у л ь с а р (Imazamox), П и в о т (Imazethapyr), (P)Б а з а г р а н (Bentazone)등이 많이 사용되나 콩의 잎의 변색과 생육억제의 약해가 있으며, П и в о т의 경우 토양내 잔류가 길어 후작물(귀리, 보리, 감자, 유채, 채소류 등)에 약해가 있었다. П и в о т의 후작물에 대한 약해 경감을 위해 (P)П у л ь с а р와 사용약량을 정량의 70%씩 혼용처리하여 살포하기도 한다고 한다. 최근에는 다년생 잡초가 무성한 포장에 대해 Glyphosate 제품을 사용하기도 한다고 한다.

연해주 지역에서 문제되는 해충은 거미진드기, 노린재, 콩나방 등이 있으며 최근에는 명나방의 문제가 심각하며, 병해로는 점무늬병, 갈색흰무늬병, 마름병, 탄저병, 갈록병, 자반병, 종자감염병 등이 문제가 된다고 한다. 그러나 해충과 병해에 대해서는 발생하는 병, 해충에 등록된 약제를 살포시기에 적절하게 사용만 하여도 수량 등에는 크게 영향을 미치지 않기 때문에 방제가 크게 어렵지는 않다고 한다.

(2) 연해주 해외영농기업에서 사용하는 작물보호제 목록

- 연해주 콩, 옥수수 방제체계 조사를 위하여 연해주에 진출해 있는 해외영농회사를 방문하

여 콩, 옥수수에 사용하는 작물보호제에 대한 조사를 하였으며, 조사 결과는 다음과 같다. 영농회사별 사용하는 작물보호제는 회사별로 모두 차이가 있어서 작물보호제별로 구분하여 사용시기 및 방제대상에 기준으로 작성하였다.

(가) 콩에 사용하는 작물보호제

구분	처리시기	방제대상	적용약제	상표명
제초제	파종전 처리	일년생 및 다년생잡초	Glyphosate	Ураган Форте
				фронтьер Оптима
	파종후 처리	일년생화본과, 광엽잡초	Dimethanamid-P Trifluralin	Трефлан
				Пивот
				(P)Пульсар
	경엽 처리	일년생 광엽잡초	Bentazon+ Acifluorfen Thifensulfuron-methyl	(P)Галакси Топ
				Хармони
		화본과잡초	Quizalofop-P-tefuryl Tepaloxymid	пантера
(P)Арамо 45				
살충제	생육기처리	명나방, 왕담배나방	Lambda-cyhalothrin	(P)Каратэ Зеон
		진딧물, 매미충	Malathion	фуфанон
살균제	종자 처리	붉은곰팡이병, 갈색무늬병	Fludioxonil	Максим



그림 5. 콩에 사용하는 작물보호제

(나) 옥수수에 사용하는 작물보호제

구분	처리시기	처리시기	적용약제	상표명	
제초제	파종후 처리	일년생화본과, 광엽잡초	Dimethanamid-P	фронтьер птима	
			Acetochlor	(P)Трофи 90	
			Metribuzin	Zenkor	
	경엽처리	일년생화본과, 광엽잡초	Rimsulfuron+ Thifensulfuron-methyl	Базис	
			화본과, 광엽잡초	Rimsulfuron+Dicamba	(P)Титус Плюс
			광엽잡초	Tifensulfuron-methyl	Хармони
살충제	생육기처리	진딧물, 매미충	Malathion	фуфанон	
		잎진드기	Lambda-cyhalothrin	(P)Каратэ Зеон	

다. 러시아 콩, 옥수수 적용가능 작물보호제 등록현황

- 러시아에 2014년 상반기까지 등록된 작물보호제 목록에서 콩, 옥수수에 등록된 제품은 다음과 같다.(참고 : ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАТАЛОГ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ, РАЗРЕШЕННЫХ К ПРИМЕНЕНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)

(1) 콩, 옥수수에 등록된 제초제

- 콩, 옥수수에 등록된 제품은 총 85품목이며, 콩에만 등록된 제품은 31품목, 옥수수에만 등록된 제품은 44품목이며, 콩 및 옥수수에 동시에 등록된 제품은 10품목이다.

번호	영명	상표명	제형	함량	적용작물
1	2,4-D (2-ethylhexyl) + florasulam	Люгер	СЭ	300g/L+6,25g/L	옥수수
2	2,4-D (dimethylamine salt)	Аминка	SL	600g/L	옥수수
3	2,4-D (low-volatile esters of C7-C9)	Аминка ЭФ	ЕС	550g/L	옥수수
4	2,4-D (complex 2-ethylhexyl)	Дротик	ККР	400g/L	옥수수
5	2,4-D (complex 2-ethylhexyl)	Элант	ЕС	564g/L	옥수수
6	2,4-D (complex 2-ethylhexyl)	Эстерон 600	ЕС	600g/L	옥수수
7	2,4-D (complex 2-ethylhexyl) + florasulam	Примадонна Супер	ККР	200g/L+5g/L	옥수수
8	2,4-D (complex 2-ethylhexyl) + carfentrazone-ethyl	Аврорекс	ЕС	332g/L+21g/L	옥수수
9	2,4-D (complex 2-ethylhexyl) + florasulam	Прима	СЭ	300g/L+6,25g/L	옥수수
10	2,4-D (complex 2-ethylhexyl) + florasulam	Балерина	СЭ	410g/L+7,4g/L	옥수수
11	2,4-D + Dicamba (2-ethylhexyl esters)	Чисталан	ЕС	376g/L+54g/L	옥수수
12	2,4-D + Dicamba (dimethylamine salt)	Альянс	SL	344g/L+120g/L	옥수수
13	2,4-D + Dicamba (complex 2-ethylhexyl esters)	Элант-Премиум	ЕС	420g/L+60g/L	옥수수
14	2,4-D + clopyralid (2-ethylhexyl esters)	Клопэфир	ЕС	410g/L+40g/L	옥수수
15	2,5-D + Dicamba (dimethylamine salt)	Антал	SL	344g/L+120g/L	옥수수
16	Amidosulfuron + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl	Секатор Турбо	МД	100+25+250g/L	옥수수

17	Amidosulfuron + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl	Секатор	WDG	50+12,5+125 g/kg	옥수수
18	Antidote isoxadifen-ethyl + iodosulfuron-methyl-sodium + foramsulfuron	Май сТер	WDG	300+10+300 g/kg	옥수수
19	Antidote tsiprosulfamid + iodosulfuron-methyl-sodium + Tienkarbazon-methyl + foramsulfuron	Май сТер Пауэр	МД	15+1+10+31,5g/ L	옥수수
20	Acifluorfen + bentazon	Галакси Топ	WC	160g+320g/L	콩
21	bentazone	Базагран	SL	480g/L	콩
22	Haloxyfop-P-methyl	Агротех-Гарант-Зел ектин	EC	104g/L	콩
23	Haloxyfop-P-methyl + clethodim	Квикстеп	МКЭ	80+130g/L	콩
24	Glyphosate (isopropylamine salt)	ГлиБест	SL	360g/L	옥수수,콩
25	Glyphosate (isopropylamine salt)	Глифос Премиум	SL	450g/L	옥수수,콩
26	Dicamba (dimethylamine salt)	Банвел	SL	480g/L	옥수수
27	Dicamba (dimethylamine salt) + rimsulfuron	Титус Плюс	WDG	609g+32,5g/kg	옥수수
28	Dicamba (dimethylamine salt) + Topramezon	Стеллар	WC	160g/L+50g/L	옥수수
29	Dicamba (dietiletanolammonievaya salt)	Рефери	ВГР	351g/L	옥수수
30	Dicamba (sodium salt) + Nicosulfuron	ДУБЛОН Супер	WDG	42g+125g/L	옥수수
31	Dicamba + + rimsulfuron Nicosulfuron	Кордус Плюс	WDG	550g+92 g+23g/kg	옥수수
32	diquat	Голден Ринг	SL	150g/L	콩
33	Dimethenamid-P	Фронтьер Оптима	EC	720g/L	옥수수,콩
34	Isoxaflutole	Мерлин	WDG	750g/kg	옥수수
35	imazamox	Пульсар	SL	40g/L	콩
36	Imazamox + chlorimuron-ethyl	Концепт	МД	38+12g/L	콩
37	imazethapyr	Пивот	WC	100g/L	콩
38	Imazethapyr + chlorimuron-ethyl	Фабриан	WDG	450+150g/kg	콩
39	Quizafop-P-tefuryl	Пантера	EC	40g/L	콩
40	Quizafop-P-tefuryl	Хилер	МКЭ	40g/L	콩
41	clethodim	Граминион	EC	150g/L	콩
42	clethodim	Злакофф	EC	240g/L	콩
43	clomazone	Алгоритм	EC	480g/L	콩
44	clopyralid	Хатор	SL	300g/L	옥수수
45	mesotrione	Каллисто	SC	480g/L	옥수수
46	Mesotrione + Nicosulfuron	Элюмис	МД	75+30g/L	옥수수
47	metribuzin	Зонтран	ККР	250g/L	콩
48	metribuzin	Зенкор Ультра	SC	600g/L	콩
49	metribuzin	Тореро	SC	600g/L	콩
50	metribuzin	Контакт	WDG	700g/kg	콩
51	metribuzin	Лазурит	WP	700g/kg	옥수수,콩
52	nicosulfuron	Инновей т	SC	240g/L	옥수수
53	nicosulfuron	ДУБЛОН	SC	40g/L	옥수수

54	nicosulfuron	Милагро	SC	40g/L	옥수수
55	nicosulfuron	Вояж	WDG	750g/kg	옥수수
56	Nicosulfuron + rimsulfuron	Кордус	WDG	500+250g/kg	옥수수
57	Nicosulfuron + thifensulfuron-methyl	Дублон Голд	WDG	600+150g/kg	옥수수
58	prometrin	Гезагард	SC	500g/L	옥수수,콩
59	prometrin	Прометрин	SC	500g/L	옥수수,콩
60	Propizohlor	Пропонит	EC	720g/L	옥수수
61	prosulfuron	Пик	WDG	750g/kg	옥수수
62	rimsulfuron	Денди	CTC	250g/kg	옥수수
63	rimsulfuron	Кассиус	SP	250g/kg	옥수수
64	rimsulfuron	Римус	WDG	250g/kg	옥수수
65	rimsulfuron	Эскудо	WDG	500g/kg	옥수수
66	Rimsulfuron + thifensulfuron-methyl	Базис	CTC	500+250g/kg	옥수수
67	Rimsulfuron + thifensulfuron-methyl	Тезис	WDG	500+250g/kg	옥수수
68	S-Metolachlor	Дуал Голд	EC	960g/L	옥수수,콩
69	tepraloxym	Арамо 45	EC	45g/L	콩
70	terbutylazine	Люмакс	CЭ	37,5+125+375g/L	옥수수
71	Thifensulfuron-methyl	Атон	WDG	750g/kg	옥수수,콩
72	Thifensulfuron-methyl	Хармони	CTC	750g/kg	옥수수,콩
73	Thifensulfuron-methyl + chlorimuron-ethyl	Хармони Классик	WDG	187,5+187,5 g/kg	콩
74	trifluralin	Нитран экстра	EC	480g/L	콩
75	Triflusulfuron-methyl	Хармони	CTC	750g/kg	옥수수,콩
76	Fenoxaprop-P-ethyl	Фенова Экстра	EW	110g/L	콩
77	Fenoxaprop-P-ethyl	Фуроре Ультра	ЭМВ	110g/L	콩
78	Fenoxaprop-P-ethyl	Фурэкс	EC	90g/L	콩
79	Fluazifop-P-butyl	Фюзилад Супер	EC	125g/L	콩
80	Fluazifop-P-butyl	Фюзилад Форте	EC	150g/L	콩
81	flumioxazin	Пледж	WP	500g/kg	콩
82	Quizalofop-P-ethyl	Миура	EC	125g/L	콩
83	Quizalofop-P-ethyl	Таргет Гипер	EC	250g/L	콩
84	Quizalofop-P-ethyl	Тарга Супер	EC	51,6g/L	콩
85	Quizalofop-P-ethyl	Форвард	МКЭ	60g/L	콩

(2) 콩, 옥수수에 등록된 살균제

- 콩, 옥수수에 등록된 제품은 총 20품목이며, 콩에만 등록된 제품은 6품목, 옥수수에만 등록된 제품은 8품목이며, 콩 및 옥수수에 동시에 등록된 제품은 6품목임

번호	영명	상표명	제형	함량	적용작물
1	Bacillus subtilis, strain BKM-B-2604D+Bacillus subtilis, strain BKM-B-2605D	Витаплан	WP	титр $10^{10}+10^{10}$ КОЕ/г	콩
2	Trichoderma harzianum, strain BKM F-4099D	Стернифаг	WP	титр 10 ¹⁰ КОЕ/г	옥수수,콩
3	Trichoderma harzianum, strain Г 30 ВИЗР	Трихоцин	WP	титр 10 ¹⁰ КОЕ/г	콩
4	Benomyl	(P)Фундазол	WP	500g/kg	콩
5	Imazalil + Metalaxyl + Tebuconazole	Бенефис	МЭ	50+40+30g/L	콩

6	Imazalil+Tebuconazole	Скарлет	ME	100+60g/L	옥수수,콩
7	Imazalil+Tebuconazole	Тебузил	TKC	100+60g/L	옥수수,콩
8	Carbozin+Thiram	Витавакс 200	BCK	200+200g/L	옥수수
9	pyraclostrobin	Оптимо	EC	200g/L	옥수수,콩
10	Propiconazole + Tebuconazole	Колосаль Про	KMЭ	300+200g/L	콩
11	Thiabendazole+Flutriafol	(P)Винцит	SC	25+25g/L	옥수수
12	Thiram	ТМТД	FS	400g/L	옥수수
13	Thiram	(P)ТМТД	WSC	400g/L	옥수수,콩
14	Thiram+Tebuconazole	(P) Виталон	SC	400+14g/L	옥수수,콩
15	Triadimefon	Бай летон	WP	250g/kg	옥수수
16	Triticonazole	Корриолис	SC	200g/L	옥수수
17	Triticonazole	Премис	SC	25g/L	옥수수
18	Fludioxonil	Максим	SC	25g/L	콩
19	Fludioxonil+Mefenoxam	(P)Максим XL	SC	25+10g/L	옥수수
20	Flutriafol+Thiabendazole	Витацит	SC	25+25g/L	옥수수

(3) 콩, 옥수수에 등록된 살충제

- 콩, 옥수수에 등록된 제품은 총 28품목이며, 콩에만 등록된 제품은 3품목, 옥수수에만 등록된 제품은 17품목이며, 콩 및 옥수수에 동시에 등록된 제품은 8품목임

번호	영명	상표명	제형	함량	적용작물
1	Aversectin C	Фитоверм	EC	50 g/L	옥수수
2	Alpha-cypermethrin	Фаскорд	EC	100 g/L	옥수수
3	Bifenthrin	Вулкан	ТПС	200 g/L	옥수수
4	Bifenthrin	Семафор	ТПС	200 g/L	옥수수
5	nuclear polyhedrosis virus on the Cotton Bollworm	Хеликовекс	SC	7,5x10 ¹² 폴리эдров/л	옥수수
6	Deltamethlin	Децис Профи	WG	250 g/kg	옥수수
9	Imidacloprid	Имидашанс-С	SC	600 g/L	옥수수
10	Imidacloprid	Имидор Про	SC	200 g/L	옥수수
11	Imidacloprid	Имиприд	WC	200 g/L	옥수수
12	Imidacloprid	Командор	WC	200 g/L	옥수수
13	Imidacloprid	Контадор Макси	КС	600 g/L	옥수수
14	Imidacloprid	Нуприд 600	КС	600 g/L	옥수수
16	Lambda-cyhalothrin	Брей к	МЭ	100 g/L	옥수수
17	Lambda-cyhalothrin	Кай зо	SG	50 g/L	옥수수
22	tefluthrin	Форс	МКС	200 g/L	옥수수
23	Tefluthrin + Thiamethoxam	Форс Зеа	SC	80+200g/L	옥수수
24	thiamethoxam	Круй зер	SC	600g/L	옥수수
7	Dimethoate + beta-cypermethrin	Кинфос	EC	30040g/L	옥수수,콩
8	Imidacloprid	Акиба	BCK	500g/L	옥수수,콩
15	Imidacloprid	Табу	BCK	500g/L	옥수수,콩
18	Lambda-cyhalothrin	Қаратэ Зеон	МКС	50g/L	옥수수,콩
19	malathion	Новактион	ВЭ	440g/L	옥수수,콩

26	cypermethrin	Арриво	ЕС	250g/L	옥수수,콩
27	cypermethrin	Ципи	ЕС	250g/L	옥수수,콩
28	cypermethrin	Шарпей	МЭ	250g/L	옥수수,콩
20	propargyl	Омай т	СП	300g/kg	콩
21	propargyl	Омай т	EW	570g/L	콩
25	fenpyroximate	Ортус	SC	50g/L	콩

(4) 콩, 옥수수에 등록된 식물생장조정제

- 콩, 옥수수에 등록된 제품은 총 16품목이며, 콩에만 등록된 제품은 2품목, 옥수수에만 등록된 제품은 7품목이며, 콩 및 옥수수에 동시에 등록된 제품은 7품목임

번호	품목명	상표명	제형	함량	적용작물
1	1-chlormethylsilatran	Мивал	КРП	950g/kg	옥수수
2	1-chlormethylsilatran+trietanolammonium salt of orthocresoxiacetic acid	Энергия-М	КРП	95+855g/kg	옥수수
3	1-chlormethylsilatran+trietanolammonium salt of orthocresoxiacetic acid	Энергия-М	ТАБ	95+855g/kg	옥수수
4	3-indoleacetic acid + alpha-alanine + alpha-glutamic acid	Агат-25К	ТПС	18+60+70Mg/kg	옥수수
5	arachidonic acid	Биодукс	Ж	0,3g/L	옥수수,콩
6	Acetylenic Alcohols	Карвитол	ВР	10g/L	옥수수,콩
7	Gibberellic acid sodium salt	Гибберросс	ТАБ	170g/kg	옥수수
8	dihydroquercetin	Лариксин	ВЭ	50g/L	콩
9	Melamine salt of bis (hydroxymethyl) phosphinic acid	Мелафен	ВР	10 ⁻⁴ g/L	옥수수,콩
10	Multicomponent complex a product of the metabolism of growth substances micromycetes strain Cy lindrocarpon magnusianum	Агропон С	ВСР	1g/L	옥수수,콩
11	trietanolammonium salt of orthocresoxiacetic acid	Крезацин	ВР	475g/L	옥수수
12	trietanolammonium salt of orthocresoxiacetic acid	Крезацин	КРП	950g/kg	옥수수
13	thiamethoxam	Круй зер	КС	600g/L	콩
14	triterpene acids	Биосил	ВЭ	100g/L	옥수수,콩
15	Arachidonic Acid ethyl	Иммуноцито фит	ТАБ	0,167g/kg	옥수수,콩
16	Arachidonic Acid ethyl	Иммуноцито фит	ТАБ	20g/kg	옥수수,콩

(5) 콩, 옥수수에 등록된 건조제

- 콩, 옥수수에 등록된 제품은 총 2품목이며, 콩에만 등록된 제품은 1품목, 옥수수에만 등록된 제

폼은 0품목이며, 콩 및 옥수수에 동시에 등록된 제품은 1품목임

번호	영 명	상표명	제 형	함 량	적용작물
1	Glyphosate IPA	ГлиБест	SL	360 g/L	콩, 옥수수
2	Diquat	Голден Ринг	SL	150 g/L	콩

라. 러시아 연해주 콩, 옥수수에 적용가능한 작물보호제 선발

(1) 콩, 옥수수에 등록된 국내/러시아 제초제 약효비교

– 연해주에서 많이 사용하는 제초제와 국내 콩, 옥수수에 등록되어 있는 제초제를 가지고 콩, 옥수수에 대해 발아전 토양처리, 발아후 경엽처리로 구분하여 예비 시험을 수행하였음.

(가) 콩에 등록된 제초제 약효비교

한국과 러시아에서 콩에 등록되어 사용중인 제초제에 대하여 약효 비교시험을 진행하였다. 약제처리는 2011년 7월 7일 하였으며, 약효조사는 약제처리 후 60일인 9월 5일 조사하였다. 잡초 발아전에 처리한 모든 약제가 피, 강아지풀 등 화본과에 대해 효과가 우수하였으나, 바랭이에 대해서는 효과가 다소 저조하였으며, 광엽잡초에 대해서는 Imazamox, Imazethapyr에 비해 S-metolachlor, Pendimethalin EC가 효과가 우수하였다. 콩에 대한 약해와 잡초방제효과를 고려하면 잡초발아전 토양처리제초제로는 Imazethapyr와 S-metolachlor가 연해주 콩 포장에 적합한 것으로 판단되었다. 잡초 발아후 경엽처리 제초제 Quizalofop-P-tefuryl EC, Fluazifop-P-butyl EC 는 화본과전문제초제로 2약제 모두 피에 대해 방제효과가 95% 이상으로 효과가 우수하였다.

표 1. 콩에 등록된 제초제 약효비교

시험약제	주성분 함량(%)	처리시기	약효		약해	비고
			화본과	광엽		
Imazamox SL	4	발아전	◎	▽	2	러시아 등록
Imazethapyr WC	10	발아전	◎	▽	0	러시아 등록
S-metolachlor EC	25	발아전	◎	▽	0	국내/러시아 등록
Pendimethalin EC	31.7	발아전	◎	▽	2	국내 등록
Quizalofop-P-tefuryl EC	4	발아후	◎	—	0	러시아 등록
Fluazifop-P-butyl EC	17.5	발아후	◎	—	0	국내/러시아 등록

◎ : 90% 이상, ▽ : 50% 이하

(나) 옥수수에 등록된 제초제 약효비교

한국과 러시아에서 옥수수에 등록되어 사용중인 제초제에 대하여 약효비교시험을 진행하였다. 약제처리는 2011년 7월 7일 하였으며, 약효조사는 약제처리 후 60일인 9월 5일 조사하였다. 잡초 발아전에 처리한 모든 약제가 피, 강아지풀 등 화본과에 대해 효과가 우수하였으며, 광엽잡초에 대해서는 Pendimethalin EC가 S-metolachlor EC보다 효과가 우수하였다. 경엽처리제

초제 시험은 강우와 바람으로 인하여 옥수수가 도복하여 조사를 할 수 없었다.

표 2. 옥수수에 등록된 제초제 약효비교

시험약제	주성분 함량(%)	처리시기	약효		약해	비고
			화분과	광엽		
S-metolachlor EC	25	발아전	◎	▽	0	국내/러시아 등록
Pendimethalin EC	31.7	발아전	◎	▽	0	국내 등록

* 약효 - ◎ : 90% 이상, ▽ : 50% 이하

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

(2) 콩, 옥수수에 적용가능한 제초제 선발

(가) 콩에 적용가능한 제초제 선발

콩에 적용가능한 발아전 토양처리제초제와 경엽처리 제초제를 선발하기 위하여 콩에 사용가능한 제초제 중 문헌조사, 국내사용 현황 및 전년도 시험성적을 바탕으로 효과가 우수한 약제를 선발하였다. 일년생잡초(화분과, 광엽잡초)에 대한 방제초종 확대와 방제효과를 높이기 위하여 선발된 약제들은 혼합제를 2013년 5월 28일과 7월 11일에 처리하였으며 약효조사는 7월 11일과 8월 11일에 수행하였다.

① 콩 토양처리 제초제 시험

표 3. 콩 토양처리 제초제 약효 및 약해

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
Oxadiazon + Pendimethalin 19(4+15)% EC	3,000+3,000	60	0	
S-metolachlor 25% EC + Pendimethalin 31.7% EC	2,400+2,400	80	0	
S-metolachlor 25% EC + Ethalfluralin 35% EC	2,400+2,400	60	0	
Ethalfluralin 35% EC	3,000	30	0	

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

② 콩 경엽처리 제초제 시험

표 4. 콩 경엽처리 제초제 약효 및 약해

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
Thifensulfuron-methyl 75% WG + Bentazone 405 SL	70+3,000	70	0	깨풀 효과 미흡
Fenoxaprop-P-ethyl 7% EC + Bentazone 40% SL	1,000+3,000	40	0	피 효과 미흡
Methabenzthiazuron 70% WP + Bentazone 40% SL	3,000+3,000	85	0	피 효과 미흡
Fluazifop-P-butyl 17.5% EC + Bentazone 40% SL	1,000+3,000	70	0	피 효과 우수 깨풀 효과 미흡
Metamifop 9% ME + Bentazone 40% SL	1000+3,000	30	0	피 효과 없음

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

③ 콩 살충제 시험

콩밭에 발생하는 나방(콩나방, 과밤나방, 담배거세미나방 등)에 대한 방제효과 시험은 Etofenprox 20% EC, Etofenprox+Imidacloprid 12(8+4)% EC, Lambda-cyhalothrin 1% EC 를 처리한 시험구에서 나방 생충율이 낮았으나, 무처리구에서 나방수도 적어서 정확한 효과를 확인하기에는 부족하였다.

(나) 옥수수에 적용가능한 제초제 선발

옥수수에 적용가능한 말아진 토양처리제초제와 경엽처리 제초제를 선발하기 위하여 옥수수에 사용가능한 제초제 중 문헌조사, 국내사용 현황 및 전년도 시험성적을 바탕으로 효과가 우수한 약제를 선발하였다. 일년생잡초(화본과, 광엽잡초)에 대한 방제초종 확대와 방제효과를 높이기 위하여 선발된 약제들은 혼합제를 2013년 5월 28일과 7월 11일에 처리하였으며 약효조사는 7월 11일과 8월 11일에 수행하였다.

① 옥수수 토양처리 제초제 시험

표 5. 옥수수 토양처리 제초제 약효 및 약해

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
S-metolachlor 25% EC + Pendimethalin 31.7% EC	1,800+1,800	80	0	
S-metolachlor 25% EC + Isoxaflutole 75% WP	1,800+96	85	0	
S-metolachlor 25% EC + Isoxaflutole 75% WP	2,400+128	95	0	
S-metolachlor 25% EC + Linuron 50% WP	1,800+900	80	0	

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

② 옥수수 경엽처리 제초제 시험

표 6. 옥수수 경엽처리 제초제 약효 및 약해

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
Thifensulfuron-methyl 75% WG + Bentazone 405 SL	70+3,000	80	0	깨풀 효과 미흡
Fenoxaprop-P-ethyl 7% EC + Bentazone 40% SL	1,000+3,000	50	0	피 효과 미흡
Methabenzthiazuron 70% WP + Fenoxaprop-P-ethyl 7% EC	3,000+1,000	70	0	피 억제 효과
Rimsulfuron 6% WP + Fenoxaprop-P-ethyl 7% EC	1,000+1,000	80	0	피 효과 우수
Metamifop 9% ME + Bentazone 40% SL	1000+3,000	60	0	피 효과 저조
Nicosulfuron 4% SC + Bentazone 40% SL	1,000+3,000	60	0	피 효과 저조

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

③ 옥수수 살충제 시험

옥수수밭에 발생하는 조명나방에 대한 방제효과 시험은 Etofenprox 20% EC, Etofenprox+Imidacloprid 12(8+4)% EC, Lambda-cyhalothrin 1% EC 를 처리한 시험구에서 나방 생충율이 낮았으나, 무처리구에서 나방수도 적어서 정확한 효과를 확인하기에는 부족하였다.

(3) 콩, 옥수수 대면적 처리방법 검증

러시아 및 캄보디아에서 대면적을 재배하는 지역에서는 제초제를 희석하여 토양처리 또는 식물에 경엽처리를 하는 방법으로 잡초를 방제하였으나, 이 방법은 많은 양의 물을 필요로 하여 농장 주변에서 쉽게 물을 공급받을 수 없는 지역에서는 물공급의 애로사항이 많이 있다. 따라서 국내 농가에서 많이 사용하고 있는 입제제형의 제초제를 대면적에 적용하기 위하여 기존에 사용하고 있는 약제와 약효비교 시험을 하였다.

(가) 콩 대면적 처리방법 검증

연해주 콩밭에서 많이 사용하는 Acetochlor EC와 시험 1, 2년차의 시험결과를 바탕으로 선발한 S-metolachlor EC를 S-metolachlor GR과 약효비교시험을 하였다. S-metolachlor GR은 Acetochlor EC와 S-metolachlor EC에 비해 약해는 없었으나, 약효가 떨어져 약효를 증진시킬 수 있는 개선책이 필요하였다. 러시아에서는 포장 상황에 따라 제품의 처리약량을 다양하게 두기 때문에 약량을 증가하여 처리하면 부족한 약효를 올릴 수 있을 것으로 보인다.

표 7. 콩밭 토양처리제초제 제형간 약효비교

번호	시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
1	Acetochlor 90% EC	2,000	95	3	생육억제,고사
2	S-metolachlor 25% EC	3,000	90	1	생육억제
3	S-metolachlor 25% EC	6,000	85	2	생육억제
4	S-metolachlor 2.5% GR	30,000	60	0	기존처방
5	S-metolachlor 2.5% GR	30,000	80	0	Release type 처방

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

* Release type 처방 : 기존처방에서 유효성분의 누출속도를 늦추어 약효 지속성을 늘리고자 처방을 변경한 것



그림 6. 콩밭 토양처리제초제 제형간 약효비교

(나) 옥수수 대면적 처리방법 검증

연해주 옥수수밭에서 많이 사용하는 Isoxaflutol WG와 시험 1, 2년차의 시험결과를 바탕으로 선발한 S-metolachlor EC를 S-metolachlor GR과 약효비교시험을 하였다. S-metolachlor GR은 Isoxaflutol WG와 S-metolachlor EC와 약효상의 큰 차이가 없었으며, 약해도 없어서 기존 사용하고 약제를 바로 대체할 수 있을 것으로 보인다.

표 8. 옥수수밭 토양처리제초제 제형간 약효비교

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효 (%)	약해	비고
Isoxaflutol 75% WG	100	95	0	
S-metolachlor 25% EC	3,000	95	1	생육억제
S-metolachlor 25% EC	6,000	95	1	생육억제
S-metolachlor 2.5% GR	30,000	95	0	기존처방
S-metolachlor 2.5% GR	30,000	95	0	Release type 처방

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

* Release type 처방 : 기존처방에서 유효성분의 누출속도를 늦추어 약효 지속성을 늘리고자 처방을 변경한 것

위 두 시험결과를 보면 러시아에서 사용하고 있는 제품들을 희석제에서 고상으로 제형을 변경하여 사용하여도 약효상의 차이가 없고, 약해도 없어서 바로 사용도 가능할 것으로 보인다. 다만 영농기업들이 보유하고 있는 작물보호제 살포장비는 희석제만을 살포할 수 있어, 고상제형의 제초제를 개발한다면 고상을 살포할 수 있는 장비의 추가구매가 필요하다. 그러나 고상

제형이 가지고 있는 장점인 물이 필요 없고, 바람에 의한 분산 및 소실이 적기 때문에 약효가 우수한 약제만 있다면 투자 가치는 있다고 생각된다. 또한 기존에 사용하고 있는 비료살포기를 활용할 수 있는 방법을 찾는다면 적은 비용으로 큰 효과를 볼 수 있을 것으로 생각된다.

마. 러시아 작물보호제 등록법

(1) 러시아 작물보호제 등록법 및 등록절차 조사

(가) 러시아 작물보호제 등록법 및 등록절차를 알아보기 위하여 러시아 농림부 홈페이지 등 온라인을 통한 문헌조사와 관련기관 및 업체 방문을 통한 대면조사를 병행하며 진행하였다. 작물보호제 등록법에 대한 문헌조사는 러시아 농림부(МОН : Ministry Of Agriculture) 홈페이지(www.mcx.ru)에 게재되어 있는 농림부 고시 N 357(МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИКАЗ от 10 июля 2007 г. N 357 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ)를 기본으로 하여 관련 법률 및 고시 등을 조사하였다. 이와 함께 2011년 12월에는 작물보호제 등록과 관련된 정부기관 및 업체를 방문하였다. 먼저 상트페테르부르크에 있는 ‘러시아 농업아카데미’ 산하 기관인 ‘All-Russia Institute of Plant Protection(VIZR)’를 방문하여 연구소장 Dr. Vitor I. DOLZHENKO와 등록담당자 Bladimir A. Pablyushin을 만나 작물보호제 등록절차 및 시험과 관련된 정보를 확보할 수 있었다. 이 기관은 등록신청자(회사 또는 개인)가 작물보호제 등록신청을 하면 시험약제 및 작물에 따라 시험기관 선정, 시험비 정산 뿐만 아니라 제출된 서류를 검토하여 시험면제 여부 등을 확인해주는 연구소이다. 또한 러시아 한국대사관의 협조를 받아 모스크바에 있는 러시아 농림부를 방문하여 작물보호제 등록을 담당하는 러시아 농림부 공무원(Boris M. Potemkin, Kononova Tatiyana)과의 대면 면담을 통해 작물보호제 등록절차를 확인하였으며, 향후 작물보호제 등록신청을 하고자 할 경우 거리상의 편의를 생각하여 신청서류는 이메일로 접수를 해주겠다는 약속을 받았다. 그리고 작물보호제 등록을 대행하는 업체를 만나 등록절차 및 등록대행업무에 대해 조사를 하였으나, 등록대행의 업무 및 비용은 업체마다 상이하고, 가격의 차이도 커서 추가적인 조사가 필요할 것으로 보였다. 참고로 러시아는 대부분의 등록서류가 러시아어로 작성하여야 하기 때문에 외국 기업들이 직접 진출에서 작물보호제를 등록하기에는 많은 애로사항이 있다.



그림 7. 러시아 작물보호제 연구소(VIZR) 전경(좌) 및 간판(우)



그림 8. 러시아 농림부 공무원과의 회의 모습

(2) 러시아 작물보호제 등록법

(가) 러시아에서 작물보호제 등록법은 1997년 이후 관련부서에서 수차례 내용이 수정되어 왔으며, 현재도 개정 중에 있다. 작물보호제 등록과 관련된 법 및 명령 등은 다음과 같다.

1997년 7월 19일 발표된 연방법 No 109 FL(‘작물보호제 및 농화학제품의 신청에 대하여’)에서 기간, 정의, 입법규정 및 공권력에 대하여 제정을 하였다. 여기에는 등록시험법(생물학적 효과 평가, 독성 및 환경평가, 생태평가, 및 등록시험 성적서에 대한 전문가 평가) 및 주정부 등록사항이 포함되어 있다. 2004년 6월 30일 발표된 러시아연방 정부 결의안 No 327(동식물 위생 검사기관 대한 연방 법률), 2006년 8월 1일 발표된 소비자권리 및 인류 복지에 대한 감사기관의 명령 No 225(작물보호제 및 농화학물질의 위생전염병의 전문지식에 대한)에서도 작물보호제 등록관 관련되어 개정된 내용이 포함되어 있다. 2007년 7월 19일 발표된 러시아 연방 농림부의 명령 No 357(작물보호제 및 농화학물질 정부등록 절차의 인준)에는 작물보호제 등록절차에 대하여 자세하게 기술되어 있으며 이 이후에도 등록절차와 관련하여 지속적으로 개정되어 오고 있다.

(3) 러시아 작물보호제 등록절차



그림 9. 러시아 작물보호제 등록절차 및 소요기간

러시아에서 작물보호제 등록은 의약품 다음으로 힘들며, 특히 외국업체가 직접 등록하기란 언어적, 시스템적으로 매우 어려운 것이 현실이다. 등록과 관련된 대부분의 서류가 러시아어로 작성되어야 하며 시험항목에 대해 GLP성적서를 제외하고는 면제조항이 거의 없어서 대부분의 시험을 수행해야 한다. 등록신청기간은 시험시작 전 3개월까지 농림부에 신청하여야 하며 내년시험을 위해서는 당해연도 11월까지 시험을 신청해야 다음해 시험을 진행하는데 무리가 없다고 한다. 농약품목신청서에는 기본적인 신청양식에 제품에 대한 물리화학적 특성 및 시험계획을 함께 제출해야 한다. 농림부는 신청받은 약제에 대해 전문위원회에 검토를 요청한다. 전문위원회에는 신청서에 기재되어 있는 자료를 바탕으로 신청품목에 대해 필요한 시험, 시험기관 및 시험비를 산정하여 통보하여 준다. 시험이 완료된 후 시험기관에서 성적서를 수령하여 각 항목별 시험성적 검토 기관에서 시험성적서에 대해 검토를 받은 후 농림부에 제출하면 농림부에서 최종검토 후 등록여부를 결정한다. 등록이 결정되면 FSVPS에서 등록증을 발급하며, 농림부 홈페이지에 신규등록품목을 공고한다. 등록시험 기간은 2년에서 2년 6개월 정도 소요된다. 등록하고자 하는 품목에 대해 별도의 성적서가 없는 경우 한 품목 한 작물에 대해 대략적인 시험비는

\$300,000로 매우 많은 비용이 소요된다. 러시아에서 공인된 GLP 시험기관에서 수행한 시험성적에 대해서는 시험을 면제해주나 이 또한 시험성적서를 제출한 후 평가기관에서 최종 판단을 하게 되어 있다. 따라서 국내 GLP 시험기관 성적에 대해 러시아에서 인정해 줄 지는 성적서를 제출해 보아야 최종 확인할 수 있을 것으로 보인다.

농약품목이 등록이 된 후에 러시아에서 농약판매를 하고자 하는 경우 농약판매허가증을 발급받아야 하나, 외국에서 러시아 농약판매상에게 수출을 하는 경우에는 판매허가증이 없어도 된다고 한다.

на фирменном бланке организации

Исх. № _____ от _____ г.

Директору Департамента
растениеводства, селекции
и защиты растений

П.А. Чижову

**Заявление
на организацию проведения регистрационных испытаний
пестицида**

(указывается статистическое название вещества)

(указывается наименование растительного, животного и минерального сырья, применяемого в формуле)

просит организовать регистрационные испытания _____
(указывается статистическое название вещества)

1. Препаративная форма _____
2. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг) _____
3. Действующее вещество (по ИСО) _____
4. Наименование препарата _____

Приложение: сведения о пестициде _____

(Ф.И.О. руководителя, должность, подпись, печать организации)

그림 10. 러시아 작물보호제 신청양식

바. 러시아 작물보호제 현황 및 유통구조

가. 러시아 작물보호제 시장

러시아 작물보호제는 원제뿐만 아니라 완제품으로 수입물량이 많아 전체 소비 물량의 70% 이

상을 수입에 의존하고 있다. 2013년 작물보호제 소비량은 물량으로 5천5백만톤이며 금액으로는 약 5억3천만달러 정도이다. 작물보호제의 소비는 주로 4월에서 5월 사이의 파종기인 봄에 집중되어 있다. 작물보호제 종류별로 사용량을 보면 제초제가 70%, 살균제 16%, 살충제 15%, 생장조정제 1% 정도이며, 금액으로 보면 제초제가 53%, 살균제 28%, 살충제 18%, 생장조정제 1% 이다. 제초제 사용량과 금액의 차이가 큰 이유는 제초제 중 Glyphosate, Diquat 같이 가격이 저렴한 품목이 사용량에서 큰 비중을 차지하기 때문이다.

작물보호제 종류별로 소비량이 많은 품목을 보면 제초제는 Glyphosate>Diquat>Acetochlor>Fenoxaprop-p-ethyl>2,4-D 순이었으며, 살균제는 Propiconazole, Cyproconazole>Carbendazim>Imidacloprid, pencycron>Tebuconazole 순이며, 살충제는 Dimethoate>Lambda-cyhalothrin>Alpha-cypermethrin 순이었다.

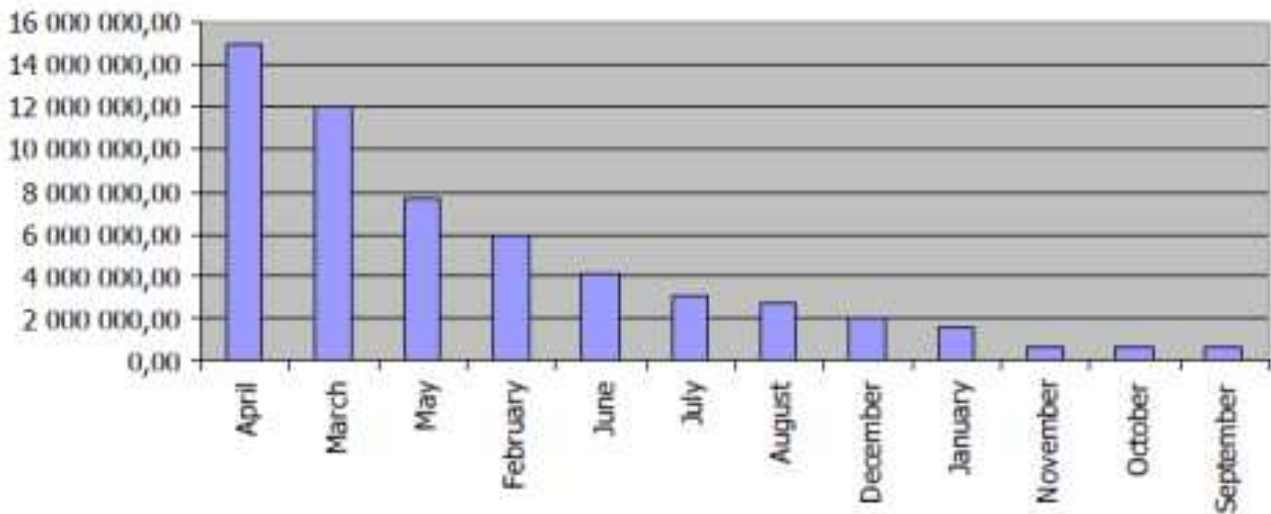


그림 11. 러시아 작물보호제 월별 사용량(2013년, kg)



그림 12. 러시아 작물보호제 종류별 사용량 및 사용금액(2013)

나. 러시아 작물보호제 유통구조

- 러시아 작물보호제 유통절차를 알아보기 위하여 우수리스크 도매상 Dalagroliga의 Vladilen Y. KHRENOVSKY와 BASF 러시아 극동지역 담당자 Dr. Nikolai K. Ginevsky를 방문하였다. Dalagroliga는 우수리스크에서 가장 큰 작물보호제 도매상으로 연간 매출이 160억원 정도이다. BASF 극동지역 담당자는 극동 5개 지역 총괄 담당자로 영업 및 마케팅 업무를 병행하며 일을 하고 있다. 제조사와 도매상을 만나 확인한 러시아내 작물보호제 유통체계는 국내 유통과는 아래와 같이 상당히 다른 면을 보였다.

첫째, 도매상이 제조사에 제품구매 요청을 전년도에 선주문을 하여야 원하는 제품의 물량을 확보할 수 있으며, 결제조건은 제조사 및 품목에 따라 매우 다양한 방법으로 결제를 하고 있다.(예)선입금, 분할결제, 제품 입고 후 결제 등) 둘째, 러시아에서 영농은 영농회사와 대농이 주로 경작을 하여 농약 구매 물량이 많아 도매상이 많고, 국내에서처럼 소규모로 농약으로 판매하는 소매상은 거의 없었다. 소매상의 경우 가정원에 농약수준의 소포장 농약을 주로 판매하였다. 셋째, 작물보호제 제조사가 영농규모가 큰(대략 2만ha 이상) 영농회사 또는 농민에게 직접 접촉을 통해 직거래도 하고 있으며, 일부 러시아 제조사의 경우 규모가 작은 영농회사 또는 농민에게 제품을 먼저 주고 가을에 곡물로 대금을 받아가는 형태도 있었다. 넷째, 작물보호제의 보관시설(창고)에 인허가가 매우 까다로운 조건을 가지고 있어서 많은 영농회사들이 작물보호제 사용 시기에 필요한 물량만 받아서 사용하고 사용 후 남은 작물보호제는 물량이 많을 경우 판매처에 반품을 하는 경우도 있다고 한다. 다섯째, 영농회사 및 대농의 경우 작물보호제를 전년도에 선주문을 하고, 실제 사용 시기에 물건을 받아 사용하는 것이 대부분이어서, 재배기간 중 추가로 필요한 농약은 도매상에 재고가 없는 경우 배송기간이 오래 걸려 사용 시기를 놓쳐 실제적으로 구매가 거의 불가능하여 다른 품목으로 대체하여 사용해야만 한다.

<그림 > 러시아 작물보호제 유통구조



러시아 작물보호제 유통체계

그림 13. 러시아 작물보호제 유통체계

사. 러시아 작물보호제 공급을 위한 방안

가. 러시아 작물보호제 공급을 위한 방안

(1) 해외영농기업에 직접 공급

- 작물보호제 등록이 된 이후 러시아내 유통을 할 수 있는 판매허가증을 받아서 연해주내 해외영농기업에 직접 공급을 할 수 있을 것으로 보인다. 다만 러시아내 유통을 하기 위해서는 러시아내 법인설립과 작물보호제 유통을 위해 필요한 창고시설 준비(임대가 가능)가 선행되어야 할 것이다. 한국에서 생산하여 연해주 해외영농기업에 직접 공급을 하게 되면 첫째, 영농회사가 원하는 시기에 맞게 공급을 할 수 있으며, 둘째 기존 유통채널을 통해 공급받은 가격보다 경쟁력 있는 가격으로 구매가 가능할 것으로 보인다.

(2) 러시아 작물보호제 유통회사를 통한 공급

- 작물보호제 등록까지는 당사가 하고, 러시아내 작물보호제 유통을 현지 회사를 통해서 하는 방안도 있다. 러시아내 유통을 현지회사를 통해서 한다면, 고객을 한국해외영농기업에서 러시아 전체로 확장할 수 있으며, 현지 법인설립 및 창고 확보 등 추가적인 비용을 절감할 수 있을 것이다. 다만 이렇게 할 경우 한국에서 진출한 해외영농기업도 유통회사의 하나의 고객으로 생각될 수 있으나, 당사가 유통회사와 영농기업을 연결해주면서 협업을 할 수 있도록 조정을 한다면 문제가 해결될 수도 있을 것이다.

아. 러시아 작물보호제 등록신청 품목 선정

(1) 제초제

- 러시아 작물보호제 등록법과 국내 등록농약 및 러시아 연해주에서 시험을 바탕으로 러시아에 등록신청 할 제초제는 S-metolachlor EC(잡초 발아전 토양처리제), Bentazone SL(잡초 생육기 경엽처리제) 두 품목이다. 러시아 작물보호제 등록법에 따르면 러시아내 신규원제의 경우 원제에 대한 Full data(급성 및 만성, 유전적 자료 등)를 요구하여 Original 원제사에서 자료를 받지 않는 한 등록이 불가능하다. 따라서 러시아내 등록된 후 특허기간이 만료된 농약원제를 이용한 제품 중에서 약효가 좋고, 당사가 공급 가능한 제품 중에서 등록신청 품목을 선정하였다.

(2) 살충제

- 러시아 작물보호제 등록법과 국내 등록농약 및 러시아 연해주에서 시험을 바탕으로 러시아에 등록신청 할 살충제는 Lambda-cyhalothrin EW(나방, 노린재 등 방제) 한 품목이다. Lambda-cyhalothrin EW는 LG생명과학에서 원제를 받아서 국내에 사업 중으로 Generic 원제로서 다른 원제선에 비해 가격경쟁력이 있다.

2. 캄보디아

가. 캄보디아 옥수수 재배지 병, 해충, 잡초 조사

(1) 옥수수밭에 발생하는 병

학 명	영명	한글명
<i>Peronosclerospora sorghi</i>	Downy Mildew	노균병
<i>Bipolaris(Helminthosporium) Maydis</i>	Southern Corn Leaf Blight	깨씨무늬병
<i>Gibberella moniliforme</i>	Ear rot	이삭썩음병
<i>Fusarium moniliforme</i>	Stalk Rot	줄기썩음병
<i>Puccinia spp.</i>	Rust	녹명

(2) 옥수수밭에 발생하는 충

학 명	영명	한글명
<i>Ostrinia furnacalis</i>	Asian Corn Borer	조명나방
<i>Spodoptera spp.</i>	Armyworms	멸강나방
<i>Helicoverpa armigera</i>	Corn Ear Worms	이삭벌레



그림 14. 옥수수 깨씨무늬병 증상(좌), 옥수수 조명나방 피해(우)

(3) 옥수수밭에 발생하는 잡초

- 옥수수밭에는 화본과 5종, 콩과 2종, 국화과 3종, 외 8과 8종의 잡초 들이 발생하였으며, 일부 초종은 국내에 발생하지 않아서 확인이 불가능한 초종도 있었다. 화본과와 국화과가 우점을 하였으며, 국내 옥수수밭에서는 발생이 적은 미모사와 해변왕바랭이도 많이 발생하였다.

<표 > 옥수수밭에 발생하는 잡초

학 명	영 명	한글명	과 명
<i>Digitariasanguinalis(L.)Scop.</i>	CommonCrabgrass	바랭이	화본과
<i>Eleusine indica</i>	Goosegrass	왕바랭이	화본과
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	Spicate armgrass	주름조개풀	화본과
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Barnyardgrass	피	화본과
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Beach Wiregrass	해변왕바랭이	화본과
<i>Glycine soja</i>		돌콩	콩과
<i>Mimosa pudica</i>	Sensitiveplant	미모사	콩과
<i>Plantago major var. asiatica</i>	Asiatic plantain	질경이	질경이과
<i>Abelmoschus moschatus medik</i>	Abelmosk		아욱과

<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	Goose foot	명아주	명아주과
<i>Acalypha australis</i>	Copperleaf	깨풀	대극과
<i>Commelina communis</i>	Common dayflower	닭의장풀	닭의장풀과
<i>Perillafrutescens</i> var. <i>acuta</i>		차조기	꿀풀과
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatiior</i>	Common ragweed	돼지풀	국화과
<i>Ageratum conyzoides</i>	Chick weed	등골나물아재비	국화과
<i>Galinsoga ciliata</i>	Hairy galinsoga	털별꽃아재비	국화과
<i>Solanum nigrum</i>	Black night shade	까마중	가지과
<i>Portulaca oleracea</i>	Common Purslane	쇠비름	가래과

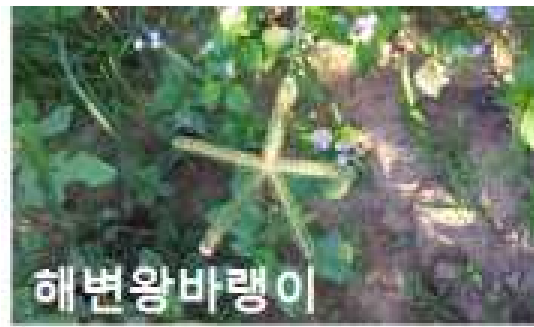


그림 15. 캄보디아 옥수수밭에 발생하는 잡초

나. 캄보디아 옥수수 관행방제체계

(1) 캄보디아에서는 옥수수재배시 잡초발아전 토양처리제초제에 대해서 거의 사용을 하지 않고 있으며, 잡초 발생후기(옥수수 발아 후)에 2,4-D, Atrazine 등 만을 경엽처리제로 사용하고 있었다. 또한 옥수수에 많은 피해를 주는 조명나방에 대해서도 발생이 된 후 적기에 살충제를 처리하지 못해서 많은 피해를 입고 있었다.

다. 캄보디아 작물보호제 등록현황

(1) 캄보디아에서 사용 가능한 원제

- (가) 살균제 : benomyl, cabendazim, chlorothalonil, difenoconazole 등 48종
- (나) 살충제 : abamectin, acephate, cypermethrin, buprofezin 등 76종
- (다) 제초제 : 2,4d, alachlor, bensulfuron, butachlor, clomazone 등 38종
- (라) 기타 : ethephon, gibberellic 등 14종

번호	원제명	번호	원제명
1	1-naphthylaceticacide	69	Hexythiazox
2	2, 4-D	70	Imibenconazole
3	Abamectin	71	Imidacloprid
4	Acephate	72	Iprobenfos
5	Acrinathrin	73	Iprodione

6	Alpha-cypermethrin	74	Isoprocarb
7	Ametryn	75	Isoprothiolane
8	Amitraz	76	Kasugamycin/Fthalide
9	Anilofos	77	Lambda-cyhalothrin
10	Atrazine	78	Linuron
11	Azadirachtins	79	Lufenuron
12	Bacillus thuringiensis	80	Malathion
13	Benfuracarb	81	Mancozeb
14	Benomyl	82	Maneb
15	Bensulfuron	83	MCPA
16	Beta-cyfluthrin	84	Mecoprop
17	Bromacil	85	Metiram
18	Bromuconazole	86	Metolachlor
19	Buprofezin	87	Metribuzin
20	Butachlor	88	Metsulfuron
21	Butralin	89	Molinate
22	Calcium polysulfide	90	Monosultap
23	Carbaryl	91	Naled/Bromchlophos
24	Carbendazim	92	Nereistoxin/Dimehypo
25	Carbosulfan	93	Oxadiazon
26	Cartap	94	Oxolinic acid
27	Chlomethoxyfen (Chlomethocynil)	95	Pencycuron
28	Chlorfenapyr	96	Pendimethalin
29	Chlorothalonil	97	Permethrin
30	Chlorpyrifos	98	Phenthoate/Dimephenthoate
31	Cinmethylin	99	Phosalone
32	Clomazone	100	Pretilachlor
33	Copper hydroxide	101	Prochloraz
34	Copper oxychloride	102	Procymilone
35	Copper sulfate	103	Profenofos
36	Coumatetralyl	104	Propanil
37	Cyfluthrin	105	Propargite
38	Cypermethrin	106	Propiconazole
39	Cyproconazole	107	Propineb
40	Dalapon	108	Pyraclofos
41	Deltamethrin	109	Pyrazosulfuron
42	Diafenthiuron	110	Pyridaphenthion
43	Diazinon	111	Quinalphos
44	Difenoconazole	112	Quinclorac
45	Dimethoate	113	Rotenone
46	Diniconazole	114	Sethoxydim
47	Diuron	115	Simazine
48	Epoxiconazole	116	Sodium Ortho-nitrophenolate + Sodium para-nitrophenolate + Sodium 5 +

			nitroguaiacolate
49	Esfenvalerate	117	Spinosad
50	Ethephon	118	Sulfosate
51	Ethofenprox	119	Sulphur
52	Fenitrothion	120	Tebuconazole
53	Fenobucarb/BPMC	121	Tebufenozide
54	Fenpropathrin	122	Thiamethoxam
55	Fenthion	123	Thiobencarb (Benthiocarb)
56	Fenvalerate	124	Thiodicarb
57	Fipronil	125	Thiophanate-methyl
58	Fluazifop-p-butyl	126	Thiram (Thiuram, TMTD)
59	Flufenoxuron	127	Tralomethrin
60	Flusilazole	128	Triadimefon
61	Flutriafol	129	Triadimenol
62	Folpet/Folpel	130	Trichlorfon/Chlorophos
63	Fosetyl	131	Tricyclazole
64	Fthalide	132	Tridemorph
65	Gibberellic acid	133	Validamycin
66	Glufosinate	134	Virus+ Bacillus thuringiensis
67	Glyphosate/IPA Salt	135	Warfarin
68	Hexaconazole	136	Zineb

* Source: Appendix 3 of the Declaration No 598 on List of the Agricultural Pesticides in the Kingdom of Cambodia dated December 15, 2003, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

라. 캄보디아 옥수수에 적용가능한 작물보호제 선별

(1) 옥수수에 등록된(사용중인) 국내/캄보디아 작물보호제 약효비교

(가) 옥수수에 등록된 제초제 약효비교

표 9. 옥수수 적용가능 약제 약효비교

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약 효		약 해		비고
		화분과	광엽	기준량	배량	
S-metolachlor 25% EC	3,000	◎	●	0	1	국내등록
Pendimethalin 31.7% EC	3,000	◎	●	0	1	캄보디아 등록
Napropamide 30% SC	5,000	◎	□	0	2	국내등록
Acetochlor 50% EC	1,250	◎	○	0	1	-

* 약효 - ◎:90%이상, ●:80%이상, ○:70%이상, □:60%이상, △:50%이상, ▽:50%이하

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

(나) 옥수수에 사용중인 살충제의 조명나방 약효비교

옥수수밭에 발생하는 조명나방은 국내 옥수수 조명나방에 등록되어 있는 약제를 살포하면 모

두 우수한 방제효과를 나타내었으며, 캄보디아에서 판매되고 약제들과 가격적인 부분을 고려하면 Lambda-cyhalothrin이 조명나방 방제약제로 가장 적합할 것으로 생각되었다.

표 10. 옥수수 조명나방 방제효과 비교

시험약제	희석배수	약 효	약 해	
			기준량	배량
Lambda-cyhalothrin 3% EW	3,000배	◎	0	0
Deltamethrin 2% ME	2,000배	●	0	0
Etofenprox 10% EC	1,000배	◎	0	0

* 약효 - ◎:90%이상, ●:80%이상, ○:70%이상, □:60%이상, △:50%이상, ▽:50%이하

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사

(2) 옥수수에 적용 가능한 제초제 선발시험

(가) 옥수수밭 토양처리제초제 선발시험(캄보디아)

옥수수에 적용가능한 밭아전 토양처리제초제를 선발하기 위하여 옥수수에 사용가능한 제초제 중 문헌 조사, 국내사용 현황 및 전년도 시험성적을 바탕으로 효과가 우수한 약제를 선발하여 시험을 수행하였다.

표 11. 옥수수밭 토양처리제초제 약효비교

시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약 효			약 해 기준량	비고
		화분과	광엽	종합		
Pendimethalin 31.7% EC	3,000	○	●	○	0	
Linuron 50% WP	1,500	□	◎	○	0	
S-metolachlor 25% EC	3,000	●	●	●	0	

* 약효 - ◎:90%이상, ●:80%이상, ○:70%이상, □:60%이상, △:50%이상, ▽:50%이하

* 약해 - 0 : 약해없음, 10 : 고사



그림 16. 옥수수밭 토양처리제초제 약효비교

(나) 옥수수밭 토양처리제초제 선발시험(국내)

캄보디아에서 수행한 잡초방제효과 시험을 통하여 선발한 S-metolachlor EC와 Pendimethalin EC에 대해 국내에서 추가로 약효시험을 진행하였다. 시험결과 S-metolachlor EC가 화분과 및 광엽잡초에 대해 효과가 우수하여 캄보디아에 등록할 최종 약제로 선발하였다.



그림 17. 옥수수밭 토양처리제초제 약효비교(좌-Pendimethalin EC, 우-S-metolachlor EC)

(3) 옥수수밭 잡초방제를 위한 체계처리 방법

(가) 토양처리와 경엽처리 체계처리 방제효과

제초제 체계처리 방법을 위해 6개 조합(S-metolachlor fb. Bentazone, Linuron fb. Bentazone, Pendimethalin fb. Bentazone, S-metolachlor fb. Dicamba, Linuron fb. Dicamba, Pendimethalin fb. Dicamba)을 시험한 결과 S-metolachlor fb. Bentazone 조합이 가장 효과가 좋았다.



그림 18. 옥수수 체계처리 무처리구(왼쪽)와 Bentazone 체계처리구(오른쪽)

캄보디아의 경우 스킨 발생이 적은 건기 재배의 경우 잡초 발아전 처리제와 생육 중 경엽처리제 체계처리가 가장 효과적이거나, 방제 비용 등을 고려 시 차선택으로 발아전 처리제 1회 처리가 기존의 관행 방제법보다 효과적이다. 그러나, 스킨 발생이 많은 우기의 경우 잡초 발아전에 제초제 처리 후 스킨에 의해 토양표토의 처리막이 물리적으로 깨져 방제효과가 떨어지는 문제가 발생할 수 있으므로 이때에는 파종 후 20~25일 사이에 토양처리제와 경엽처리제를 혼용하여 살포하면 잡초 방제에 효과적일 것으로 생각된다.

(나) 옥수수 대면적 처리방법 검증

캄보디아 해외영농회사에서 옥수수밭에 많이 사용하는 Acetochlor EC와 시험 1, 2년차의 시험결과를 바탕으로 선발한 S-metolachlor EC를 국내에서 많이 옥수수밭에 많이 사용하는 고상제형의 S-metolachlor GR와 Pendimethalin GR과 약효비교시험을 하였다. S-metolachlor GR은 Acetochlor EC와 S-metolachlor EC와 약효상의 큰 차이가 없었으며, 약해도 없어서 기존 사용하고 약제를 바로 대체할 수 있을 것으로 보인다.

표 12. 옥수수밭 토양처리제초제 제형간 약효비교

번호	시험약제	처리약량 (ml,g/ha)	약효(%)		약해	비고
			화분과	광엽		
1	Acetochlor 50% EC	1,250	95	100	3	
2	S-metolachlor 25% EC	3,000	95	95	0	
3	S-metolachlor 2.5% GR	30,000	90	95	0	기존처방
4	S-metolachlor 2.5% GR	30,000	60	95	0	Release type 처방
5	Pendimethalin 5% GR	30,000	80	95	0	기존처방
6	Pendimethalin 5% GR	30,000	80	95	0	Release type 처방

* Release type 처방 : 기존처방에서 유효성분의 누출속도를 늦추어 약효 지속성을 늘리고자 처방을 변경한 것

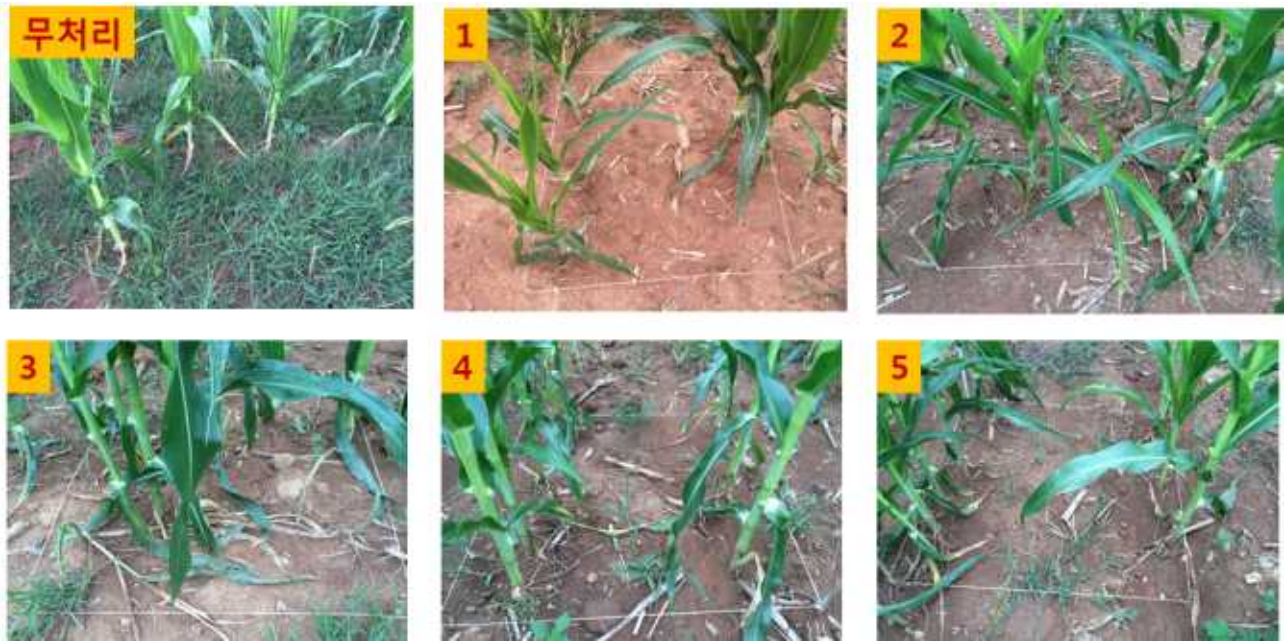


그림 19. 옥수수밭 토양처리제초제 제형간 약효비교

위 두 시험결과를 보면 캄보디아 옥수수밭에 적용가능한 제품들을 희석제에서 고상으로 제형을 변경하여 사용하여도 약효상의 차이가 없고, 약해도 없어서 바로 사용도 가능할 것으로 보인다. 그리고 약효지속 기간을 늘리기 위해 제조처방을 변경한 Release type은 약효가 떨어져 실용성이 떨어질 것으로 보인다. 다만 영농기업들이 보유하고 있는 작물보호제 살포장비는 희석제만을 살포할 수 있어, 고상제형의 제초제를 개발한다면 고상을 살포할 수 있는 장비의 추가구매가 필요하다. 그러나 고상제형이 가지고 있는 장점인 물이 필요 없고, 바람에 의한 분산 및 소실이 적기 때문에 약효가 우수한 약제만 있다면 투자 가치는 있다고 생각된다. 또한 기존에 사용하고 있는 비료살포기를 활용할 수 있는 방법을 찾는다면 적은 비용으로 큰 효과를 볼 수 있을 것으로 생각된다.

나. 캄보디아 작물보호제 공급을 위한 방안

(1) 캄보디아 현지 한인 영농 기업(에이퍼플)의 작물보호제 사용 및 구매처 조사

본 과제를 공동으로 수행하고 있는 캄보디아 현지 영농 기업인 에이퍼플사 농장에서 사용하고 있는 작물보호제와 이의 구매처 또는 구매방법 조사 결과 가장 특징적인 사항은 대부분의 작물보호제를 캄보디아 현지에서 유통되는 제품이 아닌 접경 국가인 베트남으로부터 구입하여 사용한다는 것이었다(그림 1). 이는 현지에서 유통되는 제품을 구입하여 사용하면 약효가 현저히 떨어지는 경험을 수 차례 반복하여 불신이 쌓인 결과이었다.



그림 20. 현지 한인 영농 기업(에이퍼플)이 사용 중인 작물보호제 예

(2) (나) 캄보디아 작물보호제 유통시장 조사

① 작물보호제 시장 규모

한국의 경우 작물보호제의 생산, 출하와 관련하여 한국작물보호협회에서 매년 통계자료를 작성, 배포하므로 업계 종사자의 경우 손쉽게 자료를 구할 수 있다. 그러나, 캄보디아의 경우는 농림부 작물보호제 담당 공무원, 캄보디아 현지 작물보호제 유통회사 직원들을 미팅한 결과 작물보호제 시장과 관련된 통계 자료가 없음을 확인 할 수 있었다. 단, 캄보디아에서 사용되는 작물보호제는 모두 수입완제품이므로 수입현황 자료를 통하여 물량에 대한 정보는 구할 수 있었다(표). 표()에서 보는 바와 같이 2012년 기준 캄보디아의 작물보호제 총 수입량(완제품 기준)은 약 1만톤 규모였고, 이는 한국의 작물보호제 생산량(원제량 기준) 1만9천톤과 비교해 보면 국내 시장의 1/20 ~ 1/10 규모 정도로 추정이 된다.

표 13. 2012년 캄보디아의 국가별 작물보호제 수입현황(자료출처 : 캄보디아 KOPIA센터)

국가	수입량(M/T)
베트남	6,814
중국	1,952
태국	500
기타	766
합계	10,032

② 작물보호제의 생산, 유통

농림부 담당 공무원에게 문의해 본 결과 캄보디아 현지에서 작물보호제를 제조, 생산하는 회사는 단 한 곳도 없었다. 현지에 유통되는 작물보호제는 모두 완제품으로 수입된 것들로, 전향에서 언급한 바와 같이 인접 국가인 베트남, 태국, 그리고 중국으로부터 수입되는 것들이 거의 대부분을 차지하고 있다. 캄보디아도 작물보호제 등록과 관련된 법규가 있어 실제 정상적으로 수입, 유통을 하려면 반드시 등록을 거쳐야 하며 이럴 경우 제품의 라벨은 모두 캄보디아어로 작성하게 되어 있으나, 실제 제품이 판매되는 프놈펜 시내 및 지역의 시판상을 방문 조사해 본 결과 베트남어가 그대로 적힌 밀수품이 버젓이 유통되고 있을 정도로 유통 및 관련 관리가 허술하였다(그림).



그림 21. 프놈펜 시내 시판상에서 발견한 베트남으로부터 밀수된 작물보호제

캄보디아에서 정상적으로 등록 절차를 거쳐 등록된 후 유통되는 작물보호제의 유통 경로는 “제조회사(외국 회사) -> 수입/유통회사(현지 업체) -> 지역별 유통업자 -> 소매상 -> 농

민”의 단계로 최소 5단계의 유통 단계를 거치고 있다. 한국의 경우는 대부분의 제품 제조사가 직접 판매까지 겸하고 물량의 90% 이상을 소매상(또는 농협)으로 직접 판매하고, 농민에게 공급되는 3단계 유통 단계를 거치므로 캄보디아의 경우와는 많이 다를 수 있다.

③ 주요 작물보호제 유통 가격

캄보디아에서 유통되는 작물보호제의 가격 일부를 현지 유통업체인 Angkor Green Investment and Development사를 통하여 입수하여 한국에서 소매되는 가격과 비교를 하여 보았다(표 13). 농민에게 판매되는 제품의 가격은 제초제, 살충제, 살균제 모두에서 한국보다 30% 이상 저렴한 것으로 파악이 되었다. 그럼에도 불구하고 양 국간의 소득 수준을 감안하면 캄보디아에서 판매되고 있는 작물보호제는 현지 농민들이 사용하기에는 매우 고가인 것으로 판단된다.

표 13. 캄보디아 내 주요 작물보호제의 유통 가격

제품명 (주요성분)	포장단위	소매단가(US dollar)	
		캄보디아	한국
Nominee 10% SC (Bispyribac sodium)	100mL	6.00~7.00	10.50(2% SL)
Butavi 60% EC (Butachlor)	480mL	4.50~5.88	6.85
Glyphosan 48% (Glyphosate)	1L	4.00	7.00~(41% SL)
Reasgant 1.8% (Abamectin)	450mL	3.25	128.57
Vitashield 40% EC (Chlorpyrifos)	500mL	3.05~4.75	9.52~(20% EC)
Ami co 20% WP (Imidacloprid)	100g	1.24	3.77~
Fotazole 75% WP (Tricyclazole)	100g	2.00	3.80

(3) 캄보디아 현지 영농기업 및 강원도 옥수수연구소와의 사업 협력

① 현지 영농기업과의 사업 협력

본 과제를 통하여 강원도 옥수수연구소에서는 3개의 우수한 품종을 개발하였고, 이를 인바이오(주)에서 캄보디아 현지에 등록 및 종자 사업을 하기로 하였다. 이와 관련하여, 현지의 한인 영농기업인 에이퍼플과 인바이오는 옥수수 종자 사업에 협력을 하기로 하였으며, 에이퍼플이 현지 농장에서 판매용 종자를 생산하고, 인바이오가 이를 구매하여 제품으로 가공 및 포장하여 판매를 하는 것으로 역할 분담을 하였다. 또한, 이러한 사업 모델을 향후 캄보디아에서 개발되는 다른 종자들에 관해서도 적용하기로 하였으며, 이를 정리하여 별첨 2와 같이 양사간 양해각서를 체결하였다.

② 강원도 옥수수연구소와의 사업 협력

상술한 바와 같이 본 과제를 통하여 강원도 옥수수연구소가 개발한 옥수수 품종에 대하여 인바이오(주)가 해외에서 종자 등록 및 사업을 하는 사업 모델을 만들었으며, 이와 관련하여 강원도 농업기술원과 인바이오(주) 간 상호교류약정서(별첨 3)를 체결하였고, 본 과제와 관련된 캄보디아에서 개발한 옥수수 품종의 등록 추진과 관련하여서는 강원도 옥수수연구소와 인바이오(주)가 “옥수수 품종 현지 등록 추진 계약서”(별첨 4)를 체결하였다.

③ 종자사업을 위한 현지 법인 설립 및 종자 등록 신청

본 과제를 통해 개발된 옥수수 종자를 캄보디아 현지에 등록 신청하기 위하여 인바이오(주)는 현지에 법인(지사)을 2013년에 설립하였고, 최종적으로 선발된 3개의 옥수수 품종에 대하여 2014년 8월에 종자 등록을 신청하였다.

나. 캄보디아 작물보호제 등록

(1) 캄보디아 작물보호제 등록 법규 조사

(가) ① 캄보디아 작물보호제 등록 절차

캄보디아에 작물보호제를 등록하기 위한 절차는 표()와 같다. 법적으로 등록에 소요되는 기간은 총 1년 미만으로 한국(약 2년 9개월)에 비해 매우 짧으나, 각 단계마다 현지 공무원이 얼마나 빨리 처리하느냐에 따라 실제 소요 기간은 많이 달라질 수도 있다고 한다. 또한, 각 진행 단계마다 공공연히 급행료 성격의 비용이 발생하는 것도 큰 특징이라고 할 수 있다. 따라서, 현지 담당 공무원과 친분이 있고, 이를 잘 관리할 수 있어야 법적 소요 기간에 근사하게 등록을 할 수 있음을 알 수 있었다. 또한, 본 과제 수행 중 등록법이 변경 되어 2011년 이전에는 요구되지 않았던 포장시험 같은 것들이 추가되었고, 현지 공무원 및 유통업자에게 문의한 결과 앞으로도 계속적으로 등록과 관련된 규정 및 요구 사항은 더 많아지고 까다로와 질 것이라는 답변을 받았다. 이는 한국도 마찬가지였고, 캄보디아의 접경 국가인 베트남, 태국에서도 있었던 일로 캄보디아의 경제 수준이 향상될수록 그에 맞춰 작물보호제 등록 규정도 점점 강화가 될 것으로 예상된다.

표 14. 캄보디아 작물보호제 등록 절차

내 용	소요기간	소요비용(미국달러)
등록 시험 신청		
현지 실내 및 포장 시험(농림부에서 실시)	6개월	4,350 / 1개 품목
등록 신청(각종 구비 서류 포함)	1개월	약 3,000 / 1개 품목
수입허가	1개월	약 3,500
작물보호제 판매허가	1개월	약 3,000

② 캄보디아 작물보호제 등록 시 자료 요구도

2014년 현재까지 조사, 그리고 실제 등록 신청을 해 본 바에 따르면 현지에 등록을 하기 위해서는 우선 캄보디아 상무부에 허가를 득한 현지 법인을 설립하여야 하며, 이 법인에 대한 증명서, 등록 신청하고자 하는 작물보호제와 관련된 각종 기술자료, 분석 성적서, 제품 라벨(캄보디아어로 작성), 일정량의 시험용 시료, 그리고 법인대표의 신원증명서 또는 여권사본 등이 요구된다.

(라) 캄보디아에 국내 생산 작물보호제 등록

① 등록 할 작물보호제의 선정

캄보디아 농림부에서 입수한 자료에 의하면, 현지에서 사용이 금지된 작물보호제(원제 기준)는 Captan을 포함하여 총 116개이며, 제한적으로 사용이 허용된 작물보호제(원제 기준)는 Alachlor를 포함하여 총 40개였다(표). 따라서, 우선 이에 포함되지 않는 원제를 함유하는 제품으로 등록할 제품을 한정하였다.

표 15. 캄보디아에 사용 금지된 작물보호제 및 제한적 사용이 허가된 작물보호제 목록

번호	사용 금지 품목	번호	제한적 사용 허가 품목
1	1,1,2,2-Tetrachloroethane	1	Acrolein
2	2,4,5-T	2	Alachlor
3	2,4,5-TP	3	Allyl alcohol
4	Aldicarb	4	Aluminium phosphide
5	Aldoxycarb	5	Azinphos-ethyl
6	Aldrin	6	Azinphos-methyl
7	Amonocarb	7	Azocyclotin
8	Amitraz	8	Blasticidin-S
9	Antu	9	Brodifacoum
10	Aramite	10	Bromadiolone
11	Arsenic compound	11	Bromoxynil
12	BHC	12	Buto carboxim
13	Binapacryl	13	Carbofuran
14	Bis oxide	14	Chloropicrin
15	Bromophos	15	DDVP
16	Bromophos ethyl	16	Dicofol
17	Cadmium compound	17	Dicrotophos
18	Calcium arsenate	18	Diphacinone
19	Calcium cyanide	19	Fenthionsium
20	Camphchlor	20	Flocoumafen
21	Captafol	21	Flucythrinate
22	Captan	22	Formetanate
23	Carbophenothion	23	Heptenophos
24	Chlordane	24	Isazofos
25	Chlordecone	25	Isofenphos
26	Chlordimeform	26	MAFA
27	Chlorfenvinphos	27	Magnesium phosphide
28	Chlormephos	28	Mecarbam
29	Chlorthiophos	29	Methyl Bromide
30	Coumaphos	30	Nicotine
31	Crimidine	31	Omethoate
32	Crotoxyphos	32	Oxydemeton-methyl
33	Cytokinin	33	Pirimiphos-ethyl
34	Cyanthoate	34	Propaphos
35	Cycloheximide	35	Propetamphos
36	Cyhexatin	36	Strychnine
37	Daminozide	37	Thio fanox
38	DBCP	38	Thiometon
39	DDT	39	Vaminotion
40	Demephion	40	Zinc phosphide
41	Demeton	41	
42	Demeton-S-methyl	42	

번호	사용 금지 품목	번호	사용 금지 품목
42	Demeton-S-methyl	84	Methomyl
43	Diamidafos	85	Mevinphos
44	Dieldrin	86	Mirex
45	Demefox	87	Monocrotophos
46	Dimetilan	88	Nitrilacarb
47	Dinoseb	89	Nitrofen
48	Dinoterb	90	Oxamyl
49	Dioxathion	91	Oxydeprofos
50	Disulfoton	92	Paraquat
51	DNOC	93	Parathion
52	Edifenphos	94	Parathion-methyl
53	Eldrin	95	Pentachlorophenate de sodium
54	Endosulfan	96	Pentachlorophenol
55	Endothion	97	Phnothiol
56	EPN	98	Phorate
57	Ethoprop	99	Phosfolan
58	Ethylene dibromide	100	Phosphamidon
59	Ethylene dichloride	101	Prothoate
60	Ethylene oxide	102	Schradan
61	Fenamiphos	103	Silliroside
62	Fensulfothion	104	Selenium
63	Fentin	105	Sodium chlorate
64	Fluoro acetamide	106	Sodium compound
65	Fonofos	107	Sodium fluoroacetate
66	Fosthentan	108	Storobane
67	Heptachlor	109	Sulfotep
68	Hexachlorobenzene	110	Talinum compound
69	IPSP	111	TEPP
70	Isobenzan	112	Terbufos
71	Isoxadrin	113	Thionazin
72	Isoxathion	114	Triamiphos
73	Lead arsenate	115	Triazophos
74	Lead compound	116	Trichloronate
75	Leptophos		
76	MCPB		
77	Medinoterb acetate		
78	Mephospholan		
79	Mercaptophos		
80	Mercury compound		
81	Methacarbate		

82	Methamidophos		
83	Methidathion		

또한, 캄보디아 현지의 한인 영농기업인 에이퍼플 농장 및 캄보디아 현지인들이 많이 재배하는 옥수수, 콩, 벼, 망고 등에 적용 가능한 약제를 위주로 선발하였고, 이에 따라 최종적으로 4개의 제초제, 1개의 살충제를 등록 후보로 선발하였다.

표 16. 캄보디아에 등록한 인바이오(주) 생산 작물보호제

번호	제품명	주성분	용도/적용 작물/방제 대상
1	Platoon 5% EC	Fenvalerate	살충제/망고 등/나방, 초파리 방제
2	EBM pamide 50% WP	Napropamide 50% WP	제초제/옥수수, 콩 등/밭아 전 처리용 잡초방제제
3	Poolesen 44% SL	Glufosinate ammonium Glyphosate-IPA	제초제/각종 작물/비선택성 제초제
4	EBM bentazon 40% SL	Bentazone	제초제/벼/후기 경엽처리용 제초제
5	Chodaebak 23.02% SE	Bensulfuron-methyl Mefenacet Pretilachlor	제초제/벼/중기 처리용 제초제

② 작물보호제 등록

앞서 기술한 바와 같이 캄보디아에 작물보호제를 등록하기 위해서는 현지 법인 설립이 필요할 뿐 아니라, 현지 공무원과 긴밀한 접촉이 진행되어야만 등록이 용이하였다. 따라서, 현지의 작물보호제 수입, 유통업체를 이용하여 작물보호제를 등록하는 방법을 택하였고, 이를 위해 KOTRA를 통해 5개 업체를 소개 받은 후, 이들 업체와의 개별적인 접촉을 통해 최종적으로 Angkor Green Investment and Development사를 선정하여 이 회사를 통하여 전향에서 선정된 5개 품목의 등록을 추진하였다. 2013년 11월에 등록신청을 시작하여 최종적으로 2014년 7월에 등록이 완료되어 등록증을 수령하였고, 이를 별첨(별첨 1)하였다.

제8절 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델 개발

1. 동남아 지역 7개국의 농업여건 및 국내기업 진출개황

가. 국가별 농업여건

(1) 캄보디아

(가) 일반현황

① 위치 및 지형

- 캄보디아는 인도차이나 반도의 남부에 위치하고 있으며, 국토 전체의 모양은 사각형 형태이며, 북쪽으로는 라오스와, 동쪽으로는 베트남과, 서북쪽으로는 태국과 국경을 접하고 있음.
 - 국토의 면적은 181,035km²로 남한 면적의 약 1.8배 규모이며, 북위 10도와 15도, 동경 102도와 108도 사이에 위치하고 있음.
 - 동남아시아 최대강인 메콩 강이 국가의 중심부를 관통하는 평원지형이며, 수도 프놈펜과 23개 주를 해안지대, 산악 및 고원지대, 톤레삽(Tonle Sap) 주변 지대, 평야지대 등 크게 4개 지대로 구분할 수 있음. 국가 중심부에 위치한 톤레삽 호수를 중심으로 갈대기 모양처럼 움푹 파인 지형을 이루며, 북부 및 서부지역에서 흘러내리는 강이 모두 톤레삽 호수로 유입되었다가, 다시 동남쪽으로 흘러들어가 메콩 강과 합류하는 형태임.
 - 캄보디아에서 가장 큰 톤레삽 강은 건기에 동남부로 흘러 프놈펜에서 메콩 강과 합류하고, 우기에는 거꾸로 톤레삽 호수로 물이 흘러들어 호수가 확장되는데 우기 때 톤레삽 호수의 면적은 25,000km²로 건기 때의 10배에 달함.

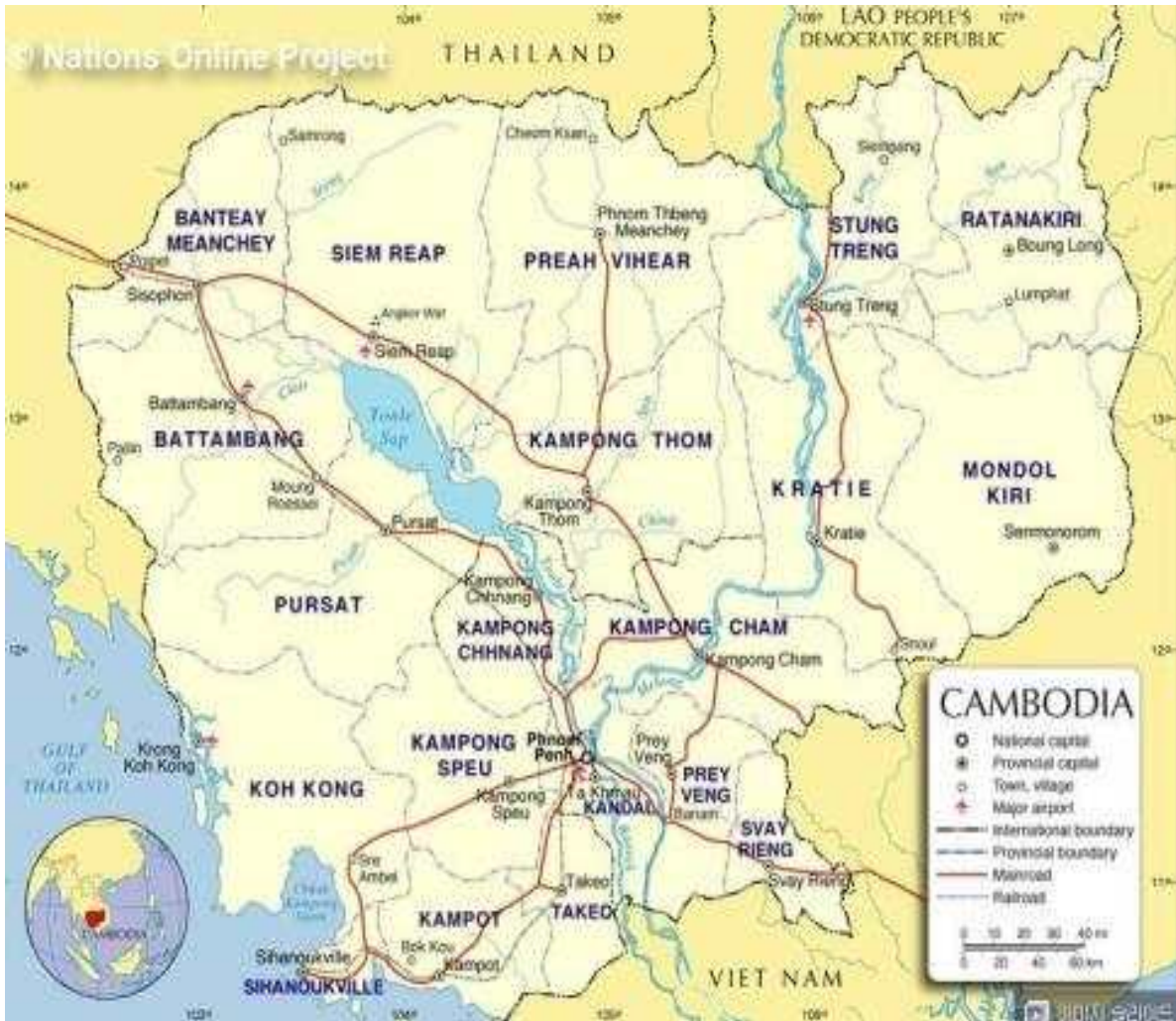
<표 8-1> 캄보디아 각 주별 해당 지대

지 대	해당 주	지 대	해당 주
톤레삽 주변지대	깜퐁툼주	산간 및 고원지대	깜퐁스푸주
"	시엠립주	"	크랏체주
"	반티에이 멘체이주	"	스통트렝주
"	바탐방	"	프레아비히어주
"	프셋주	"	라타나기리주
"	깜퐁츠낭주	"	몬돌기리주
"	오다멘체이주	평야지대	수도 프놈펜
"	파일린주	"	칸달주
해안지대	시하눅후	"	깜퐁참주
"	깜퐁주	"	스베이리업주
"	꼬통주	"	프레이뱅주
"	껍시티	"	다케오주

<그림 8-1> 툴레삽 호수와 메콩강 주변지대



<그림 8-2> 캄보디아 전체지도



② 인구 및 언어

- 2011년 현재 캄보디아 인구는 1,500만 명이며, 캄보디아 통계청의 인구센서스에 의하면 2008년 당시 캄보디아의 인구는 1,340만 명이고, 이 중 남자가 650만 명, 여자가 690만 명, 도시 거주 인구 비중은 19.5%, 연평균 인구성장률은 1.54%인 것으로 조사됨.
 - 주별로는 캄봉참 주가 170만 명으로 인구가 가장 많았고, 다음으로는 프놈펜이 133만 명으로 두 번째로 많은 반면 산간지대인 몬돌기리 주가 60,811명으로 가장 적은 인구가 거주하는 것으로 조사됨.
 - 캄보디아 인구의 가장 큰 특징은 내란시기 킬링필드로 인해 국민의 약 1/3 정도가 학살당해 현재 30세 이하 인구가 전체 인구의 68% 달한다는 것임.

<표 8-2> 캄보디아 총인구 변화 추이 (1962-2008)

단위 : 명

구분	총 인구		
	계	남성	여성
1962	5,728,771	2,862,939	2,865,832
1980	6,589,954	3,049,450	3,540,504
1993-94	9,870,000	4,714,000	5,156,000
1996	10,702,329	5,119,587	5,582,742
1998	11,437,656	5,511,408	5,926,248
2004	12,824,000	6,197,000	6,627,000
2008	13,388,910	6,495,512	6,893,398

자료 : 캄보디아 통계청(2008)

<표 8-3> 캄보디아 주별 인구 추이 (1998, 2008)

구분	인구(명)		연평균 증가율(%)
	2008	1998	
주(Province)			
캄보디아 총계	13,388,910	11,437,656	1.54
Banteay Meanchey	678,033	577,772	1.57
Battambang	1,024,663	793,129	2.28
Kampong Cham	1,680,694	1,608,914	0.44
Kampong Chhnang	471,616	417,693	1.21
Kampong Speu	716,517	598,882	1.79
Kampong Thom	630,803	569,060	1.03
Kampot	585,110	528,405	1.02
Kandal	1,265,085	1,075,125	1.63
Koh Kong	139,722	132,106	0.56
Kratie	318,523	263,175	1.91
Mondul Kiri	60,811	32,407	6.29
Phnom Penh	1,325,681	999,804	2.82
Preah Vihear	170,852	119,261	3.59
Prey Veng	947,357	946,042	0.01
Pursat	397,107	360,445	0.70
Ratanak Kiri	149,997	94,243	4.65
Siemreap	896,309	696,164	2.53
Sihanoukville	199,902	155,690	2.50
Stung Treng	111,734	81,074	3.21
Svay Rieng	482,785	478,252	0.09
Takeo	843,931	790,168	0.66
Oddar Meanchey	185,443	68,279	8.62
Kep	35,753	28,660	2.21
Pailin	70,482	22,906	11.24

자료: 캄보디아 통계청 (2008)

- 캄보디아의 언어는 크메르(khmer)어이며, 지식층 및 비즈니스계를 중심으로 영어와 불어가 통용되며, 최근 젊은 층을 중심으로 영어 사용이 확산되고 있음.¹⁾

③ 기후

- 캄보디아의 기후는 전형적인 열대몬순 기후로 고온다습하며 10월 중순 ~ 5월초의 건기와, 5월 중순 ~ 10월 초의 우기로 나뉨.

1) KOTRA, 캄보디아 국가개요

- 3~5월은 북서풍이 불고 고온건조하며 기온이 가장 높아 최고 기온은 35℃~40℃에 이르며, 6~8월은 남서풍이 불고 고온다습하며, 9~11월은 우기로 다습한 날씨가 지속되며, 12~2월은 건조하며 최저기온이 20~30℃ 이하로 떨어짐.
- 가장 더운 때는 4월로 최고 43℃까지 기온이 올라가며, 가장 추운 때는 1월로 최저 기온이 5℃까지 내려가기도 함.
- 캄보디아는 태풍 등으로 인한 자연재해 피해가 거의 없으나, 우기 때 높아진 메콩강 수위로 인해 주변 지대가 침수 피해를 입기도 하며, 수도 프놈펜의 경우 지대가 낮고 관개시설이 열악해 1~2시간만 소나기가 내리도 도로 곳곳이 침수피해를 입기도 함.
- 캄보디아의 강수량은 고도에 따라 차이가 많이 남. 해안에 위치한 산악 지대가 가장 높은 강수량을 보이는데, 남서쪽에서 불어온 몬순이 산악을 만나면 비가 되어 연간 2,500mm에서 5,000mm 정도의 강수량을 보임.
 - 연평균 강수량은 중앙 저지대는 1,400mm이고, 해안영역이나 고지대에서는 5,000mm까지 이르기도 함. 야간의 상대습도는 일 년 내내 90%를 넘어서고, 주간 상대습도의 경우 건기의 경우 50% 이하이고, 우기의 경우 60% 정도를 유지함.

④ 행정구역

- 캄보디아는 20개의 주와, 4개의 자치체로 구성됨. 2개의 자치체는 지방정부를 자치적으로 운영하고 있으며, 각 주는 srok(군)라는 지역으로 구성되고, 각 srok은 khum이라는 공동부락으로 다시 나뉘고, 공동부락은 다시 phum이라는 마을로 나뉨. 2008년 인구센서스 조사 당시 캄보디아 내에는 185개의 srok, 1,621개의 khum, 13,964개의 phum이 있는 것으로 조사됨.

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

- 1991년 파리 평화협정 이후 내전이 종식되었고, 1993년 입헌군주제 국가로 회귀하였음. 군대의 최고 통수권자는 국왕이지만, 국왕은 헌법에 따라 통치할 수는 없는 제약이 따르며 실권자는 총리임. 2012년 현재 캄보디아의 국왕은 노로돔 시아모니이고, 총리는 다수당인 CPP(Cambodia People's Party)의 수장인 훈센이 맡고 있으며, 육군, 해군, 공군으로 나뉜 캄보디아 왕립 군이 존재하며 18~30세 사이의 남자는 모두 18개월간의 의무적인 군복무를 해야 함.
 - 의회는 상원과 하원으로 구분된 양원제이며, 하원의 임기는 5년, 의회의 수반은 총리가 맡고 있음. 캄보디아는 국제투명성 기구가 2007년 실시한 부패도 조사에서 179개국 중 162위를 차지했을 정도로 정부 관료들의 부패가 만연한 나라 중 하나이며, 이로 인해 빈 부격차가 극심하게 나타남.
 - 캄보디아는 다당제도이며, 최대당인 CPP가 전체 의석 123석 중 90석(70%), Sam Rainsy 당이 21.1%, Human Rights 당이 3석을 차지하고 있으며, 모든 내각의 수장은 CPP당 소속이고, 총리가 임명함.
 - 만 25세 이상의 모든 남녀에게 선거권이 부여되며, 하원의원은 매 5년마다 직접 선거를 통해 선출됨.
 - 내전 등으로 캄보디아의 불안했던 정국은 훈센이 총리로 취임하면서 조금씩 국정이 안정

되어 국민은 물론 해외투자자들 역시 불안감이 해소된 상태임.

- 캄보디아 인구의 90%는 크메르족이며, 베트남계 5%, 중국계 1%, 기타 4%로 구성되며, 종교는 소승불교가 95%, 이슬람 3%, 기독교가 2%를 차지함.²⁾
 - 프랑스에 의한 오랜 식민지배의 영향으로 아직도 일부 학교에서는 프랑스어를 가르치고 있으며, 상위계층에서는 여전히 불어를 사용하기도 함.
 - 프랑스로부터 오랜 식민 지배를 받았지만, 프랑스에 대해서는 우호적인 감정을 가지고 있으며, 실제로 상위계층의 사람들 중 프랑스 유학을 경험한 사람들이 많음. 최근 젊은이들과 사업가들은 사용범위가 더 넓은 영어를 선호하는 경향이 있음.
 - 캄보디아의 교육수준은 낮은 편이며 2009년 통계청 자료에 의하면 문맹률이 23.7%이나, 최근 경제성장에 따라 교육수준이 상승하고 있음.

② 경제

- 세계경기 침체로 2008~09년 중 경제성장이 크게 둔화
 - 2008년 하반기 이후 글로벌 금융위기에 따른 세계경기 침체로 주요 수출 대상국의 수입 수요가 감소하여 수출의 70% 이상을 차지하는 의류 수출이 감소세로 돌아섰고, 외국인 투자기업들의 대규모 건설 프로젝트 중단으로 인한 건설투자 감소, 관광산업 위축 등으로 2008년 경제성장률이 6.7%로 급격히 하락하였음.
 - 세계경기 침체가 본격화된 2009년에는 대미 수출 악화로 100개가 넘는 섬유 및봉제 공장이 폐쇄되어 이로 인한 실업자가 3만 명이 넘는 등 제조업이 전년 대비 15% 축소됨에 따라 경기침체가 심화되어 0.1%의 경제성장률을 기록하였음.
- 주요 수출대상국의 경기 회복에 따라 성장률 회복세
 - 2010년 들어 주요 수출대상국인 미국, EU 등의 경기 회복에 따라 의류 및 쌀 수출이 크게 증가하였고, 관광객 수 또한 전년 대비 16% 증가하여 경제성장률이 5.9%까지 상승함.
 - 2011년에는 EU의 원산지조건 완화 등으로 수출경쟁력이 개선되고 진입장벽이 완화되어 의류 및 쌀 수출이 지속적으로 증가하였고, 관광산업을 포함한 서비스업 또한 5.3% 성장하여 경제 전체로는 약 6.1%의 성장률을 기록한 것으로 추정됨.
 - 중국 등 신흥 개도국의 수입수요가 꾸준히 증가하고 있으나, 2011년 4사분기에 발생한 홍수로 전체 24개 중 17개 주가 피해를 입었고 미국 및 유럽 주요국의 재정위기에 따른 수출 감소가 예상되어 2012년 경제성장률은 전년대비 다소 하락한 5.5%를 기록할 것으로 전망됨.
- 만성적인 재정수지 적자
 - 캄보디아는 의류산업 이외의 제조업 기반이 취약하여 세수가 부족하고, 세수행정이 비효율적으로 운영되어 만성적인 재정적자를 보이고 있는데, 재정적자의 대부분을 해외 무상원조 및 양허성 차관에 의존하고 있음.
 - 2009년에 경기 회복을 위한 재정지출 증가로 재정적자의 GDP 대비 규모가 전년도 0.1%에서 6.3%로 확대됨에 따라 재정적자 해소를 위해 각국 정부 및 대외원조기관으

2) 위키피디아(Wikipedia), <http://ko.wikipedia.org/wiki/캄보디아>

로부터 총 9억 5,150만 달러의 무상원조 및 양허성 차관을 지원받았음.

- 2010년에는 경기 회복과 정부의 새로운 재산세 도입 및 세수행정 개혁 노력에도 불구하고 지속적인 정부지출(2010년 기준 GDP 대비 20.7% 차지) 증가로 GDP 대비 약 4.8%의 재정적자를 기록하였으며, 재정적자가 단기간에 개선될 가능성은 낮은 것으로 보임.
- 세입기반이 취약함에 따라 정부수입 증가폭이 크지 않아 정부저축 규모가 감소할 것으로 예상되며, 외채 이자 지급 관련 지출 등이 지속적으로 증가하여 재정적자 비중은 2011년에 5.3%를 기록한 것으로 추정되며, 2012년에도 5.7%로 소폭 상승할 것으로 전망됨.

○ 소비자물가상승률은 안정세

- 소비자물가상승률은 임금인상 억제, 리엘화 환율 안정 등으로 인해 상대적으로 안정적인 수준을 유지해 왔으나 2007년 말 이후 주요 식료품가격 및 유가 상승으로 급속히 상승하여 2008년에는 1997년 이후 최고인 전년 대비 25.0%를 기록하였음.
- 2008년 하반기 이후 세계경기 침체에 따른 경기 둔화 및 소비심리 악화로 소비자물가상승률이 크게 하락하여 2009년 소비자물가상승률이 전년 대비 -0.7%를 기록하며 디플레이션이 발생하였음. 2010년 들어 유가 상승으로 인한 운송비용 상승 및 식료품가격 상승으로 물가가 다시 상승세를 보여 4%의 소비자물가상승률을 기록함.
- 2011년에도 내수 확대와 정부지출 증가, 주요 원자재 가격 상승 등으로 5.7%의 소비자물가상승률을 기록한 것으로 추정되며, 2012년에는 세계경기 침체에 따른 국제상품가격의 급격한 하락이 예상되어 소비자물가상승률은 전년대비 하락한 3.7%를 기록할 것으로 전망됨.

<표 8-4> 캄보디아의 주요 경제지표

단위 : %

구분	2008	2009	2010	2011	2012
경제성장률	6.7	0.1	5.9	6.1	5.5
재정수지/GDP	-0.1	-6.3	-4.8	-5.3	-5.7
소비자물가상승률	25.0	-0.7	4.0	5.7	3.7

자료: IMF, EU(2012)

③ 한국과의 관계

- 2008년 현재 캄보디아에 거주 중인 교민은 약 5,000명이며, 대부분 프놈펜에 거주하고, 시엠립에 약 1,000명 정도가 거주함.
- 우리나라의 대 캄보디아 주요 수출품은, 직물, 중고자동차 및 부품, 플라스틱 제품, 의약품 등이며, 주요 수입품은 천연고무, 상황버섯, 수산물(해조류) 등임.³⁾
- 2007년 이후 한-아세안 FTA 서비스 협정, 한-아세안 FTA 무역 협정, 한-아세안 FTA 투자 협정 등으로 양국 간의 교역 규모가 증가할 전망이다.
 - 한국인은 캄보디아를 방문하는 관광객 중 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 최근 동남아

3) KOTRA, 캄보디아와 한국간의 교역동향 및 특징

에 불고 있는 한류열풍으로 인해 한국에 대한 우호적인 분위기가 조성되고 있음.

- 농촌진흥청 산하기관인 해외농업기술 개발센터(KOPIA)가 2010년 캄보디아에 동남아시아 국가 중에서는 3번째로 개설 되었고, 캄보디아 정부와의 공동과제를 통해 관계를 지속해 오고 있음.

<표 8-5> 한국의 대 캄보디아 무역량 추이 (2007-2010)

단위 : 백만 달러

구 분	대 캄보디아 수출액	대 캄보디아 수입액
2007	281.4	8.9
2008	294.4	14.4
2009	273.3US\$	18.2
2010	333.0	43.4

자료: KOTRA

(다) 농업 현황

① 농업 개황

- 캄보디아는 1년 3모작이 가능한 기후조건을 지니고 있으나, 관개시설이 열악하여 1기작에 그치고 있는 지역이 대부분임. 캄보디아 중심부에 위치한 톤레삽 호수와 메콩강, 풍부한 강수량 등으로 농사를 짓기에 물은 충분하고, 톤레삽 주변에 형성된 비옥한 토지는 농사에 적합함. 하지만 풍부한 강수량, 메콩강, 톤레삽 호수의 물을 연중 농사에 이용할 수 있게 하는 관개시설이 부족함. 비옥한 토지의 확보, 토양 개량, 관개용수의 확보 여부가 캄보디아에서 대규모 경작의 승패를 결정짓는 중요한 요소임.

- 작목별 재배면적은 2007년 기준으로 쌀이 약 200만ha로 농작물 중 가장 많은 면적을 차지하고 있으며, 다음으로는 옥수수가 4만5천ha 순으로 넓은 면적을 차지하고 있음. 최근 중국의 카사바 수요가 크게 확대됨에 따라 카사바 가격이 급등하면서 카사바 재배면적이 빠른 속도로 확대되고 있음.
- 캄보디아의 일반 농민의 경우 비료와 농약 구입자금이 부족함은 물론 경작기술 수준이 낮고, 관개 시설이 미흡한 까닭에 종자를 그냥 밭에 뿌리고 하늘에 맡기는 이른바 자연 경작을 하는 경우가 많아 단위면적당 수확량이 매우 낮은 상태임.

<표 8-6> 캄보디아의 주요 농산물별 재배현황 (2007)

단위 : 천ha

작물명	면적	작물명	면적
쌀	1,924	콩	16.20
옥수수	45	담배	13.4
야채	39.2	카사바	12.4
녹색 그램(Green ram)	25.2	고구마	9.4

자료 : 캄보디아 농촌경제연구소(CARDI)

<표 8-7> 캄보디아의 주요 농산물별 생산현황 (2007)

구분	재배면적(ha)			단위 생산량(ha/톤)			생산량(톤)		
	계	우기	건기	평균	우기	건기	계	우기	건기
쌀	2,585,905	2,241,114	344,791	2.621	2,413	3.959	6,727,127	5,363,690	1,363,437
옥수수	109,220	99,336	9,884	3.580	3.646	2.850	376,938	351,858	25,080
카사바	99,207	95,815	3,392	22.864	23.080	9.350	2,182,043	2,168,018	14,025
고구마	9,623	5,417	4,206	4.844	5.811	4.050	45,285	30,103	15,182
채소	44,507	27,048	17,456	5.446	5.714	5.000	222,893	146,143	76,750
강낭콩	86,584	73,954	12,630	0.789	0.790	0.782	59,899	51,068	8,831

자료 : 캄보디아 농촌경제연구소(CARDI)

② 주요 농산물

○ 쌀

- 캄보디아의 쌀 생산규모는 세계 15위이고, 2016년까지 연간 수출량 100만 톤을 목표로 하고 있으며, 2015년까지 생산량을 현재 700만 톤에서 900만 톤까지 늘릴 계획임. 2010년 쌀 수출량이 2009년에 비해 45% 정도 증가하였음. 쌀은 캄보디아 정부가 가장 주력으로 삼고 있는 수출대상 작목이며, 주요 쌀 생산지역은 메콩강과 톤레삽 호수 주변 지역이며 바탐방, 캄퐁참, 타케오, 프베이벙 주에서 주로 재배됨.
- 쌀 생산량은 2007년 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 농업기술의 향상됨에 따라 단위 면적당 생산량도 증가하고 있는 추세임.

<표 8-8> 캄보디아 쌀 생산량 변화 추이 (2007-2010)

구분	2007	2008	2009	2010
생산량(천톤)	6,427	7,175	7,586	7,969
ha당 생산량(톤)	2.4	2.7	2.8	2.8

자료 : 캄보디아 상무부/최고국가 경제위원회(SNEC)

<그림 8-272> 캄보디아의 지역별 쌀 생산량



- 옥수수⁴⁾
 - 옥수수는 캄보디아에서 쌀 다음으로 많이 재배되는 작물이며, 2007년 기준 생산량은 523천톤, ha당 생산량은 2.0~2.5톤임. 비공식 무역 형태로 약 80% 물량을 태국에, 10%는 베트남에 수출하며, 자국에서 10% 정도 소비하고 있음.
- 카사바
 - 카사바는 캄보디아 농민들이 가장 높은 수익률을 올릴 수 있는 작물임. 최근 매년 두 자리 수 이상 늘어나는 수요의 성장과 치솟는 카사바 전분가격이 캄보디아 내의 카사바 생산 증가를 유도하고 있음.
- 목화(면직물)
 - 캄보디아는 건기가 길어 목화재배에 적합하며, 20세기 초부터 동남아시아 내에서 가장 중요한 목화생산국으로서 큰 비중을 차지하고 있음. 특히 시골지역 여성들이 직물과 가정용품으로 쓰이는 홈메이드 면을 생산하고 있음.
- 후추
 - 2010년에 약 17톤의 고추가 캄푹주 9.75ha의 면적에서 생산되었는데, 뛰어난 품질로 인해 프랑스 레스토랑 등으로 수출되고 있음.
- 설탕
 - 2010년 6월 캄보디아는 10,000톤의 원료당을 영국으로 수출했으며, 1970년대 이후 영국은 캄보디아의 최대 원료당 수출국임.
- 고무
 - 캄보디아 고무는 2010년 초 톤당 1,000달러에 거래되었으나 2011년에는 톤당 2,000달러 수준에 거래되면서 높은 수익률을 기록하고 있음.

4) 캄보디아 농업환경 조사보고서, 한국농촌공사 해외사업처

(2) 라오스

(가) 일반 현황

① 위치 및 지형

- 라오스는 북위 18도, 동경 105도, 인도차이나 반도 중앙에 위치하여 북쪽으로는 중국과 미얀마, 서쪽에는 태국, 동쪽으로는 베트남, 그리고 남쪽에는 캄보디아로 둘러싸여 있는 인도차이나 반도 유일의 내륙국가임.
 - 국토면적은 236,800km²(육상 230,800km², 수상 6,000km²)로 전 세계 81위 규모이며, 한반도 면적의 약 1.1배 크기임.
 - 해안이 없고 접경선의 길이는 5,083km이며, 접경국가 및 접경길이는 미얀마와 236km, 캄보디아와 535km, 중국과 505km, 태국과 1,835km, 베트남과 2,069km임.
- 라오스는 남북의 길이가 2,069km에 달하고, 전체 면적의 약 70%가 산악지대이며 정글로 둘러 싸여있는 산맥이 남북으로 이어져 있음.
 - 국토의 대부분이 열대성 수림으로 덮여 있고 농경지는 5%에 불과함.
 - 북쪽 및 동쪽 지역은 고도 2,000~3,000m의 산지가 많으며, 메콩강과 그 지류가 위치한 중부 및 서남부지역에는 평균 해발고도 150m의 낮은 평지가 분포하고 있음.
 - 캄보디아 및 베트남과의 접하고 있는 최남단 팍송 지역은 해발 1,300-1,600m의 고원지대로 커피가 대규모로 재배되고 있음.
- 북쪽 중국에서 발원한 메콩강이 인접 국가 중 가장 길이인 1,898km를 관통하고 있음.
 - 메콩강 주변은 토질이 비옥하여 대부분의 농작물들이 이곳에서 재배되고 있으며, 라오스의 무역 및 주요 교통 요충지의 역할을 수행하는 동시에 지역주민들에게 훌륭한 삶의 터전을 제공하고 있음.
 - 메콩강을 중심으로 태국과 국경을 이루고 있어 두 나라의 왕래가 활발하게 이루어지고 있으며, 강 사이에 설치된 국경 사무소를 통하여 각종 무역 및 인적 교류가 원활히 이루어지고 있음.
- 주요 농장개발 대상지역은 라오스 남단에 위치한 참파삭주로, 서쪽으로 태국, 남쪽으로 캄보디아와 접하고 있는 평탄한 임야(林野)지대임

② 인구 및 언어

- 2010년 기준 라오스의 인구는 620만 명으로 남성 309만 명(49.9%), 여성 310만 명(51.1%)임.
 - 농촌인구가 414만 명(66.8%)으로 도시인구 206만 명(33.2%)에 비해 월등히 많고, 농업 종사인구는 465만 명(74.9%)에 달함.
 - 총 경제활동인구는 316만 명(50.9%)으로 남성 157만 명(49.6%), 여성 159만 명(50.4%)임.
- 수도 비엔티안(Vientiane)의 인구는 77만 명(12.4%)으로 인구밀도(196명/km²)가 가장 높고, 참파삭(Champasack)주가 42명/km²으로 뒤를 잇고 있음.
 - 지역별로는 메콩강 유역의 서남부지역에 인구가 밀집해 있으며, 동북부지역은 희박함.
- 라오스정부는 거주지역의 고도에 따라 민족구성을 룬(Lum), 퉁(Theung), 송(Soung)족으로 구분하고 있음.

- 룬(Lum), 퉁(Theung), 송(Soung)은 각각 계곡, 산허리, 고지대를 의미하는 것으로, 이러한 구분은 국가적 통합의식을 고취시키기 위한 전략의 일환임.

<표 8-9> 라오스 주요 지역별 인구분포 (2010)

지역	면적(km ²)	인구(천명)	인구밀도(명/km ²)
Whole country	236,800	6,201	26
Vientiane	3,920	768.7	196
Luangprabang	16,875	447.5	27
Savannakhet	21,774	906.4	42
Champasack	15,415	328.5	42

자료: 라오스 통계청

- 표준어는 전체인구의 약 60%가 사용 중인 라오어임.
 - 라오어는 저지대에 거주하는 라오 룬(Lum)족의 언어로, 이들이 정부의 주요 요직과 정치권을 장악하고 있어, 라오스 전 지역에서 통용되고 있음.
 - 라오어는 태국어와 매우 유사하여 라오스인들은 태국방송을 모두 이해할 수 있으며, 휴대폰 문자 메시지를 태국어로 사용하고 있음.

③ 기후

- 라오스는 열대몬순기후의 영향으로 고온다습하며, 남서풍이 부는 5~10월의 우기와 북동풍이 부는 11~4월의 건기로 구분됨.
- 위치와 고도에 따라 차이가 있으나 연간 기온은 12~2월의 한랭기에 16~21℃, 우기 직전인 3~4월에 32℃ 이상, 우기에 27℃ 정도임.
 - 낮 온도가 30℃ 이상인 여름에도 밤에는 온도가 14~15℃로 서늘하여 일교차가 크고, 산악과 구릉지의 경우 겨울동안 14℃~15℃ 이하로, 추운 날 밤에는 빙점까지 기온이 떨어지기도 함.
- 전국 평균 연강수량은 1,300~2,300mm 정도로, 지역에 따라 큰 차이가 나며 전량이 우기에 내림.
 - 북부 고산지대는 연중 1,200~1,300mm로 비가 적게 내리는 편이고 위도가 낮은 남부지역은 연중 2,000mm 이상으로 많은 편임.
- 우기에는 일조시간이 매우 짧고, 건기에는 구름 낀 날이 없어 매우 김.

<표 8-10> 라오스 주요 지역별 기후 (2009)

지역	기온		습도		일조시간(시간/년)	강수량(mm/년)
	최고	최저	최고	최저		
Vientiane	34.0	15.3	90.0	55.3	2,630.7	1,482.8

Luangprabang	35.6	12.4	95.0	50.7	2,141.8	1,259.4
Savannakhet	34.2	13.2	96.1	59.3	2,245.5	1,565.7
Pakse	34.9	17.2	87.8	54.4	2,340.7	2,209.6

자료: 라오스 통계청

④ 행정구역

○ 수도는 비엔티안(Vientiane)이며, 행정구역은 16개 주(khoueng)와 1개 자치 시(kampheng nakhon), 1개 특별구(khetphiset)로 이루어져 있음.

- 주요 도시로 사바나켓(Savannakhet), 참파삭(Champasack), 루앙프라방(Luang Prabang) 등이 있음.

○ 비엔티안

- 면적 : 3,920km²

- 인구 : 77만 명

- 주요산업 : 제조업, 서비스업

- 특징 : 라오스의 수도이며, 시내 왼쪽을 흐르는 강을 경계로 태국 농카이 지역과 접하고 있음.

○ 사바나켓

- 면적 : 21,774km²

- 인구 : 90만 명

- 주요산업 : 제조업, 농업, 임업

- 특징 : 라오스의 대표적인 경제특구 Savan-Seno SEZ(Special Economic Zone)이 위치하고 있음. 동쪽의 베트남, 중앙의 라오스, 서쪽의 태국을 연결하는 9번 국도와 북쪽의 중국과 남쪽의 캄보디아를 연결하는 13번 국도의 교차 지점으로, 메콩강 하류에 위치한 무역과 서비스의 허브임.

○ 참파삭

- 면적 : 15,415km²

- 인구 : 45만 명

- 주요산업 : 상업, 농업, 관광업

- 특징 : 남부지역의 정치·경제 중심지임.

○ 루앙프라방

- 면적 : 16,875km²

- 인구 : 45만 명

- 주요산업 : 관광업, 서비스업

- 특징 : 구 왕도로서 도시전체가 유네스코 문화유산으로 지정된 관광 도시임.

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

- 공식 국가명은 라오인민민주공화국(Lao People's Democratic Republic)이며 1954년에 프랑스로부터 독립하였고, 1957년 입헌군주제 연립정부를 수립한 후 1975년 공산혁명이 성공하여 현재까지 공산당 정권이 집권중임.
- 라오인민혁명당(LPRP)을 중심으로 1당 독재체제가 지속되고 있으며, 대외적으로는 개혁 개방 정책을 취하고 있음. 대통령과 총리, 국민회의 의장 등 정부 요직인사가 당 중앙위원회 지도부를 겸임하는 집단지도체제를 유지하고 있음.
 - 라오인민혁명당은 시장경제체제 도입, 대외 개방 등을 통한 경제발전을 최우선 정책으로 강조하고 있음.
 - 라오스경제가 지속적인 고속성장세를 보이고 있으며 정부차원에서 치안유지에 각별히 신경 쓰고 있어, 당분간 라오스의 통치체제와 기초에는 큰 변화 없이 현재의 안정된 정치적 지지기반이 유지될 전망이다.
 - 하지만 독재체제하의 인권 문제, 지나친 해외 원조에 대한 의존도, 신흥 도시중산층의 성장과 도농 간 빈부격차 심화 등의 문제가 표면화되면서 현 라오스정부의 정권유지에 위험요소가 되고 있음.
- 라오스는 2009년 12월 제25회 동남아시아게임(SEA Games) 개최 등을 통해 국가이미지 개선 노력에 힘쓰고 있음.
 - 동남아시아게임 개최를 통해 최빈국의 입장에서 국제 사회의 관심을 끌 수 있었으며, 준비 과정에서 국가 내 기본 인프라를 구축하며 경제, 사회, 문화적인 발전을 도모할 수 있는 전기를 마련하였음.
 - 2012년 11월 5-6일 양일간 비엔티안에서 제9회 아시아유럽정상회의(ASEM)를 개최할 예정으로, 외국인투자 유치 확대 및 라오스 경제 도약을 기대하고 있음.

<그림 8-4> 라오스의 행정구역



- 라오스 공산정권의 탄압을 피해 태국으로 피신한 몽(Hmong)족을 국내로 강제송환하면서 인권 문제가 대두되고 있음.
 - 라오스 소수민족인 몽족은 베트남 전쟁기간 중 당시 라오스 정부를 지지하여 미군을 지원하였으나, 공산당 정권이 들어선 이후 탄압을 피해 태국 북부지방의 팻차분 지역에서 거주해 왔음.
 - 태국은 1951년 체결된 '난민지위에 관한 유엔협약'에 가입하지 않아 이들에게 정식 난민지위를 부여하지 않고 불법입국자로 간주하였음.
 - 국제기구 및 세계 인권단체들은 몽족이 라오스 정권의 탄압을 피해 밀입국한 것이므로 본국으로 송환될 경우 처벌과 고문으로 인권이 유린당할 우려가 높다고 지적하고 있음.
- 라오스는 전통적으로 인접 공산국가인 베트남과 깊은 협력관계를 맺고 있으며, 최근에는 태국, 중국과의 관계도 강화되고 있음.
 - 베트남은 2009년 말까지 21억 달러 이상을 투자한 라오스의 최대 투자국으로, 주로 광산개발과 수력발전에 투자하고 있으며 라오스 또한 베트남에 천연자원 개발을 허가하는 등 협력관계를 강화하고 있음.

- 몽족의 강제송환 문제로 태국과 다소 불편한 관계를 유지해 왔으나, 최근에는 라오스 전체 교역의 50% 이상이 태국과 이루어지는 등 경제적으로 깊은 유대관계를 맺고 있음.
- 중립적이고 개방적인 외교정책을 통해 다양한 국가들과 협력관계를 추진하는 한편, 주변국들과 국제기구로부터 투자를 유지하고 기술 및 재정 지원을 받고자 노력하고 있음.

② 경제

- 2011년 라오스의 전체 GDP는 79억 달러, 1인당 GDP는 1,203달러로 세계 135위 수준이며, 세계경기 침체에도 불구하고 높은 경제성장률을 유지하고 있음.⁵⁾
 - 쌀 생산 중심의 농림수산업이 GDP의 약 30%를 차지하고 있으며, 수출의 약 67%, 수입의 약 76%가 태국과 베트남에 편중되어 있어 자연 재해와 같은 외부요인이나 교역 국가의 상황에 의해 많은 영향을 받는 경제구조를 지니고 있음.
 - 광물 수출과 인프라 건설 호조, 광공업 부문 성장 등에 따라 2005년 이후 연 7% 이상의 높은 경제성장률을 기록했으며, 광물 가격의 지속적 상승과 외국인 투자 유입에 따른 농업생산액 증대로 2011년 GDP 성장률은 8.3%에 이르고 있음.
 - 동남아시아게임(SEA Games) 개최를 위한 사회기반시설 조성 및 비엔티안(Vientiane) 수도 지정 450주년 기념행사 등 정부투자의 확대에 따라 국내 수요가 증가함에 따라 경기침체의 충격이 일부 완화된 것으로 보임.
- 공식화폐의 단위는 킵(kip)이며, 2012년 6월 현재 환율은 달러당 8,036kip 수준임.⁶⁾
 - 지속적인 외국인 투자 증가의 영향으로 향후에도 환율은 안정세를 유지할 것으로 예상됨.
- 산림자원과 수자원, 광물자원이 풍부하고 관광산업의 발전 가능성이 있어 높은 경제성장 잠재력을 지니고 있음.
 - 라오스 전체 면적의 약 40%가 산림으로 이루어져 있어 산림자원이 풍부하며, 태국, 미얀마와의 국경지역에 메콩강이 위치하고 있어 수력발전에 유리한 조건을 지니고 있음.
 - 주석, 납, 구리 등의 광물자원이 풍부해 총 수출의 절반 이상을 차지하는 주요 수출원이 되고 있음.
 - 관광산업은 라오스의 주요 외화 획득수단이며, 2015년까지 연간 330만 명의 외국인 관광객을 유치하여 연간 6억 달러 규모로 성장시킬 계획으로 있음.
- WTO 가입을 위한 양자 간 협상 대상국가 중 2012년 4월 현재 마지막 국가인 우크라이나와의 협상만을 남겨둔 상태이며, 우크라이나와의 협상 또한 2012년 중에 차질 없이 마무리될 전망이어서 라오스의 연내 WTO가입이 예상됨.
 - 양자 간 협상 대상국은 호주, 캐나다, 중국, 일본, 한국, 대만, EU, 미국, 우크라이나임.
 - 이미 양자협상을 체결한 국가들이 라오스의 WTO 가입을 지지하고 있으며, 최빈개도국에 속하는 국가로서 가입 절차가 간소화되는 등의 혜택을 받아 WTO 가입에 지장이 없을 것으로 예상됨.

③ 한국과의 관계

5) IMF, 「World Economic Outlook Database, April 2012」, 2012.

6) Banque Pour Le Commerce Extérieur Lao, 2012.

- 1995년 양국 국교회복 이래 지난 15년간 한국과 라오스는 다양한 분야에서 지속적으로 교류가 확대되고 있으며, 2004년 11월 라오스에서 개최된 ASEAN+3 정상회담에 노무현 대통령이 방문한 뒤 행정 각 부서의 고위급 인사왕래가 빈번해졌음.
- 한국과 라오스의 교역 현황
 - 한국의 대 라오스 수출은 매년 꾸준히 증가해왔으며, 최근에는 대폭으로 증가하는 추세를 나타내고 있음.
 - 대 라오스 수입은 2011년 기준 400만 달러로, 2010년 대비 78.4%의 감소세를 보였으며 무역수지는 1.5억 달러의 흑자를 기록했음.
 - 자동차 및 자동차 부품, 운반하역기계 등이 주요 수출품목이며, 동광과 주석광, 목재류 등을 수입하고 있음.

<표 8-11> 한국과 라오스의 교역 현황(2006-2012)

단위 : 천 달러, %

연도	수출		수입	
	금액	증가율	금액	증가율
2006	23,328	67.5	17,760	741.7
2007	55,653	138.6	70,335	296.0
2008	53,187	-4.4	52,965	-24.7
2009	55,760	4.8	17,529	-66.9
2010	112,252	101.3	19,990	14.0
2011	154,462	37.6	4,325	-78.4
2012(1~4월)	54,576	-2.4	1,931	49.6

자료: 무역협회

- 2011년 12월 국내항공사의 한국-라오스 직항노선이 개설됨에 따라 관광 및 비즈니스 목적으로 라오스를 방문하는 한국인의 수가 크게 증가할 것으로 예상됨.
 - 2011년 라오스를 방문한 한국관광객수는 2010년 대비 27% 증가한 27,000명임.

(다) 농업 현황

① 농업 개황

- 라오스는 인구의 75%가 농업에 종사하며, GDP에서 농업이 차지하는 비중이 30%에 이르는 전통적 저소득 농업국가임.
- 1년 3모작이 가능한 기후조건을 가지고 있으나 국토의 절반 이상이 임야지대로서 농지개간의 상태가 좋지 않고 수리시설이 갖춰져 있지 않아 대부분 우기에 한정된 1모작에 그치고 있음. 메콩강이 관통하고 강수량이 풍부하여 농사를 짓기에 물은 충분한 편임. 특히 라오스 남부에 위치한 참과삭주는 지형이 평탄하고 토질이 비옥하며, 수자원이 풍부하여

농사에 적합함. 하지만 대부분의 농가가 경제적인 이유로 비료를 뿌리지 않거나 박취의 배설물이나 사탕수수박 등으로 만든 퇴비를 거름으로 사용하는데 그치고 있으며, 재배 기술이 미숙하고 관개 시설이 부족하여 단위면적당 수확량은 매우 낮은 실정임.

- 2010년 현재 가장 넓은 면적에서 재배되고 있는 작물은 쌀(87만ha)이며, 옥수수(22만ha)와 신선채소(8만ha)가 뒤를 잇고 있음.

<표 8-12> 라오스의 토지 이용 현황(2004-2009)

단위 : 천ha

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
총 면적	23,680	23,680	23,680	23,680	23,680	23,680	
토지 면적	23,080	23,080	23,080	23,080	23,080	23,080	
농지	농업지역	1,959	2,009	2,060	2,046	2,277	2,346
	농경지	1,000	1,050	1,100	1,070	1,300	1,360
	영년작물재배지	81	81	82	98	99	108
	목초지	878	878	878	878	878	878
기타 토지	4,901	4,929	4,956	5,048	4,895	4,904	
임야	16,220	16,142	16,063	15,985	15,907	15,829	
관개용지	300	310	310	310	310	310	

자료: FAO

<표 8-13> 라오스의 주요 농작물 생산현황

작물	재배면적(ha)			생산량(톤)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
쌀	786,265	818,561	870,000	2,969,910	3,144,800	3,006,000
옥수수	229,220	207,600	220,600	1,107,780	1,134,390	1,084,300
신선채소	85,000	86,000	87,300	750,000	860,850	876,800
사탕수수	11,875	13,830	13,830	416,730	433,500	433,500
카사바	14,995	10,375	10,000	261,970	152,590	140,100
커피	48,555	52,430	52,600	38,985	46,035	47,200
대두	9,690	10,278	10,200	13,515	15,989	15,900

자료: FAO

② 주요 농산물

○ 쌀

- 쌀은 라오스 농업에서 가장 중요한 작물로서 2007년 라오스 국민 1인당 연간 쌀 소비량은 162kg에 달하였음. 하지만 관개시설이 부족하고 생산기술이 발달하지 못하여 단위면적당 쌀 생산량은 3.4톤/ha 정도로 매우 낮고, 미질도 떨어짐. 아직까지 라오스 내에서 자급자족이 되지 않아 농림부에서도 생산성 확대를 위해 꾸준히 노력하고 있으며, 매년 재배면적과 생산량이 꾸준히 증가하고 있음.

○ 옥수수

- 2010년 현재 라오스의 연간 옥수수 생산량은 108만 톤으로, ha당 생산량은 4.9톤임. 라오스 정부가 옥수수, 대두, 바이오에너지의 원료가 되는 카사바 재배를 적극 권장하고 투자를 유치하고 있음. 옥수수 종자는 태국 CP그룹에서 구매하며, 라오스 현지수집상이 농가로부터 생산된 옥수수를 수집하여 전근대적인 방식의 태양건조 및 선별 작업을 거쳐 CP에 되파는 형태를 취하고 있음.

○ 사탕수수

- 소규모 농가와 계약재배를 통해 생산한 사탕수수는 태국의 가공공장으로 운반되어 가공한 후 유럽으로 수출함. 2010년 사탕수수 재배면적은 13,830ha이며, 생산량은 433,500톤임.

○ 카사바

- 2005년 이후 카사바 재배면적이 지속적으로 확대되었으나 2008년 이후 재배면적이 다시 축소되고 있음. 라오스에서는 일반적으로 개간 작업이 완료된 농장에서 카사바를 1~2회 재배한 뒤 옥수수 농장으로 전환하거나 옥수수와 윤작체계로 카사바를 재배한다고 알려져 있으나, 실제로는 인력 수급과 비용 문제로 윤작에 어려움을 겪고 있으며 면적대비 생산효율이 떨어져 카사바를 심어놓고 수확을 포기하는 경우가 많음.

○ 커피

- 커피는 라오스에서 옥수수 다음으로 수출량이 많은 품목으로, 라오스 남부의 팍송지역은 현재 동남아 최대의 커피 주산지이며 주로 아라비카 품종이 재배되고 있음.

(3) 필리핀

(가) 일반 현황

① 위치 및 지형

- 필리핀은 아시아 동남부 태평양 상에 위치하고 있으며, 국토는 7,107개의 섬으로 이루어져 있음. 아시아 대륙으로부터 동남쪽으로 약 4,000km 떨어져 있으며, 남중국해를 사이에 두고 베트남과 마주보고 있음. 북쪽으로는 타이완, 남쪽으로는 인도네시아가 위치해있음.
 - 국토의 면적은 약 30만 440km²로 남한의 약 3.1배 규모이며, 해안선의 길이는 36,289km에 달함. 북위 6도와 20도, 동경 116도와 128도 사이에 위치해 있음
 - 필리핀 국토의 7,107개의 섬 중 대부분의 섬은 암초이거나 산호초이고, 사람이 정착하고 있는 섬은 약 880개 정도임.
 - 북부의 루손 섬과 남부의 민다나오 섬이 전체 면적의 약 65%를 차지하고 있으며, 두 섬을 필두로 파나이 섬, 사미르 섬, 네그로스 섬 등 11개 주요 도서가 국토면적의 95퍼센트를 차지하고 있음.
 - 필리핀 군도는 환태평양화산대에 속하여 화산이 많고 지진이 빈번하게 발생함. 전국적으로 100개 이상의 화산이 산재되어 있으며, 화산작용에 의해 토양은 일반적으로 비옥하지만 화산대가 형성된 지가 얼마 되지 않아 산이 높고 가파르며 하천이 깊고 짧아

국토면적에 비해 평야지역이 협소함.

<그림 8-5> 필리핀과 주변국



② 인구 및 언어

- 2012년 현재 필리핀 인구는 1억 3백만 명이며, 동남아 10개국 중 인도네시아 다음으로 인구 대국임. 필리핀 통계청에 따르면 2010년 기준 필리핀 인구는 9,233 만 명이고 이 중 남자가 4,646만 명, 여자가 4,563만 명이며, 2000년에서 2010년 사이의 연평균 인구 성장률은 1.9%임.
- 1986년 아퀴노(Corazon Aquino) 대통령은 타갈로그(Tagalog)어에 기초한 필리핀어를 국어로 채택하였음. 엘리트들은 영어와 타갈로그어를 혼용하여 사용하며 대도시 성인들의 경우 영어 이해도가 높음. 영어와 타갈로그어 이외에도 중요한 지역언어로 분류되는 87종의 언어가 있음.

<표 8-14> 필리핀 총인구와 인구 증가율 (1990-2010)

단위: 명, %

총인구			인구 증가율		
1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010
60,703,810	76,506,928	92,337,852	2.34	1.90	2.12

자료 : 필리핀 통계청

③ 기후

- 필리핀은 고온다습한 아열대성 기후에 속하여 1년 내내 무덥고 습하며, 크게 건기(12~4월)와 우기(5~11월)로 구분됨.
 - 지역에 따라 근소한 변화가 있으나 연평균기온은 섭씨 27도 수준임. 1년 중 가장 더운

달은 5월이며 최고 기온이 섭씨 35도까지 올라감. 기온이 가장 낮은 달인 1월도 최고 32도 최저 19도를 기록하므로 연중 엇비슷한 기온대에 있음.

- 필리핀은 지역에 따라 매우 다양한 강우현상을 보임. 5월부터 10월까지 비가 많이 내리고 년 간 강우일은 150~160일에 이르며, 월평균 강우량은 8,000mm를 나타내고 있음. 이에 따라 인도네시아 군도에 못지않게 울창한 산림자원을 보유하고 있음.
- 동남아시아에서 나타나는 계절풍인 몬순(Monsoon)이 6월부터 10월까지는 남서쪽에서, 11월부터 3월까지는 북동쪽에서 불어오며, 필리핀 군도의 동쪽 해상에서는 매년 6월부터 12월 사이 연평균 30여회의 태풍이 발생하여 필리핀을 거쳐 가면서 많은 피해를 줌. 다만 필리핀 최남단에 위치한 민다나오 섬은 피해가 적고, 필리핀 서쪽에 위치한 팔라완 섬은 태풍 피해가 없는 것으로 나타나고 있음.

④ 행정구역

○ 필리핀 기본 행정단위는 주(Province), 시 및 읍(City & Municipality), 동(Barangay)로 구성됨. 2012년 현재 필리핀의 행정구역은 80개의 주(Province), 1,634개의 시 및 읍(City & Municipality), 42,020개의 동(Barangay)으로 나뉘어져 있음.

- 필리핀 중앙정부는 행정편의상 전국을 13개의 지방구역(Regions)과 3개의 특별지역으로 구분하고 있으나 이는 행정단위로 분류한 것은 아님.

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

○ 필리핀은 1945년 일본이 패망한 이듬해 스페인, 미국, 일본 등에 의한 4세기 간의 식민지 시대를 종식하였음. 정식 국가 명칭은 필리핀 공화국(Republic of the Phillippines)이며, 정부 형태는 대통령중심제임. 2013년 현재 필리핀의 대통령은 베니그노 아키노 3세이며 부통령은 제조마르 비나이임. 필리핀은 미국식 러닝메이트를 선출하고 있으나 대통령과 부통령을 각각 선출하므로 소속정당이 다를 수 있음.

- 대통령은 6년 단임이고, 부통령은 6년 임기에 1차 중임가능하며 국민 직접투표로 선출함.
- 필리핀 행정기구에는 헌법에 의해 설립된 독립기관인 옴부즈맨(Ombudsman)이 있음. 대통령이 임명하며 임기는 7년 단임으로 정부 관리들의 독직 및 부패를 조사함.
- 의회는 상원과 하원으로 구분된 양원제이며, 상원은 전국을 선거구로 하여 득표순으로 선출된 24명으로 구성되며, 하원은 지역구 230명과 정당·직능단체 대표 57명을 합해 총 287명으로 구성됨.
- 필리핀은 정당 정치의 기반이 취약하고, 정당별 정책노선 차이가 없어 필요에 따라 정당 간 이합집산이 수시로 이루어지고 있음. 각종 선거는 정책 대결보다는 개인의 인기 등이 더욱 큰 영향을 미치는 인기투표 양상을 보이며, 정당에 대한 소속감이 약해 소속정당의 교체도 빈번하게 이루어짐. 현재 80여개의 정당이 활동 중에 있으며 주요 정당으로는 아키노 현 대통령이 속해있는 자유당(LP: Liberal Party)과 국민의 힘당 연립(Lakas-CMD), 국민연합당(NPC), 국민당(NP) 등이 있음.
- 2010년 5월 대선에서 선출된 아키노 현 대통령은 부패 청산을 국정 최우선 과제로 추

진하고 있으며, 이를 위해 제도적 장치로서 ‘진실위원회’를 구성하여 적극적으로 시행하고 있음.

- 필리핀 국민은 말레이족을 근간으로 하여 중국인, 미국인, 스페인 및 아랍 혈통의 후손들로 구성되어 있으며, 외모와 문화 모두에서 동양과 서양이 독특하게 혼합된 국민의 형태를 나타내고 있음. 필리핀 종교에서 가톨릭이 차지하는 비중은 매우 크며, 산아제한 등의 정책에 반대하는 가톨릭교회의 영향으로 높은 인구증가율을 보이고 있음.
 - 필리핀은 중등교육까지는 적은 비용으로 수학할 수 있어 교육수준이 높은 편임. 2010년 기준 초등학교 진학률은 99%, 중등학교 진학률은 82%에 달하며 문자 해독율은 92%를 상회함.

② 경제

- 2008년 하반기 이후 글로벌 금융위기에 따른 세계경기 침체로 인한 미국, 일본등 주요 수출 대상국의 수입 수요 감소와 소비자물가상승률 급등에 따른 민간소비 감소 등으로 2008년 경제 성장률이 4.2%로 둔화되었음.
 - 2009년에는 세계경기의 점진적인 회복세와 정부가 실시한 경기부양책이 효과를 거두면서 국내소비와 투자가 회복세를 보이며 당초 마이너스 성장률 전망에서 1.1%의 성장률을 보였음.
 - 2010년에는 주요 수출 대상국의 수입 수요가 회복세로 돌아서고 민간소비와 투자가 진작되어 7.6%의 높은 성장률을 기록하였음.
 - 2011년에는 유럽 재정위기, 미국 경기침체 등 대외악재 등 대내외적인 경제여건 악화 속에서도 비교적 양호한 3.7%의 경제성장률을 보였음.
- 소비자 물가상승률은 2004년부터 연평균 6~7%를 유지해 왔으나 2007년 폐소화 강세로 인하여 수입품의 가격이 하락하여 2.9%의 낮은 소비자 물가상승률을 기록하였음.
 - 2008년에는 유가와 식량가격 상승으로 인하여 소비자물가상승률이 8.3%로 급등하였음.
 - 이후 소비수요 감소와 국제상품가격 하락과 폐소화 강세에 힘입어 소비자물가상승률은 하락추세를 보이면서 2009년 4.1%의 물가상승률을 보임.
 - 2011년 소비자 물가상승률은 식료품과 유가 등 글로벌 원자재 가격 상승의 영향으로 2010년 3.9%보다 높은 수치인 4.6%를 기록함.

<표 8-15> 필리핀의 주요 경제지표

단위 : %

구분	2007	2008	2009	2010	2011
경제성장률(%)	6.6	4.2	1.1	7.6	3.9
소비자물가상승률(%)	2.9	8.3	4.1	3.9	4.6

자료 : 필리핀 중앙은행

③ 한국과의 관계

- 2010년 기준 필리핀에 거주 중인 한국 교민은 약 12만 명으로 추정됨.
 - 우리나라 및 필리핀 정부로부터 정규 학력을 인정받는 필리핀 한국국제학교가 2010년

3월 개교하였으며 유치원, 초·중·고등학교 과정의 학생 수가 총 120여 명임.

- 2011년 3월 기준 국내 24개 지방자치단체가 필리핀 지방정부와 자매결연을 맺어 교류를 하고 있음.
- 필리핀은 한국전쟁 당시 총 7,148명의 인원을 참전시켰으며, 112명이 전사, 57명이 실종, 299명이 부상당하였음. 울동전투에서 중공군 1개 대대 규모를 격퇴하는 등의 전과를 올렸음.

○ 2011년 우리나라의 대 필리핀 수출은 73.3억 달러, 수입은 35.7억 달러, 무역수지는 3,767억 달러를 기록하였으며, 무역수지 흑자는 2008년 이후 지속적으로 증가하는 추세임.

<표 8-16> 한국의 대 필리핀 무역량 추이 (2008-2011)

단위 : 백만 달러

구분	대 필리핀 수출액	대 필리핀 수입액	무역수지
2008	5,016	3,099	1,417
2009	4,567	2,652	1,915
2010	5,838	3,488	2,350
2011	7,339	3,571	3,767

자료: 한국무역협회

(다) 농업 현황

① 농업 개황

○ 필리핀은 총 면적이 30만km²(약 3,000만 ha)로 남한의 약 3배 정도이며, 경지면적이 전국토의 60%이상을 차지하고 있어 농업이 국가경제의 중심을 이루어 왔음.

- 쌀과 옥수수, 코코넛 및 사탕수수는 필리핀의 주요 농작물인데, 앞의 두 가지는 국내 소비용으로서, 나머지 두 가지는 주요 수출품으로서 중요한 역할을 담당함.
- 작목별 재배면적은 2011년 기준 벼(Palya)가 약 45만3천 ha로 농작물 중 가장 많은 면적을 차지하고 있으며, 바나나(약 45만 ha), 사탕수수(약 44만 ha) 순으로 넓은 면적을 차지하고 있음.
- 1980년대까지 관개시설과 같은 농업 인프라를 확충하기 위해 노력해왔으나 1990년대 이후로 정부 투자가 감소하여 농지면적 중 약 16% 정도인 152만 ha만 관개수리 시설이 갖추어 있음. 또한 국내 도로망 부족으로 인하여 내륙 운송비가 높아 농수산물 가격 상승의 원인으로 작용하고 있음.
- 필리핀 농업은 영세한 소규모 농가를 중심으로 이루어지고 있음. 1988년 시행된 농지개혁에 따라 가구당 5ha 이상의 농지를 소유할 수 없게 되어 소규모 농가들의 비율이 증가되었음.
- 필리핀은 세계 최대 쌀 수입국으로 쌀 자급률이 약 85% 수준이며, 지속적인 농산물 무역수지 적자를 기록하는 농산물 순수입국임.

<표 8-17> 필리핀의 주요 농산물별 재배현황 (2011)

단위: 천 ha

작물명	면적	작물명	면적
쌀(Palay)	453.6	사탕수수	439.7
옥수수	254.5	바나나	450.1
코코넛	356.1	파인애플	58.5

자료 : 필리핀 농업통계국(Bureau of Agricultural Statistics : BAS)

<표 8-18> 필리핀의 주요 농산물별 생산현황 (2011)

단위: 천 톤

작물명	생산량	작물명	생산량
쌀(Palay)	16,684	사탕수수	28,376
옥수수	6,971	바나나	9,165
코코넛	15,244	파인애플	2,247

자료 : 필리핀 농업통계국(Bureau of Agricultural Statistics : BAS)

② 주요 농산물

○ 쌀(Palay)

- Palay는 중부 루손, 중부 민다나오, 네그로스, 파나이 등 서쪽 비사야 제도를 중심으로 전국적으로 생산되고 있으며, 매년 2%이상 증가하는 인구 증가율로 인한 수요 과잉으로 자급률이 더욱 낮아지고 있는 추세임.

<표 8-19> 필리핀 쌀(Palay) 생산량 변화 추이

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011
생산량	16,816	16,266	15,772	16,684

자료 : 필리핀 농업통계국(Bureau of Agricultural Statistics : BAS)

○ 옥수수

- 옥수수는 필리핀에서 매우 인기 있는 작물이며 필리핀의 연간 옥수수 생산량은 약 7,00만 톤에 달함. 하지만 국내 수요를 충족하지 못해 쌀과 더불어 주요 수입 농산물임.

<표 8-20> 필리핀 옥수수 생산량 변화 추이

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011
생산량	6,928	7,034	6,376	6,971

자료 : 필리핀 농업통계국(Bureau of Agricultural Statistics : BAS)

○ 코코넛

- 1970년대에는 코코넛 관련 품목들이 수출 품목의 2/3 이상을 차지하였으나 현재는 절반 이하로 감소한 상황임. 필리핀 국립통계청(National Statistics Office)에 따르면 2009년 코코넛 오일은 약 5억 9천 4백만 달러가 수출되어 주요 농산물 중 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 전체 수출품 중 비중은 약 1.5%로 주요 수출품 중 8번째로 큰 수출액을 기록함.

○ 사탕수수

- 사탕수수를 가공하여 만든 설탕은 한때 필리핀의 제 1의 수출품이었으나 보다 수익성이 높은 작물로 전환됨에 따라 현재는 그 중요성이 상대적으로 약화된 상황임. 필리핀 농업통계국(BAS)에 따르면 2011년 사탕수수 관련 품목(sugar and sugar preparations)의 수출액은 4억4천8백만 달러를 기록하였음.

○ 바나나, 과인애플

- 바나나와 과인애플은 필리핀의 기후 특성상 풍부하게 생산되며 주요 수출품목임. 바나나와 과인애플은 2008년 기준 각각 약 3억 9700만 달러와 2억 5300만 달러의 수출액을 기록함.

(4) 인도네시아

(가) 일반 현황

① 위치 및 지형

- 인도네시아는 북위 5도에서 남위 10도 사이, 동경 120도에 위치해 있으며, 동서 간 거리가 6,000km가 넘는 정도로 널리 퍼져 있는 크고 작은 섬들도 이루어진 세계 최대의 도서국가임.
 - 국토면적은 1,904,569km²로 전 세계 15위 규모이며, 한반도 면적의 약 9배 크기임.
 - 수마트라섬, 자바섬, 보르네오섬, 술라웨시섬 등 1만 7천여 개의 섬으로 이루어져 있으며 해안선이 약 55,000km인 세계 최대의 군도국가임.
- 수마트라섬에서부터 자바섬, 할마헤라섬에 이르기까지 호상(弧狀)의 순다열도에 둘러싸인 바다는 수심 50m이하인 해방을 형성하고 있음.
 - 화산의 수는 400여개이고 이 중 활화산은 78개임. 수마트라섬과 자바섬에 화산이 집중되어 있으며, 폭발과 지진이 자주 발생하여 일상생활에 직접적인 영향을 끼침.
 - 3,000m가 넘는 대부분의 화산들 사이에는 많은 고원 및 분지가 있으며, 고원은 기온이 낮으므로 거주에 유리함.
- 토양은 농경에는 장애가 되는 메마른 라테라이트 토양이나, 비가 많이 내리기 때문에 산지에서 흘러내린 유기물들이 토양을 비옥하게 만듦.

- 화산암 토양성분이 적은 브로네오섬과 술라웨시섬 중부는 자바섬, 수마트라섬 등 남쪽의 화산지대에 비해 인구가 희박함. 인도네시아의 농업이 별다른 비료 투입 없이도 이루어질 수 있는 것은 바로 이 화산암질토양 때문이며, 인구 밀집 현상의 자연적 원인이 됨.

<그림 8-6> 인도네시아와 주변국



② 인구 및 언어

- 2012년 현재 인도네시아 인구는 2억 4,860만 명(세계 4위)이며, 이 중 남자 1억 1,920만 명(50.17%), 여자 1억 1,840만명(49.83%)임.
 - 2011년 인도네시아 통계청의 조사에 의하면, 주요산업 경제활동인구는 1억 1,000만 명이며, 이 중 농업에 종사하는 인구는 3,930만 명(35.7%)임.
 - 수도인 자카르타를 포함하는 자바 섬의 인구가 1억 3660만 명으로 가장 많고, 인구밀도(1,078명/km²) 역시 가장 높게 나타남. 화산이 수마트라 섬과 자바 섬에 집중되어 있다는 점을 고려하면 인구밀도는 더 높다고 할 수 있음.
- 인도네시아의 민족 구성은 약 300여 개 종족이 혼합되어 있음.
 - 자바족, 순다족, 아체족, 마두라족, 바타크족, 발리족 등으로 구성되어 있음. 가장 많은 비율을 차지하는 종족은 자바족(45%)이며, 정치, 경제, 문화, 사회의 중심세력임. 그 뒤를 이어 순다족(13%)이 높은 비율을 차지하고 있음.
 - 인도네시아에서는 600여종의 언어가 사용되고 있음. 공용어는 인도네시아어이나 학교 등의 공적인 장소 이외에서는 자바어 등의 지방어를 사용함.
 - 인도네시아어는 말레이어와 기본적으로 같은 언어이기 때문에 말레이시아 사람과의 의사소통에 어려움이 없음.
 - 영어는 제 2외국어로, 정부와 비즈니스계를 중심으로 널리 사용되고 있음.

③ 기후

- 인도네시아는 적도를 중심으로 북위 5°에서 남위 10° 사이에 위치하므로 완전한 열대성 몬순기후를 나타내며, 11월 ~ 2월의 우기와 3월 ~ 10월의 건기로 나뉨.
 - 전 지역의 평균기온이 25~28℃로 연중 높은 기온을 나타내며, 적도의 중앙에 위치하고 있으므로 월별 변화가 거의 나타나지 않음. 수도인 자카르타의 연평균 기온은 32~33℃임.
 - 2010년 이후부터 라니냐 현상 등으로 인하여 건기가 짧아지고, 건기와 우기의 경계가 모호해지는 현상이 발생하고 있음.
- 인도네시아의 연평균 강우량은 2,000mm 이상이며, 연평균 강우일수는 67일에서 200일 사이임.
 - 적도를 통과하는 수마트라 섬과 보르네오 섬 지역은 대부분 연중 고온다습하며 강우량이 일정한 열대우림기후임. 이 적도 부근의 지역을 제외하면 건기와 우기의 구별이 뚜렷함.
 - 폰티아낙(보르네오 섬), 파당(수마트라 섬), 자카르타(자바 섬)의 연평균 강우량은 3,175mm, 4,172mm, 1,755mm로 적도에서 멀어질수록 강우량이 적어지며, 이보다 더 적도에서 멀리 떨어진 동부 자바와 소순다 열도는 더욱 건조함.
 - 지역별 강수량 편차가 큰 편으로 저지대는 연중 1,780~3,175mm, 고지대는 연중 6,100mm 정도임.
- 태풍 영향권의 밖에 위치하여 태풍으로 인한 피해는 없으나 쓰나미, 홍수, 가뭄, 화산, 지진, 산불 등의 재해가 발생하기도 함.

④ 행정구역

- 수도는 자카르타(Jakarta)이며, 행정구역은 30개의 주(provinsi), 2개의 특별주(daerah istimewa), 1개의 수도권(daerah khusus ibu kota) 등 총 33개로 구성됨.

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

- 1596~1942년 네덜란드 식민지시대, 1942~1945년 일본군 점령 시대를 거쳐 1945년 8월 17일 인도네시아 공화국 독립선언을 하였음. 대통령은 국민협의회(MPR)에 의해 선출되었으나, 2004년 7월 5일 헌정 사상 처음으로 국민 투표에 의한 대통령 직접 선거가 실시되었음. 현재 수실로 밤방 유도요노 대통령이 2009년 10월 20일 재선 취임에 성공하였음.
 - 대통령은 대내외적인 국가원수이며 행정부의 수반으로서, 임기는 5년이고 재선이 가능함. 1차 투표에서 과반을 얻지 못하는 경우 1, 2위 후보자 간의 2차 투표가 실시됨.
 - 국민협의회(MPR)는 입법부로서 국회(DPR) 560명, 지역대표협의회(DPD) 132명, 총 692명으로 구성되어 있음. 임기는 5년이며 헌법 제정 및 개정, 대통령 및 부통령 탄핵 등의 권한을 가지고 있음.
 - 사법부는 3심제로 대법원, 고등법원(26개), 지방법원 및分院(326개)으로 구성되어 있음. 현행 사법부는 일반관할, 종교관할, 군사관할, 행정관할 등 4개의 관할로 나누어져 있으며, 2003년 12월 법률의 합헌성 여부를 심사하는 헌법재판소도 신설되었음.

- 인도네시아의 인구는 자바족과 순다족이 각각 45%, 13.6%를 차지하며 그 외 소수의 아체족, 마두라족, 바딕족, 발리족 등 300여 종족으로 구성되어 있음. 종교는 회교(87%), 개신교(6%), 가톨릭(3%), 힌두교(2%), 불교(1%) 등으로 이루어져 있음.
 - 인도네시아의 300여 종족은 독자적인 문화와 언어를 가지고 있으며, 화교문제와 종교문제 역시 복잡하게 얽혀 있음. 섬 사이의 교통 개발이 미흡한 상태이기 때문에 사회통합에 큰 장애가 되고 있음.
 - 인도네시아 전체 면적의 6.7%정도 크기인 자바섬에 총 인구의 57%를 차지하는 1억 3,500만 명이 집중해 있으며 인구밀도도 상당히 높음. 이 같은 인구과밀현상은 토지 불균형, 토지 부족, 빈민구 형성 등의 문제점을 발생시킴.
 - 인도네시아는 초등학교 6년, 중학교 3년, 고등학교 3년, 대학교 4년의 학제를 실시하고 있으며, 초등학교와 중학교 9년의 의무교육을 시행 중임. 문맹률은 9%임.

<표 8-21> 인도네시아의 정당

연번	정당명	득표율(%)	국회(DPR) 의석
1	민주당(PD, Partai Demokrat, Democratic Party)	20.85	148석
2	골카르당(Golkar)	14.45	108석
3	투쟁민주당(PDI, Partai Penegak Demokrasi Indonesia, Indonesian Democratic Party)	14.03	93석
4	복지정의당(PKS, Partai Keadilan Sejahtera, Prosperous Justice Party)	7.88	59석
5	국민수권당(PAN, Partai Amanat Nasional, National Mandate Party)	6.01	42석
6	통일개발당(PPP, Partai Persatuan Pembangunan, United Development Party)	5.32	39석
7	그린드라당(Gerindra)	4.94	30석
8	국민계몽당(PKB, Partai Kebangkitan Bangsa, National Awakening Party)	4.46	26석
9	하누라당(Hanura)	3.77	15석
계			560석

자료 : 외교통상부

② 경제

- 2011년 인도네시아의 국민총생산은 7,066억 달러로 세계 18위 수준이나, 1인당 3,400달러로 세계 107위 수준임.
 - 2008년 하반기의 글로벌 금융위기의 영향을 받은 2009년의 경제성장률(4.5%) 이외에는 꾸준히 6%를 상회하는 경제성장률을 보이고 있음.
 - 전체 GDP 중 제조업 24.3%, 농림수산업 14.7%, 무역업 13.8%, 광업 11.9% 등의 비중을 가지고 있음.
- 인도네시아는 수출보다는 내수 중심의 경제 구조를 가지고 있으므로, 수출 감소에 따른

피해 정도가 상대적으로 크지 않음.

- 인도네시아의 수출은 GDP의 35%에 불과하고 내수시장이 성장을 견인하므로 대외 의존도가 높은 다른 아시아 국가들에 비해 세계 경기 변동의 영향을 비교적 덜 받음.
- 2011년 유럽 재정위기 국면에서도 인도네시아의 경제는 선방하였으며, 2011년 현재 경제성장률은 6.5%임. 신용 평가사 피치(Fitch)와 무디스가 인도네시아의 국가신용등급을 투자적격 등급으로 승급시킴.

○ 화폐단위는 루피아(Rupiah, IDR)이며, 2012년 12월 현재 환율은 1달러 당 9,653루피아 수준임.

- 환율이 1달러 당 9,600루피아 선을 넘는 등 루피화의 액면가 상승으로 인한 상거래의 불편함을 해소하기 위하여, 인도네시아 정부는 2014년부터 화폐 단위의 절하(리디노미네이션, redenomination)를 추진하겠다고 밝힘.

③ 한국과의 관계

○ 1973년 9월 18일 국교수립이 이루어졌으며, 남북한 모두와 국교를 맺은 국가임(북한과의 국교수립은 1964년 4월 16일임). 2006년 전략적 동반자 관계 수립 이후 양국관계가 더욱 발전하고 있음.

○ 외교통상부 자료에 따르면 한국 교민은 2011년 현재 36,295명이며, 이들 중 대부분이 자카르타와 자와바라트 주 등 자바 섬에 거주하고 있음.

○ 한국과 인도네시아의 교역 현황

- 한국무역협회에 따르면 2011년 한국의 대(對) 인도네시아 수출은 135억 6,000만 달러로 전년 대비 52.3% 증가하였으며, 수입은 172억 2,000만 달러로 전년대비 23.1% 증가하였음.
- 2011년 현재 총 교역규모(307억 8,000만 달러)가 중국, 미국, 일본, 홍콩, 대만에 이어 6번째로 크며, 동남아 국가 중 가장 큰 교역 파트너임.
- 대 인도네시아 수출품은 휘발유, 경유, 합성유지, 열연기판 등의 공산품이 대부분이며, 수입품은 석탄, 천연가스, 원유, 동관 등의 자원이 대부분을 차지함.

<표 8-22> 한국-인도네시아간의 연도별 무역 현황

단위 : 천 달러, %

구분		2007	2008	2009	2010	2011
수출	금액	5,770,618	7,933,617	5,999,880	8,897,299	13,564,498
	증가율	18.4	37.5	-24.4	48.3	52.5
수입	금액	9,113,843	11,320,291	9,264,135	13,985,848	17,216,374
	증가율	3.0	24.2	-18.2	51.0	23.1

자료 : 한국무역협회

(다) 농업 현황

① 농업 개황

- 인도네시아는 전체 인구의 35%가 농업에 종사하며, GDP에서 농업이 차지하는 비중은 14.7%임.
- 연중 고온다습한 기후를 가지고 있어 벼의 2~3모작이 가능하나, 수리시설의 미흡 및 낙후된 농업기술 수준으로 단위 면적 당 생산성이 크게 떨어져 국내 수요를 충족하지 못하고 있음. 쌀, 옥수수, 콩, 감자, 밀 등 대부분의 작물을 수입에 의존하고 있음.
- 지금까지 인도네시아의 식량작물 대부분이 자바 섬에서 재배되었으나(2011년 기준 벼 48%, 옥수수 52%, 대두 66.5% 등), 최근 자바 섬의 도시화로 인해 주요 식량작물의 재배면적이 감소하고 있음. 따라서 이 지역 외의 농경지 개발 프로젝트가 이루어지고 있는 추세임.
- 2011년 현재 가장 넓은 면적에서 재배되고 있는 작물은 쌀(1,320만ha)이고, 오일팜, 고무, 카카오 등 플랜테이션 산업작물 재배면적은 세계 최대 수준임.

<표 8-23> 인도네시아의 주요 식량 작물 생산 현황

작물	재배면적(ha)		생산량(톤)	
	2010	2011	2010	2011
쌀	13,253,450	13,203,643	66,469,394	65,756,904
옥수수	4,131,676	3,864,692	18,327,636	17,643,250
카사바	1,183,047	1,184,696	23,918,118	24,044,025
대두	660,823	622,254	907,031	851,286
땅콩	620,563	539,459	779,228	691,289
녹두	258,157	539,459	291,705	691,289
고구마	181,073	178,121	2,051,046	2,196,033

자료 : 인도네시아 통계청

② 주요 농산물

○ 쌀

- 주식인 쌀은 인도네시아에서 가장 중요한 작물로서, 가장 넓은 재배면적을 차지함. 세계 쌀 생산의 9%를 차지할 정도로 쌀 생산이 많은 국가이나, 꾸준히 늘어나는 인구 때문에 오히려 쌀 수입국의 위치에 있음. 농업 기술 발전에 따라 1ha당 생산량이 2006년 4.6톤, 2007년 4.7톤, 2008년 4.9톤, 2009년 이후 5톤으로 증가하고 있음. 인도네시아 쌀 생산량 중 50% 이상은 자바 섬에서 재배되고 있음.

○ 기름야자나무(oil palm)

- FAO 자료에 따르면 인도네시아의 팜 오일 생산량은 2010년 19,760,000톤이며, 이는 세계 최대 생산 수준임. 기름야자나무 열매의 과육에서 얻는 기름은 튀김용, 마가린, 쇼트닝 원료, 마가린, 유제품용, 공업용 등의 분야에 폭 넓게 이용됨. 최근에는 바이오디젤의 원료로서 팜 오일이 주목받기 시작하여 LG상사, 대우인터내셔널 등의 국내 기업이 인도네시아에 진출하고 있음.

○ 옥수수

- 옥수수는 1970년대 이전에는 인도네시아의 제 1작물이었음. 현재 인도네시아에서 쌀 다음으로 많이 재배되는 식량작물이며, 축산업의 발전에 따라 사료작물로서 옥수수 수요도 증가함. 말레이시아와 더불어서 세계에서 가장 많은 옥수수를 수입하는 국가임(2011년 현재 310만 톤 수입).

○ 고무

- 2009년 기준 고무 총 재배면적은 340만ha로서 태국의 267만ha를 추월하고 세계 최고의 생산면적을 보이고 있음. 그러나 생산량은 태국(310만 톤)이 인도네시아(300만 톤)보다 더 큰데, 이는 인도네시아에서는 수명이 다한 고무나무의 수가 많고 농장관리도 제대로 되지 않아 생산성이 낮아졌기 때문임. 따라서 인도네시아 정부는 생산성을 높이기 위해 고무나무를 새로 심는 등의 사업을 진행 중임.

○ 카사바

- 카사바는 인도네시아에서 쌀, 옥수수, 대두 다음으로 중요한 식량작물이므로 인도네시아 정부도 농작물의 다양화와 농가소득 증대 등을 위해 재배를 권장하였음. 대부분이 식량에 쓰이며, 전분 가공용, 사료용 등에 이용됨. 최근에는 바이오 에탄올의 원료로서 각광을 받고 있어 수요가 증가함. 하지만 최근 단위당 생산성이 증가함에 따라 생산량이 급증함에 따라 가격이 하락하고 있어 인도네시아 정부는 매년 약 2,000만 톤 수준으로 생산량을 통제하고 있는데, 이로 인해 카사바 재배 면적은 점차 감소 추세에 있음.

(5) 몽골

(가) 일반 현황

① 위치 및 지형

- 몽골은 중국과 러시아의 시베리아 사이의 중앙아시아 고원지대 북방에 위치한 내륙국가임. 동서로 약 2,400km, 남북으로 약 1,260km에 달하며, 몽골 국경선의 총 길이는 8,114km임. 몽골은 해발 평균 1,580m의 고지대에 위치하고 있으며, 수도 울란바토르는 해발 1,380m에 위치함.
- 몽골의 지형은 매우 다양함. 산림초원지대, 산림지대, 사막화 지대, 사막의 총 4개의 지대로 구분할 수 있음. 서쪽은 알타이와 향가이라고 하는 2000m 가 넘는 큰 산맥들이 주로 서부에 집중되어있고, 높은 꼭대기는 만년설로 뒤덮여 있음. 몽골의 동쪽으로는 아시아 초원지대의 거대한 목초지가 자리하고 있으며, 동쪽에서 서쪽으로 뻗어있는 이 초원지대는 고비 사막까지 이어짐. 고비 사막은 자갈이 많고, 남쪽 경계선과 가까운 건조한 지역에서는 큰 모래사구도 찾아볼 수 있음. 그리고 북쪽은 홉스굴 호수(Huvsgul)와 시베리아의 남쪽 산림지대로 이뤄짐.
- 몽골은 수백 개의 호수가 존재하는 데 Uvs-Nuur(3,350km²), Huvsgul(2,260km²), 그리고 Khara Us-Nuur(1,852km²)가 이 중 가장 큰 호수임. Huvsgul 호수는 중앙아시아에서 바이칼 호수 다음으로 큰 담수호임.

<그림 8-7> 몽골의 지리적 위치



자료: <https://mirror.enha.kr/wiki/%EB%AA%BD%EA%B3%A8>

② 인구 및 언어

- 몽골의 인구는 2014년 기준 293만 명임. 한반도의 7.4배에 달하는 넓은 영토에 비해 매우 적은 인구로 세계에서 인구밀도가 가장 낮은 국가임. 몽골의 전체 인구 중 약 34.8%에 해당하는 102만 명의 인구가 수도인 울란바토르에 거주하는 것으로 나타남.
- 몽골의 공용어는 몽골어임. 몽골어는 우리의 한글과 같은 알타이어계 언어 중 하나임. 오늘날 몽골, 카자흐, 부리야트, 중국내 몽골자치구역 등에 거주하는 천만 명 이상의 사람들이 몽골어를 사용함. 러시아어는 공산주의 시절 제2언어로 많이 사용됨. 그러나 소련 해체 이후 배우는 사람이 줄었지만, 2007년 러시아 푸틴 대통령의 몽골 방문 이후 다시 주요 언어로 지정되어 가치고 있음. 서쪽에 소수의 카자흐족들이 카자흐어를 사용하고 있지만 그 수는 많지 않음. 최근 한국어를 비롯한 일본어, 독일어, 영어 등의 외국어를 배우려는 사람들이 늘어나고 있음.

③ 기후

- 몽골은 전형적인 대륙성 기후로 겨울이 몹시 춥고 건조하며 긴 편임. 10월이 되면 평균기온이 영하로 내려가기 시작하며, 이 무렵의 저녁 기온은 북부지방의 경우 -10~-15℃, 고비지역은 5~10℃로 지역에 따라 차이가 많은 편임. 1~2월에는 평균 -20℃를 유지하며, 이 기간에 울란바토르 등지에서 야간 기온이 -40℃까지 내려가기도 함. 반면 여름은 내륙이기 때문에 습기가 없어 무더운 편이나, 기간이 비교적 짧은 편임. 기온은 33~38℃ 수준을 유지함. 여름은 기온이 높고 평균 일조량(3,000시간, 125일)이 많아 작물생장에 도움이 됨. 봄은 5~6월 정도이며, 하루에 사계절이 나타날 정도로 날씨의 변화가 심한 편임. 이 때 기압의 변화가 심하고, 간헐적으로 돌풍이 일고, 추위가 심한 편임.
- 연평균 강수량은 233mm이며, 지역에 따라 편차가 큰 편임. 강수의 85~95%는 따뜻한 계절인 5~9월에 내리고, 나머지 10~15%는 겨울철 눈으로 내림.
- 몽골은 전국토의 40%가 사막으로 이뤄져 있으며, 특히 고비사막에서 발생하는 황사는 중국과 한국 등의 인접한 국가들에게 큰 문제로 작용하고 있음.

④ 행정구역

- 몽골의 수도는 울란바토르임. 2010년 기준으로 우리나라의 도(道)에 해당하는 아이막(aimag)이 21개 이고, 아이막 아래에 우리의 군(郡)에 해당하는 솜(som) 315개와 면(面)에 해당하는 박(bagh)이라는 하부단위 조직이 있음(몽골 개황, 2011 외교부).

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

- 몽골은 1924년부터 1991년까지 소련의 영향을 많이 받은 공산주의 국가였음. 그러나 소련의 해체 이후인 1992년 선거를 통해 공산주의 대신 민주주의를 선택함. 1992년 민주공화제가 채택되었고, 의원내각제의 성격이 짙은 이원집정부제로 연임이 가능한 4년 임기의 대통령을 국민직접선거를 통해 선출함. 2009년 몽골 대통령 선거에서는 빈곤층의 지지에 힘입어 민주당의 차히아긴 엘베그도르지(Tsakhagiin Elbegdorj) 전 총리가 대통령으로 당선됨. 그리고 2013년 6월 대통령 선거에서 근소한 차이로 당선됨으로써 연임에 성공함. 대통령의 연임으로 정부 정책의 지속가능성은 높아졌음.
- 인접국이면서 주요 교역국인 중국과 러시아와는 우호적인 관계를 유지하고 있고, 주요 원조국인 미국과 일본과도 우호적인 관계 유지를 지속하고 있음.
- 몽골은 복지체도로 질병·임신·신체장애에 대해서는 보상금을 제공하고 있으며, 노인과 신체장애자에게 연금을 주고 있음. 의료비는 무료이며, 국가가 요양소 조직을 운영함. 보건시설과 의료종사자 수가 점차 증가하고 있는 추세이며, 전염병 발생률도 낮아지고 있는 것으로 나타남. 절대빈곤계층비율은 2005년 49%에서 2011년 29.8%으로 불과 6년 사이에 20% 가량 급감한 것으로 나타남.
- 몽골의 무료교육을 시행하고 있으며, 대부분의 아동들은 8~10년 동안 학교교육을 받음. 몽골의 초등교육은 소련이 존재하던 시기에 소련의 막대한 지원으로 국토 전역에 초등학교가 설립됨. 그러나 몽골 민족 특유의 유목생활로 인해 취학률은 70%를 넘지 못함. 그러나 90년대 중반부터 일부 초등학교에 기숙사 설치로 학생들을 취학시키기 위한 노력 지속함. 중등교육은 거점에 기숙학교 형식으로 운영됨. 몽골에서는 중등학교 졸업자를 상당한 고학력자로 인정하기 때문에 지역 공공서나 기업체에 큰 어려움 없이 취업이 가능함. 몽골의 대학은 수도인 울란바토르에 모여 있으며, 전부 국립대학 형태로 운영되며, 1942년 설립된 몽골국립대학교를 중심으로 고등교육이 이뤄지고 있음.
- 몽골의 국교는 13세기 초에 전래된 라마교(티벳 불교)로써 국민의 90%가 신봉하고 있으며, 5%는 이슬람교, 2%는 기독교 신자이며, 헌법상 종교 및 신앙의 자유를 보장하고 있음. 최근 기독교 인구가 증가하는 추세임.

② 경제

- 2013년 경제성장률은 11.8%에 달하는 것으로 나타남. 2014년에도 비슷한 수준인 11.7%에 이를 것으로 전망되고 있음. 경제성장률이 급격히 상승했던 2011년도에는 17.5%에 이를 정도로 경기가 과열되는 현상이 일어났는데, 이때 정부지출 규모는 전년 대비 무려 56%

가 증가함. 이처럼 몽골의 경제성장률이 급증하게 된 주요 원인은 바로 몽골 정부가 광산 자원에서 발생하는 수익을 근거로 정부지출을 급격하게 확대하였기 때문임. 이후 외국의 투자유입 감소와 긴축 정책의 영향으로 경제성장률이 점차 감소함. 향후 몽골 최대의 오유통고이 광산의 상업생산 여부와 국제 광물 가격 추이가 향후 몽골 경제에 큰 영향을 미칠 것으로 전망됨.

- 몽골의 연간 물가상승률은 2012년 15%를 기록한 이후 점차 안정을 찾아가는 추세임. 그러나 향후 급격한 물가상승이 지속될 경우 비용 증가로 인해 해외투자의 감소와 소비 심리를 저해할 가져올 수 있음. 실제로 몽골은 개발도상국 중에서도 물가가 높은 편에 속함. 물가가 한국과 비슷하거나 더 높은 수준임.
- 몽골은 수출의 87%(2013년 5월 기준), 수입의 88.9%(2012년 기준)를 중국과 교역하고 있기 때문에 중국의 경제 상황은 몽골 경제와 매우 밀접한 관계에 있음. 수출품으로는 광물과 캐시미어 등의 상품을 수출하고, 연료, 기계설비, 전자부품, 자동차 등의 에너지와 자본재 수입이 많은 까닭에 만성적인 상품수지 적자에 시달리고 있으며, 2012년에는 중국의 수요 감소로 인해 적자 규모가 더욱 확대됨.
- 2012년 외국인직접투자 유입액(FDI)이 44억 5,200만 달러를 기록하였으며, 주요 투자분야는 역시 주로 광산개발 분야임.

③ 한국과의 관계

- 한국과 몽골은 1990년 3월 26일 수교를 맺은 이래 상호 우호적인 외교 관계를 유지하고 있음. 몽골과 북한과는 우리보다 훨씬 이전인 1948년에 수교를 맺었음.
- 한국에서는 몽골에 자동차, 건설광산기계, 석유제품 등을 수출하면서 2012년 기준 4억 3.3 백만 달러 가량을 수출하고, 수입은 기타금속광물과 기타비속금속광물, 의류 등을 주로 수입하는 것으로 타나남. 양국 간 교역량도 계속 증가하는 추세임.
- 양국간 직접투자 규모에서는 한국에서 몽골에 직접투자한 규모는 2012년 기준 약 5천 530만 달러에 달하며, 반면 몽골에서 한국에 직접투자 하는 규모가 2012년 기준 약 656 만 달러에 이르는 것으로 나타남. 우리나라는 다른 나라와 마찬가지로 광업부문에 많이 투자하고 있음.

(다) 농업현황

① 농업 개황

- 몽골의 농업총생산은 2012년 기준 15억 2,300만 달러에 달하며, 국내 총생산에서 차지하는 비중이 17%에 해당할 정도로 농업이 몽골의 국가경제에서 차지하는 비중이 높음.
- 몽골은 현재 지구상에 존재하는 몇 안남은 전통적인 유목국가 중 하나임. 본격적으로 정착농업을 시작한 것은 1959년으로 정착농업의 역사가 그리 길지 않음. 그리고 현재 농·목축업의 비중이 과거보다 감소하였지만 여전히 중요한 비중을 차지함. 특히 문화적·정서적 측면에서 농·목축업이 몽골사회에 큰 영향을 미치고 있음.

<표 8-24> 몽골 농업의 개황

구분	내용	비고
농업 총생산('12)	15억 2천 3백만 달러	국내 총생산의 17%
농업 경제인구('12)	21만 명	총인구의 7%
농업면적('11)	113만 5천 km ²	총 면적의 73%
1인당 경지면적('11)	0.2ha	농업경제활동인구 기준
단위 면적당 강수량('11)	3,770억 m ³	연 강수량/국토면적
관개 면적('02)	8만 4,300ha	농업면적의 7%

자료: 세계은행 국가별 데이터 재정리

- 몽골의 국토는 대부분 목초지와 산림이 차지하고 있기 때문에 농경지의 대부분은 목초지이며, 경작이 가능한 토지는 전체 농경면적의 1%에도 미치지 못함. 그러나 이러한 실정에도 불구하고 경작면적은 상당히 큰 폭으로 증가하고 있음. 2008년 20만 ha에도 미치지 못하던 경작지가 2011년에 약 37만 ha로 약 80% 이상 증가하였고, 그 중에서 곡류의 경작면적이 2배 가량 증가함. 감자와 채소의 재배면적도 증가 중임.
- 최근 몽골 정부에서는 자본과 기술을 갖춘 국내외 업체의 대규모 투자를 적극 유도함으로써 방치된 농경지를 활용하려는 정책을 펼치고 있음. 따라서 초기 임차 기간은 5~15년 정도이지만, 최대 60년까지 주는 것으로 국내외 업체를 유인 중임.

<표 8-25> 몽골의 농경지 현황(2011년 기준)

단위: 천 ha

구분	2010	2011	2012	2013
농경지	115,525.8	115,490.8	115,399.9	115,361.4
농경면적	113,587.6	113,506.4	113,396.1	-
목초지	112,970.5	113,000.0	112,700.0	-
경작가능 토지	617.1	613.7	651.3	-
경작지	315.3	345.9	373.5	-
곡류	259.2	299.9	306.2	293.3
감자	13.8	15.4	16.8	15.5
채소	7.0	7.8	7.9	8.3
사료작물	11.1	10.9	13.8	14.4

자료: National Statistical Office of Mongolia (2013)

② 주요 농산물

- 몽골 농업생산의 약 80%는 주로 축산업 부문이 담당하고 있음. 또한 몽골정부에서는 유목민들이 육류와 유제품을 생산하는 것을 장려하고 있기 때문에 이들 품목들이 몽골의 농업생산물의 주요 위치를 차지함.

<표 8-26> 몽골의 주요 농산물

단위: 천 톤, 만 달러

순위	품목	생산량	생산액
1	밀	436	5,893
2	우유	299	8,763
3	감자	202	2,014
4	토종 양고기	76	20,680
5	산양유	71	2,021
6	토종 소고기	54	14,479
7	토종 염소고기	48	11,592
8	신선 채소	37	408
9	양 우유	33	1,107
10	당근 및 순무	29	735
11	토종 말고기	35	3,885
12	그리시 울	22	4,266
13	양배추 및 배추 속 식물	21	238
14	넛트	7	1,353

주: 순위는 생산량 기준임.

자료: UN 농업생산기구 <<http://faostat.fao.org/>>

③ 주요 농업정책

- 몽골 농업의 특징은 축산업이 가장 큰 부분을 차지하고, 밀·감자·각종 채소류가 주요 작물임. 밀의 생산량은 매우 가변적이며, 관개면적이 작기 때문에 생산성이 매우 낮은 편임.

- 몽골의 농경지는 수자원의 확보 유무에 따라 임차료의 차이 발생
- 몽골 정부에서는 농업발전을 위한 대책사업으로 ‘식량자급률 제고를 위한 3개년 계획(2008~2010)’을 수립하였고, 이 사업을 통해 트랙터 등 농기계, 비료, 농약 등에 대한 면세혜택을 부여하는 등 각종 지원 사업을 진행함.

(6) 미얀마

(가) 일반 현황

- ① 위치 및 지형
 - 미얀마의 정식 명칭은 미얀마연방공화국(The Republic of the Union of Myanmar)으로 미얀마 군사정권이 버마 족 외에 다른 소수 민족도 아우른다는 차원에서 1989년 6월 버마(Burma)에서 현재의 명칭으로 국호를 변경함.
 - 미얀마는 인도차이나반도 서북부에 위치하고 있으며, 미얀마의 총 면적은 678,500km²로 인도차이나 반도에 위치한 국가들 중 가장 큰 국가에 속함. 북서쪽으로는 방글라데시와 인도, 북쪽은 중국의 티베트 자치구, 북동쪽은 중국의 윈난성 등 인근 여러 국가들과 접하고 있으며, 국경의 총 길이 2,185km에 이룸. 그리고 해안선의 길이가 1,930km에 이를 정도로 남북으로 긴 국토형태를 가지고 있음.
 - 미얀마는 지형적으로 서부는 아라칸 산맥, 북부의 고산지대, 중부의 저지, 동부의 산 및 테나세림 산지가 펼쳐져 있음. 중부는 다시 건조지인 상(上)미얀마분지와 저습지인 하(下)미얀마로 이뤄짐.

<그림 8-8> 미얀마의 지리적 위치



자료: 외교부

② 인구 및 언어

- 미얀마의 인구는 2013년 기준 6천 240만 명임. 이중 수도인 네피도(Naypyidaw)에 대략 100만 명에 육박하는 인구가 거주하고 있으나 최대도시는 양곤임.
- 미얀마는 다양한 민족으로 구성된 다민족 국가임. 미얀마 정부가 공식인정하고 있는 민족의 숫자는 135개 민족에 이를 정도로 매우 많은 편임.
 - 버마족 68%, 샨족 9%, 카렌족 7%, 중국계 3%, 인도계 2%, 몬족 2%, 기타 5%
- 미얀마의 공용어는 버마어임. 그러나 소수민족들은 자신들의 언어를 사용하며, 약간의 영어도 사용함.

③ 기후

- 미얀마의 기후는 북쪽으로는 히말라야 산맥, 남쪽으로 벵골만 및 안다만 해 등이 있어 매우 다양한 기후대와 지형을 가짐. 대부분의 지역이 열대 몬순 기후로서 동쪽의 태국과 비슷하지만 만달레이 이북은 온대동계건조기후임. 그리고 북쪽 산악지대는 겨울에 서리가 내림. 몬순의 영향으로 5월까지 우기임.
- 강수량은 하미얀마에서 2,500mm, 산간부에서는 5,000mm에 이름. 11월에서 4월에 이르는 동안 몬순이 북동쪽에서 불게 되면 비가 거의 없는 건조기가 됨. 이렇게 미얀마의 기후는 건기와 혹서기, 우기로 나눌 수 있으며, 여타 동남아시아지역과 비슷하지만 비교적 대륙성 기후임.
- 에야워디 강 상류 지역은 열대가 아닌 아열대 기후를 띄고 있음. 따라서 건기의 밤엔 온도가 0℃ 가까이 내려가며 혹서기 때도 그렇게 온도가 높이 올라가지 않음. 만달레이 등의 중류 지역은 강수량이 1,000mm가 안 되는 곳도 흔할 정도로 건조한 지역으로, 혹서기는 극도로 뜨거우며, 땀이 흐르듯 강수량이 620mm까지 떨어지는 지역도 있음.
- 양곤이 있는 에야워디 강 하류 지역은 강수량이 2,500mm 정도로 많고 1년 내내 더운 편임. 이 지역은 삼각주가 펼쳐져 있어 인구가 밀집됨.

④ 행정구역

- 미얀마의 공식적인 수도는 네피도임. 이전까지 양곤(Yangon)이 수도였으나 2005년 11월 군사정권에 의해 밀림지대인 핀마나(Pyinmana)로 급작스럽게 이전한 뒤, 2006년 3월 새로운 수도의 이름을 네피도로 정함. 네피도는 황도(皇都)를 의미함.
- 미얀마의 행정구역은 버마족이 거주하는 7개 구(division, Yin)와 소수민족이 거주하는 7개 주(state, Pyine)로 이루어짐.

<표 8-27> 미얀마의 행정구역 현황

	구(Yin)	주(Pyine)
1	사가잉 구(Sagaing Division)	카친 주(Kachin State)
2	타닌타리 구(Taninthayi Division)	카야 주(Kayah State)
3	바고 구(Bago Division)	카인 주(Kayin State)
4	마웨이 구(Magway Division)	친 주(Chin State)
5	만달레이 구(Mandalay Division)	몬 주(Mon State)
6	양곤 구(Yangon Division)	라카인 주(Rakhine State)
7	에야와디 구(Ayeyawady Division)	샨 주(Shan State)

(나) 사회 및 경제 현황

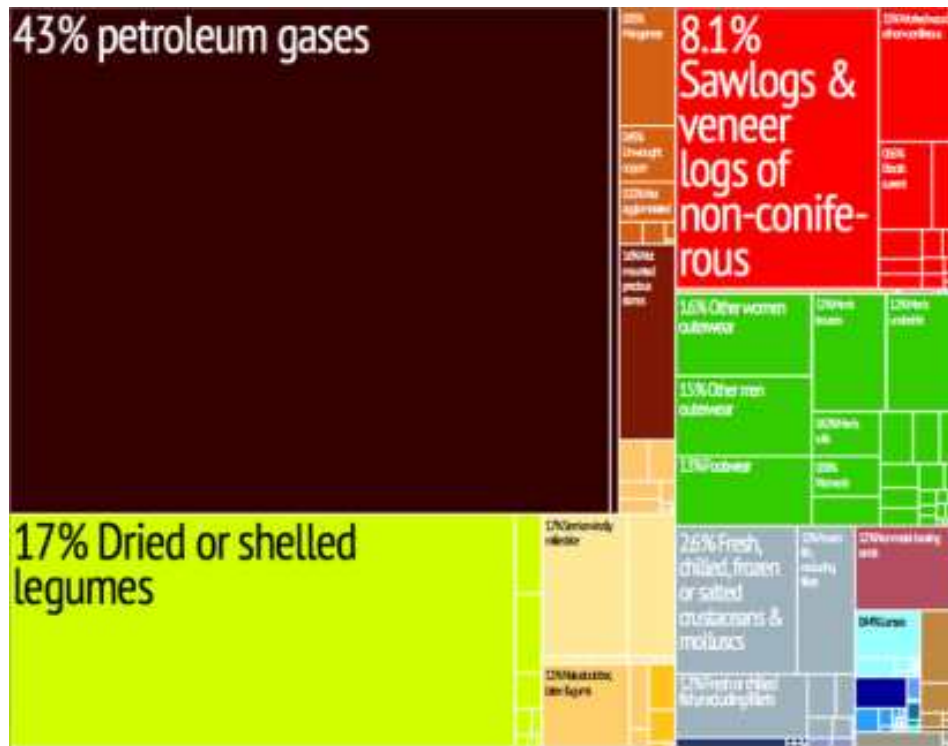
① 정치 및 사회

- 미얀마는 1962년 쿠데타 이후, 1987년까지 네윈의 사회주의 정부가 다스림. 이 후 8888 항쟁, 아웅산 사건과 맞물려 1988년 새로운 군부가 집권함. 1988년부터 2011년까지 군사정권이 통치했으며, 미얀마 최고통치자인 탄 슈웨와 국가평화발전평의회가 국정을 주도함.
- 군사정권의 아웅산 수치 가택연금 조치로 인해, 미얀마 군정에 대한 국제적인 압력이 강화됨. 오바마 미국 대통령은 2009년 5월, 미얀마 군정이 민주세력에의 억압을 계속하고 있어, 미얀마에 대한 제재를 2010년 5월까지 1년간 연장한다고 발표함. 군정 관계자와 국영기업의 미국 내 자산 동결, 송금 금지 등의 조치가 계속됨. 유럽연합의 외무장관 이사회도 2006년부터 도입되고 있는 미얀마 군사정권에의 제재조치의 연장을 2009년 4월에 결정함.
- 2010년 11월 7일, 1990년 이후 20년 만에 군부주도의 총선이 실시되어 군부가 조직한 연방단결발전당(USDP)이 총 1,154석 가운데 883석(76.5%)을 차지하여 압승함. 2011년 4월 1일부로 신정부가 출범하였으나 정치권에 대한 군부의 영향력은 계속됨.
- 2012년 4월 실시된 보궐선거에서 아웅산 수치여사를 포함하여 민주국민연맹(NLD) 의원이 전체 54석 중 43석을 차지하며 압도적인 승리를 거두는 등 정치 부문 개혁이 이뤄지고 있음.
- 2011년 4월 미얀마 신정부 출범 이후 보궐선거를 실시하였고, 정치범 석방, 아웅산 수치여사 연금해제 등의 정치적 민주화가 진행됨. 2012년 4월 미국은 미얀마에 대해 경제제재를 부분적으로 완화함. 2012년 4월 EU는 미얀마에 대해 제재조치를 1년간 유예하고, 경제제재조치를 전면 해제함.
- 중국은 미얀마 군부를 지지하며, 정치·경제적으로 상당한 영향력을 끼쳐 왔음. 테인 세인 대통령은 서방국가와 중국 사이에서 균형적인 관계를 유지하기 위한 노력을 계속하고 있음.
- ASEAN 역시 미얀마의 민주화 노력에 지지를 표명하였으며, 미얀마에 대한 경제제재 완화를 지원하고 있음. 한편 미얀마는 2014년 의장국을 맡을 예정임.
- 미얀마의 국교는 불교임. 국민의 89%가 불교를 신봉하고 있으며, 기독교 4%, 이슬람교 4%, 정령 신앙 1%, 기타 신앙 2%의 순이었음.

② 경제

- 미얀마의 경제는 국제적인 고립과 미얀마식 사회주의 계획경제의 실패, 장기적인 군사 독재 등의 정치적 문제 등 복합적으로 작용한 결과, 매우 침체되어 있었음. 50년째 군부가 통치하고 있는 국가로 인권 탄압에 대한 국제사회의 비판 속에 미국 등 서방국가들로부터 경제 제재조치를 받았음.
- 그러나 최근 미얀마가 민주화로 진입하면서 많은 성장 가능성을 가진 국가로 주목받고 있음. 미얀마는 천연자원에 상당히 의지하는 경제구조를 가짐. 다량의 천연가스가 수출품의 대부분을 차지하고, 그 다음을 농산물이 차지함.

<그림 8-9> 미얀마의 산업구조



주: 짙은 갈색은 석유 관련 산업, 노란색은 농업, 파란색이 제조업, 붉은색이 건설자재, 분홍색이 의료, 약학, 화학, 플라스틱산업, 진한 갈색이 철강 등의 제철업, 초록색이 의류업, 연갈색은 식품업, 갈색은 광산업, 회색은 기타 미분류 임.

자료: <http://en.wikipedia.org/wiki/Myanmar#Economy>

- 미얀마의 경제성장률은 지속적으로 상승하는 추세를 보이고 있음. 2013년 천연가스 수출과 외국인 투자확대 등으로 경제성장률이 6.8% 증가한 데 이어 2014년에는 6.9% 상승할 것이라고 전망됨. 그러나 물가상승률은 큰 폭의 변화는 없지만 4~6%대에서 증가하는 것으로 나타남. 제조업 기반약화로 세수기반이 취약하며, 정부지출이 꾸준히 확대되어 재정수지 적자가 지속됨. 그러나 최근 경제성장에 따른 세수증가로 2014년 적자폭은 크게 감소할 것으로 전망됨.

③ 한국과의 관계

- 한국과 미얀마는 1975년 5월 16일 수교를 맺었고, 우호적인 관계를 유지하고 있는데 반해, 북한과는 1975년 5월 16일 수교를 맺었지만, 1983년 11월에 단교 하였음.
- 우리나라는 미얀마에 레일 및 철구조물, 건설광산기계, 인조섬유직물 등과 같은 제조업 관련 부품류들을 많이 수출하는 반면 미얀마로부터 우리나라는 의류, 농산가공품, 임산부산물 등을 수입하는 것으로 나타남.
- 양국간 직접투자 규모에는 한국의 대미얀마 직접투자 규모가 2012년 기준 3억 1,555만 달러에 달하는 반면 미얀마의 대한국 직접투자 규모는 거기에 크게 못 미치는 9만 달러 수준에 그친 것으로 나타남.

(다) 농업 현황

① 농업 개황

- 미얀마의 농업총생산이 국내 총생산에서 차지하는 비중이 33.6%에 달하는 것으로 나타났으며, 농업 경제인구가 총인구의 36.3%에 이를 정도로 전형적인 농업 중심 국가인 것으로 나타남.
- 미얀마의 단위 면적당 강수량은 2011년 기준 14,150억 m³로 한국의 10배를 상회할 정도로 풍부한 편이며, 총 수자원 이용량 330억 m³ 중에서 약 90%에 이르는 300억 m³를 농업용수로 이용함.

<표 8-28> 미얀마 농업의 개황

구분	내용	비고
농업 총생산('12)	-	국내 총생산의 33.6%
농업 경제인구('12)	1,914만 3천 명	총인구의 36.3%
농업면적('11)	12만 km ²	총 면적의 약 19%
1인당 경지면적('11)	0.6ha	농업경제활동인구 기준
단위 면적당 강수량('11)	1조 4,150억 m ³	한국 강수량의 10배 상회
관개 면적('02)	211만 ha	농업면적의 16.8%

자료: 세계은행 국가별 데이터 재정리

- 미얀마의 농업면적은 조금씩 증가하는 추세이고, 경지면적 또한 약간 증가하는 추세임. 1인당 경지면적은 0.2ha에 이르며, 곡물 생산면적과 산림 면적이 감소하는 추세임.

<표 8-29> 미얀마의 농업면적

구분	단위	2007	2008	2009	2010	2011
농업면적	천 km ²	120	123	124	125	126
농업면적 비중	%	18.3	18.8	19.0	19.2	19.2
경지면적	천 ha	10,577	10,694	10,794	10,811	10,786
1인당 경지면적	ha	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
곡물 생산면적	천 ha	8,895	8,973	8,977	8,950	8,517
영구작물 재배 비중	%	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2
산림 면적	천 km ²	327	324	321	318	315
산림 면적 비중	%	50.0	49.6	49.1	48.6	48.2

자료: 세계은행 <http://data.worldbank.org/country>

② 주요 농산물

- 농산물 수출비중은 11% 수준이며, 이중 식량 수출비중은 20% 정도임.
- 주요 농산물은 쌀·사탕수수·콩·과일류·옥수수·땅콩 등이 있으며, 주요 수출농산물은 콩·옥수수·참깨임. 수입농산물은 식용유, 조제 식품, 음료 등임.

<표 8-30> 미얀마의 주요 농산물 수출 순위(2011년 기준)

단위: 천ha

생산량 순위	품 목	수출량 순위	수출단가(달러/톤)
4	건조 콩	1	853
18	병아리 콩	3	839
6	옥수수	2	260
12	참깨	4	822
-	생면	5	1,250
-	건조 과일	6	978
-	향신료	14	1,533

자료: UN 식량농업기구 <<http://faostat.fao.org>>

③ 주요 농업정책

- 미얀마 농업의 특징은 전체 산업 중 농림수산업이 차지하는 비중은 약 44%에 이를 정도로 높은 편이나 정치·사회적인 여건 때문에 농업의 기술발전이 매우 낮은 편이며, 자원 및 노동 생산성 또한 매우 낮은 수준임.
- 미얀마 정부에서는 농업발전의 3대 목표로 식량의 자급자족·농산물 수출 증대·생산성 증대를 통한 농업농촌 발전으로 선정함. 이 목표달성을 위해 작물선택의 자유, 농경지 확대, 농업 투입재 시장의 민간참여 권장, 연구개발 투자확대 등의 농업정책을 시행 중임.
- 미얀마 정부는 농업정책 5대 전략으로 새로운 농경지 개발·충분한 관개수 공급·농업 기계화 추진·신농업 기술 수용·새로운 품종 개발을 수립하였음.

(7) 베트남

(가) 일반 현황

① 위치 및 지형

- 베트남은 인도차이나 반도의 동쪽에 가늘고 긴 S자형의 형태로 남북으로 약 1,600km에 걸쳐 길게 뻗어 있음. 남중국해에 연해 있으며 최대 너비는 약 650km로 이 길이는 라오스와 맞닿은 북부 국경에서 통킹만에 이르는 거리임.
- 북으로는 중국과 국경을 접하고 있고, 동으로부터 남서쪽에 이르기까지 남중국해와 타이랜드 만에 접하고 있으며, 서쪽으로는 '쯩' 산맥을 경계로 라오스, 캄보디아와 접하고 있음.
- 국토는 크게 북부 고원지대, 홍강 삼각주의 통킹 삼각주, 안남 산맥, 해안저지대, 메콩강 삼각주의 다섯 지역으로 이루어짐.
 - 북부 고원지대는 북서부에 있는 산악지대로 중국과 라오스 영토 안까지 뻗어 있음. 이 지역의 산들은 대부분 숲이나 밀림으로 덮여 있어 사람이 거의 살지 않음. 베트남에서 가장 높은 산인 판사판 산(3,143m)도 이 지역에 있음.
 - 홍강 삼각주(송코이강 삼각주)는 북부 고원지대에서 통킹만까지 뻗어 있으며 거의 전

역이 해발 3m 이하의 저지대임. 톡킹 삼각주는 베트남 북부에서 주요한 농경지대로 예로부터 베트남 민족의 활동 무대임.

- 안남산맥은 북부 고원지대에서 서부지역을 가로질러 호치민시에서 북쪽으로 약 80km 떨어진 지점까지 뻗어 있다. 중부는 대부분이 안남산맥으로 이루어지며, 평야는 해안에 접해서 대상(帶狀)으로 좁게 달리고 있음. 게다가 산맥이 해안으로 바짝 다가서 있으므로 좋은 향만이 없음. 이 산맥의 고지에는 타이족 이외에 먀오족·모이족·몬타냐족 등 많은 부족이 살고 있음.
- 해안저지대는 베트남의 중동부지역을 차지함. 산지에서 남중국해 쪽으로 비스듬히 비탈져 있고, 송코이강 삼각주에서 메콩강 삼각주까지 펼쳐져 있음. 해안저지대 거의 전역에서 쌀을 생산함. 해안에 사는 사람들은 대부분 어업에 종사함.
- 메콩강 삼각주는 베트남의 남부지역을 모두 차지하고 있으며, 해발 3m 이하의 저지대임. 베트남 주민의 절반 이상이 이곳에 살고 있는 주요 농업지대임. 베트남 민족은 17세기에 들어와서 선주민인 크메르족을 쫓고 이 미래의 곡창지대를 지배하게 되었음.

<그림 8-10>. 베트남의 지리적 위치



자료: 엔하위키 미래

② 인구 및 언어

- 베트남의 인구는 2013년 기준 9,250만 명으로, 약 90%가 베트남인임. 그 외 타이인, 중국인, 크메르인 등이 있음. 산악지대에는 미오·랭이·몬타나 등의 많은 부족들이 살고 있음.
- 베트남은 다민족 국가로서 정부에서 공식적으로 인정하는 민족의 수만 54개에 이름. 최대 민족은 킨족(京族) 또는 비엣족(越族)으로 보통 베트남인이라고 할 때 다수종족인 이 킨

족을 가리키는 경우가 많음. 킨족은 베트남 전체의 86.2%를 차지함. 므엥족과 같은 대부분의 소수 민족은 킨족과 밀접한 관계가 있으며, 국토의 2/3를 덮고 있는 산악지대에서 거주함. 각각의 소수민족은 고유한 언어와 문화를 가지고 있으며 참족과 같이 역사상 독립국가였다가 베트남에 흡수된 민족도 있고, 민족국가를 이루지 못한 채 산간지역에서 생활을 하는 민족도 있음. 호아족과 크메르 크롬은 저지대에서 생활하고 있으며, 킨족을 제외하고 가장 많은 소수 민족은 몽족, 다오족, 타이족, 그리고 농족이 있음.

- 최근 대한민국의 베트남에 대한 투자가 급증함에 따라서 한인동포의 수도 비례적으로 급증함. 베트남 정부가 2012년 기준으로 추산한 자료에 따르면 13만 명의 한국인들이 베트남에 거주하고 있으며, 지속적인 증가추세임.
- 베트남의 공식 언어는 베트남어이며 로마자로 적음. 베트남은 오래 전에 중국의 영향으로 한자를 사용하였으나, 19세기부터 프랑스의 식민통치를 받으면서 베트남어의 로마자 표기가 추진되어 현재 한자는 거의 쓰이지 않음.

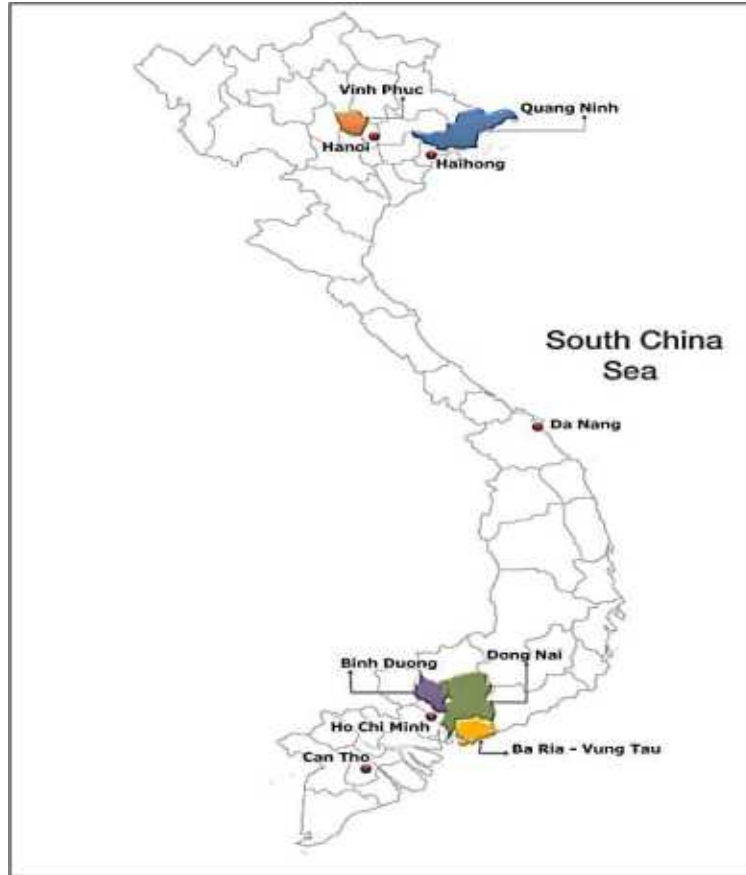
③ 기후

- 베트남은 남북으로 길게 늘어진 지형 특성상 남과 북의 기후 차이가 큰 편임. 강우량은 전국적으로 연평균 1,800mm 정도이나 우기 때는 더 높은 강우량을 기록함. 호치민시를 비롯한 남부 지역은 우기(5~10월)와 건기(11~4월)가 6개월씩 교차되며, 수도 하노이를 비롯한 북부 지역은 미묘한 사계절의 변화가 있어 연말과 연초의 기후가 한국의 늦가을 날씨와 유사함. 우기(5~10월) 시에는 하루 30분 정도의 게릴라성 폭우가 내리는데 최근에는 기후 변화 현상으로 인해 하루 종일 비가 오는 때가 많음.
- 북부 지역은 아열대로 연간 온도 차가 커서 최저 기온과 최고 기온 차가 약 20℃에 달하는 지역도 있으나, 남부 지역은 열대 몬순기후로 연간 온도 차가 크지 않아 연간 최저 및 최고기온 차는 약 7℃임.
- 남부지역은 열대 기후, 비옥한 토지, 많은 강줄기를 토대로 베트남 최대 곡창지대를 이루며, 베트남 전국 쌀 생산량의 80% 비중을 차지함. 또한 중남부 고원지대 기후는 토양적 이점과 함께 커피 및 차 재배에 적합하여, 베트남의 커피 수출에 큰 기여를 하고 있음.

④ 행정구역

- 베트남의 행정 구역은 지방행정의 효율성을 증진시키기 위해 수차례에 걸쳐 행정구역을 개편한 결과, 2008년 정부 조직법에 따라 총 64개의 행정구역 즉, 59개 성(tinh)과 5개의 직할시(하노이, 께터, 다낭, 하이퐁, 호치민)를 두고 있음.

<그림 8-11>. 베트남의 행정구역



자료: KOTRA

(나) 사회 및 경제 현황

① 정치 및 사회

- 베트남의 국가조직은 3개의 중요한 축으로 구성됨. 공산당은 국가와 사회를 영도하는 유일세력이며, 최고인민회의(국회)는 헌법상 국가의 최고 주권 기관이고, 정부는 중앙 행정 기구임.
- 베트남은 공산당 체제 하의 안정적인 정권이 유지되고 있으며, 2011년 1월에 열린 11차 공산당 전당대회에서 총서기는 보수파인 응웬 푸 쯙, 국가주석은 개혁파인 쩌언 떼ن 상이 새로 선출됨. 그리고 총리는 개혁파인 응웬 떼ن 중이 유임되어 베트남 내 경제개혁정책 추진이 지속적으로 이루어지고 있음.
- 베트남 종전 이후 미국과는 1995년 7월 양국 관계가 정상화되었으며, 2000년 클린턴 대통령의 베트남 방문, 2013년 상 주석의 미국 방문 등 고위급 교류가 지속됨.
- 국경 분쟁 등으로 중국과 역사적으로 잦은 분쟁을 겪었음. 2009년 2월 중국과 육상 국경 경계선 확정을 마무리하였지만, 해상 국경의 경우 영유권 분쟁이 진행 중임. 한편 2013년 5월 중-베트남 정상회담에서 시진핑 중국 국가주석이 적극적인 관계 개선의지를 표명한 이후, 최근 공동어로구역 설치를 위한 협상이 진행 중이라고 보도된 바 있어 양국의 우호

관계 회복 조짐이 관찰되고 있음.

- 베트남에서 초등교육은 5년제의 의무교육임. 중등교육은 전기 4년제, 후기 3년제이며, 베트남의 대학에는 국가대학(총리 직할 학교), 국립대학(지방종합대학), 전문대학(교육훈련성, 후생성, 문과정보성, 인민위원회 등의 소관), 민립 대학이 있으며, 교육비는 대학 과정까지 무료임.
- 베트남의 종교는 불교, 기독교(로마 가톨릭교회, 개신교) 등임. 베트남은 과거에는 종교의 자유가 없었지만 예로부터 베트남에서 가장 많이 믿는 종교가 중국, 인도의 영향을 받은 불교였기 때문에 불교나 유교만은 탄압하지 못함. 현재는 제한적인 종교 활동은 허용되고 있는데, 집회는 사전 신고를 하여야 하고 선교는 불법임. 이는 공산주의 국가의 종교 정책이 탄압 정책에서 종교를 실용적으로 활용하는 실용 정책으로 변경되었기 때문임.

<표 8-31> 베트남의 주요 사회개발 지표

평균수명	75세('11)	1인당 GNI	1,270달러('11)
절대빈곤계층비율	20.7%('10)	1인당 CO ² 방출량	1,654kg('09)
이동통신 가입자수 (백명 당)	143명('11)	도로포장률	48%('07)
인터넷 사용자수 (백명 당)	35명('11)	1인당 에너지소비량 (석유 환산)	681kg('10)

자료: 한국수출입은행 세계국가편람(2014)

② 경제

- 베트남은 개발원조와 외국투자가 경제성장을 견인하고 있음. 공산화 이후 경제 기반이 무너져 가난한 생활을 하다가, 1986년 "도이 머이"라는 슬로건 하에 실용주의적 경제 정책을 도입하기 시작함. 1980년대 말부터, 외국인의 재산 투자를 보호하는 여러 법이 개정되었고, 1990년대에는 ASEAN등 국제 사회에 편입되기 시작함. 이 개혁 기간 동안 10%에 가까운 경제 성장률을 거듭하다가 2000년대 중반 이후 침체가 맞음.
- 세계금융위기로 일시적으로 추락하였던 GDP의 성장율은 2013년 5.3%에 이를 정도로 안정적인 성장이 지속되고 있음. 2013년 기준 베트남의 GDP는 1,700억 달러이며, 1인당 GDP는 1,896달러임.
- 중국의 인건비가 상승기조에 있는 점 때문에, 새로운 투자대상국으로서 근년에 주목되고 있음. 따라서 WTO가입이 정부에 의하여 중요한 목표가 되어 2007년 1월에 마침내 WTO에 가입함. NEXT11과 VISTA의 일원으로서도 손꼽히고 있어, 향후 한층 경제의 발전이 예상됨.
- 노동인구의 66%가 농업 등 제1차 산업에 종사하고 있으나, 근년에는 제2차, 제3차산업이 급성장하고 있음. 관광업의 신장세가 특히 높으며, 중요한 외화획득원이 되고 있음. 베트남은 쌀, 후추, 커피의 세계 3대 생산국이자 수출국임.

③ 한국과의 관계

- 한국과 베트남은 1992년 12월 22일 수교를 맺은 이후 상호 우호적인 관계를 유지해 나가고 있음. 북한과는 우리보다 이전인 1950년 1월에 수교를 맺었음.
- 우리나라에서는 베트남에 반도체, 석유제품, 철강관 등의 산업품목들을 많이 수출하는 것으로 나타났고, 반면 베트남은 우리나라에 원유, 의류, 신발 등의 품목들을 많이 수출하고 있었음.
- 양국간 직접투자 규모에서 한국에서 대베트남 직접투자가 2012년 기준 9억 2,520만 달러가 이뤄진 반면 베트남에서는 우리나라에 175만 달러 수준의 직접투자가 이뤄지고 있는 것으로 나타남.

(다) 농업 현황

① 농업 개황

- 베트남의 농업 총생산은 2012년 기준 301억 7천만 달러에 달하며, 이는 국내 총생산의 21%에 해당하는 높은 수치임. 따라서 농업이 베트남의 국가경제에서 차지하는 비중이 매우 크다고 할 수 있음.
- 베트남에서 농업에 종사하는 인구수는 총인구의 33.6%에 달할 정도로 전형적인 농업 중심 국가인 것으로 나타남.

<표 8-32> 베트남 농업의 개황

구분	내용	비고
농업 총생산('12)	301억 7천 2백만 달러	국내 총생산의 21%
농업 경제인구('12)	3,021만 명	총인구의 33.6%
농업면적('11)	10.8만 km ²	총 면적의 35%
1인당 경지면적('11)	0.2ha	농업경제활동인구 기준
단위 면적당 강수량('11)	1,875천 m ³ /km ²	연 강수량/국토면적
관개 면적('05)	458만 ha	경지면적의 약 70%

자료: 세계은행 국가별 데이터 재정리

- 베트남의 농업면적은 조금씩 증가세에 있으며, 경지면적 또한 증가하고 있음. 1인당 경지면적은 0.1ha 수준이며, 곡물 생산면적과 산림면적은 조금씩 증가하는 추세임.

<표 8-33> 미얀마의 농업면적

구분	단위	2007	2008	2009	2010	2011
농업면적	천 km ²	101	102	103	108	108
농업면적 비중	%	32.5	33.0	33.2	34.7	35.0
경지면적	천 ha	6,310	6,283	6,300	6,437	6,500
1인당 경지면적	ha	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
곡물 생산면적	천 ha	8,305	8,842	8,528	8,617	8,778
영구작물 재배 비중	%	10.0	10.7	10.8	11.9	11.9
산림 면적	천 km ²	134	135	137	138	139
산림 면적 비중	%	43.1	43.6	44.0	44.5	45.0

자료: 세계은행 <http://data.worldbank.org/country>

② 주요 농산물

- 아래의 표에서 보는 바와 같이 베트남에서는 캐슈넛, 카사바, 신선과일류, 커피 등의 순으로 국내생산량이 많았는데, 이들 농산물들 중 캐슈넛, 고추, 신선과일, 커피, 카사바 등의 수출량은 세계적으로도 높은 순위를 차지하는 것으로 나타남.

<표 8-34> 베트남의 주요 농산물 수출 순위(2011년 기준)

생산 순위	품목	세계 수출순위	수출단가(달러/톤)
9	커피	2	2,191
12	천연고무	4	3,000
1	캐슈넛	1	8,253
3	카사바	2	358
-	고추	1	5,914
6	신선과일	1	529
-	차	7	1,524

자료: UN 식량농업기구 <<http://faostat.fao.org>>

③ 주요 농업정책

- 베트남은 농업부문의 급속한 성장으로 과거 자급자족 중심의 농업에서 현재 견고한 식량 안보체계를 갖춘 농산물 수출국으로 전환하게 됨. 이는 베트남 경제가 중앙계획체제에서 사회주의 성향의 시장경제체제로 전환되는 데 기여함.
- 베트남은 생산작물의 다양화·기계화·경작지 면적 확대 등의 농업정책을 통해 농산물 수출 시장에서 경쟁력을 가진 국가로 성장
- 베트남 정부에서는 안정적 식량안보 및 생산시스템 구축을 위하여 관개·수리시설에 대한 투자를 지속적으로 진행 중이며, 최근 친환경 농업에 대한 전세계의 관심이 집중됨에 따라 친환경 농업과 관련하여 다양한 국가들과 기술협력을 추진 중임.

나. 국내기업 진출개황

(1) 캄보디아

- 캄보디아는 해외농업개발 관련 국내기업이 가장 많이 진출한 국가로 2008년 개인이 최초로 진출한 이후 2013년 현재까지 22개 기업이 캄보디아 현지에서 농업생산을 하고 있음.
- 캄보디아는 기후 및 토양조건은 쌀, 옥수수, 카사바 등의 농산물을 생산하기에 매우 적합하고, 토지임차료 및 임금수준이 낮으며 농업생산 기술이 낙후되어 있으나 농업생산 잠재력은 높은 국가임. 이와 더불어 캄보디아 정부의 적극적인 농업투자 유치 등으로 인해 국내기업의 진출이 가장 활발한 지역중의 하나임.
- 국내기업이 생산하는 주요 품목은 캄보디아 내에서 가장 많이 생산되는 농산물인 옥수수, 카사바 등이며 양돈도 일부 진출해 있음.

<표 8-35> 몽골 진출기업 및 작물 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출 지역
1	이금선	옥수수	
2	한규진(상원축산)	양돈	캄퐁스프
3	(주)코지드	옥수수, 타피오카	바탐방주
4	한국자원개발	옥수수	캄퐁주
5	(주)에이퍼플	옥수수	시하누크빌, 캄퐁
6	김태균	벼	캄퐁톰
7	김포폭크	양돈, 사료작물	캄퐁추주
8	(주)MH에탄올	카사바	캄퐁스프
9	성문(주)	카사바, 옥수수	파일린주
10	농산유통	카사바, 옥수수, 콩	씨엠립주
11	에스물류(주)	옥수수	
12	전남해외농업자원개발	옥수수, 콩	캄퐁
13	(주)대원플러스건설	카사바	캄퐁스프
14	경기해외농업자원개발	옥수수	캄퐁스프주
15	케이엔에이치컨인	옥수수, 카사바	바탐방주
16	한국해외농업개발(주)	배합사료	캄퐁스프주
17	(주)케이앤씨홀딩스	고구마, 카사바	바탐방주
18	파레토	참깨	바탐방주
19	케이엔티시스템	옥수수	
20	비트로시스	카사바, 후추, 묘목	
21	한화	쌀	
22	엔티디	카사바, 통	

자료: 해외농업개발협회

<그림 8-12> 캄보디아에 진출한 한국기업의 위치



(가) (주)한국자원개발

○ 사업추진 배경

- 한국자원개발의 이우창 대표가 영농조합법인 한살림에 재직할 시기인 2007년 곡물가격 파동으로 인해 친환경 유기농업이 어려워지자, 사료원료의 안정적인 공급을 목적으로 축산·양돈·양계 업체들이 모여 해외직영농장 운영을 검토하기 시작하였음.
- 이명박 정부가 들어선 후 해외직영농장 사업에 대한 장려정책이 실시되었고, 해외농업 환경조사 사업자로 선정된 이우창 대표는 라오스, 연해주, 중국 등 다양한 지역에 대한 조사를 마친 후 물리적인 거리가 가깝고, 공산주의 국가가 아니라는 점을 이유로 캄보디아에서 사업을 시작하였음.

○ 법인 운영 형태

- (주)한국자원개발이 캄보디아에 Komer-CN Co.,Ltd라는 해외법인을 설립하여 운영하고 있으며, 지분투자는 영농조합법인 한국자원개발에서 담당하고 있음.
- 진출 초기의 법인 명칭은 충남해외농업개발이었으나 최근 외부투자 선을 확대하면서 한국자원개발로 개칭하였음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 사료용 옥수수, 콩, 녹두
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 캄프스푸 주
- 농장운영형태 : 사업초기는 농장형이었으나, 2011년 8월 현재 조합원을 통해 수매한 농

산물을 판매하는 유통형으로 전환

- 사업 규모 : 2011년 8월 현재 총 자본금은 1,960백만 원이고, 총 부채는 838백만 원임.
- 농장규모 : 사업 초기에는 474ha의 직영농장을 운영하였으나 유통형 해외농업개발로 전환하면서 현재는 30ha의 직영농장과 1,370ha의 계약재배 면적과 1,047명의 조합원을 확보하고 있음.
- 특이사항 : 대상지역은 상이군경들의 집단 거주지이며, 그동안 꾸준한 주민지원 사업을 전개해 온 까닭에 주민들과의 관계가 매우 밀접함.

(나) (주)MH에탄올

○ 사업추진 배경

- (주)MH에탄올은 1978년 설립된 무학주정이 모기업이며, 주정사업에 쓰이는 에탄올을 타 피오카로부터 추출하는 사업을 진행해 왔음. 2001년 캄보디아 시장에 진출해 CJ와 50% 지분계약을 맺고 사업을 시작했으며, 2008년부터는 잔여지분 50%를 CJ로부터 인수하여 단독으로 사업을 진행하고 있음.
- 사업초기에는 캄풍스푸 주에 있는 농장에서 생산한 카사바를 프놈펜 인근의 가공공장에서 에탄올을 추출하여 판매하는 사업을 진행하였음. 하지만 카사바 가격의 급등하면서 2010년 4월 이후 공장가동을 중단하고 카사바 농장의 생산성 향상에 집중하고 있음.

○ 법인 운영 형태

- (주)MH에탄올의 캄보디아 법인은 100% (주)MH에탄올의 지분투자자로 운영되고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 카사바
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 캄풍스푸 주
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2010년 21만 달러의 총 매출액을 기록하였고, 2011년에는 150만 달러 수준임.
- 농장규모 : 현재 총 8,000ha 면적의 농장을 보유하고 있으며, 2012년 1월 현재 7,000ha의 면적에서 카사바를 재배하고 있음. 하루 평균 일용직 고용 규모는 식재시기에는 약 1,500명, 수확시기에는 약 2,000명 정도이며, 근처 마을에서 노동력을 공급하고 있음.
- 특이사항 : 2010년 말부터 멀칭재배를 시도하여 여러 가지 시행착오를 겪으며 현재 검은 색 비닐 멀칭재배(7,000ha)를 성공적으로 운영하고 있음. 현재 캄보디아 내에서는 가장 큰 카사바 농장임.

(다) (주)KOGID

○ 사업추진 배경

- (주)코지드는 「한국사료협회」가 중심이 되어, 소수의 곡물메이저를 통한 수입에 의존하고 있는 우리나라의 곡물수입구조를 변화시키고 급변하는 세계 곡물시장의 불안에 대비하여 사료 곡물을 안정적으로 확보하는 것을 목적으로 설립.
- KOGID는 식품·사료 기업인 동아원이 대주주이며, “Korea Overseas Grain Investment

& Development”의 약자임.

○ 법인 운영 형태

- (주)KOGID는 (주)동아SF 40%, 부국사료(주) 20%, 대한싸이로 20%, (주)STX팬오션 20%의 지분으로 시작하였으나, 현재는 (주)동아SF의 지분이 80%임. 캄보디아 현지 법인인 ‘KOGID 캄보디아’는 (주)KOGID의 단독투자 형태로 설립된 것임.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수, 타피오카, 쌀
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 바탐방 지역
- 농장운영형태 : 유통형
- 사업 규모 : 총 162억 원이 투자되었으며, 2012년 1월 현재 바탐방 지역 10ha 규모의 부지에 옥수수 저장 및 가공을 위한 500톤 규모의 사일로 7기, RPC(쌀 가공공장), TPC(타피오카 가공공장)을 보유하고 있음. 2010년에는 옥수수를 총 7,115톤 구매하여, 5,750톤을 현지에서 전량 판매하였음. 2011년에는 톤당 300달러로 국내에 옥수수를 반입하였으나 물류비용 등으로 적자를 보았음. 현지에서는 톤 당 355달러에 판매하고 있는데, 전체 물량 중 60%는 프놈펜 지역으로, 20%는 SCF, 20%는 마스티즈에 판매하고 있음.
- 특이사항 : 바탐방 공장 근처에 30ha 규모의 농장을 임대해 타피오카 시범재배를 시작했으며(2011년 4월 파종), 파일린 주에 옥수수 수집을 위한 GPC 건설을 추진 중임.

(라) (주)에이퍼플

○ 사업추진 배경

- 캄보디아에서도 축산물의 수요가 확대되면서 사료용 옥수수 수요가 증가하고 있으므로, 재배기술 향상 시 수익을 낼 수 있다는 기대가 있었음. 국내 사료용 옥수수 공급도 소수 곡물메이저에게 의존하고 있는 상황에서, 가격경쟁력만 확보한다면 국내 반입도 가능하다는 판단 아래 사업을 시작하였음.
- 2008년 캄보디아 현지 법인을 세우고, 2009년 캄보디아 농업에 대한 자체 시장조사를 한 뒤, 2010년 1월 시아누크빌에 300ha 규모의 제 1농장을 계약하였음. 2010년 11월 캄푹 지역에 1,400ha 규모의 제 2농장을 계약하며 본격적으로 사업을 시작하였음.

○ 법인 운영 형태

- 현재 캄보디아에는 농장 운영을 담당하는 (주)JNJ BORA 법인과, 캄보디아 농장 소유를 담당하는 (주)JNJ Monde가 있음. (주)JNJ BORA의 경우 (주)에이퍼플의 100% 지분투자료 이루어졌으며, (주)JNJ Monde는 캄보디아 법에 따라 (주)에이퍼플 49%, 캄보디아인 51%의 지분으로 설립된 것임.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 사료용 Non-GMO 옥수수
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 시하누크빌 지역과 캄푹 지역
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2011년 시하누크빌 지역 300ha 규모의 농장에서 27ha의 면적에 파종했음

며, 캄푹의 제 2농장은 1,400ha의 규모인데 이 중 2011년 12월 현재 약 500ha 정도를 개간한 상태임. 2011년 말 현재 현지 인력 37명을 상근직으로 고용하고 있음.

- 시설 현황 : 옥수수 건조시설(80톤/일) 및 저장시설 보유
- 특이사항 : 캄푹 신항, 시아누크빌 항과의 거리가 모두 150km 정도밖에 되지 않는 위치에 있으며, 3번국도 완공 시 입지조건이 더 좋아질 것으로 전망됨. 또한 2012년부터는 우리 정부가 추진하고 있는 옥수수 품종개량 사업의 시범포를 운영함.

(마) (주)전남해외농업자원개발

○ 사업추진 배경

- 전남 축산농가에 사료 원료를 안정적으로 공급하는 것을 목적으로 전라남도과 (주)아그로닉스가 합작하여 캄보디아 현지법인 Do-Tech를 설립하였고, 2011년부터 캄보디아에 진출.
- 전남농업기술원으로부터 기술지원을 받아 첨단과학영농을 구현하고, 양계·양돈·축산업을 동반한 자연순환 농업의 형태로 사업을 진행하고자 함. 나아가, 종자 산업 육성, 전문인력 양성, 농민조합형태를 통한 현지인력 조직화, 농업기술 전수 등을 계획하고 있음.

○ 법인 운영 형태

- (주)전남해외농업자원개발이 캄보디아 법인인 Do-Tech CAM에 대한 지분을 100% 가지고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수, 두류
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 캄푹스푸 지역
- 농장운영형태 : 농장형과 유통형의 혼합
- 사업 규모 : 현재 15ha와 133ha 면적의 농장을 확보한 상태이며, 15ha 면적의 농장에는 녹두를 재배중임. 또한 한국과 캄보디아 국회의장실 간에 MOU가 체결된 5,028ha 규모의 캄푹 지역 토지를 인수 추진 중임. 이 토지는 조사결과 개간작업에 다소 많은 비용이 소요될 것으로 보이지만 토질이 좋고, 옥수수와 콩 재배에 적합할 것으로 판단하고 있음.
- 농장 입지 : 15ha 농장과 133ha 농장의 경우, 4번국도 99km지점에 위치하며, 프놈펜으로부터 약 1시간 50분 정도 소요되는 거리에 입지하고 있음.
- 특이사항 : 15ha와 133ha 농장 모두는 현재 한국자원개발의 캄보디아 법인인 Komer-CN Farm 소유로 되어있음.

(바) (주)성문

○ 사업추진 배경

- 2009년 농업회사법인인 성문주식회사를 설립하고, 2억5천만 원의 자본금으로 캄보디아 현지법인인 SEONG MOON Co.,Ltd를 설립하였음. 2010년 파일린 주에 농장 170ha를 매입하고, 그 해 4월 카사바를 식재하였음.

- 첫 카사바 식재 후 가뭄으로 인해 실패를 경험했으나, 현재는 영농기술을 개발하고 태국과 베트남 품종 등 다양한 카사바를 심는 등 현지 농장에 적합한 품종을 찾기 위한 실험을 하고 있음. 한국인 이사가 현지에 체류하면서 캄보디아어를 익혀 현지 주민 및 직원들과 의사소통이 원활하고 긴밀한 관계를 유지함으로써 빠르게 현지화하고 있음.

○ 법인 운영 형태

- 캄보디아 현지법인인 SEONG MOON Co.,Ltd는 캄보디아 현지인이 51% 지분을 보유하고 있으며, 농업법인 성문주식회사가 49% 지분을 소유함. 운영권은 농업법인 (주)성문이 보유하고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 카사바
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 파일린 지역
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2010년 200ha 토지를 매입하였고, 2011년 2,000ha의 토지를 임대하였음. 연간 카사바 22,000톤, 옥수수 17,600톤 생산을 계획하고 있음.
- 농장 입지 : 태국과 국경을 맞닿고 있는 파일린 지역에 위치함. 파일린 지역은 태국의 업체들이 법적인 제재 없이 왕래가 가능한 곳으로서 태국으로 곡물을 수출하기에 유리한 위치임.
- 특이사항 : 태국과의 국경지역 인근에 부지를 매입하였고, 2012년부터는 카사바와 옥수수 저장시설을 설치하여 유통형을 겸영할 계획임.

(사) (주)대원플러스건설

○ 사업추진 배경

- (주)대원플러스건설은 현재 국내에서 주택건설업을 영위 중으로 해외 자원 및 농업 개발에는 직접적 경험은 없으나, 경북 봉화에 소재하는 (주)대원바이오사료라는 영농 법인에 대한 지분 투자를 통해 농산업에 많은 관심을 갖게 되었음.
- 2009년 6월 부산상공회의소의 대의원 자격으로 캄보디아를 방문한 이래 경제 협력 등의 성과로 캄보디아 국가훈장을 받은 인연으로 캄보디아와의 경제협력을 효율적으로 할 수 있는 여러 가지 사업을 검토하게 되었음. 현지여건에 가장 적합하고 고용창출에도 기여하며 향후 국제적으로 식량 및 다양한 산업의 원료로서 수요의 급증이 예상되는 카사바 재배를 선택하게 되었음.

○ 법인 운영 형태

- (주)대원플러스건설이 현지에 신규법인인 DOWELL PLUS Co. LTD을 설립하여 운영하고 있으며, 전체 지분 중 총 49%의 지분을 보유하고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 카사바
- 사무실 및 농장 소재지 : 캄보디아 캄풍스푸 주, 몬돌기리 주
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업규모 : 현지 법인장인 최효섭 사장이 2010년도부터 총 26차례 현지를 방문하여 사

업을 검토한 결과 캄봉스프와 몬돌기리 주에 5,000ha 규모의 농지를 확보하게 되었음. 2011년부터 캄봉스프 주 농지에 대한 개간 작업 및 시험재배를 시작하였고, 2012년부터는 몬돌기리 주 농장에 대한 개간 작업을 시작할 예정임.

(2) 라오스

- 라오스는 2008년 (주)다움에프앤비가 최초로 진출한 이후 2013년 현재까지 8개 기업이 라오스 현지에서 농업생산을 하고 있음.
- 국내기업이 생산하는 주요 품목은 커피, 콩, 옥수수, 쌀 등 다양함.

<표 8-36> 몽골 진출기업 및 작물 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출 지역
1	(주)다움에프앤비	쌀	비엔티안
2	(주)코라오에너지	옥수수	
3	(주)에코프라임	콩, 피마자	참파삭주
4	(주)엠띠블류 홀딩스	커피	참파삭주
5	라코팜	카사바	비엔티안
6	볼로반	콩, 밭벼, 고랭지채소	참파삭주
7	이강필	커피	참파삭주
8	라운홀딩스	커피, 콩	참파삭주

자료: 해외농업개발협회

<그림 8-13> 라오스에 진출한 한국기업의 위치



(가) (주)에코프라임

○ 사업추진 배경

- 에코프라임은 해외농장개발을 통해 나날이 중요성이 증대되고 있는 식량 자원의 확보를 주 사업목적으로 하고 있음. 특히 안전하고 깨끗한 먹을거리 생산을 목표로 가축 사육, 운작, 유기농비료의 자체 생산 등의 영농기법을 적용한 순환농법을 계획하고 있음.
- 라오스의 경우 동남아시아 주변국과 비교하여 인건비와 토지 임차료가 저렴하고 정치적 상황이 비교적 안정되어 있으며, 주변 4개국과 접경하고 있어 개발 가능성이 높고, 토지가격상승에 따른 부가이익 창출이 기대됨에 따라 투자대상국으로 선정하였음.

○ 법인 운영 형태

- (주)에코프라임 라오스 법인은 (주)에코프라임의 95% 지분투자와 현지 합작법인 Lao Beverage Co., Ltd.의 5% 지분으로 운영되고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수, 콩
- 사무실 및 농장 소재지 : 라오스 참파삭주 팍송 지역
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업규모 : 2012년 1월 현재 자본금은 30만 달러이고, 부채는 160만 달러임.
- 농장규모 : 10,000ha의 임대지 중 17ha에 콩을 식재하고 74ha에 옥수수를 식재하였음. 2012년 1월 현재 한국과건 임원 1명, 현지채용 한국인 직원 1명, 현지 직원 15명이 근무 중임.

(나) (주)코라오에너지

○ 사업추진 배경

- 코라오 그룹은 라오스 내에서 중고차 판매로 사업 기반을 확고히 다진 후 업종의 다각화 차원에서 사냐불리 지방의 켄타오에 위치한 농장을 임대하여 옥수수 생산 및 가공을 시작하였음.
- 또한 바이오 에너지의 원료가 되는 자트로파가 라오스에서 자생하고 있어 기업의 사회적 기여 차원에서 수도권 비엔티안 인근의 직영농장 및 농가에서 생산한 자트로파를 라오스의 3곳에 산재한 바이오 디젤 공장에 공급하고 있음.

○ 법인 운영 형태

- (주)코라오에너지의 라오스 법인은 100% (주)코라오에너지의 지분투자자로 운영되고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수, 자트로파
- 사무실 및 농장 소재지 : 라오스 사냐불리 주 켄타오, 비엔티안
- 농장운영형태 : 농장형과 유통형의 병행
- 사업 규모 : 옥수수 농장은 CP그룹이 운영하던 농장을 임대하는 방식과 직영하는 방식을 병행하여 운영하고 있음. 건조시설에서 연간 4만 톤을 생산하고 있으며. 공장 인근 지역의 현지인을 고용하는 방식으로 운영 중이며 켄타오 건조장에 한인 1명이 고정적으로 근무하고 있음. 옥수수 수매 시기가 되면 직원 수를 늘려배치하게 됨. 옥수수는 1ha당 8~9톤 정도를 생산함.
- 농장 입지 : 태국과 국경을 접하고 있는 사냐불리 켄타오 지역에 위치함. 사냐불리 지역의 토질은 참파삭 주의 딱딱한 토질과 팍송 근처의 양질의 토질의 중간 정도의 특징을 지니고 있음. 건기에 돌처럼 멍치지 않으며 사질토양이 혼재되어 있음.

(다) (주)엠파블유홀딩스

○ 사업추진 배경

- (주)엠파블유홀딩스는 2009년 고무나무의 생산 및 수출을 목적으로 현지법인을 설립하였으나, 2010년 커피 재배 및 판매로 사업 목적을 변경하여 2011년부터 라오스 참파삭주 팍송 지역에서 아라비카 품종의 커피를 재배하고 있음.

○ 법인 운영 형태

- (주)엠파블유홀딩스의 라오스 법인은 엠파블유홀딩스의 단독지분투자자로 운영되고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 커피
- 사무실 및 농장 소재지 : 라오스 참파삭주 팍송 지역
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업규모 : 40만 달러
- 농장규모 : 198ha

(라) (주)다움에프앤비

- 사업추진 배경
 - 2008년 설립된 (주)다움에프앤비는 해외영농사업에 대한 비전을 가지고 2009년 1월 10억 원을 출자하여 현지법인인 DAUM AGRO Co.,Ltd의 설립하고 라오스 정부로부터 인가받았음. 2009년 2월 450ha 규모의 농지를 확보하고 벼농사를 하고 있음.
- 법인 운영 형태
 - (주)다움에프앤비의 라오스 법인은 100% (주)다움에프앤비의 지분투자자로 운영되고 있음.
- 사업 개요
 - 대상작물 : 벼
 - 사무실 및 농장 소재지 : 라오스 비엔티안
 - 농장운영형태 : 농장형
 - 사업규모 : 200만 달러
 - 농장규모 : 450ha

(3) 필리핀

- 필리핀에는 2008년 코파농산이 옥수수 생산을 위해 최초로 진출한 이후 2013년 현재까지 10개 기업이 필리핀 현지에서 농업생산을 하고 있음.
- 국내기업이 생산하는 주요 품목은 옥수수, 카사바, 콩 등임.

<표 8-37> 필리핀 진출기업 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출지역
1	(주)신명알앤디	옥수수	민다나오
2	(주)코민	옥수수	민다나오
3	코파농산	옥수수, 고구마, 시설채소	
4	(주)한진중공업	쌀, 옥수수	미사미스오리엔탈
5	(주)필콘	옥수수	아구산델수르
6	(주)대한바이오에너지	카사바	니그로스오리엔탈
7	한국자원개발	옥수수, 대두, 카사바	니그로스오리엔탈
8	필린베스트	옥수수, 콩	바즈카야주
9	국제농업개발	카사바	아구산델노르테주
10	렌더텍	옥수수, 사탕수수	

자료: 해외농업개발협회

<그림 8-14> 필리핀에 진출한 한국기업의 위치



(가) (주)신명알앤디

○ 사업추진 배경

- 우리나라와 필리핀 정부가 민다나오 섬의 미사미스 오리엔탈 주에서 함께 추진하는 MIC(multi-industry complex) 프로젝트의 참여기업으로 사업을 추진

○ 법인 운영 형태

- 2008년 현지법인(Sinelmo Corporation)을 설립하여 원주민의 토지소유권 쟁취사업 소송을 도와주는 대신 농지를 확보하는 방식을 사용

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수
- 사무실 및 농장 소재지 : 2nd Floor Belmont BD, 52 Masterson Avenue, Carmen9000, Cagayan de Oro City, (Mindanao) Philippines
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2013년 5월 현재 총자본금은 5억 원이고, 부채는 없음. 2012년 3만 5천불의 매출액을 기록하였음.
- 농장규모 : 미사미스 오리엔탈(Misamis Oriental) 주에 1,500ha의 농지를 확보하고, 중장기적으로는 부키드논(Bukidnon) 주 지역에 18,000ha를 확보할 예정임.

(나) (주)코민

○ 사업추진 배경

- (주)코민의 최해성 대표는 필리핀 현지에서 20년간 식품유통업에 종사하면서 해외농업개발에 관심을 가지고 있었음. 2009년 현지 거래처인 무영물산주식회사 소속으로 해외농업개발 사업을 시작함. 2010년 무영물산주식회사를 인수 후 (주)코민을 설립하여 MIC 프로젝트의 참여기업으로 본격적으로 사업을 개시함.

○ 법인 운영 형태

- 현재 최해성대표의 (주)코민 지분율은 45%임. 그 외 3명의 민간투자자가 각각 15%, 20%, 20%씩의 지분을 소유하고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수
- 사무실 및 농장 소재지 : 필리핀 민다나오섬 가가안데오르
- 농장운영형태 : 농장형
- 농장 규모 : 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 시티에 약 100ha의 농지를 확보하였으며, 현재 50ha 개간을 완료하고 시설채소 재배를 동시에 추진하고 있음.

(다) (주)한진중공업

○ 사업추진 배경

- (주)한진그룹 차원에서 지속적으로 해외농업개발에 대한 관심을 가져왔음. 진출 국가를 모색하던 중 우리정부에서 민다나오 섬에 MIC프로젝트를 추진하고 마침 인근지역에서 사업을 시행한 경험이 있어 MIC의 참여기업으로 해외농업개발 사업에 진출함.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 쌀, 옥수수
- 사무실 및 농장 소재지 : 민다나오 섬 미사미스 오리엔탈 주 타고로안(Tagoloan)
- 농장운영형태 : 농장형
- 특이사항 : 향후 3천 ha의 농장을 확보할 계획이며 현재 준비 중에 있음.

(4) (유)코파농산

○ 사업추진 배경

- 국내에서 조합장 등을 역임한 윤민호 대표는 지인의 소개를 통한 우연한 계기로 팔라완 섬에서 해외농업개발사업을 시작함. 현재 해외농업개발의 가능성을 인지하고 지속적으로 사업을 확장해나갈 계획임.

○ 법인 운영 형태

- 2008년 설립된 코파농산이 필리핀 현지 법인인 팔코농산의 지분을 100% 소유하고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수, 고구마, 시설 채소
- 사무실 및 농장 소재지 : 필리핀 팔라완주 나라시 오르도하
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2013년 5월 현재 총자본금은 2억 원이고, 부채는 없음.
- 농장 규모 : 현재 필리핀 팔라완주 나라 시 지역에서 1,000ha 규모의 부지를 확보하였

으며, 이 중 80ha에서는 시설채소를 나머지는 옥수수과 고구마를 재배할 예정이며 향후 재배하는 사료곡물을 이용하여 양돈 사업까지를 계획하고 있음. 중장기적으로 매년 500ha씩을 추가하여 3,000ha까지 확대할 예정임.

(4) 인도네시아

- 인도네시아에는 2009년 (주)팜스코, (농)고창황토배기유통, 대상, (주)씨디엠인터네셔널의 4개 기업이 옥수수 생산을 위해 최초로 진출한 이후 2013년 현재까지 14개 국내기업이 필리핀 현지에서 농업생산을 하고 있음.
- 국내기업이 생산하는 주요 품목은 옥수수, 카사바 등임.

<표 8-38> 인도네시아 진출기업 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출지역
1	(주)씨디엠인터네셔널	옥수수	누사 똥가라주
2	(주)대상	옥수수	
3	(농)고창황토배기유통	카사바	자바섬
4	(주)팜스코	옥수수	슬라웨시
5	(주)청송씨에스	카사바	숨바와군
6	(주)씨피알코리아	카사바	캄방안
7	(주)알이와이코퍼레이션	옥수수	슬라웨시
8	JSK 리솔시스	옥수수	파푸아주
9	(주)삼양제넥스	옥수수, 카사바	자바섬 NTT
10	삼성물산(주)	카사바	칼리만탄주
11	농어촌공사		
12	카스코리아	옥수수	람퐁주
13	와이케이자원개발	옥수수, 카사바	누사텡가라주
14	에코비즈	옥수수	헬마헤라

자료: 해외농업개발협회

<그림 8-15> 인도네시아에 진출한 한국기업의 위치



(가) (주)와이케이자원개발

○ 사업추진 배경

- 김유원 대표는 인도네시아에서 사업을 하던 중 해외농업개발에 관심을 갖게 되었고, 2010년 현지법인을 설립하고 카사바 재배를 위해 티모르 섬 남서쪽에 위치한 롯데 (rote) 섬(12만ha) 지역을 선택하였음.

○ 법인 운영 형태

- 현지법인명은 PT. Bumi Agro Indoco(PT. BAI)이며, 한국인이 49% 지분을 보유하고, 나머지는 현지인의 INDOCO가 소유함. INDOCO는 인도네시아의 자원개발 전문기업으로 유연탄광 및 조립사업 등의 경험을 갖고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 카사바, 옥수수
- 사무실 및 농장 소재지 : 본사는 자카르타에 있으며, 농장의 위치는 NTT 주 Rote 섬임
- 농장운영형태 : 농장형
- 사업 규모 : 2013년 현재 현지법인의 자본금 규모는 30만 달러임.
- 농장규모 : 2,8008ha에 대해 영농사업 허가를 획득하였고, 개간을 준비 중임.

(나) (주)팜스코

○ 사업추진 배경

- 팜스코는 대상그룹의 계열사였으나 하림그룹이 인수함에 따라 하림의 계열사가 되었음. 사료곡물 특히 옥수수의 확보를 위해 현지법인 PT HARIM을 2009년 설립하였음.

○ 법인 운영 형태

- PT HARIM은 팜스코가 95%의 지분을, 나머지 5%는 인도네시아 PT Gorontalo Fitrah Mandiri가 소유하고 있음.

○ 사업 개요

- 대상작물 : 옥수수
- 사무실 소재지 : 슬라웨시 섬 고롱타로 포후와또
- 농장운영형태 : 유통형
- 유통시설 규모 : 옥수수 사이로 1천 톤 6기와 4천 톤 규모의 저장시설을 갖추고 있으며, 원료인 옥수수는 주로 수집상을 통해 구입함. 옥수수 저장이 끝난 시기에는 착유용 야자내피를 저장함.

(다) (주)카스코리아

○ 사업추진 배경 및 현황

- 옥수수의 확보를 위해 인도네시아의 지자체와 계약재배 방식을 추진함. 현지법인 PT. K. FLORA INDONESIA의 지분 30%를 확보하고, 수마트라 섬 람뽕 지역 지자체와 연계하여 1만ha에서 지역농민들에게 영농자재를 공급한 후 수확한 옥수수를 수매 시 영농자재비용을 공제한 금액으로 매입하는 방식(plasma 방식)을 추진하였음. 하지만 지자체의 협조 미흡, 운영자금 확보의 어려움 등으로 본격적인 사업이 지연되고 있음.

(라) 팜(palm)유 관련업체

○ 팜유부문은 본보고서의 범위를 벗어나는 것이기는 하나 인도네시아 조사시 식용 및 바이오에너지로서의 중요성을 인식하여 추가 조사를 실시하였음.

- 인도네시아에서는 우리나라 기업 중 코린도, LG상사, 대상, 대우인터내셔널, 삼성물산 등이 팜유농장을 운영하고 있음. 코린도와 대우인터내셔널은 파푸아 섬 지역에서, 삼성물산은 수마트라 섬, LG상사는 갈리만탄 섬에서 농장을 운영 중임.
- 코린도는 파푸아 섬 남부지역에서 사업지 10만ha를 확보하여 매년 1-1.5만ha씩을 식재하고 있으며, LG상사는 갈리만탄 섬 서부 스까다우 군에서 16,000ha에 대한 허가를 받고 현재 1만ha를 식재한 상태임.

○ 바이오에너지로서 비중이 점증하고 있어 향후 해외농업개발 사업에 대상작물로 중요한 팜유와 사탕수수에 대해서는 부록 자료로 첨부하였음.

(5) 몽골

- 몽골에 진출한 한국의 해외농업개발 기업은 2013년 현재 11개 기업으로, 인도네시아(14개), 중국(16개), 캄보디아(22개), 러시아(13개) 다음으로 많은 국내 기업이 진출한 국가임.
- 2009년 동대문개발주식회사, (주)고양농업1번가를 시작으로 2010년 4개 기업, 2013년까지 5개 기업이 추가로 몽골 지역으로 진출함.

- 몽골에 진출한 해외농업개발 기업은 대부분 밀 생산을 중심으로 감자, 옥수수 등을 주로 생산하고 있으며 최근에는 유채, 메밀 등의 작목을 전략 품목으로 선택하는 한국 기업이 늘어나고 있는 추세임.
- 이러한 현상은 몽골정부가 자국의 식량자급률 제고와 사막화 되어가는 지역에 우수한 기술력을 갖춘 해외투자 기업을 적극적으로 유치하는 투자정책과도 관련이 있음.

<그림 8-16> 몽골에 진출한 국내기업의 위치



자료: 해외농업개발협회 홈페이지(<http://www.oads.or.kr>)

<표 8-39> 몽골 진출기업 및 작물 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출 지역
1	동대문개발주식회사	밀, 옥수수	도르노트 아이막
2	(주)고양농업1번가	밀, 감자	바양주르흐구
3	농업법인 (주)가은팜	밀, 감자, 콩	볼강 아이막
4	(주)드라곤아시아	밀, 감자	터브 아이막
5	김창수	밀, 옥수수, 감자, 콩	투브 아이막
6	(주)센트럴파크	밀	투브 아이막
7	(주)알타이티앤씨	밀, 콩	셀링게 아이막
8	김정곤	약용작물, 감자, 밀	헨티 아이막
9	전인성	밀, 콩	투브 아이막 우그탈차이담습
10	에프앤피	밀, 유채	투브 아이막 아르호스트습
11	에스제이그린	메밀, 콩, 유채, 밀	도르노드로 출롱호르트군

자료: 해외농업개발협회

(가) (주)알타이 티앤씨

① 사업추진 배경

- (주)알타이 티앤씨 대표는 몽골에서 관광업을 하던 중 몽골의 자연환경과 농업 잠재성, 한국으로의 곡물수출 가능성을 보고 현지인의 도움을 얻어 2006년부터 해외농업을 추진함.
 - 2006년 10월 몽골 투르 아이막 바양찬드만 습 소재 500ha 규모의 농지 사용계약을 체결함.

② 법인 운영 형태

- 한국의 (주)알타이 티앤씨가 몽골에 100% 투자한 자회사인 알타이 대한홀딩스 유한회사가 셀링게 모노스토이 유한회사 지분을 100% 인수함.

③ 사업 개요

- 대상작물: 밀, 콩, 유채(2014년부터 추진)
- 사무실 및 농장소재지: 셀링게 아이막(시도 지역) 자흐란트 습(시군 지역에 해당)
- 농장운영형태: 농장형
- 사업규모: 2014년 현재는 약900ha 농지에 밀과 유채를 재배중임. 초기 제2농장으로까지 규모를 확대하고자 하였으나 확보 가능한 농지의 수자원 확보가 불가능하여 현재의 규모를 유지함. 트랙터 등 장비는 19대를 소유하고 있으며 창고(120m²)와 건조시설(3000m²)을 보유하고 있음. 상시 고용한 현지인은 8명이며 한국인 파견인원 1명과 수확시 현지고용인원은 7~10명 정도로 연간 약 20여명의 인력이 요구되는 상황임.
- 특이사항: 한국으로의 유기농 콩 수출을 위해 시범단지를 조성하여 운영하여 2012년에는 한국으로 54톤을 수출하였으나 높은 관세와 물류비로 인해 오히려 손해를 입었음.

(나) (주)에프엔피

① 사업추진 배경

- (주)에프엔피는 사막화가 진행중인 몽골의 자브항 도지사의 한국방문에 따라 사막화 방지를 위한 식물체 재배사업 협의를 통해 몽골지역 해외농업개발사업을 추진하게 됨. 자체 개발한 유채 품종을 몽골지역에 시험재배하였으며 상당히 성공적인 결과를 얻게되어 점차 사업규모를 확대해 가고 있음.

② 법인 운영 형태

- 한국의 (주)에프엔피가 몽골에 100%투자한 자회사인 현지법인(FNPMGL LLC)을 통해 해외농업개발 사업을 추진

③ 사업 개요

- 대상작물: 유채, 메밀, 밀, 고추와 콩은 재배 예정
- 사무실 및 농장소재지: 토브 아이막 아르호스트 슝 등 총 4개의 농장운영
- 농장운영형태: 농장형, 향후 바이오디젤 생산 공장을 통한 유통형으로의 확대
- 사업규모: 2014년 현재 약 18,000ha(몽골 석유기업MT의 계약농지 포함) 농지에 유채, 메밀, 고추, 콩을 재배중임. 제1농장이 있는 아르호스트 슝에 약 30억원의 농기계 투자로 대형 트랙터, 콤파인, 파종기 등을 확보함.
- 특이사항: 자체 보유한 우수한 품종개발 기술을 바탕으로 몽골정부 및 기업체와 원활한 교류를 하고 있으며, 향후 바이오 디젤 생산으로까지 사업을 확대해 나갈 계획임. 유채 20톤, 메밀 60톤을 수입권공매를 통해 2013년 한국으로 반입함.

(다) (주)전인성

① 사업추진 배경

- (주)전인성 대표는 2010년에 KOICA로 입사하여 몽골에 진출하게 되었는데 자연환경이 좋다는 점과 몽골 지인의 도움으로 538.3ha 농지를 좋은 조건에 임대하여 해외농업을 시작함.

② 법인 운영 형태

- 몽골 튜브도 옥탈차이담 슝에 현지법인 Cheong Woon Gerelt Energ를 설립하여 운영함.
- 농지는 15년 임대해서, 15년씩 3번 연장하는 형태임.

③ 사업 개요

- 대상작물: 순 밀만함, 유채(2014년부터 추진)
- 사무실 및 농장소재지: 몽골 튜브아이막(시도 지역) 옥탈차이담 슝
- 농장운영형태: 농장형
- 사업규모: 2012년 750ha 밀재배, 15년간 농지를 임대하였고, 15년씩 3번 연장하는 형태임. 2013년 250ha 면적에 밀을 재배하였으나 강우량이 많아 수확이 늦었음. 2014년에는 500ha 면적에 유채를 파종함.

- 특이사항: 가족이 농업전문가로 농장 위치 등을 결정할 때 큰 영향을 주었음. 또한 가족 중에 몽골인이 있어 많은 도움을 받고 있고 농장 관리인이 한국에서 13년 동안 거주하다가 왔기 때문에 언어소통에 불편함이 없음. 그러나 농업생산에 대한 전문지식이 부족함. 생산된 밀은 전량 몽골정부가 구매해 주고 있어 현재로서는 판로확보에 큰 어려움이 없음.

(라) (주) 고양농업1번지

① 사업추진 배경

- 고양농가1번가는 2008년 몽골인 Tsogoo(처거)씨가 몽골에 진출할 때 해외농업을 몽골에서 추진하겠다는 이유로 시작하게 되었음.

② 법인 운영 형태

- 고양농업1번가가 7개의 농가를 합쳐서 공동으로 운영하는 형태임.
 - 한국 행정은 한국인 팀장이 담당하며, 몽골 현지 책임은 최초 사업추진 시에 도움을 준 처거씨임.
 - 현지 책임자인 처거씨가 몽골에 토지를 보유하고 있어 수익의 10%를 가져가고 나머지 90%를 고양농업 1번가가 가져가는 형태임.

③ 사업 개요

- 대상작물: 밀, 감자, 당근
- 사무실 및 농장소재지: 투브 아이막 바양델게르 슝
- 농장운영형태: 농장형
- 사업규모: 밀 600ha(ha당 1.1톤 생산), 감자 20ha(ha당 6톤 생산), 당근 1ha를 재배하고 있으며 최근에는 3000ha로 전체 면적을 확보함.
- 특이사항: 인근 마을 사람들을 고용하고 있으며, 수확 시 인력지원을 인근 군부대에서 하고 있어 큰 문제가 없는 상태임. 4.5km 거리에 중국에서 울란바타르로 가는 철로가 있어 물류여건은 좋은편임. 하지만 농업용 물과 전기부족이 가장 큰 문제이며 저장창고, 농기계가 부족하여 자금지원이 절실함.

(6) 미얀마

- 미얀마에 진출한 한국의 해외농업개발 기업은 2013년 현재 1개 기업((주)군엘무역)이 있음.
 - (주)군엘무역은 2007년부터 미얀마에서 생산되는 농산물(캐슈넛, 커피, 렌틸콩 등)을 한국으로 수입하는 사업을 시작으로 2011년에는 미얀마 정부와 주정부(까친주)로부터 30년간 농지를 임대허가 받아 옥수수, 콩을 생산하고 있음.
 - 콩류 및 참깨분말 수출 하고 있는 New Golden Gate는 미얀마 법인회사이지만 한국인의 지분투자자로 운영되고 있음.
- 그리고 (주)미산인터네셔널은 현재 해외농업개발 기업으로 신고되어 있지는 않으나 앞으로 미얀마에서 해외농업개발사업을 추진하고자 준비중에 있음.

- (주)미산인터네셔널은 2006년에 미얀마에서 주석광산 개발, 시멘트 공장, 관광단지 개발 사업, 천연고무가공 합작사업 등을 추진하고 있는 국내기업이며 해외농업개발 사업으로 사업영역을 확장하려함.

<그림 8-17> 미얀마에 진출한 국내기업의 위치



자료: 해외농업개발협회 홈페이지

(가) 굳엘무역(주) Wellbeing Co.,Ltd

① 사업추진 배경

- 굳엘무역(주)는 '아름다운 땅의 결실을 나누는 기업'을 사업이념으로 동남아시아의 풍부한 농업자원과 임업자원을 이용하여 현장개발과 자원확보를 위해 노력해왔음. 2005년부터 현지 법인 Well-Being Co., Ltd를 설립하여 미얀마 진출 교두보를 세움. 현재 콩을 중심으로 유통 기반을 만들어 미얀마 곡물을 수입·유통하고 있음.

② 법인 운영 형태

- 2012년 한국의 굳엘무역(주)와 미얀마 현지법인 (주)웰빙사가 해외합작법인 굳엘미얀마 (Goodel Myanmar)를 미얀마 투자청으로부터 승인받음. 향후 미얀마내에서의 농업개발을 위한 토지 개발·영농·가공·저장·수출에 이르는 모든 업무가 가능해지는 법적인 구조와 인프라를 갖추게 됨.

③ 사업 개요

- 대상작물: 콩, 녹두, 견과, 커피
- 사무실 및 농장 소재지: 양곤, 미얀마 (410/411 Building(D) Mudidar Condor Mayangone Township Yangon)
- 농장 운영 형태: 농장형, 유통형
- 농장 규모: 양곤에 20ha 농장. 라카인주 구와 농장 200ha 미얀마 정부로부터 임대, 까친주 딸러지 농창부지 12,000ha 정부 임대와 등기완료 함.
- 공장 규모: 양곤 클라얀따야(선별·가공·포장시설, 대지 2,100평·건평400평)
- 특이 사항: '확고한 경쟁력의 농업기반 확보' 라는 사업목표로 양곤에서 곡물 유통거점 확

보를 통해 연간 2만 톤 정도 가공하려함. 또한 양곤지역내 10ha 정도 시범농장을 운영하고 연구센터를 조성하는 중임. 15개의 집산지를 통해 곡물 수집유통 네트워크를 구축하여 농산물 수집유통에 효율적 시스템을 구축함.

(나) 사회복지법인 행복공학재단(Wellbeing Laboratory Foundation)

① 사업추진 배경

- 사회복지 법인 행복 공학재단은 네피도 77km 지점에 위치한 세익 푸당 빌리지 스카이윙 농장개발을 바탕으로 농업 기반 시설이 열악한 지역 농민을 위한 해외농업개발 사업을 시작함.
- 한국 정부의 미얀마 해외 원조 ODA 사업등과 연계하여 현지 농민들에게 전기를 공급하고 소규모 댐 건설로 농업용수 공급 등을 통해 현지 농민의 농산물 수확량 및 소득 증대를 위한 노력을 함.
- 행복공학재단은 미얀마 사업부분에서 미얀마 행복 영농협동조합법인을 설립 중이고 2014년 법인설립을 위해 준비 중임.

② 법인 운영 형태

- 사회복지법인 행복공학재단은 100% 외국인투자법인임.

③ 사업 개요

- 대상작물: 자트로파, 녹두, 팥
- 사무실 및 농장 소재지: 미얀마 Seik Phu Taung Village Pyin Mana Town Ship Nay Pyi Taw
- 농장 운영형태: 농장형
- 사업 규모: 핀마나 지역 1,000ha 규모의 농장에서 208ha의 면적에 자트로파를 파종했으며, 레이지역의 제2농장은 2,060ha 규모의 농장에서 211ha의 면적에 역시 자트로파를 파종함. 2015년부터 100ha 씩 점진적으로 휴경지 면적을 개간해서 추가적으로 자트로파 재배 계획을 가지고 있음. 2014년 현재 3,060ha 중 419ha정도 개간하였음. 현지 인력 21명을 상근직으로 고용하고 있음.
- 시설 현황: 50 KW 발전가능한 자가발전소 건설, 1,000m² 건조장 및 보관창고 설치함.
- 특이 사항: 2000년 6월에 창립한 사회복지법인 행복공학재단은 한국 내에서 질환자 및 장애인, 아동, 노인을 위한 복지사업을 하는 사회적 봉사 기업임.

(다) New Golden Gate(1991) Co., Ltd

① 사업추진 배경

- 1968년에 설립된 Khit Thit Wholesaler는 양파와 고추, 참깨, 녹두 등을 미얀마에서 유통하였고 1991년부터 New Golden Gate로 상호 변경하여 콩 및 참깨분말 등 수출 사업을 시작함.
- 현재 미얀마에 녹두의 수요는 별로 없으며, 전량 수출하고 있음. 중국과 대만, 인도, 말레

이시아, 인도네시아, 베트남, 필리핀, 한국에 수출하고 미얀마 녹두 수출업체 중 가장 큰 업체로 성장함.

② 법인 운영 형태

- 100% 현지 미얀마 법인으로 운영함.

③ 사업 개요

- 대상작물: 양파, 팔, 강낭콩, 녹두
- 사무실 및 농장 소재지: No.46,19th Street, Latha Township, Yangon.
- 농장 운영 형태: 유통가공형
- 사업 규모: 450ha
- 특이 사항: 미얀마 현지 해외투자법이 항상 변하고 있어 외국인이 직접 투자하기에는 불안하여 최용석 대표는 지분투자로 사업을 운영하고 있음. 최용석 대표는 한국산 곡물 색채선별기, 참깨분말 가공 기계 등을 수입하여 현지에서 가공처리의 효율성을 높이고 있음.

(7) 베트남

- 베트남에 진출한 한국의 해외농업개발 기업은 2009년 (주)전남사료를 시작으로 2013년 현재 7개 기업으로 확대됨.
- 국내기업들이 생산하는 품목은 옥수수 등의 사료작물을 비롯하여 열대기후에 알맞은 바나나, 카사바, 스테비아 등의 작물을 생산하고 있음.
 - 베트남은 신선과일, 카사바 등의 열대작물의 수출량이 세계적으로 많은 국가로 해외농업개발을 위해 베트남에 진출한 국내기업은 베트남 현지 시장에서 수요가 많은 열대작목과 국내수요가 많은 사료작물을 주로 생산함.

<그림 8-18> 베트남에 진출한 국내기업의 위치



자료: 해외농업개발협회 홈페이지

<표 8-40> 베트남 진출기업 및 작물 현황(2013)

구분	업체명	품목	진출 지역
1	(주)전남사료	옥수수, 카사바	베트남 닥농성
2	(주)글로벌팜	바나나	네안성
3	한베축산개발(주)	양돈	빈중성
4	(주)서트라	바나나	짜빈성
5	(주)씨엠물류서비스	옥수수사료	타이빈주
6	신화	옥수수, 콩 등	짜빈성
7	바스트마켄국제무역	스테비아	-

자료: 해외농업개발협회

(가) KBIL (웰컴 투 달랏)

① 사업추진 배경

- 2007년도 KBIL VINA라는 법인명으로 박남홍 사장은 100만 불을 투자 받아 천적사업을 위한 연구와 그 기술을 접목시킨 영농 단지개발로 베트남 농장 개발 사업을 시작함. 사업 초창기에 농림수산부에서 정책적인 지원도 받고 한국 수출도 진행하였으나 사업 시작 후 2~3년이 지나 천적사업 지원이 끊기고 베트남 자체에서도 검역, 운송 등에 따른 어려가지 어려움을 겪음.
- 고랭지 배추, 화훼 작물, 국화, 백합을 재배하고 있으며 한국과 일본으로 수출 하였음. 현재 국화사업은 다른 업체와의 경쟁이 어려워 국화 재배 단지를 줄이고 있으며 백합은 정부 지원사업인 Golden Seed 프로젝트의 도움을 받고 있음.
- 최근 다양한 시험재배를 통해 맛과 향이 월등히 개선된 고품질 딸기를 안정적으로 대량

생산에 성공하여 베트남 내수 시장 확대와 인근 국가로의 수출을 계획하고 있음.

② 법인 운영 형태

- 100% 외국인 투자 법인으로 운영함

③ 사업 개요

- 대상작물: 딸기, 백합, 국화, 배추
- 사무실 및 농장 소재지: Khu Quy Nong Nhniep Cong Nhne Cao, Da Deum 2, Xa Da Sar, Huyen Lac Duong, Tinh Lam Dong
- 농장 운영 형태: 농장형
- 사업 규모: 총 7ha (딸기 1ha, 국화 1.5ha)
- 특이 사항: 농진청의 기술지원을 받아 한국종 딸기와 기타 10여종의 딸기를 비닐하우스 (4,000m²)내 수경재배에 성공하여 현재 뚜레쥬르와 기타 현지 마트에 납품중임. 한달에 4톤정도 수확하고 1kg 단위로 포장하여 8시간 동안 냉장 처리한 뒤 육로를 통해 전국으로 배송함.
- 베트남 경제의 중심지인 호치민 시가 인근에 있어 생산된 농산물의 소비가 가능하고 다른 동남아시아 지역에서 재배가 불가능한 고소득 작물을 생산할 수 있는 지리적 이점을 가지고 있음.

(나) 달랏 밀크

① 사업추진 배경

- 2010년 허중 대표는 LADO 우유 농장을 인수하여 지금의 규모를 갖추게 됨. 2000년대 남부지역 최대의 목장이 민영화를 위한 입찰이 된다는 정보를 듣고 베트남의 목축, 우유 사업의 전망을 가짐. 광활한 목지를 기반으로 목장만 운영하던데서 벗어나 유가공 및 유통까지 직접 진출함.
- 달랏 밀크는 모든 베트남 내 고급마트와 한국마트, 호텔, 고급 레스토랑 등에 공급하고 있음. 높은 품질을 바탕으로 고가로 시장에 독점 공급함.

② 법인 운영 형태

- 100% 외국인 투자 법인으로 운영함

③ 사업 개요

- 사무실 및 농장 소재지: 8th Fl., Capital Tower, 6 Nguyen Khac Vien St., Phu My Hung, Dist. 7, HCMC
- 농장 운영 형태: 농장형 및 유통형
- 사업 규모: 540ha
- 특이 사항
 - 최고급 우유 생산을 위해 네덜란드산 자동청결 체계시스템을 구축하고 정기적인 세부 설비검사를 받고 있음. 달랏 밀크의 포장지 전량을 한국에서 직수입하고, 최신가공 및 포장 시스템을 갖추.
 - 한국의 빙그레 우유에서 30년 경력의 공장장이 품질관리를 책임지고 있음.
 - 화학비료를 사용하지 않고 퇴비를 활용한 목초재배와 청결한 축사, 냉장 체인운송, 유통 등의 일괄 시스템을 갖춘 베트남 유일의 우유회사로서 자부심을 가짐.
- 현재 비옥한 농장을 보유하고 관광 체험 목장, 치즈공장 및 우유박물관등 건설 준비하고 있음.

(다) 신화 (SHIN HWA VINA CO.,LTD)

① 사업추진 배경

- 2001년부터 농업 관련 업종에 종사한 최원섭 대표는 대한민국에서 현실적인 농산업 유통의 한계를 느낀 후, 한국을 벗어나 동남아시아에서 여러 사업을 시도하였고, 현재는 바이어으로써 베트남에 정착하게 됨.
- 사업 초기 코코피트(야자수 껍질)로 사업을 시작하였지만 사업의 확대가 어려워 옥수수과 사일리지 가공 사업으로 사업영역을 변경하였고 2002년부터 바이오 매스(biomass) 사업에 관심을 가져 사업을 추진하였음. 2011년 신화비나 법인 설립하여 유통형 해외농업개발 사업을 시작하였고, 장기적으로 농장형 사업을 진행하려함.

② 법인 운영 형태

- 베트남 현지에서 내국인 보호법이 강하여 현재 한국 본사에서 100% 외국인 투자 법인으로 운영함

③ 사업 개요

- 대상작물: 옥수수, 콩(내수 시장), 사일리지(국내로 수출)
- 사무실 및 농장 소재지: 베트남 짜빈성(LO B, KHU CONG NGHIEP LONG DUC. THANH PHO TRA VINH, VIET NAM)
- 농장 운영 형태: 사업 초기 유통형으로 진행하고 차후 농장형으로 진행하려함.
- 사업 규모: 가공 유통시설 건설 중임.
- 공장 규모: 가공 유통시설 공장 3.2ha
- 특이 사항: 짜빈성 룡득 공단은 인도차이나 반도의 수로 관문으로 입지적 최적인 지역임. 5년간의 사전조사 바탕으로 신화는 현지 정부와의 협약 등으로 농·수산물 가공유통 사업 및 부산물을 이용한 바이오매스사업에 진출함. 이는 베트남 남부 자원 유통시장 개척과 관련사업 진출을 위한 교두보가 될 것으로 예상됨. 지역 투자에 따른 최첨단 유통설비를 통한 고정수익 창출과 베트남 국민의 건강 및 지역발전 향상에 기여 가능함.

(라) Happy Farm Co., LTD

① 사업추진 배경

- 신선청과 생산의 주산지인 베트남 DALAT 지역에 해피팜은 한국의 선진화된 영농기술을 적용하여 생산량과 품질을 개선하고, 보관과 유통과정에 냉장 유통 (COLD CHAIN)을 도입하여 상품의 품질과 판매기간을 향상시켜, 해외농장 모델에서 생산형과 유통형이 결합된 성공 모델을 만들고자 함.
- 사업 초기 직영 및 계약 재배로 대량 생산 및 2차 가공 포장 사업으로 진출을 희망함. 작물재배 후 베트남 내수 시장 및 한국, 중국 등 주변 아시아 지역에 수출하고 한국으로부터 농식품 수입으로 베트남 내수시장 및 주변 국가에 상품 유통 사업에 집중 하려함.

② 법인 운영 형태

- Happy Farm Co., LTD의 베트남 법인은 100% 외국인투자법인 주식회사로 운영되고 있음.

③ 사업 개요

- 대상작물: 양파, 양배추, 양상추, 고추, 당근 등
- 사무실 및 농장 소재지: DALAT CITY, VIETNAM
- 농장 운영 형태: 농장형, 현재 계약재배, 추후 직영, 위탁영농 추가
- 사업 규모: 현재 농장 확장 중, 냉장창고 및 공장 건설 중
- 공장 규모: 냉장창고 및 공장(베트남 람동성 공단 내 위치), 1차 1.23ha + 2차 1.43ha 추가 = 약 8,000평
- 특이 사항: 농장형과 유통형이 결합된 해외농업 모델로 베트남 현지 내수 유통 시장에 사업 집중을 함.

(마) ORION FOOD VINA Co., Ltd.

① 사업추진 배경

- 1993년 이후 국내 제과업은 성숙산업으로 들어서면서 국내시장은 포화 상태가 되었음. 과자의 주 소비층인 저 연령층의 인구가 감소하는 과정에서 패스트 푸드와 외식산업 발전으로 오리온은 새로운 돌파구를 마련하는 전략을 수립하였음. 이에 따라 동남아시아 진출을 결정하고 1993년 1월 베트남 진출하여 초코파이 브랜드 대표 사무실을 운영하게 됨. 2001년부터 초코파이의 베트남 시장 판매와 2005년 Orion Food Vina 법인 설립으로 본격적인 사업 진출함.
- 베트남 시장 진출은 국내적으로는 초코파이 브랜드를 차별화하고, 국외적으로는 초코파이를 해외 시장에서 현지화 하는 동시에 가격인상을 통하여 원가구조를 10% 개선하였음. 초코파이의 품질과 중량을 개선하여 유사제품과 차별화를 도모하여 현재 베트남 제과 No.1 위치에 있음.

② 법인 운영 형태

- 국내 제과시장에서 마켓 리더로서의 위치를 차지하고 있는 (주)오리온은 '05년 11월, 베트남 시장에서의 과자류 생산 및 판매를 목적으로 호치민에 Orion Food Vina Co., Ltd를 설립함. 현재 호치민 및 하노이에 공장을 운영하고 달랏에 직영 농장 및 계약농장을 운영 있음.

③ 사업 개요

- 대상작물: 옥수수, 감자, 양상추
- 사무실 및 농장 소재지: DALAT CITY, VIETNAM
- 농장 운영 형태: 농장형, 현재 계약재배
- 사업 규모: 보유경지 80ha의 약 30%와 계약 재배를 통한 40% 정도를 씨감자 조달에 이용함. 국내에서 개발한 감자 종자를 수입하여, 현지의 특징적 기후에 맞는 종자로 개량하여 재배하고 있음. 하노이 농대와 산학협동을 맺고 연구개발을 계속하여 2009년 매출액은 806억임. 이는 농업 관련 현지법인 중 일곱번째로 큰 규모의 매출액을 기록하였으며, 여섯 번째로 큰 당기순이익(40억 상당)을 달성함.
- 특이 사항: 생산에 필요한 원재료 중 밀가루, 설탕 등은 본사 및 해외 법인들과의 글로벌 소싱을 통해 조달하고 있음. 씨감자의 경우 소요량의 70% 상당을 현지에서 조달하고 있음. 지속적인 감자 공급을 위해 제품의 원료가 되는 감자 계약생산체제를 구축하여 효율적인 사업체계를 구축함은 물론 현지 대학과 합동으로 씨감자 생산을 추진함. 초기에 사업이 원활하게 추진될 수 있었던 것은 현지 대학을 활용 한 것과 계약재배를 체계적으로 진행한 것이 주요하였음.

(바) 목포 도시가스(주)

① 사업추진 배경

- 신규태 대표는 전남도청, 전남축산단체협의회, 목포도시가스(주), 에이알이(주), (주)유스타 무역, (주)하이아이, (주)전남사료 등의 기업들과 MOU를 체결하여 (주)전남사료 법인을 설립함. 2009년 필리핀에 현지 법인을 설립하지만 1년뒤 필리핀 민도로 옥수수 농장개발사업 철수하고 같은 해 베트남으로 사업 국가를 옮김. 닥농성 인민위원회 투자관련 동의서 승인과 동시에 베트남 현지법인 'Mj AGRI VINA Co.,Ltd'를 설립하여 합작개발 방식으로 990ha에 옥수수, 카사바 농장을 개발하여 생산·판매하고자 함.

② 법인 운영 형태

- 100% 외국인투자법인 회사로 운영

③ 사업 개요

- 대상작물: 옥수수, 카사바
- 사무실 및 농장 소재지: 베트남 닥농성 끄웃군 에포지역 ward 2, Nghia Phu commune, Gia Nghia District, DakNong Province, Socialist Republic of Vietnam
- 농장운영형태: 농장형
- 사업 규모: 2011년 닥농성 지역 30ha 규모의 카사바 농장에서 생산 실패하고 2012년 10ha의 면적에 옥수수 파종했으며, 같은 해 51톤을 생산함.
- 시설 현황: 사일로, 건조·저장창고, 영농비 등
- 특이 사항: 전라남도 출자 기업인 (주)전남사료와 목포도시가스가 공동으로 투자해 설립한 베트남 현지 농업법인은 닥농성 내 대규모 농경지 (4000ha, 1200만평 정도)를 확보하여 옥수수와 카사바 등을 재배함. 확보된 토지를 민간 기업에 제공하고 현지에서 생산한 원료를 국내로 반입 가공하는 방안을 검토 중임. MOU 체결로 인해 양 지자체 전라남도과 베트남 닥농성은 지자체간 무역과 관광산업 투자증진, 농업, 축산, 농산물 가공 기술 협력, 농업용 토지 임대, 영농지원 등 상호 시너지를 발휘하면서 사료작물 재배 및 옥수수 건조가공시설과 카사바를 이용한 바이오 매스 산업, 축산업 등 다양한 분야에 협력 중임.

2. 국가별 진출기업의 사업현황 분석

가. 캄보디아

(1) (주)대원플러스건설

(가) 사업추진 과정

- 2009년 6월 : (주)대원플러스건설 대표이사 최삼섭 회장이 캄보디아와의 경제협력 사업으로 캄보디아로부터 국가훈장 수여 받음.
- 2010년 : 수차례에 걸친 현지방문과 지아이홀딩스(주)라는 캄보디아 및 동남아 투자 전문기업에의 용역을 통해 사업 구상 및 운용 계획을 수립함과 동시에 카사바 재배에 대한 경제적 타당성 검토를 완료하였음.
- 2011년 6월
 - 6월 14일 : 캄보디아 심차이오완과 합작투자 약정 체결 및 법인 설립 준비를 완료
 - 6월 16일 : 현지에 설립한 DOWELL PLUS Co. LTD와 금전소비대차계약 체결로 3백만USD 한도의 투자계약을 체결한 후 캄보디아 캄풍스푸 지역의 1,100ha 규모의 토지 매매계약 체결
 - 6월 22일 : 비료 제조용 톱밥 제조기와 종묘의 생산 계약을 체결하고 현재 생산 중

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 캄보디아 캄풍스푸 주

- 위치 및 인구 : 농장은 프놈펜(사무실 위치함)에서 국도 4번 도로 이용하여 48km 이동 후 지방도로 42번으로 접어들어 20km 이동한 곳에 위치함. 캄풍스푸 지역은 2010년 기준으로 약 851,000명이 거주하고 이 중 18세 이상이 362,400명(남:169,450, 여:192,950)이며, 농장에서 20km 지점에 마을과 시장이 형성되어 있고 농장까지 도로 포장 공사가 진행되고 있으므로 필요시 인력 수급은 원활함.
- 면적 : 2012년 기준 농장의 면적은 500ha임.
- 캄풍스푸 지역까지의 전력은 수도인 프놈펜에서 공급을 받고 있지만, 농장이 위치하는 지역의 전력 공급이 불안정하여 자가 발전기를 통해 전력을 공급할 예정임.

② 농장현황

○ 입지환경 조건

- 온도 : 고온다습, 열대몬순 기후이며 연평균 27°C임. 농장이 위치한 캄풍스푸 주의 기온은 24°C~32°C의 분포를 보임.
- 강수량 : 농장이 소재한 캄풍스푸 주의 연평균 강우는 1,200mm 수준임.
- 토질 : 라조톨 토양으로 주성분인 Fe와 Al의 수산화물이 많아 염기류인 치환성 칼슘, 치환성 칼리, 치환성 마그네슘의 함량이 낮은 것이 특징이며, 현재 작물재배가 이루어지지 않고 있는 미개간지로 농경지로 이용하기에 적합한 토양임.

○ 농장현황

- 농장 면적 : 1,100ha 구입(잠정적 면적이며 추후 다시 측정하여 확정함)
- 2011년 10월에 기간을 시작하였으며 2011년 11월 현재 260ha를 개간.
- 일 평균 개간 속도는 5~10ha/일임.
- 개간형태는 커팅 후 굴착기, 트랙터를 이용하여 뿌리 등을 제거하는 형태임.
- 농장 주변에 3곳 이상의 호수 등이 존재하여 이를 활용한 관개시설을 계획 중임.

③ 장비 및 시설현황

- 불안정한 전력 공급으로 인해 자가 발전 시설을 설치할 예정임.
- 트랙터, 굴삭기, 트럭 및 소형 운반 장비를 보유하고 있으며 추가 확충 계획임.
 - 추가로 퇴비 제조기를 구매할 예정임.
- 저장시설 및 창고시설은 개간 작업이 완료되는 시기 혹은 재배 중에 공사할 계획임.
 - 창고시설 및 가공시설은 2012년 10월 이후에 건설할 계획임. 건설 작업은 카사바 수확과 동시에 진행될 예정임.

<그림 8-19> 대원플러스건설 농장 위치



<표 8-41> 대원플러스건설의 장비보유 현황(2011)

단위 : 대

구분	수량	구분	수량
대형 트랙터	1	오토바이	6
중소형 트랙터	3	퇴비자동살포기	1
트럭	4	도로포장용 로더	1
굴삭기	1	기타임대장비	-

④ 인력 및 임금현황

- 한국에서 파견한 인원 및 현지 채용 인원은 총 23명으로, 파견 임원 1명, 파견 사원 2명, 현지 채용 인원 20명으로 구성됨.
 - 정식 채용인원이 아닌 일용직으로 근처 마을에서 공급하는 인력은 수확시기에는 1,000ha당 200명, 과중시기에는 150명을 예상하고 있음.
- 현재 고용된 현지인(Tsy, 35세 男)은 인근의 카사바 농장에서 대규모 재배를 한 경험이 풍부하여 최고 관리자 역할을 맡고 있음.
- 임금 수준은 한국인과 현지인 간 2배 이상 차이가 나며, 임원과 사원 간에는 3배 정도의 임금 격차가 있음. 현지인 중에서도 일용직과 채용인과는 2배의 임금 격차가 있음.

<표 8-42> 대원플러스건설의 고용 및 임금 현황

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 임원	1	-	\$3,000	-
(파견) 사원	2	-	\$1,000	-
현지 채용 사원	-	20	-	\$500
합계	3	20		※ 일용직 : \$250

⑤ 생산 및 판매현황

○ 생산계획

- 현재 1,100ha에 대한 개간이 완료되지 않아 본격적인 생산은 이루어지지 않고 있음.
- 종자·비료·농약 등은 바탐방 인근 지역 등으로부터 공급받고 있으며, 종자는 태국산 혹은 베트남 산을 구매함.
- 비료의 경우 일부분은 자체적으로 마련하고 있음. 톱밥과 왕겨 등을 혼합하여 제조한 퇴비를 ha당 35톤 살포할 예정임
- 제조는 인력으로 숙음작업이 진행되는 동시에 3개월 간격으로 3회 가량 제조제를 살포할 예정임.

○ 판매계획

- 연간 카사바 35,000톤을 생산할 계획이며 생산된 카사바는 현지 수입상 혹은 캄보디아 정부에 판매할 계획임.

⑥ 유통 여건

- 농장의 위치가 4번 도로와 근접해 있으나 진입로가 비포장도로인 탓에 차량 이동시간이 상대적으로 많이 소요됨. 2011년 12월부터 농장진입 개선을 위한 도로 개설 작업을 진행하고 있으며, 현재는 우회도로를 활용하여 농장에 출입하고 있음.
- 시아누크빌 항까지의 거리는 230km로 약 3시간이 소요되므로 캄퐁스푸 주에 위치한 타 한국 업체에 비해 상대적으로 더욱 많은 시간이 소요됨.
 - 시아누크빌 항에서 컨테이너나 벌크선을 이용한 운송이 가능함.

<표 8-43> 대원플러스건설 농장에서 주요 지역까지의 소요시간

주요도시/항만	이동방법	이동거리(km)	소요시간(시간)
시아누크빌 항	도로	230	3
프놈펜	도로	120	1.5

(다) 애로사항

① 개간 작업에 대한 계획 수립과 시행에 따른 어려움

- 현재 대원플러스건설은 사업대상지에 대한 토지개간과 영농을 병행 실시하고 있으므로 치밀한 계획(개간-식재-수확)에 근거하여 시행착오를 줄이려는 노력(개간 후 바로 식재 하지 않을 경우 잡초가 서식하게 됨)이 요구됨.
- 현재 일부 지역만 개간을 완료(200ha)하였으며, 나머지는 개간 중인 상태이며, 개간 완료 지역에 카사바 식재를 계획하고 있는 등 생산 인프라를 조성하기 위한 시작단계이므로 1,100ha 영농사업이 안정화되기 위해서는 최소 1년 이상의 기간이 더 소요 될 것으로 판단됨.
- 대규모로 농지를 개간하거나 농장을 운영할 경우 캄보디아에서 공급되는 농기계는 출력이 부족하여 효율성이 떨어짐. 그리고 고장이 날 경우에도 수리할 곳이 마땅치 않아 효율적인 개간 작업이 이루어지기 힘들. 따라서 개간 시 필요한 농기계를 국내에서 수입하여 사용하는 경우가 많음. 그러나 국내에서 수입할 경우 비용이 많이 들 뿐만 아니라 현지의 토양에 적합한 기계를 구매하는 것도 용이하지 않음.

② 농업기반시설의 부족

- 많은 강수량으로 인해 생산된 수확물을 저장·가공할 저장시설 등이 절대적으로 부족함. 따라서 생산된 수확물을 바로 건조하지 않을 경우 썩어버리는 탓에 오히려 카사바를 수확하지 않은 채 땅에 묻어두는 경우도 있음.

③ 전문인력 부재 및 인력운영 문제

- 현지 관리자는 토지개간분야의 전문가로 개간에 있어서는 큰 도움을 받을 수 있으나 향후 진행될 본격적인 영농활동을 위해서는 지역의 기후 특성, 토양 비옥도 등을 고려한 생산·재배를 관리할 수 있는 영농전문가가 필요함.

④ 생산자 수취 가격 문제

- 카사바의 유통마진이 증가하여 카사바 가격 상승에도 불구하고 생산자 수취 가격이 이전과 동일함. 유통은 전적으로 민간부문에 맡겨져 있으며, 유통채널은 생산자, 중간수집상, 상업적 도정업자, 도매상, 소매상 등으로 다 단계화되어 있음. 생산자 수취 가격이 낮은 까닭은 중간 수집상 등을 비롯한 중간 유통채널에서의 마진폭이 상승했기 때문임.
 - 카사바 원물의 가격은 3년 전 1톤 당 20달러에 비해 현재 톤당 80달러에 달함. 카사바 가격의 상승은 중국의 바이오에너지 원료로서 카사바에 대한 수요가 급증했기 때문임.

⑤ 진출 초기의 리스크

- 캄보디아 해외농업 진출에 대한 정보 등 체계적인 지원이 부재한 탓에 사업 초기의 리스크가 매우 큰 편임. 일본의 CDC(The Council for the Development of Cambodia) 사례를 참고할 필요가 있음. 일본 사업가들은 일본 정부와 CDC와의 연계를 통해 캄보디아로 진출하고 있음. 따라서 초기 진출 시 실패할 확률을 줄일 수 있으며 이는 일본기업들의 추

가적인 진출을 촉진하는 긍정적 효과를 가져옴. 그러나 한국의 경우 (주)MH에탄올이나 (주)KOGID의 사례를 보면 개별적인 연구 및 조사를 거쳐 진출하기 때문에 리스크가 크다는 것을 알 수 있음. 따라서 일본 정부의 지원 방식이나 CDC 등과의 연계 방안 등에 대해 연구할 필요가 있음.

(라) 향후 추진계획

① 적절한 품종 선택 및 생산 확대

- 카사바 품종에 대한 신중한 선택을 통하여 개간된 토지에 가장 적합한 품종을 고를 계획임. 동시에 현지인과의 융화, 충분한 시장조사 등을 수행함으로써 사업 초기에 발생 가능한 리스크를 최대한 줄이고자 함.
- 생산된 수확물은 현지 수집상을 거쳐 베트남 전분공장으로 판매하거나, 혹은 한국으로 수송하여 국내 계열사인 대원바이오사료(주)의 전분공장에서 가공할 계획임.

② 몬돌기리 주 밀림의 개간 작업 진행

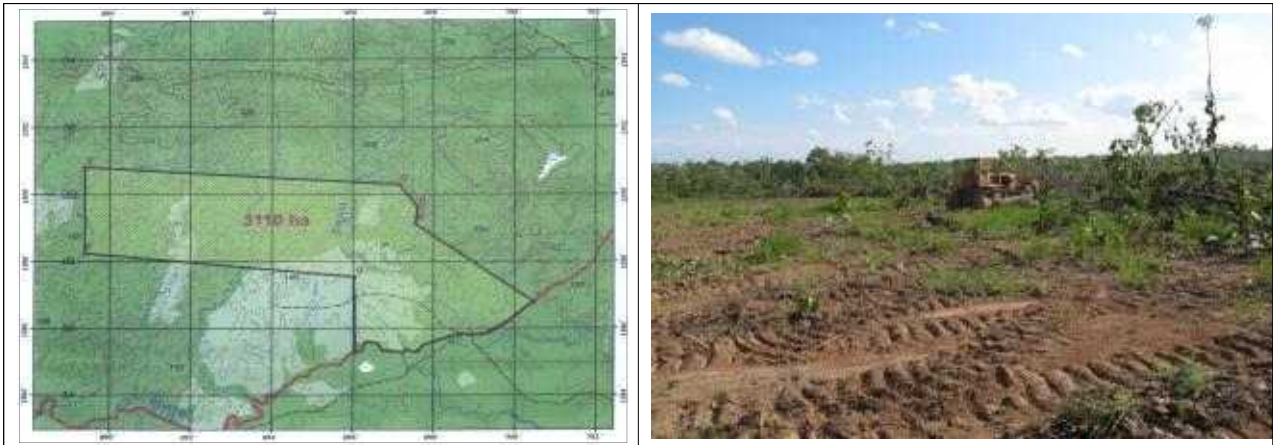
- 현재 캄보디아 몬돌기리 주에 위치한 밀림에서 개간 작업이 이루어지고 있음. 이를 캄퐁스푸 주의 제1농장에 이은 제2농장이라고 칭하며 전체 임대한 3,110ha중에서 2012년 말까지 1,000ha를 개간할 예정임.
 - Snoul에서 제2농장까지 올라가는 길 약 64km를 2012년 8월까지 폭 6m, 수로 3m의 길로 포장할 계획임.
 - 하루 약 10ha의 면적을 개간하고 있으며 개간지에는 카사바를 기본으로 하되 인근에서 주로 재배하고 있는 고무나무를 소량 식재할 예정임.

<표 8-44> 대원플러스건설의 향후 생산 계획 및 생산비 추정

단위 : ha, 톤, 백만원

구분		추진일정(년도)									
		'11 (실적)	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
수행내용	농지개간	500ha	500ha	추기토지 확보계획	-	-	-	-	-	-	-
	생산	-	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
카사바 생산계획	농지면적	-	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	ha당 생산량	-	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	경작횟수	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	총 생산량	-	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
생산비	재료비	1,403	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	
	노무비	103	172.5	172.5	172.5	172.5	172.5	172.5	172.5	172.5	
	토지임차료	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	장비임차료	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	기타생산경비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	소계	1,556	1,395.5	1,395.5	1,395.5	1,395.5	1,395.5	1,395.5	1,395.5	1,395.5	

<그림 8-20> 대원플러스건설 제2농장의 위치 조감도 및 개간현장



(2) (주)성문

(가) 사업추진 과정

- 2008년
 - 캄보디아 캄퐁참 주에서 유채 및 콩 시험재배
- 2009년
 - 캄보디아 캄퐁참 주 개간지에 유채 시험재배
 - 11월 : 캄보디아 현지법인 SEONG MOON Co.,Ltd 설립
 - 12월 : 농업회사법인 성문주식회사 설립
- 2010년
 - 4월 : 캄보디아 파일린 주에 농지 170ha 매입, 농장에 카사바 식재

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

- 캄보디아 파일린 주
 - 파일린은 캄보디아 서부에 위치한 농업지대로서 태국과 국경을 맞대고 있음.
 - 연평균 기온은 27°C, 평균 강수량은 1,500~2,000mm 수준이며, 토질이 비옥하고 지역 내 농사경험이 풍부한 인력이 다수 존재함.
 - 인접한 태국에서 전기가 공급되고 있으며, 현재 태국, 캄보디아, 한국 등의 농산물 가공 공장이 파일린 시에서 운영되고 있음.

② 농장현황

- 사료용 카사바와 옥수수 농장 개발을 위해 2010년 200ha의 토지를 매입하였음.
- 영농초기 상태로 기업적 영농시스템을 도입하고 있으며, 태국산, 베트남산 등 다양한 품종의 카사바를 시험재배하고 있음.
- 현지인들과 밀접한 유대관계를 형성하고 있고, 특히 카사바 재배경험이 풍부한 현지인을 농장운영 책임자로 고용하고 있음.

- 국경에 인접한 지역에 토지를 매입하였고, 2012년에는 이곳에 옥수수과 카사바 건조 및 저장시설을 건축하여 유통형을 경영할 계획임.

③ 장비현황

- 성문은 트랙터와 파종기 등의 영농장비를 보유하고 있음.

<표 8-45> 성문의 장비보유 현황(2011)

장비	수량(대)
대형 트랙터	2
중소형 트랙터	2
파종기	4
합 계	8

④ 인력현황

- 2011년 현재 1명의 한국인 이사와 17명의 현지 채용 사원이 농장 근무 중임.

⑤ 생산 및 판매현황

- 2011년 250ha에 카사바를 식재하여 2012년 2월 10,000톤을 수확하였음. ha당 생산량은 40톤이며, 톤당 62달러에 전량 현지 판매하여 62만 달러의 매출액을 기록했음.

<표 8-46> 성문의 2012년 판매실적

품 목	판매가격(달러/톤)		판매량(톤)		총 매출액(달러)	
	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매
카사바	-	62	-	10,000	-	620,000

⑥ 유통 여건

- 현재는 카사바의 식재면적을 확대하는 영농초기 단계이며, 향후 생산물의 국내 반입은 태국의 방콕 항과 라엠차방 항을 이용할 예정임.
 - 파일린 농장에서 프놈펜까지는 2차선 포장도로로 연결되어 있으며, 태국 라엠차방 및 방콕 항구까지는 왕복 4차선 포장도로가 개설되어 있음.
- 농장에서 주요도시 및 항만까지의 거리

<표 8-47> 성문 농장에서 주요 지역까지의 거리

구 분	이동거리(km)
바탐방	80
프놈펜	371
태국 라엠프방 항	170
시아누크빌 항	600

○ 국내 반입 비용

- 농장에서 항구까지의 내륙운송비는 톤당 15달러 수준이며, 항구에서 한국까지의 해상운송비는 톤당 40달러로 예상됨.
- 통관 및 기타 제반비용은 톤당 40달러가 소요됨.

(다) 애로사항

○ 전문 인력의 부족

- 현재 1명의 한국인 이사가 현지 농장에 파견되어 현장을 관리하고 있음. 한국인 이사는 캄보디아어를 익혀 현지인과의 의사소통에 어려움이 없으며 캄보디아의 토지 및 투자 법률에 대한 이해도도 높아 전문성이 뛰어난 편이지만, 향후 영농 규모가 확대되고 운영 기간이 장기화 될 경우 1인 관리에 따른 어려움이 발생할 것으로 예상됨. 이에 영농 지식이 풍부하고 현지에 대한 이해도가 높은 전문 인력의 충원이 필요할 것으로 보임.

○ 용자금 운용범위의 제한성

- 현재 용자금의 집행은 부대시설 및 영농비 용도에 국한되어 있으나, 도로개설과 현지인력 숙소 건설 등 농장의 원활한 운영을 위한 비용도 용자금을 집행할 수 있도록 용자금 사용범위의 보다 탄력적인 조정이 필요함.

○ 영농기술 확보의 어려움

- 캄보디아에서의 영농에 있어 가장 큰 어려움은 제초문제임. 중국 및 베트남 산 농약을 사용하고 있으나 효과가 작아 어려움이 많음.
- 현재 성문은 카사바를 주력으로 생산하고 있으며, 최근 바이오에너지의 수요 급등에 따른 카사바 가격의 상승으로 주변의 많은 캄보디아 농장들도 카사바 생산을 계획하거나 추진하고 있음. 하지만 한국 내에 카사바 영농과 관련된 정보는 매우 한정적인 편으로, 실제 성문의 경우도 카사바 생산을 위해 수년의 시행착오를 하였고, 현재도 품종 및 재배기술 개발을 위한 연구투자를 실시하고 있는 실정임.
- 국내 진출기업의 성공적인 초기 정착을 위해 정부 차원에서 카사바를 비롯한 전략곡물의 영농기술 제공 및 품종개량 사업 등이 요청되며 동시에 한국 농약회사의 현지 진출이 이루어져야 할 것임.

(라) 향후 추진계획

- 농장부지의 추가 매입을 통해 2011년 현재 소유하고 있는 200ha의 토지를 1,000ha 규모까지 확대할 예정임.

- 현재 캄보디아에서 생산된 카사바와 옥수수는 태국에서 가공되고 있어, 태국이 많은 부가 가치를 가져가고 있음. 최근에는 캄보디아 내에 건조장을 설치하여 자체적인 건조 가공 과정을 거친 후 높은 가격에 판매하는 추세로, 성문도 자체적인 가공시설을 확보하기 위해 농장에서 태국 국경으로 가는 도로변에 30ha의 건조장 부지를 확보해둔 상태임. 2012년에는 건조 및 저장시설을 건설할 예정임.

(3) ㈜에이퍼플

(가) 사업추진 과정

- 2008년
 - 1월 22일 : (주)JNJ MONDE 회사설립(캄보디아 농장소유 법인)
- 2009년
 - 10월 6일 : (주)에이퍼플 회사설립(대한민국 해외농업개발 법인)
 - 10월 19일 : (주)JNJ BORA 회사설립(캄보디아 농장경영 법인)
 - 1월 13일 : 제1농장 계약(Sihanoukville, 300ha)
- 2010년
 - 11월 : 제2농장(Kampot, 1400ha) 계약
- 2011년
 - 2월 : 옥수수 건조시설, 건조장 발주(80톤/일, 한성공업)
 - 6월 : 500ha 개간완료, 350ha 파종완료(사료용 옥수수)
- 2012년
 - 일부 면적에 고추, 파수 등을 시험재배

<그림 8-21> 에이퍼플의 캄보디아 농장 경영구조



(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

- 에이퍼플의 농장은 캄보디아 캄퐁스푸 주에 위치하며 프놈펜으로부터 200km 떨어져 있음. 차량으로 이동 시, 약 3시간 소요됨.
 - 면적 : 건조·저장시설 부지 4ha를 포함하여 총 1,700ha의 농지를 확보함. 제1농장(300ha),

- 제2농장(1,400ha)로 나뉘며 주로 제2농장에서 생산의 대부분이 이루어지고 있음.
- 인근 지역까지는 전기가 공급되고 있으나, 현재 농장까지는 전기가 공급되고 있지 않음. 따라서 건조·저장시설 운영을 위하여 비상발전기를 설치한 상태임
 - 경사도 5%이하의 평탄한 지형으로 농장 중심부까지 차량진입이 가능하며, 농장 내에 소화천이 위치하고 있어 관배수가 양호한 까닭에 옥수수를 재배하기 적절함.
 - 프놈펜 - 시아누크빌(4번국도) 왕복 2차선 포장도로가 있고 4번 국도에서 30여 km는 포장되어 있으나, 포장도로에서 농장까지(6km)는 비포장상태임.

② 농장현황

- 에이퍼플이 확보한 농지는 옥수수를 생산하기에 적절한 조건을 갖추고 있음.
 - 용수 : 농장 경계에 소화천을 이용하거나 농장 내 하천으로부터 양수하여 건기 시 관개방안을 계획 중에 있음.
 - 배수 : 지형은 경사가 약한 평탄지(5%이하)로 우기 시 원활하게 지표수가 배수되므로 별도의 배수시설이 필요하지 않아 보임.
 - 토양 : 개간 지역의 토양을 육안으로 판단한 결과 토성은 화산재토양으로 밭농사에 적합한 토양조건을 갖고 있음.
- 제1농장
 - 위치 : Stueng Somroang Village, Oh Bak Rotas Commune, Kampong Seila District, Preah Sihanoukville Province, Cambodia
 - 개간 : 100ha개간, 27ha파종, 66톤 판매(2010년)
- 제2농장
 - 위치 : Chey Seina Village, Ta Kaen Commune, Chhouk District, Kampot Province, Cambodia
 - 개간 : 500ha개간, 200ha파종(2011년 현재)
- 2011년 기준 총 600ha의 농지에 대한 개간이 완료되었고 227ha에 옥수수 파종이 이루어짐. 개간비는 ha당 350~500달러 수준임. 제1농장에는 27ha, 제2농장에는 200ha에 옥수수 파종이 이루어진 결과, 각각 66톤, 820톤, 도합 886톤의 옥수수를 생산함.

<표 8-48> 에이퍼플의 농지 확보 및 개간현황(2011.6)

구분	면적(ha)/비율(%)
총 농지 확보 (A)	총면적: 300ha(1농장), 1,400ha(2농장)
기 농지 개간 (B)	600ha
개간율 (B/A)	35%

<표 8-49> 에이퍼플의 경작면적 및 생산량

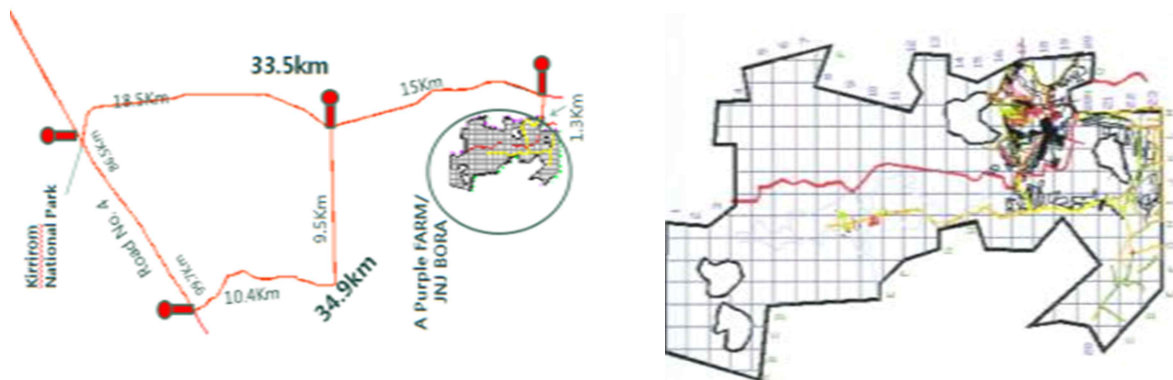
단위 : ha, ton

경작면적	품목	소계	2010	2011
	옥수수	227	27(1농장)	200(2농장)
	계	227	27	200
생산량	품목	소계	2010	2011
	옥수수	886	66	820
	계	886	66	820

<그림 8-22> 에이퍼플 제 1,2농장 위치



<그림 8-23> 에이퍼플 제2농장 위치 및 지도



③ 장비 및 시설현황

- 제2농장의 4ha부지에 생산된 옥수수를 건조·저장할 수 있는 시설을 건축하였음.
 - 기계식 건조시설(10톤/hr, 4대)을 설치 완료
 - 자연식 건조시설(강제 열풍건조, 35톤/일) 설치 완료
- 트랙터(6대), 트럭(4대) 등 다수 농기계 보유

<그림 8-24> 농장 내 기계식 건조 시설



<표 8-50> 에이퍼플의 농기계 수량 및 규모

장 비	수 량(대)	시 설	면 적
불도저	2	기계식 건조장	40톤/일(1,125m ²)
엑스카베이터	1	재래식 건조장	80톤/일(2,500m ²)
트랙터	6	자연식 건조장	30톤/일(1,000m ²)
수확기	4	농기계 창고	640m ²
트럭	8	비료, 종자 창고	300m ²
탈립기	2	옥수수 창고	1,000m ²
기타	다수	기타	다수
총 합 계			

④ 인력 및 임금현황

- 현장(제2농장)에 상주하는 관리인 1인(정승배 현지법인 대표)이 개간과 파종을 총 관리함.
 - 상주인원 : 37명, 평균 일 고용인원 : 100~150명, 경비 : 4명
 - 일용직 인건비 : \$3.0~4.0/일(현지 채용인의 경우 120\$/월)

⑤ 생산 및 판매현황

- 현재 농장에서 생산되는 옥수수의 종자와 비료, 농약 등은 캄보디아 현지에서 구입한 것임.
 - 향후 태국 및 베트남 등에서 직구입할 예정임.
- 2012년에는 2,000톤을 생산할 예정임.
 - 옥수수 1모작 기준 기비(복합비료 50kg 2포), 추비(복합비료 50kg 2포)를 살포할 예정임.
 - 1모작을 기준으로 일용직 인부들이 매일 100명씩 1달간 제초작업을 완료.
- 옥수수의 판매는 내수시장을 중심으로 이루어지고 있음. SCF, CP, AgriMaster 순이며, 나머지는 태국 및 베트남으로 판매할 계획임.

<표 8-51> 에이퍼플의 옥수수 생산현황(2011)

품목	총 재배면적(ha)	ha당 생산량(톤)	밀칭 재배 면적
옥수수	227	3.9	-
합계	227	3.9	-

<표 8-52> 에이퍼플의 생산물 판매현황(2011)

단위 : 톤, 달러

품 목	판매가격			판 매 량			매 출 액		
	국내반입	현지판매	해외판매	국내반입	현지판매	해외판매	국내반입	현지판매	해외판매
옥수수		270			820			221,400	
전체	270			820			221,400		

(다) 애로사항

① 정부 용자대상 범위 협소

- 민간기업이 해외에 진출하여 투자비와 시간이 많이 드는 것이 농업 인프라 부분임. 에이퍼플이 그린필드(Greenfield) 방식으로 개간하면서 겪은 가장 큰 어려움은 도로나 배수와 같은 기본적인 인프라 문제였음. 또한 인근의 노동력을 활용하기 위해서는 단순히 임금뿐만 아니라 숙소나 학교와 같은 기본적인 생활을 유지하는 데 필요한 시설들이 필요함. 그러나 초기 농장 개간 시에는 이러한 시설들이 전무하였기 때문에 에이퍼플 스스로 시설을 갖추어야만 했음. 따라서 정부 용자대상 범위의 확대는 물론 ODA 사업 등과 연계한 정부의 적극적인 지원이 절실함.
- 정부의 지원은 단순히 업체의 비용 절감뿐만 아니라 캄보디아 현지인들의 적극적인 호응을 이끌어 내는데도 효과적임. 한국 정부가 민간 기업이 진출한 해당 마을에 보건소, 농업기술학교, 컴퓨터교실 등을 지원함으로써 해당 지역의 현지인으로부터 사업에 대한 긍정적인 인식은 물론 향후 사업 추진에도 더욱 탄력을 받을 수 있음. 또한 향후 캄보디아에 진출할 국내 기업이 사업을 시작하는 데 있어 캄보디아 주정부 혹은 중앙 정부로부터의 호의도 기대할 수 있음. 이는 한국 정부와 캄보디아 정부 간 상호적인 윈-윈 전략이라고 볼 수 있음.

② 농업 전문가의 부재 및 영농기술 문제

- 에이퍼플은 농업에 대한 지식이 거의 없던 5명이 함께 설립한 회사임. 현지에 상주하고 있는 정승배 박사와 심재승 대표 또한 각각 토목과 전자·금융업에서 종사하던 사람임. 따라서 개간 방식으로 시작한 농장 운영은 수많은 시행착오를 겪을 수밖에 없었음. 특히 영농에 있어 가장 중요한 요소 중 하나인 관배수 문제로 초기 생산량이 저조하였음. 개간하기 전에는 밀림이었던 농장의 물길을 파악하는 것이 매우 어려웠기 때문임.

- 현재 에이퍼플은 기계식 및 자연식 건조시설 모두를 구비하고 있음. 건조기는 총 4대를 보유하고 있으며 처음 도입 시 예상은 하루 80톤 건조할 수 있을 것으로 기대하였으나 실제로는 40톤도 어려움. 건조기 1대 당 10톤씩 들어가게 되어 있는데 옥수수를 업로딩(Uploading) 및 다운로드(Downloading) 하는데 많은 시간이 소요되기 때문임. 건기에는 자연건조가 가능하며 실제로 옥수수 낱알 품질에는 자연건조가 더욱 적합한 것으로 나타났음
- 표토를 보존하는 방향으로 개간하였기 때문에 개간 직후 농장에는 잡초문제가 매우 심했음. 전체 농장의 잡초를 단순 인력으로만 제거하는 데는 한계가 있음.
- 지대가 낮아서 옥수수를 재배하기 힘든 곳이 있음. 다행히 농장의 중앙에 상시 관수가 가능한 작은 보(深)가 있어 옥수수가 아닌 기타 과수 작물을 재배하는 방법도 모색 중에 있음.

(라) 향후 추진계획

① 정부의 지원 등을 활용한 인프라의 구축

- 에이퍼플은 대부분의 옥수수 생산이 이루어지고 있는 제2농장에 영농과 직간접적으로 관련이 있는 인프라를 구축할 예정임. 이는 민간 업체 혼자서 구축하기에는 비용이 많이 소요되므로 정부의 지원을 받을 예정임. 국도 3-4번 연결도로의 경우 포장이 이루어지고 있으나 진입로에 대한 포장이 시급함.

② 경작 면적 및 생산량의 확대

- 에이퍼플은 2012년에 약 1,000ha까지 경작 면적을 늘릴 예정임. 옥수수 생산량도 현재의 약 820톤에서 2012년에는 4,000톤, 2013년에는 2기작을 통해 12,000톤까지 증대할 계획임.

<표 8-53> 에이퍼플 향후 생산 계획

구분		2010년(실적)	2011년	2012년	2013년
옥수수	경작면적(ha)	27	227	1,000	1,500
	생산량(톤)	68	820	4,000	12,000

- 에이퍼플의 비전은 <그림 3-8>과 같음. 사업 초기에는 생산 분야에 집중함으로써 영농에 대한 자신감을 얻는 동시에 회사의 내실을 다지고자 함. 옥수수 원물의 생산 뿐만 아니라 자연·기계 건조 등을 통한 가공에 심혈을 기울임으로써 성장에 주력함. 이를 1단계로 규정하였으며 2단계에서는 유통 및 종자, 비료 등의 관련 산업에 진출함으로써 기업을 확장할 계획임. 이를 2015년까지의 목표로 설정함. 추후 단계에서는 사일로 건설 등을 통해 유통업에도 본격적인 역량을 쏟을 계획임.

<그림 8-25> 에이퍼플 제2농장 인프라 구축 계획



<그림 8-26> 에이퍼플의 비전 및 사업 추진 로드맵



(4) (주)MH에탄올

(가) 사업추진 과정

- 1999년 11월 CJ와 캄보디아 농림부간 토지임차 계약체결(70년, 3000ha, 1회 연장가능)
- 2001년 12월 5,000ha 추가임대(70년), CJ와 (주)MH에탄올(구,무학주정)간 49% 지분참여 계약체결
- 2003년 3월 3,000ha 개간
- 2006년 3월 서울 사무소 개소 및 바이오 에탄올 사업 본격 추진, 10월 캄보디아 현지 법인 MH-Bio Energy Group Co.,Ltd. 설립
- 2007년 8월 캄보디아 합작법인 CJ Cambodia Co.,Ltd. 경영권 인수, MH-Ethanol Tradin Co.,Ltd. 설립
- 2008년 2월 CJ로부터 잔여지분 인수, 3월 사명을 (주)MH 에탄올로 변경, 8월 5,000ha 개간 시작, 최초 타피오카 식재
- 2009년 4월 15일 최초 벼(쌀) 식재, 10월 1,100ha에 타피오카 식재
- 2010년 카사바 1,200ha 식재, 토질개선을 위해 지렁이 분변토를 이용한 쿠바식 유기농업 시도, 7월 멀칭용 비닐생산기계를 도입하여 멀칭채배 시도
- 2011년 카사바 4,000ha 식재, 4월 카사바 1,900톤 수확 (판매가격 105달러/톤, ha당 수확

량 22.5톤), 12월 카사바 식재면적을 5,400ha까지 확대함과 동시에 전 면적을 비닐 멀칭

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

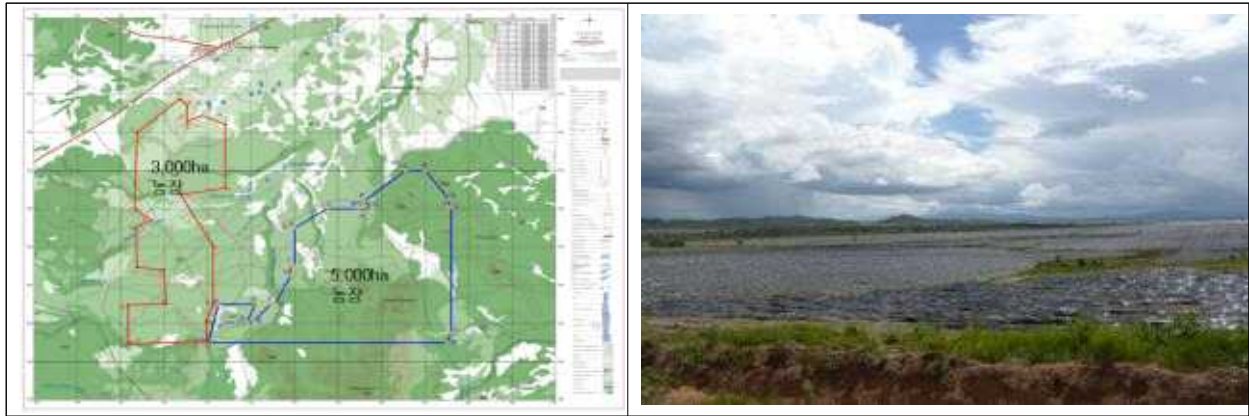
○ 캄보디아 캄퐁스푸 주

- 4번 및 3번 국도변을 중심으로 주변에 여러 마을이 형성되어 있음. 마을로부터 노동력을 풍부하게 공급받을 수 있으며, 가용 인력은 약 5,000명 수준임.
- 농장에 필요한 노동력은 마을로 버스나 트럭을 보내 농장으로 이동시키기도 하며, 마을 주민들이 직접 그 날 작업해야 하는 현장으로 오기도 함. 회사와 농장이 도로변과 마을로부터 거리가 조금 떨어져 있어 마을 주민들의 이동시간이 상당시간 걸림. 이를 해결하기 위해 농장 내에 숙소, 창고, 사무실 등을 지어 노동력을 안정적으로 공급할 필요성이 제기되고 있음.

② 농장현황

- 전체 농장의 면적은 총 8,000ha이며, 3,000ha, 5,000ha의 2개 농장구역으로 나뉘어 있음.
- 2011년 12월 현재, 3,000ha 농장의 경우 모든 면적에 대해 개간을 마쳤으나 1,400ha만 경작하고 있으며, 800ha는 투명비닐 멀칭재배, 600ha는 검정비닐 멀칭재배를 이용해 카사바를 재배하고 있음. 3,000ha 농장의 대부분은 물을 머금은 점토질 토양이어서, 지대가 높음에도 불구하고 침수 피해가 잦고, 토질이 좋지 않음.
 - 5,000ha 농장의 경우에도 개간 작업이 완료되었고, 4,000ha 면적에 검정비닐 멀칭재배 방식으로 카사바를 재배 중임.
- 캄보디아 농무성과의 계약을 통해 70년(1999년 3,000ha, 2001년 5,000ha)간 토지를 장기 임대 받았으며, 현재 전체 재배면적 5,400ha에 카사바만 재배하고 있음.
- 경사도 5% 이하의 평탄한 지형으로 농장의 모든 지역에 차량 진입이 가능하며, 4번 도로로부터 농장사무실이 다소 떨어져 있어 전기가 공급되지 않아 사무실은 자체 발전기를 이용하여 전력을 공급하고 있음
- 농장 내 10개소 정도의 인공저수지(총3ha), 15개 정도의 인공수로를 보유하고 있으나, 농장 건설 초기에 마련된 관개시설들이라 대대적인 보수가 필요한 실정임.

<그림 8-27> MH에탄올의 농장 위치 및 전경



③ 장비 및 시설현황

- 프놈펜 인근에 타피오카에서 에탄올을 추출하는 가공공장을 보유하고 있었으나, 타피오카 가격이 많이 올라 2010년 4월 이후 공장가동을 중단하고 타피오카 생산농장에만 집중하고 있는 상태임.
- 농장 내에 사무실, 건조시설, 칩 저장창고, 숙소 등의 시설을 보유하고 있으며, 농장 내에서 직원들이 상주하며 생활하고 있음.
- 화력 건조장은 우기에 사용되며, 하루 40톤의 물량이 처리 가능함.

<표 8-54> MH에탄올의 캄퐁스푸 농장 장비 및 시설보유 현황(2012)

장비	수량(대)	시설	면적
비닐 제조기	3	자연 건조장	1.5ha
계근대	1	화력 건조장	10개동
발전기	7	창고	1,200m ² (20m*60m)
칩 제조기	2	칩 저장창고	450m ² (10m*45m)
페이로더	3	정비동	1개동
굴삭기	8		
불도저	4		
대형 트랙터	20		
중형 트랙터	31		
소형 트랙터	3		
지게차	1		
합 계	83		

<그림 8-28> MH에탄올의 건조 및 저장시설



<그림 8-29> MH에탄올의 멀칭용 비닐 제조기



④ 인력 및 임금현황

○ MH에탄올의 인력구성은 크게 영농팀(개간, 경작, 수확, 장비/운송, 공무, 비닐생산)과 지원팀(총무, 인사, 구매, 판매, 회계, 영농지원)으로 나뉘고, 고용인원은 영농팀이 한국인 6명, 현지인 119명이며 지원팀은 한국인 1명, 현지인이 14명임.

<표 8-55> MH에탄올의 고용인력 및 임금현황(2011)

구분	인원		월급수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
전체	10	133		
파견 임원	2	-	\$2,400	-
파견 사원	6	-	\$2,300	-
현지 채용 사원	1	133	\$3,700	\$176

- 현재 식재시기에는 하루 평균 1,500명, 수확시기에는 1,800명을 고용해 작업 중이며, 1주일에 4만 달러 정도가 일용직 노동자들 전체 주급으로 사용됨.

⑤ 생산 및 판매현황

- 2011년 상반기에 카사바 1,900톤을 수확했고, 톤 당 가격은 105달러, ha당 수확량은 22.5톤 수준이었음.
- 2012년 1월 검정비닐 멀칭재배를 시도한 곳에서 첫 수확이 이루어지기 시작했는데, 최소 ha당 40톤 이상의 생산량을 보여줄 것으로 예상하고 있음.
- 멀칭재배의 기술축적, 토질 개량, 종자개량 등을 통해 중·장기적으로 ha당 60~80톤 정도의 생산량을 목표로 하고 있음.

<표 8-56> MH에탄올의 2011년 상반기 생산실적

품목	총 재배면적	ha당 생산량	멀칭 재배 면적
타피오카	4,000ha	22.5톤 (검정비닐 멀칭재배 지역 수확 시 40톤 이상 기대)	투명비닐 : 800ha 검정비닐 : 3,200ha

- 2011년 상반기에 수확한 카사바를 생근은 톤당 65 달러에, 칩은 톤당 216 달러에 판매하였고, 국내로 들여오지 않고 전량 현지 업체에 판매하였음.

<표 8-57> MH에탄올의 2011년 상반기 판매실적

품 목	판매가격(달러/톤)		판매량(톤)		총 매출액(달러)	
	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매
타피오카(생근)	-	65	-	9,926	-	646,744
타피오카(칩)	-	281	-	1,365	-	295,533

⑥ 유통 여건

- 농장에서 주요도시 및 항만까지의 거리

<표 8-58> MH에탄올 농장에서 주요 지역까지의 이동경로 및 소요시간

주요도시/항만	이동방법	이동거리(km)	소요시간
프놈펜	4번국도	91	1시간 50분
캄푹 신항	4번국도	135	2시간 30분
시아누크빌 항	4번국도	155	2시간 50분

○ 운송비

<표 8-59> MH에탄올의 수송비용 추정치

단위 : 달러, km

구분	출발지	도착지	톤당 운송비	km당 운송비	왕복 거리	비고
육상 운송	농장	베트남 국경	20	0.806	620	트럭당 25톤 적재기준, 공로 운행기준
	농장	당사 공장(MH Bio-E)	7	0.875	200	유류대110\$ 톨게이트비25\$ 기타1.6\$
해상 운송	시아누크빌 항	한국	35~37			마산항 도착 기준

○ 철도 조건

- 시아누크빌 항까지 철도가 연결되어 있지만 시속이 최대 50km 정도 밖에 나오지 않음.
현재 협계철도를 광계철도로 바꾸는 공사를 진행 중이며, 약 2년 정도 후 공사가 끝나면 철도를 통한 운송이 늘어날 것으로 전망됨.

(다) 시행착오

① 멀칭비닐 제조방식

- 2010년 7월 처음 멀칭재배를 시도하였는데, 투입 비용을 줄이기 위해 농장 내에 비닐 생산기계를 두고 직접 비닐을 생산하고 있음. 처음 멀칭재배를 시작할 당시 투명 비닐을 사용하였는데, 투명비닐 생산 시 UV차단제를 배합하지 않아 햇빛이 비닐 안으로 투과되어 버림. 이로 인해 멀칭을 했음에도 비닐 안에서 풀이 자라나고, 비닐이 그 압력을 이기지 못하고 갈기갈기 찢어지는 현상이 발생하였음.
- 비닐이 찢어지면서 비닐 조각들이 밭에 그대로 남아 토질을 더욱 나쁘게 만들었고, 기계를 이용하여 경운작업 등을 할 때 잔류 비닐들이 기계에 감겨 기계를 사용하는 작업을 어렵게 하였음. 또한, 비닐 잔재들을 일일이 수거하는데도 많은 노동력과 시간이 들어 추가적인 비용이 발생하였음.
- 2011년부터 검정색 멀칭비닐을 사용하기 시작하였고, 비닐을 생산할 때 UV차단제를 적절히 배합하여 투명비닐을 사용했을 때 발생했던 문제들을 방지하였음. UV차단제를 배합한 검정비닐을 사용한 후 비닐이 찢어지지 않고 눈에 띄게 생산성이 증가한 것으로 나타남.

<그림 8-30> MH에탄올의 검정비닐 멀칭재배



② 식재 방식

- 처음에 시도했던 카사바 식재방식은 고랑 간 간격을 40~50cm로 하고, 한 이랑에 카사바를 두 줄로 식재하는 것이었음.
- 두 줄로 카사바를 식재하자 카사바 뿌리가 원형으로 퍼져나가지 못하고 이랑 안쪽으로만 파고들어 생산량이 감소하는 현상이 발생하였음. ha당 12,000주를 식재하였으나 약 10,000~10,500주 정도만 생존하였음.
- 또한 카사바가 자라나면서 줄기와 잎이 서로 엉켜 뻑뻑해지고, 뻑뻑하게 잎들이 뒤엉키면서 그늘을 형성해 햇빛이 땅에 비취지지 못함. 이는 비온 뒤 토지가 머금은 습기가 건조되지 못하는 현상으로 이어졌고, 토지가 습해 뿌리가 썩어 생산량 감소로 이어졌음.
- 이후 고랑 간 간격을 조금 좁히고, 이랑 당 카사바를 한 줄 씩만 식재하는 방식으로 변경하면서, 뿌리가 사방으로 고르게 자라나고 생산량이 증가하는 것으로 나타나고 있음.

③ 농장 블록 나누기

- 5,000ha 농장은 기존에 한 블록을 500m × 500m 크기로 나누었음.
- 한 블록을 이렇게 나누고 작업을 하다 보니, 작업 시 한 번에 이동거리가 너무 길고, 멀칭비닐의 경우도 한 번에 500m를 작업해야하므로 찢어지는 등 작업 속도가 느렸음. 또한 작업을 하는 캄보디아 주민들도 너무 힘들어 하여 작업능률이 떨어짐.
- 현재는 한 블록을 500m × 250m 크기로 나누어서 작업을 하는데, 작업 속도도 훨씬 빠르고 효율적임. 또한 농장 내 도로에서 양쪽으로 펼쳐진 밭으로 묘목이나 비닐을 이동할 때도 노동자들의 수고를 덜 수 있어 효율적인 작업이 가능해졌음.

(라) 애로사항

① 3,000ha 농장의 미흡한 토양 상태

- 3,000ha 농장의 토양은 점토질임. 배수가 잘 안되어 토양이 물을 머금는데, 이는 뿌리를 수확하는 카사바 재배에 치명적임. 토양개량을 위해 지렁이 분변토를 확대 사용할 계획임.
- 실제로 3,000ha 농장의 경우 모든 면적에 대한 개간 작업을 마쳤으나, 1,000ha 정도는 토질이 좋지 않아 식재를 하지 못하고 있음. 점토질이고 배수가 잘 되지 않는 토양에 벼 같은 논 작물을 심으면 활용할 수 있으나 벼는 현재 정부의 융자지원 대상작물이 아니어서 유연한 토지사용에 어려움이 있음.

- 토양개량을 위해 기업 내부적으로 연구와 실험까지 하는 것은 비용·인력·기술력 부족 등으로 힘든 실정이므로 정부와 학계의 도움을 필요로 함.

<그림 8-31> MH에탄올 농장의 점토질 토양 지대



② 제초

- 열대기후 지역인 까닭에 제초작업에 드는 비용과 시간이 매우 큼. 실제로 캄보디아 현지 기업들은 ‘제초와의 전쟁’이라고 표현할 정도로 제초문제로 고민하고 있음.
- 개간한 토지도 우기 때나, 식재 작업 등으로 바빠 토지를 방치해두면 금방 풀이 무성해짐. MH에탄올의 경우 농약을 살포하여 제초작업을 하는데, 농약이 바람에 날려 카사바 앞에 묻어 카사바도 같이 죽는 일이 빈번하게 발생함.

③ 수작업에 의존하는 카사바 수확

- 현재 카사바의 수확은 커팅-뿌리 뽑기(줄기를 잘라낸 후 윗부분에 고리를 연결하여 지렛대 형식으로 힘을 가해 카사바를 뽑아 올림)의 2단계로 이뤄지고 있음. 수작업의 경우 한 팀에 3~4명의 노동력이 소요됨.
- 2011년 말부터 수확기계를 도입하였으나, 아직까지 주로 수작업에 의존하고 있음.

<그림 8-32> 카사바 수확 장면



④ 건조·저장·가공 시설 부족

- MH에탄올은 연중식재, 연중수확 체제로 카사바 농장을 운영하고자 함. 이것이 실현될 경우 1년 내내 카사바를 공급할 수 있게 되어 수익을 극대화 시킬 수 있을 것임. 식재의 경우, 현재 건기 때 3일 정도 카사바가 물을 머금게 하고 땅에 충분히 물을 뿌려준 뒤에 식재를 하는 방법을 통해 연중식재가 이루어지고 있음.
- 하지만 수확의 경우 건조·저장 시설의 부족으로 연중수확이 이루어지지 못하고 있음. 우기 때 침수피해를 입은 경우, 7일 이내에 수확하지 않으면 뿌리가 썩어 카사바가 상품성을 잃게 되어 반드시 수확을 해줘야만 함. 하지만 현재 카사바칩 가공 시설이 부족하고, 건조·저장 할 수 있는 시설이 부족해 원하는 때에 카사바를 수확하지 못하고 버리는 경우가 발생함.
- 건조·저장·가공 시설의 경우 많은 비용이 들기 때문에 정부의 융자조건을 완화하여 시설을 확장하는데 도움을 줄 필요가 있음.

<그림 8-33> 수확한 카사바를 자연건조 시키는 모습



⑤ 농장 내 도로개설

- 3,000ha와 5,000ha의 2개의 농장으로 구역이 구분되어 있는 까닭에 농장 내에서 이동하는 시간이 꽤 오래 걸림. 실제로 MH에탄올 사무실에서 5,000ha 농장의 끝 부분까지 다녀오려면 2시간 30분 정도 소요됨. 이는 농장 내 도로상태가 좋지 않아 속도를 내기 힘들기 때문이며, 이로 인해 주민들이 작업을 하기 위해 이동하는 시간만도 상당히 오래 걸림.
- 농장 내 도로를 개설하는데 소요되는 비용은 1km 당 6,200달러이며 잦은 비로 도로가 유실되는 경우가 잦아 보수공사에 추가적인 비용과 시간이 소요됨.

<그림 8-34> MH에탄올 농장 내 도로사진



(마) 향후 추진계획

① 타피오카 칩 제조설비 설치

- 타피오카 칩 수출 등 판매를 다변화하고 장기보관을 용이케 하기 위해 타피오카 칩 건조 설비 또는 건조장(자연건조) 등을 확대할 예정임.

② 유기질 비료 공급을 위한 퇴비장 설치

- 토질을 개량하고 작물에 유기물 및 영양분을 공급하기 위한 퇴비생산 시설을 설치하고 있음.

③ 농지 개량을 위한 지렁이 분변토장 설치

- 유기질이 풍부한 우량농지로 전환시키기 위해 지렁이 분변토를 이용한 쿠바식 유기농업을 시도 중이며, 이를 위한 지렁이 분변토장을 설치할 계획임.

④ 침수 방지를 위한 지속적인 배수로 확장

- 우기 시 발생이 예상되는 침수피해를 막기 위해 지속적으로 배수로를 확장하고, 직원들의 복지수준 향상을 위해 정규직원 숙소와 학교, 보건소 등을 건립할 예정임.

(5) (주)전남해외농업자원개발

(가) 캄보디아 진출 경위

① 사업추진 과정

○ 2010년

- 전남해외농업자원개발 창립준비위원회 현지 환경조사 실시
- 농어촌공사 해외농업전문가 양성과정(동남아과정) 이수

○ 2011년

- 3월 : 캄보디아 임찬리 부총리 면담 투자상담
- 5월 : 전남해외농업자원개발 설립, 캄보디아 현지법인 Do-Tech 설립,
 캄퐁스푸 지역 한국자원개발의 농지 15ha를 임차하여 시범농장 운영
- 6월 : 사료용 옥수수 1차 파종(시범단지 15ha), 콩 1차 파종(시범단지 5ha)
 중앙정부와 캄퐁 주 농지 5,028ha에 대한 MOU 체결
- 11월 : 옥수수와 콩 수확

(나) 농장의 여건

① 농장현황

- 전남해외농업자원개발은 캄퐁과 캄퐁스푸 지역에 각각 133ha와 15ha 면적의 농장을 확보하고 있음.
- 농장 주변에 계곡이 위치하고 있어 농업용수 확보에 용이할 것으로 보이며, 15ha규모의 제2농장에 대한 개간 작업이 완료된 상태임.
- 제1농장은 미개간지역으로 차량진입을 위한 도로가 개설되지 않은 상태이며, 제2농장은 평탄지형으로 배수조건이 양호하고 농장 중심부까지 차량진입이 가능함.
- 제1농장 개간에 ha당 1,500달러 수준의 개발비 투입을 계획하고 있으나, 물가상승과 현지인의 비협조 등으로 난항을 겪고 있음.

<그림 8-35> 전남해외농업자원개발의 제2농장 전경



② 장비 및 시설현황

- 영농에 필요한 트랙터와 굴삭기, 트럭을 보유하고 있으며, 창고 및 가공시설을 갖추고 있지 않아 농장 인근의 건조 저장시설을 이용하고 있음.

③ 인력 및 임금현황

- 2011년 현재 전남해외농업자원개발의 정규직 인력은 3명(현지대표, 농장장, 현지직원)이며, 향후 영농전문가 1인당 30ha의 농장을 담당하도록 하기위해 10여명의 증원을 계획하고 있음.
- 현재 송종원 현지법인 대표가 상주하며 농장을 운영하고 있고, 옥수수 파종이나 제초작업이 필요할 경우 인근마을에서 일당 3달러 수준으로 일용직 노동자를 고용해 노동력을 충당하고 있음.
- 현지인 정규직원은 대규모 영농경험을 지니고 있는 중간 관리자로, 월 300~400달러 수준의 급여를 지불하고 있음.

④ 생산 및 판매현황

- 2011년 15ha 시범농장에 콩과 옥수수를 식재하였으며, 인근 농가와 50ha 규모의 계약 재배를 실시하였음.
- 직접재배와 계약재배 물량을 포함한 총 생산량은 옥수수 300톤, 콩 50톤이며, 전라남도 및 (주)아그로닉스와의 공급계약을 통해 생산전량을 국내로 반입하였음.

<표 8-60> 전남해외농업자원개발의 국내 판매실적(2011)

품목	생산량(톤)	국내 판매량(톤)	판매가(달러/톤)	매출액(달러)
옥수수	300	300	380	114,000
콩	50	50	1300	65,000

⑤ 유통 여건

- 전남해외농업자원개발의 농장은 4번 국도와 근접한 지역에 위치하고 있으며, 4번 국도와 농장을 연결하는 진입도로에 대한 포장공사가 진행되고 있음.
- 농장에서 시아누크빌항까지의 운송비는 톤당 10달러 수준이며, 생산된 농작물을 시아누크빌항에서 부산항까지 벌크선을 이용해 운송할 경우 톤당 25~45달러의 비용과 8일 정도의 기간이 소요될 것으로 예상됨.

<표 8-61> 전남해외농업자원개발 농장에서 주요 지역까지의 소요시간

주요도시/항만	이동방법	이동거리(km)	소요시간
시아누크빌 항	도로	105	1시간 40분
프놈펜	도로	103	1시간 30분

(다) 애로사항

① 종자회사의 횡포

- 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 생산 자재의 거래처가 태국의 CP

그룹에 편중되어 있음. 현재 전남해외농업자원개발 역시 CP그룹에서 종자를 공급받고 있는데, CP의 독점적 지위 남용에 따른 가격불안정 위험에 직접적으로 노출되어 있어 안정적인 종자확보에 차질을 빚고 있음. 국내 기업들이 종자회사의 횡포에서 벗어날 수 있도록 정부 차원에서 종자생산기술 확보를 위한 노력이 진행되어야 할 것임.

② 전문 인력의 부재

- 전남해외농업자원개발뿐만 아니라 대부분의 국내 진출 기업들이 캄보디아 내의 전문 인력 부재를 원활한 사업진행의 걸림돌로 지적하고 있음. 현재 전문 인력 충원을 위해 해외 인턴사원이 파견되고 있으나, 인턴사원의 전문성이 부족할 뿐만 아니라 책임감 결여로 방관자적 태도로 일관하는 등의 문제가 발생하고 있어 실제 전문가로서의 역할을 기대하기는 어려운 상황임.

③ 건조·저장·가공 시설 부족

- 현재 전남해외농업자원개발은 창고 및 가공시설을 갖추고 있지 않아 인근의 건조 저장시설에 비용을 지불하고 사용하고 있음. 본격적인 영농이 시작되지 않은 현재 단계에서는 특별한 문제점이 발견되지 않고 있지만, 향후 실질적인 영농이 이루어져 사업규모가 확장될 경우 저장공간 부족으로 수확시기를 놓치게 되거나 생산물의 품질이 저해될 위험성을 지니고 있음.
- 건조·저장·가공 시설의 경우 설비를 위한 비용이 많이 소요되기 때문에 정부의 용자조건을 완화하여 시설을 확장하는데 도움을 줄 필요가 있음.

(라) 향후 추진계획

- 전남해외농업자원개발은 현지주민들과의 원만한 관계를 유지하고 지역사회에 공헌하기 위한 노력의 일환으로 현지인에 대한 교육과 봉사활동을 전개하고 있음. 현재 교육시설과 전문인력 부족 문제 등으로 인해 적극적인 지원은 이루어지지 못하고 있으나, ODA사업의 규모 확대로 지원인프라 조성 가능성이 높아져 현지 사회 공헌을 위한 활동에 더욱 힘쓸 예정임.
- 캄푹 주에 위치한 제1농장의 개간 작업을 통해 영농 규모를 확대하고, 캄보디아 중앙정부와 MOU를 체결한 캄푹 주의 5,028ha 농지에도 실질적인 영농을 실시함으로써 2020년 3만 6천 톤의 사료 곡물 확보를 목표로 하고 있음.

(6) (주)KOGID

(가) 사업추진 과정

- 2007년 5월 사료협회 회장단의 캄보디아 현지 투자환경 조사
- 2008년 6월 (주)코지드 법인설립(동아원, 부국사료, 대한싸이로, STX팬오션 공동출자), 7월 (주)코지드 캄보디아 현지법인 설립

○ 2009년

- 6월 : (주)코지드 프놈펜 토지법인 설립
- 7월 : (주)코지드 프놈펜이 바탐방 지역에 100.445m² 규모의 부지를 매입한 후 건조·저장설비 설치
- 8월 : (주)코지드 프놈펜과 (주)코지드 캄보디아 간 토지임대 계약 체결

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 캄보디아 바탐방 주

- 바탐방 주는 우기(6월~10월)와 건기(11월~5월)가 뚜렷하며, 연평균 기온은 27℃, 연평균 강우량은 1,800mm임.
- 평균 임금수준은 80달러/월이며, 캄보디아 제2도시인 바탐방 시가 인접해 있어 노동인력이 풍부한 편임.
- 산업용 전기가 공급되고 있으나 여전히 전기가 부족한 상태여서 캄보디아 정부의 전력사업 마스터플랜에 따라 자가 발전 시설이 설치될 예정임.
- 옥수수 및 타피오카 주산단지의 중심에 위치하여 원료확보가 용이함.

② 장비 및 시설현황

- 10ha 규모의 공장부지 내에 GPC와 RPC, TPC, Corncob 시설과 3,500톤 규모의 사일로 7기를 보유 중임.
- 이 외에, 건조장(자연+인공), Slice커터, 호퍼 사이로, 벌크 패키징시설, 전동 스크래퍼 등을 보유하고 있음.
- 토지, 가공장비, 건조 및 저장시설 등 66만 달러의 추가 시설 투자 계획을 가지고 있음.

<표 8-62> 코지드 2012년 설비 및 기타 투자 계획

단위 : 달러

구 분	투자비용
토지	130,000
농기계	-
가공장비	170,000
건조장비	160,000
저장시설	200,000
차량운반구	-
기타	-
합계	660,000

③ 인력 및 임금현황

- 현지인에 대한 평균 노임단가는 월 340달러 수준임. 바탐방 시는 프놈펜의 뒤를 잇는 캄보디아 제 2의 도시로, 단순 노동 인력이 풍부하여 인력 수급에는 큰 문제가 없음.
 - 현지인 55명에 대한 인력 구성은 총무팀 15명, 생산팀 24명, 원료팀 5명, 영업팀 5명, 계근대 2명, 실험실 1명, 공무팀 3명으로 이루어짐.

<표 8-63> 코지드의 고용 및 임금 현황

단위 : 명, 달러

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(과건) 임원	1	-	1,000	-
(과건) 사원	2	-	500	-
현지 채용 사원	2	55	2,500	339.9
합계	5	55		

④ 생산 및 판매현황

- 2011년 옥수수과 타피오카를 모두 포함한 총 판매량은 10,851톤에 달하며, 이 중 옥수수가 전체 판매량의 약 91.2%를 차지함. 주요 판매처는 CP CAMBODIA, Master Feed, China Feed, 태국의 수집상 등임.
- 옥수수의 경우 톤 당 판매 가격이 253달러에 달했으며 타피오카의 경우에는 톤 당 226달러에 판매함. 전체 판매량 중 타피오카가 차지하는 비중은 약 8.8%였으며, 총 매출액에서 차지하는 비중은 7%였음.

<표 8-64> 코지드의 2011년 판매실적

품 목	판매가격(달러/톤)		판매량(톤)		총 매출액(달러)	
	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매
옥수수	-	253	-	9,898	-	2,522,042
타피오카	-	226	-	953	-	215,733

⑤ 유통 여건

- 농장에서 주요도시 및 항만까지의 거리와 운송비는 아래의 표와 같음.

<표 8-65> 코지드 농장에서 주요 지역까지의 거리 및 소요시간

구 분	이동방법	이동거리(km)	소요시간
바탐방	57번국도	45	40분
프놈펜	5번국도	334	7시간
시아누크빌 항	4번국도	578	9시간 30분

<표 8-66> 코지드 농장에서 주요 지역까지의 운송비

단위 : 달러/톤

구분	운송비
프놈펜	18.5
시엠립	17.2
파일린	14.8
바탐방	7.4

○ 주요 항구

- 시아누크빌 항은 캄보디아에서 물량 취급이 가장 많은 무역항으로서 프놈펜으로부터 약 350km 떨어진 곳에 위치함. 12,000톤까지 접안 가능하며 선하적은 대부분 화물용 컨테이너를 이용하고 있음. 우리나라에서 수입할 경우, 시아누크빌 항을 이용할 경우 14~15일 소요되지만 베트남의 호치민 항을 경유할 경우 13~14일 소요됨. 수심이 얕아 소형선박으로 싱가포르까지 운송 후 환적하는 경우가 종종 있음.

○ 도로 조건

- 다른 경제기반시설과 마찬가지로 도로 또한 전쟁 중에 심각하게 파괴된 까닭에 1990년대 초반부터 정부와 지원자들에 의하여 복구가 상당히 되었음에도 여전히 복구할 부분이 많이 남아있음. 특히 바탐방에서 프놈펜까지의 5번 국도는 우기 시 범람하는 톤레삽 호에 의해 정상 이용이 거의 불가능할 만큼 도로 사정이 열악하다고 볼 수 있음.

<그림 8-36> 코지드의 물류 경로



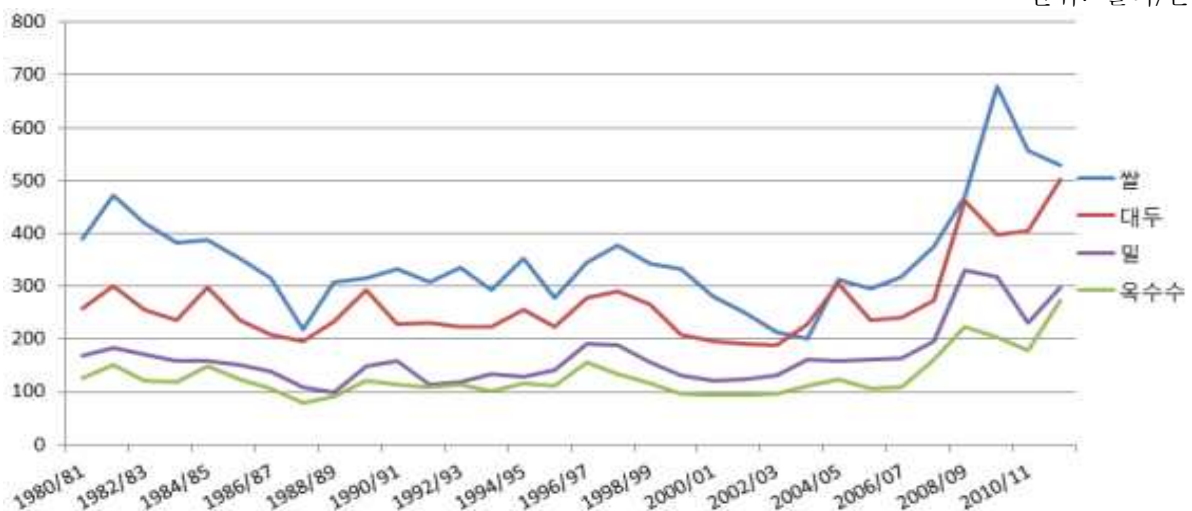
(다) 애로사항

① 수익성의 하락

- 국제곡물가격 상승 및 작황 부진으로 원료가격이 상승(2010년 대비 60% 상승)하여 경영에 어려움이 있음. 또한 우기동안 바탐방 지역에 많은 비가 내린 탓에 원료 가격은 상승하였으나, 가공 후 현지 판매가격 상승은 미미하였음. 한편, 과거와 달리 최근에는 농민들이 직접 옥수수를 건조시키거나 탈립시킨 후 판매하고 있어 원료가격 상승의 중요한 요인이 되고 있음.
- 곡물 거래처가 CP 그룹에 편중되어 있어, 시장상황에 관계없이 CP 그룹이 가격 결정권을 쥐고 있음. 현지 곡물 가격이 오를 경우 CP에서 매입단가를 낮추더라도 다른 판매처가 없어 불이익을 받는 경우가 비일비재하게 발생하고 있음.

<그림 3-19> 연도별 곡물 가격 변동추이(1980-2011)

단위: 달러/톤



② 미흡한 용자 혜택 및 정부 지원

- 유통형 모델의 경우 타피오카 및 옥수수 확보에 필요한 선대자금, 종자제공 등 대규모 운영자금이 필요함. 원자재 구매 시에는 현금으로 구매하지만 판매는 외상으로 하기 때문에 대금이 입금될 때까지 운영자금이 부족함. 정부에서 시설투자뿐만 아니라 저리로 운영자금에 대한 용자제도 또한 만들기를 희망함. 또한 현재의 지급보증 수수료와 용자금리를 합치면 일반 금융권에 비해 아주 저렴한 금리가 아니므로, 향후 용자금에 대한 금리인하가 요청됨.
- 용자 기업의 자금집행 실적 및 계획대비 실적과 관련해서 실적의 미흡을 지속적으로 지적할 경우 기업의 입장에서는 압박감을 느끼게 됨. 사업 초기에는 다양한 변수가 발생해 실질적으로는 사업 추진이 늦어질 수밖에 없는 것이 현실임. 실제로 업체에서는 생산 및 판매 실적을 일정 기간 이후에 파악하기를 희망하고 있음.
- 해외농업개발사업을 보다 안정적으로 촉진시키기 위해 개도국에 대한 ODA사업과 연계 추진할 필요가 있음. 현재의 지원체계 하에서는 정부 지원과 업체의 사업과의 시너지 효과를 기대하기 힘든 상태임. 특히 물류 인프라 부족으로 인한 높은 물류비용 문제는 EDCF, ODA 자금 등으로 개선이 가능함. 동시에 해외농업개발 전문가를 양성하여 기업에 지원해줌으로써 보다 안정적인 사업 운영이 가능해질 수 있음.

③ 신규 영업망 확충 및 원료 농산물 확보의 어려움

- 태국 CP가 장기간 투자와 영업활동을 통해 확고한 영업망을 구축하고 있어 신규로 진출하는 업체입장에서는 영업망을 확보하기 위해서 일정기간의 시간과 노력이 필요함. 따라서 초기단계의 영업비용을 감당하는 것이 기업에 큰 부담이 되고 있음.
- 사료의 원료가 되는 콩, 옥수수 등은 태국으로 수출하고 태국에서 가공된 사료를 역수입하는 형태를 띠고 있기 때문에 캄보디아의 사료 가격은 매우 높은 수준임. 이로 인해 종자를 판매하는 회사의 옥수수 종자는 태국에서 수입되는 것을 주로 사용하며 레드콘은 주로 사료용으로, 화이트콘은 식용으로 재배되는데 바탐방 지역의 옥수수는 주로 레드콘임.
- 태국으로 수출되는 옥수수는 산지수집상에 의하여 이루어지고 있는데 수집상은 수집창고와 소규모 탈곡기를 구비하고 상위 수집상에 의해 제시된 가격을 기초로 생산자에게 구매가를 제시하여 물량을 수집, 태국으로 운송하는 책임까지 하고 있음. 캄보디아의 수집상은 매우 영세하여 일상적인 생활을 영위하는 수준의 소득만을 가지며, 자본의 축적은 하지 못하고 있는 실정임. 이 같은 현상은 태국 자본으로부터 선수금을 받아 물량을 수집하는 수집기능만을 수행하기 때문임. 수집상이 현지 유통에서 차지하는 비중을 감안할 때, 태국 자본의 영향력이 향후 보다 심화될 것으로 예상할 수 있음.

④ 국내 반입에 대한 압박

- 국내 반입과 관련하여 사업 초기인 현재 수준에서는 국내 반입보다 현지에서의 기업 생존이 더욱 급선무임. 따라서 현지에서 안정화될 때 까지는 자립적으로 경제성을 확보 한

후 국내에 반입하도록 유도해야 함

⑤ 인력 운용의 어려움

- 현지 직원들이 업무를 그만둘 때 사전 통보 없이 당일이나 전날에 일방적으로 통보함으로써 인력 운용에 큰 차질을 빚고 있음. 아무리 바탐방 지역의 인력 수급이 용이하다고 하더라도 이는 단순 인력에 해당되며 공장의 위치가 지방인 탓에 고급 인력 채용은 오히려 더욱 어려움. 기술 인력이 이탈할 경우에는 공장 가동 등에 어려움이 생기는 것을 피하기 힘들. 또한, 현지인들과의 문화적인 차이로 인해 기본적인 의사소통에서도 다소 어려움이 존재함.

(라) 향후 추진계획

① 작물 포트폴리오의 다양화

- 현재의 유통 및 판매 현황을 보면 옥수수가 차지하는 비중이 상당히 높다는 것을 알 수 있음. 그러나 이는 옥수수 수요가 급락하거나 원자재 농산물의 가격이 상승했을 경우 고스란히 기업의 리스크가 될 가능성이 있음. 따라서 옥수수 위주의 단일 작물 유통에서 옥수수, 타피오카, 콘칩 등으로 포트폴리오를 다양화하는 동시에 타피오카 등의 비중을 증대시킴으로써 유통시설의 가동률 향상은 물론 일부 작물의 가격 변동에 의한 리스크를 분산시키고자 함.

② 국내 반입량의 증대

- 2012년 국내 사료업체로 2,800톤의 물량을 수출할 계획을 수립하였음. 2,800톤은 콘칩 2,400톤, 타피오카칩 300톤, 옥수수 100톤으로 구성됨. 물량의 운송은 시아누크빌 항에서 20ft 및 40ft 컨테이너를 이용하여 이루어질 계획임.

(7) (주)한국자원개발

(가) 사업추진 과정

- 2008년
 - 3월 : 해외직영농장 운영검토(러시아, 중국, 동남아 등 검토)
 - 12월 : 영농조합법인 충남해외농업자원개발 설립(참여주주 : 천안·당진·홍성 축협, 서산한우조합, 푸른들영농조합)
- 2009년
 - 1월 : 캄보디아 현지법인 Komer-CN Co.,LTD. 설립(100% 단독출자),
 - 5월 : 캄보디아 캄푹주 474ha 토지 매입 계약
 - 6월 : 제1차 옥수수 시험재배(3ha / 수확 21.3톤) 및 국내반입, 제2차 옥수수 시험재배(추가 1ha, 합계 4ha)
- 2010년
 - 1월 9일 : 옥수수 수확 후 건조 및 포장 작업(17ha)

- 3월 : 옥수수 파종
- 6월 : 3월 파종 옥수수 수확

○ 2011년

- 2월 : 지역주민들과의 긴밀한 협력관계를 바탕으로 ‘농장형’에서 ‘유통형’으로 전환을 결정
- 5월 : ‘11 해외농업융자사업자 선정 (한국농어촌공사)
- 6월 : 옥수수 건조 및 저장시설 건설 시작
- 7월 : 농림수산식품부가 지원하고 서울대학교가 주관하는 옥수수 종자개량 사업에 캄보디아 협력업체로 참여

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 캄보디아 캄푹 주

- 위치 및 인구 : 오랜 내전 중에 부상당한 상이군경 가족이 집단적으로 거주하는 지역으로 전체 약 3,000가구가 거주하고 있으며, 4번 국도에 인접함.
- 면적 : 가구당 4~5ha의 토지를 분양받아 소유하고 있음. 지역 전체의 토지 면적은 약 8만 5천 ha이며, 7만ha 정도의 국유지와 1만 5천ha의 개인 소유지로 구성되어 있음.
- 아직까지 지역 내 전력이 공급되지 않아 발전기로 전력을 공급하고 있음.

② 농장현황

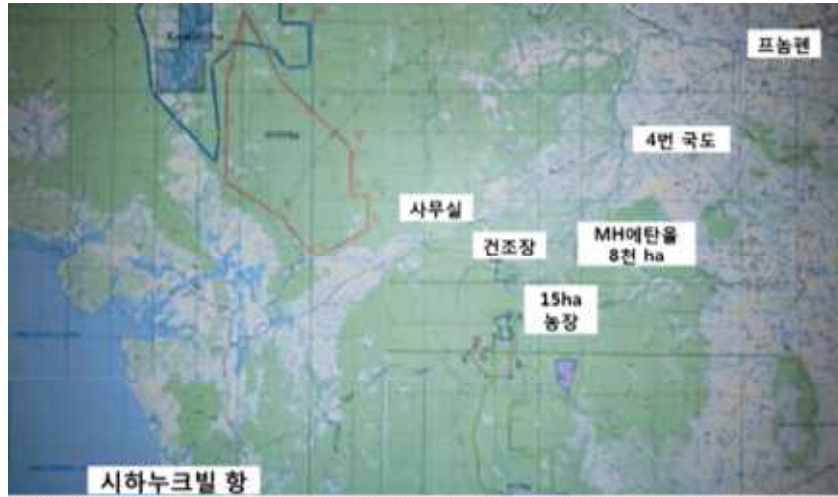
○ 직영 농장

- 직영종자단지 : 약 30ha
- 캄푹주에 매입했던 474ha의 토지는 나무뿌리가 깊고 도로조건 등이 열악해 개간 작업을 중단하였음.
- 농장은 직영종자단지 30ha가 가장 큰 규모이고, 그 외 6ha, 7ha 정도의 작은 규모의 농장들이 상이군경 마을 내에 위치하고 있음.
- 농장은 국유지이며 임차기간은 70년, 1ha당 임차료는 250달러 수준임.

○ 조합원 재배(2011년 12월 현재 총 조합원 1,050명)

- 2011년 12월 현재 지역 내 조합원 1,050명을 대상으로 1,370ha에서 옥수수와 녹두 계약재배를 추진하고 있음.
- 건조장 시설 완공에 따라 상이군경 마을 내 계약재배 면적을 3,000ha 까지 늘릴 계획임.

<그림 8-37> 한국자원개발의 농장 위치 지도



<표 8-67> 한국자원개발의 농장 및 계약재배 현황(2011)

품목	재배면적(ha)	ha당 생산량(톤)	조합원 재배면적(ha)	톤당 가격(달러)
옥수수	1,400	4.5	1,200	160
녹두		0.7	170	900

<그림 8-38> 한국자원개발의 옥수수 직영농장



③ 장비 및 시설현황

○ 건조 및 저장시설

- 상이군경 마을 내 위치하며 2011년 10월에 완공되었음.
- 부지면적은 3ha이며 완공 후 이곳으로 사무실, 건조장, 숙소, 농기계 창고 등을 모두 이전하였음.

<표 8-68> 한국자원개발의 건조 및 저장 시설 현황

구분	부지면적	처리량	저장량
세부사항	1ha	100톤/일	3,000톤

○ 장비현황

- 트랙터, 콤팩트 등을 보유하고 있으며, 보유 현황은 아래의 표와 같음.

<표 8-69> 한국자원개발의 장비보유 현황(2011)

장비	수량(대)	장비	수량(대)
대형 트랙터	1	Disk Harvester	1
중소형 트랙터	2	Air Seeder	1
콤팩트	1	기타 농자재	1
Corn Head	1		
합 계	8		

<그림 8-39> 한국자원개발의 건조·저장시설



건조·저장시설 공사 모습



건조·저장시설 공사 완료 후

④ 인력 및 임금현황

- 한국에서 파견한 인력 및 현지 채용 인원을 합해 한국인은 4명, 현지 채용인은 47명임.
- 임금수준은 한국인과 현지인이 10배 이상 차이가 나며, 임원과 사원 간에 약 120만 원 정도의 임금 격차가 있음.

<표 8-70> 한국자원개발의 고용인력 및 임금현황(2011)

구분	인원		월급수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
전체	4	47		
파견 임원	1	-	\$3,700	-
파견 사원	1	-	\$2,500	-
현지 채용 사원	2	47	법인장 : \$3,000 농장장 : \$2,500 일반직 : \$1,500	\$200

⑤ 생산 및 판매현황

○ 생산현황

- 옥수수는 ha당 4.5톤, 녹두는 0.7톤 가량 수확되며, 생산된 작물은 국내로 수입하거나 캄보디아 현지 업체에게 판매함.
- 2011년 9월 예상수확량은 총 2,300톤이며, 이 중 옥수수가 80%임.
- 캄보디아에서는 비료가격이 높아 시비에 어려움이 많아 지력 보완을 위해 두류를 재배 하는데, 두류의 수익성은 옥수수에 비해 오히려 높은 편임.
- 조합원들에게 좋은 종자 공급, 영농기술의 이전, 인센티브제도(최대 수확자 한국방문 기회 제공) 등을 통하여 생산성 향상에 힘쓰고 있음.

○ 판매현황

- 2010년에는 옥수수만 총 700톤을 판매하였고, 판매액은 1억9천6백만 원이었음.
- 2011년에는 녹두가 추가되어 옥수수 2,000톤, 녹두 300톤 등 총 2,300톤을 판매하였음.

⑥ 유통 여건

- 2015년에 완공예정인 시아누크빌 항만 공사가 진행중이며 농장에서 주요 도시 및 항만까지의 거리는 매우 가까운 편임.

<표 8-71> 시아누크빌 항의 시설 규모

항구	면적	접안능력	비고
시아누크빌	179,000m ²	12,000톤 급	현재 일본으로부터 7천200만 달러를 차관 받아 30,000톤 급 접안 가능한 다목적 부두 건설 중(2015년 완공 예정)

<표 8-72> 한국자원개발 농장에서 주요 지역까지의 거리 및 소요시간

구 분	이동방법	이동거리(km)	소요시간
프놈펜	4번국도	97	2시간
캄푹 신항	4번국도	120	2시간 20분
시아누크빌 항	4번국도	150	2시간 50분

<그림 8-40> 한국자원개발 농장에서 주요 지역까지의 소요 시간



- 국내 반입 비용
 - 캄보디아에서 생산된 옥수수를 국내로 반입할 경우 톤 당 유통비용은 생산비 67달러, 운송비 83달러 등을 포함하여 총 200달러가 소요됨.
- 철도 조건
 - 시아누크빌 항까지 철도가 연결되어 있지만 시속이 최대 50km에 불과한 실정임. 현재 협계철도를 광계철도로 바꾸는 공사를 시행 중이며, 약 2년 정도 후 공사가 끝나면 철도를 통한 운송이 확대될 것으로 전망됨.

<표 8-73> 한국자원개발의 옥수수 톤당 수입 원가분석표(2010)

항 목	세부내용	금액(달러/톤)
생산비	종자비 인건비 비료 제초관리비 외	67
포장건조비	전기 및 포장재	20
현지내륙운송비	운임	20
해상운임	선임	35
한국내륙운송비	항구에서 축협	28
통관잡비	서류 및 기타	5
기타	인건비 및 제반경비	25
총계		200

(다) 시행착오

① 도로사정을 고려하지 못한 사업지 선정

- 2009년 2월 1차 파종지역을 캄보디아 북부의 시엠립 지역으로 선정하였음.
- 캄보디아 시엠립 주는 톤레삽 호수로 인해 비옥한 토지임에도 불구하고 생산 후 항구까지 이동하는데 많은 시간과 비용이 소모되는 등 어려움을 겪었음. 특히 국내로 반입 시 프놈펜을 거쳐 프놈펜 남서쪽 시아누크빌 항 및 캄푹 항으로 수송해야 하는데, 시엠립과 프놈펜을 잇는 6번 국도의 도로상태가 열악하고, 프놈펜 시내에서도 좁은 도로와 많은 오토바이로 인해 40~50km 정도의 속도밖에 내지 못함. 결과적으로 프놈펜과 시아누크빌 항 사이에 위치한 캄푹스푸 주로 농장을 이전하게 되었음.
- 따라서 농장이나 시설물의 위치 선정 시 단순히 물리적인 거리로 계산할 경우 예상보다 훨씬 많은 시간이 소요됨을 유념하고, 도로상황, 교통상황 등을 고려하여 위치를 선정할 필요가 있음. 실제로 프놈펜에서 캄푹스푸 주까지 물리적인 거리는 90km로 한국의 경우라면 1시간 정도 소요되는 거리지만, 캄보디아에서는 실제 2시간 정도가 소요됨.

② 예상보다 큰 개간비용

- 2009년 5월에 매입한 474ha의 토지는 깊은 나무뿌리, 풀의 왕성한 성장 등으로 인해 개간비가 예상보다 훨씬 소요되었음.
- 또한 우기에는 개간 작업을 할 수 없어 개간 작업에 많은 시간이 소요되며, 개간 작업을 중단한 기간 동안 또 풀이 자라나 어려움이 많았음.
- 결국 개간 작업을 포기할 수밖에 없게 되어 농장형 농업개발을 추진하기 어렵게 되었음. 하지만 그동안 지역 농민들과의 긴밀한 협조관계를 바탕으로 조합원들의 작물을 수매하고 유통시키는 유통형 농업개발 모델로 전환하게 되었음.

③ 부족한 건조장 시설

- 조합원 수가 늘고, 생산규모가 늘어나면서 건조장 시설의 필요성이 커졌음. 건조장에서 바로 항구로 이동하려면 도로변에 가까운 곳에 입지해야 한다는 판단으로 4번 국도변에

건조장을 짓기로 결정하였음.

- 하지만 4번 국도변은 지대가 비싸 싼 값에 토지를 매입하기 위해 기다리다가 건조장 시설 착공이 늦어졌고, 건조장 시설이 없어 한국에서의 수요만큼 물량을 수매하지 못하는 상황이 발생하였음.
- 건조·저장·가공 시설의 부족은 사업 초기에는 문제되지 않으나 사업을 확장할 시기에 문제점으로 대두되며, 특히 우기의 경우에는 비가 잦아 자연 건조를 할 수 없어 건조장 시설이 필수적임.

<그림 8-41> 건조·저장시설 부족으로 사무실에 쌓아둔 생산물(2011)



(라) 애로사항

① 미흡한 세제 및 용자 혜택

- 정부가 직접 반입하는 농산물의 경우, 부가세를 감면해주는 혜택을 부여함. 하지만 한국 자원개발은 회사에 판매를 하기 때문에 정부에서는 ‘부가세’를 청구하고 있어 기업입장에서는 부담이 됨. 특히 해외사업 초기 단계에서는 적자가 날 수 밖에 없으므로 한시적으로 부가세의 면세 등이 요청됨.
- 용자금의 높은 이자율
 - 농어촌공사 용자금의 이자율은 2.0%로 낮은 수준이지만, 용자 시 제1금융권의 지급 보증서를 추가 요구하고 있음. 지급 보증서를 제공받기 위해서는 1.5~2%의 추가 이자를 지불해야하기 때문에 실제로는 3.5~4%의 금리로 용자를 받는 상황이어서 용자금 이자율에 대한 부담이 높은 상황임.
- 제한적인 용자대상 작목
 - 현재 쌀의 경우 국내 수급 불균형, 농민단체의 반발로 인해 용자지원 대상에 포함되지 않고, 옥수수, 카사바, 콩, 밀, 조사료 등만이 용자대상 작목으로 지정되어 있음.
 - 캄보디아의 경우 우기가 길고, 배수가 원활치 않은 토질 등의 문제로 저지대에는 잦은 침수피해가 있어 발작물을 재배하기 어려운 토지가 많음. 이런 지역은 발작물을 재배하기 어려워 유흥지로 두는 경우가 많은데, 이를 해결하기 위해 제한적으로 벼농사를 짓는 경우가 있음.
 - 이처럼 토지를 유연하게 활용하는 것은 수익이 단기간에 나지 않는 농업의 특성상 꼭 필요한 대응방안이며, 해외에 진출한 기업이 현지에서 생존하기 위한 자금을 순환시켜

주는 역할을 하게 됨. 따라서 융자금지원 작목을 단순하게 몇 가지 작목으로 제한할 것이 아니라 현지 상황에 맞게 보다 탄력적으로 적용하는 것이 요청됨.

○ 융자금의 제한적인 용도

- 현재 해외농업개발의 융자지원자금은 생산에 필요한 농기계 및 부대시설, 영농비, 건조·저장·가공 시설 설치에 소요되는 비용으로 제한되어 있음. 이에 따라 해외농업개발에 있어 절대적으로 필요한 토지의 임차, 매입에 소요되는 비용은 융자지원이 되지 않아 현지 업체들이 어려움을 겪고 있음.
- 토지의 임차, 매입은 사업이 확장되는 시기에 농장과 시설을 늘리기 위해 필요한데, 자금회수가 낮은 농업의 특성상 토지의 추가적인 임차, 매입에 필요한 자금을 확보해놓지 못하는 경우가 많음. 자금부족으로 적정한 투자시기를 놓치는 경우가 있으므로 토지임차 또는 구입비용의 일부만이라도 융자대상에 포함시켜 주는 것이 요청됨.

② 전문 인력 부재 문제

- 농업 관련 전문 인력이 턱없이 부족함. KOICA를 통해 오는 봉사단원들은 일회적인 경향을 보이고 있으며, 기업에서 원하는 전문 인력과는 다소 거리가 있음.
- 또한 해외농업개발기업은 사업 특성 상 처음 3년 정도 기간에는 흑자로 전환하기 어려움. 따라서 적은 연봉을 받으면서도 캄보디아 정부의 비효율적인 행정업무 처리를 견뎌내고, 국제기구와도 연락망을 구성해 낼 수 있는 경쟁력 있는 인력이 필요함. 무엇보다 현지 언어를 구사할 수 있으면서도, 농업에 대한 지식을 지니고 있는 인력이 절대적으로 부족함.

③ 농업 기반 시설 부족

- 영농활동을 위해서는 무엇보다도 관개시설이 필요한데, 실제로 다국적 농업기업들이 외면했을 정도로 현지에 구축된 저수지 및 관개시설은 전무한 상태임. 따라서 건기에는 영농을 할 수가 없어 1기작에 그치는 경우가 대부분임.
- 전력 공급이 부족하여 자체적으로 발전기 등을 갖추어야 하는 어려움이 있음.

④ 생산 농산물의 국내 반입 시 할당관세 부여 문제

- 2012년 현재 우리나라에서 옥수수 328%, 콩은 487%의 고율관세가 부과되고 있음. 전분당협회와 사료협회, 농협사료의 수입물량에 쿼터를 부여해 저율 관세를 적용하고 있는 반면 해외농업개발 기업에 대해서는 이 같은 혜택을 부여하고 있지 않음.

⑤ 캄보디아의 농업 관련 법제 문제

- 국유지를 매입하여 국가의 등기를 받고 나면 매매가 자유로우나, 토지를 계획대로 활용하지 않을 경우 토지 매입을 취소시킴.
- 과거 사회주의 체제하의 경직적인 생산계획 등의 잔재로 인해 유연하게 토지를 활용하지 못하는 문제가 발생함.

(마) 향후 추진계획

① 계약 재배면적 확대

- 현재 상이군경 지역 내에 경작가능 토지는 85,000ha 규모임. 단기적으로는 조합원 수를 늘려 계약재배 면적을 확대하고, 중장기적으로는 지역 내 존재하는 75,000ha의 국유지를 장기임대 방식으로 확보하여 85,000ha의 농지 모두를 계약재배 면적으로 확보할 계획임. ha당 5톤을 수확하고, 2모작을 할 경우 연간 850,000톤의 생산물 확보가 가능해질 것임.

② 축산, 양돈, 양계 계열화

- 상이군경 마을 내에서 양돈, 양계 등 축산업을 병행하여 회사와 조합원의 소득을 보다 증대시킬 계획임. 축산분뇨를 비료화하여 공급하는 등 친환경농업을 마을 내에 정착시켜 85,000ha 규모의 친환경농업단지를 조성할 계획임.

나. 라오스

(1) 에코프라임

(가) 사업추진 과정

- 2008년
 - 11월 : 사바나켓 주, 참파삭 주 등 4곳의 토지 및 농장환경 실사
 - 12월 : 참파삭 주 팍송 지역으로 농장 확정
- 2009년
 - 1월 : 합작투자법인 설립을 위한 Lao Beverage와의 MOU체결
 - 3월 : 토지개간 시작
 - 4월 : 합작투자법인(EcoPrime Lao Co.,Ltd.) 설립허가
 - 5월 : 합작투자법인(EcoPrime Lao Co.,Ltd.) 투자승인, 250ha 개간 및 1차 식재(70ha)
- 2011년
 - 콩, 옥수수의 품종이 부적합하여 작황이 예상보다 부진하였음.
 - 농장 재배 대상작물의 부가가치를 높이기 위해 국내에서 필요로 하는 조사료에 대한 시범 재배 실시

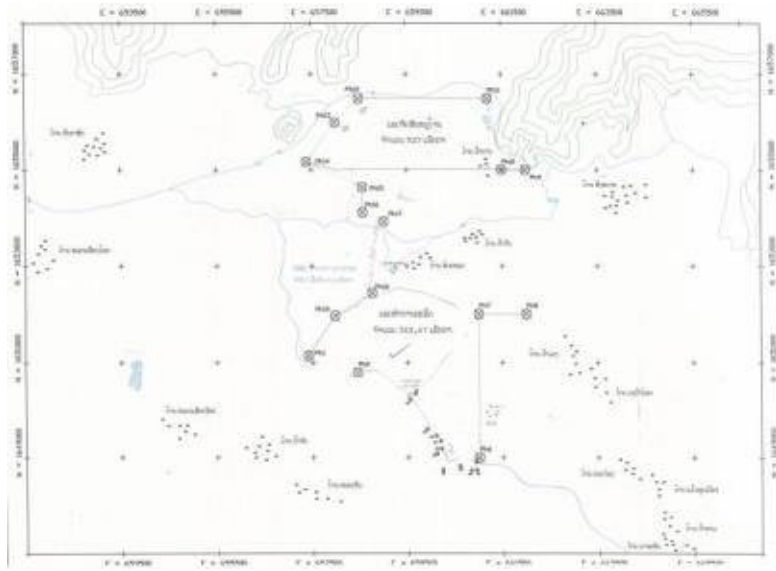
(나) 사업추진현황

① 사업대상지역

○ 라오스 참파삭 주 팍송 지역

- 팍송은 라오스에서 가장 비옥한 토질을 가진 지역으로, 일찍이 프랑스인들이 농장지역으로 개발을 시작하여 현재 동남아 최대의 커피 주산지로서 자리 잡고 있음.
- 팍송 지역은 전체 인구의 74%가 농업에 종사하는 농업지역으로, 인력수급이 용이함.
- 현재 일본인들이 주로 유기농 콩과 잣, 허브 등의 생산을 위해 15만 ha 이상을 임차하여 개발 중임.

<그림 8-42> 에코프라임의 농장 지도



② 농장현황

- 참파삭 주 팍세에서 50km 떨어진 팍송에 농장이 위치함. 팍송에서 동쪽으로 27km 들어간 지역에 자리 잡고 있으며, 전체 농장 규모는 162.8ha, 농장의 해발고도는 1,050m임.
- 현지 합작법인인 Lao Beverage Co.와의 계약을 통해 라오스 정부로부터 전체 10,000ha 규모의 부지를 순차적으로 임차하기로 했으며, 현재 농장건설을 위한 초기 1,000ha 부지를 배정받았음.
 - 부지 임대기간은 50년이며 1회 연장이 가능하고, 임대료는 ha당 7달러 수준임.

③ 장비 및 시설현황

- 장비현황
 - 트랙터, 굴삭기 등을 보유하고 있음.

<표 8-74> 에코프라임의 장비 및 시설보유 현황(2012)

장비	수량(대)	시설	면적
트랙터	2	메인캠프	70m ²
굴삭기	2	컨테이너 하우스	36m ²
덤프트럭	1	장비창고	110m ²
건조기	1		
픽업차량	2		
합 계	8		

<그림 8-43> 에코프라임의 장비 및 시설 사진



④ 인력 및 임금현황

- 2012년 1월 현재 한국 직원 1명과 현지 직원 15명이 근무 중임.
 - 비성수기에는 밭 정리 등 농장 정비에 인력을 활용하며, 수확기에는 인근 지역에서 현지 직원을 고용하여 부족한 인력을 보충할 계획임.
- 임원의 경우 월 평균 5,000달러, 현지 채용직원의 경우 한국인은 1,000달러, 현지인은 100달러의 임금을 지급하고 있음.

<표 8-75> 에코프라임의 고용 및 임금 현황(2012)

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(과건) 임원	1	-	\$5,000	-
(과건) 사원	-	-	-	-
현지 채용 사원	1	15	\$1,000	\$100
전체	2	15		

⑤ 생산현황

- 2011년 17ha에 콩을 식재하였으나 품종이 토양에 부적합하여 수확이 이루어지지 않았고, 74ha에 옥수수를 식재하여 ha당 1.8톤을 수확하였음.
- 2012년 1월 현재 갈대 성장 억제를 목적으로 5ha의 농지에 조사료를 식재하였음. 해당 조사료는 인근의 소들이 와서 뜯어먹을 정도로 현지 소들에게 상당히 매력적인 것으로 나타났으며, 번식 속도 또한 상당히 빠른 편임. 차후 구체적인 활용 용도에 대한 계획을 수립하고 있음.

⑥ 유통 여건

- 베트남과의 국경 부근에 보크사이트 광산이 개발됨으로써 팍세에서 팍송까지 4차선 규모의 포장공사가 진행 중이며, 도로가 베트남의 다낭까지 이어질 것으로 예상되어 향후 물류 조건의 개선이 이루어질 전망이다. 팍세에서 다낭까지의 거리는 약 250km이며, 도로가 건설될 경우 다낭항을 이용한 수출활동도 가능할 것으로 보임.

○ 농장에서 주요도시 및 항만까지의 거리는 아래의 표와 같음.

<표 8-76> 에코프라임 농장에서 주요 지역까지의 거리

구 분	이동거리(km)
곽송	30.5
곽세	78.5
사바나켓	318.5
베트남 다낭항	818.5
태국 방콕항	918.5
비엔티안	763.5

○ 육로를 통해 베트남 하이퐁으로 옥수수를 운송할 경우 20톤 컨테이너 당 운송비는 2,150 달러로 예상됨.

(다) 시행착오

① 처너지 개간에 따른 어려움

- 개간 이후 기존에 남아 있던 풀씨로 인해 콩이 잘 자라지 못하였음. 나무를 제거한 곳에서 갈대가 매우 무성하게 자라기 시작했으며 이로 인해 콩이 더욱 자리를 잡기 힘든 실정임. 잡초가 자라는 것을 억제하기 위해서는 개간 초기에 불을 지른 이후 성장이 빨라 잡초 방지 효과가 있는 옥수수를 식재하는 것이 바람직할 것임.
- 개간 시 농업에 대한 지식 부족으로 표토가 유실되었음. 표토는 유기물이 풍부하여 식물의 양분 및 수분 공급원이 되기 때문에 농작물 생산에 있어 중요한 역할을 수행하는데, 표토가 제거된 자리에서는 일반 잡풀을 제외한 농작물의 성장을 기대하기 어려움. 표토가 30cm 쌓이는데 100여년이 걸리는 것으로 알려져 있어, 향후 원활한 농작물 생산을 위한 대책 마련이 시급함.

② 잘못된 품종 선택

- 2011년 17ha에 콩을 식재하였으나 품종이 토양에 적합하지 않아 수확을 하지 못하였고, 74ha에 식재한 옥수수의 경우도 품종 부적합으로 수확량은 ha당 1.8톤에 그쳤음. 현재 토질에 적합한 품종을 찾기 위한 노력을 하고 있음.

<그림 8-44> 에코프라임 농장의 표토 유실로 인한 작황불량



(라) 애로사항

① 미흡한 용자제도

○ 용자금의 제한적인 용도

- 2009년 농어촌 공사의 해외 농업 개발 용자사업을 통해 10.83억 원을 대출받고 회사 내부 자금을 합하여 투자가 이루어졌으나, 자금의 용도가 설비 및 장비구입비로 한정되어 있어 실제 자금 집행에 있어 비효율화가 초래되었음.

○ 한정적인 용자담보 인정

- 용자 지원 시 금융권의 지급보증을 필요로 하는데, 국내에 현금 또는 담보성 자산을 충분히 보유한 기업이 아니면 지원을 받기 어렵고, 중소기업의 경우 용자 이자 이외에도 고율의 지급보증을 받아야 하는 어려움을 겪고 있음. 사업 진행을 위해 추가 설비 및 사업 확장이 필수적이고, 단기수익을 기대하기 어렵다는 농장개발사업의 특성을 고려하여 현지 사업권 담보인정 등의 대안 마련이 필수적임.

○ 용자금 집행 시기 및 계획 조정의 경직성

- 2012년 1월 현재 용자사업제도를 통해 지급된 용자금은 3개월 이내에 집행하는 것을 원칙으로 하고 있음. 하지만 용자금의 계약, 도입까지 상당 기일이 소요되고, 진출국의 인허가 지연 및 뇌물 요구 등의 현지사정으로 집행이 지연되는 경우가 다수 발생하고 있어 용자금의 집행 시기를 보다 탄력적으로 조정할 필요가 있음. 또한 현지 농업 환경에 따른 사업 추진 변수가 많아 용자집행 계획의 수정의 불가피한 만큼, 계획 변경 절차의 간소화가 요구됨.

② 고율관세에 따른 국내 반입의 어려움

○ 주 생산 작물로 추진하고 있는 콩을 국내로 반입할 경우 487%의 고율관세가 매겨지고 있어, 국내 반입이 사실상 불가능한 상황임. 해외영농업체가 생산한 산출물에 대해 관세 특혜를 부여할 수는 없더라도 최소한 낮은 관세율이 적용되는 저율관세할당물량(TRQ)을 배정해주는 배려가 필요함.

③ 거래처 확보 문제

○ 현재 경작지 외에 추가 개간을 통한 농지 확보가 가능하지만, 아직까지 안정적 판매처를 확보하지 못하여 추가적인 농장 확대를 주저하고 있는 상태임.

(라) 향후 추진계획

○ 현재 보관 창고와 사일로 가공공장, 건조장의 설비를 계획 중임.

○ 잘못된 품종 선택으로 시험생산지의 작황이 부진하여, 품종 개량 및 신규 품종 재배를 진행할 예정임.

○ 농장설비를 확충하고 재배품종 개선이 완료된 이후, 10,000ha의 농지를 연간 2,000ha씩 순차적으로 개간할 예정임.

(2) 코라오에너지

(가) 라오스 진출 경위

① 사업추진 배경

- 라오스 내 중고차 판매로 사업 기반을 확고히 다진 후 사냐불리 지방의 켄타오에 위치한 농장을 임대하여 옥수수 생산 및 가공을 시작함. 라오스 수도인 비엔티안 인근의 자트로파 농장을 임대하여 자트로파를 생산한 후 라오스의 3곳에 산재한 바이오 디젤 공장에 공급하고 있음.

<그림 8-45> 코라오그룹의 오토바이 판매 매장



② 사업추진 경위

- 2008년
 - 3월 : 전분당용 옥수수 사업 검토 개시
 - 4월 : 켄타오 지역 2.3ha 공장부지 30년 임대
 - 6월 : 비엔티안 지역 구매계약 개시
- 2009년
 - 2월 : 켄타오 곡물공장 완공, 생산개시

(나) 농장의 여건

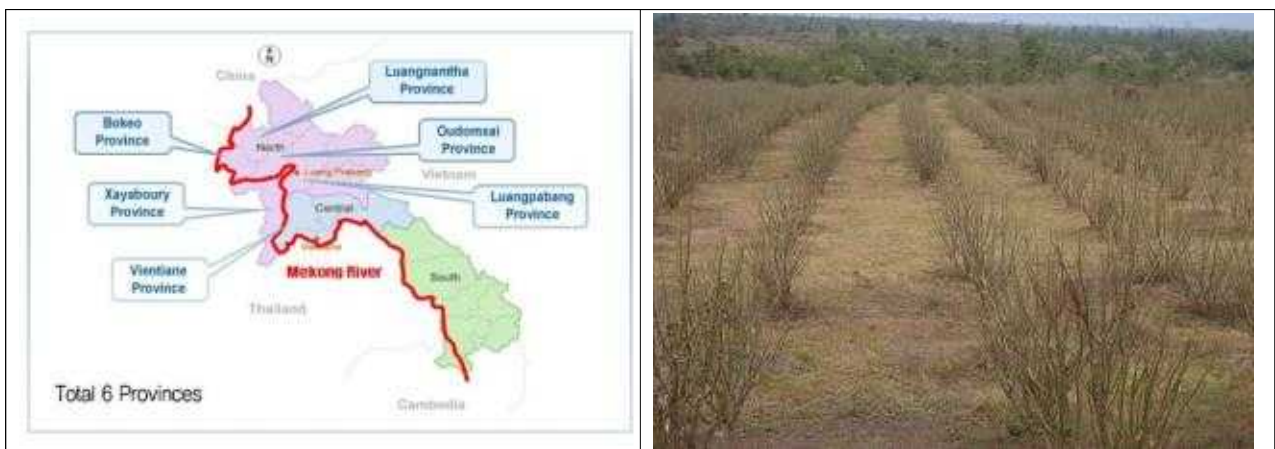
① 사업대상지역

- 옥수수 농장은 비엔티안에서 9시간 거리에 위치한 사냐불리주 켄타오에 위치하고 있음.
 - 도로사정이 열악하여 태국을 경유해야 함.
 - 켄타오 지역의 2011년 연간 강수량은 2,500mm수준임.
 - 태국의 CP 그룹은 10여년전부터 사냐불리 주에서 옥수수와 대규모의 카사바를 재배하였음. 현재 대다수의 생산주체들이 옥수수에서 수익성이 높은 카사바로의 작목 전환을 시도하고 있음.

② 농장현황

- 자트로파 농장을 직영하며, 바이오디젤 공장은 라오스 전체에 3곳이 있음. 옥수수외의 경우 사냐불리(Xaignabouli) 지방의 켄타오에서 재배하고 있음.
 - CP그룹이 운영하던 농장을 임대 및 직영하는 방식으로 운영하고 있음.
 - 자트로파 농장은 섹터로 나누어 관할지역별로 지역 주민에게 개방 혹은 할당하여 운영되고 있음. 직영농장은 다양한 장소에 산재해있는데, 이는 해당 지역 주민들에게 수입원을 제공하기 위한 기업 이익의 사회 환원적 의미를 내포하고 있음.
 - 현지인들이 직접 기른 자트로파 열매를 구매하기도 하는데, 이를 통해 현지인들에게 보다 친숙한 이미지를 구축하고 있음.

<그림 8-46> 코라오에너지의 자트로파 농장 위치 및 전경



③ 장비 및 시설현황

- 트랙터와 수송차량 등의 생산 장비를 보유하고 있음. 자트로파의 경우 생산과정에서 수작업 의존도가 높아 농기계의 활용 용도가 지극히 제한되어 있기 때문에 보유한 장비의 종류와 수량은 한정적임.
- 코라오에너지는 연간 4만 톤의 생산이 가능한 옥수수 건조시설을 보유하고 있음. 또한 소규모 사일로 시설을 보유하고 있으나 규모가 10톤에도 미치지 못하여 저장시설로서의 기능은 낮음.

④ 인력 및 임금현황

- 코라오에너지의 라오스 현지 직원은 70여명으로, 공장 근처 지역의 현지인을 고용하는 방식으로 운영 중임. 현재 켄타오 건조장에 한국인 직원 1명이 고정 배치되어 근무하고 있으며, 옥수수 수매 시기가 되면 유동적으로 직원 수를 배치하게 됨. 고용 인력의 월평균 임금은 500~600달러 수준임.

⑤ 생산 및 판매현황

- 생산현황

- 옥수수는 1ha당 8~9톤을 생산하고 있으며, 연간 총 생산량은 4만 톤에 조금 못 미치고 있음.
- 자트로파의 경우 수확기가 한정되어 있는 것이 아니라 열매가 익을 때 마다 주기적으로 수확을 반복하기 때문에 정확한 수확량의 측정이 어려움. 1년에 2차례 우기를 전후하여 수확하게 되며, 수확량의 편차가 심함. 식용으로는 전혀 사용하지 못하며 자트로파 1kg의 껍질을 벗겨 건조시킬 경우 1,300개 정도의 알맹이를 얻을 수 있음.
- 2012년 상반기에 생산된 물량은 전량이 라오스 현지에서 판매되었으며, 판매물량과 가격은 다양하게 분포되어 있어 정확한 통계를 확보하지 못하고 있음. 코라오에너지 내부에서는 2012년 상반기의 매출액을 백만 달러 수준으로 예상하고 있음.

⑥ 유통 여건

- 물류는 주로 태국을 통해 이루어짐. 태국의 램차방에서 물건이 들어오며 사바나캣과 비엔티안 등에 위치한 다리를 통해서 라오스로 반입이 됨.
- 옥수수 농장이 위치한 사냐블리 주의 켄타오 지역은 넓고 비옥한 토지를 보유하고 있으나 상대적으로 외부투자가 미미하였고 도로 환경이 좋지 않아 개발이 활성화되지 않았음. 그러나 켄타오 국경은 사냐블리 남서부의 관문으로 태국 북동부 로이를 거쳐 방콕을 잇는 가장 빠른 물류운송 루트로, 향후 켄타오 국경의 활용도는 더욱 높아질 것으로 기대됨. 또한 현재 공사 중인 사냐블리주 의 기간 도로망이 확충되고 주 정부에서 추진하는 외국인 투자유치가 본격적으로 이루어질 경우, 그동안 사냐블리 주의 경제성장에 가장 큰 걸림돌이었던 물류문제가 해소될 수 있을 것으로 전망됨.

(다) 애로사항

- 방제 및 제초의 어려움
 - 작물 재배 시 가장 문제가 되는 부분은 개미나 해충들로 인해 발아가 제대로 되지 않는다는 점임. 또한 켄타오 지방의 옥수수 농장에서는 잡초가 왕성하게 자라나는 탓에 옥수수의 생육이 부진함.
- 저장시설의 부족
 - 현재 코라오에너지가 보유하고 있는 사일로시설은 규모가 10톤에도 미치지 못하기 때문에 저장시설의 역할을 수행하기 어려움. 향후 생산물의 관리와 유통을 보다 체계적으로 수행하기 위해 충분한 저장시설의 확보가 이루어져야 함.

(라) 향후 추진계획

- 현재 코라오에너지는 옥수수와 자트로파를 생산하고 있음. 옥수수의 경우 켄타오 지방을 중심으로 옥수수의 생산과 가공, 판매에 이르기까지의 3단계를 선진화함으로써 최고 품질의 옥수수를 생산하는 것을 목표로 하고 있음. 향후 옥수수와 자트로파의 상품경쟁력을 강화하고 생산 작물의 다양화를 추진할 계획임.
- 라오스 내에는 정유시설이 없어 완제품 형식의 휘발유를 태국으로부터 수입하고 있음. 태국 내 법에 따라 휘발유 속에 2%가량의 바이오디젤(BD)이 함유되어 있는데, 코라오 에

너지는 라오스 정부에 향후 3~5%까지 첨가하도록 권장할 계획임. 권고안이 받아들여질 경우 코라오에너지에서 생산한 자트로파의 수요처가 확대되는 동시에 코라오 그룹의 차량 판매와 맞물려 시너지 효과를 낼 것으로 보임.

다. 필리핀

(1) (주)신명알앤디

(가) 사업추진 과정

○ 2007년 2월

- 부키드논 지역에서 18,000ha에 대한 토지 임차를 추진

○ 2008년 6월

- SINELMO Corporation이라는 현지법인을 설립함.
- 토지계약을 완료하였으며, 필리핀정부로부터 사용허가(CP) 및 산림훼손허가, 환경영향 평가를 취득함.

○ 2009년

- 한국의 민간농업 전문기관과 함께 부키드논 방원 시 지역에 대한 농업환경조사를 완료하였음.
- 한국으로부터 중장비(포크레인 1대, 덤프트럭 1대, 트랙터 2대) 반입
- 토지개발 사업을 착수하여 20ha 규모의 농지 개간을 완료함.
- 옥수수 및 카사바, 바나나의 시험재배를 시작함.

○ 2010년

- 부키드논 주 방원 시 개간지역에서 영농을 진행함.
- 충북대학교와 함께 MIC 시범사업 컨소시엄 참여 사업자로 선정됨. MIC 시범사업 수행 과제로 옥수수탈곡장 및 마을회관 건축, 농업·사무기자재 공여 대행, 옥수수 시험재배 등 3개의 사업을 추진함.

○ 2011년

- 미사미스 오리엔탈 클라베리아 시 지역에 1,500ha 규모의 토지임차를 추진함.
- 부키드논 방원시티 지역에서 영농을 진행하는 도중에 대규모 태풍이 발생하여 피해를 입음. 이로 인해 부지 진입도로의 다리 붕괴가 붕괴되었으며, 현재 휴경 중에 있음. 참고로 필리핀의 민다나오 섬은 태풍피해가 없었으나 최근 기후변화로 태풍의 진로가 변경됨에 따라 민다나오 섬지역도 태풍피해가 발생하고 있음.
- 클라베리아 시 말라가나 지역에 MIC 시범사업 수행과제인 옥수수탈곡장 및 마을회관 건축을 착공함.

○ 2012년

- 클라베리아 시 지역에서 옥수수 농사를 시작함.
- 비사야지역 일로일로 주 람부나오 시 지역에서 1,200ha 규모의 토지 소유자와 사탕수수 재배에 관한 협약을 체결함.
- MIC 사업지에 옥수수탈곡장 및 마을회관 건축, 농업·사무기자재 공여 대행, 옥수수 시험재배 등 3개의 수행과제를 모두 완료하였으나 태풍 피해가 발생함. 이로 인해 옥수수 탈곡장 및 마을회관에 대한 수리공사가 진행 중에 있음.

○ 2013년

- 옥수수 수집 및 판매(buying station) 사업으로의 영역확대를 추진
- KOICA가 클라베리아 시 지역에서 추진하고 있는 버섯 및 유기농비료 기술전수 사업에 참여하여 사업 진행 중에 있음.

<그림 8-47> 신명알앤디의 클라베리아 지역 농장 예정부지



(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 부키드논 주 방원 시

- 위치: 필리핀 민다나오 섬 중부에 위치함.
- 대상 면적 : 18,000ha (단계적 개발에 따른 임차비용지급조건)

○ 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 시

- 위치: 필리핀 민다나오섬 해안평야와 부키드논 주 북부지역에 위치함.
- 대상 면적 : 1,500ha (단계적 개발에 따른 임차비용지급조건)

② 장비 및 시설현황

- 사무·주거동과 창고를 보유하고 있으며, 트랙터 2대, 포크레인 1대 등 총 7대의 장비를 보유하고 있음.
- 향후 건조, 저장창고를 건축할 예정임.

<표 8-77> 신명알앤디의 장비 및 시설보유 현황(2012)

장비	수량(대)	시설	면적
트랙터	2	창고	120m ²
덤프트럭	1	사무, 주거동	100m ²
일반트럭	1		
포크레인	1		
기타차량	2		
합 계	7	2	

③ 인력 및 임금현황

- 현지 채용 인원은 총 10명으로 한국인 파견 임원 1명, 현지인 임원 1명, 현지 채용 한국인 사원 1명, 현지인 사원 8명으로 구성됨.
 - 정식 채용인원이 아닌 일용직으로 근처 마을에서 공급하는 인력은 파종기에는 평균 50명, 수확기에는 평균 40명임.
- 임금 수준은 현지에서 채용한 한국인 사원과 현지인 사원 간 약 10배 이상 차이가 나며 현지인 임원과 현지인 사원 간 임금 수준은 약 2배 이상 격차가 있음. 현지인 중에서도 일용직과 채용 사원과의 임금 격차는 약 2배임.

<표 8-78> 신명알앤디의 고용 및 월 평균 임금 현황

단위 : 원

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 임원	1	1	-	600,000
(파견) 사원	-	-	-	-
현지 채용 사원	1	8	2,500,000(숙식 제공 별도)	250,000
합계	1	9		※ 일용직: 135,000

④ 생산 및 판매 실적

- 2012년 30ha의 농지에서 옥수수를 재배하였음. 하지만 이상기후로 인해 파종 1개월 후 약 2주간 비가 오지 않아 생육에 심각한 문제가 발생하였음. 이로 인해 생산량은 ha당 3톤으로 상당히 저조하였음.

<표 8-79> 신명알앤디의 생산 실적(2012)

품목	총 재배면적(ha)	ha당 생산량(톤)
옥수수	30	3

- 생산된 옥수수는 전량 현지에서 판매하였으며 톤당 판매가격은 391달러임. 총 90톤의 옥

수수를 판매하여 약 3만 5천 달러의 매출을 기록하였음.

⑤ 유통 여건

○ 현지에서 판매지역까지의 거리는 약 50km이며 국외 반출시 항만까지의 거리는 약 50km 임. 현재 생산된 물량은 전부 현지에서 판매하고 있으며 거리(km) 당 수송비용은 40페소 정도 소요됨.

⑥ 비용 현황

○ ha당 영농 관련 비용을 살펴보면, 비료가 약 21,600 페소로 가장 많은 비중을 차지하며 인건비 8,450 페소, 농지임대료 8,000 페소 등임.

<표 8-80> 신명알앤디의 영농 관련 비용

구분	옥수수	비고
비료	21,600 페소	
농약	5,500 페소	
종자	5,775 페소	
인건비	8,450 페소	
농지임대료	8,000 페소/년	년 2회 경작
총비용	49,325 페소	

(다) 애로사항

① 정부 용자대상 범위 협소

○ 바나나 사업 진출을 위해 시험재배를 해보았으나 바나나 농장 개발에는 많은 초기자본이 필요하여 포기하였음. 현재 국내에서 소비되는 바나나는 전량 수입에 의존하고 있음. 특히 바나나는 필리핀으로부터 대부분의 물량을 수입하고 있음. 최근 기후변화로 인하여 대규모 바나나 농장들의 피해로 바나나 가격 변동성이 큰 상황에서 한국인에 의한 바나나 재배와 한국으로의 반입은 결국 달러 유출이 아닌 달러를 벌어들이는 것과 마찬가지로. 정부도 이에 대해 바나나 작물에 대해서도 용자 또는 조사사업비 등을 지원해주었으면 함.

(라) 향후 추진계획

① 옥수수 수집 판매업으로 사업 영역 확장

○ 직접 영농규모를 본사가 보유한 트랙터 2대로 경작가능한 면적인 70ha 정도로만 추진할 계획임. 현재 카가얀 지역에 (주)대상의 옥수수를 이용한 포도당, 물엿공장과 CJ의 사료공장이 건설되기로 확정된 상황이므로 이들 업체와 협력하여 옥수수 수집 판매업으로 사업영역을 확장할 예정임.

○ 옥수수 수집 판매업을 위해서는 저장창고가 필수이므로 건조, 저장창고를 갖추는데 주력할 예정임.

○ 옥수수 수집 판매업으로 축적되는 자본으로 단계적 농장개발 계획에 따라 시간적 여유를 가지고 직접 영농하는 규모를 확장해나갈 계획임.

(2) (주)코민

(가) 사업추진 과정

○ 2010년

- 주식회사 무영물산을 인수하여 회사자본 5억원과 농어촌공사로부터 용자받은 5억 원 등 총 10억 원을 투자하여 사업을 개시함. 필리핀 민다나오 부키드논 주에 약 250ha의 농장 부지를 임대하여 개간을 시작함.

○ 2011년

- 약 60ha의 토지를 개간하여 당해 5월에 옥수수를 파종하여 9월에 수확함. 필리핀 진출 후 시행한 첫 농사이며, 경험부족으로 인하여 옥수수 생산량이 ha당 2톤 정도로 저조하였음. 이로 인해 당기손실이 발생함.

○ 2012년

- 현지 주민과의 마찰로 인해 임대계약을 포기하고 정부에서 추진하는 MIC 프로젝트에 합류함. 미사미시 오리엔탈 주 클라베리아 시에 약 100ha를 임대하여 개간을 시작하였으며 약 50ha 규모의 부지를 개간 완료함.

○ 2013년

- 5월에 50ha 규모의 농지에 옥수수를 파종하였음.

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 미사미시 오리엔탈 주 클라베리아 시(농장면적 약 100ha)

- 위치: 필리핀 민다나오 섬 해안평야와 부키드논 지역의 북쪽에 위치함.

<그림 8-48> 코민의 농장 (사진 중앙 황토색 지역)



② 장비 및 시설현황

○ 사무·주거동과 건조장이 있으며, 트랙터 1대, 운반용 트럭 1대 등 총 4대의 장비를 보유하고 있음.

<표 8-81> 코민의 영농 관련 비용

장비	수량(대)	시설
트랙터	1대	건조장
운반용트럭	2대	사무, 주거동
소형포크레인	1대	
합 계	잘못된 계산식	22

③ 인력 및 임금현황

- 현지 채용 인원은 총 9명으로 파견 임원 1명, 현지인 사원 8명으로 구성됨.
 - 정식 채용인원이 아닌 일용직으로 근처 마을에서 공급하는 인력은 파종기에는 평균 20명, 수확기에는 평균 30명임.
- 임금 수준은 한국인 임원과 현지인 사원간에 약 13배 이상의 차이가 남. 현지인 채용사원과 일용직 사이의 임금 격차는 약 3배임.

<표 8-82> 코민의 고용 및 월 평균 임금 현황

단위 : 달러

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 임원	1	-	4,000	-
현지 채용 사원	-	8	-	300
합계	1	8		※ 일용직 : 100

④ 유통 여건

- 현지에서 생산되는 옥수수는 유통업체가 직접 농장에서 전량 매입하며, 국외 반출시 항만까지의 거리는 약 30km임.

⑤ 비용 현황

- ha당 영농 관련 비용을 살펴보면, 비닐 등 영농자재와 인건비, 농지임대료가 약 30만 원으로 가장 큰 비중을 차지함. 그 외에 종자 25만 원, 비료 10만 원 등 총 145만 원이 소요됨.

<표 8-83> 코민의 ha당 영농 관련 비용

단위: 만 원

구분	옥수수
비닐 등 영농자재	30
비료 및 농약	20
종자	25
인건비	30
농지임대료	30
기타비용	10
총비용	잘못된 계산식

(다) 애로사항

- 해외농업 진출국가에 농지임대 전문가 지원 필요
 - 진출 국가마다 약간의 차이가 있겠지만 옥수수농장은 대단위농장(약 1,000ha 이상)을 운영하여야 이윤이 생길 수 있을 것으로 사료됨. 또한 중소기업이 농장을 운영할 경우 최소 200ha의 농지확보가 필요함.
 - 그러나 현지에서 농지를 임대할 경우 예상치 못한 상황이 발생하는 등 어려움이 많음.

정부 차원에서 농지임대 시 도움을 줄 수 있는 현지전문가를 지원하여 해외농업 진출 기업들의 농지임대를 보다 수월하게 해 줄 필요가 있음.

(라) 향후 추진계획

○ 향후 옥수수 사업과 더불어 시설 채소 및 과일을 생산할 계획임.

(3) 코파농산

(가) 사업추진 과정

- 2011년 필리핀 진출 후 1,000ha 규모의 토지를 임대하여 옥수수 시범파종을 하였으나 성과가 저조하였음.
- 2012년 자본 확보가 되지 않아 사업이 답보 상태에 머무름. 3ha의 토지에 옥수수와 고구마를 시범 생산한 결과 성과가 좋았음.
- 2013년 1,000ha 규모의 농지에 대한 임대권을 확보하였고 옥수수, 고구마, 시설채소를 재배하기 위해 50ha 규모의 토지를 개간 중에 있음.

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 필리핀 팔라완 주 나라 시 오르도하

- 위치 : 필리핀 민다나오 지방에 속한 주로, 민다나오 섬 중부
- 농장 면적 : 50ha
- 특이사항 : 현재 옥수수, 고구마, 시설채소의 생산을 준비하고 있으며, 자본 확보를 통해 사업을 확장해 나갈 계획에 있음.

② 장비 및 시설현황

○ 사무·주거동 1동을 보유하고 있으며, 트랙터 1대, 포크레인 1대, 2.5톤 트럭 1대 등 총 3대의 장비를 보유하고 있음.

<표 8-84> 코파농산의 장비 및 시설보유 현황(2012)

장 비	수 량(대)	시 설
포크레인	1	사무·주거동 1동
트랙터	1	
2.5톤 트럭	1	
총 합 계	3	1

<그림 8-49> 코파농산 윤대표와 농장 예정부지



③ 인력 및 임금현황

- 현지 채용 인원은 총 18명으로 파견 임원 1명, 현지 채용 한국인 2명, 현지인 사원 15명으로 구성됨.
- 임금 수준은 현지에서 채용한 한국인과 현지인 사원 간 약 6배 이상 차이가 나며, 한국인 파견임원과 파견사원 간의 임금수준은 약 1.5배의 격차를 보임.

<표 8-85> 코파농산의 고용 및 월 평균 임금 현황

단위 : 원

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 임원	1	-	3,000,000	-
(파견) 사원	2	-	2,000,000	-
현지 채용 사원	-	15	-	300,000
합계	3	15		※ 일용직: 150,000

(다) 애로사항

- 현재 확보된 농장의 규모는 약 1,000ha이며 향후 확대해나갈 계획임. 하지만 자본조달이 쉽지 않아 정부의 추가적인 융자금 지원이 요구되는데 이 경우 해외에 투자한 자산의 일 정부분을 담보로 인정하는 것이 요청됨.

(라) 향후 추진계획

- 농장부지의 추가 임대를 통해 농장규모를 최소 1,000ha 이상으로 확대할 예정임.
- 옥수수 재배에 있어서 반드시 필요한 퇴비의 확보를 위해 돈사를 건립할 계획에 있으며, 돈사 건립에 필요한 자본을 확보하고 있음.
- 현재 향후 생산될 옥수수의 경우 필리핀 현지에서 판매할 예정임. 정부 자금이 지원될 경우 옥수수 값 폭등 등의 유사시에 국내로의 반입을 추진할 계획임. 고구마 전분은 일본, 중국, 국내로의 반입 등 다양한 판로를 구상 중에 있음.
- 필리핀 채소 가격은 가격 변동이 크지 않기 때문에 시설채소의 경우 필리핀 현지에서의 판매를 추진하고 있음.

(4) (주)한진중공업

(가) 사업추진 과정

○ 2011년

- 한국-필리핀 정부간 MIC 사업에 대한 협약을 체결함.
- 해외농업개발을 추진하고 있던 (주)한진중공업은 MIC 사업 진출업체로 선정되었으며 이를 계기로 해외농업개발 사업을 추진함.

○ 2012년

- 농지확보 등을 위해 현지에 직원을 상주시켜 필리핀 현지 농장주와 지속적으로 계약을 추진

○ 2013년

- 50ha의 농지를 확보하였고, GPC로 사용할 부지 5ha를 확보하였음.

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 필리핀 민다나오 섬 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 지역

② 농장현황

○ 현재 확보한 농지 중 시험포로 1ha 운영 중임.

○ 소규모 소작농이 분산되어 있을 뿐만 아니라 농지임대료 인상(예: ha당 14,000-15,000페소)을 요구하고 있어 규모화 된 대규모 농지 확보가 어려운 상태임.

③ 인력 및 임금현황

○ 한국인 파견 사원은 총 2명이며 임금은 월 7백만 원 수준임. 현지에서 채용한 현지인 사원은 6명이며, 경비원을 3명 고용하고 있음. 현지인 사원의 임금은 월 40만원 수준이며, 경비원의 임금은 월 20만원 수준임.

<표 8-86> 한진중공업의 고용 및 월 평균 임금 현황

단위 : 원

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 사원	2	-	7,000,000	-
현지 채용 사원	-	6	-	400,000
기타	-	3(경비원)		200,000
합계	1	9		※ 일용직: 200,000

<그림 8-50> 한진중공업의 GPC 예정부지



(다) 애로사항

① 농지 확보의 어려움

- 개인이 소유한 토지를 중심으로 임대를 진행하다 보니 대규모 토지를 임대하기 어렵고 소작인 수도 많아 협상이 쉽지 않음. 필리핀은 토지개혁으로 개인당 가지고 있는 토지의 규모가 대부분 2~5ha로 영세함.
- 또한 임대협상 시 오늘 계약하기로 약속한 임대료보다 다음 번 만남에서는 더 많은 임대료를 요구하는 경우가 비일비재함.

② 필리핀 국립식품청 승인 보류 중

- 필리핀은 100% 외국인 법인이 쌀과 옥수수 작물을 농사 및 가공할 경우 NFA(National Food Authority, 필리핀 국립식품청)에서 승인을 받아야 함. 현재 NFA에서 승인을 보류중이라서 현실적으로 토지임대 및 농기계 구입을 못하고 있는 실정임.

(라) 향후 추진계획

- 향후 농장을 3천ha로 확장할 계획이며, 시간당 5톤 규모를 소화할 수 있는 건조시설과 시간당 4천 톤 규모를 저장할 수 있는 저장시설을 설치할 예정임.
- 건조 및 저장시설(GPC)는 크라벨라 지역에서 추진하고, 대규모 농장은 부키드논 주에서 하는 것을 검토 중임. 부키드논 주 남동부인 코타바타 주에도 넓은 농업지역이 있으나 무슬림 지역으로 위험성이 높음.

라. 인도네시아

(1) 와이케이자원개발

(가) 사업추진 과정

- (주)와이케이자원개발은 2011년 12월 김유원대표이사가 자본금 5억원으로 해외자원개발 및 농산물 유통업을 영위하기 위하여 설립함.
- (주)와이케이자원개발은 인도네시아 현지 농업개발을 위해서 PT.Bumi Agro Indoco(이하 PT.BAI) 지분 49%를 인수함.
- PT.BAI의 51% 지분은 현지회사인 INDOCO가 가지고 있음.
 - 사업파트너인 INDOCO는 해외 자원개발 전문기업으로서, 서부 술라웨시를 기반으로, Wood Pellet공장과 조립사업을 하고 있으며 회사의 영역을 넓히기 위하여 농장사업에 참여함.
- PT.BAI는 2010년 11월 설립되었으며 대표이사는 김 유원임. 자본금 \$300,000로 본사는 자카르타,인도네시아에 두며 사업장은 인도네시아 NTT주 Rote군임.

<표 8-87> PT.BAI 연혁

2010년 10월	회사 설립
2010년 11월	군수 추천서 (PT.BAI 사업에 대한 Rote 군수 추천)
2011년 04월	Izin Lokasi (농장 사업 구역 허가)
2011년 05월	NTT(Nusa Tenggara Timur) 주지사 추천서
2011년 10월	사업대상 작물 결정 (지질 및 지하수 조사 등)
2011년 12월	(주)YK자원개발 투자 (49% 지분 참여)
2012년 08월	한국 농어촌공사 지원 해외농업환경조사 (맞춤형) 실시
2012년 10월	인도네시아 농림부 추천서
2012년 11월	환경영향평가 (AMDAL) 완료
2012년 12월	영농 사업권 확보 (IUTP)

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

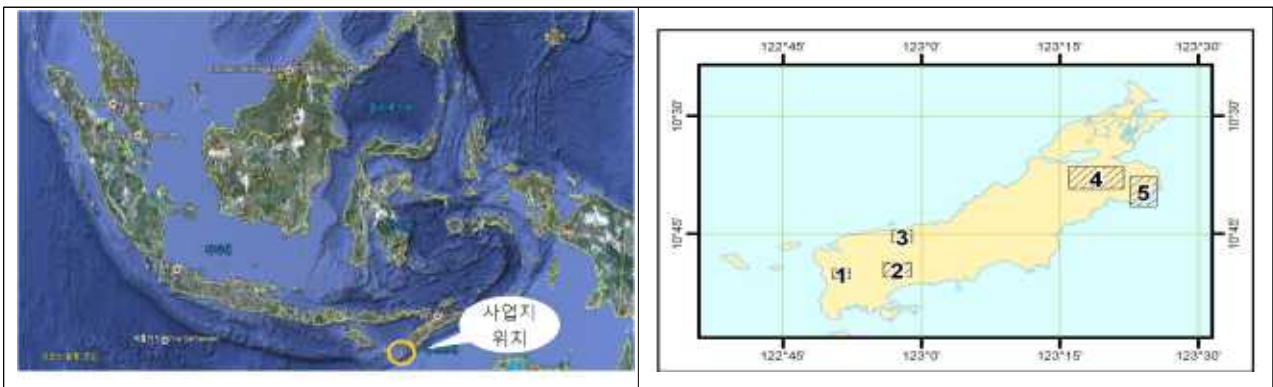
- 인도네시아는 총 33개 주로 이루어져 있는데, 이 중 Nusa Tenggara Timur주 Rote섬 선정.
- Nusa Tenggara Timur(NTT)주 개요
 - NTT주는 서티모르 Lesser Sunda Island의 동쪽에 위치한 주로서 주도는 Kupang이며 566개의 섬으로 이루어져 있음
 - 인구 및 종교 : 2010년 4,679,816명이며, 종교는 카톨릭이 50% 개신교가 40%를 차지하여 섬의 대부분이 기독교를 종교로 함
 - 교육 및 위생 : 중학교 취학율이 39% 아동영양실조 32% 영아사망율 1천명당 71명이며 주요 사망원인은 말라리아 때문임

- 경제 : 인플레이션 15%, 실업률 30%, 이자율 22~24%로 인도네시아에서 가장 가난한 주임, 23%가 빈곤층 (인도네시아 전체 13.3%)
- 농업 : NTT주의 주된 경제활동은 생존형 농업으로서 주로 옥수수과 카사바, 커피 lontarpalm(팔미라 야자),슈거팜이 주작물이다. 전기 및 수자원이 절대적으로 부족함.

○ ROTE군의 개요

- 위치 및 인구 : Rote섬은 인도네시아 티모르섬의 서남단에 위치해 있으며 인도네시아 최남단의 섬임. 총 면적 12만 ha의 소규모 섬이며, 인구는 2010년을 기준으로 120,861명(남 : 61,805, 여 : 59,056)임. 사업지에서 가장 인접한 항만은 Papela항으로 사업지에서 5km정도 떨어져 있음. 차량으로 이동시 15분정도 소요됨. 전체 가용 근로자의 80%가 농업 및 축산업에 종사함.

<그림 8-51> 와이케이자원개발 사업지 위치 및 취득지역



- 회사가 사업을 추진하기 위해 위치 허가를 받은 지역은 아래와 같음. 이 지역은 아열대건조지역에 속하며, 5개의 지역으로 총 면적은 5,167ha임. 1지역은 서로페의 Oenitas읍에 위치한 총 353ha이며, 2지역은 서로페의 Meoain읍에 위치한 총 557ha이고, 3지역은 서북로페의 Netenaen읍에 위치한 총 542ha임. 4지역은 동로페의 Lakamola읍 및 Matasio읍에 걸쳐 있는 총 2,204ha이며 5지역은 동로페의 Faifua읍과 Hundihopo읍에 걸쳐서 총 1,512ha임.

② 농장현황

○ 대상작물(카사바)

- 카사바는 전 세계적으로 생산이 이루어지나, 아프리카, 동남아시아, 남미에서 주로 생산되고 있으며 인도네시아는 2010년 기준 전세계 생산량의 10% 수준을 차지함.
- 인도네시아의 카사바 전래는 1852년으로 파악되며 단위 면적당 생산량은 20ton/ha임. 현재 인도네시아의 카사바 생산량 중 58%는 Java섬에서 생산되고 있음. 사업대상지인

NTT주는 인도네시아 전체생산량의 4.3%인 백만톤을 생산하고 있음.

○ 카사바 재배 입지조건

- 온도 : 평균 기온은 27.4 C, 평균습도 88.39%이며 평균 일사량은 80.15MJ/m²임.
- 강수량 : 12월~3월의 우기와 4월~11월의 건기로 나누어지며, 연간 강우량은 1319mm(우기의 1084mm, 건기 235mm)이나 매 년 강우량이 큰 차이를 보임.
- 토질 : 기초 조사 및 한국농어촌공사 조사 결과 토양과 용수가 카사바 재배에 적합하다는 판정을 받음.

○ 농장현황

- 농장면적 : 2011년 4월 Rote군정부로부터 5,000ha 면적의 장소활용허가를 승인 받았음. 현재는 기초 조사를 통해 작물 재배가 가장 적합한 2,808ha에 대해 우선적으로 영농허가를 획득하였음.
- 2013년 3월부터 12월까지 20ha의 면적에 농장 조성 및 카사바,옥수수 재배 시범사업을 실시할 예정이며, 시범사업에서 생산된 카사바는 사료용 또는 비료용으로 사용할 예정임.
- 지역 주민들과의 우호적인 관계를 유지하고 있으며, 특히 군수 및 지방 유지들이 해외 투자자에게 매우 우호적임.

<그림 8-52> YK자원개발의 농장 예정부지



주: 저수지 건너편이 왼쪽 사진임.

③ 장비 및 시설현황

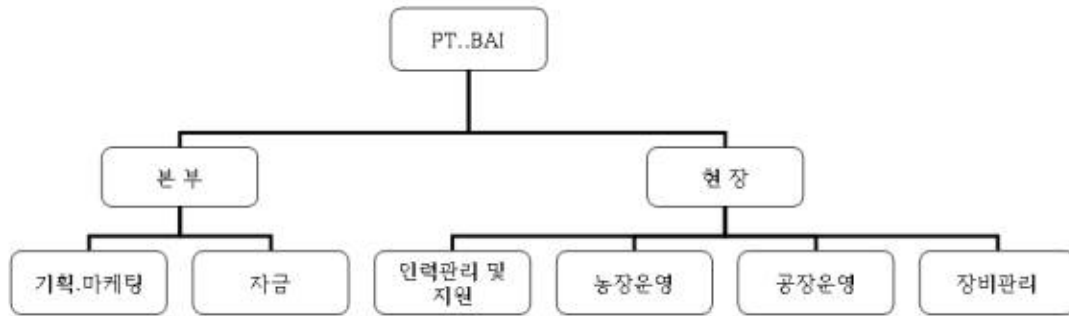
○ 전체적인 기반 시설물의 건설은 계획 단계임. 주 작물인 카사바의 운송 및 보관을 위한 카사바 칩, 전분공장은 생산능력과 보관 능력 등을 고려하여 적절한 규모로 건설을 계획하고 있음. 또한 카사바의 특성상 오랜 시간 보관하는 것이 어렵기 때문에 야외 건조장 건설 역시 계획하고 있음.

④ 조직 및 인력

○ 파견 임원 2명은 모두 한국인이며, 파견 사원이 1명 있음. 현지 채용사원 중 한국인은 2명이며, 현지인은 7명임.

- 조직 구성은 본사운영과 현장운영으로 구분함. 본사운영은 기획·자금 및 마케팅을 중심으로 운영하고 현장운영은 농장운영, 공장운영, 장비운영, 안전관리 및 지원팀으로 구성함.

<그림 8-53> 와이케이자원개발 조직도



⑤ 생산 및 판매현황

- 2012년 12월 영농 사업권 확보를 하여, 2012년 생산 및 판매현황 실적이 없음.

⑥ 유통 여건

- 사업대상지까지의 교통로

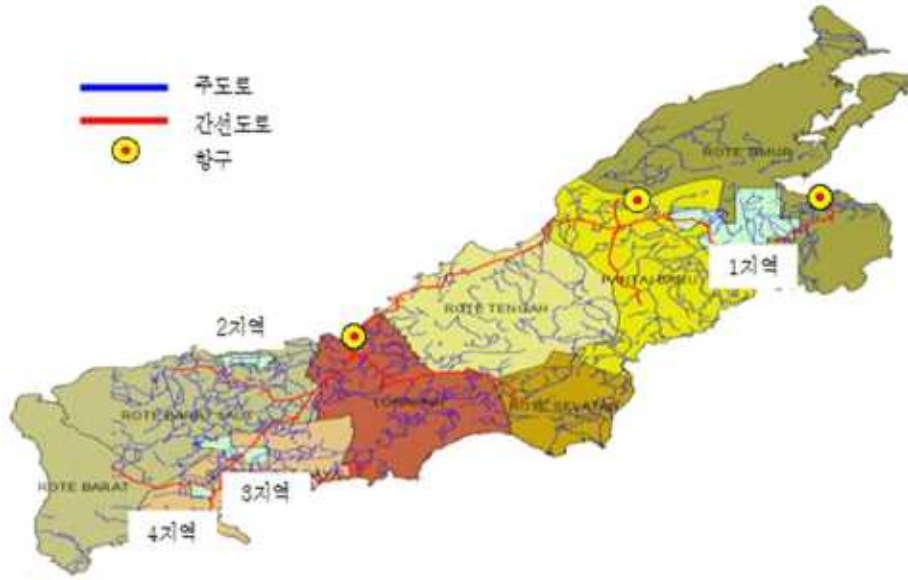
- 인도네시아 자카르타 수카르노하타 공항에서 NTT주 ROTE군 사업지까지의 이동경로는 다음 세 단계로 이루어짐.

- (1) 자카르타 수카르노하타 공항에서 NTT주 Kupang시까지 비행기로 이동하며 직선거리는 약 1910km 비행기로 3시간 소요됨. 일 3~4편의 항공편이 있으며, 직항은 1일 1회 운항되며 나머지 항공편은 발리 또는 마카사르를 경유함.
- (2) NTT주 Kupang시에서 Rote군까지는 배로 이동하며, 직선거리는 약 50km에 3시간이 소요됨. Rote섬에는 2곳의 여객 터미널이 있으며, 쾌속여객선은 섬의 아래쪽 항만을 이용하며 일반 여객선은 섬의 위쪽 항만을 이용함. 쾌속 선박은 일 1회, 일반 여객선은 일 2회 운영됨.
- (3) Rote군 쾌속 여객선 항만에서 사업지역 초입까지는 차량으로 이동하며, 직선거리 20km, 도로 60km로서 약 1시간이 소요됨.

- 도로여건

- 사업 대상지역 내부에는 군 정부에서 운영하여 아스팔트 포장도로가 관통하고 있으며, 사업 대상지역 내부 도로는 군 정부에서 지속적으로 도로를 관리하고 있어, 인도네시아에서는 비교적 양호하게 관리가 되고 있는 상황임. 사업 운영을 위해서는 기존 군 정부의 도로를 주 도로로 이용하되, 사업지역 내 장비 운영 및 이동을 위한 농업용 도로 건설이 필요함.

<그림 8-54> 대상지역 도로 지도 및 항만 위치도



○ 항만여건

- Rote섬에는 총 4곳의 항만이 있으나 현재 사용하고 있는 곳은 Ba'a와 Pantai Baru 그리고 Papela항 등 3군데만 사용하고 있음. 그 중 Papela항을 주항만으로 이용할 계획임. Papela항은 사업지에서 가장 가까운 곳에 위치해있으며(사업지로부터 5km 거리), 수심은 8.5m이고 3천 톤급 바지선을 수용할 수 있음. 주민들의 사용 빈도도 낮아서 활용가치가 높음.
- Pantai Baru항은 보조항만으로, Ba'a항은 예비 항만으로 이용할 예정임. Pantai Baru항의 수심은 11.5m로 5천 톤급 바지선을 수용할 수 있고, Ba'a항의 수심은 13m로 6천 톤급의 바지선을 수용할 수 있음.

○ 수출 시에는 티모르 섬 쿠팡의 Tenau항을 수출항으로 이용할 예정임.

<표 8-88> Rote섬 사업 대상지 주변 항만 현황

항만	수심	Barge Capacity	이용여부
Papela	8.5m	3천 ton	주 항만 이용
Pantai Baru	11.5m	5천 ton	보조 항만 이용
Ba'a	13m	6천 ton	예비 항만 이용
Tenau	17m	수출항	수출시 이용

<그림 8-55> Papela항 및 Pantai Baru항 전경



(다) 애로사항

- ① 개간 작업에 대한 계획 수립과 시행에 따른 어려움.
- 1차 정부의 승인면적이 2,808ha에 달해 기계화 및 시스템 영농 구축이 선행되어야함.
- 초원 및 관목지역에 급수시설은 전무한 실점임 6~7개소의 음봉을 이용한 급수계획 필요함.

<그림 8-56> 사업지구 내 음봉



- ② 농업기반 시설이 부족
- 주 수확물인 카사바 보관 및 운송의 편의를 위한 생근을 칩으로 가공하기 위한 공장의 건설이 필요함.
- 수확 후 수송을 위한 도로가 협소하여 지구내 별도의 운반로를 조성하여야 함.
- 카사바의 특성상 11월 식재시 5월~7월 사이에 물 부족 월로 나타나 급수대책이 요구됨.

<표 8-89> 카사바 물 수지분석 현황

월	강우량 (mm)	필요량 (mm)	물수지 (mm)	관개		
				m3/월/ha	m3/일/ha	lt/초/ha
November	53.3	50	3.3	0	0.00	0.00
December	142.7	100	42.7	0	0.00	0.00
January	175.8	120	55.8	0	0.00	0.00
February	167.7	120	47.7	0	0.00	0.00
March	160.1	120	40.1	0	0.00	0.00
April	85.6	50	35.6	0	0.00	0.00
May	28	50	-22	220	7.33	0.08
June	21	50	-29	290	9.67	0.11
July	6.1	50	-43.9	439	14.63	0.17
August	2.2	0	0	0	0.00	0.00
September	1	0	0	0	0.00	0.00
October	14.7	0	0	0	0.00	0.00

(라) 향후 추진계획

① 경작 면적 및 생산량의 확대

- 1차로 허가 받은 2,808ha의 개간 계획은 다음과 같음.
- 2013년 3~12월 동안 20ha의 경작면적에서 시범사업을 실시할 예정이며, 시범사업에서 생산된 카사바는 사료용이나 비료용으로 사용될 계획임. 이어 1차년도(2014/2015)에는 경작 면적을 200ha로, 2차년도(2015/2016)에는 2,500ha로 확대해 나갈 계획임.
- 예상 매출은 1차년도 977,500달러, 2차년도 14,343,750달러임.

<표 8-90> 용수 및 지형개발계획

구분	용수 개발계획	지형 개발계획
답	1차 허가 받은 지역내 중 229ha는 저수지 (12ha) 1개소가 있어 용수량 문제없음	소규모 다랭이 논을 지형에 따른 보통지군만 실시해 사용 가능함
초원 및 야산	지구내 위치한 6~7개의 음봉 개발필요	별개 제근후 지형을 활용하여 조성

② 농장개발부터 가공 유통에 이르는 전 과정에 대한 사업 추진.

- 초기의 농장운영으로 시작하여, 그 이후(2016~2042)에는 2,500ha의 경작 면적에 더하여 계약재배(plasma) 방식으로 사업영역을 계속해서 확대해 나갈 계획임.
- 가공 산업을 위한 칩 공장과 전분 설비 등을 건설하여, 국내 수요처에 카사바 칩과 카사바 전분을 공급할 계획임.

<그림 8-57> 와이케이자원개발 농장 개발 계획

단계별 사업 내용	시범사업	PHASE 1		PHASE 2	
		1차년도	2차년도		
사업기간	'13년 3월~12월	2014 / 2015	2015 / 2016	2016 ~ 2042	
사업(경작) 면적	20 ha	200 ha	2,500 ha	2,500 ha + α	
개발 면적	20 ha	180 ha	2,300 ha	α (plasma)	
생산량 (추정)	시범사업에서 생산된 카시바는 사료용 또는 비료용으로 사용	생근 (50ton/ha 가량)	10,000 ton	125,000 ton	125,000 ton + α
		칩 (생근 42.5%)	4,250 ton	-	α
		천분 (칩 60%)	-	31,875 ton	31,875 ton + α
예상매출 (USD)	-	977,500	14,343,750	14,343,750 + α	

> 예상매출은 2012년 12월 태국 tta 카사바 칩(\$230/mt) 및 타피오카 천분 (\$450/ton) 가격을 적용하였음
 > 위 사업 Schedule은 draft 이며, 농장 개발 계획 수립 이후 변경될 수 있음

(2) PT HARIM(팜스코)

(가) 사업추진 과정

- (주)팜스코는 1999년 설립되었으며 소재지는 경기 안성시 미양면 계류리 273-4번지임 대표이사는 정학상/김홍국이며 2012회계년도 매출액은 6,600억원임
- 2007년 : (주)팜스코는 12월 인도네시아 해외자원개발사업을 검토하였음.
- 2008년 : 8월 고론탈로 F/S(시장조사) MOU 체결.
- 2009년 : 7월 건조장 합작법인(JV)을 체결하였으며, 8월 인도네시아 투자청(BKPM)의 승인을 얻음. 이어 9월 14일 인도네시아 현지법인 PT HARIM을 설립하였음. 사업장소재지는 ji Raya Trans Sulawesi, Desa Libuo, Kec paguat, kab Pohuwato, provinsi Gorontalo임.
- 2009-2010년 9월 : 3ha 면적의 마리사 제1공장을 건설하였으며(술라웨시 고론탈로 포후와 또 마리사), 옥수수 건조 및 판매를 시작하였음.
- 2012년 : 1ha 면적의 제2공장 이시무(ISIMU) 공장을 구입하여 사업 영역을 확장하였음.

(나) 유통시설의 여건

① 사업대상지역

○ Gorontalo주 개요

- 인도네시아 술라웨시섬 북부에 있는 주로, 인도네시아의 수도 자카르타에서 북동쪽으로 2,000km 떨어진 지점에 위치해 있음.
- 인구 및 종교 : 2010년을 기준으로 인구는 약 104만 명이며, 주민 대부분이 이슬람교이고(98%) 기독교는 1.6%임.
- 면적: 12,215km²

<그림 8-58> 슬라웨시 섬 위치도



② 작물 및 시설현황

○ 대상작물 : 옥수수

○ 인도네시아 옥수수 생산현황

- 인도네시아의 옥수수 재배량은 가장 빠르게 증가하고 있다. 현재 전 세계 생산량의 2.2%인 1천8백만톤을 생산중임
- PT.HARIM의 사업지역인 고론탈로 주는 인도네시아 전체 생산량의 3.5%인 66만 톤이 생산되고 있음.

○ 공장현황

- 마리사 제 1공장 : 마리사에 위치한 제 1공장은 고론탈로시에서 서쪽으로 150km 떨어진 JI.DiPanjaitan지역에 위치하고 공장 총 면적은 31,400㎡이며 이 중 창고면적은 3,200㎡임
- 이시무 제 2공장 : 이시무에 위치한 제 2공장은 고론탈로시에서 동쪽으로 21km에 위치하고 공장 총 면적은 1ha이며 창고면적은 700㎡임

<그림 8-59> PT HARIM 공장 위치



<그림 8-60> 마리사 제1공장 및 이시무 제2공장 전경



③ 장비 및 시설현황

○ 마리사 제1공장

- 건조기 1기(시간 당 30톤), 사일로 6기(1기 용량 1,000톤), 건조장 1,800m²
- 이 외에 탈립기, 정선기, 지게차, 트럭 등을 보유하고 있음.

○ 이시무 제2공장

- 건조장 500m².

④ 조직 및 인력

○ 임원은 1명으로 한국인임. 현지 채용 사원 중 1명은 한국인, 13명은 현지인으로 구성되어 있음.

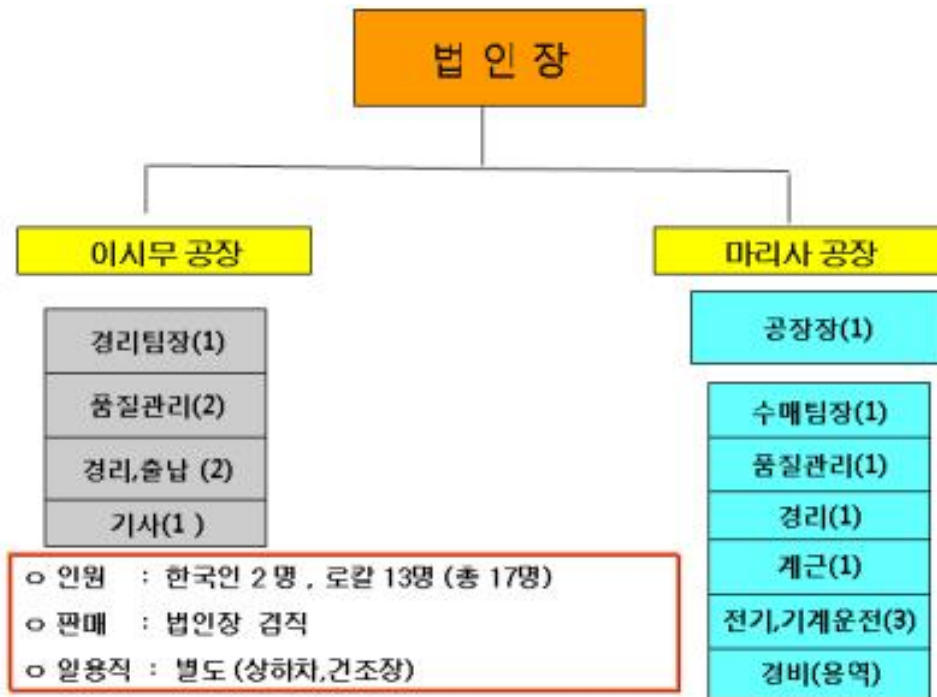
○ 인력은 경영팀 2명, 총무팀 2명, 경리팀 3명, 생산팀 7명, 구매팀 1명으로 구성되어 있으며, 영농 부분에는 해당 사항이 없음.

- 마리사 제1공장 : 공장장 1명, 구매팀장 1명, 품질관리 1명, 경리 1명, 계근 1명, 전기 및 기계운전 3명으로 구성되어 있으며 경비는 용역이 담당.
 - 이시무 제2공장 : 경리팀장 1명, 품질관리 2명, 경리 및 출납 2명, 기사 1명
 - 판매는 법인장이 겸직하며, 상하차 또는 건조장의 일용직은 별도임.
- 임원의 월 평균 임금은 2백만원 정도임. 현지 채용인 중 한국인의 월 평균 임금은 150만원, 현지인의 월 평균 임금은 2십만 원 정도임.

⑤ 구매 및 판매현황

- 2010년 이전 총 구매량은 2,036톤이었으며, 2011년 12,377톤으로 늘어남. 2012년 11월까지의 구매량은 23,739톤(마리사 공장 17,682톤, 이시무 공장 6,057톤)으로 당초 2012년 목표량 25,000톤의 95%를 달성하였음. 평균 단가는 2,237rp/kg임.
- 2012년 옥수수 판매량은 11월까지 총 23,591톤이며, 평균 단가는 2,825rp/kg임. 2012년 5월에는 자카르타 시장으로 신규 진입하여 옥수수 판매를 개시하였음.

<그림 8-61> PT.HARIM 조직 및 인원



<표 8-91> PT.HARIM 2012년 옥수수 수매 실적

구분	마리사공장			이시무공장			합계		
	톤수	금액(rp)	rp/kg	톤수	금액	rp/kg	톤수	금액	단가(rp/kg)
1월	61	134,298,200	2,189				61	134,298,200	2,189
2월	283	583,440,100	2,060	171	366,612,100	2,142	454	950,052,200	2,091
3월	3,923	8,357,736,500	2,130	1,226	2,666,904,350	2,175	5,149	11,024,640,850	2,141
4월	6,109	12,472,410,200	2,042	1,417	3,082,323,950	2,175	7,526	15,554,734,150	2,067
5월	3,242	6,672,858,400	2,058	792	1,743,016,750	2,201	4,034	8,415,875,150	2,086
6월	559	1,173,045,200	2,099	63	140,685,850	2,233	622	1,313,731,050	2,113
7월	82	159,213,600	1,952	22	52,220,525	2,403	103	211,434,125	2,047
8월	212	555,627,200	2,626	173	487,305,600	2,819	384	1,042,932,800	2,713
9월	1,610	4,366,460,500	2,711	981	2,779,186,300	2,832	2,592	7,145,646,800	2,757
10월	1,442	3,690,612,600	2,559	1,181	3,121,908,075	2,644	2,623	6,812,520,675	2,597
11월	159	408,262,500	2,569	31	85,600,375	2,730	190	493,862,875	2,595
12월									
합계	17,682	38,573,965,000	2,182	6,057	14,525,763,875	2,398	23,739	53,099,728,875	2,237

<표 8-92> PT.HARIM 2012 옥수수 판매실적

구분	톤수	금액(rp)	단가(rp/kg)	비고
1월	778	2,310,174,600	2,970	전년도 이월분
2월	19	37,074,000	1,976	등외품 판매
3월	1,388	3,754,306,400	2,706	
4월	2,037	5,483,587,710	2,692	
5월	3,203	8,734,460,400	2,727	자카르타 판매개시
6월	4,355	11,785,931,550	2,706	
7월	4,773	12,968,764,180	2,717	
8월	177	578,371,000	3,261	
9월	1,908	5,717,012,650	2,996	
10월	2,789	8,568,260,200	3,073	
11월	2,164	6,702,424,225	3,097	
12월				
합계	23,591	66,640,366,915	2,825	

⑥ 유통 여건

○ 대규모 영농을 하는 곳이 드물고 주로 1ha규모로 영농을 함으로 옥수수 수확 후 수집상에 게 넘기고 수집상이 다시 대규모 옥수수가공 공장에 공급하는 형태임. 알곡형태로 50kg마

대에서 납품이 이루어짐.

- 옥수수 구매시 계근을 통하여 이루어지며 수분함량을 17%로 하여 수분 과부족 시 가감하여 금액 산출 후 현금 지불함
- 등급 관리를 통하여 1등급은 프리미엄 옥수수로 판매하고, 등외품은 고론탈로의 양계장에 판매하고 있음.
- 일부농가와 중간상인을 통해서 계약재배를 실시함
 - 농가가 필요한 종자, 비료, 제초제, 그리고 경운비용을 대여해 주고 옥수수 영농이 끝나면 수확물을 납품받고 대여 비용을 정산함.

<표 8-93> 옥수수 재배 시 항목별 소요비용/1ha

단위: 루피아(RP)

종자	포장준비	제초제	비료	이삭건조	탈립작업	인건비	합계
705,000	600,000	340,000	255,000	375,000	5,000	1,000,000	3,280,000

주1: \$1 = 9,774 RP (2013. 5. 23.) , ₩1,000 = 8,665 RP (2013. 5. 23.)

주2: 옥수수 가격 2,250RP/kg, 생산량 : 5ton/ha

수입1,250,000RP(ha당 생산) - 3,280,000RP(ha당 소요비용) = 7,971,750RP/ha(₩920,000)

(다) 애로사항

- 대규모 농가가 없어 중간상인이 수집 후 다시 재 구매하는 방식이라 장기적으로 옥수수 수매에 어려움이 있을 수 있음
- 지역 농가가 영세하여 종자, 비료 등 영농자재를 확보하기가 어렵고 자재공급도 원활하지 못함.
- 일부지역에서는 상습 침수문제가 발생하고 해충방제도 문제점으로 지적됨

(라) 향후 추진 계획

- PT.HARIM의 옥수수 가공공장 시설은 12,000톤을 일시에 수용할 수 있는 대단위 옥수수 가공시설임. 따라서 옥수수 유통체계를 확립 후 대규모 옥수수 재배를 추진 고려함
- 2013년 판매(수매) 목표를 35,000톤으로 계획하고 있으며, 사업 영역 확대를 위한 신규 사업을 검토하고 있음. 또한 설비투자를 통해 건조기, 사일로 등을 포함하여 추가적으로 제2 공장 건설을 준비할 계획임.
- 현재 플라즈마 시스템을 도입하여 계약재배를 소규모로 실시하고 있으나, 향후 이를 점진적으로 확대해 나갈 계획임.
- 수확 후 입고 품질 검수를 강화함으로써 식물이나 식물제품에 오염되는 곰팡이인 아플라톡신(Aflatoxin) 검출 정도를 50ppb까지 낮추는 것을 목표로 하고 있음.

(3) 코린도

(가) 사업추진 과정

- 코린도 그룹은 1969년 9월 10일 승은호회장(現)이 인도네시아에 원목개발을 하기 위해서 첫 진출 후 현재 인도네시아 재계 순위 20위 직원 수 3만여 명을 거느린 인도네시아 굴지의 회사로 성장
- 현재 핵심사업인 자원사업 분야 뿐 만 아니라 제지 및 중공업, 금융, 부동산, 화학, 물류 등 30여개 계열사가 있음
- 회사 소재지는 인도네시아 자카르타 시
- 코린도 연혁
 - 1969.9 인도네시아 진출(인니 동화주식회사 설립)
 - 1971 인도네시아 깔리만탄에서 원목 개발 사업 시작
 - 1979 합판공장 건립
 - 1984 신문 용지 제조 공장 건립
 - 1985 인도네시아 최대 스포츠화 공장 설립
 - 1989 무역 상사 설립
 - 1991 금융 서비스회사 설립
 - 1995 팜오일 농장 프로젝트 시작
 - 1998.2 산림부 장관 산림해제 결정서 발급(농장 사업 승인)
 - 1998.5 POP-A 지구 식재 시작
 - 2003 CPO 공장 준공, CPO 판매 시작
 - 2006 POP-B 지구 식재 시작
 - 2010 POP-M 지구 프로젝트 시작
 - 2010 물류 사업부 휴게소 사업 시작, SG 컨설팅 설립(탄소 프로젝트 사업 시작)
 - 2011 POP-C 지구 프로젝트 시작
 - 2011 석탄 사업 시작, 고무 농장 사업 시작
 - 2012 POP-H 지구 프로젝트 시작

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

- 파푸아 섬 아시키(Papua asiki)지역에 1998년 6월 오일 팜 조립 사업을 착수한 이후 CPO(팜오일) PK(팜커널오일) 가공 공장 2곳 운영 중임. 공장은 A지구에 팜오일 공장을 시간당 105톤 규모 B지구에 팜오일 공장을 시간당 40톤 규모로 운영 중임.
- 기 조성 면적 (파푸아 지역): 약 25,000 ha
 - 조성 중인 면적: 약 59,000 ha (파푸아 지역 48,000 ha, 할마헤라 지역 11,000 ha)
 - 허가 추진 면적: 약 50,000 ha.

<그림 8-62> 코린도 그룹의 팜유 농장 위치도



② 장비 및 시설현황

○ 보유장비는 도저, 모터 그레이더 등을 비롯하여 총 128대를 보유중임.

<표 8-94> 코린도의 장비보유 현황

장 비	수량(대)
도저	4
모터 그레이더	8
엑스카베이터	17
덤프	29
팜트랙터	65
롤러	5

③ 조직 및 인력

○ 전체 조직으로 한국인 임원 3명, 직원 14명과 현지인 1170명이 있음.

<표8-95> 코린도 조직 및 인력 현황(2012)

전체종업원수	임원	직원	현지 채용 사원
한국인	3	14	
현지인		1170	
기 타		4 (중국인 3명, 말련인 1명)	

주: 코린도는 본사가 인도네시아라 한국인은 현지 채용과 파견으로 구분되어 있지 않음.

○ 현재 파종은 모두 끝나 파종 인력은 없고, 수확 활동으로 1일 평균 98명의 일용직이 투입되며, 월 평균 2826명의 일용직이 투입 됨. 이외에 일반직 일용직이 1평균 10인 정도 투입, 월 평균 300명 정도 투입 됨.

- 팜 농장 인력배치

지원부서								생산직			
총무/노무/출납	기획	보급	건설	정비	도로 보수	기타	일용직	간부직	행정/ 관리	기타	일용직
52	53	44	62	87	114	133	234	81	98	179	2827

- 팜 오일 공장

고급 관리직	생산	지원/관리	일용직
8	135	53	67

- 임금수준

전체종업원수	임원	직원	현지 채용인	일용직
한국인				
현지인		\$ 400		\$230
기 타				

주: 한국인의 급여는 대외비임

④ 생산현황

○ 현재 생산하고 있는 품목은 2012년 기준 오일팜 총 재배면적 17,596ha 이며 ha당 생산량은 약 28 ton임.

○ 2012년 생산물의 판매가격은 팜오일은 \$800/ton, 팜커널 오일은 \$600/ton

품목	판매가격	판매량	매출액
CPO	\$800/톤	99,000톤	\$9,200,000
PK	\$600/톤	20,000톤	\$2,000,000
전체		119,000톤	\$1,200,000

○ 2012년 투자 비용현황

구분	오일팜	비고
총 비용	\$2461/ha	
비닐 등 영농자재	\$830/ha	
비료	\$539/ha	
농약	\$22/ha	
종자	없음	
인건비	\$630/ha	생산관리 비용
농지임대료	없음	
기타비용	\$440/ha	

○ 농장에서 항만까지는 20km이며 항만에서 목적지까지는 거리는 1,850km임. 해상 운송비는 약 \$60/톤 이며 거리 당 비용은 \$0.03/km임

(다) 애로사항

- 코린도 그룹은 현재 인도네시아 파푸아 주 보벤디굴 군과 머라우게 군에 총 4곳의 팜유농장을 운영하고 있음. 이중 2곳은 기 조성되어 생산 활동 중이고, 2곳은 현재 조성 중임. 그리고 슬라웨시 지역의 말루쿠 주 할마헤라 지역에도 1곳의 농장을 조성 중에 있음.
- 기 조성된 농장의 면적은 약 26,000 ha(식재 약 18,000ha)이고, 현재 조성중인 농장의 면적은 약 60,000 ha임. 현재 총 약 86,000 ha의 농장을 보유하고 있으며, 향후 약 200,000 ha 까지 확장할 계획 임. 팜유가공 공장은 현재 2곳에서 운영 중이고, 농장의 확장에 따라 지속적으로 확대해 나갈 예정임.
- 현재 농장의 운영 방식은 노동 집약적으로 운영되고 있으나, 향후 인건비절감을 위해 작업의 기계화가 필요한 상황임. 그러나 인프라의 부족, 규모의 경제 실현 부족으로 기계화 실현까지는 어느 정도 기간이 필요할 것으로 예상됨. 농장의 위치가 오지이기 때문에 인력의 수급에 어려움이 많음. 오일팜의 특성상 열매 수확과 무육 작업, 시비 작업에 많은 인력이 소요 되는데, 농장의 확장에 따른 안정적 인력 수급 계획을 수립하는 것이 시급한 과제임.

마. 몽골

(1) ㈜알타이 티앤씨

(가) 사업추진 과정

- ㈜알타이 티앤씨는 2001년부터 몽골에 합작 법인을 만들어 사업을 하던 중, 몽골 농업의 잠재성과 국제 곡물시장의 수요 증가로 인한 공급부족을 예상하게 되어 2006년 10월 몽골 투르 아이막 바양찬드만 솜 소재 500ha 규모의 농지 사용계약을 체결함.
- 2007년 4월에는 바양 찬드만 소재 농지 10ha에 감자 시험재배를 시작하였고 그해 10월에 첫 수확을 함.
- 2008년 4월에 바양 찬드만 농장 160ha에 감자와 호프밀을 파종하였으며 그해 5월에는 셸링게 아이막 소재 차흐란트 지역에 농지 800ha를 60년 사용계약을 체결함. 7월부터 9월 사이에 차흐란트 농지 400ha, 바양 찬드만 300ha 농지를 지력증강을 위해 경운작업을 추진함. 또한 비닐하우스에서 오이, 토마토 등 원예작물 재배를 시작함.
- 2009년에는 차흐란트 농지 400ha에 밀 64톤을 파종하였음. 그해 10월에 밀 720톤, 감자 70톤을 수확함.
- 2010년에는 2009년 규모의 밀 파종과 더불어 30ha 면적에 1.8톤의 콩을 시험파종함. 9월에는 밀 360톤, 콩 24톤을 수확하였음. 장기적으로 몽골에 5,000ha 규모의 농업기지를 세워 한국으로의 콩 수입을 추진하고자 하였으나 국내반입의 까다로운 조건과 관세율 문제 등으로 인해 추진하지 못하고 있음.
- 2013년 현재 총 4개의 필지 810ha 중 400ha는 휴경 중이며, 나머지 면적에서는 콩과 밀을 생산중임. 밀은 몽골 현지에서 판매하고 콩은 한국으로 반입함.

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

○ 제1농장: 셸링게 아이막 자흐란트 슝

- 수도인 울란바타르에서 1번 국도인 포장도로로 263km, 여기서 비포장도로 7km에 위치
- 대상면적: 800ha

○ 제2농장: 투브 아이막 바양 찬드만 슝

- 수도인 울란바타르에서 66km로 다시 비포장 도로로 13km에 위치
- 대상면적: 500ha

② 법인 운영형태

○ (주)알타이 티앤씨가 몽골에 100%투자한 자회사인 알타이 대한홀딩스 유한회사가 셸링게 모노스토티 유한회사 지분을 100% 인수하여 사업을 추진함.

③ 장비 및 시설현황

○ 생산된 농산물 저장을 위한 창고를 보유하고 있으며, 트랙터 10대(45마력 7대, 80마력 1대, 130마력 1대, 150마력 1대), 콤바인 5대, 트럭 1대 및 소형 기계를 포함하여 총 19대의 장비를 보유하고 있음.

<표 8-96> 알타이 티앤씨의 장비 및 시설보유 현황

장 비	수 량(대)	시 설	m ²
트럭	1	창고	120
트랙터	10	건조시설	3000
콤바인	5		
물탱크차	1		
씨앗 청소기	2		
합계	19	2	

자료: 현지 조사표

④ 인력 및 임금현황

○ 한국인 파견 인원은 농장장과 장비관리 각 1명, 현지 채용인원은 총 8명임. 상시 고용은 농장감독 1명, 트랙터 기사 3명이나 농작물 수확시에는 트랙터 기사를 7명, 농장 감독인원을 추가로 확보하여 수확작업을 진행함.

- 몽골에서는 숙련된 인력을 구하기가 쉽지 않으나 연봉제를 도입함으로써 상대적으로 훌륭한 인력확보가 가능하였음.

<표 8-97> 알타이 티앤씨의 고용 및 평균임금 현황

단위: 천 원

구분	고용인원		급여 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 인원	1	-	1,000	-
현지 채용	-	8	-	300~700
추가 인원(수확시)		7		250
합계	1	16		

자료: 현지 조사표

⑤ 생산 및 판매실적

- 2013년도 밀과 콩 생산량은 각각 760톤, 100톤 규모임. 이 중 콩은 유기전환 콩으로 한국에 54톤을 수출하였으며 밀은 몽골 내에서 판매함.

<표 8-98> 알타이 티앤씨의 생산 및 판매실적(2013년)

품목	재배면적(ha)	생산량(ton)	판매액(백만원)
밀	400	760	205
콩	250	100	120
합계	650	860	325

자료: 현지 조사표

⑥ 유통 여건

- 밀은 현지에서 유통시키고 있음. 농장 현지에서 북쪽으로 약 70km 거리에 있는 Sukhbaatar시에 유일한 제분 공장이 있어 생산된 밀을 판매하고 있음. 따라서 수확철이 되면 북몽골지역 모든 농가들의 밀 출하가 집중되어 오랜기간을 기다려야 하는 문제가 있어 유통비용 상승 요인이 되고 있음.
- 반면, 콩은 한국으로 반입함. 농장에서 몽골의 다르항 철도역까지 약 40km(40분 소요)거리로 운송하고 중국 천진항에서 인천항으로 수출함.
 - 다르항에서 컨테이너를 이용하여 국내반입이 가능함. 한국에서 하적된 컨테이너가 다시 몽골로 돌아갈 때는 빈 컨테이너로 이동해야하므로 해운회사와 협의하여 한국으로의 운임을 절반이상 낮춤.
 - 40피트 기준으로 1대당 3,700\$이나, 1,500\$수준으로 운임을 낮추었음.

⑦ 투자비용

- 토지임차, 장비 및 초기 시설비용에 2억 7천만 원 소요됨.
 - 초창기 농지 1300ha 확보, 1억 1천만 원 소요됨. 매년 설비투자액이 다르며 2013년에는 2억 원이 소요됨.
 - 또한 지력증진을 위해 2011년부터 3년간 퇴비 투입비용에 약 5,000만 원 소요되었음.
- 1,300ha 농지에 대한 생산비는 연간 약 2억 2천만 원 소요됨. 이 중 종자, 농약, 비료 등

에 투입되는 재료비용이 50.2%로 가장 많이 소요됨.

<표 8-99> 알타이 티엔씨 생산비(1300ha 면적 기준)

구분		비용(백만원)
종자 및 재료비		110
노무비		15
임차료	토지임차료	2
	장비임차료	7.5
기타 생산비용		85
소 계		219.5

자료: 알타이 티엔씨 사업계획서

(다) 애로 사항

① 낮은 생산성

- 콩 생산량은 현재 ha당 약 1톤 수준으로 한국이나 기타 선진국에 비해 산출량이 떨어짐. 단수가 떨어지는 이유는 우량 종자확보가 어렵다는 점과, 지력 향상을 위한 비료, 잡초방제를 위한 농약 등의 농자재 확보가 어렵다는 점을 꼽을 수 있음.
- 몽골에서 사용하는 종자는 대부분 러시아 종자가 이용되고 있음. 우량종자 확보에 정부차원의 지원이 있었으면 함.
- 그리고 대규모 농업을 하는데 있어 필수인 농기계가 구소련 시절부터 이용되었을 만큼 노후화 되어 교체되어야 하나 비용문제로 쉽지 않은 상황임. 또한 몽골에는 농기계 회사가 없어 농기계를 확보하기가 쉽지 않음. 한국에서 들여온 기계로 150ha면적의 잡초제거, 경운 작업 등을 하루에 진행하는데 상당히 많은 도움이 되고 있음. 해외농업개발을 추진하는 기업에 대해 정부차원의 농기계 보조 사업이 추진되었으면 함.

② 수확 후 관리를 위한 시설투자 미비

- 쉘렌계 지역에는 전기시설이 완비되어 있어 전기 사용에 대한 애로는 크게 없으나, 생산된 농산물을 저장할 수 있는 저장창고가 시급히 마련되어야 할 필요가 있음. 출하시기가 짧은 몽골의 특성상 밀 수확기에 홍수출하가 되고 있고, 출하처가 제한적이므로 유류비 및 운송비 등의 추가적인 비용이 소요됨.

③ 한국의 높은 관세율

- 콩을 수확하여 한국으로 가져오려고 하나 높은 관세율(대두 487%)로 인해 한국으로 반입이 여의치 못함. 국내 통관 시 몽골 현지에서의 생산원가를 적용하여 관세를 책정 받으려 하였으나 다른 나라로부터 곡물수입업자와의 형평성 차원에서 같은 수입가격에 관세를 부과 받게 되어 한국으로의 반입은 오히려 손실을 초래함. 이로 인해 해외농업을 통해 생산한 곡물을 국내로 반입하는 것은 손해를 보는 입장이 되므로 국내반입 보다는 오히려 현지에서 판매하는 전략을 마련해야 할 상황임.

(라) 향후 추진계획

- 2014년에는 몽골 국내에서 판매가 가능한 품목을 생산하고자 함. 900ha 중 600ha에 호프 밀, 밀, 유채를 재배할 계획이며, 300ha는 지력증진을 위해 휴경을 하되 몽골에서 구할 수 있는 비료, 퇴비 등을 이용할 계획임.
- 추가적으로 관개시설을 구축하여 안정적인 수확량 증대를 도모하고자 함.
- 장기적으로는 북 몽골의 농장을 바탕으로 해외농업 기반을 공고히 하고 동 몽골 지역으로 농장규모를 점차 확대해 향후 중국으로의 수출을 도모할 계획임.

(2) (주)에프엔피⁷⁾

(가) 사업추진 과정

- 2009년 몽골의 자브항 도지사와 사막화 방지를 위한 식물체 재배 사업 협의를 거친 후 그해 8월부터 자브항 3개지역에 에프엔피에서 개발한 내건성 유채 발아력 시험과종을 함.
- 2010년에는 자브항 도지사로부터 인력과 울타리 비용 지원을 받게 되었으며 에프엔피 연구진이 유채 현지적응력 확대 시험(자브항도 4개지역 4ha)을 추진함.
- 2011년에는 2010년 연구결과를 토대로 파종할 품종을 선정하여 자브항 22ha, 에르텐 10ha, 줌모드 1ha, 남고비 1.2ha, 아르항가이 1ha 규모의 시험재배 생육조사를 실시하였고, 현지법인(FNPMGL LLC)을 설립함. 또한 국내기업인 포스코로부터 유채재배 연구과제를 수주하여 진행하게 됨.
- 2012년에는 몽골 울란바타르에서 약 120km 떨어진 지역에 4,000ha규모의 농업용 부지와 10ha의 건축용 부지를 임차함. 또한 한국의 에너지관리공단으로부터 유채재배를 통한 바이오디젤 공급프로젝트 과제를 수행하였고, 1ha당 2.15톤의 유채를 생산함. 해외농업개발용자 자금을 대출받아 유채생산에 필요한 기계를 구매하였으며, 몽골의 석유판매회사 MT와 협력체계를 구축함.
- 2013년에는 본격적인 영농을 위한 농기계 및 제반 시설 확충을 위해 15억원의 투자를 추진함. 동몽골지역 4,000ha임대를 통해 15년간 경작권을 확보하였고 몽골 MT 그룹과 식물공장 사업 계약을 체결하면서 그룹이 보유한 10,000ha농경지를 확보함. 2013년 하반기에는 유채 20톤, 메밀 60톤을 수입권공매를 통해 국내로 반입함.

(나) 농장의 여건

① 사업대상 지역

- 에프엔피는 2013년 현재 4개의 아이막(우리나라의 도에 해당)에서 5개의 농장을 확보하여 운영중임.
 - 토브 아이막의 아르호스트 슝 지역에 3,876ha의 면적을 확보하여 메밀, 유채, 밀, 콩을 생산함. 같은 아이막의 줌모드 지역에는 10ha의 면적을 확보하여 여러 수종의 나무를

7). 이 부분은 2013, 2014년도 해외농업개발위크숍의 발표 자료에서 인용하였으며, 위크숍의 분임토론에서 발표된 내용을 토대로 작성되었음.

- 재배하고 있음.
- 드르너드 아이막의 출롱호르트 슝에는 4,000ha의 농경지에 유채, 메밀, 고추, 콩을 재배하고 있으며 조생종 고추 재배가 가능함을 확인함.
 - 울란바토르에서는 10ha 농경지에 딸기, 토마토, 고추, 오이, 수박 등 원예작물을 22개의 하우스에서 생산을 하고 있음.
 - 헨티아이막 운드라한 슝에서는 10,000ha 규모의 경지에서 유채를 생산함.
- 5개의 농장은 아르호스트 슝 농장을 제외하고, 모두 6km이내에 포장 도로가 있으며 기차역과의 거리도 매우 가까이에 위치하고 있음. 아르호스트 슝 농장 또한 도로와 20km 거리에 위치하고 있어 물류 여건이 좋음.
- 농장이 보유한 농기계는 제1농장이 있는 아르호스트 슝에만 약 30억 원의 투자를 통해 540마력 트랙터, 콤파인, 파종기, 쟁기 등을 보유함.

<그림 8-63> (주)에프엔피 보유 농기계



자료: 2014년도 해외농업개발 워크숍 「몽골 해외농업투자여건 및 투자사례」

② 기술 개발

- 에프엔피의 바이오원자재 사업부는 중간교배와 DH라인 육성 방법을 이용하여 유채 신품종 ‘미소’를 개발함. 2010년과 2011년 몽골 현지적응성 실험을 통해 내건성 육종 소재로 생육상태가 상당히 양호한 것으로 나타남.
- 사막화가 진행중인 몽골의 자브항 아이막에 새롭게 개발된 유채 시범재배를 추진하고 있으며 국내 대기업 및 몽골의 석유판매회사 MT와도 협력체계를 구축함.
 - 몽골에서의 유채재배는 바이오디젤의 원료공급원으로서 중요한 역할을 할 것으로 예상

됨. 몽골의 총 유류소비량은 연간 100만 톤으로 추정되고 있으며 이중 디젤은 36만 톤이 소비되고 있음. 원유 정유시설이 없는 몽골은 100% 외국에서 정유한 상태로 수입을 하고 있음. 에너지 공급이 불안한 몽골은 3년 주기로 광산운영에 필수인 디젤의 공급이 중단되는 사태가 발생하는 등 바이오 디젤의 원료로 유채의 중요성이 몽골에서 특히 커지고 있는 상황임.

③ 재배 농산물의 판매

- 유채, 메밀, 밀, 콩 등 현지에서 생산된 농산물은 현지에서 전량 판매되고 있으며 생산물의 일부(유채 20톤, 메밀 60톤)를 수입권공매를 통해 한국으로 2013년부터 반입하고 있음.

(다) 애로사항

① 인력확보 문제

- 현장에서 일을 할 한국인 직원을 채용하면 보통 1년을 버티지 못하고 퇴사를 하는 경우가 많음. 채용 후 가르치는데만 1년의 시간이 걸리는데 문화, 기후, 음식, 언어의 차이 등으로 인해 퇴사하는 경우가 많음. 피부병이나 알레르기과 같은 문제도 있음.

② 국내(한국) 판로 확대

- 2013년 한국으로 수입권공매를 통해 일부를 반입하였으나 톤당 20만 원의 물류비용이 들어감. 한국으로 60톤의 메밀을 들여왔으나 국내 소비기반이 빈약하여 판매실적이 저조하며 높은 물류비용으로 인해 경쟁력이 떨어짐. 다른 품목의 경우에도 국내반입의 절차나 비용이 높아 국내로 반입하는 것이 어려움.

(라) 향후 추진계획

- 농지면적을 최대 24,000ha까지 확보하여 메밀과 유채, 밀, 콩으로 사업을 확대하고 바이오 디젤 공장을 착공하여 디젤을 생산, 판매할 예정임. 또한 한국내 기업, 몽골의 기업과 협조체제를 구축하여 일정수준 이상의 계약재배 시스템을 구축할 예정임.
- 채소, 시설원에 품목의 새로운 품종개발을 기반으로 하여 몽골에 연접한 중국으로의 수출을 추진해갈 계획임.

바. 미얀마

(1) 굳엘무역(주)

(가) 사업추진 과정

- 2005년 미얀마 진출, 현지 법인 Well-Being Co.,Ltd 설립
- 2007년 양곤에 20ha 농장 구입 (Pankagone, Lakepoke, Maungsoo)
- 2009년 라카인주 구와 농장 200ha 미얀마 정부로부터 임대, 등기완료

- 2010년 까친주 딸리지 농장부지 12,000ha 미얀마 정부 임대, 등기완료
- 2011년 해외영농사업 신고·수리 (농림수산식품부)
- 2012년 미얀마 해외합작 법인 GOODEL MYANMAR 설립·승인
 - 양곤 홀라안따 공단에 가공공장 및 창고 설립 (대지 2,100평, 건평 400평)하고, 1차로 200만불 해외직접투자 신고 마침

(나) 농장의 여건

① 사업 대상지역 - 양곤, 라카인주, 까친주

○ 미얀마 양곤

- 위치 및 인구: 미얀마에서 가장 큰 도시이자 옛 수도였던 양곤. 원래의 이름은 랑군이 었으나 국호를 버마에서 미얀마로 바꾸면서 랑군의 명칭을 양곤으로 바뀜. 면적은 598.75km²이고 인구는 2010년 기준으로 4,348,000명임. 양곤은 양곤 강과 바고 강의 합류점에 위치하며 마르타반 만에서 약 30km 떨어져있음.
- 면적: 양곤근교 레익폭 (4.2ha: 차량1시간 거리), 양곤근교 판가곤 (7.8ha: 차량1시간 거리), 양곤근교 마웅수 (5.8ha: 차량1시간 거리)
- 전력: 현재는 전력공급에 문제가 다소 있으나, 2014년 2월 한국 환경공단이 양곤시와 폐기물 매립가스 발전산업으로 전력보급률 30%대에 불과한 양곤시의 전력문제 해결하기 위한 MOU 체결함. 호타인빈의 매립장의 매립가스를 이용하여 20MW의 전력을 생산하여 전력보급률을 높일 계획임.

② 농장현황

○ 입지환경 조건

- 온도: 열대성 몬순기후 (연평균 27.4℃). 농장이 위치한 양곤주의 기온은 29℃~36℃의 분포를 보임.
- 강수량: 연평균 강우는 2,510mm 수준임.
- 토질: 라조톨 토양으로 주성분인 Fe와 Al의 수산화물이 많아 염기류인 치환성 칼슘, 치환성 칼리, 치환성 마그네슘의 함량이 낮은 것이 특징이며, 현재 작물재배가 이루어지지 않고 있는 미개간지로 농경지로 이용하기에 적합한 토양임.

③ 장비 현황

- 현재 양곤,땡구,삐울린,아웅반,꼰레묘,나웅돈에 선별기, 탈피기, 창고시설 집산지 네트워크를 위한 장비 시설 준비 중임.
- 기본설비는 미얀마에서 자체제작 가능하며. 우수한 성능이 필요한 장비는 수입 하여야 하며 수입비용과 절차는 수월한 편임.

<표 8-100> 굳엘무역(주) 시설 투자계획

단위: 백만 원

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
토지	10	20	180	250	
농기계	80	120	140	160	200
가공장비	290	230	170	300	
건조장비	90	90	90	90	90
저장장비	40	100	100	100	100
차량운반	30	30	30	30	30
기타	100	30	30	30	30
합 계	640	620	740	960	450

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

④ 인력현황

- 2014년 현재 5명의 한국인과 12명의 현지 채용 사원이 근무 중임.
 - 3명의 경영팀과 3명의 무역팀, 4명의 영업팀과 7명의 구매생산팀으로 운영 중임.
- 인력은 풍부하며, 임금수준은 아시아에서 가장 저렴함. 향후 연평균 10%수준의 임금인상을 예상, 이를 원가에 반영.

<표 8-101> 굳엘무역(주) 전체 종업원 수

단위: 명

전체종업원수	(국내)임원	(파견)임원	(국내)사원	계약직	기타
한국인	1	1	1	2	5
현지인			7	5	12

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

<표 8-102> 굳엘무역(주) 고용자들의 월 평균 임금

단위 : 원

전체종업원수	(국내)임원	(파견)임원	(국내)사원	(파견)사원	계약직
한국인	400만원	400만원	250만원		200만원
현지인			20만원		20만원
기 타					

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

⑤ 생산 및 판매현황

- 현재 까친주 달리지 지역에 28,400에이커(3,500만평), 라카인주 구와지역에 460에이커(50만평), 양곤지역에 20에어커(2만 평) 규모의 농지를 확보하고 있음.
- 까친주에서는 종족간 분쟁여파로 경작이 이루어지지 않고 있으며, 나머지 2개 지역도 시험재배 수준임.
- 현재 사업은 현지민이 생산한 농산물, 특히 강낭콩, 동부콩, 녹두, 커피등을 수매해 한국

으로 반입하는 유통형이 주가 되고 있음.

<표 8-103> 굳엘무역(주) 생산 계획 추진 개요

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
시범농장	3ha	10ha	10ha	10ha	10ha
직접영농			20ha	30ha	50ha
계약영농	20ha	40ha	60ha	100ha	150ha
가공유통	2,000톤	4,000톤	6,000톤	8,000톤	10,000톤

구 분	2018	2019	2020	2021	2022
시범농장	10ha	10ha	10ha	10ha	10ha
직접영농	70ha	100ha	100ha	100ha	100ha
계약영농	200ha	250ha	300ha	400ha	500ha
가공유통	1,400톤	14,000톤	14,000톤	14,000톤	14,000톤

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

<표 8-104> 굳엘무역(주) 판매 현황 및 향후 판매계획

단위: 판매량(톤), 판매가(백만 원/톤), 판매액(백만 원)

작물명	2013년			2014년			2015년		
	판매량	판매가	판매액	판매량	판매가	판매액	판매량	판매가	판매액
콩, 녹두	900	1.5	1,350	1,600	1.5	2,400	3,000	1.6	4,800
견과, 커피	60	4.0	240	250	5.0	1,250	1,000	5.0	5,000
기타	50	1.5	75	60	1.5	90	100	1.6	160

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

<표 8-105> 굳엘무역(주) 손익계산서

단위: 백만 원

구 분	2013	2014 (추정)
매출액	5,200	10,660
매출원가	2,173	4,698
판매관리비	2,502	5,020
영업이익	524	941
세전이익	512	901

자료: 굳엘무역(주) 내부 자료

<표 8-106> 경제성 분석 (할인률 15% 적용)

구 분		NPV (백만원)	IRR
매출액 변동	매우 낙관적(+20%)	25,837	82%
	낙관적(+10%)	23,318	77%
	기 본	20,798	72%
	비관적(-20%)	15,759	60%
	매우 비관적(-40%)	10,720	47%

자료: 굳셀무역(주) 내부 자료

⑥ 유통 여건

- 잠곡도매상, 전분업체, 앙금업체 등 Big 10 국내거래처가 있으며 통상 6주전 선 발주하고 인천항에서 현금 결제 후 물품 인도함.

<표 8-107> 구간별 거리 및 운송비용

구 간	까친주	라카인주	양곤주
농장~수출항	50km(중국국경)	200km(양곤)	20km
가공공장~수출항	50km(중국국경)	200km(양곤)	20km

구 분		톤 당 비용	거리당 비용(km)
육상운송	카친-중국국경	\$20	\$0.4
	라카인-양곤	\$80	\$0.4
해상운송	양곤-인천	\$40	

자료: 굳셀무역(주) 내부 자료

<표 8-108> 미얀마-한국 간 곡물 해상운송 견적

출발항	선사	운송기간	도착항	예상운임
양곤	한진해운	20~25일	부산항	\$550/(20CNTR)

자료: 굳셀무역(주) 내부 자료

<표 8-109> 굳셀무역(주) 가공 유통 계획

단위: 톤

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
동부콩	1,000	2,000	2,500	3,000	3,000
강낭콩	500	1,000	1,500	2,000	3,000
녹 두	500	1,000	2,000	3,000	4,000
구 분	2018	2019	2020	2021	2022
동부콩	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
강낭콩	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
녹 두	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

자료: 굳셀무역(주) 자체 자료

(다) 애로사항

① 현지 해외농업개발의 불안감

- 미얀마는 천혜의 농업국가로 식량자원이 필요한 한국과는 최적의 파트너임. 미얀마 정부는 농업을 통한 경제발전을 목표로 외국의 자본과 농업기술을 끌어들이며 미개간지를 농경지로 개발하고 기존의 농업생산성을 한층 높이려는 정책을 추진하고 있음. 이를 실현하기 위해 정부차원의 대외협력사업을 활발히 전개하고 있으나 우리 입장에서는 미얀마 정부로부터 영농할 수 있는 농지를 확보하고 투자여건을 보장 받는 제도나 시스템 등이 아직까지 미흡한 상태임.
- 실제적인 투자를 위하여 사업을 추진하려 할 때 담당부서에서는 실무가 매우 더디게 진행되는 등 정부의 정책을 실무 담당부서의 시스템이 제대로 따라가지 못하고 있는 실정임.
- 도로나 전기등 산업인프라가 열악하여 생산성을 낮추고 물류비용을 높이는 요인들이 되고 있으며 미얀마정부와 소수부족과의 분쟁이 아직 잠재하고 있어 정치적인 해결이 요구됨.

② 금융지원의 부족

- 현재 해외영농을 지원하는 융자제도가 있으나 이 자금을 쓰려면 여러 가지 까다로운 자격심사의 절차를 밟아야 함. 담보를 제공한 후에야 자금을 받을 수 있음. 자금을 대출 받은 후에는 자금의 사용실적과 증빙서류를 일일이 제출해야 하며 이후 담당 직원의 현장 실사까지 받아야 함. 기업으로서는 2% 내외의 유리한 대출금리 조건 외에는 이 자금을 쓸 하등의 이유가 없다고 생각함.

(라) 향후 추진계획

- 확고한 경쟁력을 갖춘 농업기반 확보를 위해 15개 집산지에 곡물 수집유통 네트워크 구축과 양곤지역에 연간 2만 톤을 가공하기위한 곡물 유통 거점 확보를 추진하려 함.
- 양곤지역의 10ha규모의 시범 농장운영과 인근 지역에서 계약재배를 통해 물량 확대를 계획하고 있음.
- 카친주에 12,000ha 농장에서 대규모 영농개발을 위해 대단위 농장 개발과 물류 및 유통 체계 구축을 장기적으로 추진할 예정임.

(2) 사회복지법인 행복공학재단(Wellbeing Laboratory Foundation)

(가) 사업추진 과정

- 2000. 6. 사회복지법인 행복공학재단 설립.
- 2007. 3. 사무실이전: 서울 용산구 청파동 82-5
- 2009~2010 Myanmar Cyclone 홍수지역에 대한 침구 1천채 기부(shieldlife후원)
- 2010.12 Myanmar 심장병소녀(Ma Aye Aye Thein)수술 및 후원사업시작
- 2011년 미얀마 세익 푸당 빌리지 스카이윙 농장개발 시작

(나) 농장의 여건

① 사업대상지역

- 행복공학재단 농장은 미얀마 수도 네피도 인근에 위치하며 77km 떨어져 있으며 차량으로 이동 시, 약 1시간 소요됨. 양곤에서는 4시간 소요됨.
 - 면적: 건조·저장시설 부지 2,000㎡를 포함하여 총 3,060ha의 농지에 대한 30년간 사용권을 확보함. 편마나 지역 제1농장(1,000ha), 레이지역 제2농장(2,060ha)로 나뉘며 제1농장과 제2농장에서 동시에 비슷한 생산이 이루어지고 있음.
 - 네피도 인근 지역까지는 전기가 공급되고 있으나, 현재 농장까지는 전기가 공급되고 있지 않음. 따라서 건조·저장시설 운영을 위하여 비상발전기를 설치한 상태임

② 농장현황

- 행복공학재단이 확보한 농지는 자트로파를 생산하기에 적절한 조건을 갖추고 있음.
- 편마나 지역 제1농장
 - 개간 : 1,000ha중 208ha개간 및 파종, 자트로파식재
- 제2농장
 - 개간 : 2,060ha중 211ha개간 및 파종, 자트로파식재
- 2014년 기준 총 419ha의 농지에 대한 개간이 완료되었고 농지에 자트로파 파종이 이루어짐. 편마나 지역 237,786그루 생산, 레이지역 332,950그루를 식재하였음.

<표 8-110> 행복공학재단의 농지확보 및 개간현황(2014.5)

구 분	면적(ha)/비율(%)
총 농지확보 (A)	총면적: 1,000ha(1농장), 2,060ha(2농장)
기 농지개간 (B)	419ha
개간율 (B/A)	14%

자료: 행복공학재단 내부 자료

③ 장비 및 시설현황

- 2,000㎡ 규모의 생산된 자트로파를 건조·저장할 수 있는 시설을 건축하였음.
- 트랙터(1대), 트럭(4대), 불도저(1대) 등 다수 농기계 보유

<표 8-111> 행복공학재단의 장비현황 및 소요량

장 비	수량(대)	소요량(대)	비 고
대형 트랙터	1	2	
중소형 트랙터	0	1	
승용 관리기	0	2	
중장비	1	2	불도저
총 합 계	2	7	

자료: 행복공학재단 내부 자료

<표 8-112> 행복공학재단의 시설현황

시설	수량(개) 및 규모(m ²)
건물	주택4동사무실1동,종묘장3동,간이식당1동,창고2동5,000m ²
구축물	차고1동,우사1동,400m ²
기계 장치	Water pump외다수
장비	트랙터1대,볼도저1대외다수
차량운반구	트럭2대,오토바이5대
공기구 비품	Knapsack9개외다수
예비비	1,000만Kyat

자료: 행복공학재단 내부 자료

④ 인력 및 임금현황

- 2014년 현재 한국에서 파견한 인원 및 현지 채용인원은 총 24명으로, 4명의 한국인과 20명의 현지 채용 사원으로 구성됨.

<표 8-113> 행복공학재단의 임금현황

전체종업원수	(국내)임원	(파견)임원	(국내)사원	(파견)사원	계약직
한국인	2,000,000	2,500,000			1,200,000
현지인	1,200,000		250,000	200,000	100,000
기 타					

자료: 행복공학재단 내부 자료

⑤ 생산 및 판매현황

- 현재 농장에서 생산되는 자트로파의 종자와 비료, 농약 등은 미얀마 현지에서 구입한 것임.

<표 8-114> 행복공학재단 영농 관련 비용

구 분	합 계(천원)	녹두	팥
총 비 용	420,000	210,000	210,000
비닐 등 영농자재	42,000	21,000	21,000
비 료	42,000	21,000	21,000
농 약	42,000	21,000	21,000
종 자	42,000	21,000	21,000
연 료	66,000	33,000	33,000
농지임대료	60,000	30,000	30,000
인건비 및 기타비용	126,000	63,000	63,000

자료: 행복공학재단 자체 자료

○ 2015년에는 200ha 추가 경작하여 자트로파 및 녹두, 팥 생산할 예정임.

<표 8-115> 행복공학재단의 향후 판매 계획

구분	2015년			2016년			2017년		
	판매량 (톤)	판매가 (백만원/ 톤)	판매액 (백만원)	판매량 (톤)	판매가 (백만원/ 톤)	판매액 (백만원)	판매량 (톤)	판매가 (백만원/ 톤)	판매액 (백만원)
녹두	150	2	300	225	2	450	337	2	675
팥	200	1.5	300	300	1.5	450	450	1.5	675
합계	350		600	525		900	787		1350

자료: 행복공학재단 내부 자료

사. 베트남

(1) 신화비나, SHIN HWA VINA CO.,LTD

(가) 사업추진 과정

- 2004.5. 21 주식회사 남도 설립
- 2006.6 베트남 로컬법인 NAMDOCO.LTD 설립
- 2010.10. 25 농업회사법인 신화(주) 설립
- 2010.11 SHINHWA VINA 법인설립 및 라이선스 취득
- 2011.1 사업 대상지 매입 완료 (짜빈성 룡득공단3.2ha)
- 2011.4 호치민 지사설립 (호치민시 푸미흥)
- 2011.4~9 사업 대상지 토목 공사 완료
- 2011~2013 경기도, aT 선정 농산브랜드 베트남 런칭 지원 및 홍보행사 진행
- 2012.3 농림부/농어촌공사 해외 자원 개발회사 등록
- 2012.5 해외농업자원개발 용자 사업자 선정(GPC)

(나) 농장의 여건

① 사업 대상지역

○ 베트남 짜빈성

- 위치 및 인구: 짜빈성 룡득공장은 호치민(사무실 위치함)에서 국도 60번 도로 이용하여 130km 떨어진 곳에 위치함. 호치민 사무실에서 2시간 정도 소요됨. 짜빈성 지역은 2010년 기준으로 약 1,015,800명이 거주하고 있음. 현재 대규모의 덩엔 항 공사가 진행되고 있어 향후 인도차이나 반도 물류 중심 항구로 발전할 가능성이 높은 지역임.
- 전력: 과거 국제항만 지역에 위치한 공단지역은 한달에 두 번 정도 정전이 있었으나 현재 원활한 전력공급으로 인해 정전은 거의 사라짐. 만약 정전이 필요한 시기에는 정

부측면에서 공단에 사전 통보하여 갑작스런 정전으로 인한 피해를 최소화 시키려함.
전력공급 확대를 위해 현재 화력 발전소가 건설되고 있음.

<그림 8-64> 짜빈성 발전소 건설 사진



② 공장현황

○ 짜빈성 룡득(LONG DUC) 공단 내 위치

- 공장면적: 3.2ha
- 사업단계: 옥수수, 콩, 박(야자박), 벼 등 건조/저장시설 설치 중
- 개발 방법: 단독개발
- 투자규모: 47억원
- 투자항목: 건축비, 수전설비, 건조시설, 가공시설, 포장시설 등
- 투자실적: USD215,000
- 용자규모: '12년 150백만 원

<그림 8-65> 짜빈성 룡득 공단 사진



③ 장비 및 시설현황

- 현재 한국에서 장비 시설에 대한 계약을 완료하여 공장 완공후 공장 운영을 위한 장비시설이 들어올 예정임.

④ 인력현황

- 2014년 현재 한국에서 파견된 인원 및 현지 채용인원은 총 8명으로, 4명의 한국인과 4명의 현지 채용 사원으로 구성됨.
- 임금 수준은 한국인과 현지인 간 2,3배 이상 차이가 나며, 신화 임원의 임금은 사업 성공 전까지 사원임금 보다 적게 받음. 임금은 월 500달러 수준임. 경영 기획에 2명, 회계 총무에 2명, 영업 관리에 1명, 생산관리에 1명이 일하고 있음.

<표 8-116> 신화비나의 고용 및 임금 현황

구분	고용인원		월급 수준	
	한국인	현지인	한국인	현지인
(파견) 임원	1	-	\$1,000	-
(파견) 사원	1	4	\$2,700	-
현지 채용 사원	2	-	\$1,000	\$500
합계	4	4		

자료: 신화비나 내부 자료

⑤ 생산 및 판매현황

- 생산계획 : 올해 옥수수 10년내 1만톤 규모를 수매, 가공할 계획임.
- 판매 계획 : 옥수수는 위탁하공만 진행하며 건조 및 선별 단계까지 하여 베트남 내수 시장에 유통 함. 상품의 국내 유입은 성분검사등의 어려움이 있어 한국에 판매불가함. 사일리지 생산은 가격경쟁력이 있는데, 현재 사일리지 판매가격은 일반적으로 FOB기준 \$120 수준으로 형성되고 있고 신화비나에서는 CNF 기준 \$130 정도 가격으로 판매 하려함. 이는 운송비를 자체 부담하므로 가격 경쟁력이 있음.

<그림 8-66> 짜빈 교량 건설 사진



⑥ 유통 여건

- 신화비나가 진출한 짜빈성은 메콩강 델타지역에서도 가장 넓은 강줄기 2곳이 지나며, 현

제 호치민 시에서 메콩강을 건너는 교량과 댐안항 공사가 진행되고 있어 향후 인도차이나 반도의 물류 중심 메콩델타 지역은 베트남 전체 농·수산물 생산의 60%를 생산하며 가장 많은 양을 수출하고 있음. 메콩델타 지역은 자연 수로가 잘 발달되어 물류비용의 절약 이점이 있음. 현지 지방정부와의 오래된 관계를 바탕으로 농·수산물 가공, 유통 사업 및 부산물을 이용한 바이오매스 사업 추진에 원활한 지역임. 베트남 현지 공단에서 호치민 동나이 항까지는 2시간, 동나이 항에서 한국까지 선박 운항기일은 7~9일 정도 소요됨.

<표 8-117> Long Duc 공단에서 수출항구까지의 소요시간

주요도시/항만	이동방법	이동거리(km)	소요시간(시간)
호치민 동나이항	도로	132	2

자료: 신화비나 내부 자료

<표 8-118> 베트남-한국 간 곡물 해상운송 견적

구분	출발항	선사	운송기간	도착항	예상운임
컨테이너	하이퐁	STX, 고려	7~12일	부산항	300(\$/20cntr)
	호치민	STX, 고려	7~12일	부산항	300(\$/20cntr)
벌크	하이퐁	6000MT	10일	인천항	38(\$/MT)
	호치민	6000MT	10일	인천항	38(\$/MT)

자료: 신화비나 내부 자료

<그림 8-67> 베트남 주요항만 현황



(다) 애로사항

① 베트남 내 자국기업과 해외기업의 차별성

- 베트남 정부는 쌀등 세계 1위의 수출 국가 명성의 지속적 유지를 위해 올해부터 수확 후 가공, 저장 시설에 관하여 정부 보조, 산지 농가의 규모화를 추진중임.
- 문서상으로는 외국 기업도 혜택을 받을 수 있지만 절차 등이 까다로워 현지 정부로부터의 지원은 기대하기 힘들.

② 파견 근로자 비자문제

- 비자문제는 투자자가 아닌 파견 근로자일 경우 1년 노동비지만 가능함. (1년 노동비자는 조건도 까다롭고 비용도 필요하며 1년마다 같은 방법으로 발급 받아야하므로 시간 및 비용이 소요됨)

③ 농업개발에 대한 정부 용자시 해외 투자 부동산 담보 불인정

- 해외 개발 투자에 관하여 경쟁국가들 사례로 보면 해외곡물자원 확보에 대한 중요성이 강조되어 현지 담보인정을 해주거나 사업 아이템 만으로도 금융보장이 되는 사례가 많음.
- 우리나라의 해외자원개발 사업에 대해서는 해외 부동산을 담보로 인정하고 있음.

④ 진출 업체와 정부간 정보 및 서비스 네트워크 체제 미비

- 현지 네트워크 체제가 미비하다보니 신화가 작년에 겪은 현지건설업체의 계획적 파산으로 입은 피해에 대하여 규모가 작은 회사로써 감당하기 어려웠음.
- 진출 업체들이 수시로 당면하고 있는 법률문제에 관하여 전문가(회사)의 지원을 적은 비용으로 지원받을 수 있는 시스템이 만들어져야함.

(라) 향후 추진계획

① 공장 가동

- 2013년 공장을 건설중인 현지 건설회사의 계획적인 폐업으로 공장 가동이 늦춰지만 2014년에 공장 가동을 목표로 공장 건설에 힘쓰고 있음.

② 바이오 매스 사업

- 국내에서는 왕겨를 이용한 사업은 농업 폐기물로 분류되어 「폐기물 관리법」으로 관리되어 축사 깔개, 토양 개량제, 건축자재 등으로만 이용되었음. 하지만 베트남에서는 왕겨의 원료의 지속적인 공급이 가능하고 가공이 용이한 특성을 이용하여 왕겨 펠렛, 왕겨 칩, 왕겨 장작 등으로 제품을 만드는 바이오 매스사업을 발전 시키려함.

<그림 8-68> 왕겨를 이용한 바이오매스 연료

돈버는 압축장작
바이오매스(Bio Mass)연료

- 100% 천연자연원료(100% From nature)
- 장시간 연소(Burns longer)
- 환경에 안전(Saving)
- ★용도: 캠핑, 화목보일러, 오토캠핑, 야외용구이, 야외(도소매시장, 향만 등...)
- ★ 본 제품을 위한 압축연료이므로 최초 착화 시(불붙일 때) 시간이 약 5분 정도 소요됩니다. 자세한 사항은 뒷면의 사용설명서를 참고해 주십시오.

SHIN HWA CO., LTD
 경기도 이천시 청호마을 청호동리 399번지 103호
 TEL: 070-4238-4588
 031-642-8988

● 제품명: 왕겨 30mm, 30x20mm
 ● 수분율: 4.2%
 ● 휘발열: 5,800kcal, CI: 0.06%, H: 0.00%
 ● 밀도: 0.002%
 ● 규격: 3.110Kcal/10% (Gig. 50)

● 품질경영 및 공장물 안전관리법에 의한 품질표시
 ● 제품명: 돈버는 압축장작
 ● 중량: 10kg, 5% (25cm 5개입)
 ● 생산지: 베트남
 ● 포장재질: 폴리에틸렌

SHIN HWA VINA CO., LTD

(2) Happy Farm Co., LTD

(가) 사업추진 과정

- 2013년 Happy Farm Co., LTD 법인설립, 하반기 양파계약재배시작
- 2014년 9월 냉장창고 및 가공시설 건설완료 예정

(나) 농장의 여건

① 사업 대상지역

○ 베트남 달랏시

- 위치 및 인구: 달랏 시는 베트남의 럽동 성의 성도로 럽 비엔 고원에 자리하고 있음. 해발 1,500m 고도에 넓이는 393.29km², 인구는 2014년을 기준으로 20만명이 거주함. 호찌민 시에서 약 300km 떨어진 곳에 위치하며 버스로 7~8시간 정도 소요되며, 항공기로는 45분 정도 소요됨.
- 달랏시의 전력은 정부에서 2020년까지 베트남의 발전 총량을 7만5천MW로 확대하는 전력발전계획이 수립되어 전력 공급에는 별다른 문제가 없을 것임.

② 농장현황

○ 입지환경 조건

- 온도: 연평균 기온은 18℃ 이고 농장이 위치한 달랏시의 기온은 연간14℃ ~ 30℃의 분포를 보임.
- 강수량: 사업 소재지의 강수량은 연평균 1,800mm 수준임
- 토질: 좁은 지역에 다양한 토질(약 4개종)이 존재함.
- 해발고도는 1400~1500m 으로 채소 및 과일, 커피, 화훼류 재배가 가능하며 베트남 최대의 채소류 및 화훼류 주산 단지임.
- 달랏 지역은 무공해 지역으로 베트남내에서 인지도가 높아 다른 지역 상품보다 높은 시세를 유지함.
- 달랏은 기후조건으로 인해 베트남 내 관광지역으로도 유명함.

○ 농장현황

- 현재 직영 농장을 위한 토지 매입 준비 단계에 있음.
- 2013년 양파 계약재배, 2014년 고추 및 양배추 계약 재배중
- 현지인들과 밀접한 유대관계를 형성하고 있어 계약재배에 유리함.

<그림 8-69> 2013년 양파 계약재배 농장



③ 유통시설

- 현재 냉장 창고 및 가공 처리시설 건설 중
 - 베트남 람동성 공단 내 위치
 - 1차 1.23ha + 2차 1.43ha 추가 = 약 8,000평

④ 인력현황

- 2014년 현재 한국에서 파견한 인원은 4명, 현지 채용인원은 6명으로 구성됨.
 - 현재 계약재배로 인해 일용직 인력 수요의 필요성은 없지만 토지 매입후 직영 농장 운영시 추가적인 인력이 필요함.
- 임금 수준은 한국인과 현지인 간 2배 이상 차이가 나며, 임원과 사원 간에는 3배 정도의 임금 격차가 있음. 현지인 중에서도 일용직과 상근직과는 2배의 임금 격차가 있음.

⑤ 생산 및 판매현황

- 생산계획 - 2013년에 양파를 8만평 계약재배 하여 2014년 4월 기준 2,000여 톤을 수확하였음 .
- 판매 계획: 재배한 작물은 베트남 유통시장(Lotte마트, Co.op, 빅씨) 에 B2B 사업 방식으로 납품할 예정임, 또한 다른 아시아시장 (한국, 대만, 일본, 중국, 캄보디아 등)에 판매할 계획임.

<그림 8-70> 양파 저장 창고



⑥ 유통 여건

- 저장 시설 및 가공공장에서 해발 1000m에 위치한 달랏 공항까지는 7km, 달랏시내까지는 30km 떨어져 있음.
- 베트남은 신유통(메가 마트, 할인점 등)의 초기 단계로 대부분의 농산물은 재래시장을 통하여 상온 유통되고 있고, 산지 수집상의 가격 통제력이 강함.
- 시장내에서 청과물에 대한 품질분류가 세분화되어 있지 않음. 따라서 최고 품질의 상품도 프리미엄이 적고, 한국 기준으로는 폐기대상 상품도 할인된 가격에 거래되고 있음.
- 표준화 및 선진화된 한국 영농기법을 도입한 직영 농장 운영과 고랭지 이점을 적극 활용하려 함.

(다) 애로사항

① 전문 인력의 부족

- 현재 한국인 인력이 현지에 파견되어 현장을 관리하고 있으나 현지인 전문가의 부족으로 현지화의 어려움이 있음. 베트남어를 통역할 수 있는 통역인 역시 부족하여 사업상 의사소통의 부족함을 느낌. 이에 영농지식이 풍부하고 현지에 대한 이해도가 높은 전문 인력의 충원이 필요할 것으로 판단됨.

② 계약 재배 지역 확대의 어려움

- 남동성 (달랏지역)의 경작지 확보상의 한계점이 나타남. 이에따라 다크락성, 닥농성 등으로 재배지역을 확대하려함. 계약재배 작목 종류는 확정되었지만 경작지 확보에 노력하고 있음.

③ 유동성 자금의 부족

- 현재 건설중인 저온 저장고 및 처리 시설의 공사중 시설자금 부족으로 어려움을 겪고 있음. 계약재배 계약시 초기 계약금과 파종시 모종자금 등 영농 자금이 부족함. 이에따라 자본 투자 유치 및 해외농업개발자금을 통한 용자 신청이 필요함.

④ 우기시 재배 작목 선정의 어려움

- 건기(11월-4월) 에는작목 선정에 어려움이 없으나 우기(5월-10월)에는 높은 온도와 습도로 인해 이에 적합한 작목 선택 및 재배 방식 선정에 어려움이 있음.

(라) 향후 추진계획

- 계약재배 면적 확대, 직영농장의 확보
- 자가 모종장 운영 및 고품질의 유기질비료, 액비, 영양제의 생산 및 유통
- 맞춤형 계약재배를 통한 종자, 비료 등 농자재 판매사업에 진출할 계획임.
- 베트남산 농산물의 공급 부족 시 과잉재배된 우리나라산 농산물 반입계획.

<그림 8-71> 해피팜 전경



(3) ORION FOOD VINA Co., Ltd.

(가) 사업추진 과정

- 1993년 1월 베트남 진출 및 C-Pie 브랜드 대표 사무실
- 2001년 Choco Pie & Custas 베트남 시장 판매
- 2005년 9월 Orion Food Vina 법인설립,
- 2006년 10월 남부 호치민 (MP) 공장 준공
- 2009년 3월 북부 (YP) 공장 준공
- 2011년 VNR 500 Top Company 매출 1억 달러 돌파
- 2012년 베트남 제과 NO. 1 Company

(나) 사업의 여건

① 사업 대상지역

- 베트남 박닌성 옌퐁현 소재 - 북부 옌퐁 공장 (면적 35,000평)
- 베트남 빈중성 벤깃현 소재 - 남부 미푹 공장 (면적 25,000평)
- 베트남 달랏
 - 럽 비엔고원에 위치한 해발 1,500m 고도의 달랏시는 오리온의 주요 원료 작물인 감자 재배에 적합함.

② 농장현황(달랏)

○ 입지환경 조건

- 온도: 연평균 기온은 18℃ 이고 농장이 위치한 달랏시의 기온은 연간 14℃ ~ 30℃의 분포를 보임,
- 강수량: 사업 소재지의 강수량은 연평균 1,800mm임.

- 토질: 좁은 지역에 다양한 토질(약 4개종)이 존재함
- 해발고도는 1400~1500m 으로 채소 및 화훼, 커피 등의 작물 재배가능

○ 농장현황

- 80ha 상당의 보유경지에서 약 30%, 현지 농업인과의 계약에 의한 재배에서 소요량의 40% 정도의 씨감자를 조달하고 있음.
- 국내에서 개발한 감자 종자를 수입하여, 현지의 특징적 기후에 맞는 종자로 개량하여 재배하고 있으며, 하노이 농대와 산학협동을 통해 연구개발을 계속하고 있음.

③ 가공공장

- 현재 북부 옌퐁공장과 남부 미푹 공장 운영 중임.

④ 인력현황

- 감자 계약재배 지역 중 하나인 달랏 사무실은 2014년 현재 3명의 한국인과 11명의 현지 채용 사원이 근무 중임.
- 감자칩의 영업 인력은 1,200명정도 이고, 감자칩을 생산하는 북부 옌퐁 공장에서 일하는 노동자는 400명, 남부 미푹공장에서 일하는 노동자는 500명으로 총 2100명의 현지 노동자가 근무하고 있음.

⑤ 생산 및 판매 현황

- 생산현황: 원료인 감자는 주로 계약 재배하고 있는데, 2013년 하노이에서 3800톤 달랏에서 700톤, 중국에서 3,300톤 총 7800톤을 계약재배 하였음. 달랏의 직영농장에서는 500톤을 생산하였음.
- 판매 현황: 재배된 감자로 생산된 제품의 약 70%는 베트남 현지 시장에서 판매되고 있으며, 나머지는 본사와의 삼각무역을 통해 해외로 수출하고 있음.본사가 동남아, 일본, 중동, 남미 등 세계 각국의 업체와 계약을 체결하면, 베트남 생산 공장에서 계약 체결 업체로 생산 제품을 직접 배송함.

⑥ 유통 여건

- 2개 가공공장이 각각 베트남 북부 및 남부에 위치하고 있어 하노이와 호치민 지역에 공급하기 유리하며, 외국으로 수출하는 경우에는 하이퐁 항과 사이공 항을 주로 이용함.

(다) 애로사항

① 잦은 역병(Potato late blight) 발생

- 역병 발생시 진행이 빠르며 치료가 어려움. 잎-줄기-감자 순서로 감염되어 2012년 35%정도 역병발생이 있었음. 해결 방안으로 역병 상습 발생 지역은 계약재배시 배제하고, 역병을 예방하기 위해 개화기에 약제 살포하며, 역병 포장 치료제 살포 시에는 조기 수확을 함. 젖은 감자나 부패한 감자 등은 입고를 금지하는 등 주기적인 예찰과 회사와의 긴밀한 커뮤니케이션을 통해 피해를 최소화 시키려함.

<표 8-119> 역병약제 개발 (H3PO3) : 아인산

살포부위	농도	H3 PO3	K OH	제조방법
지상부	1,000배액	20 리터 기준	20gr	양쪽 시약을 물에 잘 녹인후 15liter 물에 한쪽 시약을 넣어 묽게 만든 후 나머지 시약을 서서히 부어 20liter 에 맞춘다
토양처리	500배액		40gr	
수경재배	10,000배액		2gr	

자료: 오리온 내부 자료

② 지속적인 원료 품질 확보와 안정적 물량공급의 어려움

- 감자는 우기에 재배가 어렵고, 소규모 영농형태로 인해 원료 농산물의 대량 확보가 쉽지 않고, 계약재배라는 상호 신뢰를 전제로 하는 생산 체계가 베트남 현지에서 구축되어 있지 않음.
- 이와 같은 문제의 해결을 위해 농가에게 계약 총 금액의 15%를 선대 자금으로 주는 등 지속적인 신뢰관계를 만들기 위해 노력하고 있음. 실용적인 농가 교육지도와 재배후 운송 시간 및 단계의 최소화 및 운반 자재 개선으로 감자의 감모율 최소화를 위해 노력하고 있음.

(라) 향후 추진계획

① 저장고 신축

- 300~400만불 규모의 해외 농업 개발 자금으로 2014년 하반기에 2개소 4,000톤 규모의 저장고(10,000m²)를 신축하려함.

② ODA 지원 사업 유치

- 한국의 기술 지도와 인재양성 및 자금 지원 ODA 프로그램을 이용하여 베트남 사업 지역 내 농가 소득 증대를 위한 소규모 감자 기계화 단지 조성 및 축산 양계 단지 조성을 추진할 예정이다.
- 이는 생산 농가 측면에서는 안정적 판로 확보로 수익성 증대에 효과가 있으며, 오리온 입장에서는 품질 좋은 원료 농산물을 지속적으로 공급받게 되는 것이므로 상호간 Win-Win 할 수 있는 발전 사업 모델이 됨.

(4) 목포 도시가스

(가) 사업추진 과정

- 2010년 04월: 베트남 농장 사업 정보 획득(빈푹, 닥농, 닥락)
- 2010년 07월: 베트남 농장 후보지 조사(닥농, 닥락)
- 2010년 12월: 베트남 농장 최종 후보지 및 사업타당성 검토(닥농)
- 2011년 03월: 베트남 닥농성 에서 농장사업 개요 및 설명회 개최
- 2011년 04월: 베트남 닥농 인민위원회의 투자관련 정책 동의서 확보
1,000ha 내외 토지 제공 정책 결정서 확보
- 2011년 05월 : 베트남 닥농성 으로 부터 투자증명서 발급(법인 설립)

(나) 농장의 여건

① 사업 대상지역

○ 베트남 닥농성

- 위치 및 인구: 닥농성 지역의 인구는 2009년 기준으로 약 510,000명이며 농장지역인 끄웃(Cu Jut)지역의 인구는 약 50,000명으로 노동 인구는 40,000명 정도로 파악 되었고 이는 전체인구의 약 80%를 차지함.

② 농장현황

○ 입지환경 조건

- 온도: 농장의 소재지인 닥농 지역의 평균 온도는 21~30℃, 아열대 기후에 속함. 하노이를 비롯한 북부 지역은 태풍의 영향권에 있어서 매년 피해가 발생하며 남부 메콩델타 지역은 고도가 낮아 침수피해가 발생하는데 반해 중부 닥농 지역은 해발 고도가 평균 200m로 침수피해가 거의 없으며 태풍의 영향이 없는 안전한 지역임. 우기시즌(6월~11월) 평균 27℃~28℃, 건기시즌(12월~5월)에는 30℃로 일교차가 커서 단위면적별 옥수수 작물 수확량의 증가가 예상됨. 우기에는 모든 작물을 재배할 수 있으나 건기에는 물이 부족해 관개시설이 구비된 지역을 제외하고는 연중 작물재배가 어려운 상황임.

- 강수량: 사업 소재지의 강수량은 연평균 1,600~1,800mm

- 토질: 베트남의 주요 토양은 열대 습윤 및 아열대 습윤 기후 하에서 전형적으로 형성되는 토양인 휘랄라이트 토양임. 농장 지역의 토양은 염기성 및 중성 화성암 유래 황갈색토로 매우 두껍고 균일한 토층을 보유하여 유기물과 질소의 잠재적인 함량이 높음. 토성이 매우 세립질 이지만 토양구조가 발달되어 있기 때문에 공극률이 높고 통기성이 좋으며 유기물 함량이 높음.

- 주요작물 : 옥수수, 카사바, 고구마, 후추, 커피 등

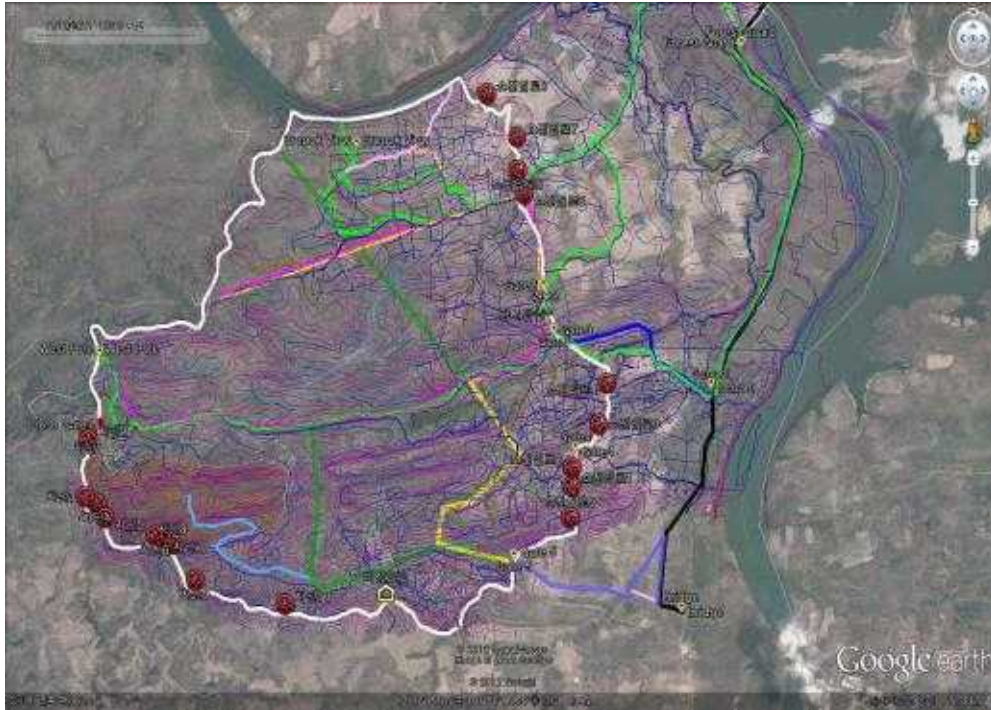
○ 농장현황

- 끄웃 농장은 닥농성 북부에 위치해 있으며 동쪽으로는 닥락성, 서쪽으로는 캄보디아 국경지대와 인접해 있음

- 면적: 닥농성 끄웃군 예포지역(약 1,000ha)

- 세라폭 강을 이용할 수 있는 826 지번을 메인 농장으로 개발할 계획임.

<그림 8-72> 농장에정지 부근 위성사진



자료: 목포도시가스 내부자료

③ 장비 현황

<표 8-120> 목포 도시가스 장비 현황

단위: 백만 원

품 종			수량	규격	용량	가격	1일 작업량
농기계명	제조회사명	모델명					
트랙터	존디어	JD6110	1	120hp		47	8ha 쟁기작업
파종기	Kuhn	planter3	1	4열		23	20ha
트랙터쟁기	MeKong		1	720mm	4disk	2.6	8ha
트랙터씨레	MeKong		1	660mm	8disk	1.5	16ha
트랙터씨레	MeKong		1	510mm	24disk	1.5	16ha
로터리	MeKong		1	2.4m		2	8ha
트레일러	MeKong		1	4ton		4.6	

자료: 목포도시가스 내부 자료

④ 인력현황

- 농장 주변 마을인 에포면에 약 6,000명 이상의 인구가 농업에 종사하므로 노동력 확보에 문제가 없음. 특히 농장 인근지역에 3개의 소규모 마을이 위치해 있기 때문에 노동집약적인 옥수수 농장 사업을 진행할 시 유리한 점으로 작용할 것으로 판단됨.

- 임금수준: 성인 남자 기준, \$ 5/일, 일 8시간 기준.

⑤ 생산 및 판매현황

○ 개간 계획: 개간비용은 ha당 300달러 수준임.

<표 8-121> 목포도시가스 개간 계획

단위: ha

년도	2012	2013	2014
개간 면적	359	200	341
누적 개간 면적	359	559	900

자료: 목포도시가스 자체 자료

○ 생산계획 - 닥농성 크웃군은 토질과 기후가 옥수수 생산에 적합하여 베트남에서 단위면적당 생산량 최대 지역 중에 속함. 농장이 위치한 지방은 중부고원지역으로 평균 생산량은 4.6톤/ha임. 크웃군 자료에 따르면 일반 농민의 경우 화학 비료를 거의 사용하지 않음에도 평균 6.5톤/ha의 생산량을 확인할 수 있음. 이에 선진화 된 과학적, 기계적 영농방식을 통하여 1ha당 최소 7톤의 옥수수 생산이 가능할 것으로 추정함.

<그림 8-73> 옥수수 및 카사바 농장 사진



○ 판매 계획

- 판매처 A: (주) 전남사료 - 한국 수출

- (주)전남사료에서 필요한 파쇄옥이 연간 1,200톤에 달하며 현재 타 업체에서 구입하여

사료를 생산하고 있음, 농장의 생산 물량이 안정되는 시점에서 (주)전남사료로 수출할 예정임.

- 판매처 B : CJ Vina, 선진 Vina, 우성사료, CP - 베트남 내수
- 생산한 옥수수수는 우선 베트남에 진출한 사료공장 등을 위주로 판매할 예정임. 베트남에서의 옥수수 판매는 수요자 우위시장이 아니라 공급자 우위의 시장이므로 정상적인 품질만 확보되면 판매에 전혀 문제가 없음.

⑥ 유통 여건

<표 8-122> 농장에서 주요도시 및 항만까지의 이동경로 및 소요시간(도로/철도)

구 분	이동방법	이동거리(Km)	소요시간(시간)
끄웃~나트랑	도로	210km	4h
끄웃~사이공	도로	353km	8h
끄웃~퀴논	도로	395km	8h

자료: 목포도시가스 내부 자료

- 이동 경로: 끄웃 농장 → 닥농성 → 사이공 항만
 - 농장에서 호치민, 나트랑과 같이 주요도시까지의 일반적인 교통수단은 자동차와 트럭이며 기간도로망은 2차선 포장도로로 잘 정리되어 있음. 하지만 지방도 또는 지선 도로는 포장되어 있지 않고 도로가 훼손된 곳이 많은 편임. 현재 끄웃 농장에서 닥농성 성도인 양이아 까지의 구간은 도로보수와 확장공사가 이루어지고 있으며 양이아 에서 사이공항구까지의 도로사정은 비교적 양호하며 아스팔트로 포장 되어 있는 상황임. 자동차로 약 8시간 정도 소요됨.
- 물류: 닥농 및 인근 닥락 지역은 커피, 옥수수, 후추 등 베트남 농산물 최대 생산단지(쌀 제외)이므로 연중 많은 물량의 농산물이 수송되고 있음. 이러한 이유로 인해 물류 시스템이 발달되어 있기 때문에 내수 판매처로 계획한 호치민 인근의 ‘동나이’ 및 ‘롱안’ 지역으로 접근에 문제가 없음. 또한 컨테이너화물 처리실적으로 전 세계 30위 안에 드는 호치민의 사이공항만을 이용할 예정이며 차후에 물량 규모가 커지면 벌크항을 이용하여 국내로 반입할 계획임.
- 내륙 컨테이너 운송비: 20FT 컨테이너 기준으로 농장에서 호치민 국제 항만까지의 운송비는 300달러 수준임.
- 해상 컨테이너 운송비: 베트남에서 한국으로의 20FT 컨테이너 해상운송비는 180~200 달러가 소요됨.

(라) 애로사항

- ① 비료수급의 어려움
 - 베트남의 비료 수요는 연간 900~1000만 톤에 이르나 국내 생산량의 내수 충족규모는 60%에 불과한 실정으로 약 300만 톤 이상 외국에서 수입되고 있음. 수입비료는 대부분

중국산임. 베트남의 비료산업은 기간산업으로서 생산기업들은 대부분 국영기업임. 하지만 농산물 가격 상승에 비해 비료가격 상승률이 높아 어려움이 있음.

- 비료 값의 부담을 감소시키기 위하여 농장 내에 목장을 운영하여 가축이 배설한 분뇨를 사료작물 재배에 투입하는 이른바 자연 순환 농법을 계획하고 있음.

② 작물의 도난

- 1000ha(약 3백만 평)이상의 농장을 운영 시 그 재배 면적이 광대하여 전체적인 경비의 어려움이 발생됨. 특히 옥수수의 경우 식용으로 가능한 작물이므로 수확기 때의 대규모 도난 사건이 빈번하게 일어나기도 함. 이에 대한 대책으로 농장 전체에 울타리를 설치하면 좋으나 광대한 면적의 농장에 울타리를 설치 할 경우 그 비용이 기하급수적으로 증가하므로 이에 대한 대책이 필요함.
- 이에 대한 대책으로 농장의 외각부분에 저수용 수로(폭 5m이상)를 설치하고 그 안쪽 부분에 태국에서 자생하는 버티버 글라스를 심어 울타리 역할을 할 계획임.

< 버티버 글라스 >

- 태국 및 아열대 기후지역에서 자생하는 1년생 초본
- 뿌리가 길게는 10m까지 자라고 지상 부는 2m이상 자람
- 뿌리가 깊게 자라므로 집중호우 시 토양의 용탈을 막고 건기 시 땅속의 수분을 끌어 들여 작물에 공급하는 역할을 하는 작물
- 태국의 대규모 농장의 경우 버티버 글라스를 이용한 울타리의 접목이 점차 늘어 나고 있음.

③ 개간 면적 확대의 어려움

- 성 정부로부터 확보한 토지내에 거주 하는 베트남 농가의 이전이 제대로 이루어지지 않아 2014년 현재 더 이상의 개간 작업이 중지된 상태임.

3. 국가별/진출기업별 경영성과 및 성공요인 분석

가. 해외농업개발사업의 성공요인

- 벤처기업의 국제화와 관련해 해외시장 진출방식으로 크게 ‘기업 특성’, ‘제품 특성’, ‘시장 특성’으로 분류한 바 있음. (이장우 외, 2008) 하지만, 이들에 대한 지표는 인터넷 부문 진출기업을 대상으로 한 것이었기 때문에 바로 적용하는 것은 다소 무리가 있음. 따라서 각각에 대한 세부 지표를 해외농업개발 사업과 연관 지어 다음과 같이 분류하였음.

<표 8-123> 해외농업개발 사업의 성공요인 분류표

기업 특성	품목 및 기술 특성	시장 특성
<ul style="list-style-type: none"> - 인적자원 - 조직자원 - 마케팅(판로 확보) - 자본력(총자산과 부채) 	<ul style="list-style-type: none"> - 전략 품목의 선택 여부 - 생산자재 조달의 용이성 - 품종 및 생산 기술력 - 위험 분산 정도 	<ul style="list-style-type: none"> - 입지 및 인프라 수준 - 규제 정도 (무역 및 규제장벽) - 경쟁강도 및 경쟁력 수준 - 현지주민·정부와의 관계

(1) 기업 특성

(가) 인적자원

- 인적자원과 관련해서는 전문경영인(CEO) 및 기술전문 인력의 확보, 단순노동인력 확보의 용이성과 임금수준 등을 들 수 있음.
 - 상대적으로 리스크가 큰 해외농업개발 사업은 현지여건의 변화 및 위험 등에 대해 얼마나 빠르게 대응 할 수 있는지, 현지 사정에 대한 정보 수집을 얼마나 빠르고 정확하게 수행해낼 수 있는지 여부가 사업의 성패를 좌우하게 됨. 따라서 이 같은 능력을 갖춘 전문경영인(CEO)의 선택이 매우 중요함. 이 경우 전문 경영인의 국제적인 경험 및 기간 등이 중요한 지표가 될 수 있음.
 - 전문기술 인력과 관련하여 우리나라에는 전문성을 가진 농업기술인력이 상당히 많이 있는 것이 사실임. 하지만 우리와 영농조건이 판이한 해외에서 경험을 축적한 기술인력은 그다지 많지 않음. 따라서 해외농장에 즉각 투입할 수 있는 전문기술인력을 찾지 못할 경우 최대한 빠른 기간 내에 전문기술인력을 양성하고 후계인력을 육성하는 것이 중요한 과제가 될 수 있음.
 - 현지 인력 활용능력과 관련하여 대부분의 개도국의 경우 임금수준이 낮은 단순노동인력 확보에 어려움이 없으나 채용 후 해당 지역의 인력에 대한 성향을 얼마나 잘 파악 하느냐에 따라 생산성이 크게 달라질 수 있음.

(나) 조직자원

- 해외농업개발 사업은 국내 모기업의 적극적이면서도 절실한 진출 동기가 성공에 중요한 요소가 됨. 이 같은 진출 동기를 실현시키기 위한 조직이 바로 현지법인이라 할 수 있으며 현지법인의 적절한 조직 구성, 모기업의 현지법인에 대한 적극적인 지원 여부, 현지법

인 의사결정의 독립성 여부 등이 성공요인이라 할 수 있음.

- 이 중 현지법인 의사결정의 독립성 여부란 해외사업에서 요구되는 다양한 의사결정은 신속성이 요구될 뿐만 아니라 보다 넓은 범위의 재량권이 필요한 특성이 있음.

(다) 마케팅(판로 확보)

- 해외농업개발 사업의 최종 성과는 생산 또는 확보한 농산물의 판매에서 판결이 나는 것임. 성공적인 판매는 다양한 판매처와 적절한 판매가격의 확보를 가능하게 하는 마케팅 능력에 달려있다고 해도 과언이 아님. 해외농업개발을 통해 확보한 농산물의 전량을 국내로 반입할 필요는 없는 것이며, 대상국의 시장은 물론 제3국으로의 수출도 추진할 필요가 있음. 이렇듯 다양한 판로를 확보하기 위해서는 광범위한 사업네트워크 구축이 필수적이라 할 수 있음. 이 같은 네트워크 구축에 진출기업이 우선적으로 나서야 함은 당연한 것이지만, 공기업 특히 농식품유통공사와 정부가 나서서 해외지사 및 공관, 세계 한민족 네트워크 등을 활용케 한다면 금상첨화가 될 것임.

(라) 자본력

- 해외농업개발 사업은 ‘농장형’, ‘유통형’ 모두 사업규모가 큰 까닭에 대규모 자본을 필요로 할 뿐만 아니라 해외에서 벌이는 사업인 탓에 위험성 역시 높을 수밖에 없음. 특히 ‘농장형’의 경우 생산기간이 길고 자연조건에 영향을 많이 받는 농업의 특성으로 인해 투입자본에 대한 회수기간이 길고 경영의 불안정성이 크다는 특징이 있음. 이에 따라 기업들은 해외농업개발 사업에의 진출을 주저하게 되고, 이들을 해외사업으로 유도하기 위해서는 정부의 인센티브 제공이 필수적이라 할 수 있음.
- 물론 2009년부터 해외농업개발 사업에 대한 정부의 용자지원이 시작되었으나 용자규모가 작은 것은 물론 용자조건도 까다롭고, 이자율에 추가되는 기업의 부대비용 역시 만만치 않아 기업 입장에서는 별로 큰 인센티브가 되지 못하고 있는 실정임. 또한 농림축산식품부는 위험도가 낮은 ‘유통형’사업을 권장한다는 이유를 내세워 용자심의 시 ‘유통형’에 대해 가산점을 부여하고 있는데, 이는 진출 방식 간의 차이점을 제대로 인식하지 못하고 있는데 기인하는 것으로 판단됨. 요컨대, 해외농업개발이 국가적인 과제이고 여기에 특히 자본력을 갖춘 기업들의 참여를 촉진시키기 위해서는 정부 인센티브 시스템의 시급한 재조정이 요청됨.

(2) 품목 및 기술 특성

(가) 전략 품목의 선택

- 해외농업개발 사업의 대상 국가는 다양하며, 국가별로 특정 품목의 가격 및 품질경쟁력, 다시 말해서 국제경쟁력에는 상당한 차이가 있게 마련임. 따라서 진출국가 및 지역을 선택함에 있어 전략 작목의 국제경쟁력을 반드시 고려해야 함.
- 다만, 해당 작목의 국제경쟁력 고려 시 현재의 수준뿐만 아니라 미래의 잠재적 경쟁력까지를 감안할 필요가 있음.

(나) 생산 자재 조달의 용이성

- 해외농장 운영에 필요한 비료, 농약, 종자, 농기계 등 생산자재의 가격 수준과 조달의 용이성은 물론 충분한 저장·가공 시설의 유무 역시 안정적인 해외농장의 경영은 물론 사업의 수익성 확보에 중요한 요소가 됨.
- 특히 대규모 해외 영농을 위해서는 각종 생산자재의 적기·적량 조달이 필수적이라 할 수 있음. 또한 대형 농기계의 경우 구매뿐만 아니라 임대용의 용이성 정도가 고려되어야 함.
- 유통형의 경우 해당 농산물의 수집을 위한 산지 조직체계, 물류 및 저장시설 등이 적절히 마련되어야 함.

(다) 품종 및 생산 기술력

- 기술력과 관련된 것으로는 주로 재배 및 관리 기술 등 생산기술과 대규모 영농에 대한 경험을 꼽을 수 있음. 특히 우리의 영농규모를 고려할 때 진출기업의 대부분은 대규모 영농에 대한 경험이 전무하다해도 과언이 아님. 우리가 이미 진출하였거나 진출 예정인 지역의 농장규모는 최소한 1,000ha에서 크게는 10,000ha를 넘는 경우가 대부분임. 이 같은 규모의 농장을 효율적으로 운영하기 위해서는 대형 농기계의 사용이 필수적임은 물론 이에 적합한 파종·재배·수확방법 등이 뒤따라야 함. 합작투자의 경우를 제외하고는 진출기업 대부분이 초기단계에서 겪는 애로사항이라 할 수 있는데, 일반적으로 이 같은 경험부족 문제를 극복하는데 3~4년 정도가 소요되는 것으로 나타나고 있음.
- 또한 진출기업이 봉착하는 또 다른 장애물은 품종문제라 할 수 있음. 선진 농업기술을 보유한 대상국의 경우에는 별다른 문제가 없지만 개도국의 경우에는 현재 사용하고 있는 품종의 생산성이 낮을 뿐만 아니라 외국산 품종의 즉각적인 사용을 제한하는 경우가 대부분임. 따라서 현지 토양 및 기후조건에 적합하면서 동시에 생산성을 높일 수 있는 품종의 개발 또는 도입은 상당한 기간과 비용을 필요로 함은 물론 개별기업의 힘만으로는 해결하기 어려운 과제인 까닭에 우리 정부의 지원이 요청되는 부분이라 하겠음.

(라) 불확실성 및 위험 분산 정도

- 해외농업개발 사업은 국내 사업에 비해 보다 다양한 위험에 노출되어 있음. 이 중 품목 및 기술 특성과 관련된 위험은 기상변화 및 자산의 고정성 정도와 밀접하게 연관되어 있다고 볼 수 있음.
- 아열대 지역은 일반적으로 우기와 건기가 뚜렷하게 구분되는데, 우기에는 배수문제가 건기에는 관수문제가 제기됨. 따라서 관배수 문제로부터 발생하는 위험을 경감시킬 수 있는 관배수 시설의 유무 또는 토양 상태 및 지형조건 등이 생산성과 직결되는 것임.
- 또한 단일 작목의 경우 전문성 측면에서는 바람직한 반면 기상 이변이 발생하거나 대형 농기계 등으로 자산의 고정성이 높을 때에는 작목의 다각화 경우에 비해 위험도가 높아지게 마련임. 다시 말해서 작목의 다각화는 기상이변으로 인한 위험을 분산시키며 대형 농기계 및 시설의 보다 효율적인 이용을 가능케 하는 것임.

(3) 시장 특성

(가) 농장·시설의 입지 및 사회간접자본의 수준

- 생산자재 및 생산물의 물류에 유리한 농장 입지는 말할 것도 없고, 도로·전기·관배수시설·산지저장시설·항만시설 등 사회간접자본시설 수준은 해외사업의 성패에 결정적인 요소라 할 수 있음. 특히 부피가 큰 곡물의 특성상 적정규모의 벌크선 이용이 요구되는데 이에 대한 항만의 크기 및 선적시설의 유무가 매우 중요하다고 할 수 있음.
- 해외사업 대상국이 내륙국인 경우에는 철도와 도로 연결이 필수적임. 또한 생산 또는 확보한 농산물을 대상국으로부터 반출할 때를 대비하여 우리나라는 물론 제3국과 검역협정의 사전 체결이 요구됨.

(나) 규제 정도(무역 및 규제 장벽)

- 현지에서 사업을 진행하기 위해서는 무엇보다도 현지 정부의 정책 및 법제에 풍부한 이해가 요구됨. 예컨대, 대상국 내에서 구매하기 어렵거나 지나치게 가격이 비싼 생산자재가 있을 때에는 인접국이나 우리나라로부터 반입할 수밖에 없는데, 이 경우 통관에 장애요인이 없는지도 중요한 요소임. 해당 정부의 정치적 상황 및 제도가 불안정할 경우, 심하면 일시에 사업을 중지해야 하는 불상사가 발생할 수 있기 때문에 규제에 대한 이해는 필수적임.
- 진출국가의 수출입 및 외환규제, 검역 관련 규정은 물론 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등이 주요 요소라 하겠음.

(다) 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- Porter(1980)의 산업구조분석모형에 따르면 시장의 경쟁강도는 해당산업에 대한 기업의 진입의사결정에 결정적인 영향을 미친다고 함. 즉 해외시장 진출을 시도하고자 하는 기업에 있어 진출국 시장에서의 경쟁강도는 중요한 영향 요인으로 작용하게 됨. 이에 따라 기업은 현지시장의 경쟁강도가 높으면 높을수록 합작투자방식을 선택하는 경향이 있음.
- 해외농업개발 사업은 비단 우리나라뿐만 아니라 농산물 수입국들이 다투어 추진하고 있는 탓에 진출국가 내에서의 기업 간 경쟁이 점차 치열해지고 있음. 따라서 우리의 진출기업이 어느 정도의 경쟁력을 갖고 있는지 여부가 중요한 성공요인이 됨.

(라) 현지 주민·정부와의 관계(현지화 수준)

- 해외에서 사업을 하는 현지 업체들의 정보의 제한성을 해결함은 물론 사업의 원만한 진척을 위해서는 현지 업체는 물론 현지 주민 및 정부와의 긴밀한 협력이 해외농업개발 사업의 중요한 성공요소라 할 수 있음.
- 특히 개도국의 경우 중앙정부는 물론 지자체와의 긴밀한 협조 관계 구축여부가 사업의 사활에 직결되는 경우가 많음. 또한 우리 사업체가 위치하고 있는 지역의 주민들과의 협력적인 관계 여부 역시 매우 중요한 성공요인이라 하겠음.

나. 캄보디아

(1) (주)대원플러스건설

(가) 경영성과

- 현재 캄풍스푸 주에 위치한 제1농장(1,100ha)의 개간이 이루어지고 있는 상태이며, 본격적인 생산은 개간이 완료된 후에 이루어질 것으로 예상됨.
 - 제1농장의 개간은 마무리 단계에 접어들었으며 몬돌기리 주에 위치한 제2농장(3,100ha)에 대한 개간 작업도 2012년 6월 현재 1/3 가량 진행된 상태임.
- 카사바의 연간 예상 생산량은 35,000톤이며 생산된 카사바는 현지 수집상 혹은 캄보디아 정부에 판매할 계획임. 실제로 2012년에 시범 생산된 카사바는 현지 수집상 및 캄보디아 정부에 판매하였음.

<표 8-124> 대원플러스 건설의 판매처별 판매 현황(2012)

단위 : 톤, 백만원

구분		2011	2012
카사바	판매량(톤)	-	20,000
	판매가(백만원/톤)	-	0.084
	판매금액(백만원)	-	1,680

자료: 대원플러스건설 내부자료

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 대원플러스건설의 최삼섭 회장은 2009년 캄보디아 경제협력 협정을 맺는 동시에 국가 훈장을 수훈할 정도로 캄보디아 정부와의 관계가 돈독함. 이러한 관계를 바탕으로 현지 법인장인 최효섭 사장이 2010년부터 총 26차례 현지를 방문하여 사업을 검토하고, 지아이홀딩스(주)라는 캄보디아 및 동남아 투자 전문기업에 용역을 의뢰해 사업 구상 및 운용 계획을 수립하였으며 토지에 대한 활용성 및 경제성 등을 확인하였음. 하지만 (주)대원플러스건설이 부산을 연고로 하는 건설기업이므로 영농에 대한 지식은 전무하다고 볼 수 있음. 현지 법인장을 비롯한 경영진의 영농 경험 부족은 개간 현장에서부터 향후 카사바 생산에 이르기까지 장애 요소로 작용할 가능성이 있음. 실제로 영농의 경험이 있는 경우라면 개간과 동시에 식재를 하는 것이 일반적인데 대원플러스건설의 개간 현장은 전체 개간을 먼저 시행한 이후에 식재를 하는 등 일반적인 방식과는 다르게 개간을 시행하고 있음.
- 캄보디아 현지에서 대외업무를 전담하고 있는 이준표 팀장은 불과 2011년 11월부터 캄보디아 현지 법인에서 일을 시작했음에도 불구하고 현지에서 고용한 현지직원과의 돈독한 관계를 구축함으로써 현지 직원들의 애로사항 등을 면밀히 파악하고 있음.
- 캄보디아의 캄풍스푸 지역은 2010년 기준 약 851,000명이 거주하는 것으로 추정되며 18

세 이상은 362,400명(남:169,450명, 여:192,950명)임. 농장에서 20km 떨어진 지점에 마을과 시장이 형성되어 있으며, 농장까지 도로 포장 공사가 진행되고 있어 필요시 인력 수급이 원활할 뿐만 아니라 임금 수준도 낮은 편임.

○ 조직자원

- (주)대원플러스건설은 1999년 설립된 회사로 부산 해운대구를 중심으로 시행사 사업을 진행하고 있음. 2007년 고분양가 논란을 일으켰던 부산 해운대 마린시티 '두산 위브 더 제니스' 아파트의 잔금 완납률이 당시의 지역경기 불황에도 불구하고 준공 승인 이후 1개월 만에 65%를 기록하는 등 지역에서는 시행사로서 상당히 인정받고 있음.
- 대원플러스건설은 현지에 DOWELLPLUS. Co. LDT라는 명칭의 별도 법인을 설립하여 현지의 사업을 최효섭 현지 법인장에게 일임하고 있음. 이준표 팀장 등을 위시한 현지 법인의 한국 직원들은 제1농장 및 제2농장의 전체 관리에 대한 역할을 맡고 있고 현지인 중 영농 등에 대한 전문적인 지식이 있는 직원은 관리자로 대우함으로써 견고한 업무체계가 구축되어 있음.

○ 마케팅

- 현재는 본격적인 카사바 판매에 나서지 않고 있으나 대원플러스는 다음과 같이 3가지 유통채널에 대한 계획을 가지고 있음.
- 판매처 1 : 농장에서 수확한 카사바를 현지 수집상이 구매하여 베트남 전분공장으로 판매함. 제2농장이 위치한 문돌기리 주는 베트남과 국경을 맞대고 있어 수확한 생산물을 운송하는데 용이할 것으로 보임.
- 판매처 2 : 캄보디아 정부가 생산된 카사바를 구매하여 중국의 주정공장에 판매함. 정부의 구매 약속은 향후 카사바 시세 변동으로 발생 가능한 리스크를 감소시켜 줄 것으로 기대됨.
- 판매처 3 : 장기적으로 잉여분이 발생할 경우, 대원플러스건설에서 시아누크빌 항을 통해 직접 국내로 반입하여 (주)대원바이오사료 등 국내사료 공장에서 가공함.
- 판매처 창구를 다각화함으로써 향후 생산물의 시세 변동이나 수요 변화에도 유연한 대처가 가능함.

○ 자본력

- 대원플러스건설의 2011년 총 자본금은 60억 원이며 이는 국내사 출자금 30억 원, 정부로부터 용자받은 금액 30억 원을 더한 금액임.
- 2012년에는 국내사로부터 10억 원의 출자금을 추가 지원받을 계획이며, 2013년부터는 본격적인 수확을 통한 자체적인 수익발생을 계획하고 있음. 이를 통해 추후에 소요될 운영 자금을 충당할 계획임.
- 국내 모기업은 캄보디아 현장에서 자본금이 필요할 때마다 즉각 조달할 예정이며, 부산시 양정동 대원플러스빌(72세대) 준공을 시작으로 해운대 우동 두산위브포세이돈(511세대) 준공에 이르기까지 성공적인 건설업을 영위하여 왔으므로 사업적 기반은 탄탄하다고 판단할 수 있음. 따라서 대원플러스건설의 자본력은 비교적 우수하다고 평가할 수 있음.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 카사바는 세계 4대 작물 중 하나(쌀, 설탕, 옥수수, 카사바)로서 카사바를 말린 드라이 칩(슬라이스 칩이라고도 함)인 타피오카는 주정 원료 혹은 바이오에탄올 원료로 활용되는 등 카사바의 시장성은 매우 뛰어나다고 볼 수 있음. 카사바는 전분당 등 감미료 생산에 사용될 뿐 아니라 알코올 유기산 등 사용범위가 넓고, 물리적·화학적 방법에 의한 효소공정으로 변형이 가능하여 다양한 식품 제조 외에도 공업용, 주로 고품질 종이, 직물폴질, 동물사료 생산에 이용되고 있음.
- 카사바 전분은 옥수수분이나 밀가루 같이 대부분을 수입에 의존하는 국내 곡물 시장에 수입 곡물 다변화를 꾀할 수 있고 대체재로써 그 시장성이 이미 검증된 상태임. 또 최근에 다국적 프랜차이즈 기업인 KFC에서 카사바 칩 튀김을 개발해 큰 인기를 얻고 있는 만큼, 향후 수요의 확대는 자명해보임. 따라서 전략품목으로써 카사바를 선택한 것은 정확한 판단이라고 할 수 있음.
- 제1농장이 위치한 캄풍스푸 주에는 기 진출한 대표적인 한국 기업인 MH에탄올이 이미 약 7,000ha에 걸쳐 카사바를 재배하고 있음. MH에탄올의 시행착오는 후발주자인 대원플러스건설이 농장운영과 관련하여 전략을 세우는 데 좋은 참고사례가 되고 있음. 실제로 대원플러스건설의 현지인을 대표하는 Tsy라는 관리인은 MH에탄올 등에서 업무를 경험한 적이 있으며 MH에탄올의 시행착오를 대원플러스건설에서 다시 겪지 않도록 많은 조언을 하고 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 대원플러스건설은 비료의 경우 일부분은 자체 생산하고 있는데, 개간을 통해 잔여물로 남게 되는 톱밥과 왕겨 등을 혼합하여 제조한 퇴비를 ha당 35톤 씩 카사바 농장에 살포할 예정임.
- 개간을 하는 데 있어, 현지 농기계로 작업을 진행할 경우 쉽게 고장이 나는 경향이 있음. 그러나 한국이나 일본 등지에서 우수한 농기계를 들여오려면 시간과 비용이 많이 소모된다는 문제점을 안고 있음.
- 현지에서 조달하는 농약은 주로 중국산으로 효과가 낮아 어려움을 겪고 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 모기업인 대원플러스건설은 개간 및 토목에 있어 부산 지역에서 인정받는 기업으로 개간과 관련하여 우수한 인력 및 기술을 보유하고 있음. 현지인 중에서도 여러 영농 기업에서 근무한 경험이 있는 사람을 현지 관리인으로 채용함으로써 개간 작업은 초기의 큰 시행착오 없이 원활히 이루어지고 있음. 그러나 영농에 전문적인 사람이 부족하여 이와 관련한 문제가 발생할 여지가 있음.
- 다양한 품종을 시험재배한 후 가장 생산성이 뛰어난 품종을 선택 재배할 계획임.

<그림 8-74> 대원플러스건설의 카사바 시험재배 현장



○ 위험 분산 정도

- 카사바 시험재배를 통한 적합한 품종을 선택하는 대원플러스건설의 시도는 매우 바람직하나 카사바 가격의 급락 시 대안 작물이 없는 것 또한 사실임. 제2농장에서는 개간 이후, 카사바와 함께 고무나무를 일부 식재할 예정임. 그러나 고무나무 식재에 대한 전문적인 지식이 부재한 상태임. 몬돌기리 주에 위치한 제2농장의 경우 개간 이후 카사바 식재에 대한 계획이 보다 정교해질 필요가 있음.
- 제1농장은 물론 제2농장에서도 관배수시설이 갖추어지지 않아 건기 시 카사바 재배에 어려움이 있을 것으로 예상됨.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 열대 몬순, 고온다습한 캄보디아의 기후는 카사바 경작에 안성맞춤임. 카사바 생산 시 동일한 생산량을 기준으로 할 때, 인근의 베트남이나 태국보다 상대적으로 적은 비료와 노동력이 투입됨. 이처럼 캄보디아는 국내외적으로 카사바 생산에 있어 비교우위에 있음.
- 제1농장은 프놈펜에서 4번 국도를 이용하여 약 48km로 이동 후 지방도로 24번으로 20km 이동한 곳에 위치함. 여타 카사바 농장에 비해 수도인 프놈펜과의 거리가 가깝고 도로를 이용한 운송도 용이한 편임. 향후 본격적으로 생산될 카사바는 프놈펜에서 시아누크빌 항을 통해 수출할 예정인데 시아누크빌 항까지의 도로 포장상태가 그다지 좋은 편은 아님. 2012년 12월부터 농장 진입 개선을 위한 도로 개설 작업이 예정되어 있는 등, 향후 농장으로의 접근성은 더욱 증가할 것으로 보임. 농장이 위치한 캄퐁스푸주는 전력의 공급이 불안정한 편임. 따라서 대원플러스건설에서는 자가 발전기를 설치하여 전력을 자체 공급하고자 함.
- 제2농장의 경우 물류 및 전력사정은 제1농장보다도 열악한 형편인데, 향후 메콩강을 이용한 물류가능 여부가 핵심과제임.

○ 규제정도

- 캄보디아 정부는 외국투자법인에 대해 새로 개정된 캄보디아 금융법(1997.1.16.일 제정) 및 캄보디아 투자법(19948월 제정)에 근거하여 20%의 세율을 부과하고 있음. 대원플러스건설은 현지에 DOWELLPLUS. Co. LTD라는 별도 법인을 설립하여 현지 사업 운영에 효율성을 도모하고 있음. 대원플러스건설은 사업을 시작하기 전 현지의 규제 및 사업상의 절차 등에 대한 충분한 조사 및 숙지를 하였음. 또한 캄보디아는 동남아시아 국가 중 정부규제가 가장 낮은 국가로서 과실 송금 등이 완벽하게 가능한 국가이기도 하나 관리들의 부패정도가 높아 원만한 사업추진에 걸림돌이 되고 있음.

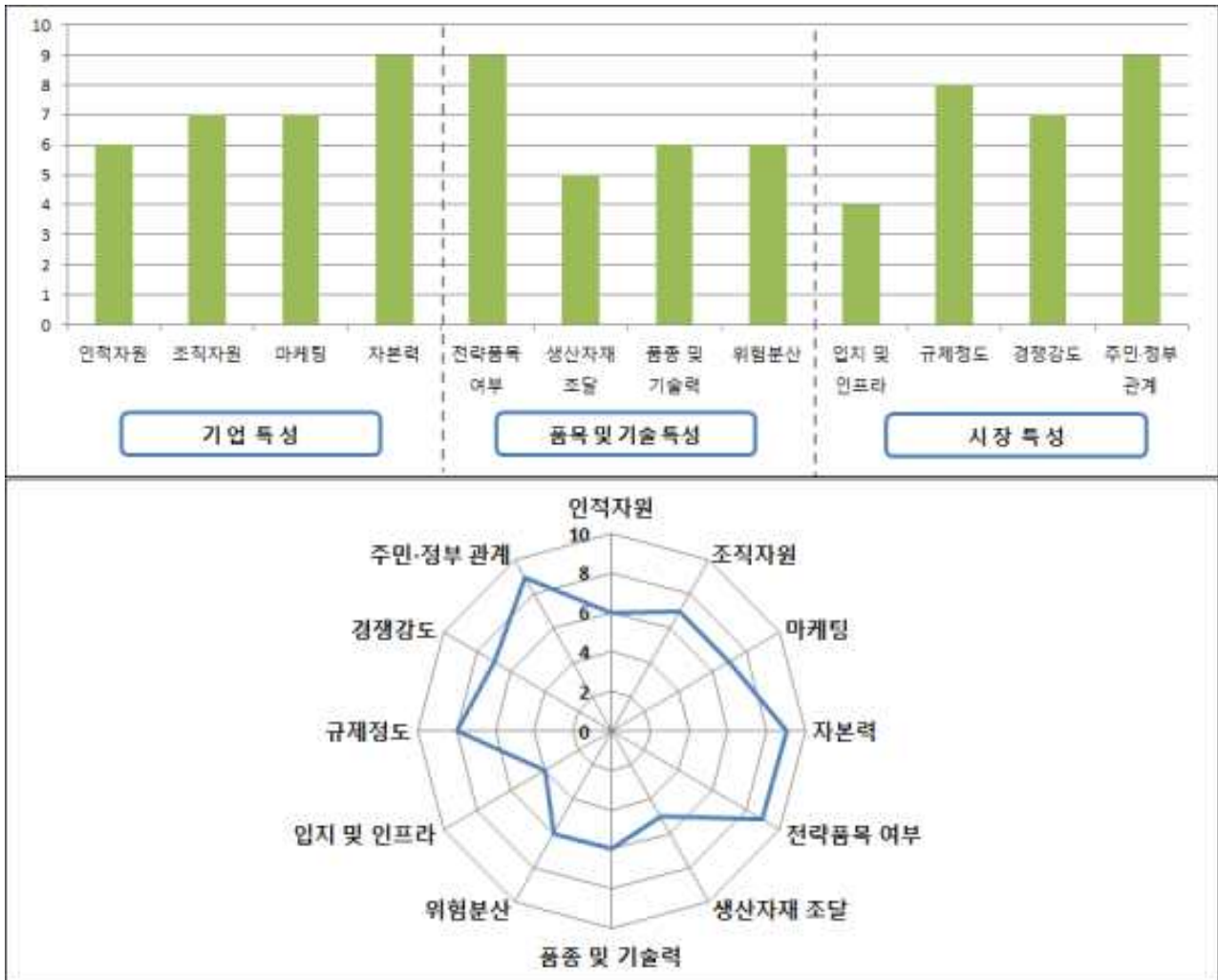
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 카사바에 대한 수요가 급증하면서 한국 기업뿐만 아니라 중국, 태국 등에서도 캄보디아로의 농장 진출이 가속화되고 있음. 따라서 점차 카사바에 대한 경쟁 강도는 강화되고 있다고 볼 수 있음. 그러나 한국 기업은 MH에탄올의 사례에서 보듯이 환경변화에 따른 적절한 적응을 통해 매우 경쟁력 있는 기업으로 평가받고 있음. 대원플러스건설도 MH에탄올 등에서 일한 경험이 있는 현지 기술진들을 채용하는 등 후발주자로서 앞선 성공사례를 답습하려는 시도를 하고 있음.
- 다만 카사바 재배 경험이 일천하여 경쟁력은 아직까지 낮은 것으로 평가됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 대원플러스건설은 최삼섭 회장은 캄보디아 국가훈장을 수훈할 만큼 캄보디아 정부와 상당히 돈독한 관계를 구축하고 있음. 정부와 경영진의 깊은 관계는 제2농장에 대한 임대 및 개간허가 등의 절차에 있어 보다 효율적인 진행을 가능하게 하였음. 돈독한 관계와 같은 비가시적 요소는 현재 제1농장 앞 도로 포장에 정부의 주도로 이루어지고 있다는 사실에서도 잘 드러난다고 볼 수 있음. 따라서 대원플러스건설과 캄보디아 정부의 협력관계는 매우 양호하다고 판단할 수 있음.
- 대원플러스건설은 개간 및 식재 현장에 현지인들을 다수 투입하고 있음. 현지인들은 주로 현지 주민 중에서 채용되고 있음. 대원플러스건설은 채용된 현지인들에게 충분한 재량을 주는 한편 업무 성과에 걸맞는 대우를 해줌으로써 현지인들의 기업에 대한 만족도는 매우 높은 편임. 따라서 현지주민과 대원플러스건설의 관계 또한 긍정적으로 평가할 수 있음.

<그림 8-75> 대원플러스건설의 성공요인 분석



(2) (주)성문

(가) 경영 성과

- 당초 2011년의 생산 계획은 총 250ha에 카사바를 식재하고 이에 따른 예상 생산량은 10,000톤이었음. 그러나 2012년 2월에 카사바를 2011년에 식재한 카사바를 처음 생산하였기 때문에 2011년의 실질 생산량은 존재하지 않음.
- 2010년의 재배면적은 30ha이고 ha당 생산량은 40톤임. 이는 영농의 성공적인 안착을 위한 시험재배의 일환으로 이루어진 것임.
 - 농장을 조성하기 위해 도로 개설 및 농장 정리 등에 많은 시일이 소요되었음. 이는 해외농업개발 진출 기업 중 농장형 기업의 일반적 특징이라고 볼 수 있으며 본격적인 농장 사업을 시작하기 위한 준비기간이라고 평가할 수 있음.

<표 8-125> 성문의 생산면적 및 생산 실적(2010, 2012)

단위 : ha, 톤

품목	2010			2012		
	재배면적	총 생산량	ha당 생산량	재배면적	총 생산량	ha당 생산량
카사바	30	1,200	40	250	10,000	40

(나) 성공 요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 성문은 현재 농기계, 비료, 품종, 종자 개량 농약 등 모든 분야에 걸쳐 전문기술인력이 부족한 실정임. 또한 현지 채용 노동자들의 영농기술 수준이 낮아 전문 기술 인력의 투입이 필요한 상황임.
- 성문은 현지인들과 밀접한 유대관계를 형성하고 있고, 특히 카사바 재배경험이 풍부한 현지인을 농장운영 책임자로 고용하고 있음. 본격적인 수확이 이루어지지 않아 가시적인 효과는 나타나지 않고 있으나 작황은 매우 좋은 상태임. 이후 영농시스템이 완벽하게 정착되면 이러한 현지 인력들이 사업 운영에 큰 도움이 될 것으로 보임.
- 파일린 시에서는 농사경험이 풍부한 인력을 다수 확보하는 것이 가능함. 비교적 건기에는 인력 확보가 수월하나, 벼 수확기가 겹치는 기간에는 인력 확보가 어려움. 이는 카사바 식재 및 수확을 위해 대량으로 인력확보가 필요한 시기가 주변 농가들의 논농사가 끝나는 시점이기 때문임.

○ 조직자원

- 영농규모(250ha)가 그다지 크지 않아 조직적인 영농관리 시스템은 도입되지 않고 있지만 국내 모기업의 현지법인에 대한 지원은 매우 적극적임.
- 현지에 파견된 이사 1명이 상주하면서 농장경영을 전담하고 있어 의사결정이 신속함.

○ 마케팅

- 생산된 카사바는 전량을 건조한 후 태국에 판매하고 있음. 이는 농장이 태국 국경과 매우 가까이 있어 태국으로의 판매가 용이하기 때문임. 또한 농장으로부터 태국국경 (Phsar Prom Pailin)으로 향하는 도로가에 건조장 부지 30ha를 확보하였는데 이는 향후 태국으로 수출할 카사바의 수익성을 보다 제고시킬 수 있는 투자가 될 것임. 현지 기업들도 캄보디아 내에 건조장을 설치하여 자체적인 건조·가공 시설을 갖추는 추세임. 태국의 물류 환경이나 시세 등이 캄보디아 현지보다 높다는 점에서 성문의 마케팅 전략은 매우 적절하다고 평가할 수 있음.

○ 자본력

- 성문은 초기 자본금 2억 5천만 원으로 시작하여 토지 구입, 건축물 건설, 각종 농기계 구입 등을 함으로써 현재 지출이 수입을 초과한 상황임. 토지구입비가 약 200만 달러에 달하며 건축물 건설에도 330만 달러가 소요되었음.
- 현재 흑자를 기록하진 못하고 있으나 이는 사업초기 투입비용이 큰 농장형 사업모델의 일반적인 자금순환 패턴임. 성문의 농장 입지를 고려할 때, 생산물에 대한 안정적인 판매처 확보가 가능하다는 점을 고려할 때 흑자경영으로의 전환은 단기간 내에 이루어질 것으로 판단됨.
- 다만 국내 모기업의 자본력이 그다지 크지 않아 현지 사업규모의 확대는 쉽지 않은 것으로 생각됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 캄보디아는 카사바 재배에 적합한 지역으로 평가받고 있으며, 가격 및 품질 면에서 국제 경쟁력이 좋은 편임. 또한 (주)성문은 태국, 말레이, 베트남 등의 인접국에서 여러 품종을 입수하여 다년간에 걸쳐 현지 농장에 적합한 품종을 선발하고, 현지에 맞는 재배 기술을 어느 정도 확보한 상태임.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 현재 (주)성문의 과일린 농장에서 이용되는 비료 농약 등의 농자재가 태국으로부터 입수되어 사용되고 있으며, 성분, 사용법 등 이용에 필수적인 사항이 태국어로 기재되어 이용에 불편이 있음.
- 제조작업 시 사용되는 작업도구의 개선이 필요해 보임. 현재 농장에서 제조 시 사용되는 농기구는 작업할 때마다 허리를 굽혀야 하는 반면 국내 개량 팽이의 경우는 허리를 세운 채로 작업이 가능하기 때문임.
- 카사바를 심을 때 80cm 이상의 간격이 유지되므로, 국내에서 사용되는 농업용 관리기 등 농기계를 이용할 경우 효율적으로 제조작업을 실시할 수 있으리라 생각되나, 현지 사정상 고장 시 사후 관리 등이 용이하지 않음.
- 제조에 사용하는 농약이 국내산과는 달리 효과가 낮아 잡초제거에 어려움을 겪고 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 가뭄으로 인해 카사바를 처음 식재한 이후 실패를 경험했으나, 현재는 영농기술을 개발하고 태국 산 카사바와 베트남 산 카사바를 시험재배 하는 등 현지 농장 토질에 적합

한 품종을 찾기 위한 시험재배를 지속하고 있음.

- 실제로 다양한 품종의 카사바를 시험하기 위한 시험포 부지 20ha를 확보하였음.
- 농장의 토질은 멀칭재배가 어려운 토질임. 성문의 가장 큰 고민은 바로 제초 문제임. MH의 경우처럼 멀칭 재배가 가능하다면 비용이 들더라도 멀칭을 통한 생산력 증대를 꾀하는 것이 바람직하겠지만 멀칭 후 토양이 빨리 건조되는 특성이 있어 비닐이 찢어지는 현상이 발생함. MH의 농장에서는 멀칭으로 인해 토양이 건조해지기 전에 이미 카사바가 웃자라서 그들이 지기 때문에 보습이 가능함. 그러나 성문의 농장에서는 카사바보다 잡초가 먼저 자라기 때문에 오히려 카사바가 덜 자라게 되고 멀칭한 비닐 안은 건조하게 됨. 찢어짐 방지를 위해서는 비닐의 두께가 두꺼워 져야 되지만 그렇게 될 경우 멀칭비용이 많이 들게 됨. 따라서 결국 제초제 없이 인력으로 제초작업 진행할 수밖에 없음. 그러나 우기 때는 잡초의 성장이 매우 빨라 인력으로 제초작업을 진행한다하더라도 한계가 있음.

○ 위험 분산 정도

- 카사바 단작에 의존함으로써 카사바 가격변동에 상당히 취약한 편임.
- 농장 옆에 개울이 흐르고 있어 건기에도 물 공급에는 큰 어려움이 없음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 캄보디아의 캄퐁스푸 주 등 집적효과를 노릴 수 있는 곳에 자리 잡지 않고 파일린 주에 입지하게 된 가장 큰 이유는 바로 비옥한 토지 때문임. 파일린 지역의 흙은 오랜 퇴적물로 이루어져 있어 매우 비옥하며 이는 카사바를 재배하는 데 가장 큰 경쟁력이 됨.
- 파일린 주는 캄보디아의 북서쪽에 위치한 작은 주로써 프놈펜 항구까지는 400km, 시하누크빌 항까지는 600km 가량 떨어져 있음. 이는 캄보디아에 진출한 다른 기업에 비해 항구까지의 운송시간이 훨씬 많이 소요된다는 것을 의미함. 성문은 오히려 태국 라엠차방 항구가 170km 떨어진 곳에 위치하여 태국으로의 수출을 고려한 입지라고 평가할 수 있음.
- 성문의 농장에서 사용되는 전력은 태국 국경도시인 파일린 시로부터 공급됨. 파일린 시는 농장에서 약 20km 불과한 거리에 위치함. 전력의 공급은 캄보디아의 불안정한 전력 공급을 고려할 때 다른 진출 기업에 비해 양호한 편이라고 판단할 수 있음.
- 자체적으로 국도에서 농장까지의 진입도로를 마련하였으나 아직껏 비포장상태인 탓에 우기 시 통행에 다소 어려움이 있음.

○ 규제정도

- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 거의 없음. 생산자재에 대한 수출입 규제 및 외환 규제, 검역 관련 규정, 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 최근 카사바 가격이 지속적으로 상승함에 따라 캄보디아 내에 카사바 재배농가 및 면적이 급증한 탓에 경쟁이 삼한 편임.
- 다만 토질이 양호한 까닭에 경쟁력은 있는 것으로 판단되며, 건조·가공 시설 완공 시

상당한 경쟁력을 갖추게 될 것임.

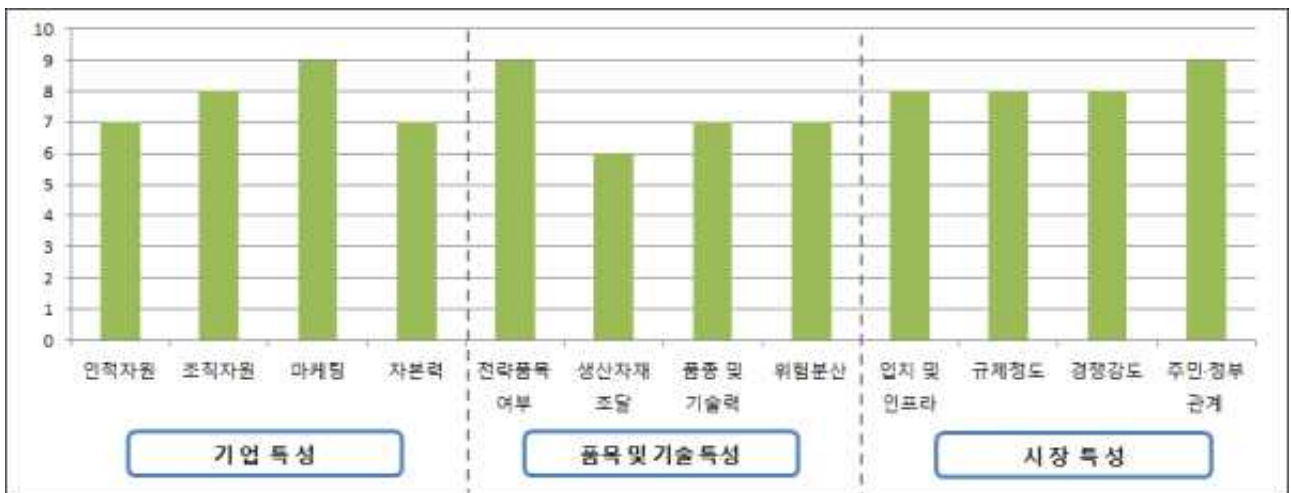
○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 성문은 캄보디아 현지 중앙정부와 특별한 교류가 있진 않지만 지자체와는 상당히 우호적인 관계를 유지해 오고 있음.
- 현지에 상주하는 이사가 현지어에 능통하여 현지 주민 및 직원들과 의사소통이 원활하고 개인적인 친분관계를 유지함으로써 빠른 속도로 현지화가 이루어지고 있음.

<그림 8-76> 캄보디아 토지의 비옥도



<그림 8-77> 성문의 성공요인 분석





(3) ㈜에이퍼플

(가) 경영성과

① 2010년 사업실적

- 에이퍼플은 2010년 27ha의 부지에 Non-GMO 옥수수를 파종하며 생산을 시작하였음.
 - 2010년 옥수수 총 생산량은 66톤으로, ha당 생산량은 2.5톤/ha수준이었음.
 - 시험재배의 성격이 강해 생산량이 적었기 때문에 총 매출액도 2천 2백만 원 정도에 그쳤으며, 약 5천 7백만 원의 손실을 입은 것으로 집계되었음.

<표 8-126> 에이퍼플 손익계산서(2010)

단위 : 톤, 백만원/톤, 백만원

구분	판매량	판매가격	매출액	당기 순이익
Non-GMO 사료용 옥수수	16	0.322	21.7	-57.5

자료: 에코프라임 내부자료

② 2011년 사업실적

- 1700ha의 농장부지 중 500ha의 개간 작업을 완료하였음. 2011년 1기작 당시 227ha에 옥수수를 파종하였으나 배수가 불량하여 작황이 부진한 문제가 발생하였고, 이후 배수문제에 해결을 위한 개선작업에 힘쓰고 있음.
 - 2011년 상반기의 총 생산량은 820톤으로, 단위면적당 생산량은 3.9톤/ha수준이었음.
 - 생산한 옥수수는 전량 캄보디아 내수시장을 통해 유통되었으며, 톤당 옥수수가격은 270달러/톤이었음.
 - 옥수수의 작황부진으로 목표했던 200만 달러 수준의 매출액 기록에는 훨씬 미치지 못했으나, 발생한 문제점에 대한 지속적인 개선을 통해 향후의 매출액은 지속적으로 상승할 것으로 예상되며, 자금회수에 비교적 오랜 시간이 걸리는 농업의 특성을 고려할 때 정상적인 손익 흐름을 나타내는 것으로 보임.

<표 8-127> 에이퍼플의 매출현황(2011)

단위 : ha, 톤, 달러/톤, 달러

구분	재배면적(ha)	생산량(톤)	판매량(톤)	판매가격(달러/톤)	매출액(달러)
Non-GMO 사료용 옥수수	227	820	820	270	221,400

자료: 에코프라임 내부자료

(나) 성공요인 분석

- ① 기업특성
 - 인적자원

- 에이퍼플의 심재승 대표는 현지에서 대외적인 부분을 담당하고, 정승배 현지법인대표는 농장에 상주하면서 농장의 관리와 운영을 담당하고 있음. 이 둘은 사업 이전에 각각 전자 금융업과 토목에 종사해왔으며, 사업 진행 당시 영농에 대한 경험과 지식이 사실상 전무하였음. 때문에 개간방식으로 진행된 농장개발에서 농업전문지식 부족으로 배수불량과 생산실적 저조 등의 어려움을 겪었고, 실질적인 영농지식은 사업을 진행하는 과정에서 체득하고 있음.
- 한편, 정승배 대표는 현지 언어를 능숙하게 구하고 있어 비교적 수월하게 현지상황을 관리하고 있으며, 사업초기에 전문지식의 부재로 발생한 시행착오들에 대해 지속적인 개선작업을 실시함으로써 실질적인 영농을 수행할 수 있는 사업단계로 접어들었음.
- 2012년 5월 현재 농장에 상주하는 현지채용 정규직원은 37명이며, 일평균 100~150명의 일용직 노동자를 고용하고 있음. 정규직원을 식재팀과 수확팀, 장비팀으로 나누어 운영하고 있으며, 영농시기에 따라 일용직 인력을 탄력적으로 고용하여 팀별로 배치하고 있음. 정규직원의 임금은 월 120달러수준이며, 일용직 인력의 경우 일 3~4달러 수준의 임금을 지급받고 있음.

○ 조직자원

- 에이퍼플은 한국에서 심재승 대표와 정승배 현지법인 대표를 포함한 5명이 의기투합하여 만든 회사임. 사실상 캄보디아 농업 진출을 위해 만든 회사이기 때문에 한국에 위치한 사무실의 역할은 정부와의 대외업무나 홍보 등에 치중되어 있으며, 회사의 핵심역량이 캄보디아 현지 법인에 집중되어 있어 회사의 의사결정과 운영이 농장에서 이루어지고 있음.
- 회사의 역량이 농장에 집중되어 있어 현장에서의 독립적이고 신속한 의사결정이 가능하다는 장점을 지니고 있으나, 곡물가격 하락이나 동남아시아 대홍수 등과 같은 위기상황이 발생할 경우 후방 조직의 지원을 기대하기 어렵다는 점은 에코프라임의 약점이라 할 수 있음.

○ 마케팅

- 생산한 옥수수는 캄보디아 내수시장을 중심으로 판매하고 있음. 현재 옥수수의 품질에 관계없이 내수시장 수요가 충분히 존재하기 때문에 판로개척에 대한 문제는 발생하지 않고 있음.
- 주요 판매처는 1순위 SCF사료회사, 2순위 CP사료회사, 3순위 AgriMaster, 4순위 태국, 베트남 수입.

○ 자본력

- 에이퍼플의 총 자본금은 8억 5천만 원, 총 부채는 26억 2천만 원이며, 2011년 농어촌공사로부터 3억 3천만 원을 대출받았음.
- 그린필드 방식의 농장개발을 진행하는 과정에서 자본규모가 작아 도로와 인력수용시설, 배수시설 등의 농업기반시설 조성에 어려움을 겪어왔음. 현재 1,700ha의 부지 중 500ha의 토지 개간이 완료된 상태이며, 개간이 완료될 경우 농장은 에이퍼플의 중요 자산으로 거듭날 전망이다.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 에이퍼플의 주요 생산 작물은 옥수수이며, 2012년 5월 현재 농장근로자의 임금을 충당하고 향후 고소득 작물로의 생산전환을 시험하기 위해 일부 부지에 바나나를 식재하였음.
- 가격경쟁력 측면에서 캄보디아산 옥수수는 곡물메이저 업체가 미국이나 브라질에서 대규모로 확보·판매하는 것보다는 떨어지지만, 국제 평균 수준으로 보았을 때 상당한 경쟁력을 지니고 있음. 특히 에코프라임 농장이 위치한 캄퐁스푸 주가 수출 항구로부터 멀지 않아 해외수출 과정에 소요되는 운송비가 적으며, 앞으로 재배면적을 늘려나가면 비용단가가 더 낮아질 것으로 예상되어 향후 국제 경쟁력의 제고가 이루어질 전망이다.
- 농장 내 관수조건이 양호하여 오렌지와 바나나 등의 고소득 작물에 대해 높은 생산력을 기대할 수 있으므로 안정적인 판로가 확보될 경우 생산 작물 전환을 통해 수익성이 개선될 여지가 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 이러한 농업자재를 확보하는데 상당한 어려움을 겪고 있음. 현재 농장에서 사용 중인 농업자재는 캄보디아 내에서 구입한 것으로, 품질이 좋지 않아 향후 태국 및 베트남 등지에서 직수입을 통해 농업자재를 조달할 예정임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 캄보디아의 일반적인 영농방식은 토지에 종자를 뿌린 뒤 살아남은 것만 수확하는 수준으로, 영농지식이 풍부한 전문 인력의 고용은 기대하기 어려운 상황임. 또한 에이퍼플의 경영진 역시 영농에 대한 경험이 없어, 농장부지 선정에서부터 생산에 이르기까지의 전 과정에 걸쳐 어려움을 겪고 있음. 실제로 2011년 1기작 당시 농장의 배수가 불량하여 옥수수 생산량이 ha당 4톤 수준에 그쳤으며, 잘못된 옥수수 건조방식 채택으로 품질 저하를 유발하기도 하였음.
- 현재 에코프라임은 토양에 적합한 옥수수 품종을 선별하기 위해 식재 구역을 세밀하게 구획하여 구획별로 다양한 품종의 옥수수를 시험재배하고 있음.

○ 위험 분산 정도

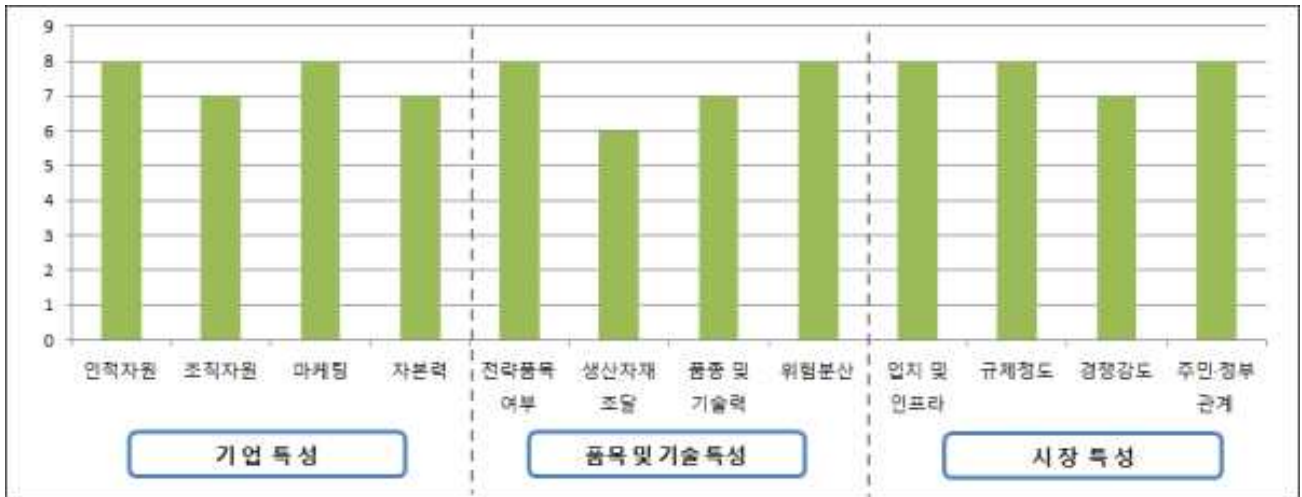
- 농장 중앙에 건기에도 마르지 않는 소하천이 있어, 보를 쌓아 농업용수로 활용할 예정임. 농장전체에 관수하기엔 부족한 양이지만 현재 일부 재배 중인 오렌지와 바나나의 관수에는 충분한 수량으로, 생산품목의 다양화를 통해 위험 분산과 수익성 개선을 꾀하고 있음.
- 에코프라임 농장은 작은 언덕을 중심으로 한 약한 경사지형을 지니고 있어 밭작물의 재배에 필수적인 배수조건은 비교적 양호한 편임. 하지만 2011년 옥수수생산과정에서 배수상태를 고려하지 않아 일부구역에서 배수불량 문제가 발생하였고, 이러한 문제를 해결하기 위해 배수시설 조성에 집중하고 있음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 3번 국도와 4번 국도의 연결도로 인근에 위치하고 있음. 2012년 5월 현재 3-4번 연결도로의 포장공사가 진행 중이며, 도로공사가 완료될 경우 농장에서 시아누크빌 항까지 왕복 2차선 포장도로를 통해 육로운송이 가능해질 전망이다. 현재 캄보디아는 철로상태가 좋지 않아 트럭을 활용한 운송이 유일한 내륙 운송수단임.
 - 농장이 있는 캄퐁스푸 주는 시아누크빌 항에서 150km, 캄푹 항에서 80km 떨어진 거리에 위치하고 있어 수출과 내수 등을 고려할 때 양호한 물류조건을 갖추고 있음.
 - 캄보디아의 대표항인 시아누크빌 항은 최대 12,000톤급 까지 접안이 가능하지만, 15,000톤급 이상의 선박이 접안 가능한 항구와, 현대화된 시설을 가진 항구는 아직 없는 실정임. 일본이 ODA 자금을 투입하여 시아누크빌 항에 더 큰 규모로 항만을 건설 중이나 완공까지 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.
- 규제정도
- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 거의 없음. 생산자재에 대한 수출입 규제 및 외환 규제, 검역 관련 규정, 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.
- 경쟁강도 및 경쟁력 수준
- 옥수수의 경우 품질에 관계없이 내수시장 내에 충분한 수요가 존재하기 때문에 경쟁관계에서 비교적 자유로운 편이지만, 태국의 CP그룹이 캄보디아 전체 곡물 시장의 약 70~80% 가량을 장악하고 있는 상황에서 에이퍼플 또한 전 생산과정에 걸쳐 CP그룹의 존재를 무시하기는 어려울 것으로 보임.
- 현지 주민 및 정부와의 관계
- 에이퍼플은 현지주민과의 우호적 관계 조성을 위해 마을 내에 보건소와 농업기술학교, 컴퓨터교실 설치 등의 계획을 수립하고 있으나 자본규모가 작아 실제적인 지원은 이루어지지 않고 있음. 현재 일용직 노동자에게 타 업체 대비 조금 더 높은 수준의 임금을 제공하는 등의 노력을 통해 현지 주민들과 우호적인 관계를 유지해 오고 있음.

<그림 8-78> 에이퍼플의 성공요인 분석



(4) ㈜MH에 탄올

(가) 2010년 사업실적

- 타피오카 가격의 상승으로 인해 카사바에서 바이오에탄올을 추출하는 사업의 마진이 급격히 줄어들게 되어 2010년 4월 프놈펜인근에 위치한 에탄올 가공공장의 가동을 중단시키고, 농장사업에 집중하기 시작하였음.
 - 2010년 10월부터 농장사업을 재개하기 위한 기반조성을 시작했고, 2010년도까지는 3,000ha 농장 구역에서 약 1,200ha 정도의 면적에만 카사바를 재배하며, 본격적인 농장 사업을 시작하기 위한 준비기간을 가짐.
 - 생산량이 적었기 때문에 총 매출도 약 20만 달러에 그쳤으며, 당기순이익은 약 32만 달러

러 정도의 손실을 입었음.

(나) 2011년 사업실적

- 2011년부터 본격적으로 재배면적을 확대하기 위해 개간, 식재, 멀칭, 수로조성, 농장 내 도로조성, 기계구입, 제반시설 확충 등 큰 비용이 드는 작업을 시작했고, 전체 8,000ha의 농장 면적 중 약 6,500ha 면적에 대해 개간작업을 마침.
- 2011년 들어 생산량과, 단위면적당 생산량이 증가하면서 총매출액이 약 150만 달러로 급증했으나, 이에 따르는 비용 또한 많이 들어 당기순이익은 약 120만 달러의 손실을 입음.
- 당기순이익이 큰 손실을 입긴 했으나, 카사바가격의 호조, 단위당생산량의 증가, 멀칭재배 등 카사바재배 노하우 축적, 종자개량 등을 통하여 2012년에는 약 70만 달러의 순이익을 낼 것으로 예상됨.
- 농업의 특성상 자금회수에 최소 3년이 걸린다는 점을 고려해볼 때 정상적인 손익 흐름으로 볼 수 있으며, 향후 계속해서 순이익이 증가할 것으로 예상됨.

<표 8-128> MH에탄올 손익계산서(2011)

단위 : 천달러

구분	2010	2011	2012(예상)
총매출	207	1,500	17,000
당기순이익	-325	-1,200	7,000

(나) 성공 요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- MH에탄올을 포함하여 캄보디아에 진출한 국내 기업들은 모두 전문기술인력이 부족한 실정임. 농기계, 비료, 품종, 종자 개량 농약 등 모든 분야에 걸쳐 전문기술인력이 부족한 실정이고, 현지 채용 노동자들의 영농기술 수준이 낮아 전문기술인력의 투입이 필요한 상황임.
- 전문경영인력의 경우, 캄보디아 현지 법인의 법인장 김정호, 이사 최현호 등 중요 직원들이 모두 농장 사무실 옆에 숙소를 두고 농장에 거주하면서 멀칭재배 등의 기술력 향상과 생산량 증대 등에 역량을 집중하고 있으며, 지렁이 분변토 등을 활용한 토지개선 등 생산력 증대와 비용감소를 위한 다양한 시도를 지속적으로 해오고 있음.
- 단순노동인력의 경우 식재시기의 경우 하루 평균 약 1,500명, 수확시기의 경우 하루 평균 약 1,800명의 인력을 사용하고 있으며, 주변의 마을에서 인력을 구하여 사용하고 있는데, 단순 인력수급에 전혀 문제가 없음.

○ 조직자원

- MH에탄올의 모기업인 무학주정은 타피오카로부터 에탄올을 추출하는 주정사업을 계속

해 왔으며, 2000년대 들어 더 낮은 가격에 안정적으로 주정 원료를 확보하고자 CJ가 진출해있던 캄보디아 시장에 지분을 참여하는 형식으로 진출하였음. MH에탄올이 일평균 고용하는 단순노동인력이 약 1,500명에 이르고 있어 대규모 인력관리 경험이 필수적이며, 모기업의 사업 분야와 밀접한 연관을 맺고 있어 생산과 관리상의 노하우를 축적하고 있다는 점에서 MH에탄올은 우수한 조직자원을 가진 것으로 평가됨.

- 현재 MH에탄올의 단순노동 인력의 관리는 다음과 같음. 동원되는 전체 인력 중 20명 정도의 그룹 조장이 있는데, 이들은 각각 70~100명 정도의 인력을 관리하는 역할을 함. 조장은 4~5명 단위로 묶여 상위리더의 통제를 받고, MH에탄올의 캄보디아인 정직원들이 상위리더를 지휘하고 전체인력을 최종 관리하는 역할을 담당하고 있음. 이 같은 MH에탄올의 인력관리 시스템은 적은 직원으로도 대규모 조직을 효과적으로 관리할 수 있게 하는 배경이 되고 있음.

○ 마케팅

- 한국계 사료회사인 SCF(동아원)와 태국계 사료회사인 CP 등 전량을 현지에서 판매하고 있음. 2011년 상반기(2011.1.1~7.31) 기준, 타피오카 생근은 9,926톤을 톤 당 65달러에 판매하였고, 타피오카 칩의 경우 1,365톤을 톤 당 216달러에 판매하였음.
- 최근 베트남 및 태국계 적극적인 기업을 포함해 좋은 조건에 대량 납품할 수 있는 현지 업체가 늘어나고 있어 판로를 확보하는 것은 문제가 없음.

○ 자본력

- 2011년 3월 기준 총자산은 420억 원, 총부채는 720억 원임.
- 현재 흑자를 기록하진 못하고 있으나 이는 사업초기 투입비용이 큰 농장형 사업모델의 일반적인 자금순환 패턴임. 캄보디아에 진출한 한국 기업 중 가장 넓은 농장을 보유하고 있다는 점, 420억원 규모의 총 자산 등을 고려해 봤을 때 자본력은 상당히 양호한 것으로 평가됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 캄보디아는 타피오카 재배에 적합한 지역으로 평가받고 있으며, 가격 및 품질 면에서 국제 경쟁력이 좋은 편임. 다만 캄보디아에서 타피오카의 ha당 생산량이 20톤 수준으로 낮아 생산력 증대가 시급했는데, 멸칭재배를 통해 ha당 생산량을 중·장기적으로 60~80톤 까지 무난히 늘릴 것으로 예상됨. 게다가 몇 년 전부터 지속된 카사바 가격의 상승은 향후 카사바 사업의 성공 가능성을 더욱 높여주고 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 현재 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 이러한 농업 자재를 확보하는데 상당한 어려움을 겪고 있음.
- MH에탄올의 가장 시급한 문제는 영농의 기계화임. 6,500ha의 대규모 개간농지를 소유하고 있음에도 불구하고, 멸칭작업, 수확, 농약살포 등 모든 작업이 수작업으로 이루어지고 있어 시간과 인력, 비용의 소모가 상당함. 이를 기계화하여 농장을 운영할 경우 상당한 비용과, 시간의 절감이 예상되나 필요한 농기계를 기업 자체 능력으로 개발하

는 데는 한계가 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 열대지방에서 불가능할 것으로 예상되었던 멀칭재배를 성공적으로 정착시켰음. 비닐의 소재, 배합원료, 멀칭작업 등에서 시행착오를 겪으면서 최적의 멀칭재배 방식을 찾아냈음.
- 식재작업 시에 보통 하루 평균 35ha의 작업을 하며, 최대 45ha의 면적까지 작업해 본 경험이 있음. 하루 평균 1,500명을 고용하는 것과 멀칭작업까지 동시에 하는 것을 고려해볼 때 생산기술력은 높은 수준임.
- 멀칭재배기술의 확보는 MH에탄올 농장의 핵심기술이며, 캄보디아의 평균 ha당 카사바 생산량이 20톤인 것에 비해, MH에탄올의 경우 2011년에는 ha당 생산량이 40톤을 넘길 것으로 예상되며, 향후 60~80톤까지 증가할 것으로 예상됨.

○ 위험 분산 정도

- MH에탄올은 카사바를 전략품목으로 삼고 있음. 카사바 영농에서 가장 큰 애로사항으로 꼽히는 점은 제초문제인데, MH에탄올은 카사바 영농에 멀칭재배기법을 도입함으로써 해당 문제를 효과적으로 해결하고 있음. 특히 멀칭재배에 활용되는 비닐을 농장 내에서 직접 생산함으로써 비닐을 구매하여 사용할 경우 ha당 소요되는 500달러의 비용을 ha당 270~300달러 정도로 낮추었음. 멀칭비닐 제조기술의 보유로 MH에탄올은 생산 자재에 투입되는 비용을 절감하고 가격변동의 위험성으로부터 비교적 자유로워질 수 있게 되었다 평가할 수 있음.
- MH에탄올이 처음 멀칭재배를 시작했을 당시 폐비닐 처리 방법과 비용이 문제점으로 대두되었으나, 현재는 현지 업체가 폐비닐을 재활용하기 위해 무료로 수거해가고 있어 폐비닐 처리비용이 전혀 들지 않고 멀칭재배의 비용을 낮춰주고 있음. 하지만 현지 업체의 사정에 따라 폐비닐의 처리 문제가 다시 제기될 수 있어, 생산비의 안정을 저해하는 위험요소로 남아있음. 또한 카사바를 단일 전략품목으로 삼고 있어 단일품목 생산에 따른 위험성을 보유하고 있음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 캄보디아의 인프라 중 가장 열악한 것은 도로 상황임. 아세안 국가 중 인도네시아, 태국, 말레이시아 등과 비교했을 때도 최하 수준이며, 실제로 91km 밖에 되지 않는 프놈펜~캄퐁스푸 MH에탄올 농장 사무실 구간이 자동차로 약 2시간 정도 소요됨. 또한 캄보디아 산업의 핵심인 4번 국도를 제외하고는 도로 포장상태가 열악하며, 3번 국도는 아직도 건설 중에 있음. 국도와 프놈펜 시내 도로망을 제외하고는 대부분 비포장도로임.
- 현재 캄보디아에 진출해 있는 기업들이 국내로 곡물을 반입할 때 이용하는 경로는 항구까지 트럭으로 운송한 후 배에 선적하여 국내로 들여오는 것임. 철도를 사용하지 못하는 것은, 아직 대부분의 철도가 협궤철도이고, 철로 상태가 좋지 않아 최대 30~40km의 속도로만 운행되고 있기 때문임. 게다가 현재 공사 중인 구간이 많아 트럭을 대체할 내륙 운송수단으로는 아직 미흡함 실정임.
- 캄보디아의 대표항인 시아누크빌 항은 최대 12,000톤급 까지 접안이 가능하지만, 15,000

톤급 이상의 선박이 접안 가능한 항구와, 현대화된 시설을 가진 항구는 아직 부족한 상황임. 일본이 ODA 자금을 투입하여 시아누크빌항에 더 큰 규모로 항만을 건설 중이나 완공까지 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.

- MH에탄올 농장에는 전기가 들어오지 않아 자가발전 전력을 사용하며, 인력을 공급하는 마을 역시 전기 설비가 전무한 상태임.
- MH에탄올의 농장은 4번 국도에 연결해 있고, 농장으로부터 시아누크빌 항까지는 차량으로 2시간 30분 정도가 소요되어 농장의 입지는 우수한 편임.

○ 규제정도

- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 거의 없음. 생산자재에 대한 수출입 규제 및 외환 규제, 검역 관련 규정, 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

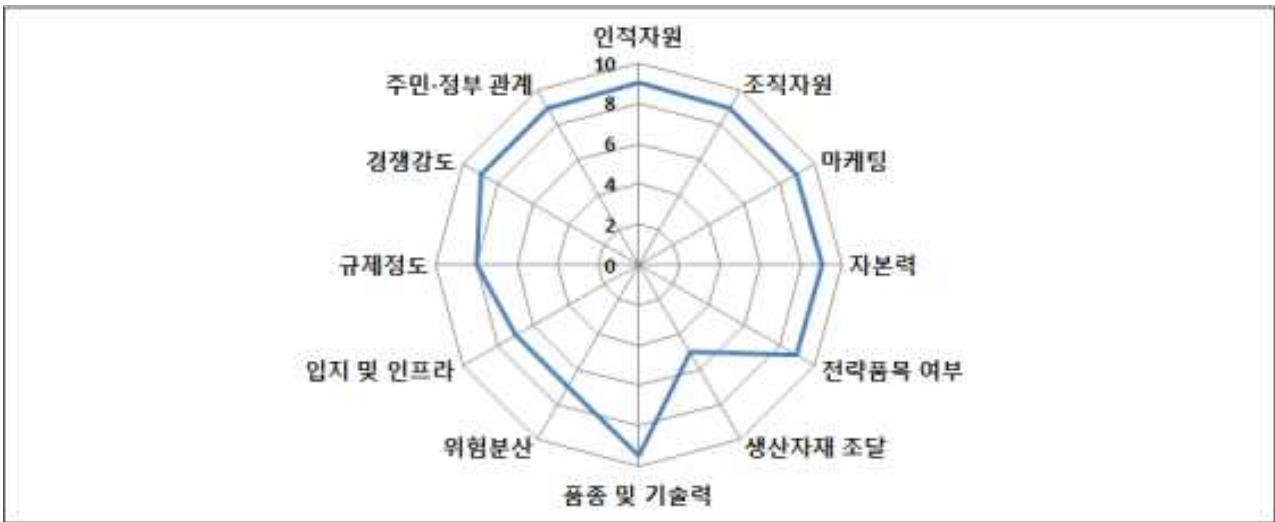
- 캄보디아 내의 카사바 농장 중에서 MH에탄올의 농장 규모가 가장 크고, 멀칭재배 기술 등 영농기술 부문에서 크게 앞서고 있어 경쟁기업이 없는 상태임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- MH에탄올은 캄보디아 현지 정부와 특별한 교류가 있진 않지만 우호적인 관계를 유지해 오고 있음.
- 현지 마을주민에게 충남해외농업개발과 같은 다양한 혜택을 제공하지는 못하고 있으나 일 평균 약 3~3.5달러가량의 임금을 지불하여 다른 업체에 비해 조금 더 높은 임금을 제공하고 있는 등 현지 주민들과 마찰 없이 우호적인 관계를 유지해 오고 있음. MH에탄올이 주급을 제공하는 토요일에는 회사 정문 앞에 시장이 서면서 지역 경제에 활기를 불어 넣어 주고 있으며, 현지 주민들과 원활히 소통할 수 있는 기회를 제공해줌.

<그림 8-79> MH에탄올의 성공요인 분석





(5) (주)전남해외농업자원개발

(가) 경영성과

- 전남해외농업자원개발은 캄퓏과 캄퓏스푸 지역에 각각 133ha와 15ha 면적의 농장을 확보하고 있으며, 2011년 캄보디아 중앙정부와 캄퓏 주의 5,028ha 농장에 대한 MOU를 체결하였음.
 - 133ha 규모의 제1농장은 물가상승과 현지인의 비협조 등의 문제로 개간에 어려움을 겪고 있으며, 15ha의 제2농장은 개간이 완료되어 본격적인 영농을 실시하고 있음.
- 2011년 15ha 크기의 시범농장에 콩과 옥수수를 식재하였으며, 50ha 규모의 조합원 계약재배를 실시하였음.
 - 직접재배와 계약재배 물량을 포함한 총 생산량은 옥수수 300톤, 콩 50톤이며, 전라남도 및 (주)아그로닉스와의 공급계약을 통해 생산전량을 국내로 반입하였음.
 - 2011년 49,500달러 수준의 적자를 기록하였으나 개간지에 대한 실질적인 영농이 이루어질 경우 손익구조의 개선이 이루어질 전망이다.

<표 8-129> 전남해외농업자원개발의 손익계산서(2011)

품목	생산량(톤)	국내 판매량(톤)	판매가(달러/톤)	매출액(달러)	당기순이익(달러)
옥수수	300	300	380	114,000	-49,500
콩	50	50	1300	65,000	

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 캄보디아에 진출한 국내 기업들은 공통적으로 전문기술인력의 부족을 주요한 문제점으로 지적하고 있음. 캄보디아 자체의 농업기술이 낙후되어있을 뿐 아니라 국민의 전반적인 교육수준이 낮아 산업 전체에 전문기술인력이 부족한 실정임.
- 전남해외농업자원개발의 송종원 현지법인 대표가 캄보디아에 상주하며 농장을 운영하고 있고, 옥수수 파종이나 제초작업이 필요할 경우 인근마을에서 일당 3달러 수준으로 일용직 노동자를 고용해 노동력을 충당하고 있음. 농장이 캄퓏스푸와 캄퓏의 주요 도시 인근에 위치하고 있어 단순인력의 수급은 용이한 편임.
- 현지인 정규직원은 대규모 영농경험을 지니고 있어 농장의 중간 관리자 역할을 수행하고 있으며, 월 급여는 300~400달러 수준임. 향후 1인당 30ha의 농장을 담당하도록 10여명의 영농전문가를 증원할 예정임.

○ 조직자원

- 전남해외농업자원개발은 현재 사업의 규모가 영세하여 조직의 구성이 단순하고, 대규모 영농 경험이 없어 사업 진행에 대한 노하우가 미흡한 편임.

- 송중원 현지법인 대표가 농장 운영의 전반을 책임지고 있어 신속하고 독립적인 의사결정이 보장되어 있으나, 국내 모기업으로부터의 적극적인 지원은 이루어지지 않고 있음.

○ 마케팅

- 전남해외농업자원개발은 전라남도 및 (주)아그로닉스와의 공급계약을 통해 생산된 농작물의 국내 반입을 추진하고 있음. 실제로 2011년 직접재배 및 계약재배를 통해 생산된 옥수수 300톤과 콩 50톤을 전량 국내로 반입하였으며, 국내 반입이 어려울 경우 현지의 CP그룹에 매매할 계획임.

<표 8-130> 전남해외농업자원개발의 판매계획(2011~2015)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
전라남도	300	2,000	5,000	10,000	10,000
아그로닉스	50	600	750	750	750
합계	350	2,600	5,750	10,750	10,750

자료: 전남해외농업자원개발 내부자료

○ 자본력

- 전남해외농업자원개발의 총 자본금은 4억 원이며, 2011년 농어촌공사로부터 3억 2천여 만 원을 융자받았음.
- 캄보디아 중앙정부와의 MOU 체결 분을 제외한 농장 규모는 148ha로, 해외투자규모로는 상당히 영세한 편에 속함. 향후 MOU 체결 분에 대한 정상적인 임대료가 이루어질 경우 영농규모의 확장을 기대할 수 있으나, 현 상황 하에서 해외농업생산기지의 역할을 수행하긴 어려울 것으로 예상됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 전남해외농업자원개발은 친환경 옥수수와 콩을 전략품목으로 채택하고 있음. 가격경쟁력 측면에서 캄보디아산 옥수수는 곡물메이저 업체가 미국이나 브라질에서 대규모로 확보·판매하는 것보다는 떨어지지만, 국제 평균 수준으로 보았을 때 상당한 경쟁력을 지니고 있음. 또한 농장이 수출 항구로부터 멀지 않아 운송비가 적게 들어 해외수출 과정에서 충분히 가격경쟁력이 있음. 앞으로 재배면적을 늘려나가면 비용단가가 더 낮아질 것으로 보이며, 이에 따라 향후 가격의 국제 경쟁력은 더 나아질 가능성이 있음. 또한 안전식품에 대한 높은 관심도로 인해 Non-GMO 옥수수의 수요가 증가하고 있어 친환경 옥수수 생산에 우호적인 환경이 조성되고 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 이러한 농업 자재를 확보하는데 상당한 어려움을 겪고 있음. 현재 전남해외농업자원개발은 태국의 CP그룹에서 종자를 구입하고 있는데, 거래처가 극히 제한되어 있어 가격결정권 및 거래주도권을 모두 CP

가 쥐고 있는 상황임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 2011년 현지주민과의 계약재배 당시 옥수수의 연간 생산량은 1년 2기작 기준 ha당 8톤 수준이었음. 현재 캄보디아의 일반적인 영농방식은 농약, 비료, 농기계 등을 전혀 사용하지 않고, 토지에 종자를 뿌린 뒤 살아남은 것만 수확하는 수준으로, 계약재배를 하는 현지주민들의 영농기술 수준이 낮으며, 기계화가 되어있지 않고, 매뉴얼이 갖추어져 있지 않아 낮은 수준의 생산력을 나타내고 있음.

○ 위험 분산 정도

- 전남해외농업자원개발은 농장형 사업을 계획하고 있으나, 사업초기의 위험성을 분산시키기 위해 계약재배를 병행함으로써 사업초기의 손실을 일부 상쇄시킬 수 있었음. 또한 전라남도 및 (주)아그로닉스와의 공급계약을 통해 안정적인 판매처를 확보함으로써 계획적인 생산을 가능케 했음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 현재 캄보디아에 진출해 있는 기업들이 국내로 곡물을 반입할 때 이용하는 경로는 항구까지 트럭으로 운송한 후 배에 선적하여 국내로 들여오는 것임. 철도를 사용하지 못하는 것은, 아직 대부분의 철로가 협궤철도이고, 철로 상태가 좋지 않아 최대 30~40km의 속도로만 운행되고 있기 때문임. 게다가 현재 공사 중인 구간이 많아 트럭을 대체할 내륙 운송수단으로는 아직 미흡함 실정임.
- 캄보디아의 대표항인 시아누크빌 항은 최대 12,000톤급 까지 접안이 가능하지만, 15,000톤급 이상의 선박이 접안 가능한 항구와, 현대화된 시설을 가진 항구는 아직 부족한 상황임. 일본이 ODA 자금을 투입하여 시아누크빌항에 더 큰 규모로 항만을 건설 중이나 완공까지 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.
- 인근 주(州)도시에 전기 선로가 있으나 현재 농장까지는 전기가 공급되고 있지 않은 상황이며, 농장 주변에 하천이 있어 농업용수의 확보는 용이한 편임.
- 전남해외농업자원개발의 농장은 4번 국도와 근접한 지역에 위치하고 있으며, 도로와 농장을 연결하는 진입도로에 대한 포장공사가 예정되어 있어 비교적 양호한 육로운송조건을 갖추고 있음.

○ 규제정도

- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 거의 없음. 생산자재에 대한 수출입 규제 및 외환 규제, 검역 관련 규정, 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

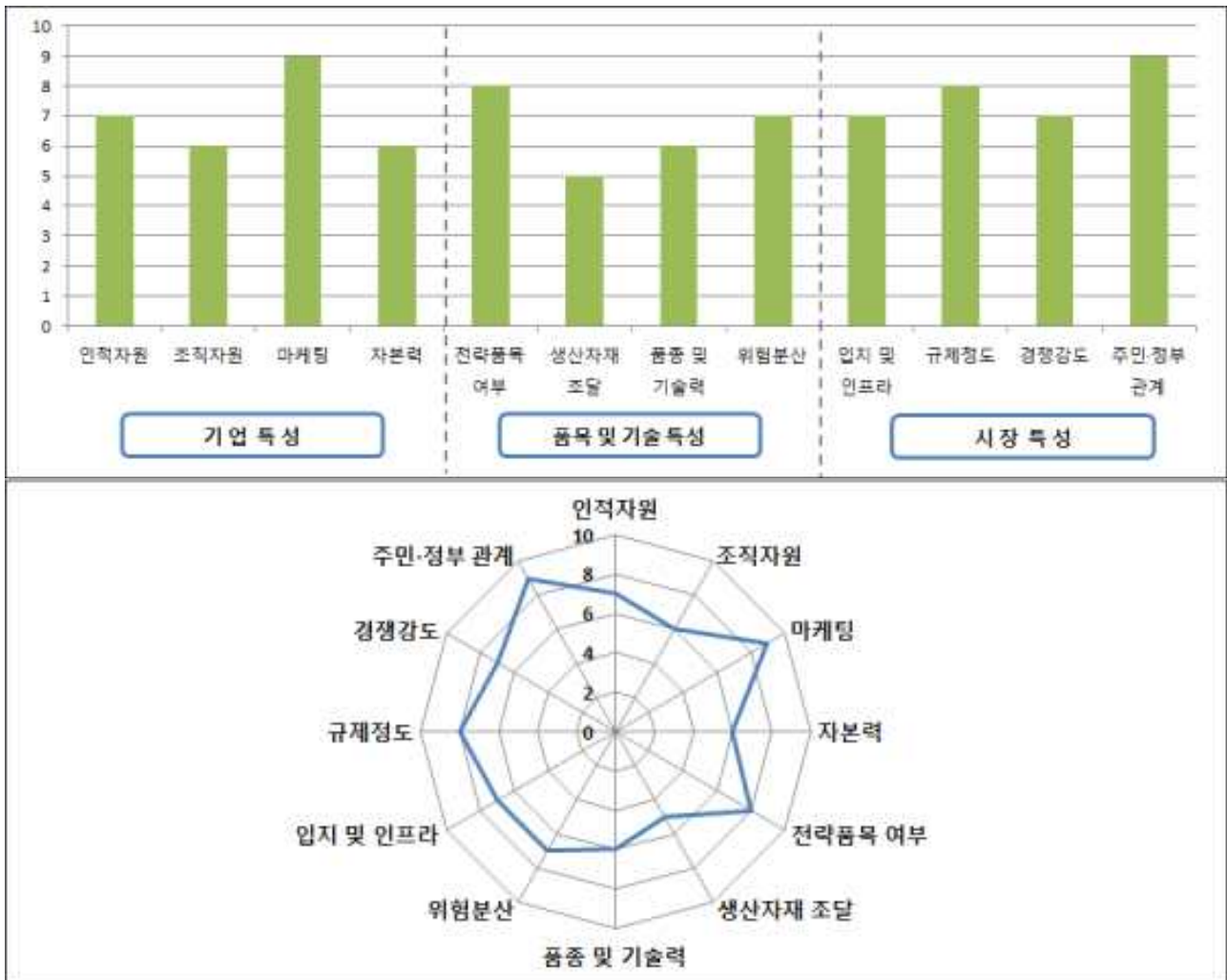
- Non-GMO 옥수수의 시장 거래규모는 약 10만 톤으로 전체 시장의 1% 정도에 그치고 있으나, 안전식품에 대한 관심도가 증가함에 따라 점유비율이 점차 증가하고 있음. 대규모 업체의 경우 생산설비 교체가 어려워 시장진입 가능성이 낮고, 캄보디아의 저렴한 인건비와 지대로 미국산대비 원가를 절감할 수 있어 국제 시장에서의 경쟁력을 확

보할 수 있음.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 전남해외농업자원개발은 캄보디아 정부의 농업관련 기관과 우호적인 관계를 유지하고 있으며, 현지인에 대한 교육을 실시하고 봉사활동과 새마을 운동보급 노력을 전개하는 등, 현지 주민과의 원만한 관계를 유지하기 위해 힘쓰고 있음.

<그림 8-80> 전남해외농업자원개발의 성공요인 분석



(6) (주)KOGID

(가) 경영성과

- 2011년 코지드의 옥수수 판매량은 만 톤, 타피오카의 판매량은 천 톤 수준이었음.
- 톤당 300달러 수준에 50여 톤의 옥수수를 국내로 반입하였으며, 나머지는 톤당 253달러에 현지에서 판매하였음.

- 타피오카는 톤당 226달러에 전량이 현지에서 판매되었음.
- 코지드의 자본금은 625만 달러, 부채는 300만 달러임.

<표 8-131> 코지드의 2011년 운영비 현황

단위 : 달러

구 분	옥수수	타피오카	합계
인건비	165,863	41,638	207,501
전기 및 연료비			608,700
기계 및 장비구입비	53,930		53,930
제세공과금			103,442

<표 8-132> 코지드의 2011년 판매실적

단위 : 톤

구 분	관 매 량	관매처
쌀	440	CP CAMBODIA Master Feed China Feed 태국 달러
미강	369	
콘컵	114	

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 공장의 위치가 바탐방 지방에 위치하고 있어 고급 인력을 채용하는 데 애로사항이 있음. 바탐방 주는 캄보디아 내에서 프놈펜에 이어 두 번째로 인구가 많은 지역으로, 단순 노동 인력이 풍부하게 존재함. 하지만 현지 직원들이 사전 통보 없이 당일이나 전날에 업무를 그만두는 경우가 비일비재하여 인력 운용 차원에서 문제가 되고 있는데, 이는 현지인들과의 문화 차이로 인해 발생하는 것으로 보임.
- 해외농업개발 전문가의 부재로 인한 사업 초기의 시행착오가 다수 발생하였으며, GPC 공장을 건설한 이후 본격적인 타피오카 생산을 실시하기 위해 전문 인력이 더욱 절실한 상황임.

○ 조직자원

- 코지드는 「한국사료협회」가 중심이 되어 진출한 기업으로, 사료업체들의 적극적 지원이 바탕이 되고 있어 코지드의 사업 진행에 큰 힘이 되고 있음.

○ 마케팅

- 옥수수 유통을 바탕으로 옥수수 유통 과정에서 습득된 영업노하우 및 인적네트워크를 타피오카 유통에 적절히 적용하고 있음. GPC가 완공된 2012년부터 본격적인 타피오카 판매를 시작할 예정임.
- 현지 곡물시장에서 CP그룹이 막대한 영향력을 행사하고 있어 코지드의 마케팅 또한 CP를 주요 대상으로 하고 있음.
- 코지드는 2012년 국내 사료 업체로 2,800톤의 곡물 수출을 계획하고 있으며, 이 중 2,400톤이 콘칩임. 캄보디아에서는 콘칩을 처리하는데 별도의 비용이 발생하는데 반해 국내에서는 많은 수요에도 불구하고 전량을 수입에 의존하고 있어 수출품목의 선택이 적절하게 이루어진 것으로 판단됨.

○ 자본력

- 코지드의 자본금은 625만 달러, 부채는 300만 달러로 총자산은 925만 달러 수준임. 원료가격의 상승으로 인한 매입가격의 상승이 경영에 집적적인 영향을 주고 있어 자본 규모가 크다고 단정하기는 어려우며, 특히 최근 GPC공장 건설 등에 많은 투자비가 소요되어 자본력이 비교적 취약한 상황임.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 바이오에너지 수요의 상승과 함께 타피오카의 수요와 국제가격 또한 꾸준한 상승세를 나타내고 있음. 캄보디아 산 타피오카는 베트남 산에 비해 약 20달러가 저렴하기 때문에 국제시장에서의 가격경쟁력을 기대할 수 있음.
- 캄보디아 산 옥수수는 가격경쟁력 측면에서 곡물메이저의 대규모 물량에 비해서는 떨어짐. 그러나 국제 평균 가격 수준을 고려하였을 때, 캄보디아 산 옥수수는 상당한 경쟁력을 지니고 있다고 판단할 수 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 현재 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 이러한 농업 자재를 확보하는데 상당한 어려움을 겪고 있음. 코지드의 경우 인접한 나라에서 수입해오거나 해상 운송 등을 통해 필요한 농업자재를 들여오고 있음. 또한 캄보디아 내에 농기계를 임대할 수 있는 체계가 갖춰져 있지 않아 구매를 하지 않고는 농기계를 조달할 수 없는 어려움이 있음.
- 현재 타피오카 건조장을 파일린 지역에 건설 중임. 파일린 주는 바탐방 주의 서쪽에 위치하여 태국과 국경을 맞대고 있는 곳으로, 향후 태국 등지로의 판매를 고려할 때 타피오카의 효율적인 판매를 위해 적절한 입지라 할 수 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 유통형 사업을 실시하고 있는 코지드는 안정적인 물량 확보를 위해 대규모 곡물 중간상을 통해 곡물을 매입함과 동시에 농가계약재배를 확대하고 있음. 또한 유통과정에서의 운송수단 확보를 위해 현지 운송업체와의 장기계약을 체결하였음.

○ 위험 분산 정도

- 코지드는 타피오카와 옥수수 가공 사업을 실시하고 있는데, 최근 농민들이 직접 옥수수

를 건조시키거나 탈립시킨 후 판매하고 있어 원료가격이 상승하고 있음. 한편, 곡물의 거래처가 가격결정권을 쥐고 있는 CP그룹에 편중되어 있어 원료가 상승에 따른 위험에 노출되어 있는 상황임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 캄보디아의 도로 상황은 동남아시아에 위치한 국가 중 인도네시아, 태국, 말레이시아 등과 비교했을 때도 가장 열악한 수준임. 현재 캄보디아 내 주요 국도에 대한 확장 공사가 진행되고 있고 비포장도로에 대한 포장 공사 또한 한창 진행 중이나 여전히 도로 인프라는 매우 미흡하다고 평가할 수 있음. 특히 바탐방에서 프놈펜으로 향하는 5번 국도는 우기 시 범람하는 톤레삽 호에 의해 정상적인 이용이 불가능할 정도임.
- 캄보디아의 대표항인 시아누크빌 항은 최대 12,000톤급 까지 접안이 가능하지만, 15,000톤급 이상의 선박이 접안 가능한 항구와, 현대화된 시설을 가진 항구는 아직 없는 실정임. 일본이 ODA 자금을 투입하여 시아누크빌 항에 더 큰 규모로 항만을 건설 중이나 완공까지 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.
- 산업용 전기가 공급되고 있으나 여전히 전기가 부족한 상태여서 캄보디아 정부의 전력 사업 마스터플랜에 따라 자가 발전 시설이 설치될 예정임.
- 공장이 타피오카 주산단지의 중심에 위치하고 있어 원료확보가 용이함.

○ 규제정도

- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 다른 동남아 국가에 비해 거의 없는 편임. 특히 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성, 생산자재에 대한 수출입 규제, 외환규제 및 검역 관련 규정 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.

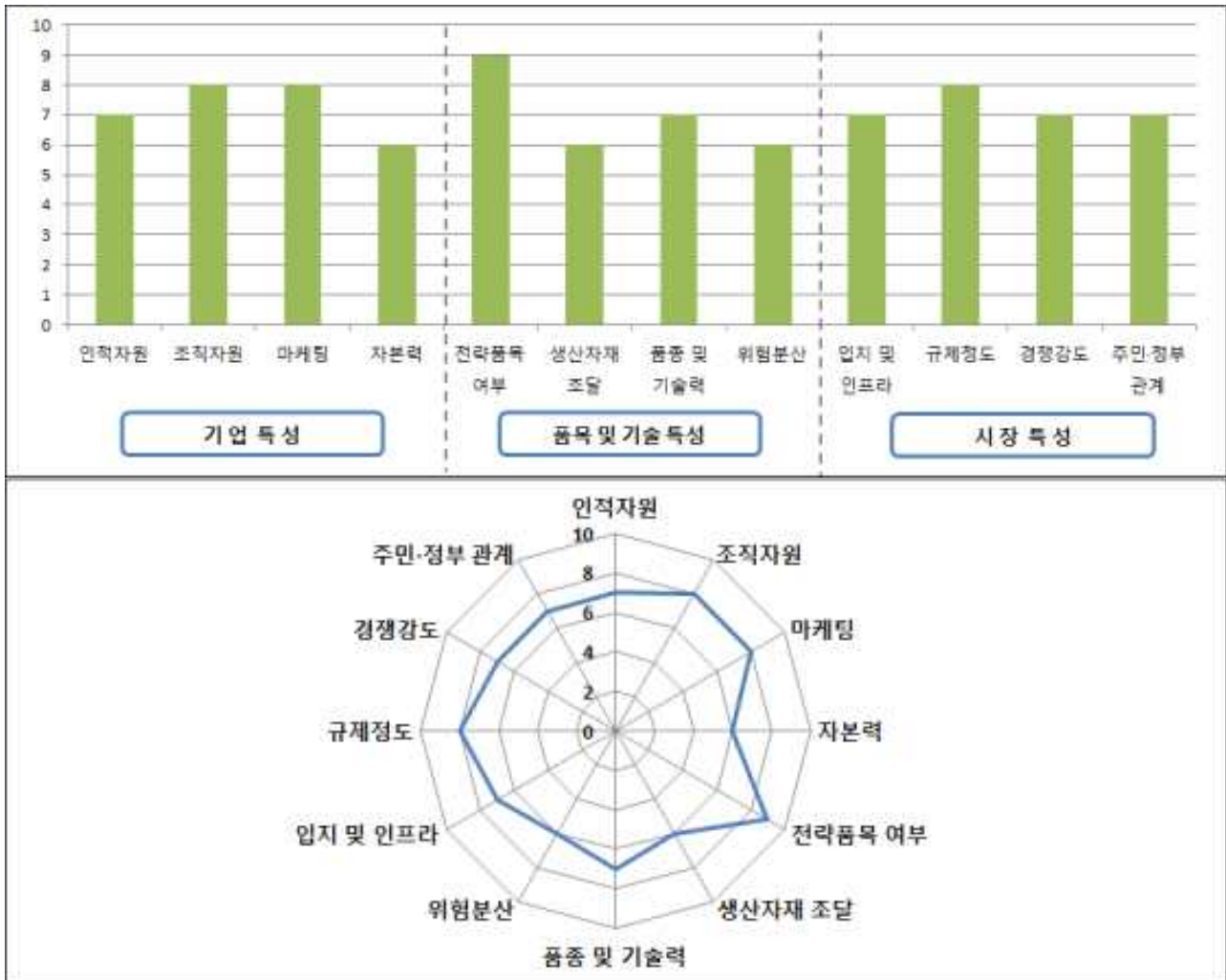
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 태국의 CP그룹은 동남아시아 일대의 곡물가격을 좌우할 만큼 막대한 영향력을 보유하고 있음. 옥수수와 타피오카의 수요가 충분하여 판매처 확보에 따른 어려움은 크게 존재하지 않고 있으나, 향후 코지드의 사업수행 전반에 걸쳐 CP그룹의 영향력을 무시할 수 없는 상황임.
- 2011년 8월 15일자로 총 17개 업체(농업 9개, 축산업 4개, 임업 2개, 유통업 2개)가 참여하여 "주 캄보디아 농산업협회"를 창립하였음. 현지 업체 간 활발한 정보교류의 장이 마련되어 현지 업체사이의 협력도가 개선되고 있음.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 현지 노동인력의 빈번한 무단 퇴사로 회사의 인적자원관리에 애로사항으로 작용하고 있으나, 현지 주민과의 관계에 있어 특별히 부정적인 요소가 존재하지는 않음.

<그림 8-81> 코지드의 성공요인 분석



(7) (주)한국자원개발

(가) 경영성과

- 2011년 8월 현재 한국자원개발의 직영농장은 30ha이고, 계약재배 면적은 1,370ha로 총 1,400ha의 면적에서 경작 중임.
 - 옥수수의 경우 ha당 4.5톤, 녹두는 0.7톤을 생산중이며, 톤당 가격은 옥수수가 160달러, 녹두가 900달러 수준임.
 - 2011년 상반기 옥수수 판매량은 국내로 200톤, 현지에 700톤을 판매하였으며, 녹두 판매량은 현지에서 80톤을 판매하였음.
- 2011년 현재, 옥수수의 경우 ha당 생산비가 451달러가 소요되고, 운송비의 경우 20톤 기준 육상운송비가 200달러, 해상운송비가 600달러가 소요됨.
 - 아직 큰 규모의 당기순이익을 내진 못하고 있으나, 건조·저장·가공 시설의 완공 이후 계약재배 면적을 늘리고, 양계·양돈업을 병행한 자연순환 농업단지를 구축할 경우 앞

으로 성장가능성이 큼.

<표 8-133> 한국자원개발의 생산비 현황(2011)

단위 : 달러/ha

구 분	CP추정원가 ¹⁾	한국자원개발 농장
재료비	125.22	71.56
인건비	230.88	230.88
기계작업비	148.88	148.88
수확까지의 총비용	504.98	451.32

<표 8-134> 한국자원개발의 판매현황(2011 상반기)

단위 : 달러/톤, 톤, 만원

구 분	판매가격		판 매 량		매 출 액	
	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매	국내반입	현지판매
옥수수	350	280	200	700	6,000	19,600
녹두	0	1200	0	80	0	9,600

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 한국자원개발을 포함하여 캄보디아에 진출한 국내 기업들은 모두 전문기술인력이 부족한 실정임. 농기계, 비료, 종자 개량, 농약 등 모든 분야에 걸쳐 전문기술인력이 부족한 실정이고, 현지 채용 노동자들의 영농기술 수준이 낮아 전문기술인력의 투입이 시급히 필요한 상황임.
- 단순노동인력의 경우, 주변 상이군경마을에 약 3천 가구의 주민이 거주하고 있어 인력 공급에 어려움이 없으며, 이들에게 일평균 약 2.5~3달러의 임금을 제공하고 있음.
- 한국자원개발의 이우창 대표는 과거 한살림 영농조합법인의 조합장을 역임했고, 캄보디아 선임 특임장관, 농림부 고위 관료 등 캄보디아 정부인맥과 긴밀한 관계를 유지하면서 현지 정보 수집에 빠른 대응력을 보이고 있으며, 한화, 대우 등의 대기업과도 관계를 쌓아오고 있음. 또한 해외농업개발전문가 양성과정의 현지교육을 맡아 운영하며 국내 농업계와도 지속적인 교류를 해오고 있음.

<그림 8-82> 한국자원개발의 다양한 활동



캄보디아 특임장관 당진축협 방문



'11.6.28 의류 및 학용품 기증행사



해외농업개발과정 연수

○ 조직자원

- 한국자원개발의 이우창 대표는 과거 한살림 영농조합법인의 조합장을 역임한 경험이 있음. 덕분에 이우창 대표는 2011년 지역 내 조합원 1,047명을 대상으로 1,370ha에서 옥수수과 녹두 계약재배를 추진하는 과정에서 조합운영에 대한 노하우와 현지 주민들과의 돈독한 관계를 바탕으로 농장형 모델에서 유통형 모델로의 성공적인 전환을 이룰 수 있었음. 이 같은 조합운영 경험은 한국자원개발의 원활한 사업정착을 위한 소중한 조직자원이며, 사업규모가 확대됨에 따라 더욱 빛을 발하게 될 것임.

○ 마케팅

- 2011년 8월 현재, 두류는 과거 이우창 사장이 조합장으로 있던 영농조합법인 '한살림'에서 전량 수매해주고 있으며, 옥수수의 경우 현재까지 천안축협에 3차에 걸쳐 시험 반입하였음. 이외에도 푸른들영농조합, 당진축협, 홍성축협과 계약을 맺어 안전한 판로를 확보하고 있으며, 2010년의 경우 옥수수 120톤을 직접 생산하여 전량 국내로 도입하였고, 200톤을 수매하여 현지에 판매하였음.
- 국내로 반입하지 않는 옥수수 및 두류 물량은 베트남과 태국 등 제 3국의 사료업체에 판매하고 있어 판로 확보에는 크게 어려움이 없음.

○ 자본력

- 총 자본금은 1,960백만원, 총 부채는 838백만원임. 농어촌공사로부터 2009년 838백만원을 융자받았음.
- 회사규모가 작아 자본력이 약함. 실례로 4번 국도에 인접한 부지에 건조장을 짓기 위해 부지를 확보하고자 했으나 자금이 부족하여 원하는 시기에 부지를 확보하지 못하여 공사가 늦어졌고, 이로 인해 수확물량이 많은 현재 건조·저장 시설이 부족한 실정임. 뿐만 아니라 고가의 대형 농기계를 구입하는데도 어려움을 겪고 있음. 현재는 자본금이 많이 필요하지 않은 유통형 모델로 전환하여 사업을 진행해 오고 있음.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 2011년 8월 현재 한국자원개발의 계약재배 작물은 옥수수, 두류이며, 직영재배 작물은 옥수수임. 침수가 잦은 일부 저지대에서는 벼를 소규모로 경작하고 있기도 함. 하지만 현재까지 두류와 벼의 재배면적은 작아 한국자원개발의 전략작물은 옥수수라고 할 수 있음. 천안축협으로 시험 반입한 캄보디아산 옥수수의 성분분석 결과표를 보면 미국산 옥수수보다 단백질과 조지방 함량이 약 1% 높은 것으로 나타나 품질경쟁력은 충분한 것으로 나타남. 또한 두류 재배를 통해 지력을 보강해주고 있어 향후 한국자원개발의 옥수수 품질경쟁력은 더 증가할 것으로 보임.
- 가격경쟁력 측면에서 캄보디아산 옥수수는 곡물메이저 업체가 미국이나 브라질에서 대규모로 확보·판매하는 것보다는 떨어지지만, 국제 평균 수준으로 보았을 땐 상당한 경쟁력을 지니고 있음. 농장이 위치한 캄프스푸주가 수출 항구로부터 멀지 않아 운송비가 적게 들어 해외수출 과정에서 충분히 가격경쟁력이 있음. 앞으로 재배면적을 늘려 나가면 비용단가가 더 낮아질 것으로 보이며, 이에 따라 향후 가격의 국제 경쟁력은 더 나아질 가능성이 있음.

<그림 8-83> 캄보디아산과 미국산 옥수수의 성분 비교결과표

캄보디아산 및 미산 비교결과표

단위: % (건조기준)

항목	종류	수분	단백질	지방	섬유질	회분	에너지	비	아미노산	지방산	비율
1	미국산 옥수수(대형)	14.5	7.8	3.8	1.7	1.2	3.5	0.1	0.1	0.1	0.1
2	미국산 옥수수(중형)	14.5	7.5	3.5	1.5	1.1	3.2	0.1	0.1	0.1	0.1
3	미국산 옥수수(소형)	14.5	7.2	3.2	1.2	1.0	2.9	0.1	0.1	0.1	0.1
4	미국산 옥수수(초소형)	14.5	7.0	3.0	1.0	0.9	2.7	0.1	0.1	0.1	0.1
합계	미국산 옥수수	14.5	7.54	3.54	1.52	1.12	3.22	0.1	0.1	0.1	0.1
합계	캄보디아산 옥수수	14.5	8.54	3.54	1.52	1.12	3.52	0.1	0.1	0.1	0.1

* 단백질 함량: 미국산 옥수수(대형) 7.8%, 중형 7.5%, 소형 7.2%, 초소형 7.0%
 * 지방 함량: 미국산 옥수수(대형) 3.8%, 중형 3.5%, 소형 3.2%, 초소형 3.0%
 * 섬유질 함량: 미국산 옥수수(대형) 1.7%, 중형 1.5%, 소형 1.2%, 초소형 1.0%
 * 회분 함량: 미국산 옥수수(대형) 1.2%, 중형 1.1%, 소형 1.0%, 초소형 0.9%

영양성분 중 가장 중요한 단백질, 조지방 함유량이 미국산보다 약 1%가량 높음

천안축협배합사료공법

○ 생산자재 조달의 용이성

- 현재 캄보디아 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 없어 이러한 농업 자재를 확보 하는데 상당한 어려움을 겪고 있음. 한국자원개발의 경우 비료와 농약을 사용하지 않고 있으나 향후 양돈 및 양계 등을 통해 자체 비료를 공급할 계획임.
- 현재 대형 트랙터 1대, 중소형 트랙터 2대 등을 포함하여 총 8대의 장비를 보유하고 있

음. 대형농기계가 부족한 실정인데 캄보디아 내에서 적기에 농기계를 임대할 수 있는 체계가 갖춰져 있지 않아 구매를 하지 않고는 농기계를 조달할 수 없는 어려움이 있음.

- 또한 유통형의 필수요소라 할 수 있는 물류 및 저장시설이 현재 많이 부족한 실정임. 이를 보완하기 위해 현재 상이군경 마을 내에 건조·저장·가공시설을 3ha 부지에 건설하여 2011년 10월 완공하였음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 계약재배를 하는 조합원들의 영농기술 수준이 아직 낮으며, 기계화가 되어있지 않고, 매뉴얼이 갖추어져 있지 않아 생산성이 낮은 수준임. 현재 캄보디아의 일반적인 영농 방식은 농약, 비료, 농기계 등을 전혀 사용하지 않고, 토지에 종자를 뿌린 뒤 살아남은 것만 수확하는 수준임.
- 직영농장의 경우 현재 최대 30ha 규모의 농장과 15ha, 7ha 정도 규모의 농장만 운영하고 있으며, 대규모 농장의 운영경험이 없어 향후 농지면적을 확대해 감에 따라 경험부족에 의한 문제점이 발생할 것으로 예상됨.
- 낮은 생산 기술력과 더불어 캄보디아 토양과 기후에 맞는 적합한 품종을 사용하지 못하고 있어 단위면적 당 생산량이 굉장히 낮은 수준이며, 품종개량에 대한 연구 인력과 자금이 부족하여 기업 내부적으로는 해결하기 어려운 실정임. 2011년 8월부터 농림수산식품부의 지원 아래 서울대와 관련업체들이 컨소시엄을 맺어 추진하고 있는 품종개량사업에 캄보디아 참여 기업으로 선정되어 2~3년 후에는 보다 생산성이 높은 종자이용이 가능해질 것임.

○ 위험 분산 정도

- 한국자원개발은 계약재배와 직영재배를 통해 옥수수과 콩을 생산하고 있으며, 침수가 잦은 일부 저지대에서 소규모로 벼를 경작하고 있음. 국내 조합들과의 판매계약을 통해 안정적인 판로를 확보하고 있으며, 향후 계약재배 양을 늘릴 계획이어서 유통형 사업에 큰 지장은 없을 것으로 보임. 다만 콩과 벼의 재배면적이 작아 실질적인 전략작물은 옥수수가 유일한만큼 옥수수의 작황이 부진하거나 판매가격이 오르내리는 등의 위험에 효과적으로 대응하기는 어려울 것으로 보임.
- 향후 상이군경 마을 내에서 양돈, 양계 등 축산업을 병행하여 회사와 조합원의 소득을 보다 증대시킬 계획임. 또한 축산분뇨를 비료화하여 공급하는 등 친환경농업을 마을 내에 정착시켜 85,000ha 규모의 친환경농업단지를 조성할 계획인데, 사업영역 확대를 통한 시너지효과와 상품특화를 통한 시장 내 경쟁력 확보는 한국자원개발의 사업안정성 확보에 긍정적인 영향을 줄 것임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 캄보디아의 인프라 중 가장 열악한 것은 도로 상황임. 아세안 국가 중 인도네시아, 태국, 말레이시아 등과 비교했을 때도 최하 수준이며, 실제로 91km 밖에 되지 않는 프놈펜~캄퐁스푸 한국자원개발 사무실 구간이 자동차로 약 2시간 정도 소요됨. 또한 캄보디아 산업의 핵심인 4번 국도를 제외하고는 도로 포장상태가 열악하며, 3번 국도는 아

- 직도 건설 중에 있음. 국도와 프놈펜 시내 도로망을 제외하고는 대부분 비포장도로임.
- 현재 캄보디아에 진출해 있는 기업들이 국내로 곡물을 반입할 때 이용하는 경로는 항구까지 트럭으로 운송한 후 배에 선적하여 국내로 들여오는 것임. 철도를 사용하지 못하는 것은, 아직 대부분의 철도가 협궤철도이고, 철로 상태가 좋지 않아 최대 30~40km의 속도로만 운행되고 있기 때문임. 게다가 현재 공사 중인 구간이 많아 트럭을 대체할 내륙 운송수단으로는 아직 미흡함 실정임.
- 캄보디아의 대표항인 시아누크빌 항은 최대 12,000톤급 까지 접안이 가능하지만, 15,000톤급 이상의 선박이 접안 가능한 항구와, 현대화된 시설을 가진 항구는 아직 없는 실정임. 일본이 ODA 자금을 투입하여 시아누크빌 항에 더 큰 규모로 항만을 건설 중이나 완공까지 상당한 시간이 소요될 것으로 예상됨.
- 한국자원개발이 위치한 캄프스푸주의 상이군경 마을의 경우 전기가 들어오지 않고 있고, 일부 도시를 제외한 전 지역이 비슷한 실정임.
- 농장의 관배수시설이 열악하여 열대기후에 강수량이 풍부하여 1년 3기작이 가능함에도 대부분 1년 1기작만 하고 있는 실정이며, 산지 및 항만에 곡물저장시설이 전무한 상태임.
- 한국자원개발에서 시아누크빌 항까지는 차량으로 2시간 정도 소요되므로 캄보디아 진출업체 중에서는 가장 유리한 입지라 할 수 있음.

○ 규제정도

- 캄보디아의 경우 통관에 장애요인이 거의 없음. 생산자재에 대한 수출입 규제 및 외환 규제, 검역 관련 규정, 생산한 농산물에 대한 수출규제의 가능성 등 모든 측면에서 규제 정도가 약한 편임.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

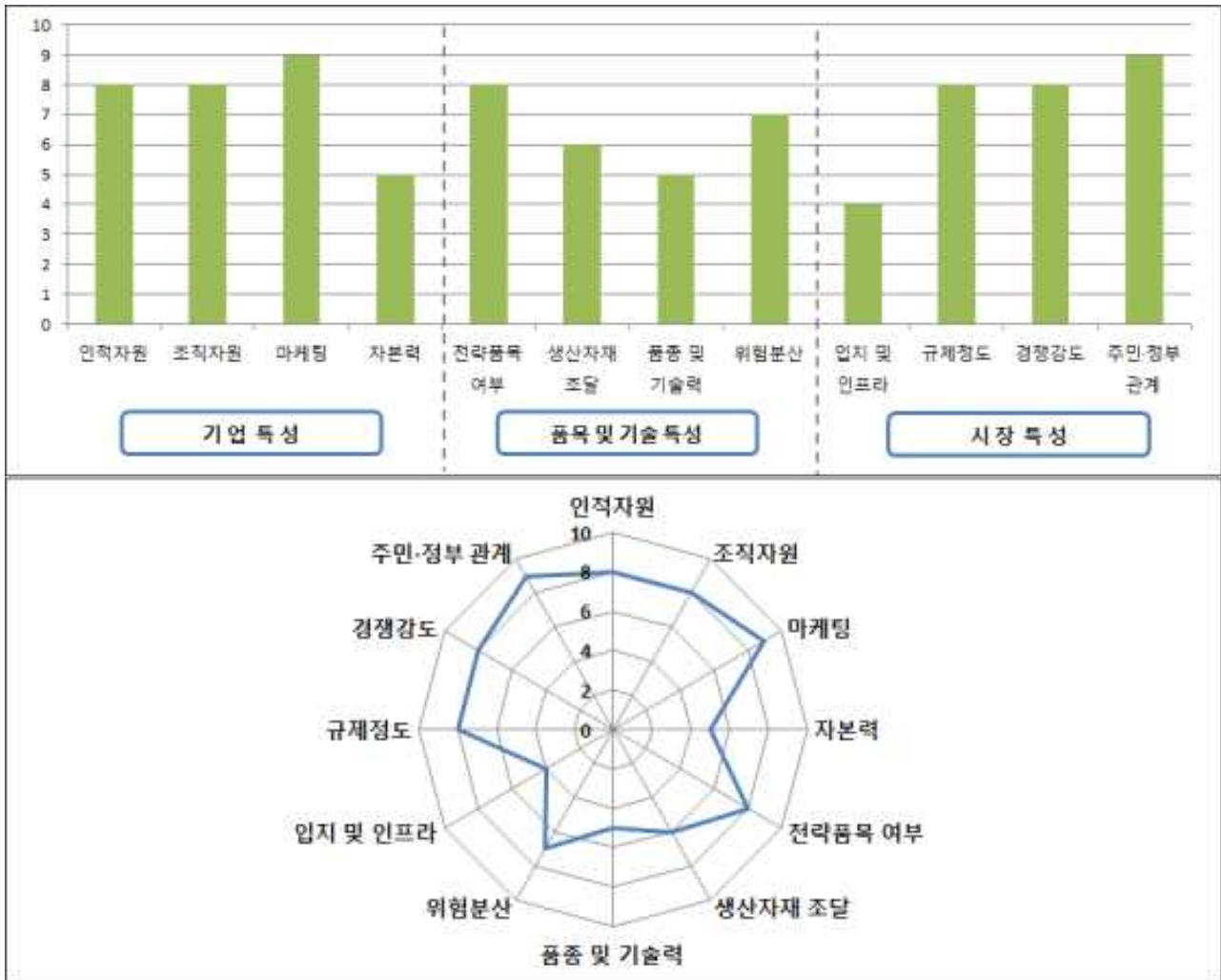
- 2011년 8월 15일자로 총 17개 업체(농업 9개, 축산업 4개, 임업 2개, 유통업 2개)가 참여하여 '주 캄보디아 농산업협회'를 창립하였음. 현지 업체들 사이의 활발한 정보교류의 장이 마련됨으로써 현지 업체들의 협력도가 증진되고 있음.
- 캄보디아에 아직까지 대규모 곡물메이저 기업이 진출하지 않아 경쟁상대는 태국의 CP 그룹 정도라 할 수 있음.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 한국자원개발은 현지 정부 협력관계를 긴밀하게 구축하고 있음. 현지 정부의 선임 특임 장관과 및 캄보디아 농림부와 지속적인 교류를 통하여 빠르고 정확하게 정보를 수집하고 있음. 또한 캄보디아 정부로부터 도움만 받는 것이 아닌 한국 정부 및 기업과 교류의 장을 마련하여 도움을 주고 있어 캄보디아 정부로부터 신뢰를 받고 있음.
- 한국자원개발의 최대 강점은 현지 주민과의 긴밀한 유대 관계임. 농장형에서 유통형으로 과감히 전환하고 성공적으로 정착할 수 있었던 것도 그동안 상이군경 마을 내의 주민들과 긴밀한 관계를 유지해와 조합원들을 쉽고 빠르게 모집할 수 있었기 때문이라고 볼 수 있음. 한국자원개발은 조합원들로부터 적정가격에 농산물을 구매해 수익을 증대시켜 주고 있을 뿐만 아니라, 헌옷기증, 농업기술 전수, 새마을 운동 보급, 우물 파주기 사업, 마을 대청소, 의료봉사, 태양광 전등 기증 등 마을 주민들의 복지 및 영농기술 향상을 위해 부단한 노력을 하고 있음. 마을 이장단과의 정기적인 회의를 통해 마을에

실질적으로 필요한 것들을 보완하고, 점검하는 일을 실천해 오고 있음. 향후 건조·저장 시설의 공사를 마치고 조합원을 늘려 3,000ha까지 계약재배 면적을 늘린다는 계획을 실행하는데 무리가 없을 것으로 예상됨.

<그림 8-84> 한국자원개발의 성공요인 분석



다. 라오스

(1) ㈜에코프라임

(가) 경영성과

- 2010년 74ha에 유기농 콩의 시험재배를 시도하였으나, 식재 초기 폭우로 콩이 유실되어 발아율이 급감하였으며 농장 내의 비옥도 차이로 일부 지역에서 발육이 부진하여 138톤을 생산하였음.
- 2010년 생산한 콩 138톤 중 120톤은 톤당 150달러의 가격으로 현지의 사료공장에 판매하였음.
 - CP 등 라오스 현지에 있는 사료업체에게 판매가 가능하나, 품질 관리의 어려움으로 매우 낮은 가격에 판매되었음.

<표 8-135> 에코프라임 손익계산서(2010)

단위 : 톤, 달러/톤, 달러

구분	판매량	판매가격	매출액	지출액	당기 순이익
옥수수	120	150	18,000	19,330	-1,330

자료: 에코프라임 내부자료

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 에코프라임의 윤상범 현지법인장은 법인장으로 합류하기 전까지 17년 간 라오스에서 사업을 수행하였으며 비엔티안에서 170ha의 고무나무 식재사업을 실시하는 등 현지사업에 대한 경험을 다량 축적하고 있음. 하지만 영농에 대한 경험은 전무하여 개간초기 표토를 유실하는 등 시행착오를 겪었음. 부족한 영농경험과 전문성을 어떻게 보충할 것인지가 에코프라임의 사업성공 여부를 결정짓는 중요한 열쇠가 될 것임.
- 농장이 위치한 팍송지역은 전체인구 중 70%이상이 농업에 종사하고 있어 단순노동인력의 공급이 용이함.

○ 조직자원

- CEO는 영농에 대한 경험이 전무하지만 풍부한 사업경험을 바탕으로 농장개발경험과 해외경험을 고루 갖춘 현지 관리자들을 양호하게 구성하였음. 또한 작물생산에 관한 컨설팅과 토양 비옥도 분석, 회계자문 등을 실시하며 사업을 체계적이고 과학적으로 수행하려는 의지를 보이고 있음.
- 판매와 유통에 대한 계획이 수립되어 있지 않고 수익구조에 대한 명확한 비전이 없는 등 조직의 체계가 완전히 자리 잡지는 못한 상태임.

○ 마케팅

- 초기의 생산 물량은 라오스 현지와 인접하고 있는 태국에 판매하였으나, 현재 안정적인 판로가 확보되지 않은 상태여서 경작지 외의 추가 개간을 미루고 있는 상태임.
- 국내의 수요처를 확보하기 위해서는 동일한 품질의 생산물을 안정적으로 공급하는 것이 필수적이지만, 아직 이에 미치지 못하고 있음.
- 품종 부적합으로 생산량 자체도 많지 않지만, 농장에서 생산된 곡물의 보관, 가공 등 품질관리에 어려움을 겪고 있어 현지에서의 판매 가격도 매우 낮은 편임.

○ 자본력

- 에코프라임의 총 자본금은 80만 달러이고 총 부채는 160만 달러임.
- 회사규모가 작아 자본력이 약하고, 국내에 담보성 자산을 충분히 보유하고 있지 못하여 해외농업개발 융자지원을 포기하기도 하였음. 이에 따라 설비 및 운영자금이 부족하여 적극적인 농장 개발 및 재배 진행에 어려움을 겪고 있음.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 에코프라임의 농장이 위치한 캄보디아 참파삭 주의 팍송 지역은 토지가 비옥하고 기후가 온화하여 과일, 채소, 커피 등의 농작물이 매우 잘 자라는 곳으로 알려져 있음. 특히 해당 지역은 동남아 최대의 커피 주산지로서 커피유통에 유리한 인프라가 조성되어 있고, 에코프라임의 경우 축분을 활용한 선순환적 커피재배가 가능하여 인근 농가 및 재배단지와의 차별성을 부여받을 수 있으므로 주 작목을 콩이 아닌 커피로 전환하는 것이 권장됨.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 에코프라임의 경우 조사료와 농후사료를 직접 재배함으로써 사료를 조달하고 있으며, 향후 축분을 활용한 영농을 실시할 예정이어서 일부 농업 자재의 자급이 가능함.
- 국내 농기계를 현지에 도입할 경우 계약과 통관 등의 과정에서 상당한 시일이 소요되고 있어, 적기에 농기계를 도입하기 어려운 상황임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 농장개발과 영농에 대한 경험을 고루 갖춘 현지 관리 인력을 보유하고 있으나, 지역의 기후 특성과 토양의 성질, 작물의 생산성 등의 영농 기초자료를 확보하지 못하고 있는 상태여서, 체계적인 사업수행이 어려움.
- 주력 생산 작물로 계획하고 있던 콩의 경우, 2011년 17ha에 식재하였으나 토양에 적합한 품종을 선택하지 못하여 생산물을 거두지 못하였음. 또한 개간지의 잡초성장을 억제하기 위해 74ha에 식재한 옥수수의 경우도 품종 부적합으로 생산량은 ha당 1.8톤에 그쳐, 현지 토질에 적합한 품종을 발굴하는 것이 시급한 상황임. 현재 에코프라임은 자체적으로 품종 개량 및 신규 품종 재배를 진행함과 동시에 농림부에서 추진하는 해외농업개발 종자 개량 프로젝트에 참여하고 있어, 수년 후에는 보다 생산성이 높은 종자 이용이 가능해질 것임.

○ 위험 분산 정도

- 에코프라임의 농장이 위치한 캄보디아 참파삭 주의 팍송 지역은 동남아 최대의 커피 주산지로 커피유통에 유리한 인프라가 조성되어 있어 생산된 커피의 안정적인 유통이 이루어질 수 있음. 하지만 에코프라임의 전략작물은 콩으로 지역 내 특별한 유통여건이 마련되어 있지 않기 때문에 커피보다 상대적으로 위험성에 더 노출되어 있음.
- 에코프라임 농장의 경계에 건기에도 물이 마르지 않는 지류천이 있어, 보를 막아 농업 용수로 활용할 수 있음. 또한 농장 지형이 경사가 약한 평탄지여서 우기에도 침수피해가 발생하지 않음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 라오스에 진출해 있는 기업들이 국내로 곡물을 반입하기 위해선 육로를 통해 인접한 태국의 방콕 항 또는 베트남의 다낭 항으로 운송한 후 배에 선적하여 수송해야하기 때문에 수출물류비용이 많이 소요되는 편임. 팍세에서 방콕까지는 고속도로가 연결되어 있어 육로 수송이 용이하며, 팍세에서 다낭을 연결하는 직선도로의 포장공사가 진행중이어서 향후 물류조건의 개선이 이루어질 전망이다.
- 태국의 방콕 항과 베트남의 다낭 항은 국제항구로서 충분한 하역능력과 접안능력을 지니고 있어 항구를 통한 수출활동에는 별다른 문제가 없을 것으로 예상됨.

○ 규제정도

- 라오스 정부는 적극적인 외국인 투자유치를 위해 외국인 투자가의 모든 수출품에 대한 수출관세를 면해주는 등, 외국인 투자 및 이익 환수에 대해 개방적인 입장을 취하고 있음.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 현재 에코프라임의 콩 생산은 판매를 주 목적으로 하기 보단 적정 품종을 선별하기 위한 시험재배의 성격이 강하며, 축산을 이용한 자연 순환형 농업 역시 구체적인 계획이 수립되지 않은 상태임. 향후 축분을 활용한 선순환적 영농이 이루어질 경우, 인근 농가 및 재배단지와의 차별성을 부여받을 수 있을 것임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 에코프라임은 현지 합작파트너 라오음료주식회사를 통해 현지 관할기관과 매우 원만한 관계를 유지하고 있음. 특히 에코프라임이 확보한 10,000ha의 토지는 라오스 대통령을 2번 연임한 캄타이 시판돈의 중개를 통한 것으로, 캄타이의 영향력 하에 지역 주민들과도 우호적인 관계를 맺고 있음.

<그림 8-85> 에코프라임의 성공요인 분석



(2) ㈜코라오에너지

(가) 경영성과

- 2012년 상반기 코라오에너지의 옥수수 생산량은 ha당 8~9톤 수준이며, 연간 총 생산량은 4만 톤에 조금 못 미칠 것으로 예상됨.
- 자트로파의 경우 수확기가 한정되어 있는 것이 아니라 열매가 익을 때 마다 주기적으로 수확을 반복하기 때문에 정확한 수확량을 산출하지 못하고 있음. 1년에 2차례 우기를 전후하여 수확하게 되며, 수확량의 편차가 심한 편임.
- 2012년 상반기에 생산된 물량은 전량이 라오스 현지에서 판매되었으며, 판매물량과 가격은 다양하게 분포되어 있어 정확한 통계를 확보하지 못하고 있음. 코라오에너지 내부에서는 2012년 상반기의 매출액을 백만 달러 수준으로 예상하고 있음.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

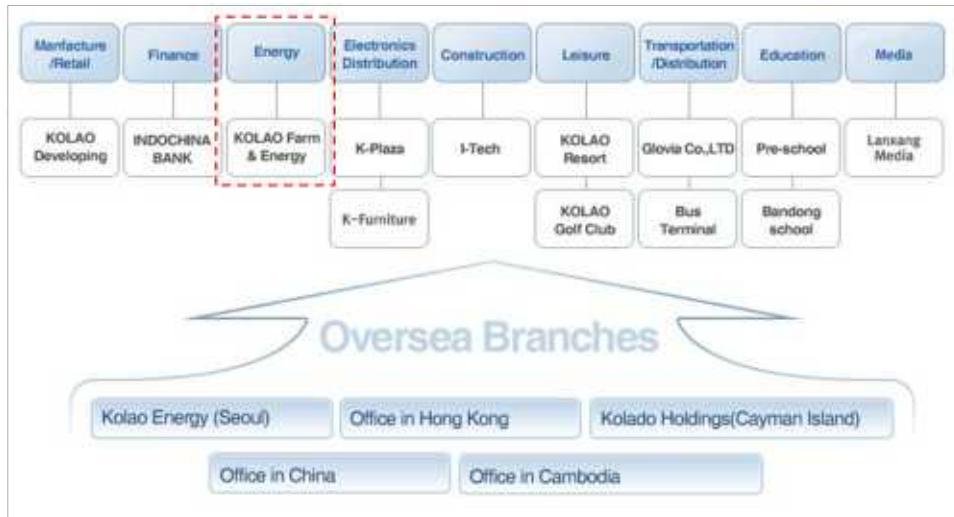
○ 인적자원

- 코라오 그룹의 회장인 오세영은 동남아시아에서 성공한 대표적인 한상으로서, 1990년대 부터 베트남, 캄보디아, 미얀마 등 인도차이나 반도에서 사업을 영위한 경험이 있음. 따라서 동남아시아의 기업 투자 환경에 대해 오히려 현지인보다도 더욱 면밀히 파악하고 있음.
- 코라오 에너지의 농장 관리 전반을 책임지는 여지훈 부장은 비록 농업과 관련된 배경을 보유하고 있지는 않으나, 켄타오 지역에 소재한 옥수수 가공공장에서 현지 생산 및 가공 전반을 관리함과 동시에 현지인들과의 친밀한 관계를 바탕으로 뛰어난 현장 장악력을 보여주고 있음.
- 현지인들에게 코라오 그룹은 상당히 인기 있는 직장이며 따라서 여기에 입사하는 현지인들은 라오스 내에서도 상당히 우수한 인력이라고 판단할 수 있음. 비록 종교와 같은 문화차이로 인해 인력의 관리 측면에서 애로사항이 존재하나 그것은 라오스에 진출한 외국 기업 모두에게 해당되는 사항으로 코라오 에너지만의 문제점이라고 보기는 어려움.

○ 조직자원

- 코라오 그룹은 라오스의 경제성장 속에서 차량운반구 밸류 체인(Value chain) 완성을 통해 시장지배력을 강화하고 있음. 2008년부터 2011년까지 라오스의 국내총생산(GDP) 연평균 성장률은 7.7%, 코라오 홀딩스의 연평균 매출액 증가율은 49.6%에 달했음. 이러한 그룹 전체의 성장은 코라오 에너지의 사업 기반 확장에도 든든한 배경으로써 작용하고 있음.
- 코라오 그룹의 핵심은 유통임. 인구가 700만 명밖에 안 되는 라오스는 세계적인 제조업체가 나오기 힘들기 때문에 외국 기업이 들어올 수밖에 없는 구조임. 코라오 그룹은 라오스 내에 340여개의 유통망을 갖추고 있으며, 자동차에서부터 가구까지 라오스에 진출하였거나 앞으로 진출할 기업은 코라오와의 관계를 고려할 수 밖에 없음. 이러한 유통망은 자트로파 및 옥수수의 유통에 있어서도 코라오 에너지만의 강점으로 작용할 수 있음.

<그림 8-86> 코라오 그룹의 조직 체계



○ 마케팅

- 라오스 내에서는 정유시설이 없어 완제품 형식의 휘발유를 태국으로부터 수입하며 여기에는 태국 내 법에 따라 2%가량의 바이오디젤(BD)이 함유되어 있음. 코라오 에너지는 라오스 정부에 향후 3~5%까지 첨가하도록 권장할 계획임. 권고안이 받아들여질 경우 자트로파는 휘발유에 첨가되어 판매될 것이며 이는 코라오 그룹의 차량 판매와 맞물려 시너지 효과를 낼 것으로 보임.

○ 자본력

- 코라오 그룹은 2010년에 코스피에 상장되었으며 라오스의 급속한 경제성장에 수혜를 입어 고속 성장 중임. 경작지를 개간하고, 식재를 하는 모든 과정에는 충분한 자본력이 필요한데 코라오 그룹은 코라오 에너지&팜이라는 자회사를 통해 농업 생산 및 가공 부문을 일임하는 한편, 농업의 특성상 초기에 소요될 비용에 대해서는 충분한 자금 지원을 통해 흔들림 없는 사업 추진을 가능케 함. 특히 자트로파 농장의 경우 수확은 절대적으로 사람의 손에 의해 이루어지기 때문에 충분한 자본을 보유한 코라오 에너지의 자본력은 뛰어나다고 판단됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 켄타오 지역이 위치한 라오스 사냐블리 주는 옥수수 재배에 적합한 토질을 보유하고 있으며 물류 측면에서도 생산된 옥수수가 원활히 운송될 수 있는 인프라를 구축하고 있음.
- 바이오디젤의 주원료 중 하나인 자트로파는 팜이나 대두와 비교해 생산 효율성면에서 월등히 뛰어나. 식재 후 3년이 경과해야만 수확이 가능한 팜과는 달리 자트로파는 식재 후 8개월 후에도 수확이 가능하며, 관리에 따라 연간 3~4회까지 수확이 가능해 생

산성도 높은 작물임. 오일수확량 측면에서 자트로파(1590kg/ha)가 대두유(375kg/ha), 유채유(1,000kg/ha) 등보다 높은 수치를 기록하고 있으며, 작물별 바이오디젤 생산비용을 비교해 봐도 옥수수(\$63/배럴)나 콩(\$122/배럴), 밀(\$125/배럴)보다 자트로파(\$43/배럴)가 낮은 비용구조를 가지고 있음.

- 특히 자트로파의 경우 열매가 독성을 함유하고 있어 식용으로 사용할 수 없기 때문에 바이오에너지의 개발이 세계적 기근을 부추기고 있다는 비난여론에서 자유로울 수 있다는 점 또한 자트로파 생산의 강점이라 할 수 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 자트로파의 경우 삼수를 삼목하여 개체수를 늘리는 것이 가능하기 때문에 농장개발 초기를 제외하곤 자트로파 종자의 구입이 필요하지 않음. 옥수수는 태국과 라오스 등으로부터 종자를 조달하고 있는데, 코라오에너지 농장의 주요생산 작물이 아닌 까닭에 투입되는 종자의 양이 많지 않아 종자조달에 특별한 어려움을 겪고 있지 않음.
- 코라오에너지는 자트로파에서 기름을 추출하고 난 후에 잔류되는 자트로파박을 계약재배 농가에 나누어주거나 직접재배농장에 시비함으로써 생산에 필요한 비료를 자체조달하고 있음. 또한 농기계의 활용범위가 지극히 한정적인 자트로파의 생산특성에 따라 농기계의 조달이 어려운 라오스의 생산여건에 큰 영향을 받지 않고 있음.
- 켄타오 지역의 옥수수 농장에서는 콘칩을 뿔감으로 활용하여 옥수수를 건조시키고 있음. 온돌형식을 차용한 이 건조장에서 뿔감으로 이용되는 콘칩을 제외하곤 모두 소각하고 있으며, 콘칩의 조달이 쉽지 않아 한국에서 전량 수입하고 있음.
- 현재 코라오에너지가 보유하고 있는 사일로스시설은 규모가 10톤에도 미치지 못하기 때문에 저장시설의 역할을 수행하기 어려움.

○ 품종 및 생산 기술력

- 농장에서 재배되는 자트로파와 옥수수는 현지에 널리 보급되어있는 품종으로, 라오스 토질에 적합한 특성을 지니고 있어 무난한 생산량을 기록하고 있음. 또한 현지 계약재배농가들에게 번식과 육묘 등의 농업기초지식을 꾸준히 교육시킴으로써 생산기술의 보급과 안정적인 생산량확보를 도모하고 있음.

○ 위험 분산 정도

- 코라오에너지의 주요 생산 작물은 자트로파와 옥수수로, 생산 작물 이분화를 통해 기상재해 및 시장성변화 등의 위험에 대응하고 있음. 또한 생산지를 메콩강 유역의 6개 지역에 산재시킴으로써 지역적 피해발생을 최소화하고 있음.
- 자트로파에서 바이오디젤을 추출하기 위해 라오스 전체에 3기의 공장을 보유하고 있으며, 바이오디젤을 직접 생산함으로써 차량사업과의 시너지효과를 극대화할 수 있을 것으로 예상됨.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 라오스에 진출해 있는 기업들이 국내로 곡물을 반입하기 위해선 육로를 통해 인접한 태국의 방콕항 또는 베트남의 다낭항으로 운송한 후 배에 선적하여 수송해야하기 때문

에 수출물류비용이 많이 소요되는 편임.

- 옥수수 농장이 위치한 사냐불리의 켄타오 지역은 넓고 비옥한 토지를 보유하고 있으나 상대적으로 외부투자가 미미하였고 도로 환경이 좋지 않아 개발이 활성화되지 않았음. 그러나 시설이나 규모면에서 중부지방의 ‘라오바오(Laobao)국경’과 비교해도 부족함이 없는 이 ‘켄타오 국경’은 사냐불리 남서부의 관문으로 태국 북동부 로이를 거쳐 방콕으로 이어지는 가장 빠른 물류운송 루트임. 아직은 라오바오 국경에 비해 상대적으로 물류가 덜 활발하나 태국에서 육로로 루앙프라방을 가는 가장 빠른 길이라는 점과 라오스를 찾는 관광객의 반 이상이 태국인이라는 점을 감안하면 켄타오 국경 활용도는 더욱 높아질 것으로 기대됨.
- 또한 현재 공사 중인 사냐불리의 기간 도로망이 확충되고 주 정부에서 추진하는 외국인 투자유치가 본격적으로 이루어지면 국경을 이용하는 차량은 폭발적으로 늘어날 것임. 이는 그동안 사냐불리 주 경제성장에 가장 큰 걸림돌이었던 물류이동이 편해진다는 점이 작용하기 때문임.

○ 규제정도

- 라오스 정부는 적극적인 외국인 투자유치를 위해 외국인 투자가의 모든 수출품에 대한 수출관세를 면해주는 등, 외국인 투자 및 이익 환수에 대해 개방적인 입장을 취하고 있음. 특히 코라오 그룹의 라오스 내 탄탄한 입지를 바탕으로 상대적으로 라오스 정부의 규제는 완화되어 있으며 오히려 라오스 정부는 인프라 구축 등을 통해 사업 운영에 도움을 주고 있음.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 라오스 내에서도 캄보디아와 마찬가지로 태국의 CP 그룹의 영향이 매우 큼. 켄타오에 위치한 코라오에너지의 농장은 CP 그룹으로부터 임대한 것이며 종자 구입에서부터 판매처 확보까지 CP 그룹과 모든 면에서 접촉을 할 수밖에 없음. 아직은 코라오 에너지의 영농 규모 및 생산량이 CP그룹과는 비교가 되지 않는 수준이지만 향후 사업 확장을 할 경우에는 경쟁 강도가 더욱 심화될 것으로 보임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 코라오 그룹은 라오스 최대의 민간 기업으로써 진출 초기의 중고차 판매부터 시작하여 현재는 농업뿐만 아니라 전자, 금융에까지 광범위한 분야로 확장하고 있음. 코라오 그룹이 라오스 정부에 지불하고 있는 세금의 규모도 상당히 크며 지역 경제에서 코라오 그룹이 차지하는 비중 또한 막대하다고 평가할 수 있음. 따라서 라오스 정부와의 관계는 매우 돈독하다고 판단할 수 있음. 실제로 최근에는 신규 사업으로 라오스 차량등록 및 검사, 면허발급사업을 라오스 정부와 함께 시행할 예정이며, 중장기적으로는 라오스 내의 사업 입지를 바탕으로 캄보디아 시장 진출을 계획하고 있을 만큼 라오스 내 코라오 그룹의 입지는 매우 탄탄하다고 볼 수 있음.
- 현지 주민들의 코라오 에너지에 대한 감정은 상당히 호의적임을 확인할 수 있음. 자트로파 농장의 경우, 인근의 마을 주민들에게 토지를 할당하는 등 직접 영농에 비해 수익이 다소 덜 나더라도 사회 공헌적 요소를 포함하고 있음. 이러한 현지 주민들의 인식은 코라오 에너지의 농장 개발 등에 큰 장점으로 작용하고 있음.

<그림 8-87> 코라오에너지의 성공요인 분석



라. 필리핀

(1) 신명알앤디

(가) 경영성과

○ 현재 미사미스 오리엔탈 주에 클라베리아 시에서 MIC 프로젝트의 일환으로 추진 중인 사업은 옥수수의 시범재배를 시작한 단계여서 아직까지 경영성과를 판단할 수 있는 수준이 아님. 다만 현재 추진중인 1,500ha에 대한 농지임대가 마무리된 이후 2014년경부터 본격적인 영농활동이 전개될 것임.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 신명알앤디의 이철방 대표는 필리핀의 다른 지역(부키드논 주)에서 영농경험을 갖고 있을 뿐만 아니라 현지 원주민의 토지소유권 생취사업을 돕고 있어 현지의 인적자원 확보에도 유리한 편임. 또한 우리 정부가 MIC 사업의 일환으로 옥수수 건조 및 저장시

설, 마을회관 등을 건립해 준 까닭에 농지 확보가 무난할 것으로 판단됨.

○ 조직자원

- (주)신명알앤디는 국내에서 부동산 개발과 관련한 사업을 상당한 기간 동안 해온 까닭에 토지 등과 관련한 업무에는 전문적인 지식을 가진 직원을 보유하고 있음. 하지만 본격적인 영농이 시작되지 않은 탓도 있으나 영농전문가는 영입되지 않은 상태임.

○ 마케팅

- 본격적인 유통활동은 시작되지 않고 있으나, 옥수수가 생산될 경우 필리핀 내에서의 판매는 충분한 수요가 있어 어려움이 없을 것으로 판단됨. 국내로의 반입에 있어서는 사업지역과 인접한 곳에 항구가 있으나 대규모가 아닌 탓에 대형 선박에 대한 접안 능력이 보완될 때까지 국내로의 직접적인 반입은 제한적일 수밖에 없을것임.

○ 자본력

- 필리핀에서의 농지임대 및 영농활동을 위한 신명알앤디의 자본금규모와 채원조달 능력에는 문제가 없을 것으로 생각됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 신명알앤디의 주요 전략 작물은 옥수수이며, 가격경쟁력 측면에서 필리핀산 옥수수는 미국이나 브라질산에 비해 뒤처지고 있는 것이 사실임.
- 하지만 현재 우리 정부의 지원 아래 캄보디아에서 실시되고 있는 옥수수 품종개량 사업이 계획대로 추진되어 여기서 개발된 품종을 사용할 경우 생산성이 크게 향상될 것임. 특히 신명알앤디의 농장으로부터 수출 항구로부터 멀지 않아 필리핀 국내는 물론 해외수출 과정에 소요되는 운송비가 상대적으로 낮아 향후 국제 경쟁력의 제고가 이루어질 전망이다.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 원래 미사미스 오리엔탈 주 지역에서 추진하는 MIC 프로젝트에는 비료, 농약, 농기계 등 농업자재 생산시설이 함께 건설될 계획이었음. 하지만 MIC사업에 농업자재 생산기업이 참여하지 않아 모든 생산자재를 현지에서 조달할 수밖에 없는데, 이에 대한 현지 인프라 수준이 낮아 저렴한 생산자재 조달에는 어려움이 예상됨.
- 신명알앤디의 경우에는 기존 농지를 임대하는 외에도 개간을 필요로 하는데 현지 농기계로 작업을 진행할 경우 쉽게 고장이 나는 경향이 있음. 그러나 한국이나 일본 등지에서 우수한 농기계를 들여오려면 시간과 비용이 많이 소모된다는 문제점을 안고 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 부키드논 주에서 옥수수를 재배한 경험이 있어 어느 정도의 재배관련 기술력은 인정되지만, 현재 영농 전문가 영입되지 않아 이와 관련한 문제가 발생할 여지가 있음.

○ 위험 분산 정도

- 신명알앤디는 옥수수의 단작을 계획하고 있는데, 옥수수는 다비성 작물인 까닭에 연속적으로 재배할 경우 생산성이 낮아질 수밖에 없음. 따라서 옥수수-콩 또는 옥수수-녹두 등 2모작 작부체계 도입을 검토할 필요가 있음.

- 또한 건기에 대비한 농업용수 공급계획이 마련되어야 할 것임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 열대 몬순, 고온다습한 필리핀의 기후에서 옥수수 재배는 적절한 것임. 특히 농장이 위치한 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 시 지역은 해발 600m로서 옥수수 재배에는 적합한 곳임. 하지만 산지와 소작농이 많아 대규모 농지를 확보하는데 어려움이 예상됨.
- 우기에 옥수수를 수확하게 되므로 건조를 잘못할 경우 아프리카톡신 발생 문제가 야기될 수 있음. 인근지역에 제대로 된 건조장 시설이 없으므로 건조장의 설치가 요구됨.
- 민다나오 섬은 원래 태풍 피해가 없었으나 최근 4년 전부터 간헐적으로 태풍 피해가 발생하고 있음.
- 사업지로부터 민다나오 섬의 가장 큰 항구와 공항이 있는 카가얀까지는 60km 정도로 가까운 편이지만 이 중 10km는 비포장도로여서 우기에 수송하는데 다소 어려움이 있음.

○ 규제정도

- 필리핀은 동남아시아 국가 중 캄보디아와 더불어 정부규제가 가장 낮은 국가로서 과실 송금 등이 가능한 국가임. 하지만 관리들의 부패정도가 높고 중앙정부와 지방정부 간 업무협력 체계가 미흡하여 원만한 사업추진에 걸림돌이 되고 있음.
- 필리핀은 상당량의 식량, 특히 쌀을 수입하고 있어 쌀의 해외반출은 엄격하게 규제되고 있음. 하지만 옥수수에 대한 해외반출에는 별다른 규제가 없음.

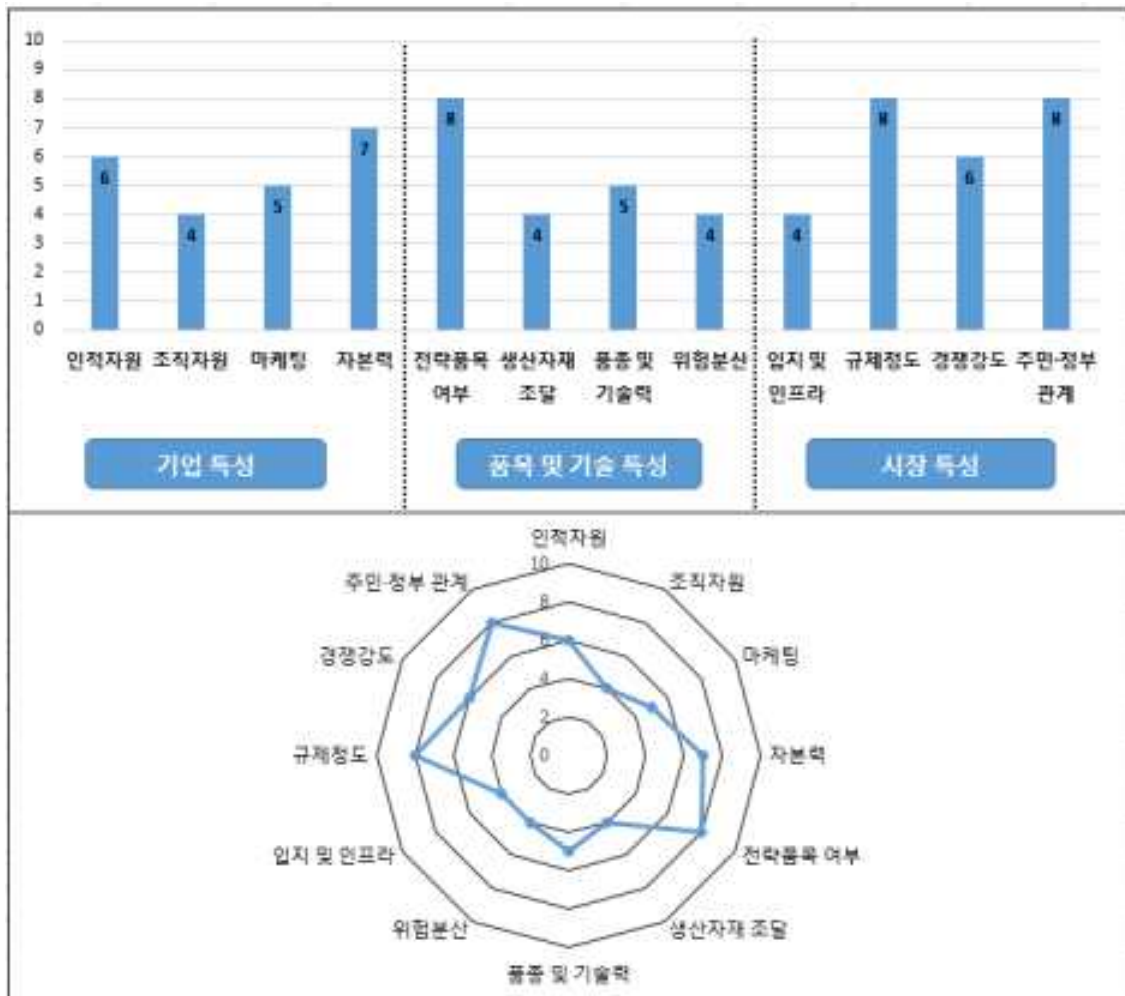
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 민다나오 섬에서는 부키드논 주에 가장 넓은 평야지역이 형성되어 있어 신명알앤디가 위치한 미사미스 오리엔탈 주에서의 옥수수 재배의 생산성이 다소 낮음. 하지만 부키드논 주에 비해 농지 임대료가 저렴하고 항구로부터 가깝다는 장점이 있음. 또한 미사미스 오리엔탈 주에서는 앞서 언급한 바와 같이 대규모 농지를 확보하기 어렵다는 점도 있음. 따라서 사업지역에서 경쟁력 수준은 부키드논 주에 비해 다소 낮은 것으로 평가됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 신명알앤디는 원주민의 토지소유권 쟁취사업을 돕고 있고, MIC 프로젝트 차원에서 마을회관을 신축해 주는 등의 이유로 지역주민과의 관계가 좋은 편임. 하지만 ODA사업 차원에서 지원키로 한 사업이 농로 포장(5km)과 옥수수 건조저장시설에 그치고 있어 농지 확보에 있어 지방정부의 지원을 거의 받지 못하고 있는 실정임.

<그림 8-88> 신명알앤디의 성공요인 분석



(2) 한진중공업

(가) 경영 성과

- 미사미스 오리엔탈 주에 클라베리아 지역에서 MIC 프로젝트의 일환으로 추진 중인 사업은 옥수수재배 및 건조저장시설(GPC) 사업임. 현재까지 농장부지 50ha와 GPC부지 5ha만을 확보한 상태이며, 본격적인 사업이 시작되지 않아 아직까지 경영성과를 판단할 수 있는 수준이 아님.
- 소규모 소작농이 분산되어 있고, 이마저도 임대료의 인상(예: ha당 14,000 -15,000 폐소)을 요구하고 있어 특단의 조치가 없는 한 규모화 된 대규모 농지 확보가 어려운 상태임. 더 이상의 농지 확보가 힘들 경우 클라베리아 지역에서는 시범농장과 GPC만을 운영하고, 본격적인 옥수수 재배는 부키드논 주에서 하는 것을 검토 중임.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 한진중공업은 농촌진흥청에서 오랫동안 옥수수 전문가로 활동하셨던 전문가를 영입하여 인적자원 측면에서는 문제가 없음.

○ 조직자원

- 한진중공업은 사업지 인근 슈비크만에서 선박과 관련한 사업을 상당한 기간 동안 해온 까닭에 지역사정에 밝고, 한국에서 파견된 인원이 오래 상주하여 현지적응을 마치는 등 조직자원 측면에서도 우수한 것으로 평가됨.

○ 마케팅

- 본격적인 생산 및 유통활동은 시작되지 않고 있으나, 옥수수가 생산될 경우 필리핀 내에서의 판매는 충분한 수요가 있어 어려움이 없을 것으로 판단됨. 국내로의 반입에 있어서는 사업지역과 인접한 곳에 항구가 있으나 대규모가 아닌 탓에 대형 선박에 대한 접안 능력이 보완될 때까지 국내로의 직접적인 반입은 제한적일 수밖에 없을 것임.

○ 자본력

- 한진중공업은 대기업인 까닭에 필리핀에서의 농지임대, 영농 및 유통활동을 위한 자본금 규모와 재원조달 능력에는 전혀 문제가 없을 것으로 판단됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 한진중공업의 주요 전략 작물은 옥수수이며, 가격경쟁력 측면에서 필리핀산 옥수수는 미국이나 브라질산에 비해 뒤처지고 있는 것이 사실임.
- 하지만 현재 우리 정부의 지원 아래 캄보디아에서 실시되고 있는 옥수수 품종개량 사업이 계획대로 추진되어 여기서 개발된 품종을 사용할 경우 생산성이 크게 향상될 것임. 특히 한진중공업의 농장(미사미스 오리엔탈 주 또는 부키드논 주)이 수출 항구로부터 멀지 않아 필리핀 국내는 물론 해외수출 과정에 소요되는 운송비가 상대적으로 낮아 향후 국제 경쟁력의 제고가 이루어질 전망이다.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 원래 미사미스 오리엔탈 주 지역에서 추진하는 MIC 프로젝트에는 비료, 농약, 농기계 등 농업자재 생산시설이 함께 건설될 계획이었음. 하지만 MIC사업에 농업자재 생산기업이 참여하지 않아 모든 생산자재를 현지에서 조달할 수밖에 없는데, 이에 대한 현지 인프라 수준이 낮아 저렴한 생산자재 조달에는 어려움이 예상됨.
- 한진중공업의 경우에는 신명알앤디와는 달리 기존 농지를 임대하는 것이므로 개간을 필요로 하지는 않음. 다만 빠른 기간 내에 대규모 농지를 확보하느냐가 관건임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 필리핀 현지에서 옥수수를 재배한 경험은 없지만, 현재 옥수수 전문가를 영입한 상태이므로 품종 및 생산기술과 관련한 문제 발생 가능성은 없을 것으로 판단됨.

○ 위험 분산 정도

- 한진중공업 역시 옥수수의 단작을 계획하고 있는데, 옥수수는 다비성 작물인 까닭에 연

속적으로 재배할 경우 생산성이 낮아질 수밖에 없음. 따라서 옥수수-콩 또는 옥수수-녹두 등 2모작 작부체계 도입을 검토할 필요가 있음.

- 또한 건기에 대비한 농업용수 공급계획이 마련되어야 할 것임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 사업지역인 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 시 지역은 해발 600m로서 옥수수 재배에는 적합한 곳임. 하지만 산지와 소규모 소작농이 많아 대규모 농지를 확보하는데 어려움이 예상됨.
- 우기에 옥수수를 수확하게 되므로 건조를 잘못할 경우 아프리카톡신 발생 문제가 야기될 수 있음. 하지만 한진중공업은 현대화된 옥수수 건조 및 저장시설(GPC)을 함께 운영할 계획이므로 이 같은 문제는 발생하지 않을 것임.
- 민다나오 섬은 원래 태풍 피해가 없었으나 최근 4년 전부터 간헐적으로 태풍 피해가 발생하고 있음.
- 사업지로부터 민다나오 섬의 가장 큰 항구와 공항이 있는 카가얀까지는 60km 정도로 가까운 편이지만 이 중 10km는 비포장도로여서 우기에 수송하는데 다소 어려움이 있음. 다행스럽게도 ODA사업의 일환으로 도로 포장이 이루어지고 있어 이 같은 어려움 곧 해소될 것임.

○ 규제정도

- 필리핀은 동남아시아 국가 중 캄보디아와 더불어 정부규제가 가장 낮은 국가로서 과실송금 등이 가능한 국가임. 하지만 관리들의 부패정도가 높고 중앙정부와 지방정부 간 업무협력 체계가 미흡하여 원만한 사업추진에 걸림돌이 되고 있음.
- 필리핀은 상당량의 식량, 특히 쌀을 수입하고 있어 쌀의 해외반출은 엄격하게 규제되고 있음. 하지만 옥수수에 대한 해외반출에는 별다른 규제가 없음.

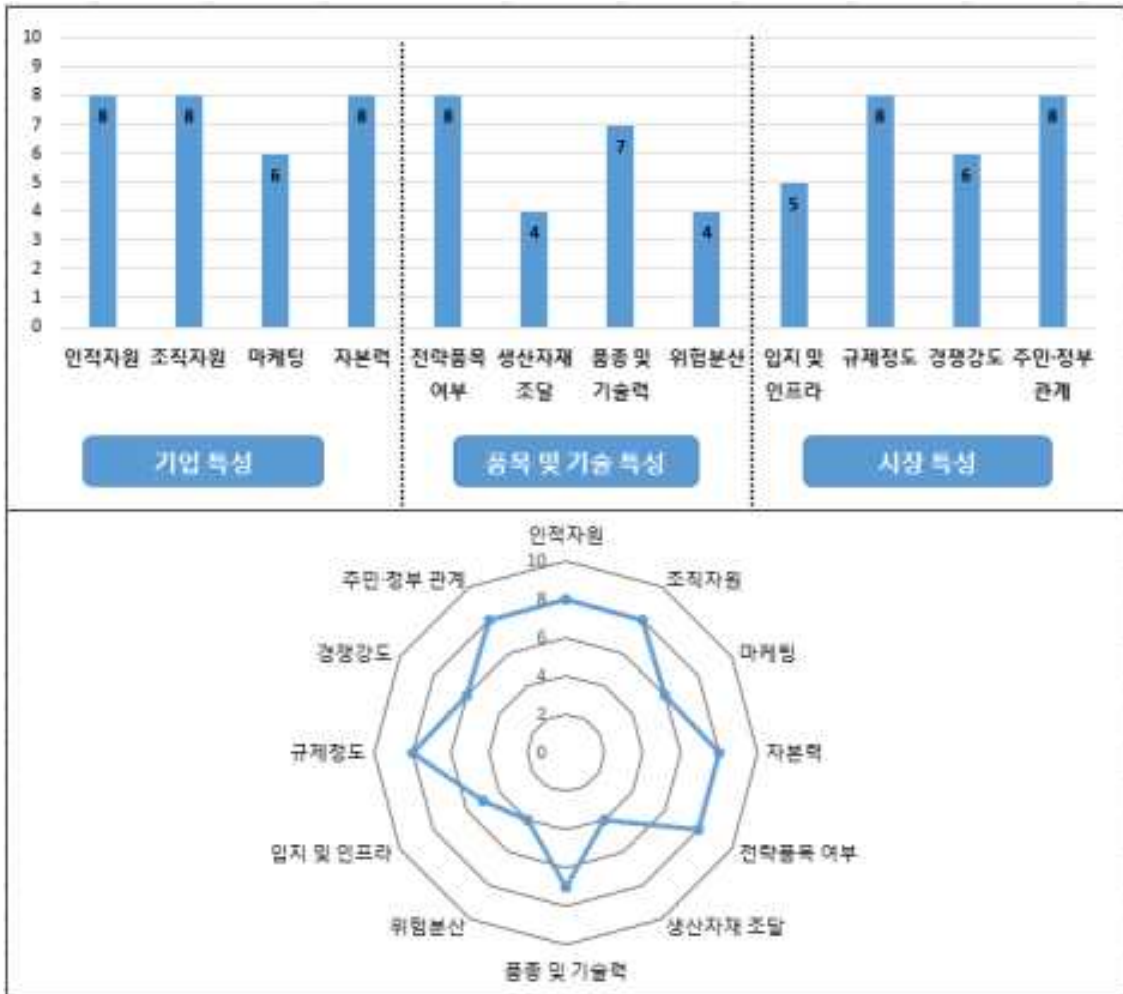
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 민다나오 섬에서는 부키드논 주에 가장 넓은 평야지역이 형성되어 있어 한진중공업의 사업지가 위치한 미사미스 오리엔탈 주에서의 옥수수 재배의 생산성은 다소 낮음. 하지만 부키드논 주에 비해 농지 임대료가 저렴하고 항구로부터 가깝다는 장점이 있음. 또한 미사미스 오리엔탈 주에서는 앞서 언급한 바와 같이 대규모 농지를 확보하기 어렵다는 단점도 있음. 따라서 사업지역에서 경쟁력 수준은 부키드논 주에 비해 다소 낮은 것으로 평가됨. 하지만 현재 검토 중인 부키드논 지역으로의 사업지 이전이 이루어질 경우 경쟁력 측면에서는 문제가 없을 것임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 한진중공업은 인근 지역에서 오랫동안 사업을 해 왔고, MIC 프로젝트 차원에서 마을회관을 신축해 주는 등의 이유로 지역주민과의 관계가 좋은 편임. 하지만 ODA사업 차원에서 지원키로 한 사업이 농로 포장(5km)과 옥수수 건조저장시설에 그치고 있어 신명알앤디와 마찬가지로 농지 확보에 있어 지방정부의 지원을 거의 받지 못하고 있는 실정임.

<그림 8-89> 한진중공업의 성공요인 분석



(3) 코민

(가) 경영 성과

○ 미사미스 오리엔탈 주에 클라베리아 지역에서 MIC 프로젝트의 일환으로 추진 중인 사업은 옥수수 및 시설채소 재배 사업임. 2013년 5월 현재 50ha에 대한 옥수수 파종이 이루어졌으나 본격적인 수확이 이루어지지 않아 아직까지 경영성과를 판단할 수 있는 상태가 아님.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 코민의 최해성 대표는 필리핀에서 오랜 기간 농업관련 사업을 해 왔고, 인근 지역에서

저렴한 노동력 확보가 용이해 인적자원 측면에서는 별다른 문제가 없을 것으로 판단됨

○ 조직자원

- 한국에서 파견된 사원 1인과 현지채용 사원 8명 등으로 구성되어 현재 규모의 영농을 하는데 충분한 조직인 것으로 생각됨. 또한 최 대표 역시 사업지에서 가까운 카가얀에 오래 상주하여 현지적응을 마친 상태임.

○ 마케팅

- 현지에서 생산되는 옥수수는 유통업체가 농장까지와 구매하므로 옥수수 판매에는 별다른 어려움이 없음. 아직까지 영농규모가 작아 국내로의 반입은 고려하고 있지 않음.

○ 자본력

- 현재 임대한 100ha 면적 중 미개간지 50ha에 대한 개간 작업에는 무리가 없는 것으로 보이나, 향후 영농면적을 확대할 경우 외부로부터 재원조달이 이루어져야 할 것임.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 현재 필리핀산 옥수수는 가격경쟁력 측면에서 미국이나 브라질산에 비해 뒤처지고 있는 것이 사실임.
- 하지만 현재 우리 정부의 지원 아래 캄보디아에서 실시되고 있는 옥수수 품종개량 사업이 계획대로 추진되어 여기서 개발된 품종을 사용할 경우 생산성이 크게 향상될 것임. 특히 코민의 농장이 수출 항구로부터 멀지 않아(30km) 필리핀 국내는 물론 해외수출 과정에 소요되는 운송비가 상대적으로 낮아 향후 규모화가 이루어질 경우 국제 경쟁력의 제고가 이루어질 전망이다.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 원래 미사미스 오리엔탈 주 지역에서 추진하는 MIC 프로젝트에는 비료, 농약, 농기계 등 농업자재 생산시설이 함께 건설될 계획이었음. 하지만 MIC사업에 농업자재 생산기업이 참여하지 않아 모든 생산자재를 현지에서 조달할 수밖에 없는데, 이에 대한 현지 인프라 수준이 낮아 저렴한 생산자재 조달에는 어려움이 예상됨.
- 코민의 경우 신명알앤디와 마찬가지로 개간을 필요로 하는데 코민의 사업지가 가장 안쪽에 있어 개간 장비 사용비용이 만만치 않은 실정임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 부키드논 지역에서 옥수수를 재배한 경험이 있어 품종선택 및 생산기술과 관련하여 큰 어려움은 없을 것으로 판단됨.

○ 위험 분산 정도

- 코민 역시 옥수수의 단작을 계획하고 있는데, 옥수수는 다비성 작물인 까닭에 연속적으로 재배할 경우 생산성이 낮아질 수밖에 없음. 따라서 옥수수-콩 또는 옥수수-녹두 등 2모작 작부체계 도입을 검토할 필요가 있음. 또한 건기에 대비한 농업용수 공급계획이 마련되어야 할 것임.
- 옥수수와 더불어 시설채소 재배를 계획하고 있어 노동력과 장비의 효율적인 사용이 예상된다.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 사업지역인 미사미스 오리엔탈 주 클라베리아 시 지역은 해발 600m로서 옥수수 재배에는 적합한 곳임. 하지만 산지와 소규모 소작농이 많아 대규모 농지를 확보하는데 어려움이 예상됨.
- 우기에 옥수수를 수확하게 되므로 건조를 잘못할 경우 아프리카톡신 발생 문제가 야기될 수 있음. 하지만 바로 인접한 곳에 ODA사업으로 건설해 준 옥수수 건조 및 저장시설(GPC)이 있어 이 같은 문제는 발생하지 않을 것임.
- 민다나오 섬은 원래 태풍 피해가 없었으나 최근 4년 전부터 간헐적으로 태풍 피해가 발생하고 있음.
- 사업지로부터 민다나오 섬의 항구와 까지는 30km 정도로 가까운 편이지만 이 중 10km는 비포장도로이며, 대규모 소비지(루손 섬 및 세부 섬)까지 채소를 수송하는데 신선도 유지 문제가 제기될 가능성이 큼. 따라서 사업지로부터 가까운 곳에 농산물 저온저장시설(APC) 건설이 요구됨.

○ 규제정도

- 필리핀은 동남아시아 국가 중 캄보디아와 더불어 정부규제가 가장 낮은 국가로서 과실 송금 등이 가능한 국가임. 하지만 관리들의 부패정도가 높고 중앙정부와 지방정부 간 업무협력 체계가 미흡하여 원만한 사업추진에 걸림돌이 되고 있음.
- 필리핀은 상당량의 식량, 특히 쌀을 수입하고 있어 쌀의 해외반출은 엄격하게 규제되고 있음. 하지만 옥수수에 대한 해외반출에는 별다른 규제가 없음.

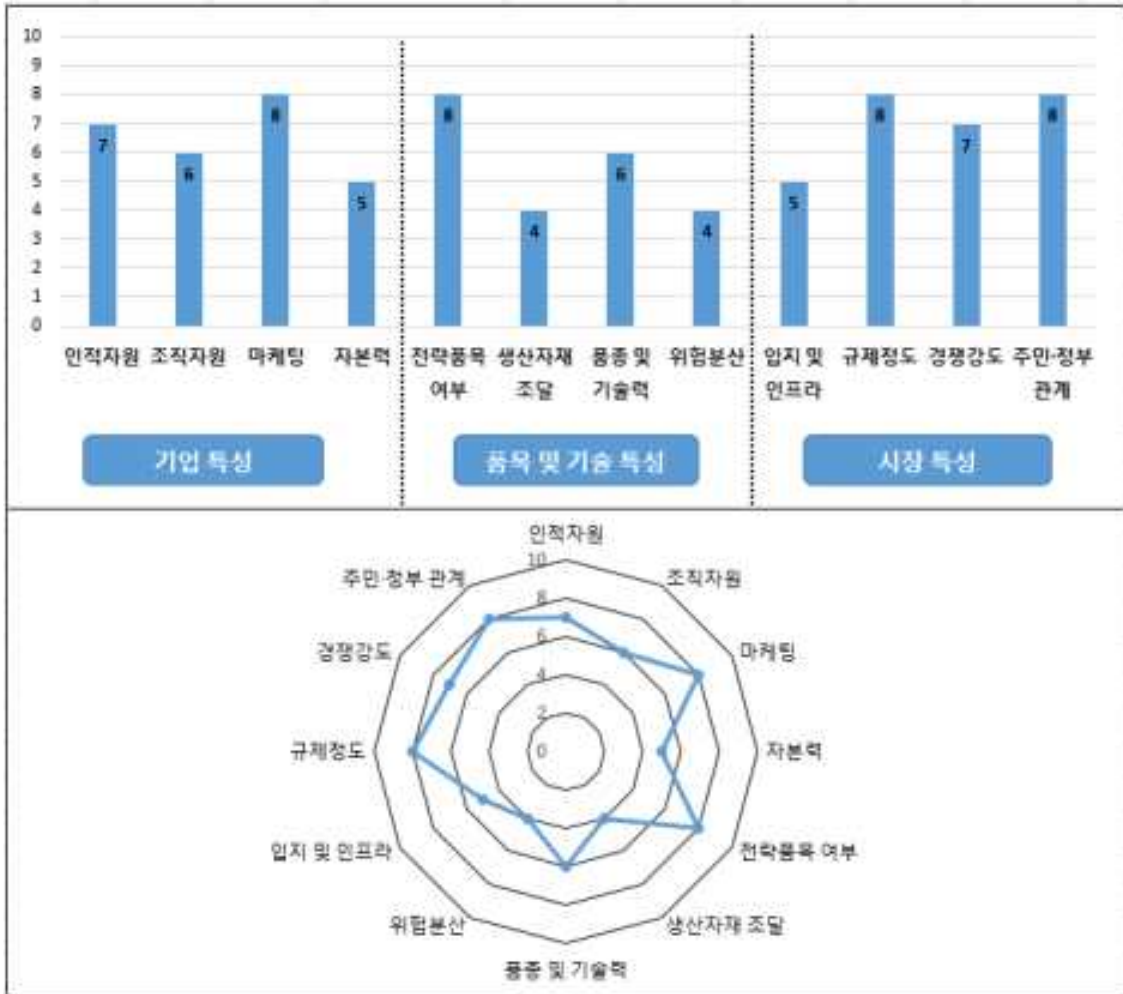
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 민다나오 섬에서는 부키드논 주에 가장 넓은 평야지역이 형성되어 있어 코민의 사업지가 위치한 미사미스 오리엔탈 주에서의 옥수수 재배의 생산성은 다소 낮음. 하지만 부키드논 주에 비해 농지 임대료가 낮고 항구로부터 가깝다는 장점이 있음. 또한 미사미스 오리엔탈 주에서는 앞서 언급한 바와 같이 대규모 농지를 확보하기 어렵다는 단점도 있음. 따라서 사업지역에서 옥수수의 경쟁력 수준은 부키드논 주에 비해 다소 낮은 것으로 평가됨. 하지만 시설채소의 경우에는 해발고도가 높고 임금수준이 낮아 경쟁력이 있는 것으로 판단됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 코민은 필리핀에서 오랫동안 사업을 해 왔고, 최 대표가 인근지역에 상주하고 있고 MIC 프로젝트 차원에서 옥수수 건조 및 저장시설을 신축해주는 등의 이유로 지역주민과의 관계가 상당히 좋은 편임.

<그림 8-90> 코민의 성공요인 분석



(3) 코파농산

(가) 경영성과

○ 팔라완 섬 나라 시에 1,000ha 규모의 농지를 확보하고 이중 50ha에 대해서는 옥수수와 시성채소 재배 준비를 마친 상태이지만, 본격적인 영농이 시작되지 않아 아직까지 경영성과를 판단할 수 있는 수준이 아님.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 윤민호 대표는 한국에서 농협조합장을 역임했음은 물론 중국에서 사료 곡물 재배 경험이 있는 등 농업전문가이며, 인근지역으로부터 저렴한 노동력 확보가 용이해 인적자원

측면에서는 전혀 문제가 없는 것으로 판단됨.

○ 조직자원

- 현지 채용직원 17명 중 한국인이 2명이며, 특히 이 지역에 4년여에 걸친 거주생활을 통해 지역주민 특히 지역 NGO와의 긴밀한 유대관계를 형성하고 있음.

○ 마케팅

- 본격적인 생산 및 유통활동은 시작되지 않고 있으나, 옥수수가 생산될 경우 필리핀 내에서의 판매는 충분한 수요가 있어 어려움이 없을 것으로 판단됨. 국내로의 반입에 있어서는 팔라완 섬 남부 사업지역과 인접한 곳에 대규모 항구가 있어 별다른 어려움이 없을 것임.
- 팔라완 섬에는 세계 7대 자연경관 중의 하나인 해저동굴이 있어 최근 필리핀 국내는 물론 외국 관광객이 쇄도하는 까닭에 주도인 프에르토프린세사 공항이 비좁을 지경임. 사업지역으로부터 프에르토 프린세사까지는 100km의 포장도로로 되어 있음. 따라서 시설채소를 생산할 경우 팔라완 섬 내에서 충분한 수요가 있으므로 판매에는 어려움이 없을 것으로 판단됨.

○ 자본력

- 현재 확보한 1,000ha 면적 중 50ha에 대한 영농작업에는 무리가 없을것으로 보이나, 나머지 면적에 대해 고구마 재배 및 양돈 등을 도입하고 영농면적을 더욱 확대할 경우 외부로부터의 자원조달이 필요한 것으로 생각됨..

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 현재 필리핀산 옥수수는 가격경쟁력 측면에서 미국이나 브라질산에 비해 뒤처지고 있는 것이 사실임.
- 하지만 현재 우리 정부의 지원 아래 캄보디아에서 실시되고 있는 옥수수 품종개량 사업이 계획대로 추진되어 여기서 개발된 품종을 사용할 경우 생산성이 크게 향상될 것임. 특히 코파농산의 농장이 수출 항구로부터 멀지 않아(60km) 필리핀 국내는 물론 해외수출 과정에 소요되는 운송비가 상대적으로 낮아 향후 재배의 규모화가 이루어질 경우 국제 경쟁력의 제고가 이루어질 것임.
- 현지의 수요 증가를 고려한 시설채소의 재배 및 자체 사료곡물을 이용한 양돈 등은 적절한 선택인 것으로 평가됨.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 팔라완 섬에는 비료, 농약 등 생산자재를 생산하는 기업이 없어 거의 모든 생산자재가 필리핀의 수도 마닐라가 위치한 루손 섬으로부터 공급되고 있음. 따라서 높은 물류비용으로 인해 생산자재 가격이 비싼 편임.

○ 품종 및 생산 기술력

- 윤 대표가 한국 및 중국에서 다양한 작물을 재배한 경험이 있어 품종 선택 및 생산기술과 관련하여 큰 어려움은 없을 것으로 판단됨.

○ 위험 분산 정도

- 코파농산은 옥수수과 더불어 시설채소, 고구마 재배 등 다각화를 계획하고 있어 특정작목에 대한 집중도를 줄임으로써 위험을 분산시키고 있으며, 노동력과 장비의 효율적인 사용이 예상된다.
- 민다나오 섬 지역과는 달리 팔라완 섬에는 북쪽이 산악 지형으로 물이 풍부할 뿐만 아니라 국제기구에 의해 콘크리트로 된 관배수 시설이 완벽하게 설치되어 건기에도 작물 재배에 어려움이 없음. 사업지역 인근에는 벼농사를 많이 하고 있는데 물부족 문제가 없어 대부분 2기작이며 3기작을 하는 농가도 있을 정도임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 사업지역인 팔라완 주 나라 시 지역은 기후와 토양조건이 옥수수 재배에 적합한 곳임. 또한 MIC사업이 추진되고 있는 민다나오 섬 미사미스 오리엔탈 주와는 달리 대규모 농지 확보가 가능함. 대부분의 농지는 부채지주 및 은행 소유이며 많은 소작인들은 벼농사를 짓고 있는데 쌀의 소비처가 루손 섬인 까닭에 물류비용이 많이 소요됨은 물론 고리대금업이 성행하고 있어 낮은 소득으로 인해 소작인들의 영농의욕이 상당히 낮은 수준임. 반면 부채지주 및 은행은 임대료를 안정적으로 받을 수 있는 파트너를 희망하는 탓에 농지의 임대가 매우 수월함.
- 팔라완 섬은 필리핀의 가장 서쪽에 위치한 관계로 태풍 피해가 전혀 발생하지 않고 있음.
- 사업지로부터 팔라완 섬 남부 항구까지는 60km, 북부 항구까지는 100km 정도로 가까운 편임. 특히 남부지역에 있는 항구는 싱가포르 기업이 야자 재배를 통한 팜유 수출항이기도 함.

○ 규제정도

- 필리핀은 동남아시아 국가 중 캄보디아와 더불어 정부규제가 가장 낮은 국가로서 과실송금 등이 가능한 국가임. 하지만 관리들의 부패정도가 높고 중앙정부와 지방정부 간 업무협력 체계가 미흡하여 원만한 사업추진에 걸림돌이 되고 있음.
- 필리핀은 상당량의 식량, 특히 쌀을 수입하고 있어 쌀의 해외반출은 엄격하게 규제되고 있음. 하지만 옥수수에 대한 해외반출에는 별다른 규제가 없음.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 현재 팔라완 섬에서 가장 많이 재배되고 있는 작물은 쌀과 야자임. 이전에는 망고 재배도 많았으나 중앙정부가 정치적인 이유로 망고의 판매를 팔라완 섬 내부에 한정시킴으로써 재배면적이 격감하였음. 따라서 코파농산이 추진하는 옥수수 및 시설채소의 경우 경쟁이 거의 없음은 물론 경쟁력도 있는 것으로 판단됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 코파농산의 윤 대표가 현지에서 4년 이상을 거주해 오면서 인근 고등학교에 대한 지원, 통학생을 위한 Tri-cycle 제공 등을 해옴으로써 지역주민은 물론 해당지역의 NGO와도 긴밀한 협조 관계를 형성하고 있음.

<그림 8-91> 코파농산의 성공요인 분석



마. 인도네시아

(1) 와이케이자원개발

(가) 경영 성과

○ NTT주 로떼(Rote) 섬 5개 지역에서 5,167ha에 대한 개간허가를 받고, 이 중 2,808ha에 대해서는 영농허가를 받았으며 현재 카사바와 옥수수에 대한 시범재배를 시작한 상태임. 따라서 본격적인 영농이 시작되지 않아 아직까지 경영성과를 판단할 수 있는 상황이 아님.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 와이케이자원개발의 인도네시아 파트너인 INDOCO는 자원개발 전문기업으로 그동안 Wood Pellet 공장과 조립사업을 해 온 탓에 지역사정에 밝은 전문 인력을 보유하고 있으며, 인근지역으로부터 저렴한 노동력 확보가 용이해 인적자원 측면에서는 문제가 없는 것으로 판단됨.

○ 조직자원

- 본격적인 영농활동이 시작되지 않아 사무실을 자카르타에 두고 있었으나 최근 로페 섬에 현지 사무실을 마련한 상태로서 완벽한 조직을 구축한 상황은 아님.

○ 마케팅

- 본격적인 생산 및 유통활동은 시작되지 않고 있으나, 카사바가 생산될 경우 인도네시아 내에서의 판매는 충분한 수요가 있어 어려움이 없을 것으로 판단됨. 특히 자바 섬 가장 동쪽에 위치하며 인도네시아 최대의 수출항인 수라바야에 전분공장과 CJ제일제당의 라이신 공장이 있어 파펠라 항에서 수라바야 항까지 선박을 이용한 판매에 문제가 없을 것으로 생각됨. 국내로의 반입에 있어서는 쿠광 시에 대규모 항구(뜨나우 항)가 있어 별다른 어려움이 없어 보이지만 충분한 물량이 확보되기까지는 상당한 기간이 소요될 것으로 전망됨.

○ 자본력

- 현재 영농허가를 받은 2,808ha 중 일부 면적에 대한 개간 및 영농작업에는 무리가 없을 것으로 보이나, 나머지 면적에 대한 개간 및 영농은 물론 계약재배를 더욱 확대할 경우 외부로부터 상당한 재원조달이 필요할 것으로 판단됨..

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 인도네시아는 카사바 재배에 적합한 지역으로 평가받고 있으며, 가격 및 품질 면에서 국제 경쟁력이 좋은 편임. 다만 인도네시아에서 카사바 생산은 ha당 생산량이 20톤 수준으로 낮아 생산력 증대가 시급한 실정임.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 로페 섬은 물론 NTT 주에는 비료, 농약 등 생산자재를 생산하는 기업이 없어 거의 모든 생산자재가 인도네시아의 수도 자카르타가 위치한 자바 섬으로부터 공급되고 있음. 따라서 높은 물류비용으로 인해 생산자재 가격이 비싼 편임.

<그림 8-92> 쿠광 시 뜨나우 항 전경



○ 품종 및 생산 기술력

- 와이케이자원개발의 김 대표가 영농경험이 없어 품종 선택 및 생산기술과 관련하여 다소 어려움이 있을 것으로 판단됨.

○ 위험 분산 정도

- 와이케이자원개발은 카사바와 함께 옥수수 재배, 계약재배 등을 계획하고 있어 특정작목에 대한 집중도를 줄임은 물론 생산방식의 다양화를 통해 위험을 분산시키려고 하고 있어, 노동력과 장비의 효율적인 사용이 예상됨.
- 카사바 영농에서 가장 큰 애로사항으로 꼽히는 점은 제초문제인데, 이 문제에 대한 대응방안 마련이 이루어져야 할 것임.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 사업지역인 NTT 주 로떼 섬 지역은 기후와 토양조건이 카사바 재배에 적합한 곳임. 또한 사업지역에 연접해 일본정부가 ODA사업으로 건설해 준 저수지 등이 있어 건기에 용수공급 문제는 야기되지 않을 것임.
- 로떼 섬은 가장 높은 곳이 해발 80m에 불과하여 지대가 완만하고 도로 등 인프라 시설이 양호한 편이며, 3개의 항구(파펠라, 판타이 바루, 바아)가 있고 인접한 쿠광 시에 뜨나우 항이 있어 선박을 이용한 수송에는 어려움이 없음.

○ 규제정도

- 인도네시아는 시장경제를 바탕으로 동남아 지역에서 가장 빠른 경제성장 속도를 보이고 있는 국가로서 해외투자에 대한 규제가 거의 없음.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- NTT 지역은 인도네시아 내에서 상대적으로 미개발 지역에 속해 경쟁이 거의 없으며 제대로 된 생산이 본격화될 경우 경쟁력도 있는 것으로 판단됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 현재 로떼 섬에는 외국인 투자가 전혀 없어 군수 및 지방 유지들이 해외투자자에 대해 매우 우호적이며, 사업파트너가 현지민인 까닭에 지역주민과의 관계도 원만한 편임.

<그림 8-93> 와이케이자원개발의 성공요인 분석



(2) 팜스코(PT HARIM)

(가) 경영 성과

- 2010년까지는 옥수수 물량 확보에 어려움이 많았으나 2011년 수매량이 대폭 확대되고, 2012년에는 목표량 25,000톤을 거의 달성하였을 뿐만 아니라 자카르타 시장으로의 본격적인 판매가 이루어지게 되었음.
- 마리사 제1공장에 이어 이시무 제2공장이 운영을 시작함으로써 경영의 안정단계에 들어선 것으로 판단됨.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 현지 법인장인 장용주 상무는 서울대 축산학과 졸업 후 현재까지 사료업계에서 활동해 온 전문가이며, 공장설립 이후 지금까지 제1공장에 상주하면서 업무를 총괄하고 있어 현지사정에 밝고 현지직원과의 관계 역시 매우 좋은 상태임.
- 인근지역으로부터 월 평균 20만 원 정도의 임금수준으로 현지노동력 확보가 가능함.

○ 조직자원

- 한국인 직원 2명, 현지직원 15명 등 17명의 상근직원으로 2개의 공장을 운영하면서 현지직원들과 원만한 관계를 유지함으로써 직원들의 이직률도 매우 낮은 등 탄탄한 조직체계를 보이고 있음.

○ 마케팅

- 원료인 옥수수는 수집상을 통해 구매하는데 2012년 기준 평균가격은 2,237루피/kg이며, 판매는 1억 명 이상이 거주하는 자바 섬으로 보내는데 평균가격은 2,825루피임.
- 현재까지 옥수수 구매 및 판매에 별다른 어려움이 없으나, 고론팔로 섬 전체의 옥수수 생산량이 20만 톤에 불과해 향후 사업을 확대함에 있어 물량확보가 관건이 될 전망이다. 고론팔로 지역에서는 옥수수 2기작이 이루어지지만 비료를 사용하지 않아 연간 ha당 생산량이 6톤 정도에 그치고 있는 등 생산성이 낮은 상태임. 따라서 물량확보를 위해서는 생산성 향상을 위한 지원 등을 고려하고 있으나 개별기업 수준에서는 한계가 있음.
- 저장시설(4천 톤)의 가동률 향상을 통한 수익증대를 위해 옥수수를 저장하지 않는 시기에는 착유용 야자내피를 저장하고 있음.

○ 자본력

- 팜스코는 우리나라 최대 축산기업인 하림의 계열사로 현재는 물론 향후 사업의 확장 시에도 투자재원 마련에는 문제가 없을 것으로 판단됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 인도네시아 고론팔로 섬은 옥수수 재배에 적당한 지역으로 평가되고 있음. 다만 앞서 언급한대로 비료를 사용하지 않아 옥수수의 생산성이 낮은 것이 문제이므로 향후 다수확 품종의 도입 등을 통해 생산성을 증대시키는 것이 주요 과제임.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 고론팔로 섬 전체의 옥수수 생산량이 20만 톤 수준에 불과해 향후 사업규모를 확대할 경우 원료 옥수수의 확보가 쉽지 않을 가능성이 있음.
- 현재 원료 옥수수를 수집상을 통해 구입하고 있으나 앞으로 보다 경쟁력을 갖추기 위해서는 종자 및 선대자금 제공 등을 통해 농가로부터 직접 구매하는 방식을 확대해 갈 필요가 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 법인장인 장용주 상무는 사료곡물에 대한 전문가임. 하지만 지역의 옥수수 생산농가의 생산기술이 낮은 것이 문제임. 옥수수 시범포 마련을 통해 다수확 품종의 확산 및 재배 기술에 대한 교육이 절실히 요구되고 있음.

○ 위험 분산 정도

- 다양한 지역으로부터 원료 옥수수를 확보하기 위해 2곳에 공장을 운영하고 있으며, 저

장시설의 가동률 제고를 위해 옥수수 외에도 야자내피 등을 저장하는 등 위험을 분산시키는 노력을 하고 있음.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 사업지역인 고론딸로 지역은 기후와 토양조건이 옥수수 2기작이 이루어질 정도로 재배에 적합한 곳임. 옥수수 외에도 쌀과 야자 재배 많은 지역임. 팜스코의 제1공장(마리사)은 고론딸로 향으로부터 100km 떨어져 있으나 도로가 포장되어 있어 물류에 큰 어려움은 없음. 물론 제2공장은 고론딸로 향에 인접해 있어 물류에 유리함.
- 제1공장에서 5km 정도 떨어진 곳에 빠구아트(Paguat)항이 있으나 현재는 수심이 낮아 500톤 급 미만 선박만 접안이 가능함.

○ 규제정도

- 인도네시아는 시장경제를 바탕으로 동남아 지역에서 가장 빠른 경제성장 속도를 보이고 있는 국가로서 해외투자에 대한 규제가 거의 없음.

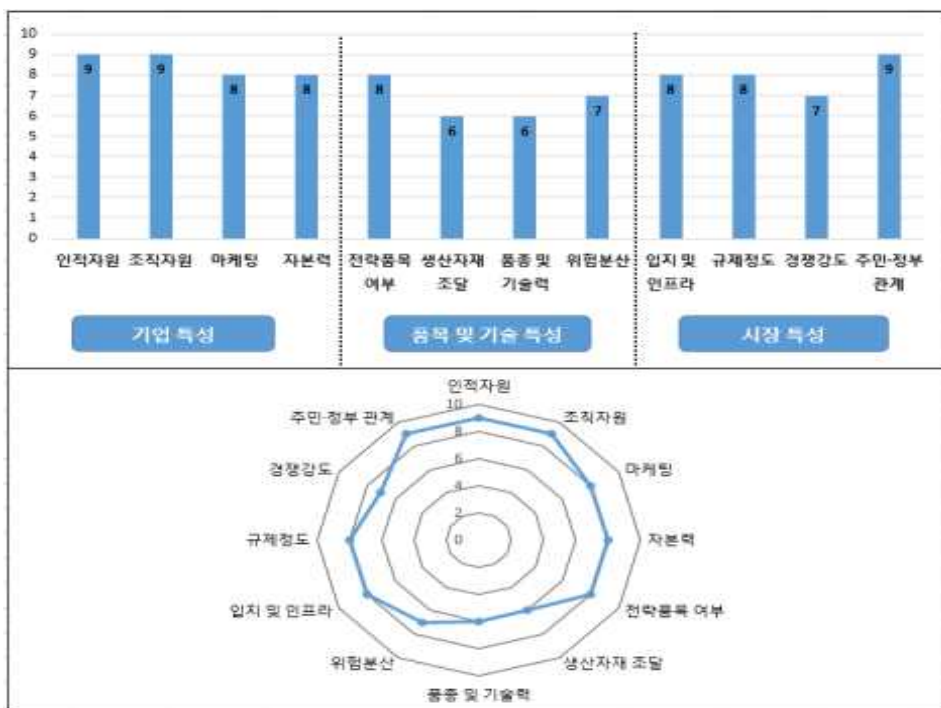
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 고론딸로 지역은 옥수수의 총생산량이 20만 톤 수준인데, 현재 팜스코의 취급물량은 연간 25,000톤 정도이므로 경쟁강도가 높은 것은 아니며 현대적 유통시설을 갖추고 있는 까닭에 경쟁력도 높은 수준을 보이고 있음. 다만 취급물량을 확대해 갈 경우 지역의 옥수수 생산성이 제고되지 않는 한 원료인 옥수수 확보에 어려움이 예상됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 고론딸로 지역에는 팜스코를 제외하고는 외국인 투자가 없어 지방정부 입장에서는 팜스코의 투자를 환영하고 있고, 팜스코가 지역사회에 대한 지원 사업을 꾸준히 하고 있어 지역주민과의 관계도 원만한 편임.

<그림 8-94> 팜스코의 성공요인 분석



바. 몽골

(1) ㈜알타이 티앤씨

(가) 경영성과

- 2006년부터 몽골 투브 아이막 바양 찬드만숨 지역에서 밀, 감자를 시작으로 최근에는 콩을 생산하고 있는 기업으로 몽골로의 진출역사가 오래된 기업임. 그러나 개인 기업형태로 조직구조가 단순하며 사업규모가 1,000ha로 크지 않고, 사업규모 확대를 위한 자본금 확보가 용이하지 못하여 초창기 규모에서 크게 확장되지 못한 면이 있음.
- 그러나 몽골에서는 내수시장으로 판매규모를 확대할 가능성이 풍부한 밀을 주요 작목으로 선택하였고, 경영위험 분산을 위해 콩, 유채 등으로 품목을 다각화 하는 등의 노력을 추진하고 있음.
- 2013년에는 기후조건이 나빠 수확을 거의 못하였으며, 2012년에는 한국으로 콩을 수출하여 약 1억 2천만 원의 수출액을 기록하였으며, 밀 매출액은 약 2억 원의 매출액을 거둠.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 현지 법인 대표가 몽골에서 13년간 생활을 해온 현지 전문가로서 몽골어 구사에 불편함이 전혀 없는 장점이 있으나 농업 전문가로 평가하기에는 어려움이 있음. 농장의 관리인은 현지인이나 한국어 구사에 능통하여 직원들 간에 의사소통 문제는 크게 발생하지 않음.
- ㈜알타이 티앤씨 대표의 아들이 경영을 직접 도와주고 있으며 토양검사 등 기술적인 부분을 맡아 추진함.
- 농장운영에 필요한 노동력은 인근 마을에서 조달(월평균 15만원~25만원)하고 있으나 몽골 평균수명을 감안했을 때 고령자에 속하는 인력이 대부분임.

○ 조직자원

- ㈜알타이 티앤씨는 현재 약 900ha정도의 농지를 경작하고 있어 사업규모가 영세하며 조직구성은 단순한 구조임. 의사소통 문제가 크지 않아 현지 직원들과 원만한 관계를 유지하고 있음.
- 단순한 조직구조로 인해 농장 운영에 필요한 의사결정은 신속하고 독립적으로 결정됨.

○ 마케팅

- 생산된 유기농 콩은 일정량을 한국으로 수출하였으나, 한국의 관세가 높아 오히려 손해를 보게 되는 문제가 있어 앞으로는 현지 판매에 더욱 주력하고자 함.
- 밀은 몽골 정부에서 구매하기 때문에 대부분 구매를 통해 판매하고, 일부는 Sukhbaatar 아이막에 있는 제분 공장으로 판매하고 있음.
- 몽골 현지에서 판매가 쉬운 호프 밀을 재배할 예정이며 현지 시장으로의 출하에 있어

현재까지는 큰 어려움이 없는 상태임.

- 또한 러시아 국경과 매우 인접해 있고 도로 및 철도가 연결되어 있어 러시아로의 수출도 가능한 상황임.

○ 자본력

- ㈜알타이 티앤씨 대표 개인이 소유하고 있던 부동산을 처분하여 사업자금 30억 원을 마련하였고 해외농업개발에 모두 투자하고 있는 실정임. 향후 경영상의 문제가 발생하거나 사업 확장의 경우 자본조달에는 어려움이 있을 것으로 판단됨.

② 품목 및 기술특성

○ 전략품목의 선택 여부

- 몽골의 농업은 90% 이상이 주식인 밀농사에 의존하고 있으며 ㈜알타이 티앤씨의 농장이 있는 셸렝게 지역은 토양 및 기후조건이 밀 재배에 적당한 지역으로 평가되고 있음. 밀은 몽골정부가 수매하는 품목으로 수확 후 판로확보에 있어 위험부담이 크지 않은 품목으로 생각되며 국내 생산량이 소비량에 비해 절대적으로 부족한 실정이므로 판매확대가 충분히 가능한 것으로 판단됨. 또한 러시아 국경지역과 접해있는 점을 고려할 때 러시아로의 수출도 가능할 것으로 판단됨.
- 콩은 러시아 지역에서 종자를 구매하여 이용하고 있으며 잡초방제 기술 등 재배기술상의 문제로 단수증가에 어려움이 있어 다수확품종의 도입, 농자재 조달 등을 통해 생산성을 증대시키는 것이 주요한 과제로 남음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 현재 밀이나 콩 종자를 러시아에서 구입하여 시험재배를 하는 등 생산성 향상을 위해 노력하고 있으나 보다 경쟁력을 갖추기 위해서는 종자를 비롯하여 비료, 농약 등의 농자재 확보가 원활히 진행될 필요가 있음. 농기계나 농약, 비료 등의 농자재 확보가 용이하지 못하여 생산성 향상의 걸림돌이 되고 있음.

○ 품종 및 생산 기술력

- 주변의 밀, 콩의 대규모 생산에 필수적인 농기계가 노후화 되어있으며 몽골에서 필요한 농기계 확보가 어려워 생산성향상에 어려움을 겪고 있음. 또한, 앞서 언급하였듯이 우량종자 확보가 쉽지 않은 상황임.

○ 위험분산 정도

- 다양한 품종 및 원료확보를 위하여 2개의 농장에서 일정면적 시험재배를 하였으며 재배품목을 밀, 콩 이외에 유채로 다각화하려 하고 있음.
- 최근 10년간 이른 봄 서리의 피해나 늦가을의 냉해가 나타나지 않고 있어 천재지변이나 기후변화가 급변하지 않는 한 생산에 있어서 안정적인 것으로 판단됨.

③ 시장특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 생산된 밀을 판매할 수 있는 판매처가 농장에서 약 70km에 위치하고 있으며, 한국으로의 수출을 위해서는 다르항 철도까지 약 40km(40분 거리), 몽골의 수도 울란바타르 까

지는 230km(3시간)이 소요되는 위치에 있으나 철도시설이 노후화되어 이동시간이 오래 걸려 유통 비용 상승의 원인이 됨.

- 농작물 생산에 필수인 물은 관정을 설치하여 확보한 상태임.
- 몽골 정부는 철도 및 도로부문에 대해 2021년까지 매년 5,000만~6,000만 달러 수준의 국내외 투자를 계획하고 있어 향후 개선가능성은 있음.

○ 규제정도

- 몽골은 외국인 투자에 대해 상당히 개방적인 편이나, 환경보호를 위한 규제가 상대적으로 엄격한 편임. 따라서 농업개발투자 계획시 환경보호법, 수자원법 등에 대한 검토가 필요함. 특히 수자원 법에는 수자원의 사용제한, 물 사용 주체 및 허가절차, 물 사용자의 권리와 의무 등을 규정하고 있어 물 사용이 절대적인 해외농업개발에 필수적으로 검토되어야 함.

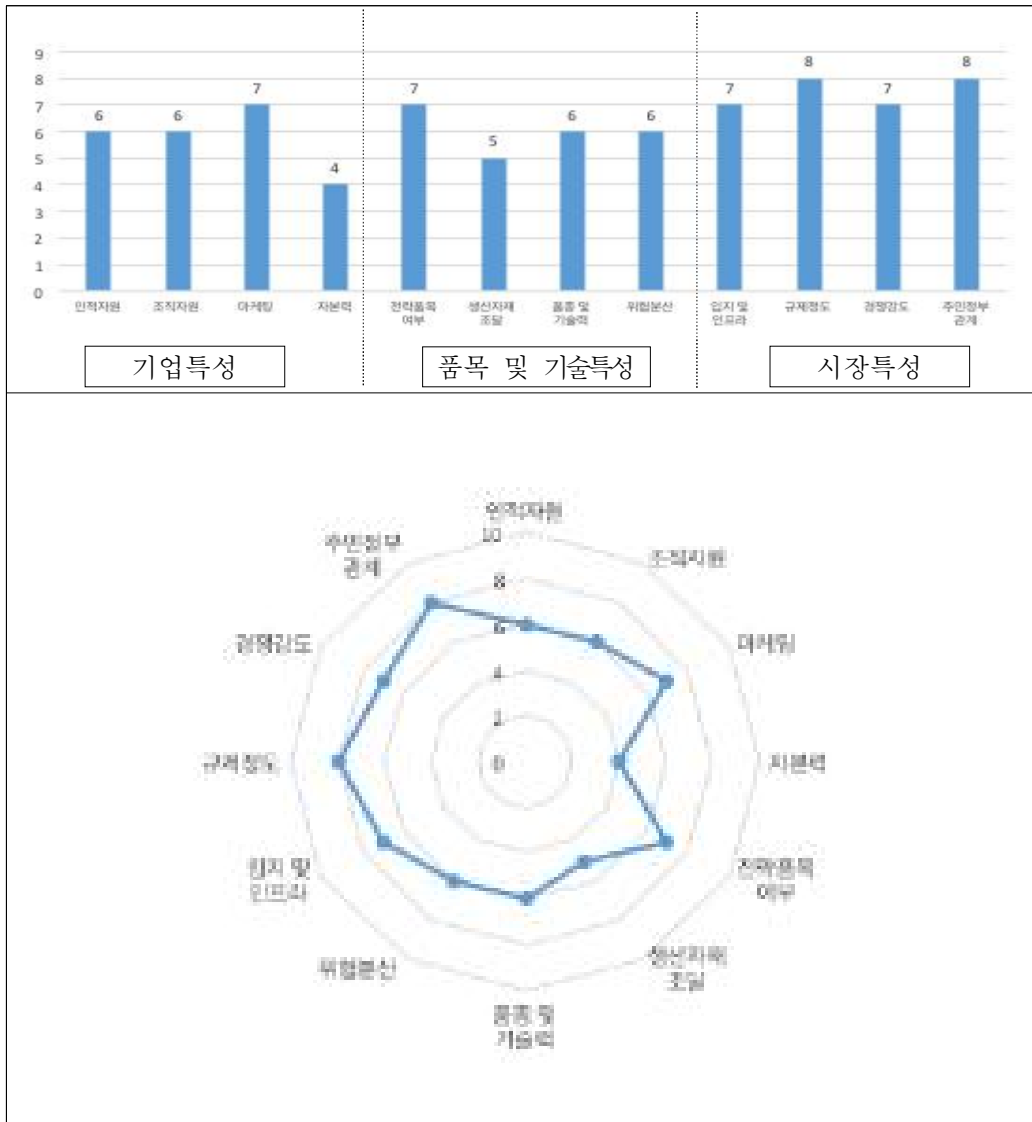
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- (주)알타이 티앤씨가 주로 재배중인 밀은 몽골 내수 시장으로의 판매에도 부족한 물량이므로 경쟁강도가 높지 않고 생산비 수준이 낮아 경쟁력이 있는 것으로 판단되며, 향후 생산을 확대하고자 하는 콩은 다수확 품종 및 판로확보에 따라 사업성고가 결정될 것으로 판단됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 현지 정부에서는 밀재배와 관련하여 국내생산이 부족한 점을 들어 해외투자기업의 현지 밀 생산에 우호적이며, 밀 생산 집중으로 인한 연작 피해가 심각해 콩과 같은 화분과 작물재배 등으로 연작피해를 줄일 수 있는 방법에 대해 많은 관심을 가지고 있음.
- 기업의 대표가 13년간 몽골 현지에서 생활을 해왔기 때문에 의사소통에 문제가 없으며, 일한 만큼만 급여를 제공받던 상태에서 월급형태로 근로자를 고용해 현지 고용인들의 만족도가 상당히 높은 편임.

<그림 8-95> ㈜알타이 티앤씨 성공요인 분석



(2) ㈜에프엔피

(가) 경영성과

- 2009년 사막화 방지를 위한 식물체 재배사업에 대한 몽골 자브항 도지사와의 협의를 시작으로 에프엔피가 직접 개발한 내건성 유채 품종을 현지에 2년간 시범재배 하여 성공을 거두고 있음. 바이오 디젤 생산을 점차 확대해 나가기 위해 몽골정부, 한국의 대기업과 협의를 진행하는 등 사업규모를 점차 확대해 가고 있는 실정임.
- 농장의 여건상 밀재배 보다는 건조한 지역에서 생산이 가능한 유채, 메밀에 투자를 집중하였으며 점차 밀, 콩으로 품목을 확대하여 경영의 다각화를 추진하고 있음.
- 2013년 메밀과 유채 판매를 통해 약 2억 원의 매출액을 기록하였으나 현재까지는 투자비용이 더욱 큰 상황임.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 현지 적응성 품종 개발을 위한 인적자원을 자체적으로 확보하고 있으며, 현지 농장 운영을 위한 현지법인 대표와 한국인 직원들이 상주하고 있음. 또한 현지인을 고용하여 농장운영을 하고 있으나 몽골 현지에서 사명감을 가지고 일할 수 있는 한국인 직원을 필요한 인원수 만큼 확보하는데 어려움을 겪고있음.

○ 조직자원

- ㈜에프엔피는 현재 제5농장을 제외하고 약 7,800ha정도의 농지를 경작하고 있어 사업 규모가 크며 조직구성 또한 체계적으로 관리되고 있음. 김신제 대표가 해외농업개발을 매우 열정적으로 추진하고 있고 각 사업분야를 담당할 팀이 체계적으로 조직화 되어있음.

○ 마케팅

- 새로운 유채 품종을 몽골 사막화 지역에 적용하여 사막화를 막는다는 이점으로 몽골 정부로부터 우호적인 평가와 도움을 받고 있으며, 그 간 생산된 유채, 메밀 등은 현지 시장을 통해 대부분 판매가 완료됨. 일부는 수입권 공매를 통해 한국으로 수입됨.
- 특히, 유채를 통한 바이오 디젤 생산계획은 디젤 연료가 절대적으로 부족한 몽골 정부의 입장에서 대단히 환영할 만한 품목이며 실제로 몽골 석유회사MT와도 이러한 협의를 이루어지고 있음.
- 유채 이외에 제3, 4농장에서 생산되는 원예작물은 몽골에서 대부분 수입을 하는 품목이므로 현지시장에서의 경쟁력 또한 높다고 볼 수 있음.

○ 자본력

- ㈜에프엔피는 한국에 모기업을 두고 있으며 해외농업개발 계획에 필요한 투자자금을 연구기반을 바탕으로 한국정부로부터의 융자금 등으로 현재 진행 되고 있는 사업의 자본조달에는 큰 어려움이 없을 것으로 판단됨. 하지만 바이오 디젤 공장 설립으로의 투자 확대 시 자본조달의 어려움이 예상됨.

② 품목 및 기술특성

○ 전략품목의 선택 여부

- ㈜에프엔피의 농장이 있는 지역은 현지 여건상 시장규모가 큰 밀농사를 하기에는 적절치 못한 곳으로 평가됨. 그러나 토지 임차비용이 저렴한 지역에 우수한 기술력을 바탕으로 유채, 메밀을 생산하고 있으며, 특히 유채생산으로 바이오 디젤 생산을 몽골 정부 및 석유회사, 국내 대기업과 협의해 추진중이므로 향후 시장전망이 매우 밝을 것으로 평가됨.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 몽골 현지에서의 종자, 농약, 비료, 농기계 등의 생산자재 조달은 상당히 불편할 수 있으나 몽골정부로부터 일정부분 농장운영에 필요한 생산자재를 공급받아 사업을 추진하고 있으며, 특히 종자는 우수한 기술력을 바탕으로 직접 개발한 새로운 종자를 현지에 적용하고 있고 전반적인 생산자재 조달의 문제가 크지 않을 것으로 판단됨.

○ 품종 및 생산 기술력

- 전략 품목으로 선택된 유채, 메밀의 내건성 종자개발로 열악한 환경에서도 일정량 이상의 생산단수를 기록하는 등 우수한 기술력을 보유하고 있음.

○ 위험분산 정도

- 자체적으로 현지 적응성이 뛰어난 품종개발을 추진하고 있음. 유채 외에 메밀을 비롯하여 콩, 밀 등의 품목으로 품목다변화를 추진하고 있으나 현재의 위험분산 정도는 높지 않은 편임.
- 또한, 농장형 운영에서 벗어나 바이오 디젤 생산을 위한 공장을 확보하고 농장운영과 유통, 가공으로까지 사업영역을 확대해 나갈 계획임.

③ 시장특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 농장 주변 1~6km 인근에 철도 및 도로가 위치해 있어 물류비 절감에는 도움이 될 것으로 보이나 몽골 전체 도로나 철도 사정이 열악하여 소요시간이 오래 걸릴 것으로 판단됨. 앞서 언급하였듯이 몽골 정부는 철도 및 도로부문에 대해 2021년까지 매년 5,000만~6,000만 달러 수준의 국내외 투자를 계획하고 있어 향후 개선가능성은 있음.

○ 규제정도

- 몽골 국가 수준에서의 규제에 대한 내용은 앞서 언급한 ㈜알타이 티앤씨의 내용과 동일함. 그러나 ㈜에프엔피가 주력하고 있는 유채를 통한 바이오 디젤 분야는 몽골에서 항상 부족하여 문제가 되어오던 디젤연료의 확충과 관련되므로 몽골정부에서 상당히 적극적으로 도움을 주고 있어 규제수준이 상당히 낮음을 알 수 있음.

○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

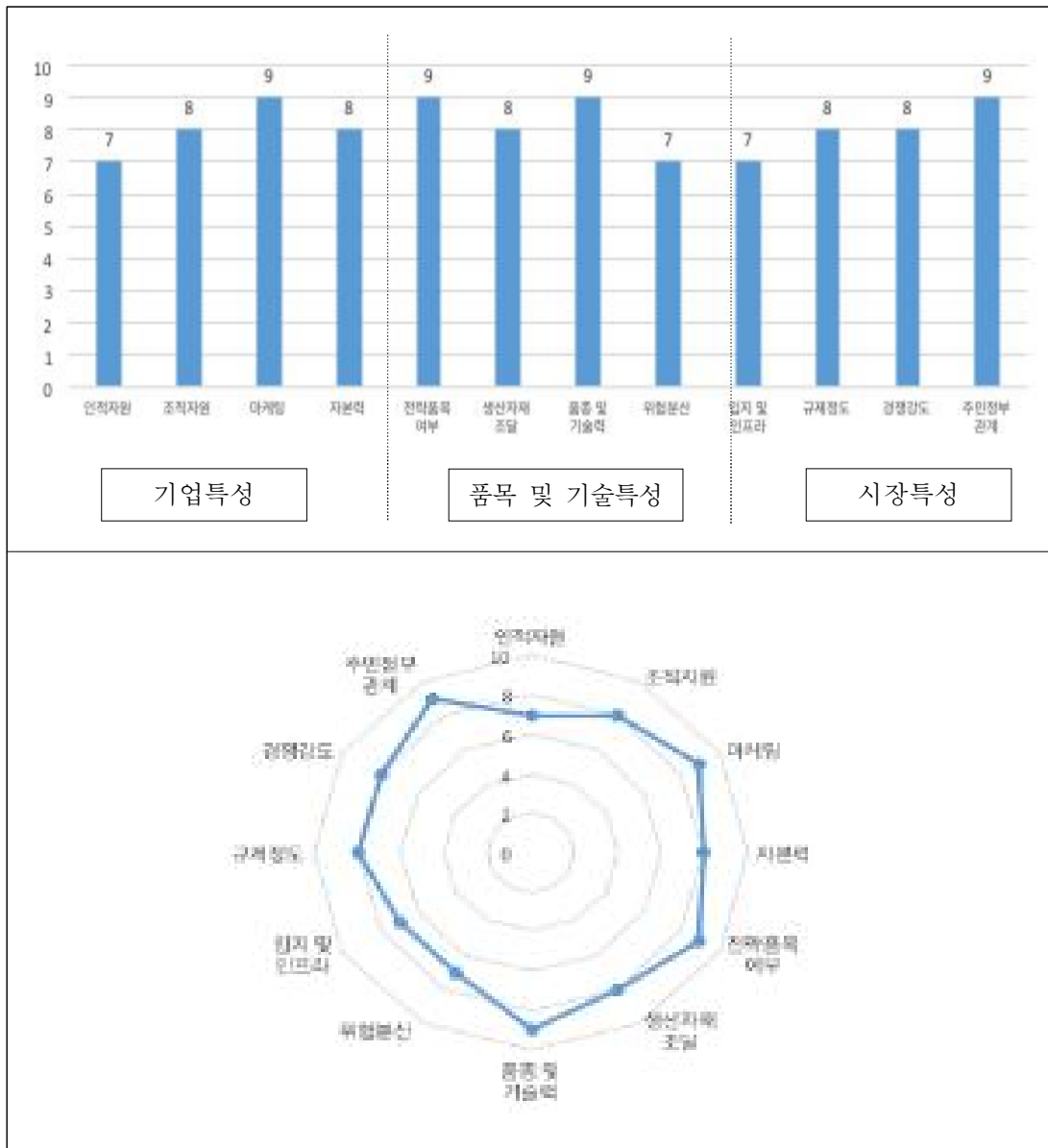
- ㈜에프엔피가 우수한 기술력을 바탕으로 생산중인 유채는 몽골 내에서 그다지 경쟁이 치열하지 않음. 대규모 농지와 낮은 인건비 등 생산비용이 높지 않을 것으로 보여 경쟁력이 있을 것으로 판단되며, 바이오 디젤 생산을 본격화 할 경우 향후 몽골 내수 시

장을 비롯하여 유럽 등으로의 수출도 충분히 가능할 것으로 판단됨.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 현지 정부에서는 사막화를 막고, 몽골에서 부족한 연료 문제를 해결할 수 있기 때문에 상당히 우호적인 입장이며 필요한 농자재 등도 보조를 하는 등 적극적으로 기업활동을 지원하고 있음. 높은 몽골정부의 신뢰를 바탕으로 현지 인력수급도 원활히 확보되고 있으며 현지 주민들과의 의사소통의 문제를 완전히 해결하지 못하는 점을 제외하면 큰 문제는 없는 것으로 판단됨.

<그림 8-96> (주)에프엔피 성공요인 분석



사. 미얀마

(1) 굳엘무역(주)

(가) 경영 성과

- 굳엘무역은 양곤지역에 약 20에어커(2만 평)의 경지를 매입하여 영농하고 있으며, 양곤 클라얀따야 공단에 곡물가공공장(건평 400평)을 마련하여 운영하고 있음.
- 2010년 현지법인 ‘웰빙(주)’의 이름으로 미얀마 정부로부터 카친주 달러지 지역에 3,500만 평을 30년 임대 받았으나 종족간 분쟁으로 영농활동을 진행 시키지 못하고 있음. 2012년 합작법인 ‘굳엘미얀마(주)’를 설립하였고 1차로 200만 달러 해외직접투자 신고를 마침.
- 2013년부터 양곤지역에 보다 체계적인 시범농장을 갖추고 작물의 시험재배와 농업기술을 축적하고 있음. 현재는 양곤 공단 내 가공 공장에서 동부콩, 강낭콩, 녹두 등을 수매하여 한국으로 반입하는 사업이 주가 되고 있음.
- 매출액은 2010년 1.1억 원에서 2011년 5억2,600만 원, 2012년 6억 7,500만 원으로 증가하고 있음.

(나) 성공 요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 굳엘무역 대표는 오랫동안 무역 분야에 종사해 왔던 까닭에 전문성이 인정됨.
- 굳엘무역은 미얀마에 위치하여 아시아에서 생산 노동력은 가장 저렴함. 농업, 농산물 가공 인력이 풍부하며 향후 연평균 10% 수준의 임금 인상이 예상되지만 비교적 다른 지역에 비해 낮은 인건비 수준을 유지할 전망이다.
- 사업지인 양곤 근교에서 농장인력 확보여건은 어려움이 없으며 월 임금수준 역시 월 50달러 정도임. 국민성은 양순하고 근면한 편임.

○ 조직자원

- 합작회사인 굳엘미얀마(주) 한국 굳엘무역(주)에 70% 투자 지분을 가지고 미얀마 웰빙(주)는 30%지분을 가지고 있음. 웰빙은 굳엘 무역(주)이 현지인 명의를 빌려 만든 법인이며 실제 경영주는 굳엘 무역(주)의 박윤근 대표임.
- 대표 외에는 원료 농산물 확보를 위한 현지 전문 인력 확보가 미흡한 상태임.

○ 마케팅

- 전국 집산지에 품질의 선별과 시세현황을 반영하는 순발력을 가진 구매 네트워크를 구축하고 있음. 이를 통해 수집·선별한 생산한 강낭콩, 동부콩, 녹두는 국내 거래처 10여 개 (잡곡도매상, 전문업체, 양금업체 등)에 판매 하고 6주전 선 발주후 인천항에서 인도하는 조건으로 거래함.

○ 자본력

- 총자산은 3억 9200만 원이고 총 부채는 1억 7800만 원으로 자본금 규모가 크지 않으며, 향후 본격적인 영농활동이 시작될 경우 자본력이 문제될 가능성이 있음.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 국내로 수출시 신선 또는 냉장상태의 녹두는 기본세율이 27% 인데 한-아세안 FTA 협정세율 0% 적용 가능하며 부가가치세 면세 대상임.
- 콩은 쌀과 더불어 미얀마의 주요 수출 농작물 중 하나이며 1987년도부터 콩의 생산과 수출이 크게 늘어났음. 콩은 쌀과는 달리 정부의 간섭 없이 자유로이 재배해 수출할 수 있음.
- 콩생산은 중국에서 미얀마로 이동하는 현상이 있어 매년 중국은 대량의 동부콩, 녹두 등을 미얀마로부터 수입하고 있음.

○ 생산자재 조달의 용이성

- 미얀마 정부는 농업관계부 산하에 미얀마산업발전위원회(Myanmar Industrial Development Committee, MIDC)를 두고 농업기계화를 추진하지만, 재정이 부족하고 구매력 또한 극히 낮은 수준이기 때문에 농업의 기계화 수준이 저조하고 농민의 노동과 소 등 가축의 힘으로 농사가 이루어지고 있음.
- 향후 낙후된 농기계 대체를 위한 수입이 활발히 이루어 지고 있어, 농기계 및 부품 수입 시장도 활성화 될 것임.
- 비료 생산능력이 부족해 농업에 필요한 재료를 대부분 수입함.

○ 품종 및 생산 기술력

- 현재 군엘 무역의 주요 사업품목은 강낭콩, 녹두, 동부콩임. 미얀마에서 콩은 쌀에 이어 제2의 생산 및 수출 품목임. 약 19가지 종류의 콩이 생산되고 있으며, 그 중 Black gram, Green gram, Pigeon pea가 생산·수출의 80~90%를 차지함
- 콩의 주요 품목별 산지를 살펴보면 녹두는 주로 남부 이라와디 및 바고 지역에서 생산되며, 주산지가 남부 지방에서 Magway, Sagaing 등 북부 지방으로 재배 면적이 확산되고 있음. Pigeon pea는 북부에서 주로 생산됨. 시범농장을 통한 기술 개발과 연구센터 조성 등으로 고품질의 상품 생산에 노력함.
- 우수한 종자를 보유하지 못해 타국의 품종을 구입·사용하고 있음.

○ 위험 분산 정도

- 미얀마 농업 개발은 무공해, 친환경의 풍부한 녹지를 가지고 농약 및 비료 사용이 적고 강수량이 풍부하여 농업에 대한 위험은 적은 편임. 또한 미얀마 정치상황으로 제한된 세계적인 곡물 메이저 회사의 진출이 불가능하여 군엘무역의 사업 확대 가능함. 취급 품목의 다양화로 어느 정도 위험 분산에 기여하고 있음.
- 전력 공급 측면에서 전력 수요는 최근 급속도로 증가하였으나, 전력 설비의 부족과 송전계통의 불안정으로 인하여 산업체뿐만 아니라 일반 국민에게도 전기를 공급하는데 여전히 많은 어려움에 직면해 있어 전력 부문의 개발이 미얀마 정부 내에서 가장 시급하고 중요한 과업이 되었음.

- 사업지의 전력수급 현황은 전반적으로 좋지 못하나 공장이 소재한 공단지역은 무난한 편이며 농장지역도 상시 전력이 공급 되고 있음. 단전회수가 많은 편이라 통상 별도 발전기를 설치하여 운영함.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 미얀마의 농업 인프라는 매우 부족한 편임. 영농 개발지역에 도로, 전기 등이 부족하여 자체 건설이 필요함. 전국적으로 도로 사정이 좋지 않아 운송의 어려움이 있음. 창고 및 농기계 역시 매우 부족한 편임.
- 하지만 가공농장이 양곤시에 위치하고 있어 항만으로의 물류에는 어려움이 없음.

○ 규제정도

- 미얀마 정부는 외국인 투자를 환영하고 있으며, 개방 이후 EU, 중국이 미얀마에 대해 높은 관심을 가지고 있음. 한국의 기술, 자본 투자가 미얀마의 발전에 크게 기여할 것이라고 전망되며, 향후 많은 협력을 기대함.
- 2012. 11월 의회를 통과하여 대통령이 공포한 신 외국인 투자법이 발효됨. 외국인 투자자는 정부 또는 공인된 개인 토지소유주로부터 투자의 종류와 규모에 따라 최대 50년 까지 토지를 임대 할 수 있으며 50년 이후 10년 단위로 2회 계약 연장이 가능함.
- 정부 측면에서 2013년부터 2014년까지 1년 간 한시적으로 미얀마 농업 발전을 위해 농업에 사용되는 비료, 농약, 농기계 등의 수입 판매에 대한 상업세와 해당 제품의 미얀마 내 제조, 생산, 판매에 대한 상업세 면세를 발표하여 5%의 상업세가 면세됨. 그동안 농업 관련 제품은 면세 또는 5% 상업세가 부과되었음.

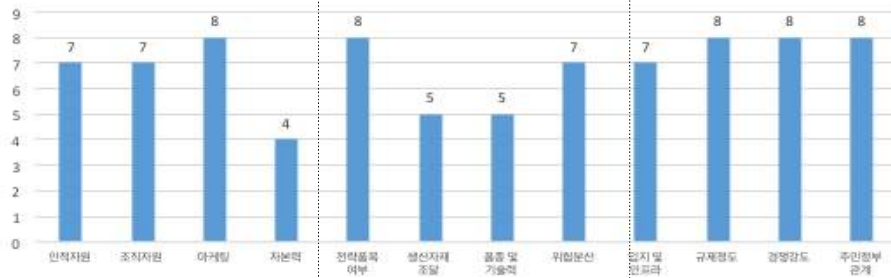
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 굳엘무역은 시범농장(10ha)에서 동부콩 등을 재배하면서 현지화 된 농업 기술을 개발하고 축적함. 직접 및 계약영농 재배면적을 점차 확대시키고 있음.
 - 양곤에 창고 및 가공공장(대지 2100평, 건평 400평), 집산지 네트워크를 갖추어 어느 정도 경쟁력을 갖고 있음.
- 취급품목의 경쟁강도는 아직까지 낮은 편임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 한류 확산 등에 따라, 한국 벤치마킹 움직임도 동시에 활발하게 진행되고 있음. 이에 따라 현지 주민들은 한국에 대한 친근한 정서를 가지고 있으며, 특히 미얀마 농업 및 농촌개발을 위해 우리나라의 새마을운동에 대한 관심이 국가적으로 커지고 있음.
- 현지 주민들의 굳엘 무역에 대한 감정은 상당히 호의적임을 확인할 수 있음. 사회 공헌적 요소를 포함하여 지역 개발을 위한 노력을 함으로써 현지 주민들의 긍정적인 인식으로 굳엘 무역의 농장 개발에 큰 영향으로 작용하고 있음.

<그림 8-97> (주)굳엘무역 성공요인 분석



기업특성

품목 및

시장특성



아. 베트남

(1) 신화

(가) 경영성과

- 현재 룡득공단에 위치한 사업 대상지 토목 공사가 완료된 상태이며 옥수수 가공 및 왕겨를 이용한 바이오 메스 생산은 공장 완공 후에 이루어질 것으로 예상됨.
 - 3.2ha규모의 짜빈성 룡득 공장은 향후 인도차이나 반도 물류 중심 항구(딩엔항)에 인접하고 있음.
- 농업회사 법인 신화(주)의 주요 사업 내용은 베트남 내 곡물 건조, 가공, 유통 사업, 신재생에너지 관련 사업임. 사업 초반에 축사갈개용 납품 및 퇴비 원료 납품을 위한 코코피트 수입으로 2007년부터 2011년까지 연평균 6억 원 이상의 매출을 기록함. 현재 왕겨를 이용한 바이오 메스산업에서 큰 매출은 없으나 옥수수과 사일리지를 통한 매출은 증가 추세임. 사일리지 경우 판매가격에서 경쟁력을 가지고 있어 시장 확대 가능함.
 - 2013년 공장 설립을 위해 토목공사 후 본 공장 설립 중 현지 건설회사의 계획적인 폐업이 있었음. 이로 인해 공장 가동이 늦춰져 법률적인 문제해결을 위한 많은 시일이 소요되었음. 유통형으로 진출한 기업으로 법률적 문제 등 예상치 못한 상황으로 공장 건설이 중지되어 사업 진행의 어려움을 겪었음. 현지법에 대한 정확한 인식과 법률 전문가 영입의 필요성이 대두되었음.

(나) 성공요인 분석

① 기업특성

○ 인적자원

- 신화의 최원섭 대표는 짜빈성 주석을 포함한 정부 및 농업부, 공단 관련 관계자들과의 지속적인 관계유지에 적극적임. 짜빈성과의 10년 이상의 현지성 발전 컨설팅 공로로 짜빈성 발전위원으로 위촉될 정도로 베트남 정부와의 관계가 돈독함.
- 2004년 주식회사 남도를 바탕으로 베트남 남부 사료 작물 시장 조사를 시작하였으며 2005년부터 코코피트 수입으로 해외 농업 진출의 교두보 마련에 힘씀. 최원섭 대표의 2004년부터 2010년 까지 7년간의 사전조사 및 사업성 검토 기간을 가지고 해외 농업 사업을 준비함. 수많은 현지 방문과 체류 등으로 현지화를 위한 노력은 많은 시행착오를 줄일 수 있는 계기가 되었음.
- 최원섭 대표는 인도차이나 반도 여러 나라를 조사를 통해 베트남을 최종 사업지로 선정하고 농장형 사업보다 유통형 사업을 추진하기 적합할 것 같아 베트남 남부지역을 선택하였음. 룡득공단은 메콩강 및 홍강의 하류에 위치한 베트남 물류의 시작이자 중심으로 성장할 것으로 예상함. 룡득공장을 시작으로 유통형 사업을 진행하여 기반확보 후 농장형 사업을 추진할 예정임.

- 베트남의 짜빈성 지역은 2010년 기준으로 약 200만 명이 거주하는 것으로 추정되며 일반노동자의 일일 임금 수준은 80,000VND이고 사무직 노동자는 90,000VND 정도임. 베트남 인구의 60%정도가 젊은 경제활동 인구로 구성되어 있고 한국과 동일한 유교 문화로 인해 현지직원과의 교류가 용이함.
- 짜빈성은 농업대학과 농업전문학교가 있어 농업에 관한 기술 수준이 대단히 높은 편이며 짜빈 농업 대학의 농업 분야 자문 기술 수준도 상당히 높아 다른 성에 비해 농업 전문 인력이 많은 편임.

○ 조직자원

- 신화(주)는 2010년 현지에 SHIN HWA VINA Co.LTD 법인 설립 및 라이선스 취득을 완료하였음. 호치민시 푸미흥 지역에 베트남 지사가 있어 사무실 직원 확보가 용이함. 현지인 중 영농 및 경영등에 대한 전문적인 지식이 있는 직원은 관리자로 대우함으로써 견고한 업무체계가 구축되어 있음.

○ 마케팅

- 생산한 옥수수는 베트남 내수시장을 중심으로 판매하고 있음. 현재 옥수수의 품질에 관계없이 내수시장 수요가 충분히 존재하기 때문에 판로개척에 대한 문제는 발생하지 않음.
- 주요 현지 판매처는 베트남 사료회사(대명사료, 동양사료, GreenFeed, Ha Nam(홍하사료), CP Viet Nam) CTY co Phan Xuat Nhap khau dai phuc, CTY Luong Thuc tra vinh임.
- 해외 판매처 : CP, SCF, Agri-Master
- 국내 판매처 : 농협사료, TMR/TMF 공장임.

<표 8-136> 신화의 국내외 판매처

구분	판매처	비고
국 내	농협사료, 사료협회회원사, TMR/TMF공장	농협 및 축협은 기존 거래 업체
국 외	베트남 내 사료회사, 캄보디아 사료회사	현지 파트너를 통한 유통/판매

자료: 신화 내부 자료

○ 자본력

- 신화는 초기 토지 매입비로 10억 원, 토목 공사비용으로 3억 원이 소요되었음. 현재 지출이 수입을 초과한 상황임.
- 현재 흑자를 기록하진 못하고 있으나 짜빈성 룡득공장 완공후 공장 가동시 흑자 경영으로 전환은 단기간 내에 이루어질 것으로 판단됨.
- 신화의 자본력이 그다지 크지 않아 현지 사업규모의 확대는 쉽지 않을 것으로 생각됨.

② 품목 및 기술 특성

○ 전략품목의 선택

- 신화는 옥수수과 사일리지를 전략품목으로 채택하고 있음. 가격경쟁력 측면에서 베트남 산 옥수수의 경우 곡물 메이저 업체 가격과 비교하여 경쟁력은 떨어지지만 국제 평균 수준으로 보았을때 현재까지 상당한 경쟁력을 지니고 있음.
- 옥수수의 건조·선별 등 위탁가공 판매 및 건조 베트남 내수 시장 유통이 주된 수입원임.
- 사일리지 경우 FOB 기준 120달러 정도의 현지 가격 수준과 비교할 때 신화비나의 CNF 기준 130달러 수준의 판매 가격은 가격 경쟁력이 있는 것으로 판단됨.
- 향후 생산이 본격화 될 왕겨탄 등은 충분한 경쟁력이 있음.
- 생산자재 조달의 용이성
 - 현재 베트남 내에는 비료, 농약, 종자, 농기계 회사가 많지 않아 농업 자재를 확보하는데 상당한 어려움을 겪고 있음.
 - 베트남 내에 농기계를 임대할 수 있는 체계가 갖춰져 있지 않아 구매를 하지 않고는 농기계를 조달할 수 없는 어려움이 있음. 신화의 경우 필요한 자재를 인접한 나라에서 수입해오거나 국내로부터 반입하는 계획을 수립하고 있음.
- 품종 및 생산 기술력
 - 안정적인 물량 확보를 위해 유통형 사업을 실시하고 있는 신화는 대규모 곡물 중간상으로부터 옥수수를 매입하고 동시에 농가계약재배를 확대하고 있음.
 - 유통과정에서의 운송수단 확보를 위해 현지 운송업체와의 장기계약을 체결하였음. 하지만 현지 품종의 생산성이 낮아 생산 비용 상승 요인이 되고 있음.
- 위험 분산 정도
 - 취급품목을 옥수수과 사일리지 외에 왕겨탄 등으로 확대하고 있어 위험 분산이 이루어지고 있는 것으로 판단됨.

③ 시장 특성

○ 입지 및 인프라 수준

- 베트남의 도로상황은 동남아시아에서 위치한 국가중에서 양호한 편이나 전반적인 도로 인프라는 미흡하다고 평가할 수있음. 낙후된 도로시설과 비효율적인 통신시설, 느리고 비싼 운송 서비스가 거래 비용을 증가 시킬 우려가 있음. 공장이 위치한 짜빈성까지는 메콩강을 도선 해야 하는 등의 이유로 호치민항으로부터 3시간 이상 소요됨. 하지만 메콩강에 교량이 건설되고 있어 향후 물류조건은 크게 개선될 것임.
- 과거 짜빈성 공단지역은 한달에 두 번정도 정전이 있었으나 현재 짜빈성 당안 국제 무역지구내 500MW급 화력발전소 가동시작으로 원활한 전력공급이 가능해짐.
- 당안 국제 무역지구내 중국컨소시엄과 베트남 전력공사가 발주한 1,045MW급 석탄 화력발전소가 가동중임. 이로 인해 정전은 거의 사라졌으며 만약 정전이 필요한 시기에는 정부측면에서 공단에 사전 통보하여 갑작스런 정전으로 인한 피해를 최소화 시키려함.

<표 8-137> 유통시설에서 주요도시 및 항만까지의 이동경로 및 소요시간(도로/철도)

주요도시 /항만	이동방법 (교통수단)	이동거리 (Km)	소요시간 (시간)
호치민	도로(60번고속도로)	135km	2
껀터시	도로	95km	1.5
캄보디아 국경	도로/수로	230km/200km	3/3
호치민 항	수로, 해상	170km	2.5
딩안 국제항	수로	50km	1
공단 전용포트	육로	0.9Km	0.1

자료: 신화 내부 자료

○ 규제정도

- 베트남 정부는 작물의 증산정책을 대대적으로 추진하고 있어 규제보다는 지원정책이 많음.
- 다만 외국 기업에 대해서는 지원 조건이 상당히 까다로운 편임.

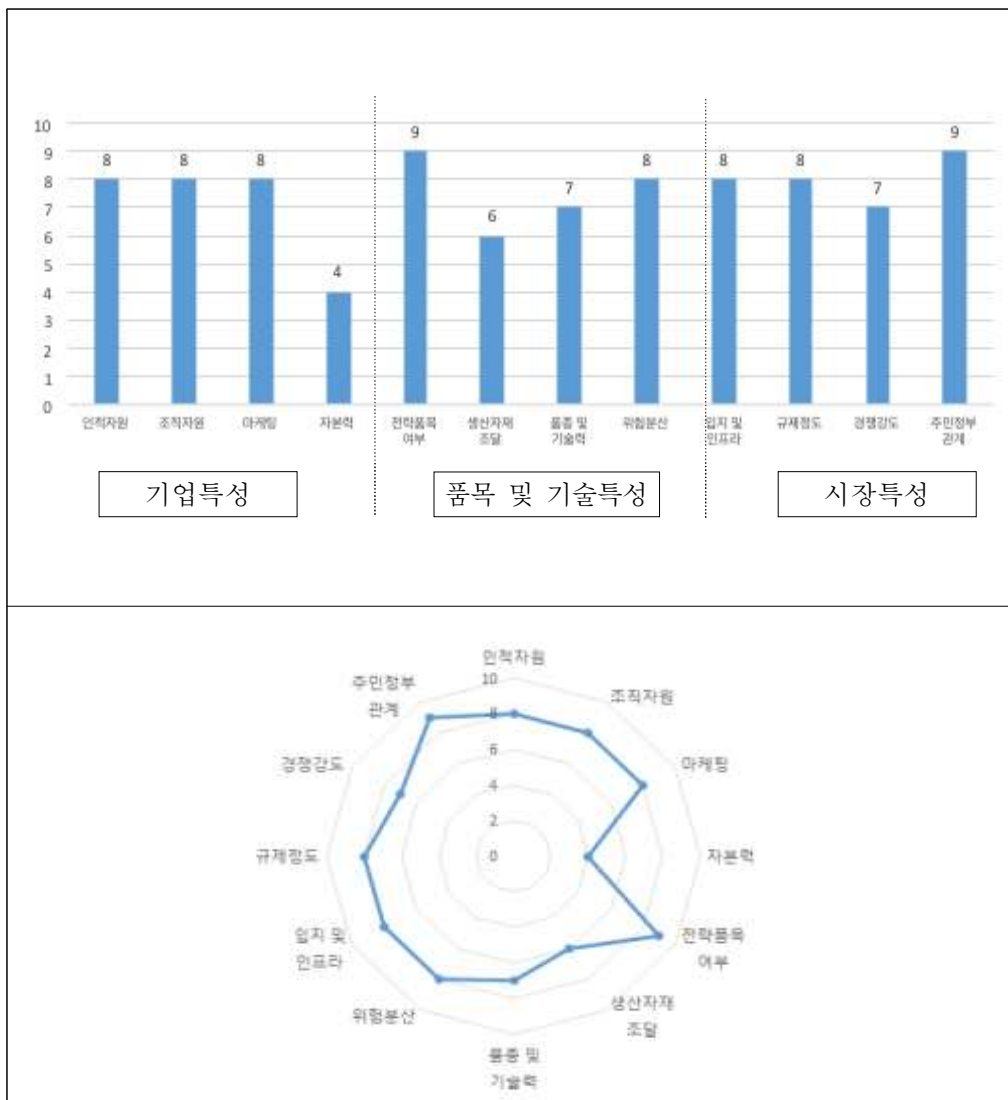
○ 경쟁강도 및 경쟁력 수준

- 베트남 사료 공장은 전국 250여개소가 있어 연간 약 1,000만톤의 배합사료를 생산하고 있으며, 그중 옥수수 연간 600만톤을 생산하고 있지만 사료 원료의 30%를 수입에 의존하고 있고, 사료시장은 매년 증가 추세에 있음.
- 반면 최근 농민들이 직접 옥수수를 건조·탈립시킨 후 판매하는 경우가 증가함으로써 원료가격이 상승하고 있음. 또한 동남 아시아 시장에서 큰 영향력을 발휘하고 있는 태국의 CP그룹의 존재로 인해 경쟁강도는 높은 편임.

○ 현지 주민 및 정부와의 관계

- 과거 사회주의를 통한 비효율성을 가지고 있지만 짜빈성 주석을 포함한 정부 및 농업부, 공단관련 관계자들과 오랫동안 지속적으로 좋은 관계유지를 통해 사업측면에서 어려움 없음.

<그림 8-98> (주)신화 성공요인 분석



4. 러시아 연해주지역 기술지원사업의 성과 및 경제성 평가

가. 연해주 지역의 농업여건

(1) 연해주 일반 현황

(가) 위치 및 지형

○ 연해주(Primorsky Krai)는 러시아 극동지역의 남부에 위치함.

- 면적은 165,900km²로 러시아 연방 전체 면적의 약 0.97%이며, 한반도의 약 0.75배임.
- 서쪽은 중국의 헤이룽장(흑룡강)성, 동쪽은 동해, 북쪽은 하바로브스크 주, 남쪽은 두만강을 사이에 두고 북한의 함경북도와 17km 길이의 국경을 접하고 있음.
- 연해주 서쪽, 중국의 헤이룽장 성과 맞닿은 곳에 극동에서 가장 큰 호수인 향카 호가 있음. 향카 호와 우수리강 주변에 넓은 평야지대가 펼쳐져 있으며, 동쪽은 한국의 태백

산맥처럼 시호테알린산맥(Sikhote - Alin Mts.)이 자리하고 있어 인구의 대부분이 연해주 서쪽에 거주하고 있음.

(나) 기후, 행정구역 및 인구

- 연해주는 여름은 덥고 비가 많으며, 겨울은 길고 추운 대륙성 기후임.
 - 여름은 태풍의 간접적인 영향(태풍피해는 없음)으로 강수량이 많고 6월부터 8월까지의 무더운 날씨가 이어짐.
 - 연해주에서 가장 큰 평야지대가 있는 항카호 주변은 최저기온이 1월에 $-39^{\circ}\text{C}\sim-47^{\circ}\text{C}$ 이며, 최고 기온은 8월이 $35^{\circ}\text{C}\sim38^{\circ}\text{C}$ 임.
- 연간 강수량은 최저 600mm에서 최고 900mm 정도로 강수량이 연간 고르게 분포하여 콩, 밀, 보리 등의 농사에 적당함. 최근 기후온난화로 강수량이 증가하고 있음은 물론 기온 역시 상승추이를 보이고 있음. 항카호 주변에는 호수 물을 이용한 관개수로가 마련되어 20만 ha에 이르는 논이 조성되어 있음.

<그림 8-99> 연해주 위치도



- 연해주는 9개의 도시, 25개의 군, 47개의 도회지 형태의 부락으로 구성되어 있으며, 제1의 도시는 블라디보스톡이며 인근에 국제공항이 있음.
- 연해주 인구는 2011년 말 기준으로 약 180만 명으로 러시아 전체 인구의 약 1.5%를 차지함. 이 중 80만 명이 주도인 블라디보스톡에 거주하며, 18만 명은 제2의 도시인 나호트카에, 16만 명은 제3의 도시인 우수리스크에 거주하고 있음. 연해주 전체 인구의 약 25%가 농촌에 거주함. 연해주에는 4만 여명에 이르는 고려인이 있으며, 가장 많이 거주하는 지역은 농업의 중심지인 우수리스크 인근지역임.

<그림 8-100> 연해주의 남부지역 지도



(2) 농업 현황

- 연해주의 농경지 총면적(초지포함)은 약 240만 ha이나 이 중 약 절반만 정도만이 영농에 활용되고 있으며 상당 규모의 농경지가 거의 방치 상태임.
- 연해주 농업이 쇠락한 이유는 다음과 같음.
 - 사회주의 때부터 농민들이 농업을 분업으로 경작한 경험밖에 가지고 있지 않음. 개혁·개방 이후 농장 운영을 총체적으로 수행하여 수익을 내야 함에도 불구하고 대부분의 농민이 자신에게 맡겨진 부분만을 알고 있을 뿐 농업을 유기적으로 이해하고 있는 경영 인력이 부족함. 이로 인해 수익을 내지 못한 다수의 농장이 과도한 부채와 세금으로 파산을 하게 되고 농업 생산성이 급격히 떨어지게 되었음.
 - 사회주의 시절 대규모 집단 농장 운영으로 인해 대부분 대형 농기계가 사용되었음. 때문에 대규모의 기계화 농업을 지원할 수 있는 전면적인 투자와 소비시장이 있어야 함. 하지만 현재 연해주에서는 소규모 농장이나 개인의 경우 초기 투자비와 운영비를 감당할 수 있는 재원이 부족한 실정임. 정부가 운영하는 농기계센터(MTS : Machinery Tractor Center)에서 보유한 농기계는 턱없이 부족하며, 이것마저도 1988년 이전에 생산된 것이 대부분임.
 - 건조장, 창고 등의 기반 시설이 대부분 공동소유로 되어 있음. 개인이 경작과 가공을 하는 경우 공동소유의 시설을 개인적으로 이용하기가 쉽지 않고, 이 같은 시설을 직접 건설하기에는 투자자금이 부족함은 물론 은행이자율이 높아 외부자금을 동원하기에 어려움이 많음.
 - 구소련 시기에 원활한 주민 통제를 위해 마을 주변에 있는 농가를 마을 중심으로 이주

시켜 단독으로 남아 있는 농가를 모두 없앴음. 때문에 마을에는 농가가 밀집해 있는 반면 마을과 마을 간의 거리가 20~30 Km에 이를 정도로 멀게 되었음. 이 결과 농가와 농지 간의 거리가 멀어 농기계나 인력의 이동에 있어 효율성이 낮아지게 되었음.

○ 일각에서는 연해주의 농업 생산성이 떨어지는 이유로 ① 연해주의 농업 인프라가 잘 갖추어져 있지 않고, ② 토지가 산성화되어 비옥도가 떨어지며, ③ 농업 노동력의 부족을 들고 있음.

- 그러나 위의 지적은 다음과 같은 이유로 타당하지 않음. 연해주 농업 기반은 ① 1950년대 사회주의 확장기에 동아시아 공산화 진행시 식량공급을 하기 위해 대단위로 조성되어 농지와 관개수로, 기반시설 등 농업 인프라가 잘 갖추어져 있고, ② 1993년 개혁·개방 이후 농업이 붕괴해 비경작지로 남아 있는 농지가 낙엽, 풀 등의 퇴비로 인해 자연적으로 비옥해져 있으며, ③ 도시화가 진전되고 있으나 아직 다수의 인력이 농촌에 남아 있음.

○ 현재 연해주는 대부분의 농산물을 중국에서 수입하고 있음. 중국산 농산물의 유입은 중국의 한족과 조선족을 중심으로 이루어지고 있음.

- 개혁·개방 이전인 1976~1980년에는 경작지 확장, 단위당 수확량 증대 노력 등으로 농산물 생산량이 자체 수요량을 충당할 수 있는 수준이었음. 하지만 2000년에 접어들면서 감자 31%, 채소 30%, 육류 10%, 우유 17% 수준일 정도로 식량자급률이 떨어졌고, 최근 들어 자급률이 향상되고는 있으나 여전히 상당량을 수입에 의존하고 있음.

- 2011년 기준 주정부에서 추정하고 있는 연해주 체류 중국인은 10만 명임. 이같이 중국인 수가 늘어남에 따라 연해주 정부는 중국인이 직접 상업에 종사하지 못하게 하는 등 유입 억제책을 위한 정책을 시행하고 있음.

- 농산물의 수입 증가는 식료품 가격 상승, 물가 상승으로 이어지고 있음. 연해주의 경제여건이 나아지면서 농·축산물에 대한 수요는 증가하고 있는 반면 연해주에서 생산되는 농·축산물의 자급률이 여전히 낮아 중국산 농산물에 대한 수요는 증가하고 있고 이는 다시 가격 상승이 이어지고 있음.

- 주정부는 경제 규모에 비해 물가가 비싸고 인플레이션이 심해지자 ‘농업 생산성을 높여 식량 자급률을 높여야 한다’는 인식하에 농업과 축산업 지원 정책을 펴고 있음. 이를 통해 식량 자급률을 높이고 일자리를 창출하겠다는 것이 목표임. 하지만 국내적인 자원 조달에는 한계가 있어 농업분야에 대한 외국투자를 희망하고 있음. 다만 중국과 일본자금의 유입에는 부정적인 시각이 강한 반면 우리의 투자는 환영하고 있음.

○ 농업관련 산업도 매우 낮은 단계에 머물고 있음.

- 현대 농업은 전방산업인 종자, 비료, 농약 등 투입재산업과 후방산업인 포장, 저장, 수송, 가공 등 유통 사업이 잘 갖추어져야 경쟁력 있는 발전이 가능함. 반면 연해주는 구소련의 붕괴와 함께 농장과 농기업 간, 농기업 상호 간 협력체계가 이완되거나 붕괴되면서 농업관련 산업이 상당정도 와해되었음.

- 특히 구소련시절 지역의 독립가능성을 우려하여 농업관련 산업을 분산 배치해 놓은 탓에 연해주 내에는 비료, 농약, 농기계 공장이 전혀 없어 엄청난 거리에 있는 곳으로부터 구매해야 되므로 물류비용이 지나치게 많이 소요되고 있는 실정임.

- 연해주는 하절기에는 일조시간이 길어 일조량이 부족하진 않지만, 동절기가 길어 생육기간이 짧고 이른 시기에 서리 또는 눈이 오는 경우가 있어 작물 수확(특히 콩과 옥수수)에 문제가 발생하는 경우가 있음.
- 연해주 농업식량국에 따르면 가장 많이 재배하는 작물은 콩, 밀, 귀리,보리, 옥수수 순이었으나 최근 사료용 곡물 수요가 증가하면서 옥수수의 재배면적이 빠른 속도로 증가하고 있다고 함. 감자와 채소류는 일반농장에서 재배되기보다는 러시아 가구의 주말농장인 ‘다차’에서 재배되고 있는 것이 대부분임.

<표 8-138> 연해주의 연도별 농작물 파종 면적

단위 : 천ha

구 분	1990	2000	2003	2004	2005	2006	2007
총 파종 면적	741.6	448.1	361.1	357.1	360.8	347.8	342.6
곡물류	229.2	168.4	93.5	97.3	108.2	101.1	107.8
추파곡물	2.4	3.7	0.2	1.0	1.2	-	-
춘파곡물	226.8	164.7	93.3	96.3	106.9	-	-
밀	15.6	41.3	26.1	22.6	30.0	27.7	34.9
호밀	-	0.1	-	-	-	8.4	8.8
옥수수(알갱이)	7.3	6.3	4.9	4.9	4.0	7.4	11.5
보리	68.9	49.5	24.3	24.4	26.7	21.4	18.3
귀리	67.9	43.3	28.8	32.9	33.2	30.5	27.4
메밀	28.5	17.6	4.3	8.8	9.4	6.8	6.8
쌀	38.4	6.5	4.8	2.3	3.4	4.4	6.0
기타 곡물	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-
특용작물	113.3	91.9	110.1	128.8	137.8	134.0	126.9
콩	112.7	91.5	109.9	128.5	137.4	133.7	126.1
해바라기	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.8
감자 및 채소류	47.8	68.6	63.7	61.3	58.0	56.9	56.2
감자	35.9	53.7	49.4	47.9	45.0	43.6	44.1
채소류	11.1	14.2	13.8	13.4	13.0	13.3	12.1
사료작물	351.3	119.2	93.8	69.0	56.2	55.1	51.2
다년생 초본	137.3	86.1	67.9	54.0	43.7	40.9	38.2
일년생 초본	111.5	15.7	13.7	10.8	9.4	-	-
사료용 옥수수	93.0	14.5	6.6	4.6	3.0	-	-
사탕무 및 호박류	4.6	1.3	1.1	0.8	0.6	-	-
풀이 나지 않은 휴경지 면적	38.6	9.5	15.1	11	9.1	6.7	9.2

자료: 러시아 연감.

나. 우리기업의 진출 현황

(1) 진출기업 현황

- 한국인의 연해주 진출은 1990년대 초반부터 이루어졌음. 그러나 초기에 진출했던 기업들은 대부분 철수하였음.
 - 새마을운동중앙회, 농촌지도자중앙연합회, 고합, 신성산업, 발해영농단 등이 진출했으나 지금은 철수한 상태임.
 - 연해주 진출의 대표기업으로 불린 고합은 1991년부터 현지법인 (주)프림코(고합 지분 53%)를 세워 4,700ha의 경작권을 획득했지만 추가 투자를 하지 못해 700ha 정도 만 재배하다가 동북아평화연대에 인계한 상태임.
- 초기 진출기업이 실패한 이유는 다양하지만, 주된 이유는 넓은 면적의 농지를 저렴하게 임대할 수 있다는 점만을 생각하고 대규모 영농을 위해서는 대형 농기계 등 엄청난 규모(예: 1만ha 규모의 농장을 운영하기 위해서는 최소한 200억 원 정도의 투자가 필요함)의 투자가 소요된다는 점을 간과한 때문임.
- 2013년 7월 현재 연해주에서는 7개 기업이 영농활동을 하고 있음.
 - 대순진리회의 현지법인인 ‘아그로상생’은 2002년부터 국영농장을 인수하기 시작하여 현재 15개 농장에 12만ha 정도의 농지를 확보한 상태임. 대부분의 농장은 항카호 주변에 위치하고 있음. 2003년 경작규모는 2만 ha 수준이며, 콩, 옥수수, 벼, 보리, 밀, 조사료 등을 재배하고 있음. 파쇄한 콩의 국내반입을 시작으로 조사료를 반입하고 있으며, 금년에는 쌀 5,000톤을 반입할 예정으로 있음.
 - ‘유니베라’(구 남양알로에)는 1997년 우수리스크 지역에서 옥수수와 콩 재배를 시작하였으나, 2002년 농장을 북한 및 중국과의 경계지역인 핫산으로 이전하였음. 2,150ha의 면적 중 650ha에서 약용작물을 재배하여 국내반입하고 있고, 2009년부터 콩 재배를 시작하였음.
 - 이지바이오 그룹의 자회사인 서울사료는 2008년 진출하여 현재 미하일로프카 군, 우수리스크 시, 항카호 주변 등에 1만 5천ha 규모의 농지를 확보하고 있음. 금년도 영농규모는 8,500ha이며, 콩, 옥수수, 조사료, 밀, 메밀 등을 재배하고 있음은 물론 젖소 사육도 하고 있음. 2012년 생산한 옥수수 3,500톤을 국내로 반입하였음.
 - 현대중공업의 자회사인 ‘현대자원개발’은 2009년 뉴질랜드 자본의 농장(8,000ha)의 지분을 인수한 이래 2011년에는 6,700ha 규모의 농장을 추가로 인수하였음. 금년도에는 6,000ha 정도에서 콩과 옥수수를 재배하고 있음.
 - 인탑스의 현지법인인 ‘아로 프리모리에’는 2008년 진출하여 우수리스크 시와 미하일로프카 군에 2개 농장(7,600ha)을 가지고 있음. 2013년도 경작면적은 3,500ha 수준이며, 콩, 옥수수, 밀, 보리 등을 재배하고 있음.
 - NGO인 ‘동북아평화연대’는 고려인 돕기 사업의 일환으로 연해주에 진출하여 ‘고합’이 운영하던 프림코 농장의 일부(500ha)를 임대하여 콩, 밀, 귀리 등을 재배하고 있음. 생산한 콩은 청국장용으로 가공하여 ‘바리의 꿈’이라는 브랜드로 국내에서 판매하고 있음.
 - 코리아통상의 현지법인인 ‘아그로 아무르’는 2010년 빠르지잔스크 군지역에 진출하여 3,000ha 규모의 농장을 운영하고 있음. 옥수수와 콩을 재배하고 있고, 이를 사료로 하여 양돈도 하고 있음.

(2) 진출기업의 영농상의 애로사항

- 현재 진출기업이 재배하는 연해주에서 재배하는 콩과 옥수수의 ha당 생산량은 각각 1.5-1.8톤, 5-7톤으로 미국 및 브라질에 비해 상당히 낮은 수준임. 이같이 낮은 생산성은 첫째, 재배되는 품종이 개발된 지 오래된 품종이며, 둘째, 잡초문제를 완전히 해결하지 못해 작물생육에 지장을 초래함은 물론 투입되는 비료의 상당부분이 낭비되고 있기 때문임.
- 연해주의 경우 이른 시기에 서리와 눈이 내리는 경우가 많아 조생종이 아니거나 과중시기가 다소 늦은 경우 수확을 제대로 할 수가 없어 엄청난 손실을 초래하는 경우가 발생하고 있음. 또한 평탄한 지형의 농장을 운영하는 기업의 경우 토양의 특성으로 인해 수직배수가 힘들어 생산량이 감소하는 경우도 있음.
- 농약 및 비료의 국내업체가 아직까지 진출하지 않아 5,000km가 넘는 곳으로부터 구매해야 하므로 생산비용이 증가함은 물론 이것마저도 적기에 공급받을 수 없는 경우가 있음.
- 전반적으로 주민들에게 사회주의 의식이 많이 남아 있음은 물론 주민의 상당수가 사회주의 교육을 받아 분업에 익숙해 있으며 자신에게 맡겨진 일 외에는 큰 관심을 보이지 않음. 따라서 행정효율이 매우 낮고, 우리기업이 고용하는 경우에도 외부의 변화에 탄력적으로 대응하지 못해 업무의 효율성과 생산성이 낮은 편임. 연해주 내에는 단순 노동 인력은 많은 상태이나 농업과 관련한 지식과 기술을 가진 중급·고급 관리 인력은 부족한 실정임.
- 현지에서 일하는 한국인의 경우 비자연장을 위해 3개월 또는 6개월마다 국내를 왕복해야만 하므로 업무의 효율성이 낮아지며, 자재 등을 연해주로 반입할 경우 통관이 지연되거나 초과비용이 발생하는 경우가 있음.

다. 연해주지역에서의 기술지원 사업⁸⁾

(1) 기술지원 사업의 의의

- 해외농업개발 사업에 진출한 우리 기업을 후원하기 위해 정부는 2011년부터 매년 10억 원씩 3년 계획으로 신품종 개발 및 재배기술 개선에 자금을 지원하고 있음.
- 대상 작목은 콩과 옥수수이며 러시아 연해주에서는 콩과 옥수수, 캄보디아에서는 옥수수에 대해 진출기업과 함께 시험포장을 운영하고 있음.
- 본 기술지원 사업은 앞 절에서 언급한 진출기업의 애로사항 중 품종, 잡초, 재배기술과 관련한 문제를 해결하는데 커다란 의의가 있음.

(2) 연해주 지역 기술지원 사업의 진행 상황

(가) 연해주의 기후 및 환경적응 콩 계통 및 품종 개발

8) 이 부분은 2차년도에 진행된 연구이므로 2차년도까지 진행된 사업의 결과에 대해서만 정리 및 평가되었음. 3차년도 사업은 1,2,3차년도 총괄보고서의 각 세부과제 및 협동과제의 결과를 참조하기 바람.

① 연해주 적응 콩 계통 선발

- 품질이 우수한 국내 콩 품종과 러시아 연해주와 위도가 비슷한 중국 고위도 지방에서 육성한 우수 콩 품종 간 교배를 통하여 품질이 우수하면서 현지 적응력이 높은 콩 계통을 선발하는 것임.
- 한국의 양질 다수성 콩 품종과 고위도 콩 품종간 교배조합의 F4 세대 우수 계통을 선발함.
 - 연해주 우수리스크 서쪽 30km 지점 서울사료의 바가뜰까 농장에 있는 시험포에서 7조합 400계통을 파종하여 2012년 10월 현지 성숙이 가능하고 경장이 길며 꼬투리수가 많은 SS0901-2-1 등 7조합 121계통을 선발하였음.
 - 2013년 2-4월에는 이 중에서 특히 유망시 되는 F5 세대 SS0901-11-7 등 7조합 15계통을 국내 동계온실에서 파종하여 수확하였음.
- 2013년 5월 현지 선발된 F5 세대 SS0901-2-1 등 7조합 121계통을 연해주 현지 세대 진전 및 계통 선발을 위해 파종하였으며, 국내에서도 동계온실에서 세대 진전된 F6 세대 SS0901-11-7 등 7조합 15계통과 대조품종 2품종을 생산력검정 예비선발시험용으로 파종하였음.
- 2013년 5월 큰올콩/신팔달콩 간 조합 고세대 계통 34계통에 대한 성숙기, 경장, 협개열성, 병해충립, 입질, 수량 등의 조사를 통하여 선발된 KS 38 등 6계통을 선발하여 생산력검정 본시험에 파종하였음.

② 연해주 적응 콩 품종 개발

- 국내 육성 조숙 콩 계통 및 고위도 선발 콩 계통(10계통)과 대조품종 2품종에 대한 성숙기, 경장, 협개열성, 병해충립, 입질, 수량 등의 조사를 통하여 SS0902-T5-65, SS0404-T5-54, KS 148 등 3계통을 선발하여 생산력검정 본시험에 2년차 파종하였음(2013년 5월).
- 중국 고위도 적응 품종(55품종)과 대조품종 2품종에 대한 성숙기, 경장, 협개열성, 병해충립, 입질, 수량 등의 조사를 통하여 He 05-31 등 10품종을 선발하여 생산력검정본시험에 파종하였음.(2013년 5월)

<그림 8-101> 연해주에서 콩 신품종 개발 현장('13. 6)



③ 연해주 현지 연구소 및 대학과의 MOU 체결

○ 러시아 극동농업연구소와 MOU를 체결함.

- 이를 통해 현지에서 재배하고 있는 콩 및 옥수수의 종자에 대한 정보를 수집함.
- 수확기에 극동농업연구소 현지 포장을 방문하여 현재 러시아 극동지방에서 주로 재배되고 있는 콩 종자를 수집함.

○ 연해주농업대학과 MOU를 체결함.

- 현지 연구인력 확보가 가능하며 연구인력 교류에 대한 논의 등 연구협력 체계를 구축.

(나) 연해주의 기후 및 환경적응 옥수수 계통 및 품종 개발

① 주요 사업

○ 러시아 연해주 적응 옥수수 품종개발은 국내 및 연해주에서 과종하고 있는 품종 중 조숙성이며 저온발아성이 높은 품종을 중점적으로 활용하고 있음. 동계기간에는 열대지방(캄보디아)에서 세대축진을 추진함으로써 육종효율을 높이고 신속한 품종개발을 서두르고 있음.

○ 연해주 현지에서 계통 분리 및 평가용 교잡종 생산을 수행하며, 우량 계통 육성을 위해 지속적인 자식교배를 함. 선발된 우량 계통 간 교잡으로 수량성 평가재료 마련 및 새로운 육종재료를 확보함.

○ 연해주 진출기업인 서울사료 바가뜰까 농장에서 러시아 연해주 적응 우량 교잡계를 선발함.

- '12년도 종교96 등 76 교잡계를 선발함.
- '13년도 종교13RS41등 42 교잡계를 선발함.
- '12년도 교잡종 구성은 10S5324 등 100열임.
- '13년도 교잡종 구성은 10S5324 등 130열임.

○ 연해주에 적응하는 유전자원을 선발하여 증식시킴을 목표로 함.

<그림 8-102> 연해주에서 옥수수 신품종 개발 현장('13. 6)



(다) 연해주 식량작물 재배 생산기술 체계 확립

① 콩 파종량 및 콩과 옥수수의 파종시기 최적화 연구

○ 콩의 최적 파종량, 콩과 옥수수의 최적 파종시기 확립을 위해 2012년 5월부터 10월까지 연구를 진행함.

- 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 초기 콩 생육은 헛순과 중국 도입종 모두 저 밀도에서 생육이 왕성하였고, 콩 수량은 두 품종 모두 중간밀도에서 가장 높은 수량을 얻을 수 있었음.
- 적은 밀도에서 수량이 높지 않지만 너무 과한 밀도의 경우도 수량감소가 나타나므로 적정 밀도 설정이 필요함.
- 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 초기 콩 생육은 헛순과 중국 도입종 모두 6월 초에 파종한 콩이 가장 느렸고, 콩 수량은 헛순 품종에서 파종기가 5월 말에서 6월 초로 늦춰지면 수량이 감소하였음. 중국 도입종은 6월 초에도 수량이 높았음.
- 헛순 품종은 6월 초가 파종 후기 한계기이고 중국 도입종은 6월 초 이후에 파종하여 파종 후기 한계기를 설정할 필요가 있음.
- 옥수수 생육과 수확기 옥수수 수량을 조사한 결과 초기 옥수수 생육은 파이오니어 58 품종과 파이오니어 81 품종 모두 5월 말경에 파종한 옥수수가 가장 느렸음. 옥수수 수량은 파이오니어 81에서 5월 말경에도 수량이 높았으며 파이오니어 58은 파종기가 5월 중순에서 말경으로 늦춰지면 수량이 감소하였음.
- 파이오니어 81은 5월 말경 이후에 파종하여 파종 후기 한계기를 설정할 필요가 있으며 파이오니어 58은 5월 중순에서 말경 사이가 파종 후기 한계기였음.

○ 2012년 시험한 연해주 현지 표준 재배기술을 검증하기 위해 2013년 연구를 진행 중에 있음.

- 2013년 5월 25일부터 29일까지 현지를 방문하여 포장 조성을 완료하였음.
- 2013년도 연해주 현지의 콩 파종량을 최적화하기 위하여 60 m x 65 m 포장에서 조간을 70cm로 고정한 후 파종 간격을 3수준(4 - 5 - 8cm)로 기계적으로 조절하여 2개의 콩 품종을 각각 3수준(품종1 헛순: 65 - 50 - 35 kg/ha, 품종2 중국 도입종: 80 - 60 - 40 kg/ha)으로 8조식 파종기를 이용하여 파종하였으며(그림 27), 향후 입모율(6월중순 조사), 일반생장, 생식생장, 수량구성요소 등을 조사할 예정임.
- 2013년도 연해주 현지 파종시기 최적화 연구는 2012년도 결과를 바탕으로 콩과 옥수수의 파종 후기 한계기 설정을 위하여 기준 파종시기를 옥수수 5월 26일, 콩 5월 27일에 각각 파종하고 콩과 옥수수를 7일씩 늦게 추가로 3회 파종하였음.

② 표준 시비기술 연구

○ 연해주 현지 콩과 옥수수의 표준 시비기술 확립을 위하여 2012년 5월부터 10월까지 연구를 진행하였음.

- 각 작물별 표준 시비기술 확립 연구는 질소 시비에 한정하여 포장시험을 진행하였음.

○ 연해주 현지 (주)서울사료에서는 콩에서 12.8 kg N/ha를 사용하고 있으며 국내보다 낮은 수준의 질소시비를 하고 있었기 때문에 처리 수준을 질소를 추가하여 시비하는 것으로 하였음.

- 초기 콩 생육과 수확기 콩 수량을 조사한 결과 초기 콩 생육은 헛손과 중국 도입종 모두 질소수준이 높을수록 생육이 왕성하였고 콩 수량은 헛손 품종에서 질소시비수준 간 유의적 차이가 없었음.
- 연해주 현지 (주)서울사료에서는 옥수수에서 기비 56 kg N/ha, 추비 69 kg N/ha를 기준으로 총 125 kg N/ha를 시비하고 있었으며 국내보다 낮은 수준의 질소시비를 하고 있었기 때문에 처리 수준을 질소를 추가 시비하는 것으로 하였음.
 - 수확기 옥수수 수량을 조사한 결과 옥수수 수량은 파이오니어 81와 파이오니어 58 두 품종에서 질소시비량 증가에 따라 수량 증가가 나타났으며 질소시비량 증가량에 대한 수량 증가량은 미비한 편임.
- 현재 2012년도에 시험한 연해주 현지 콩과 옥수수의 표준 시비기술을 검증하기 위한 2013년 연구를 진행하고 있으며 2013년 5월25일-29일 현지를 방문하여 포장 조성을 완료하였음.

<그림 8-103> 연해주에서 콩·옥수수 표준시비량 개발 현장('13. 6)



- ③ 잡초방제기술 연구
 - 콩과 옥수수의 잡초방제 기술 연구는 토양처리제 효과, 경엽처리제 효과, 제초제체계처리로 나누어 실시하였으며 2012년 5월부터 10월까지 진행하였음.
 - 콩과 옥수수를 현지 표준 파종량으로 파종한 후 잡초 발아전 잡초방제를 위한 토양처리제 평가를 위하여 콩과 옥수수용으로 2011년 평가 및 문헌조사를 바탕으로 선발한 각각 5종의 토양처리 제초제(콩: dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, ethalfluralin, acetochlor, 옥수수: dimethenamid-P, S-metolachlor, pendimethalin, isoxaflutol, linuron)를 기준량과 배량으로 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음.
 - 콩과 옥수수를 현지 표준 파종량으로 파종한 후 발생한 잡초의 방제를 위한 경엽처리제 평가를 위하여 콩과 옥수수용으로 2011년 평가 및 문헌조사를 바탕으로 선발한 각각 5종의 경엽처리 제초제(콩: bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L, bentazone, fluazifop-P-butyl, quizalofop, tralkoxydim, 옥수수: mesotrione, nicosulfuron, rimsulfuron, thifensulfuron, bentazone)를 기준량과 배량으로 2시기(파종 후 30일차, 50일차)로 나누어 처리하였으며, 대조를 위해 무처리구와 손제초구를 추가하였음.

- 제초제 체계처리 연구는 토양처리제 2종(콩: dimethenamid-p, acetochlor, 옥수수: isoxaflutol, dimethenamid-P)를, 경엽처리제 2종(콩: bentazone 320g/L + acifluorfen 160g/L, bentazone + quizalofop, 옥수수: rimsulfuron, bentazone) 각각 조합하여 처리하도록 설계하였음.
- 연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 토양처리제를 콩 파종 이후 처리하지 않고 경엽처리제인 bentazone+acifluorfen과 tepraloxymdim을 파종 후 60일차에만 처리하여 잡초방제가 효과적으로 이뤄지지 않았음.
 - 연구 수행 결과를 토대로 콩의 경우 토양처리제와 경엽처리제를 체계적으로 처리하는 방식이 연해주 현지의 대규모 콩 재배생산에 적용토록 하였으며, 특히 토양처리제로는 acetochlor를 반드시 사용토록 (주)서울사료에 추천함.
- 연해주 현지 (주)서울사료에서는 관행적으로 토양처리제인 dimethenamid-p을 옥수수 파종 이후 처리하고 경엽처리제를 추후 처리하지 않아서 효과적인 잡초방제가 이뤄지지 않았음.
 - 연구 수행 결과를 토대로 (주)서울사료에 옥수수 재배 토양처리제로 isoxaflutole의 사용을 적극 추천함.
- 2012년도에 시험한 연해주 현지 콩과 옥수수의 잡초방제 기술을 검증하기 위한 2013년 연구를 진행하고 있으며 2013년 5월25일-29일 현지를 방문하여 포장 조성을 완료하였음.

<그림 8-104> 연해주 콩에 대한 잡초제거 시험포(‘13. 6)



- ④ 작물생산예측 모델 구축
- 연해주 현지의 콩과 옥수수의 생산 예측을 위해 품종모수를 수정한 예측모델을 확립하고 이를 바탕으로 콩과 옥수수의 작황을 예측함.
 - 연해주 현지의 콩 및 옥수수 재배기술과 기후정보를 이용하여 모델을 구축함.
 - 콩에 대한 수량 예측 결과 파종시기를 제외하면 예측 및 실측수량 간 차이는 약 0.1 ton/ ha 전후로 비교적 정확한 예측이 되었음. 모델 정확도 향상을 위해 일사 추정 및 기상자료 가공 등 추가적인 연구가 필요하며 현재 수행중임.

(3) 연해주에 대한 기술지원 사업 평가

- 본 기술지원 사업은 2011년 중반부터 2014년 중반까지 3개년간 진행되었음. 연해주의 기후와 토양에 적합하며 수량성이 높은 품종개발에는 상당한 진전을 보였음. 한국산 다수확 품종과 중국 흑룡강성 품종을 교배한 것으로 수량성이 높은 것으로 확인되었음. 옥수수의 경우 조숙성이며 저온발아성이 높은 교잡종에 대한 개발이 완료되었음.
- 연해주에서 콩의 파종 한계 시기는 미국산 헛슨 품종의 경우 5월 말이며, 중국산 품종의 경우 6월 초인 것이 확인되었음. 옥수수의 파종 한계 시기는 파이오니어 58은 5월 중순, 파이오니어 81은 5월 말인 것이 확인되었음.
- 질소의 표준시비량은 현재 연해주에서 사용하고 있는 량보다 다소 증가시키는 것이 생육을 촉진하는 것으로 나타났고, 특히 중국산 품종의 경우 미국산 품종에 비해 이 같은 형상이 보다 뚜렷이 나타났음.
- 콩에 대한 잡초를 방제함에 있어 토양처리제와 경영처리제를 체계적으로 사용하는 것이 바람직한 것으로 나타났음. 옥수수의 경우에는 토양처리제만을 사용하는 방식에서 벗어나 경영처리제를 병행하는 것이 잡초방제에 보다 효과적인 것으로 나타났음. 특히 현재 우리 기업이 사용하고 있는 토양처리제의 종류를 바꾸는 것도 필요하다는 사실이 확인되었음.
- 전반적으로 3년에 불과한 짧은 시험사업 기간과 연구원들에게는 열악한 환경임에도 불구하고 소기의 성과가 나타났음을 확인할 수 있었음. 특히 질소시비량과 잡초제거를 위한 새로운 방식은 우리기업에게 전수되어 이미 금년도에 적용되고 있어 상당한 기대를 갖게 하고 있음.
- 따라서 이 같은 기술지원 사업을 해외농업개발 사업이 진행되고 있는 다른 나라, 특히 인도네시아, 필리핀, 라오스까지 확대 실시하는 것이 요청됨. 동시에 기술지원 사업의 대상 작목을 카사바와 밀까지 확대하여 카사바의 경우 캄보디아, 인도네시아, 필리핀, 호주에, 밀의 경우 몽골과 러시아 로스토프 주에 시험포를 설치 운영할 수 있도록 정부지원을 확대해야 할 것임.

라. 러시아 연해주 기술지원사업의 경제성 평가

(1) 개요

- 2014년 현재 캄보디아, 중국, 인도네시아 다음으로 많은 해외농업개발 관련 국내기업이 진출해 있는 러시아는 중국, 미국에 이어 세계5위(2012년 기준으로 약 81억 달러) 수준의 농업GDP와 세계 3위의 곡물생산면적(약 3,700만 ha)을 보유한 국가임. 주요 곡물 중에는 밀, 보리, 옥수수의 생산량이 많으며 밀, 보리는 세계 5위수준의 수출국으로 전세계 곡물 가격 형성에 상당한 영향력을 행사하는 국가임.⁹⁾
- 러시아에 진출한 한국의 해외농업기업은 주로 극동러시아 연해주에 대부분 진출하여 적

극적으로 해외농업개발 사업을 추진하고 있음. 진출기업은 밀, 콩, 옥수수 등 곡물과 조사료를 생산하고 있으나 기후 및 토양여건, 우수한 품종 및 대규모농업 전문가 부재 등의 문제로 인해 낮은 생산성을 보이고 있으며, 노사관계, 농산물 유통/물류, 수출입 절차, 미흡한 인프라 수준 등으로 많은 어려움을 겪고 있음.

- 이러한 여러 가지 문제들 중 생산성향상을 위해 우리 정부와 진출 기업 공동으로 2012년부터 2014년 중반까지 총 3년간 러시아 현지의 토양 및 기후조건에 맞는 새로운 콩, 옥수수 품종개발과 비료, 농약, 작물 보호제 등을 활용한 재배생산관리 기술개발 사업을 추진하였음.
 - 정부는 품종개발 및 기술개발에 소요되는 사업비를 투자하고, 대학과 연구소가 기술개발을 추진하였으며, 기업은 러시아 현지의 토지, 농기계 등을 현물로 투자하는 민·관 공동 연구개발투자사업을 진행함.
- 따라서 본 장에서는 총 3년 동안 농생명산업기술개발사업의 일환으로 추진된 러시아 환경적응 콩, 옥수수 품종개발 및 기술개발사업의 결과가 국가 차원에서 얼마만큼의 경제성이 있는지 사업결과 및 시장자료를 토대로 경제성 분석을 실시하였음.

(2) 경제성 분석 방법

- 본 장에서 분석하고자 하는 경제성은 대상이 되는 사업이 순수한 R&D차원의 사업이라기 보다는 실제 콩, 옥수수와 관련된 해외농업개발 사업에 적용되는 응용적 성격이 강한 R&D사업에 대한 것임.
- 따라서, 한국과학기술기획평가원(이하 KISTEP)이나 한국개발연구원(이하 KDI)에서 제안하는 연구개발(R&D) 사업의 경제성 분석 방법을 준용하되, 본 사업의 특징을 최대한 반영하여 비용편익 분석(Cost-Benefit Analysis)을 실시함.
 - 경제학적 의미의 비용편익분석은 사회적 또는 국민경제 전체의 관점에서 비용과 편익을 파악하고(김동건, 2012), 여러 가지 지표의 적용 및 현재가치화하여 화폐단위 또는 비율로 사업의 경제성을 파악하는 분석방법임. 따라서 기업차원의 재무 분석과는 차이가 있음.
- 일반적으로 연구개발(R&D) 투자에 따른 경제적 편익은 직접편익과 간접편익으로 나누어짐. 직접편익은 R&D 투자를 통해 발생한 매출액 증가나 생산된 제품의 시장가치를 나타내며, 간접편익은 해외농업개발에 따른 국가 식량안보 기능향상 등과 같이 화폐가치로 직접 나타내기 어려운 편익을 말함.
 - 본 분석의 편익부분은 추후 자세히 언급되겠지만 연구개발을 통해 직접적으로 발생하는 편익만을 분석에 적용함¹⁰⁾.

9) 2010년 극심한 가뭄에 따라 밀 생산량이 급감하자 러시아 정부는 곡물수출 중단조치를 취하였음. 이에 따라 세계 곡물가격은 2010년 7월 초 대비 70.8% 급등하였고 밀을 수입에 의존하는 이집트 등의 국가에서는 반정부 시위가 발생하는 등 러시아의 곡물생산은 세계적으로 많은 영향을 미치고 있음(한국농어촌공사, 2013, 주요 국가별 농업현황 및 투자여건분석에서 재인용).

10) 연구개발을 통한 간접적인 편익은 식량안보 향상 등 많은 항목을 꼽을 수 있으나 이러한 부분을 편익으로 산정하기 위해서는 가상가치평가법(CVM) 등 편익의 항목에 따라 추가적인 분석방법이 필요하며 분석에 많은

- 실제 비용편익 분석방법은 일반적으로 선호되는 순현재가치법(Net Present Value: NPV)과 비용편익비율(B/C Ratio)을 함께 구하고, 경제성을 평가함.
 - 순현재가치는 각 연도의 편익에서 비용을 제한 순편익을 기준연도의 현재가치로 환산하여 0보다 클 경우 경제성이 있는 것으로 판단하는 방법으로 다음의 식(1)을 통해 계측함.
 - 비용편익비율은 편익을 비용으로 나눈값으로 1보다 크면 경제성이 있음을 의미하며, 순현재가치가 0보다 크면 비용편익비율이 1보다 크게 됨.

식(1)
$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+d)^i}$$

(여기서 Bi=i년도의 편익, Ci=i년도의 비용, d= 사회적 할인율, n=평가기간)

- 최종적으로 적용되는 사회적 할인율은 현재 국내 공공사업 예비타당성 조사 시 공식적으로 적용되는 5.5%를 적용함¹¹⁾.

(3) 비용 추정

- 현재 우리나라는 국가 연구개발 부문 사업의 타당성 평가 시 총비용의 산정에 있어서 국가연구개발 사업에 건설공사의 포함여부에 따라 비용항목을 따로 구분하여 표준지침을 제공하고 있음¹²⁾.
 - 건설공사가 포함된 R&D 사업의 총사업비 산정과 순수 R&D 사업의 총사업비 산정을 구분하여 산정하도록 되어 있음.
- 지난 3년간 진행되어온 “해외 농업생산기지 구축을 위한 현지 생산성 및 적응성이 검증된 콩, 옥수수 종자 및 기술개발”에 대한 비용산정은 연구개발부문 사업의 예비타당성 조사 표준지침의 순수 R&D사업 총사업비 산정기준을 준용함.
 - 2012년도 기획재정부가 공표한 「예비타당성조사 운용지침」의 제6조(총사업비의 정의)에서 국가연구개발사업 중 순수 R&D 사업의 총사업비는 “연구·기술개발 등에 소요되는 모든 경비로서 인건비, 직접연구비(위탁연구비 포함), 간접비, 장비비 등으로 구성”되는 것으로 정의하고 있음.
- 본 사업의 경우, 이미 사업비가 3년간 투입된 이후에 진행되는 경제성 분석이므로 실제로 러시아 현지적용 콩, 옥수수 종자 개발이나 표준재배기술, 잡초방제기술 등에 투입된 직접 연구비, 인건비 등 연구개발 비용과 러시아 현지 시범포 조성 및 운영에 소요된 비용¹³⁾을 종합하여 총 투입비용을 산출함.

시간과 비용 등이 소요되어 본 연구에서는 고려하지 않았음.

11) 농림수산식품기술기획평가원, 예비타당성조사 대응 신규기획사업 연구(Golden Seed 프로젝트), 2011

12) 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(2008)와 기획재정부의 2012년도 예비타당성조사 운용지침을 참고함.

13) 본 사업에 참여한 현지기업에서 투자한 현금 및 현물투자 비용을 합산함.

- 3차년도 계속과제로 진행된 본 연구개발 사업 중 러시아 지역과 관련이 없는 사업비용은 제외함.
- 제3협동, 제4협동과제는 캄보디아 및 브라질과 관련된 것이므로 비용 산정에서 제외하였으며, 제5협동과제로 진행된 “해외 농업생산기지 작물보호기술 개발”연구는 러시아 연해주 지역뿐만 아니라 캄보디아가 포함되어 있어 전체 사업비의 50%만을 적용함.

<표 8-139> 총사업비 구성(R&D 사업비용)

총사업비(비용)				
인건비	직접연구비 (위탁연구비 포함)	간접비	현지기업의 현물투자비	기타

자료: 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(2008)의 표를 재구성

- 지난 3년간 러시아 연해주 지역의 콩, 옥수수 품종개발과 표준재배기술, 잡초방제기술 등의 기술개발에 투입된 비용은 아래의 표와 같음.
- 러시아 지역에 투입된 전체 연구개발 사업비용은 약 19억 1천만 원이며, 이중 콩 현지 적용 품종개발 및 재배기술개발에 약 10억 원, 옥수수 품종개발 및 표준재배법 개발 등에 8억 6천만 원의 비용이 투입되었음.

<표 8-140> 러시아 콩, 옥수수 품종 및 재배기술 개발 R&D 비용 산정

단위: 천원

구분		2012	2013	2014	합계
콩	인건비	121,948	115,537	118,743	356,228
	직접연구비	135,977	157,808	146,893	440,678
	간접비	46,425	49,905	48,165	144,495
	현지기업투자*	44,150	25,250	34,700	104,100
	합계	348,500	348,500	348,500	1,045,500
옥수수	인건비	99,860	91,170	95,515	286,545
	직접연구비	129,015	155,445	142,230	426,690
	간접비	15,475	16,635	16,055	48,165
	현지기업투자*	44,150	25,250	34,700	104,100
	합계	288,500	288,500	288,500	865,500
총계		637,000	637,000	637,000	1,911,000

주: * 현지기업투자 부분은 러시아 현지 영농사정상 콩 또는 옥수수에만 투입된 비용의 명확한 구분이 불가하여 시범포 운영에 투입된 연간 투입비용을 1/2씩 임의로 배분함.

- 3년간 실제 투입된 연구개발 비용과 더불어 고려해야 할 비용으로 연구개발이 완료된 이후부터 편의 발생이 시작되는 시점까지의 비용을 추가로 산정함.
- 추가적인 비용을 포함한 이유는 본 사업의 성격상 실용화를 목표로 두고 진행된다는 점을 무시해서는 안되기 때문임. 또한 연구개발의 결과물이 시장에서 편익을 창출해내기까지 추가로 소요되어야 하는 실질적인 지출이 될 수 있기 때문임. 만약 R&D의

결과물이 국내시장으로 한정된다고 한다면 이 비용은 사회전체적인 입장에서 한 곳에서 다른 곳으로 이전되는 이전지출(transfer payment)에 해당될 수 있으므로 비용에 포함시켜야 하는지에 대한 논란이 있을 수 있음. 그러나 본 연구개발 결과물은 국내시장이 아니라 러시아의 콩, 옥수수 (종자)시장에 적용되는 것이므로 국가 공공사업의 비용으로 포함되는 것이 적절할 것으로 판단됨.

- 따라서 러시아 극동농업연구소에 새로운 콩 품종을 등록하는 기간, 러시아 농림부(MOA: Ministry of Agriculture)에 농약 및 작물 보호제 시험등록 기간을 3년으로 가정¹⁴⁾하였으며 이에 따라 3년간 소요되는 비용 616,800천원¹⁵⁾을 추가비용으로 산정하였음.
- 위의 내용들을 종합해 볼 때, 연구개발에 투입되었거나 앞으로 사업화(실용화)를 위해 투입되어야 할 것으로 가정되는 총 비용은 2,527,800천원임.

(4) 편익 추정¹⁶⁾

- 특정사업의 추진을 통해 발생할 것으로 예상되는 편익은 정부나 기업과 같은 예산투자의 주체, 사업의 목적(공공사업, 민간사업), 사업의 성격(건설, 환경, R&D) 등에 따라 매우 다양함.
 - 연구개발 사업의 편익은 원칙적으로 연구개발 활동의 결과로 나타나는 모든 긍정적인 효과를 의미하며, 세부 항목별로 구분하여 추정한 후 중복된 부분의 유무에 대한 면밀한 분석을 거쳐 합산함(박지영 외, 2010)
- 타당성평가가 필요한 특정 사업 중 교량, 항만 등 비교적 편익이 명확한 건설·건축사업에 비하여 연구개발사업(R&D)은 비투자 재정사업과 더불어 대표적인 비정형사업에 해당하며, 기술적 불확실성이 높고 가시적인 효과를 정량적으로 추정하기 어려워 객관적이고 일관성 있는 편익추정에 어려움이 존재함(최석준, 간형식 2008).
- 연구개발을 통한 효과(편익)는 크게 지식의 파급효과와 시장파급효과로 구분됨(KISTEP, 2012). 연구개발의 지식파급효과는 특허, 논문 등의 성과물을 화폐가치로 환산한 편익으로 볼 수 있으며 시장파급효과는 연구개발의 결과물이 산업화를 통해 실제 시장에서 화폐가치로 환산되었을 때의 편익을 의미한다고 볼 수 있음.
 - 본 연구에서는 지식파급효과는 고려하지 않았으며, 콩, 옥수수의 품종개발, 재배관리시스템 등의 신기술이 시장에 확산되었을 때 발생할 수 있는 시장파급효과¹⁷⁾만을 편익으로 고려함.

14) 3년으로 가정한 이유는 본 연구과제(제5협동과제) 연구팀의 러시아 농림부 담당자와의 면담자료를 바탕으로 산정한 것임. 작물보호제 등록시험 기간은 약 24개월에서 30개월 가량 소요됨.

15) 작물보호제 시험비용은 한 품목, 한 작물 당 약 300,000달러가 소요되며 콩, 옥수수 각각 1개의 작물보호제를 현지 시험기관에서 시험함을 가정하였음.

16) 이 절은 최이중(2014)의 R&D부문 예비타당성조사 편익추정을 위한 시장예측 방법론 연구를 참조하여 작성됨.

17) 본 연구개발을 통해 산출되는 직접적인 편익부분만을 편익으로 포함함. 연구개발에 따른 생산유발효과, 고용 및 취업유발효과, 수입 및 수출유발효과 등의 간접적인 편익은 고려하지 않음.

(가) 편익 추정방법

- 현재 우리나라에서 시행하는 연구개발부문 예비타당성조사의 편익추정 방법론으로 시장 수요접근법(market demand approach)이 가장 흔히 사용되고 있음.
 - KISTEP에서 시행한 연구개발부문 예비타당성조사 약 77건(2008년~2012년) 중에서 약 55건(71.4%)이 시장수요접근법을 적용함(최이중, 2014).
- 이 밖에도 연구개발 투자의 경제적 편익추정 방법으로 연구개발 투자대비 매출액 비율을 이용하는 방법, 연구개발 투자의 사회적 수익률에 대한 계량경제학적 추정값을 활용하는 방법 등 다양한 방법이 있으나 본 연구에서는 시장수요접근법을 이용하여 경제적 편익을 추정함.
- 시장수요접근법은 목표시장의 규모(미래 목표시장)를 고려했을 때, 연구개발의 결과물이 얼마만큼의 부가가치를 산출하는지를 화폐단위로 산출한 것으로 그 개념을 수식화 하면 아래의 식(2)과 같음.

$$\text{식(2)} \quad \text{R\&D투자 경제적 편익} = \text{미래 시장규모} \times \text{사업기여율} \times \text{연구개발 기여율} \times \text{사업화 성공률} \times \text{부가가치율}$$

- 식(2)에서 알 수 있듯이 연구개발 투자에 따른 경제적인 편익추정에는 미래 시장규모, 사업의 기여율, 사업화 성공률 등 다양한 변수가 편익에 영향을 미칠 수 있음. 따라서 각 변수에 대한 충분한 근거자료를 통한 수치산출이 필수적임.

(나) 편익추정을 위한 변수설정 및 적용수치

① 미래 시장규모의 예측

- 미래 종자시장 규모는 연구개발의 결과물과 직접적으로 관련된 산업의 미래 총 생산액 (또는 매출액)을 의미하며, 내수 및 수출을 포함하는 규모를 말함(최이중 2014).
- 러시아 현지적용 콩, 옥수수 품종개발 및 표준재배기술 개발사업의 결과물은 러시아 현지 종자시장과 직접적인 관련이 있으므로 러시아 지역의 콩, 옥수수 종자의 미래시장 규모를 추정함.
 - 미래 시장규모 예측에 이용된 자료는 FAO에서 제공하는 러시아 지역의 콩, 옥수수 종자 생산량과 러시아 현지 기업으로부터 제공받은 종자가격(루블/kg) 자료를 활용함. 러시아 현지에서의 콩 종자가격은 품종에 따라 kg당 20~36루블 수준임.
 - 그러나 본 사업을 통해 개발된 콩, 옥수수 품종의 가격수준은 현지 종자가격의 평균가격인 kg당 28루블(콩), 235루블(옥수수) 수준임을 가정하여 미래 러시아의 콩, 옥수수 종자시장 규모를 추정함.
- 미래 시장규모의 예측을 위한 다양한 방법론¹⁸⁾ 중 본 연구에서는 연평균성장률(CAGR:

18) 미래 시장규모 예측을 위한 방법론으로는 연평균성장률, 선형선장모형, 시계열모형, 회귀모형, 확산모형, 컨조인트 분석, 인덱스 분석 등 매우 다양함. 이와 관련된 자세한 내용은 삼성경제연구소(2012)의 효과적 수요 예측 방법과 사례를 참조하기 바람.

compound annual growth rate) 적용방법을 이용함.

- CAGR은 연간성장률의 기하평균 값으로써 평균 성장률을 알 수 있어 간단하며 매우 널리 사용되고 있음. 최초 시작점의 시장규모(러시아 종자시장 규모)와 최종 시점의 시장규모를 알고 있으면 간편하게 계산되나 어느 시점을 설정하느냐에 따라 그 값의 차이가 크게 나타난다는 단점이 있으며 식(3)으로 도출이 가능함¹⁹⁾.
- 아래 식(3)에서 t_0 는 시작시점, t 는 최종 시점, n 은 기간을 의미함.

$$\text{식(3) 연평균성장률(CAGR)} = \left[\frac{V(t)}{V(t_0)} \right]^{(1/n)} - 1$$

- 본 연구개발 과제에 미래 시장규모 예측에 적용된 연평균 성장률은 FAO에서 제공하는 2008년부터 2012년까지 5년간의 러시아 종자생산량과 가격(현지기업제공)을 토대로 하였으며 원화로 환산하기 위해 같은 기간 매년 말 매매 기준액을 적용하였음.
- 그 결과 콩은 연평균 6.6%, 옥수수는 7.8%의 종자시장 성장률을 기록하는 것으로 나타났으며, 편익 발생시점으로 지정한 2017년 기준 러시아 종자시장 규모는 콩과 옥수수 종자시장을 합산하여 총 1조 6,860억 원(콩: 1,220억 원, 옥수수: 1조 5630억 원) 규모로 추산됨.
- 또한, 러시아 종자시장 뿐만 아니라 현재 기술개발이 완료된 콩, 옥수수 신품종의 단수 증가가 각각 약 20%(10~30%의 평균), 약 40% 증산 가능성을 토대로 러시아 콩, 옥수수 미래 시장규모를 추정하여 전체 시장에서 단수증가로 발생하는 생산액 증가만을 편익으로 적용하였음.
- 러시아의 콩, 옥수수 종자시장과 콩, 옥수수 시장의 편익이 중복 계산되지 않도록 FAO에서 제공하는 종자생산량 자료와 콩, 옥수수 생산량, 가격자료를 토대로 직접적인 편익으로 산정하였음.

② 목표시장 점유율 시나리오

- 2012년부터 2014년까지 3년간 진행된 연구개발 투자와 3년의 회임기간²⁰⁾을 거친 2017년부터 8년간 편익이 발생하는 것을 가정하였음. 러시아 종자시장의 생산액과 극동지역 농업생산액을 바탕으로 다음의 6가지 시나리오를 설정함.
- 미래 시장규모를 러시아 전체의 콩, 옥수수 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우
 - 시나리오 1(낙관적): 목표시장의 10%(콩), 8%(옥수수)를 점유
 - 시나리오 2(중립적): 목표시장의 3%를 점유
 - 시나리오 3(비관적): 목표시장의 1.0%(콩), 0.8%(옥수수)를 점유
- 미래 시장을 극동지역에 한정하여 분석하는 경우²¹⁾

19) 최이중(2014)의 연구 결과를 참조함.

20) 양희승(2010)에 따르면 '회임기간'이라는 용어는 일반적으로 시간적 지연을 나타내기 위해 다양하게 활용될 수 있으며, R&D투자와 경제적 효과 사이의 시간적 지연에 한정하여 사용되는 개념은 아니며(KISTEP, 편익 추정 평가지침에서 재인용) 회임기간 동안에는 편익이 발생하지 않는 것으로 간주함.

- 시나리오 4(낙관적): 목표시장의 50%(콩, 옥수수)를 점유
- 시나리오 5(중립적): 목표시장의 40%(콩), 25%(옥수수)를 점유
- 시나리오 6(비관적): 목표시장의 20%(콩), 15%(옥수수)를 점유
- 목표시장은 전체 러시아 콩, 옥수수 시장규모에서 러시아 극동지역에 진출한 국내기업의 콩, 옥수수 생산액이 러시아 전체 콩 시장의 1.5%, 옥수수 시장의 0.9%를 차지하고 있음을 기준으로 삼음.

③ 편익 발생기간(기술수명)의 설정

- 앞서 언급한 편익의 발생시점을 2017년으로 지정한 이유는, 우선 본 연구개발사업의 경제성 평가가 이미 3년간 진행된 이후의 시점(2012년 중반 ~ 2014년 중반)에서 평가되며, 연구개발이 완료된 현 시점인 2014년 중반 이후에는 산업화로의 회임기간을 고려하여 연구개발 종료 3년 후인 2017년을 편익 발생 시점으로 설정하였음.
 - 선행연구(Mansfield, 1991)에 따르면 연구개발 투자가 사업화로 이어지는데 걸리는 기간이 평균 6년~7년 정도 소요되는 것으로 나타났음²¹⁾.
 - KDI에서는 별도의 언급이 없을 경우, 기초연구는 5년, 개발 및 응용연구는 3년의 회임기간을 반영하도록 권하고 있음.
 - 또한 러시아 극동농업연구소에 종자등록 기간이나 러시아 농림부에 작물보호제 등록기간을 고려할 때 3년의 회임기간은 적절한 것으로 판단됨.
- 품종개발에 따른 편익의 발생기간은 미국 등록특허의 기술수명주기를 고려하여 사업종료 및 회임기간을 고려한 시점인 2017년 이후부터 향후 8년간 (2017년~2024년)편익이 발생하는 것으로 가정함.
 - 식물 관련 특허분류(A01H)²²⁾의 기술수명주기가 8년인 점과 사업종료와 회임기간을 고려하여 2017년부터 2024년까지 편익 발생을 예상함.

④ 사업 기여율(기준선 설정)

- 사업기여율은 신규 사업의 타당성 여부판단을 위한 기준을 설정하는 작업이므로, 가용자료와 전문가 견해를 포괄한 합리적인 기준선을 설정하도록 해야함(KISTEP, 편익추정평가지침).
- 본 연구에서는 농림수산물기술기획평가원의 신규기획사업 연구 중의 하나인 Golden Seed 프로젝트에서 사업기여율로 제시하고 있는 73.7%²⁴⁾의 사업기여율을 준용함.

21) 통계상 2013년 현재 극동지역에서 한국기업이 생산하는 콩 생산액은 전체 극동지역 콩 생산액의 37.8%, 옥수수 생산액의 23.6% 수준을 차지하고 있음을 기준으로 삼음.

22) Mansfield의 연구에서 기존에 관련연구가 없었던 기초연구는 평균 7년, 기존연구가 존재하는 응용, 기술개발의 경우 평균 6.4년이 걸리는 것으로 나타났으며 Gellman(1976)은 평균 7.2년이 소요되는 것으로 나타났음(KISTEP, 편익추정평가지침에서 재인용).

23) A01H는 새로운 식물 또는 그것들을 얻기 위한 육종처리, 조직배양기술에 의한 식물의 증식을 말함(농림수산물기술기획평가원, 예비타당성조사 대응 신규기획사업연구(Golden Seed 프로젝트) 2011에서 재인용).

24) Golden Seed 프로젝트(GSP)에서 제시하는 사업기여율은 선정된 19대 품목의 기존 종자 R&D투자와 GSP사업의 투자를 비교하여 사업기여율을 산정함.

⑤ 연구개발(R&D) 기여율

- 연구개발 기여율은 창출된 부가가치 가운데 기술이 기여한 몫으로 과학기술정책연구원이 2004년 추정된 28.1%를 준용함.

⑥ 부가가치율

- 부가가치율은 생산액 또는 매출액 중에서 실제 새롭게 창출된 경제적 편익이 차지하는 비율을 의미하며, 일반적으로 유사업계 혹은 기업의 일정기간 부가가치액을 동일기간의 매출액으로 나눈 비율로 정의됨(KISTEP, 2010).
 - KISTEP의 편익추정 평가지침에서는 한국은행의 최근 산업연관표를 적용하는 것을 원칙으로 하고 있음.
- 따라서 본 연구에서는 한국은행의 2010년 산업연관표(통합소분류 기준)에서 제시된 ‘종자 및 묘목’ 부분의 부가가치율 50.5%를 콩, 옥수수 종자산업의 부가가치율로 적용함.

⑦ 사업화 성공률

- 사업화 성공률은 연구개발의 결과물이 시장에서 사업화로 성공하는 비율을 나타내는 것으로, 1995년부터 2008년까지 수행된 농림축산식품부 연구개발 사업과제 중 기술사업화에 성공한 비율(12.6%)에 80%를 추가한 22.7%를 적용함.
 - 80%를 추가적으로 부여한 이유는 본 연구개발 사업이 2014년을 마지막으로 종료되어 신제품 및 신기술 개발이 거의 완료된 상태이며, 러시아 현지에서의 품종 및 농자재 등록도 일부 진행중이기 때문임.
 - 또한 현지 기업이 제공하는 시범포에서 현지 적응 검사를 마친 상태이므로 사업화 성공률이 상대적으로 클 것으로 예상되기 때문임.

(5) 분석결과

- 러시아 현지 생산성 향상을 위한 콩, 옥수수 품종개발 및 맞춤형 표준재배기술을 개발하고자 지난 3년간 진행되어온 사업에 대한 사회경제적 차원의 경제성을 분석한 결과는 ① ~ ④와 같음.
 - 품종개발 및 표준재배 기술개발 사업의 누적 순편익(편익-비용)을 도출한 결과 각 시나리오 별로 순현재 가치(NPV)와 비용편익 비율(B/C Ratio)이 비관적 상황을 가정한 시나리오 1을 제외하고는 1.1에서 37.0에 이르는 등 경제성이 있는 것으로 분석됨.
 - 시나리오에 따라 누적 순편익의 현재가치는 -6억 ~ 483억 원 수준인 것으로 확인됨.
- 경제성 분석 결과는 앞서 언급한 6가지 시나리오를 토대로 다음의 4가지로 구분하여 제시함.
 - 첫째, 품목별로 러시아 전체 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우
 - 둘째, 품목별로 극동지역 종자시장과 콩, 옥수수 시장만을 대상으로 할 경우
 - 셋째, 품목구분 없이 러시아 전체 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우

- 넷째, 품목구분 없이 극동지역 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우
- 분석 결과를 4개의 경우의 수를 두고 제시한 이유는 경제성 평가 결과에 대한 논란을 최대한 줄이기 위한 조치임.
- 여러 가지 논란 중, 첫째, 러시아 전체 시장을 대상으로 하는 것이 옳은지, 극동지역만을 대상으로 해야 하는 것인지에 대한 논란이 있을 수 있음. 콩, 옥수수 품종이 극동지역의 토양 및 기후조건에 맞게 연구개발 되었기 때문에 국토가 넓은 러시아 전체시장을 대상으로 하는 것은 적절하지 않다는 논란이 있을 수 있음. 따라서 극동지역으로 지역을 제한하여 그 효과를 따로 분석함. 그러나 동일한 위도 선상에서는 토양 및 기후 조건이 맞을 경우 러시아뿐만 아니라 중국 등 다른 지역에서도 개발된 품종과 기술이 충분히 적용될 수 있기 때문에 러시아 전체 시장을 대상으로도 분석을 시도하였음.
- 단, 앞서 언급한 중국 및 우리나라 등의 시장은 분석의 대상에서 제외함.
- 둘째, 품목 구분을 하지 않은 결과를 제시하는 이유는 투입된 비용에 명확하지 않은 부분이 있기 때문임. 본 연구개발은 현지 사정에 적합한 콩, 옥수수 품종 및 재배기술 등을 개발하는 것으로 러시아 극동지역에 진출해 있는 기업의 농장에서 직접 시범포를 운영하였음. 3년간 시범포를 운영하면서 투입된 장비, 유류비 등 운영비 부분을 콩과 옥수수로 명확히 분리하는 것이 현지 사정상 어렵기 때문임.

① 품목별로 러시아 전체 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우

시나리오		낙관적	중립적	비관적
순현재가치(NPV)	콩	6,907백만원	1,141백만원	-506백만원
	옥수수	41,467백만원	11,635백만원	2,259백만원
B/C Ratio	콩	6.19	1.86	0.62
	옥수수	37.05	11.12	2.96

② 품목별로 극동지역 종자시장과 콩, 옥수수 시장만을 대상으로 할 경우

시나리오		낙관적	중립적	비관적
순현재가치(NPV)	콩	276백만원	115백만원	-687백만원
	옥수수	7,160백만원	3,005백만원	1,342백만원
B/C Ratio	콩	1.21	1.09	0.48
	옥수수	7.23	3.61	2.17

③ 품목구분 없이 러시아 전체 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우

시나리오	낙관적	중립적	비관적
순현재가치(NPV)	48,375백만원	12,776백만원	1,752백만원
B/C Ratio	20.50	6.15	1.71

④ 품목구분 없이 극동지역 종자시장과 콩, 옥수수 시장을 대상으로 할 경우

시나리오	낙관적	중립적	비관적
순현재가치(NPV)	7,436백만원	3,120백만원	655백만원
B/C Ratio	4.00	2.26	1.26

- 위에서 제시된 경제성 분석의 결과는 시나리오에 반영된 시장점유율 비율이나, 미래의 콩, 옥수수 종자시장의 규모, 러시아 전체 콩, 옥수수 시장, 극동지역 미래시장 규모 등에 따라 변동이 가능하기 때문에 한계가 있을 수 있음을 분명히 밝히는 바임.
- 또한 사회적 할인율을 5.5%로 적용하였는데 경제개발수준, 사회경제적 여건 등이 한국과 다른 국가에 한국의 사회적 할인율을 적용한 것에도 무리가 있을 수 있음. 다만, 러시아 연방은행의 이자율이 상당히 높은 점을 감안할 때, 분석에 적용된 5.5%수준의 사회적 할인율은 상당히 보수적인 차원에서 계산된 것으로 판단되며, 따라서 더 높은 수준의 현재 가치가 도출될 수도 있을 것임.

(6) 경제성 평가의 시사점

- 이 장에서 분석한 러시아 현지 생산성 향상을 위한 품종개발 및 표준재배기술개발의 경제성 분석 결과는 시나리오에 따라 차이를 보이긴 하나 비관적인 시나리오를 고려하여도 비교적 경제성이 높은 것으로 평가될 수 있음.
- 주목할 부분은 이러한 경제성 분석 결과가 품종개발 및 표준재배기술 개발에 따른 편익의 항목과 규모가 상당히 보수적인 판단에 기반하여 도출되었다는 사실임.
 - 러시아의 콩, 옥수수 종자시장의 규모와 그 비율은 현재 극동지역에 진출해 있는 한국 기업이 재배하는 면적을 기준으로, 비관적인 경우는 현재 한국기업의 콩, 옥수수 생산액의 절반수준, 중립적인 경우는 현재 한국기업의 콩, 옥수수 생산액 수준만큼만 적용하여 도출된 결과임.
 - 즉, 비관적인 경우는 ha당 약 0.6톤(콩), 약 2톤(옥수수)의 증산이 가능한 새로운 품종과 표준재배기술을 극동지역 한국기업 재배면적의 절반수준에서만 적용된다는 것을 가정한 것임.
- 한국 기업뿐만 아니라 러시아 기업, 농업인, 더 나아가 극동 인근지역의 중국으로까지 확대될 경우 목표시장의 규모는 더욱 커질 수 있을 것으로 판단됨.
 - 게다가 러시아는 2013년부터 2020년까지의 장기 농업발전 국가프로그램의 핵심으로 1억 톤 이상의 곡물 증산 및 수출증가 정책을 추진하고 있으며, 한국기업이 다수 진출해 있는 연해주 지역에 콩 클러스터 프로젝트를 2020년까지 추진 중인 상황이므로 콩을 비롯한 곡물시장 규모는 더욱 커질 것으로 사료됨.
- 그리고 무엇보다도 투입된 비용을 회수하고 더 큰 편익을 창출하며, 분석된 결과치의 현실화를 위해서는 한국정부가 도움을 주어야 할 부분이 존재함.
- 우선, 새롭게 개발된 품종 및 표준 재배기술개발 결과물이 현지 해외농업개발 기업의 농장에서 실제로 이용될 수 있도록 정부차원의 지원책 마련이 필요함.
 - 지난 3년간 연구개발에 투입된 비용은 이미 명확히 드러난 상태이나 회임기간에 추가로 소요되는 비용은 정부지원 여부가 아직까지 결정되어 있지 않음. 또한 개발된 품종과 작물보호제 등의 연구결과물은 반드시 러시아 농림부나 극동농업연구소에 품종등록을 마쳐야만 하는 문제가 남아있음.
 - 행정처리 과정이 투명하지 못하고 과거의 관습이 남아있는 러시아 행정기관의 특성상, 이 기간이 많이 소요될 수도 있고, 1년 또는 몇 개월간의 비교적 적은 시간이 소요될 수도 있음.
 - 경제성 분석 결과를 놓고 볼 때, 높은 경제성을 가능하게 하는 중요한 요인 중의 하나가 바로 회임기간에 소요되는 비용과 시간을 단축하고자하는 노력이 될 것임.
 - 따라서, 러시아 정부기관과 접촉하여 풀어나가야 할 이러한 문제를 해외농업을 개척하는 우리의 기업에게만 전적으로 맡겨두기 보다는 한국정부가 일부 개입하여 행정상의 문제점들이 적절히 해결·추진될 수 있도록 도움을 줄 필요가 있음.
 - 연구개발 결과물의 소유권 주체가 누가 되는지에 따라 회임기간에 추가로 소요되는 비용 부담의 주체가 결정될 것이나 행정적인 문제는 우리정부가 나서서 것이 바람직함.

- 2014년 현재, 해외농업개발을 위해서 127개 기업이 25개국에 진출하여 농업생산 활동을 하고 있는 상황이며 점차 확대되고 있는 추세임. 러시아 극동지역에서 추진된 본 사업과 같이 현지여건에 적합한 품종 및 기술개발 사업을 성장잠재력이 높은 국가 및 지역은 물론 타 작목까지 확대하는 정부지원을 시급히 실시해야 함. 이러한 정부지원은 해외농업 개발 사업의 조속한 활성화에 기여하게 될 것임.

5. 해외농업개발사업 활성화 방안

가. 국가별 SWOT 분석

(1) 캄보디아

(가) 강점 및 기회요인

- 캄보디아의 기후는 전형적인 열대몬순 기후로, 재연재해가 거의 발생하지 않고 강수량이 충임. 이 같은 기후조건 하에서 비옥한 토지와 관개용수를 확보할 경우 1년 3모작도 가능하기 때문에 적절한 농업조건을 갖출 경우 높은 농업생산성을 기대할 수 있음.
- 1999년 ASEAN, 2004년 WTO에 가입한 캄보디아는 적극적인 경제 개발 정책을 통해 비교적 안정적인 경제성장을 이루고 있음. 캄보디아의 외국인 투자제도는 인근 동남아 국가와 비교해 높은 경쟁력을 지니는 것으로, 진출기업이 적격투자프로젝트(QIP) 자격을 취득할 경우 세제측면의 인센티브가 주어지고 외환송금의 제약이 사라지는 등의 혜택을 부여받을 수 있어 캄보디아 진출에 대한 높은 유인이 존재함.
- 2008년 기준으로 28세 이하가 전 인구에서 차지하는 비중이 60%에 달하며, 법정 월 최저임금은 61달러 수준으로 노동인력이 풍부하고 인건비가 저렴함.
- 캄보디아는 최빈국특혜관세(GSP)에 적용을 받는 국가로, 선진국의 특혜관세 혜택을 받을 수 있음. EU는 무기를 제외한 전 품목에 대해 면세혜택을 부여하고 수량제한을 철폐하고 있으며, 미국의 경우 4,800개의 품목에 대해 면세혜택을 적용하고 있음. 또한 ASEAN 국가 중 선발 6개국으로부터 특혜관세를 적용받고 있어, 캄보디아 진출에 대한 강점으로 작용하고 있음.
- 오랜 전쟁과 정치적 불안정으로 경제적 빈곤 상황을 벗어나지 못하던 캄보디아는 1997년 훈센 총리가 집권한 이후 정치적 안정과 함께 강력한 경제 개혁정책 추진으로 비교적 안정적인 경제성장을 이루고 있음. 실질적으로 단독정부를 구성하고 있는 국민당(CPP)이 대외협력에 적극적인 노력을 펼치고 있으며, 훈센에 대한 국민과 군부의 지지도도 높아 캄보디아 정치 사회의 안정성은 지속될 것으로 전망됨.
- 캄보디아의 원유 발굴은 2005년 캄보디아 남부 해안 A블록에서 상당량의 원유매장을 확인하면서 본격화되어 현재 6개 광구에서 프로젝트가 진행 중임. 세계은행은 이 유전의 추정 매장량을 20억 배럴로 발표하였으며, 기술적 문제와 인접국인 태국과의 유전 소유권 분쟁 등으로 실제 생산은 2013년 이후 가능할 것으로 전망됨. 추후 석유 생산이 본격화될 경우 캄보디아 정부 수입 확대에 크게 기여할 것으로 보이며, 부가가치 상승 등에 따른 영향으로 캄보디아 진출기업에게도 유리하게 작용할 것으로 예상됨.
- 캄보디아는 독특한 역사적 유물과 오염되지 않은 청정 자연경관을 간직하고 있으며, 아시아 관광대국인 태국을 비롯하여 베트남, 라오스와의 인접해 있어 관광객 유치에 유리한 조건을 지니고 있음. 캄보디아 정부는 세계 7대 불가사의에 속하며 유네스코 세계문화유산으로도 지정된 앙코르와트를 중심으로 관광 부문의 다양화를 통해 복합적인 관광국가로 성장하기 위한 노력을 하고 있음. 캄보디아의 관광산업 발전은 캄보디아 경제 성장의

원동력으로 작용하게 될 것임.

(나) 약점 및 위협요인

- 2010년 국제투명성기구(TI)가 조사한 부패인식지수에서 캄보디아는 178개국 중 154위를 기록하였음. 세관과 세무, 행정 전반에 걸친 부정부패는 캄보디아 성장의 저해요인으로 작용하는 동시에 국내 진출기업의 효율적인 사업 진행을 방해하는 장애물로 자리 잡고 있음.
- 캄보디아는 도로, 전기, 관개용수 등 전반적인 사회 인프라가 크게 낙후되어 있고, 전력의 40% 이상을 라오스, 베트남, 태국 등에서 수입하고 있어 높은 전기료와 낮은 수준의 보급률을 보이고 있음. 때문에 대부분의 진출기업들이 관배수 및 발전시설 등의 기반시설을 직접 구비해야하는 실정이며, 초기 투자를 위한 비용이 과다하게 소요되고 있음.
- 캄보디아의 낮은 교육수준으로 현지의 노동인력은 전문성이 떨어질 뿐 아니라 노동의욕이 부족하고 낮은 수준의 노동생산성을 지님. 때문에 각국의 진출업체들은 캄보디아의 전문인력을 고용하기 위해 많은 노력을 기울이고 있어, 사업초기 전문인력의 확보가 더욱 어려운 상황임. 한편, 전문인력을 양성하기 위해서는 많은 비용과 시간이 소요되기 때문에 숙련 노동인력의 부재는 국내 진출기업의 막대한 장애요인으로 작용하고 있음.
- 2008년 7월 캄보디아와 태국 사이의 오랜 분쟁 지역이었던 프레이 비헤아르 사원을 캄보디아가 세계문화유산으로 등록하면서 이를 둘러싼 양국의 분쟁이 격화되었음. 태국과의 관계악화로 2009년 양국의 교역규모는 전년대비 20%가량 감소했으며, 캄보디아의 태국인 관광객이 감소하는 등 직접적으로 경제적인 타격을 입고 있음. 또한 사원의 영유권을 두고 양국의 군대가 대치하며 교전을 벌이는 등 갈등 관계가 지속되고 있어, 캄보디아 발전의 위협요인으로 남아있음.
- 캄보디아의 언어는 크메르(khmer)어이며, 최근 젊은 층을 중심으로 영어 사용이 확산되고 있음. 영어 사용의 확산에 따라 의사소통의 문제가 개선되고 있으나, 농업종사 인력의 경우 낮은 교육수준으로 여전히 언어문제가 제기되고 있으며 캄보디아 법령 및 제도 이해에 대한 어려움이 발생할 수 있으므로 언어문제에 대한 적절한 해결방안이 마련되어야 함.
- 캄보디아의 제조업은 대부분 봉제와 의류산업에 편중되어 있어 경제성장의 구조적 취약성이 크고, 대부분의 자본재와 원재료를 수입에 의존하고 있어 상품수지 적자가 지속적으로 증가하고 있음. 또한 상품수출에서 의류제품 수출이 차지하는 비중이 약 70%로 의류산업에 대한 수출의존도가 매우 높고, 수출의 70% 이상이 미국과 유럽지역에 집중되고 있는 점 또한 캄보디아 경제의 구조적 취약성으로 지적되고 있음. 선진국의 의류제품 수요가 위축될 경우 캄보디아 경제전반에 부정적인 영향을 미치고 있어, 안정적인 경제성장을 저해하고 있음.

<표 8-141> 캄보디아 진출에 대한 SWOT 분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> • 1년 내 농업생산이 가능한 기후조건 • 적극적인 외국인투자 유치 전략 • 저렴한 인건비와 풍부한 노동력 • 선진국의 특혜관세 수혜 	<ul style="list-style-type: none"> • 심각한 부정부패 • 열악한 인프라환경 • 전문 인력 부족
기회요인	위협요인
<ul style="list-style-type: none"> • 정치 사회적 안정 • 석유생산가능성의 가시화 • 관광산업을 통한 성장 잠재력 	<ul style="list-style-type: none"> • 태국과의 외교적 갈등 지속 • 언어소통상의 제약 • 경제구조의 취약성

(2) 라오스

(가) 강점 및 기회요인

- 라오스는 열대몬순기후의 영향으로 고온다습하며 우기와 건기가 뚜렷이 구분되는 기후를 지니고 있음. 이러한 기후 조건은 관배수와 시비가 적절하게 이루어질 경우 연내 농사를 가능케 하며, 최대 1년 3기작까지 기대할 수 있어 농업생산에 유리한 환경을 지니고 있음.
- 해외투자는 라오스 경제성장의 주요한 원동력으로, 라오스 정부는 해외자본의 유입에 우호적인 태도로 일관하고 있음. 현재 라오스 정부는 적극적인 외국인 투자유치를 위해 외국인 투자자의 모든 수출품에 대한 수출관세를 면해주는 등, 외국인 투자 및 이익 환수에 대해 개방적인 입장을 취하고 있어, 국내기업의 라오스진출에 우호적인 환경이 조성되어 있음.
- 라오스는 인근 국가대비 인건비와 토지 임차료가 저렴하다는 장점을 지니고 있음. 2011년 국제통화기금(IMF)이 추산한 라오스의 생산직 초임 월급여는 평균 112달러 수준으로, 인접한 태국의 163달러보다 1/3가량 저렴한 것으로 나타났음.
- 최근 친환경 농산물에 대한 세계적 수요가 확대되고 있는 점과 관련하여, 공해산업의 배제로 청정 환경을 유지하고 있는 라오스는 유기농업을 통한 고부가가치 농산물의 공급기지 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대됨.
- 라오스가 아시아의 신흥 투자처로 급부상하면서 한국의 대 라오스 교역과 투자가 규모가 확대되고 있음. 한국의 라오스에 대한 직접투자는 2010년 말 기준으로 총 140건, 1억 5,950만 달러로, 한국은 라오스의 4대 투자국으로 자리 잡았음. 또한 라오스는 한국의 제 9위 EDCF지원 국가로, 2011년 8월말 집행 기준 740억 원의 지원이 이루어졌음. 한국과 라오스의 교역규모 확대는 국내 기업의 라오스 진출에도 긍정적인 영향을 미칠 것임.

- 라오스는 2005년 이후 연 7% 이상의 높은 경제성장률을 기록했으며, 광물 가격의 지속적 상승과 외국인 투자유입에 따른 농업생산 증대로 2011년 GDP 성장률은 8.3%에 이를 것으로 추정됨. 또한 주변국들과의 협력관계를 강화하려는 라오스 정부의 외교 정책에 따라 라오스의 개발 가능성이 증대되고 있어, 토지가격 상승 등에 따른 부가이익 창출을 기대할 수 있음.

(나) 약점 및 위협요인

- 라오스는 베트남, 태국, 미얀마, 중국, 캄보디아로 둘러싸인 내륙 국가로, 항만 및 철도노선이 없어 대량 수송이 어렵고, 도로와 메콩강 수로를 활용한 물류 수준이 매우 낮기 때문에 수출물류비용이 과다하게 소요됨. 2012년 국제부흥개발은행(IBRD)이 발표한 자료에 따르면 20톤 컨테이너 하나당 소요되는 수출비용은 OECD국가 평균의 1.8배를 상회하는 1,880달러이며, 수출에 소요되는 기간도 44일로 매우 길게 나타났음. 라오스의 열악한 수출조건을 어떻게 극복할 것인가가 국내 기업의 라오스 진출에 대한 성공여부를 결정짓는 중요한 요인일 것임.

<표 8-142> OECD국가와 라오스의 국제교역 조건 비교

구분	라오스	OECD국가 평균
수출비용(달러/20톤 컨테이너)	1,880	1,032
수입비용(달러/20톤 컨테이너)	2,035	1,085
수출소요시간(일)	44	10
수입소요시간(일)	46	11
수출서류(개)	9	4
수입서류(개)	10	5

자료: IBRD, Doing Business 2012.

- 라오스의 농민들은 순박하지만 노동의욕이 부족하고 노동생산성이 낮기 때문에 사업의 체계적인 진행을 위한 숙련 노동인력을 확보하기 어려움. 또한 기계장비구입과 시설설치를 위한 비용과 시간이 많이 소요되어, 사업초기 전문 인력과 시설확보에 어려움이 예상된다.
- 라오스의 전국 연평균 강우량은 1,300~2,300mm로 풍부한 편이지만 관개 시설이 절대적으로 부족하고, 도로와 배수시설이 열악하여 사업초기 농장기반을 조성하기 위한 비용이 많이 소요됨. 또한 국토의 절반이상이 임야로 이루어져 있어, 벌채와 개간 등의 농지조성을 위한 과정이 필수적임.
- 라오스는 라오어를 표준으로 사용하고 있어, 영어를 이용한 의사소통이 어려움. 이에 현지 인력의 통제와 라오스 법령 및 제도 이해에 대한 어려움이 발생할 수 있으므로 언어문제를 해결하기 위한 방안이 강구되어야 할 것임.

- 라오스는 라오인민혁명당이 의회와 정부를 모두 장악하고 있는 일당 독재체제 국가임. 현재 라오인민혁명당은 국가 전체적으로 안정된 지지기반을 확보하고 있어 당분간 라오스의 통치체제와 기조에는 큰 변화가 없을 전망이지만, 몽족 강제 송환 등의 인권 문제가 제기됨에 따라 라오스 독재정권을 향한 국제 사회의 이목이 집중되고 있음.
- 라오스는 수출의 67%와 수입의 76%가 태국과 베트남에 편중되어 있어, 이들 국가의 경제상황에 영향을 크게 받는 취약한 교역구조를 지니고 있음. 또한 해외로부터의 원조에 의존하여 인프라 건설을 진행하고 있어, 독자적으로 안정적인 경제성장을 이루기 어려움. 이 같은 라오스 경제의 높은 외부의존도는 경제성장의 안정성을 저해하는 위협요인으로 작용하고 있음.

<표 8-143> 라오스 진출에 대한 SWOT 분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> • 1년 내 농업생산이 가능한 기후조건 • 해외투자유치에 적극적인 라오스 정부의 자세 • 저렴한 인건비와 토지 임차료 • 무공해의 자연환경 	<ul style="list-style-type: none"> • 수출물류비용의 과다 소요 • 전문 인력의 부재 • 열악한 농업기반시설
기회요인	위협요인
<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 사료 및 곡물에 대한 세계적 수요 증가 • 한국과 라오스 교역 규모의 확대 • 높은 경제성장률과 개발 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> • 언어소통상의 제약 • 독재정치체제의 안정성 • 외부의존도가 높은 경제구조

(3) 필리핀

(가) 강점 및 기회요인

- 필리핀의 기후는 전형적인 열대몬순 기후로서 강수량이 충분함. 이 같은 기후조건 하에서 비옥한 토지와 관개용수를 확보할 경우 1년 3모작도 가능하기 때문에 적절한 농업조건을 갖출 경우 높은 농업생산성을 기대할 수 있음.
- 저임금의 노동력이 풍부하며, 농산물 생산 확대를 위해 해외로부터의 농업투자 유치에 적극적임.
- 한·필리핀 정상회담('09. 5.)을 계기로 “필리핀 농산업 복합단지(Multi-Industry Cluster: MIC) 타당성 조사”를 위한 MOU를 체결하고 6개 주에 대한 영농환경조사가 실시되었고, 2011년 8월 대상지역으로 민다나오 섬의 미사미스 오리엔탈 주(Misamis Oriental Province)가 선정되었음. MIC 사업은 농산물의 생산뿐만 아니라 연관 산업인 저장·유통, 식품가공, 축산, 비료·농약 사업체가 함께 진출하여 클러스터를 형성함으로써 양국이 상생 하자는 사업으로 민·관 협력(PPP)방식으로 추진되었음. 필리핀 정부는 토지를 제공하고,

우리 정부는 참여기업에 대한 용자와 ODA 사업과 연계한 지원을 하며, 도로 및 전력 등 기반시설에 대해서는 필리핀 정부가 희망할 경우 차관에 의한 지원을 하는 것임.

- 사업초기에는 공기업인 농어촌공사를 비롯하여 셀트리온, 대우인터내셔널, 한진중공업, 다농, 도리원, 코민, 포천버섯개발, 신명R&D 등의 민간기업이 참여하기로 하였음. 하지만 농지 확보가 지연되면서 일부 기업이 참여를 포기하게 되어 2013년 7월 현재 농어촌공사와 3개 기업(한진중공업, 코민, 신명R&D)만 사업을 추진하고 있는 상태임.
- 사업지역인 미사미스 오리엔탈 주는 전체면적은 35만 7천ha 이며, 인구는 75만 명(2007년 기준)이고, 3개시와 23개 군으로 구성되어 있음. 동부지역은 강과 높은 언덕 및 깊은 협곡의 지형이며, 서부지역은 넓은 고원지대와 평지의 형태를 보이고 있음. 주요 재배농산물은 옥수수, 코코넛, 바나나, 파파야 등임. MIC 사업으로 우리 기업이 진출해 있는 지역은 클라베리아(Claveria) 시임.
- 필리핀은 기독교와 이슬람교 간의 종교적 갈등으로 상당기간 동안 정세가 불안하였으나, 현재는 민다나오 섬 남서부의 이슬람 지역을 제외하고는 정치·경제적인 측면에서 안정 국면을 보이고 있음. 이에 따라 외국관광객인의 수가 급증하고 있음은 물론 우리 교민의 수도 증가 추이를 보이고 있음.

<그림 8-105> 농산업복합단지의 위치 및 주요 사업계획(안)



(나) 약점 및 위협요인

- 필리핀의 대부분의 지역은 매년 태풍피해를 입고 있는데, 5년 여 전까지 태풍의 안전지대라고 했던 민다나오 섬도 전 세계적 이상기후로 인해 태풍의 진로가 바뀜에 따라 태풍피해가 발생하고 있음. 현재 필리핀에서 태풍피해가 없는 유일한 지역은 팔라완 섬이라 할 수 있음.
- 필리핀은 지방정부에 비해 중앙정부의 영향력이 상대적으로 낮은 특징을 보이고 있음. 이 같은 특징은 경제성장의 저해요인으로 작용하는 동시에 우리와 필리핀 정부 간에 체결한 MIC 사업 추진에도 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 판단됨.
- 도로, 전기, 관개용수 등 전반적인 사회 인프라가 아직까지 낙후된 상태에 있고, 낮은 교육수준으로 현지의 노동인력은 전문성이 떨어질 뿐 아니라 노동의욕이 부족하여 낮은 수준의 노동생산성을 보임. 이로 인해 필리핀의 농업생산성은 상당히 낮은 수준임. 특히 좋은 기후조건에도 불구하고 주식인 쌀을 자급하지 못해 상당량을 수입에 의존하고 있음.
- 홍콩 정치경제리스크컨설턴시(PERC)의 보고서에 의하면 아시아 17개국 중 각국에서 활동 중인 외국인 기업이 평가한 필리핀의 부패수준은 15위인 것으로 나타나고 있음.
- 종교적인 갈등이 많이 완화되기는 하였으나 민다나오 섬 남서부의 코타바타 주는 대표적인 무슬림 지역으로 위험도가 높아 좋은 기후와 토양조건에도 불구하고 해외농업개발 등 투자사업을 하는데 있어 한계가 있는 것으로 평가됨.
- 필리핀은 제조업의 기반이 지나치게 약해 경제성장의 구조적 취약성을 보이고 있음은 물론 대부분의 농업생산자재를 수입에 의존하고 있음. 그나마 있는 제조업체도 대부분 수도인 마닐라가 위치한 루손 섬에 있어 다른 지역에서는 높은 물류비용으로 인해 경쟁력 향상에 걸림돌이 되고 있음.

<표 8-144> 필리핀 진출에 대한 SWOT 분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> · 1년 내내 농업생산이 가능한 기후조건 · 적극적인 외국인투자 유치 · 저렴한 인건비와 풍부한 노동력 · 한국과 농산업복합단지(MIC)사업 체결 	<ul style="list-style-type: none"> · 태풍 피해(팔라완 섬 제외) · 낮은 수준의 농업생산 인프라 · 전문 인력 부족 및 높은 부패 수준 · 일부 곡물(특히 쌀)의 수출 제한
기회요인	위협요인
<ul style="list-style-type: none"> · 정치 사회적 안정성 제고 · 다수의 우리 교민 상주 · 관광산업을 통한 성장 잠재력 	<ul style="list-style-type: none"> · 종교적 갈등(기독교와 이슬람) 지속 · 언어소통상의 제약 · 경제구조의 취약성

(4) 인도네시아

(가) 강점 및 기회요인

- 인도네시아는 열대몬순기후의 영향으로 고온다습하며 우기(11-2월)와 건기(3-10월)가 뚜렷이 구분되는 기후를 지니고 있으며, 최근 라니냐 현상으로 건기가 짧아지는 경향이 있음. 이러한 기후 조건은 관배수와 시비가 적절하게 이루어질 경우 연중 농사를 가능케 하며, 최대 1년 3기작까지 기대할 수 있어 농업생산에 유리한 환경을 지니고 있음.
- 350년이 넘는 네덜란드의 통치에서 벗어나 1956년 완전한 독립국이 되었으나, 군부와 공산당과의 대립으로 경제난과 정치적 혼란시기가 있었음. 하지만 1968년 군부의 강력한 지지를 받는 수하르트 정부가 출범하면서 혼란이 수습되기 시작하였고, 이후 집권당이 연속해서 승리하고 2004년 이후 현재까지 유도요노 대통령이 단합내각을 구성 경제개발을 위한 국제협력을 강화해옴으로써 정치적·경제적으로 안정된 상태를 보이고 있음.
- 비동맹의 창설회원국이며 ASEAN의 주도국으로서 경제실리 외교를 추진함으로써 해외자본의 유입에 매우 우호적임. 현재 인도네시아 정부는 수출을 통한 외화 확보가 경제발전에 원동력이 된다는 믿음 아래 적극적인 수출 확대를 위해 수출 목적의 수입에 대한 혜택으로 수입물품에 대한 부가세, 관세 등을 해지 또는 환급해 주고 있어 우리 기업 진출에 유리한 투자환경을 갖고 있음.
- 2011년 기준 1인당 GDP는 3,300달러 수준으로 동남아시아 국가 중에서는 약간 높은 수준임. 하지만 인구가 많고(2억 4천만 명) 빈부의 차가 심해 단순 노동력의 인건비는 매우 낮은 수준임. 자바 섬에 거의 모든 경제력이 집중되어 있는 까닭에 다른 지역 특히 농업개발을 필요로 하는 지역에 있어서는 저임금의 노동력 확보가 용이하며 토지임차료가 낮은 편임.
- 인도네시아는 2005년 이후 연 5% 이상의 높은 경제성장률을 지속해 오고 있으며 2011년에는 6%가 넘는 경제성장률을 보였고 같은 해 12월 신용평가회사 Fitch는 인도네시아의 신용등급을 BBB-로 한 단계 높혀 인도네시아는 투자적격 등급으로 올라서게 되었음. 제1의 교역국인 중국으로 석탄, 고무 등의 수출이 지속되고 있어 중국경제의 경착륙 현상만 발생하지 않는다면 경제성장률은 더욱 제고될 것으로 예상됨.
- 우리나라와는 1973년 국교를 체결하였고, 2006년 전략적 동반자 관계를 수립하였음. 현재 우리의 10대 교역국, ASEAN 국가 중에서는 싱가포르에 이어 제2위의 교역국 되었고 2010년에는 양국 간 교역액이 200억 달러를 초과하게 되었음. 이에 따라 우리교민의 수도 지속적으로 증가하여 현재 5만 명이 넘는 것으로 보고되고 있음.
- 인도네시아는 뛰어난 자연조건에도 불구하고 식량의 자급을 이루지 못하고 상당량의 옥수수, 밀, 전분, 설탕, 쇠고기,비료 등을 수입하고 있는 실정임. 이에 인도네시아 정부는 2009년 12월 재배작물의 다양화 및 생산성 향상 등을 통해 식량자급률을 획기적으로 증대시켰다는 계획을 발표하였음. 이는 우리의 기술과 자본을 바탕으로 하는 농업개발 진출에 호기가 된 것으로 판단됨.
- 필리핀에서 진행되고 있는 농산업복합단지(MIC) 프로젝트를 인도네시아에서도 산업통상자원부의 주도 아래 추진하고 있음. 구체적인 지역이 결정되지는 않았으나 술라웨시 섬 남동부지역 등이 검토되고 있음.

(나) 약점 및 위협요인

- 인도네시아는 팜(Palm), 고무, 커피, 조립 등의 분야는 대규모 플랜테이션 농업으로 생산 기반이 잘 갖추어져 있는데 반해 나머지 작물분야는 생산기반이 취약함은 물론 기술력 역시 낮은 수준에 있음.
- 인도네시아는 동서의 거리가 5,100km, 남북으로는 1,900km이며 총 1만 7천개의 섬으로 이루어 있으며 인구의 절반 이상이 자바 섬에 집중되어 있는 까닭에 자바 섬을 제외하고는 도로시설 등이 미흡한 수준임. 특히 농산물의 모든 물류가 선박을 그것도 장거리를 수송해야하므로 물류비용이 과다하게 소요됨.
- 홍콩 정치경제리스크컨설턴시(PERC)의 보고서에 의하면 아시아 17개국 중 각국에서 활동 중인 외국인 기업이 평가한 인도네시아의 부패수준은 필리핀보다도 한 단계 낮은 16위인 것으로 나타나고 있음.
- 자바 섬 지역을 제외하고는 농업생산을 위한 관배수시설 등 생산기반 및 유통시설이 미흡하며, 특히 전문 인력의 확보에 어려움이 많음.
- 인도네시아의 경우 이상기후인 라니냐의 영향으로 2010년 이후 강수량이 지나치게 증가하여 홍수피해는 물론 농작물 재배에 부정적인 영향을 주고 있음. 쌀, 고무, 팜 카카오, 커피, 고추 등의 생산이 감소함과 동시에 수송에 어려움이 가중되어 물류비용 상승으로 소비자물가 상승을 야기하고 있음.
- 라니냐의 영향은 물론 수입농산물의 가격상승, 연료보조금의 폐지 등으로 인해 2009년에 비해 2010년에는 물가가 7%이상 상승하였고, 당분간 이 같은 상승추세는 지속될 것으로 전망되고 있음.

<표 8-145> 인도네시아 진출에 대한 SWOT 분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> · 1년 내 농업생산이 가능한 기후조건 · 해외투자유치에 적극적인 자세 · 저렴한 인건비와 토지 임차료 · 정치적·사회적 안정성 	<ul style="list-style-type: none"> · 물류비용의 과다 소요 · 전문 인력 부족 및 높은 부패 수준 · 열악한 농업기반시설
기회요인	위협요인
<ul style="list-style-type: none"> · 식량자급률 제고를 위한 농업투자의 확대 · 한국과 인도네시아 교역 규모의 확대 · 높은 경제성장률과 내수시장의 확대 · 우리와 MIC 사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 언어소통상의 제약 · 이상기후(La Nina) 현상의 빈발 · 높은 수준의 인플레이션

(5) 몽골

(가) 강점 및 기회요인

- 몽골의 가장 큰 강점으로는 농업부문에 대한 투자 인센티브에 내외국인 간의 차별이 없다는 것임. 몽골의 외국인투자법에서 외국인 투자자에 대한 불법몰수금지(제8조 2항), 외국인 투자자 차별금지(제9조), 자본금 국외송금, 수입, 이윤 등 국외 송금 권리 향유(제10조) 등이 포함되어 있음. 외국인 투자기업(및 외국법인 지사)은 외국인 투자지분이 25% 이상인 기업을 의미함(제11조).
- 또한 몽골은 넓은 영토에 비해 유희지가 많은 편임. 몽골 정부에서는 이 유희지 활용을 위해 농경지로의 전환에 대한 지원정책이 확고함. 따라서 우리나라의 해외농업 개발을 위한 대상지역으로 고려해볼 수 있을 것임.
- 몽골의 기회요인으로 몽골이 유목국가에서 근대적 정착국가로 전환되면서 다른 선진국들과 마찬가지로 고기류 위주의 소비에서 밀 등의 곡류와 각종 채소류의 소비가 증가하는 것임. 따라서 농업분야의 성장 잠재력이 큰 편임. 그리고 주곡이라고 할 수 있는 밀의 자급률이 낮아 정부에서는 경지확대와 생산성 증대를 통한 생산량 증대를 정책목표로 하고 있기 때문에 정부의 지원과 관심이 지속될 것으로 판단됨.
- 한편 2009년 1월 몽골과 중국의 내몽골을 연결하는 철도가 착공되어 내륙국가인 몽골이 외부로 진출할 수 있는 교통인프라 구축이 진행되고 있음. 이를 통해 다른 지역으로 이동하는 운송 및 물류비용의 경쟁력 향상이 이루어질 것으로 기대됨. 이는 결과적으로 몽골에서 생산한 농산물의 중국 및 러시아로의 수출확대를 가져올 것임.

(나) 약점 및 위협요인

- 몽골은 인구가 매우 적고 국민소득이 낮은 관계로 내수시장이 협소하다는 것이 가장 큰 약점임. 그리고 국민 대부분이 수도인 울란바토르에 거주하여 대규모 영농에 필요한 인력 확보가 어려움.
- 또한 농업생산에 있어서 일교차는 물론 연교차가 매우 크고, 강수량이 적으며, 작물 생육 기간이 짧아 생산 여건이 상대적으로 불리하다는 것이 큰 약점임.
- 몽골은 단작이 주로 이뤄지는데 저장시설이 부족하여 연중 농산물 공급이 부족함. 그리고 용수부족과 운송망, 관개시설 등 농업관련 인프라에 대한 투자부족도 큰 약점임.
- 한편 캐나다·미국·일본·러시아·중국 등 몽골에 오래전부터 진출한 국가들에게 몽골 정부로부터의 우선 지원이 이뤄지고 있으며, 특히 중국이 지리적으로 인접한 관계로 상권을 장악한 상황이 우리 입장에서는 위협요인임.
- 그리고 몽골 정부에서 과다한 대외 채무를 가지고 있으며, 취약한 안보상황이 위협요인이라고 할 수 있음.

<표 8-146> 몽골 해외농업개발 사업의 SWOT 분석

강점(Strengths)	약점(Weaknesses)
<p>풍부한 광물자원(석탄, 몰리브덴, 구리, 우라늄 등): 개발가능 광물자원이 80여 종 적극적인 시장경제 및 대외개방 추구 풍부한 농지자원 러시아·중국·중앙아시아 등 잠재시장이 인접한 지정학적 교통요지 및 남북한 동시외교 시현</p>	<p>내륙국이라는 불리한 지정학적 위치 인프라 부족(철도와 도로 부족 등) 기상조건 불리(혹독하고 긴 겨울) 인구의 절대 부족, 내수시장 협소 시장경제 경험 미숙 낙후된 기술과 제조업 미비 등 낮은 재정자립</p>
기회(Opportunities)	위협(Threats)
<p>개혁에 대한 정부 및 국민의 높은 의지 정부의 적극적인 광물자원 개발 및 인프라 개선 추진 인접시장인 러시아·중국·중앙아시아 등과의 연결 확대 선진국 및 국제사회의 폭넓은 지원에 의한 외국인 사업 기회 확대 우호적인 한국관 및 한류 열풍 지속 환경 및 관광에 대한 관심 증가 등</p>	<p>캐나다·미국·일본·러시아·중국 등 선발 진출국들의 영향력 중국의 상권 장악 과다한 대외 채무, 불안한 안보 등</p>

자료: 정재완, 유민우의 자료 재구성(2006)

(6) 미얀마

(가) 강점 및 기회요인

- 미얀마는 양곤을 중심으로 한 평야지대와 북부 및 중부의 넓은 농업지대가 위치하고 있으며, 다양한 기후조건과 지형으로 다양한 농작물의 생산이 가능하여 맞춤형 농업생산이 가능하다는 강점을 가짐. 또한 대규모 수자원이 분포하고, 연강수량이 풍부함에 따라 농업 생산여건이 매우 적합한 국가임.
- 주변국으로 인도와 중국의 인구 대국을 비롯하여 태국과 방글라데시 등 식량소비가 많은 국가들이 위치하여 지정학적으로 이들 국가들의 식량창고로서의 역할 수행이 가능함.
- 2011년 테인 세인 대통령 당선 이후 미얀마는 개혁·개방을 받아들이게 되고, 전 세계가 미얀마를 주목하게 됨.
- 미얀마의 정치적인 상황에 의해 외국과의 교역이 발달하지 못한 관계로 아직까지는 메이저 곡물회사가 미얀마에 진출하지 못함. 따라서 이들의 영향을 벗어나 있으므로 농산물 생산과 유통부문에 대한 진입이 수월함.

(2) 약점 및 위협요인

- 다른 저개발국과 마찬가지로 수송·통신·전력 등의 SOC가 부족하고, 특히 농업부문에서

도로·농기계·저장시설 등의 농업 인프라가 발달하지 못함. 동남아시아의 다른 국가들에 비해 국제기구와 원조단체가 활발하게 활동하지 못하는 여건으로 인해 사회적 인프라 구축에 많은 시간이 소요될 것으로 판단됨.

- 정치·경제적 상황이 불안하고, 법과 제도가 미비하여 부정부패가 만연하고, 관료들이 수동적이며, 인허가 과정이 복잡하여 다른 산업은 물론 농업 투자여건이 그리 좋지 않은 편임.
- 미얀마가 개방에 나선 2011년을 기점으로 중국과 일본을 비롯한 선진국들의 미얀마 진출이 빠른 속도로 확대되고 있는데 반면 우리의 진출속도는 상대적으로 느려 선점효과를 얻지 못할 가능성이 있음.
- 다른 동남아 국가들은 대규모 투자에 대해 무상 토지 임대·간접시설 무상설치·인력교육 등의 혜택 제공을 보장하는 것과 다르게 미얀마에서는 비싼 토지 임차료만 요구하는 경우가 많음. 특히 해외 진출기업의 농지 사유화를 배제하도록 하여 임차를 통한 불안정한 영농을 선택할 수밖에 없음. 특히 대규모 농지임차 마저도 확보가 쉽지 않은 상황임.

<표 8-147> 미얀마 해외농업개발 사업의 SWOT 분석

강점(Strengths)	약점(Weaknesses)
<p>초기 개도국으로 개발수요 풍부 미개발 자원 풍부: 가스, 티크, 보석, 수자원 등 다양한 기후조건과 지형으로 맞춤형 농업생산 가능 대규모 수자원 분포하고 풍부한 연강수량</p>	<p>정치·사회적 불안 법과 제도 미비 수송·통신·전력 등 SOC 부족 저장시설·농기계 등 농업 인프라 부족 시장경제체제 및 개발경험 부족 행정의 비효율성 부정부패 만연, 복잡한 인허가 제도 해외 진출기업의 농지 사유화 배제 국영기업의 경제권 장악</p>
기회(Opportunities)	위협(Threats)
<p>아시아의 마지막 미개척지이며 ASEAN 경제 통합체 진전 거대시장 중국과 인도 진출 교두보 인도·중국·태국·방글라데시 등 인근 식량소비 대국의 식량창고 역할 가능 정치적 상황에 의해 곡물 메이저가 진출하기 어려워 이들의 영향을 벗어나 농산물 생산과 유통에서 유리</p>	<p>중국과 일본의 영향력 확대에 따른 선점효과 상실 가능성 최근 개발로 인한 부동산 가격 급등 비싼 토지 임차료 2015년 총선거</p>

(7) 베트남

(가) 강점 및 기회요인

- 메콩 델타지역은 매년 축적되는 유기질 성분으로 동남아 최대의 곡물 생산지역임.
- 베트남은 지리적으로 라오스·캄보디아·중국 등과 인접해 있고, 긴 해안선을 갖고 있어 이들 국가들과의 해운 수송이 활발해 수출에 용이한 지역임.
- 길게 뻗은 지형조건 및 해발고도가 높은 고원지대 등으로 다양한 농산물 재배가능
- 베트남은 지속적으로 외국인 투자 증가가 이뤄지고 있으며, 국영기업의 민영화와 금융구조 조정을 진행함으로써 경제의 안정성을 기대할 수 있음. 그리고 향후 한·베 자유무역협정 발효에 따라 우리나라의 기업이 외국 기업들보다 자유롭게 베트남 진출이 가능해질 것임.
- 농식품 가공 및 유통부문이 취약하여 우리나라의 관련기업 진출을 희망함.
- 비료, 종자, 농기계, 농약 등 생산자재의 생산기업이 적어 대부분 중국산에 의존하고 있으나 낮은 품질로 인해 한국산 자재 생산기업의 진출가능성이 높음.

(나) 약점 및 위협요인

- 동남아시아의 다른 신흥국가들과 마찬가지로 베트남은 재정수지 적자 및 동화 약세가 나타나고 있으며, 높은 물가상승률과 취약한 인프라 및 공무원의 부패가 약점으로 드러나고 있음.

- 미국의 출구전략으로 인해 외국인 자본의 급격한 유출이 일어날 가능성 있음. 그러나 베트남은 단기 외채 비중이 낮고 외환보유고가 높은 편이어서 상대적으로 안정적임.
- 최근 베트남의 경제성장에 따른 큰 폭의 노동비용 상승은 외국인 투자기업들이 상대적으로 저임금 국가인 미얀마나 캄보디아 등으로 생산기지 이전을 고려하고 있음. 이전의 베트남은 저렴한 노동력을 기반으로 한 섬유, 의류, 신발 등 노동집약적 산업 중심의 경제 성장을 도모하였으나, 노동생산성이 낮고 숙련 노동자가 부족하며, 노동시장의 유연성이 낮아 외국인 투자자들의 신흥국으로의 생산기지 이전이 가속화 되고 있음.
- 농경지 면적에 비해 농가인구가 많아 우리 입장에서는 대규모 농지 확보가 힘들.

<표 8-148> 베트남 해외농업개발 사업의 SWOT 분석

강점(Strengths)	약점(Weaknesses)
쌀·옥수수·카사바·사탕수수 등 다양한 품종 재배가 가능한 기후와 토양 관개 및 수로 발달 농산물 생산비용이 상대적으로 저렴 생산가능 인구 증가 지리적 근접성으로 인한 물류 경쟁력	경상수지 및 재정수지 적자 통화 약세 및 인플레이 취약한 인프라 높은 부패지수 농경지면적 대비 농가인구 과다로 대규모 농지확보의 어려움
기회(Opportunities)	위협(Threats)
외국인 투자 증가 국영기업 민영화 및 금융 자유화 도시화 진전에 따른 인프라 개발 수요 증대 한·베 자유무역협정 발효에 따른 시장접근확대 식품가공, 유통, 농자재산업에 대한 한국기업 진출 희망	미국의 출구전략 시행으로 외국인 자본 유출 가능성 주변 신흥국가의 상대적 저임금을 기반으로 한 생산기지 이전 동남아 다른 국가에 비해 높은 임금 상승률

나. 국가별 해외농업개발 활성화 방안

(1) 공통사항

(가) 정부의 국책사업 연계 강화를 통한 시너지 효과제고

- 우리 정부는 국책사업으로 에너지 및 광물자원 개발사업, ODA(개도국 무상지원)사업, 농업개발사업, 농업기술지원(KOICA)사업 등을 추진하고 있음.
- 하지만 이들 사업이 산업통상자원부, 외교부, 농림축산식품부, 농촌진흥청에 의해 독립적이며

개별적으로 추진됨으로써 사업간 연계를 통한 시너지 효과 제고가 이루어지지 않고 있음.

- 청와대 또는 총리실에 이들 사업간 연계추진을 위한 컨트롤 타워 조직을 신설함으로써 국가재원의 효율적인 사용은 물론 사업간 시너지 효과제고를 도모해야 함.

(나) 용자제도의 개선

- 해외자원의 확보 사업에 연간 출자액이 1조 4천억 원, 용자액이 3천억 원 가량이 투입된 반면 해외농업개발 사업에 대한 정부 지원은 연간 300억 원 수준에 불과함. 해외농업개발 사업에 대한 사업추진의 시급함을 인식한다면 한국농어촌공사에서 관리하는 농지관기금의 일부를 정부용자에 사용하는 편협한 시각에서 벗어나야 할 것임. 따라서 「해외농업개발 및 협력기금」을 조성하고, 용자총액 300억 원을 이차보전에 사용하는 방안을 강구해야 함. 이를 통해 지원규모를 약 1조 원까지 확대시킬 수 있을 것임.
- 해외 진출하였거나 계획 중인 기업들에게 정부용자 시 은행지급보증 또는 국내 부동산에 대한 담보만을 인정하고 있어 해외투자를 늘리고자 하는 기업들에게 도움이 되지 못하고 있는 상황임. 따라서 해외투자를 늘리고자 하는 기업들에게 해외자원 확보사업에서 적용하는 것처럼 적법하게 취득한 해외농지와 시설물의 일정 부분에 대해 담보물건으로 인정해 줄 필요가 있음. 해외투자 물건의 담보를 인정할 때 국내 모기업의 보증 또는 해외은행 등의 보증을 조건으로 한다면, 발생할 수 있는 재정손실을 미리 예방할 수 있는 장치가 될 것임.
- 정부에서는 정부용자 대상품목 및 시설에 대한 범위를 이전보다 확대하여 진출기업들이 용자목적용을 어지럽히지 않는 범위 내에서 탄력적으로 자금 활용이 가능하도록 배려할 필요가 있음. 해외진출 기업들이 생산하는 농산물 중 상품성이 낮은 생산물을 축산사료로 활용할 경우 축산시설에 대한 용자금의 사용을 허용하는 것이 옳을 것임. 해외농업개발의 주요한 성공조건인 현지화를 위해 현지 직원들의 숙소 및 교육시설 등도 용자대상에 포함되어야 할 것임.
- 정부는 용자지원 대상기업들이 계약이후 수개월 이내에 용자금을 집행하는 것을 원칙으로 함. 그러나 용자지원 대상기업들이 진출국의 인허가 과정 지연, 관련자재 통관절차 지연 등의 현지 사정으로 인해 용자금 집행이 지체되는 경우가 많이 발생함. 특히, 저개발 국가에 진출한 기업일수록 이러한 현상이 두드러짐. 따라서 용자금 집행시기를 현실적·탄력적으로 적용해주는 것이 바람직함.

(다) 농자재 업체의 동반 진출

- 몽골·미얀마·베트남에 진출한 업체들의 가장 큰 애로사항 중 하나가 바로 종자를 비롯한 비료와 농약 등 농자재의 확보가 원활하지 못한 것임. 현지에서 농자재의 적기공급이 이뤄지지 않는다면, 공급이 되더라도 효과가 낮고, 효율성이 낮은 경우가 많이 나타나고 있음. 이는 진출업체들의 생산성 향상의 걸림돌이 되고 있음.
- 따라서 진출업체들은 국내 농자재업체들의 해외 동반진출을 요청하고 있음. 그러나 국내 농자재업체들이 진출국들의 농자재 수요량과 사업 관련 규정 등에 대한 정보부족을 이유로 진출을 꺼리고 있음. 따라서 정부에서 현지 정부기관을 활용하여 농자재와 관련된 정

보를 수집하고, 관련업체에 제공함으로써 국내 농자재업체의 동반진출을 촉진할 수 있음. 이를 통해 국내 농자재산업의 우수성을 세계에 널리 알리고, 국내에서 포화상태에 이른 농자재 산업의 해외진출을 통한 외연 확대에 기여할 수 있을 것으로 판단됨.

(라) 해외농업인턴제의 강화

- 현재 농어촌공사가 소규모로 시행하고 있는 해외인턴의 모집정원을 대폭 확대해야하며, '해외농업인턴제'와 '해외농업전문가교육과정'을 연계·확대 시키는 것이 요청됨. 이를 통해 최근 사회적인 이슈가 되고 있는 청년실업문제의 해소에도 어느 정도 기여할 수 있을 것임.
- 해외농업인턴제를 통한 해외고용을 보다 활성화하기 위해서는 해외농업인턴 중 진출업체에 정식으로 고용된 사람들에 대해서는 해외 건설근로자와 마찬가지로 병역특례와 더불어 소득세 비과세 범위를 올려 줄 필요가 있음.

(마) 해외농업개발 컨설팅 서비스 개선 및 「해외농업기술지원단」 신설

- 해외농업개발 사업의 성공을 위해서는 진출대상국가 농산물 품종, 토양, 기후, 생산기반시설, 재배기술, 저장 및 유통·가공·수송 및 검역, 대상국가의 사회경제적 여건 등 다양한 분야에 걸쳐 전문적이고, 세심한 컨설팅 서비스가 우선되어야 할 것임. 하지만 현재 한국 농어촌공사에서 지원하는 컨설팅 서비스 사업은 전문성 및 통합성 부분이 미흡한 관계로 진출을 계획 중인 업체에게 큰 도움이 되지 못하고 있는 실정임.
- 농업관련분야에서는 다른 분야와 마찬가지로 이 분야에서 경험이 풍부하고 전문성을 겸비한 베이비붐 세대에 해당하는 고급인력들이 유희인력으로 남아있는 상황임. 해외농업개발에서는 이들과 같은 전문 인력이 절실함에도 불구하고, 분야별 전문가를 고용하기에는 진출업체 측면에서 비용부담의 한계에 직면해 있음. 정부는 이들 유희인력들에 대한 정보를 수집 후 인력풀을 만들어 이른바 '해외농업기술지원단'을 구성할 필요가 있음. 이 지원단을 민간 기업에서 요청한 경우 기업에 파견하고, 이 때 발생하는 소요비용을 정부지원 혹은 민간 기업이 부담하게 하는 제도를 도입할 필요가 있음. 이를 통해 유희 전문 인력의 고용확대를 이룰 수 있고, 기업 입장에서는 보다 경제적인 비용으로 전문적인 컨설팅 서비스를 받을 수 있다는 장점이 있음.

(바) 민간기업의 자금조달 방안 개선

- 이미 해외진출을 하였거나 해외진출을 계획 중인 기업들의 자금 조달원은 기업의 자체자금과 작은 수준의 정부 융자금에 한정되어 있음. 해외농업개발 사업이 확대되기 위해서는 정부 융자금을 확충하고 큰 규모의 자금 조달원이 필요한 상황임.
- 이미 진출한 기업들 중 일부에서 성공적인 경영성과를 보이는 업체들이 늘어남에 따라 농림모태펀드나 벤처캐피탈 등에서 해외농업개발 사업에 대한 투자에 관심을 가지기 시작함. 그리고 「해외농업개발협력법」 제11조에 따르면 해외농업개발 사업에 자산을 투자한 경우 그 수익을 주주 또는 사원에게 배분하는 '해외농업개발투자회사'와 '해외농업개발투자전문회사'의 설립이 가능함. 따라서 이 같은 형태의 회사들도 중요한 자금 조달원이

될 수 있을 것임.

- 그러나 이와 같은 여러 민간재원 조달주체 입장에서는 해외농업개발 사업의 동향은 물론 개별 진출업체의 사업내용을 확인할 수 있는 명확한 정보가 없어 투자결정을 미루고 있다는 것임. 이를 해결할 수 있는 방안으로 해외농업개발협회가 정부와 공동으로 적극적 투자유치를 위한 설명회를 개최하고, 개별 진출업체에 대한 정보를 해당회사의 허가를 받은 후 투자자들에게 제공한다면 민간차원의 투자재원 확대에 큰 힘이 될 것임.

(사) 진출 대상작목의 확대

- 지난해 9월 이후 정부 용자대상 품목을 확대하였으나, 밀·옥수수·콩·카사바·조사료 이외의 품목에 대해서는 낮은 평가점수를 부여함으로써 실질적인 작목확대에 걸림돌이 되고 있음.
- 2015년부터는 쌀에 대한 관세화 유예가 종결되게 됨. 현재 저율관세로 의무 수입하는 물량 41만 9천 톤은 매년 수입해야만 하고 이들 물량에 대해서는 각국별 쿼터량이 해제되어 경쟁력만 있으면 어느 국가의 쌀이던 수입할 수 있음. 일본은 이미 종합상사를 내세워 베트남, 미국 등으로부터 개발 수입하고 있는데, 이를 타산지석으로 삼아 우리도 쌀에 대한 해외농업 진출을 서두를 필요가 있음.

(아) 국내 반입 및 실수요자와의 연계방안 마련

① 해외농업개발 대상작물의 관세제도 개선

- 장기적으로는 콩, 옥수수, 설탕 등에 대한 관세 수준을 대폭 낮추어야 할 것임. 현재 사료용 옥수수에 대한 수입관세 기준세율은 328%, 콩에 대한 기준세율은 487%로 다른 국가들에 비해 지나치게 높은 관세수준이 해외농업개발을 통해 생산된 농산물의 국내반입에 커다란 장애로 작용하고 있음.
- 현재 밀, 옥수수, 콩 등 주요곡물은 저율의 관세를 부과하는 TRQ 물량 내에서 수입이 되고 있어 문제가 될 것이 없다고 볼 수도 있지만 TRQ 물량에 대한 추천권한이 농수산물 유통공사 및 관련협회에만 제한되어 있어 해외 진출업체 측에서는 또 다른 장애물을 넘어야 하는 상황임.
- 관세를 인하할 경우 국내 생산농가에 대한 피해가 우려됨. 하지만 관세인하가 국내 축산업 및 식품산업에 주는 긍정적인 효과가 생산 농가에 주는 부정적인 효과를 충분히 상쇄할 수 있으므로, 관세인하로 이익을 보는 분야에 대한 부과금 또는 정부재원을 활용하여 피해농가에 대한 보상책을 마련하는 것이 고율관세를 유지하는 것에 비해 보다 바람직한 선택이라고 판단됨.

② 국내 반입을 촉진하기 위한 방안 마련

- 외교부에서는 해외에서 생산 또는 확보한 농산물에 대한 관세부과 기준이 되는 가격의 인증 권한을 갖고 있음. 따라서 농림축산식품부가 조사하고 인증한 자료에 대해서는 관세청이 인정해주지 않음. 경험이나 전문성 측면에서 외교부 보다 농림축산식품부가 생산단가 조사 및 인증 권한을 부여하는 것이 바람직할 것으로 판단됨. 그리고 관세부과의 기준가격을 국내 시장가격이 아닌 현재 생산단가를 적용할 필요 있음.

- 해외 진출기업들은 해외농업개발을 통해 국내로 반입되는 농산물에 저율관세로 의무적으로 수입하는 물량의 일부라도 할애해주는 것을 희망하고 있음. 그러나 최소시장접근 규정에 따라 저율관세 해외농업개발을 통해 생산되거나 확보한 농산물을 국내로 반입할 경우 민간 기업이나 공기업에 상관없이 관세감면, 신속한 수입통관, 조세상의 특혜부여 등은 GATT 제1조에 위배됨. 그리고 관세할당제도(TRQ)를 운용함에 있어 WTO 회원국 여부와 관계없이 특정국가의 농산물에 대해 특혜를 부여할 경우 GATT 조항 중 비차별주의 원칙을 위배함.
- 그러나 이러한 통상법에 의한 제약을 피하고, 국내로 반입할 수 있는 방안은 다음과 같음.
 - 우리나라와 FTA를 이미 체결하였거나 체결할 국가에 대해 해외농업개발 사업을 추진할 경우 해외개발투자에 의한 농산물의 국내반입 시 특혜부여가 가능함.
 - 해외농업개발 사업을 위한 보조금은 국내 생산 목적이 아니므로 WTO 농업협정상 감축대상이나 금지대상 보조금이 아님. 그러므로 우리 정부가 해외농업개발 진출기업에 대해 생산 및 물류비용 등의 보조가 가능함.
 - WTO의 정부조달협정에서는 정부조달(government procurement)의 경우 가입국 간에만 최혜국대우 적용을 의무화함. WTO 정부조달협정 가입국이 아닌 국가에서 해외농업투자를 하고 여기서 확보한 농산물을 우리 정부의 사용목적으로 조달하게 되면 한정된 범위(관세 및 통관 시의 특혜는 제외)에서 특혜를 부여할 수 있음.
 - 관세할당제도의 운용에 있어 특정국가에서 생산된 농산물에 대해 특혜를 부여하는 것은 문제가 되지만 저율관세할당 물량에 대한 기존의 국내 추천기관을 보다 확대하여 해외농업개발 진출기업이나 최근에 조직된 '해외농업개발협회'에게 추천 기능을 부여하는 것은 문제될 것이 없음.

(2) 캄보디아

- 캄보디아는 충분한 강수량으로 1년에 2-3모작이 가능함에도 불구하고 관개시설이 턱없이 부족해 건기에는 농사를 짓지 못해 1기작에 그치고 있는 경우가 대부분이며, 잡목 등으로 뒤덮인 미개간 토지가 엄청나게 넓은 실정임. 관개, 수리, 개간 분야에 상당한 기술력을 축적하고 있는 한국농어촌공사로 하여금 이 같은 관개시설 및 개간사업에 투자케 하는 대가로 농지를 확보한 다음, 우리 기업에게 농장 운영을 담당케 한다면 캄보디아에서의 해외농업개발 사업에 큰 돌파구를 열게 될 것임.
- 현재 우리정부의 지원 아래 실시하고 있는 옥수수 품종개량 사업을 보다 확대하여 카사바 및 두류까지 확대 실시하는 것이 요청됨. 이를 통해 우리 진출기업을 조기에 흑자경영으로 전환시킬 수 있을 것임.
- 캄보디아의 경우 생산하거나 수집한 농산물을 국내 또는 제3국으로 수출하기 위해서는 시아누크 항에 항만엘리베이터시설이 반드시 필요함. 현재 일본의 ODA사업을 통해 시아누크 항의 대규모 확장사업이 진행 중이며, 캄보디아 정부 역시 농산물 수출에 적극적인 자세를 보이고 있으므로 시아누크 항에 대한 수출엘리베이터 시설 투자가 시급히 요청되

고 있음.

- 캄보디아에 대해서는 ODA재원을 활용한 미곡종합처리장(RPC), 관개 수리시설, 식용유 가공시설 등에 대한 지원이 요청됨.

(3) 라오스

- 라오스는 메콩 강 상류에 위치하여 풍부한 수자원뿐만 아니라 인구가 적어 상당한 면적의 유휴지 및 방대한 면적의 개간 가능한 삼림지를 보유하고 있음. 문제는 개간과 관·배수 시설에 소요되는 막대한 비용이라 하겠음. 라오스의 경우에는 민관협력형(PPP)방식을 도입하여 개간과 관·배수시설 사업은 농어촌공사가 담당케 하고, 이를 통해 확보된 농지는 민간 기업에게 배분·사용케 하는 방안을 마련할 필요가 있음.
- 라오스 남부의 참파삭 주의 팍송 지역은 해발 1300-1600m의 방대한 고원지대로서 고품질의 커피재배 지역임. 대부분의 커피는 라오스 농민들에 의해 소규모로 재배되고 있는데, 최근 베트남과 태국 자본이 대규모로 진출하고 있음. 전량을 수입에 의존하고 있는 우리 입장에서는 이 지역에 대한 해외투자를 적극적으로 검토할 필요가 있음. 이 지역에서 절대적으로 부족한 커피 건조 및 가공시설을 민간자본 또는 ODA자금으로 설치해주고 지역 주민들과 계약재배를 실시하여 확보한 물량을 국내로 반입 및 제3국으로 수출하는 방안을 마련·추진하는 것이 요청됨.

(4) 필리핀

(가) MIC 사업의 재검토 및 보완 대책 마련

- 우리정부와 필리핀 정부 간 추진하는 MIC 사업에서 미사미스 오리엔탈 주가 제공하겠다는 토지는 경사도가 심하고 개간비용이 많이 소요되는 곳이어서 우리의 참여기업들은 민간 경작지에 대한 임대 경작으로 방향을 전환할 수밖에 없었음. 반면 미사미스 오리엔탈 주와 클라베리아 시 정부는 우리가 소규모 옥수수 건조장 외에 별다른 지원을 하지 않는다는 이유로 농지임대에 적극적으로 나서지 않고 있음. 따라서 우리의 참여기업들은 경작자들을 상대로 개별적인 농지임대를 추진하고 있으나 경작자들이 높은 임대료(예: ha당 13,000페소)와 까다로운 조건을 제시하고 있어 참여기업들(특히 한진중공업)은 농지 확보에 커다란 어려움을 겪고 있음. 이에 따라 참여하기로 한 기업들 중 셀트리온, 대우인터내셔널 등을 사업을 포기하였고, 3개 기업만 남아 우리 정부의 보다 적극적인 대안 마련을 호소하고 있는 실정임.

<그림 8-106> ODA사업으로 지원한 옥수수 건조장(우중간 푸른색 지붕)



- 최초 이 사업을 주관했던 청와대 경제수석실은 모두 자리가 바뀌었고, 사업주체 중 하나인 농어촌공사는 ODA사업을 수주해 시설하우스와 농로 포장(약 20억 원 상당)은 해주겠다는 입장이지만, 이정도만으로 문제를 풀어갈 수 있을지는 의문임. 문제의 근원을 찾아 거슬러 올라가 보면 참여주체 간 책임감 있는 역할분담과 같은 치밀한 계획이 미비한 채 사업대상 지역 선정도 잘못된 때문인 것으로 판단됨.
- 아무튼 이 사업이 흐지부지 될 경우 참여기업이 엄청난 경제적 타격을 입음은 물론 우리 정부의 체면이 크게 손상될 것임. 따라서 농산업복합단지라는 거창한 사업규모를 축소하여 중규모 농업개발 사업으로 전환함과 동시에 필리핀의 해당 주와 시, 경작자들의 협조를 이끌어내기 위해 이들의 숙원사업인 보건소 설립, 통학차량 제공, 상수도 및 주택 등 주거환경개선, 농기계공동운영센터 등에 대한 ODA차원의 지원이 시급히 요청됨.
- 참고로 MIC 사업지역 남부에 위치한 부키드논 주에는 청과메이저의 하나인 델몬트가 7만 ha 규모의 파인애플 농장을 운영하고 있음. 3년에 3번 수확(14개월+8개월+8개월)한 후 뿌리부분이 완전히 썩을 수 있도록 6개월을 방치한 후 새로운 모종을 식재하는 방식임. 전체 농장은 200ha 규모로 재배지를 구분하여 담당 매니저를 지정하여 경작하고 있으며, 매니저와 고용농민들을 위한 주택, 학교, 체육관 심지어는 골프장까지 마련해 주고 있음. 파인애플 통조림 공장은 카가얀 항에 위치하며 자체 항만시설까지 갖추고 있고, 통조림 제조 후 발생하는 부산물은 자체 소 사육 농장에서 사료로 이용하고 있음.

<그림 8-107> 델몬트 마을 입구 및 체육관



(나) 새로운 진출지역 모색 및 보완사항

- 필리핀에서 대규모 해외농업 진출에 적합한 지역은 민다나오 섬 부키드논 주와 팔라완 섬으로 판단됨. 부키드논 지역은 평균 해발 600m의 넓은 평야지대로서 옥수수의 대규모 재배에 적합한 곳이라 할 수 있음.
 - 다만 재배환경이 좋은 탓에 농지임대료로 다소 비싼 편이며 최근 간헐적으로 태풍피해가 발생한다는 점이 단점이라 할 수 있음. 필리핀 국내 판매 및 우리나라로의 반입을 위해서는 카가얀 항이 60-80km 떨어져 있어 물류에 어려움이 없음.
- 팔라완 섬은 필리핀의 가장 서쪽에 위치한 탓에 필리핀 내에서는 태풍피해가 없는 지역임. 최북부에는 화산이 있고, 북부지역에는 산지가 많아 농업을 하기에는 적당하지 않음. 중부지역으로 섬의 폭이 커져 농경지가 많아지므로 농업에는 중부지역이 적절함. 연간 강수량은 1,700mm 정도이나 강우가 연중 고루 분포되어 있고, 섬의 서쪽 산맥으로부터 동쪽 방향으로 항상 물이 흘러 물 부족 문제는 없음. 특히 중부 일부지역에는 세계은행이 콘크리트로 된 관·배수로를 건설해 준 까닭에 생산기반 시설이 수준급임. 농경지의 상당 부분이 부채지주 또는 은행 소유인 탓에 소작이 대부분인데, 벼농사를 위주하고 고리대금업이 성행하여 소작농민들의 소득은 매우 작아(월 2,000페소 수준) 영농의욕 역시 낮은 수준임. 농지의 소유자인 은행 등은 임대료를 안정적으로 낼 수 있는 임차인을 희망하므로 이들 소유의 농지를 임대하되 기존의 소작농을 고용하고 적절한 임금 수준을 보장해 준다면 농지 확보에 큰 어려움이 없을 것으로 판단됨. 연간 ha당 임대료는 4,000페소 수준으로 민다나오 섬의 1/3 수준임. 중남부지역에는 싱가포르 기업이 5,000ha 규모의 팜(palm)을 운영하고 있고 남부에 있는 항구를 통해 해외로 반출하고 있으므로 이 항구를 이용한다면 국내 반입 등에 어려움이 없을 것임. 다만 팔라완 섬은 길이가 500km, 폭이 50-60km이며 서쪽에는 기다란 산맥으로 되어 있어 집단화된 대규모 농지를 확보하는 데에는 한계가 있음.
- 현재 우리정부의 지원 아래 캄보디아와 러시아 연해주에서 실시하고 있는 옥수수의 품종 개량 및 기술지원 사업을 필리핀 팔라완 섬에도 시범포를 운영해 줄 필요가 있음.
- 필리핀에 대해서는 ODA재원을 활용하여 미국종합처리장(RPC), 저온저장시설, 농업기술지원센터, 보건소 등에 대한 지원이 요청됨.

<그림 8-108> 콘크리트로 되어 있는 관배수로



(5) 인도네시아

- 인도네시아는 인구의 절반 정도가 자바 섬에 거주하고 있는 까닭에 다른 섬 지역은 인구 밀도가 낮고, 특히 가장 서쪽에 위치한 파푸아 섬은 거의 미개발 지역으로 남아 있음. 인도네시아 정부도 파푸아 섬 개발을 계획하고 있으므로 여기에 동참할 경우 대규모 농지 확보가 가능할 것으로 판단됨. 특히 파푸아 섬에는 인도네시아에서 40년이 넘도록 조림사업을 해 오면서 기업의 이미지를 굳힌 코린도 그룹과 대우인터내셔널이 팜유 농장을 경영하고 있으므로 이들 기업을 선봉으로 하여 농업개발 진출을 보다 수월하게 이룰 수 있을 것임.
- 인도네시아는 적절한 기후조건에도 불구하고 상당량의 콩과 정제설탕을 수입하고 있는데, 2010년 기준 각각 174만 톤, 41만 톤에 이르고 있음. 또한 인도네시아 제1위 수출품목인 팜유는 2010년 기준 1,629만 톤을 수출하고 있는데, 인도네시아 정부는 팜유의 생산 증대는 물론 정제시설 확대를 추진하고 있음. <부록>에서 보듯이 바이오에너지로서 팜유의 중요성이 부각되고 있으나 바이오에너지 자원이 절대적으로 부족하며, 원당의 100%를 수입에 의존하고 있으나 뛰어난 원당 정제기술을 보유하고 있는 우리의 입장에서는 팜유와 사탕수수에 대한 진출을 적극적으로 도모할 필요가 있음. 이를 위해 현재 5개 품목(밀, 옥수수, 콩, 카시바, 조사료)에 제한되어 있는 정부용자 대상을 팜유와 사탕수수까지 확대해 주어야 할 것임.
- 현재 우리정부의 지원 아래 캄보디아와 러시아 연해주에서 실시하고 있는 옥수수와 콩에 대한 품종개량 및 기술지원 사업을 카사바까지 확대함과 동시에 인도네시아에서도 이들 3개 품목에 대한 시범포를 운영하는 것이 요청됨
- 인도네시아에 대해서는 ODA재원을 활용하여 저온저장시설, 농업기술지원센터, 보건소 등에 대한 지원이 필요되며, 특히 고론팔로 섬 지역에서의 농업 진출 활성화를 위해 빠구아

(Paguat) 항에 대한 준설사업 지원이 요청됨.

(6) 몽골

- 몽골은 미개척 농지가 많고, 임차료가 다른 국가들에 비해 저렴하여 대규모 농지 확보에 유리함. 하지만 대규모 임차가 가능한 대상 농지는 버려지거나 휴경 중인 농경지가 대부분임. 이를 활용하고자 했을 때 지력회복을 위한 많은 비용이 소요될 것으로 판단됨. 특히, 대부분의 토양에 인산성분이 부족하므로 이에 대한 대책이 마련되어야 함.
- 북몽골 및 동몽골 지역에는 강과 호수가 있어 관개시설만 마련된다면 농지도 개발할 수 있는 면적이 엄청난 규모임. 문제는 관개시설, 수송도로 등의 건설을 위해서는 엄청난 재원이 소요되므로 농업개발만으로는 경제성이 낮음. 따라서 몽골정부와 협상을 통해 자원 개발과 농업개발을 연계시키는 전략이 요청됨. 특히 북몽골 및 동몽골 지역에 대한 농업 진출은 생산한 농산물을 러시아와 중국으로 수출할 수 있으므로 한국과 몽골 모두의 상생모델이 될 수 있음.
- 몽골에 진출한 해외농업개발 업체들이 겪는 가장 큰 애로사항으로 인력확보, 농업 관련 시설미비, 농자재 확보 어려움 등을 들고 있음. 먼저 현장에 필요한 한국직원을 채용할 경우 대부분 1년을 넘기지 못하고 퇴사를 하고 있는 실정임. 채용 후 교육 및 적응에 많은 시간과 비용이 소요되므로 기업 측면에서는 이러한 상황이 매우 큰 손실일 수밖에 없음. 앞에서 설명한 ‘해외농업기술지원단’과 ‘해외농업인턴’을 활용할 필요가 있음. 특히, ‘해외농업기술지원단’의 경우 농업 분야에서 경험 풍부하고, 전문성을 갖춘 50대 이상의 인력들을 활용하여 현지에 파견시킴으로써 기업 측면에서는 우수인력을 확보할 수 있고, 사회적으로는 유휴 전문인력의 고용확대를 꾀할 수 있으므로 여러 측면에서 장점이 있을 것으로 판단됨. 이를 위해 정부나 해외농업개발협회 차원의 방안 모색이 필요함.
- 또한 몽골에 진출한 기업에서 농업부문의 애로사항으로 농업 관련 시설미비를 꼽고 있음. 몽골의 경우 대규모 농업이 많아 농기계 활용이 필수적임. 그러나 몽골에서 이용할 수 있는 농기계는 구소련 시대에 이용하던 매우 노후화된 농기계들이 대부분임. 그리고 농기계 회사가 없어 농기계 확보에도 어려움을 겪고 있음. 그나마 한국에서 들여온 농기계가 큰 도움이 되고 있음. 이에 농기계를 비롯한 농자재 산업이 몽골에 이미 진출한 기업들과 동반 진출할 수 있도록 정부의 적극적인 지원이 필요함.

(7) 미얀마

- 미얀마에서 농업이 차지하는 비중은 매우 높으며, 국가발전에도 매우 큰 부분을 차지함. 특히 다른 국가들과 마찬가지로 농촌에 만연한 빈곤문제 해결이 절실한 실정임. 이에 미얀마에서는 농업·농촌 개발을 국정운영의 최우선 과제로 채택할 정도로 관심을 기울임. 그러나 농업·농촌 개발을 위한 재원과 기술력이 매우 부족하여, 외국인 투자를 적극 수용

하는 입장임. 이에 중국을 비롯한 태국, 말레이시아, 베트남, 싱가포르 등의 주변국들은 선점효과를 누리기 위해 대규모 투자를 앞세우고 있음. 국내 농산업 시장이 이미 오래전부터 포화 상태에 이르렀으므로 미얀마와 같은 농업발전 잠재력이 큰 시장으로 외연확대를 시도할 가치가 충분함.

- 특히, 미얀마 정부에서는 새마을운동을 비롯한 우리나라의 농업·농촌 개발의 경험에 많은 관심을 가지고 있고, 농업분야의 협력을 우리 정부에 기대하고 있으므로, 이러한 미얀마와 우리 정부 간의 우호적인 관계 유지는 우리 농업 관련 기업들이 미얀마에 진출하는데 매우 유리한 여건을 제공할 것임.
- 다만 미얀마의 경우 대규모 농지 확보가 어려운 상황인데, 정부가 신뢰관계를 바탕으로 미얀마 정부가 소유하고 있는 농지에 생산기반을 조성한다는 조건으로 우리 정부가 임차한 후 우리의 민간기업이 농장경영 등을 하게 하는 민관협력형(PPP: Private-public partnership) 진출방식을 추진해야 함.
- 미얀마는 농기계·종자·농약·비료 등의 농자재 산업이 발전하지 못한 관계로 진출기업들은 적기에 우수한 농자재를 확보하지 못하고 있음. 따라서 국내의 우수한 농자재 업체들이 미얀마에도 진출할 수 있도록 정부를 비롯한 관련 기관들의 각별한 노력이 필요함.

(8) 베트남

- 베트남은 농업환경, 물류, 문화, 인적자원, 지리적 위치, 경제적 투자의 이점 등 다른 산업에서와 같이 해외농업개발에서도 많은 장점을 가진 국가임. 특히, 베트남의 곡창지대인 메콩델타 지역은 쌀, 옥수수, 카사바 등의 재배가 적합한 기후와 토양을 갖추고 있고, 관·배수로가 잘 발달하였으며, 식량작물 및 바이오 매스 작물의 대량 생산에도 적합한 여건을 보유함.
- 다만 농지면적에 비해 농가인구가 과다하여 우리입장에서는 대규모 농지 확보를 통한 ‘농장형’ 해외농업개발은 힘든 상황임. 따라서 ‘농장형’보다는 ‘유통형’ 해외농업개발이 보다 적합함.
- 베트남의 농자재산업 발달이 부진하여 농약·비료·종자·농기계 등 대부분의 농업용 자재를 품질수준이 낮은 중국산에 의존하고 있어 농가의 불만이 크고, 베트남 정부도 우리기업의 진출을 희망하고 있음. 따라서 농자재 관련기업의 진출 촉진을 위한 우리 정부의 노력이 요구됨.
- 또한 베트남의 농식품가공 및 유통산업 발전이 미진한 틈새를 파고들 수 있도록 우리의 식품가공 및 유통기업 진출확대를 위한 정부대책 역시 절실히 요구됨.

<부록 1> 해외의 바이오에너지 개발 현황

1. 서론

- 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료의 사용은 산업혁명을 촉발한 이래 인류의 핵심 에너지원이 되어 왔음은 물론 화학공업 등의 원료로서 인류에게 없어서는 안 될 원자재인 것이 사실임.. 다른 한편 화석연료는 소모성 자원인 까닭에 현재 고갈의 위험성을 경고 받고 있으며, 특히 화석연료 사용 시 방출되는 이산화탄소와 오염물질은 지구 온난화 및 산성비 등 환경 문제의 주요 인자로 지적되고 있음.
- 이에 따라 태양광, 조력, 풍력 등 다양한 대체에너지 개발이 추진되고 있으며, 이 중 바이오매스를 이용한 바이오에너지 개발에도 각국의 경쟁이 점차 치열해지고 있음. 하지만 우리나라의 바이오에너지 개발은 아직까지 걸음마 상태에 있어 이를 우려하는 목소리가 높은 것이 사실임.
- 본 부록 1에서는 먼저 바이오에너지의 유형과 특성 등을 개관해 본 다음, 바이오에너지 중 비중이 큰 바이오에탄올과 바이오디젤의 개발에 대한 각국의 현황과 정책 등을 비교해 보았음. 다음으로 바이오에너지의 원료 중 중요한 비중을 차지함은 물론 식용으로도 사용되는 사탕수수와 팜(기름야자)의 현황 파악을 위해 전 세계 설탕산업과 팜유산업에 대해 살펴보았음.
- 바이오에너지 중 바이오에탄올의 주요 원료는 옥수수과 사탕수수이며, 바이오디젤의 가장 많이 사용되는 원료는 팜이라 하겠음. 본고에서 사탕수수와 팜에 대해서만 검토하는 이유는 현재 정부가 추진 중인 해외농업개발사업의 대상품목 중 옥수수만이 포함되어 있고, 중요한 사탕수수와 팜은 제외되어 있기 때문임을 밝힘.

2. 바이오에너지 개황

가. 바이오에너지의 개념

- 바이오에너지(bio-energy)는 바이오매스(bio-mass)를 여러 가지 변환공정을 통해 생산한 전기, 연료 등의 에너지를 의미함. 바이오매스에는 옥수수·콩· 사탕수수·카사바·유채 등과 같은 농산물, 볏짚·폐목재·역새 등과 같은 농업 부산물과 임산물, 돈분·우분 등 축산분뇨 및 음식물찌꺼기와 같은 유기성 폐기물, 해조류 등이 있음.
- 바이오에너지는 변환공정에 따라 바이오에탄올(bio-ethanol), 바이오디젤(bio-diesel), 바이오가스(bio-gas), 고형 바이오연료 등으로 구분할 수 있음. 바이오에탄올은 당질계 농산물인 사탕수수·사탕무·단수수 등을 발효시키거나 전분질계 농산물인 옥수수 및 카사바(cassava) 등을 당화 및 발효시켜 에탄올로 변환시키는 것으로 주로 휘발유와 혼합하여 자동차 연료로 사용함. 바이오디젤은 유채·대두·팜·코코넛·자트로파(jatropha) 등 유지작물, 동물성 지방 및 그리스, 해조류 등을 원료로 축매와 메탄올을 이용하여 경유와 유사한 형태로 변환시킨 것으로 흔히 경유에 첨가하여 사용함. 바이오가스는 주로 축산분뇨 및 음식물찌꺼기 등을 원

료로 혐기성 소화과정(산소가 없는 상태에서 유기물을 분해)을 거쳐 생산되는 메탄가스를 의미함. 고품 바이오연료는 폐목재·역새·볏짚 등을 펠릿이나 우드칩으로 가공하여 사용하는 연료를 의미함.

- 바이오에너지는 1세대와 2세대 바이오에너지로 구분할 수 있음. 2010년 국제에너지기구(IEA: International Energy Agency)에서 정한 기준에 의하면 앞서 언급한 농산물(당질계, 전분질계, 유지작물)과 동물성 지방 등을 원료로 하는 바이오에너지는 1세대에 속하며, 2세대 바이오에너지에는 셀룰로오스(cellulose), 헤미셀룰로오스(hemicellulose), 리그닌(lignin) 등을 원료로 하는 셀룰로오스 에탄올과 피셔-트롭스크(Fischer-Tropsch) 연료 등이 해당됨.

나. 바이오에너지의 특성

- 바이오에너지는 석탄·석유·천연가스 등 재생이 불가능한 화석연료와는 달리 바이오매스라는 비소모적이며 재생 가능한 자원을 원료로 하므로 자원의 고갈문제가 발생하지 않는 장점이 있음. 화석연료 중 석유는 약 40년, 석탄은 230년, 천연가스는 60년 뒤에는 고갈될 것으로 예측되고 있는 반면 바이오매스의 자원 부존량은 매우 크고 전 세계 재생에너지 보급비중의 80%정도를 차지하고 있으며, 2050년경에는 전 세계 총에너지소비량의 15% 이상을 담당할 것이라는 전망도 있음.
- 바이오매스를 바이오에너지로 변환시키는 과정에서 이산화탄소가 발생하기는 하지만 원료작물이 자라는 과정에서 이를 흡수하기 때문에 바이오에너지는 탄소 중립적(carbon neutral)이며 친환경적인 청정에너지로 평가받고 있음. 다시 말해서 바이오에너지는 태양광·풍력·지열 등 다른 신재생에너지에 비해 이산화탄소 배출량이 적어 온실가스에 의한 지구온난화 방지에 기여하는 까닭에 교토의정서 상 온실가스 계산에서 예외로 취급되고 있음.
- 바이오에너지는 전기의 생산은 물론 수송용 연료, 천연화학 산업의 원료로도 활용이 가능하므로 고유가시대에 화석연료의 효율적인 대체제가 되며, 다른 대체 에너지에 비해 값비싼 변환장치 없이 상용화가 용이하다는 장점도 있음.
- 다른 한편 바이오에너지의 원료 중 일부는 식량작물일 뿐만 아니라 토지 이용 측면에서 농업과 경합관계에 있는 까닭에 바이오에너지에 대한 지나친 의존도는 전 세계적인 식량위기를 악화시킬 수 있음은 물론 산림을 황폐화시켜 오히려 지구온난화에 악영향을 미칠 수 있다는 단점도 있는 것이 사실임. 미국이 옥수수, 브라질이 사탕수수를 이용한 바이오에탄올 산업을 장려함으로써 국제 곡물가격이 크게 상승한 것이 좋은 예라 하겠음.

다 주요 바이오에너지의 생산 추이 및 원료

(1) 바이오에탄올

- OECD 및 FAO 자료에 의하면 전 세계의 바이오에탄올 생산량은 2000년대 중반 500억 리터에서 2012년에는 1,100억 리터 수준으로 2배 이상 증가하였으며, 2020년에는 1,550억 리터 수준으로 확대될 것으로 예상되고 있음.

현재 바이오에탄올의 최대 생산국은 미국으로 2012년 생산량은 550억 리터 수준이며, 다음으로 브라질이 뒤를 잇고 있는데 같은 해 생산량은 310억 리터 수준임. 하지만 2020년경에는 미국의 생산량이 전 세계 생산량의 41% 수준인 630억 리터, 브라질은 전 세계 생산량의 33% 인 510억 리터를 생산해 1, 2위 간의 격차가 줄어들 것으로 전망되고 있음. 이는 미국이 옥수수를 바이오에탄올의 주원료로 사용하고 있는데 반해 브라질은 옥수수보다 바이오에탄올로의 변환 비율이 높은 사탕수수를 주원료로 하고 있기 때문임.

- 2020년에는 미국과 브라질의 뒤를 이어 사탕수수와 카사바를 주원료로 하는 인도와 중국의 바이오에탄올 생산량이 전 세계 생산량의 13% 수준인 200억 리터, 밀·잡곡·사탕무를 주원료로 하는 EU의 생산량은 165억 리터, 사탕수수와 카사바를 주원료로 하는 태국의 생산량이 22억 리터에 이를 것으로 전망되고 있음.
- 바이오에탄올의 원료로서 현재 가장 많이 사용되는 것은 옥수수인데, 이는 미국이 신재생에너지 의무혼합제도(RFS2: Renewable Fuels Standard)를 시행함은 물론 보조금까지 지급하고 있기 때문임. 하지만 사료용 곡물로서 옥수수의 수요 증가에 따른 가격상승으로 바이오에탄올의 원료로서 사탕수수(브라질), 당밀(molasses) 및 카사바(중국 및 개도국)의 이용이 증가할 것으로 OECD와 FAO는 전망하고 있음.

<부도 8-1> 세계 에탄올 시장의 변화 추이



자료: OECD and FAO Secretariats.

(2) 바이오디젤

- 2006년 전 세계 바이오디젤의 생산량은 50억 리터 수준이었으나 2012년 말에는 260억 리터로 증가하였고 2020년에는 420억 리터에 이를 것으로 예상되고 있음.
- 2012년 기준 전 세계 바이오디젤 생산량의 29%인 75억 리터를 EU국가에서 생산하고 있으며, 아르헨티나, 브라질, 말레이시아, 인도네시아, 인도의 순을 보이고 있음.

○ EU의 바이오디젤 주원료는 유채(rapeseed), 해바라기씨, 동물성 지방이 주로 사용되는 반면 아르헨티나에서는 대두유, 브라질에서는 대두유와 팜(palm)유, 말레이시아 및 인도네시아는 주로 팜유가 이용됨.

<부도 8-2> 세계 바이오디젤 시장의 변화 추이



자료: OECD and FAO Secretariats.

3. 주요국의 바이오에너지 개발 동향

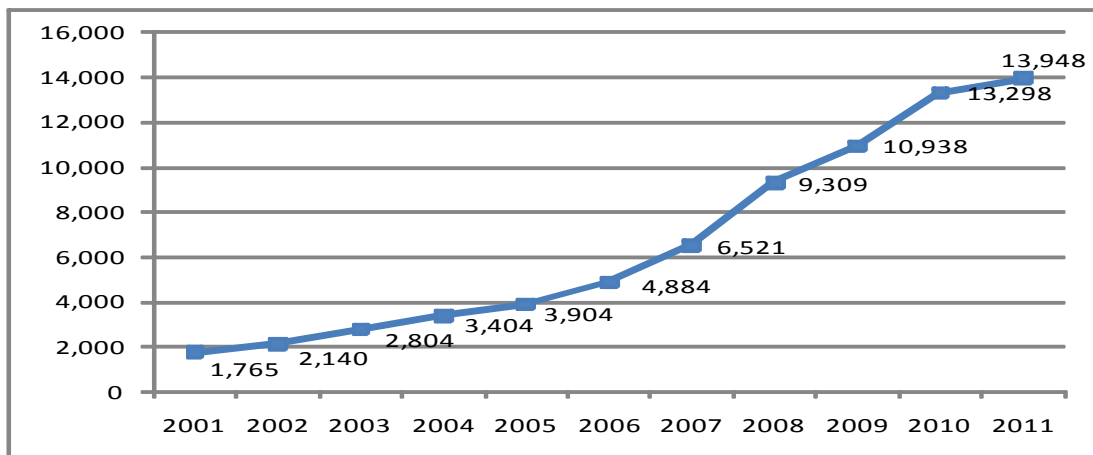
가. 미국

(1) 바이오에탄올

○ 미국에서는 옥수수를 이용한 연료 에탄올 생산이 빠르게 성장하고 있으며, 생산된 대부분의 에탄올은 수송용 연료로 사용되고 있음.

<부도 8-3> 미국의 에탄올 생산추이

단위: 백만 gallon



자료: U.S. Energy Information Administration, 2012

○ 2001년 이후 미국의 바이오에탄올 생산의 추이를 살펴보면, 2001년 17.6억 갤런을 기록한 이후 급속한 증가추세에 있음. 2011년의 생산량은 약 140억 갤런으로 2001년의 생산량에 비해 약 8배 증가한 사실이 이를 반증함. 지역별로는 아이오와 주가 37억 갤런으로 가장 많고, 네브라스카 주, 일리노이 주, 미네소타 주, 인디애나 주의 순을 보이고 있음.

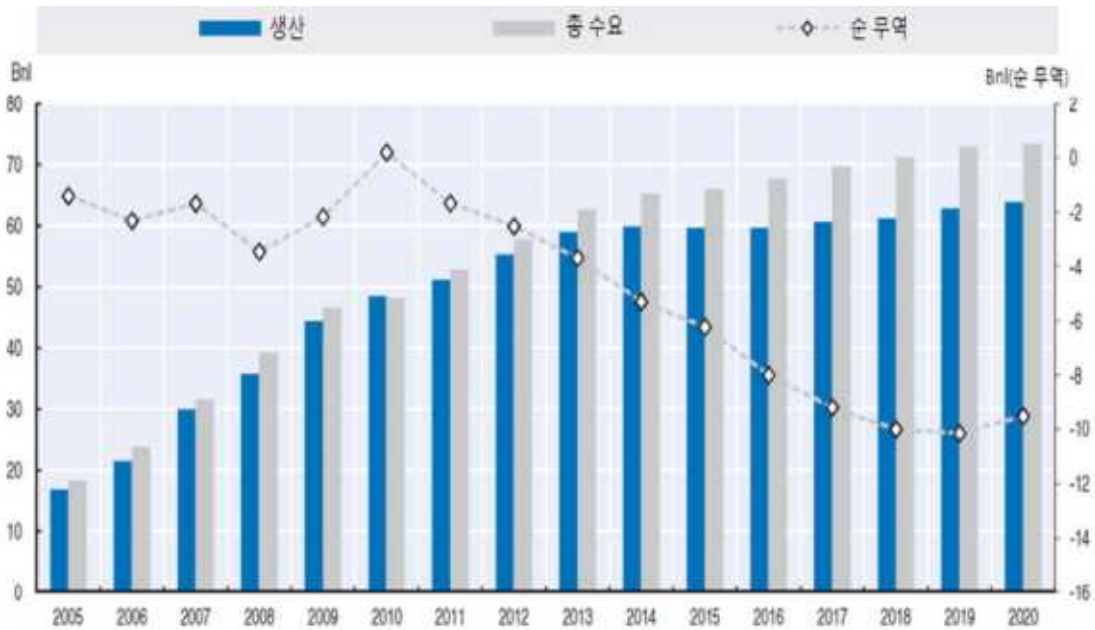
<부표 8-1> 2011년 미국의 주별 바이오에탄올 생산 가능량

단위: 백만 gallon

주	가동 중	확장/건설 중	합계
Iowa	3,625.0	115.0	3,740.0
Nebraska	1,973.0	0.0	1,973.0
Illinois	1,486.0	0.0	1,486.0
Minnesota	1,129.1	0.0	1,129.1
Indiana	1,147.0	0.0	1,147.0
South Dakota	1,009.0	0.0	1,009.0
Wisconsin	504.0	0.0	504.0
Ohio	478.0	0.0	478.0
Kansas	411.5	25.0	436.5
North Dakota	383.0	0.0	383.0
Texas	315.0	0.0	315.0
Michigan	268.0	0.0	268.0
Missouri	251.0	0.0	251.0
Tennessee	225.0	0.0	225.0
California	178.0	0.0	178.0
New York	164.0	0.0	164.0
Colorado	125.0	0.0	125.0
Georgia	100.4	0.0	100.4
Arizona	55.0	0.0	55.0
Idaho	54.0	0.0	54.0
Mississippi	54.0	0.0	54.0
Oregon	41.0	0.0	41.0
Kentucky	35.4	0.0	35.4
Wyoming	11.5	0.0	11.5
Louisiana	1.5	0.0	1.5
Total	14,024.4	140.0	14,164.4

자료: Renewable Fuels Association, 2012.

<부도 8-4> 미국의 바이오에탄올 수급 추이



자료: OECD and FAO Secretariats.

(2) 바이오디젤

- 미국에서는 대두유(콩기름)과 재활용식용기름 등이 바이오디젤의 주원료로 사용되고 있음.
- 미국의 바이오에너지산업은 주로 옥수수에서 추출한 바이오에탄올을 중점으로 발전해왔기 때문에 바이오디젤의 생산량이 바이오에탄올의 생산량보다 낮은 수준을 유지해 왔음. 하지만 2005년 약 9천 1백만 갤런이었던 생산량이 2011년에는 약 9배 이상 현저하게 증가한 점을 주의 깊게 살펴 볼만 함. 바이오디젤의 생산과 소비의 증가추세는 2010년 주춤하였다가 이후 다시 급등하고 있음.

<부표 8-2> 미국 내 바이오디젤의 생산과 소비

단위: 백만 gallon

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
생산	91	261	358	316	326	263	878
소비	90	250	489	682	516	343	967

자료: Renewable Fuels Association, 2012

(3) 바이오에너지 정책

- 미국은 옥수수를 원료로 한 바이오에탄올 사용을 촉진하기 위해 에탄올 혼합에 대한 세금 감면 적용, 수입 관세 부과, 의무 규정 등 3개 주요 정책을 시행하고 있음. 석유 공급자는 석유에 바이오에탄올을 혼합함으로써 세금 감면을 받을 수 있으며, 국내 에탄올 사용 촉진을 위해 2.5%의 종량 MFN 관세와 갤런 당 54센트의 관세를 부과하고 있음.
- 2005년 「에너지 정책법(Energy Policy Act, EPA)」에서 만들어진 재생가능연료기준(Renewable Fuel Standard)이 2007년 「에너지 독립 및 안정보장법(Energy Independence and Security)」에서 2022년까지 최소한의 바이오연료를 사용을 의무화하는 것 등으로 연장 확대되었음.
- 2001년 이전에 생산된 가솔린차는 에탄올을 10% 이상 혼합하는 연료를 사용할 수 없었음. 2011년 EPA는 2001년 이후 만들어진 차에 에탄올을 15%까지 혼합할 수 있도록 승인하였다. 하지만 적합한 차종이 개발되지 않아 높은 에탄올 비중을 적용하는 것이 아직까지는 제한되고 있음.

나. EU

(1) 바이오에너지

- 유럽연합의 바이오에너지산업은 크게 바이오디젤과 바이오에탄올로 양분되며, 2세대 바이오에너지로서BTL(Biomass to liquid), 바이오수소(Biohydrogen) 등이 있으나 아직 미미한 수준임.
- 2011년 바이오에너지 소비량은 13,911 ktoe으로 2004년 바이오연료 소비량 1,976 ktoe에 비해 약 7배 증가하였음.

<부표 8-3> 연도별 EU 바이오에너지 소비 추이

단위: ktoe

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
소비량	1,976	3,100	5,495	6,744	9,559	11,908	13,554	13,977

자료: Biofuels barometer, EurObser'ER, 2012

주: 원유 1kg=10,000kcal이며, 1toe는 1,000만kcal임.

- 2011년 기준 바이오에너지의 유형별 소비량을 보면, 바이오디젤이 77.6%를 차지하고 있는데, 이는 바이오에탄올 보다 약 3.5배 이상 높은 수준임을 알 수 있음.

<부표 8-4> EU의 바이오에너지 소비량 비중(2011)

바이오에탄올	바이오디젤
21.5	77.6

자료: Biofuels barometer, EurObserver, 2012

(2) 바이오디젤

- EU의 바이오디젤 생산량은 2010년 약 10,565 ktoe에서 2011년 10,895 ktoe로 약 3% 증가하였다. 회원국 중 독일과 프랑스가 2011년 기준 각각 214만 toe와 203만 toe를 생산함으로써 EU 전체 생산량의 약 40%를 차지하고 있으며, 다음으로 스페인, 이탈리아, 폴란드, 영국 순을 보이고 있음.
- 2010년과 2011년 사이에 가장 높은 생산 증가율을 보인 국가는 23.8%인 스페인이었고, 영국의 경우에는 -11.5%로 가장 큰 감소폭을 보였음

<부표 8-5> EU 회원국의 바이오디젤 생산현황

단위: toe

구분	2010	2011	증감율
독일	2,234,954	2,143,929	-4.2%
프랑스	2,023,400	2,034,500	0.5%
이탈리아	1,297,392	1,286,450	-0.9%
스페인	1,186,850	1,443,131	17.8%
영국	812,985	729,011	-11.5%
폴란드	789,259	858,986	8.1%
스웨덴	175,010	229,808	23.8%
EU	10,565,285	10,895,239	3.0%

자료: Biofuels barometer, EurObserver, 2012

- 2011년 기준으로 EU의 바이오디젤 생산에 있어 가장 많이 이용되는 원료는 유채유로 전체의 3분의 2를 차지하고 있음. 다음으로 대두유(10.5%), 팜유(8.8%), 재생 식물성유지(5.3%)가 그 뒤를 잇고 있으며, 동물성지방의 비중은 4.5% 수준임.

<부표 8-6> EU의 바이오디젤 생산 원료

단위: 1,000 m/t

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011
유채유	3,900	4,250	5,360	5,900	6,300	6,700
대두유	380	680	960	800	1,000	1,080
팜유	120	240	590	650	850	910
해바라기유	10	70	110	100	110	120
기타 식물성유지	230	300	290	380	430	490
재생 식물성유지	70	200	330	310	420	550
동물성지방	50	140	360	340	390	460
기타	-	-	-	-	10	50
합계	4,760	5,880	8,000	8,480	9,500	10,310

자료 : USDA FAS

(3) 바이오에탄올

- EU의 바이오에탄올은 생산량은 2011년 기준 바이오디젤 생산량의 약 26% 수준임
- 바이오디젤과 마찬가지로 독일과 프랑스가 2011년 기준 각각 79만 5천 toe와 39만 2천 toe를 생산함으로써 가장 많은 생산량을 보이고 있음. 특히 독일의 생산 비중이 바이오디젤 생산에서의 비중보다 월등히 큼을 알 수 있음. 이 두 국가의 생산량 비중은 약 40%에 달하며, 다음으로 영국, 스페인, 스웨덴, 폴란드, 이탈리아 순임. 영국은 바이오디젤의 경우와는 달리 3.2%라는 증가 추이를 보였음.

<부도 8-5> EU의 바이오디젤 수급 추이



자료: OECD and FAO Secretariats.

<부표 8-7> EU 회원국의 바이오에탄올 생산현황

단위: toe

구 분	2010	2011	증가율
독일	751,290	795,142	5.5%
프랑스	394,200	392,200	-0.5%
이탈리아	156,062	145,744	-7.1%
스페인	233,448	229,579	-1.7%
영국	316,495	327,028	3.2%
폴란드	153,482	153,676	0.1%
스웨덴	191,117	200,673	4.8%
EU	2,847,620	2,906,678	2.0%

자료: Biofuels barometer, EurObser'ER, 2012

<부표 8-8> EU의 바이오에탄올 생산 원료

단위:1000M/T

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011
소맥	1,360	1,390	1,650	2,540	3,870	4,930
옥수수	400	560	1,230	2,350	2,640	2,700
호밀	1,040	680	720	960	1,110	1,450
보리	1,230	1,030	540	780	730	790
사탕무	3,170	5,480	8,480	12,740	9,190	9,930

자료 : USDA FAS, 2012

○ EU 바이오에탄올의 주원료는 소맥, 옥수수, 호밀, 보리, 그리고 사탕무이다. 소맥은 주로 북서유럽에서 사용되며, 옥수수는 중부유럽 및 스페인에서 사용되고, 호밀은 폴란드와 독일에서, 그리고 북서유럽과 체코는 주로 사탕무를 원료로 이용하고 있음.

(4) 바이오에너지 정책

○ EU는 2003년 신재생에너지 규정(RED: Renewable Energy Directive)을 통해 각 회원국들이 2010년까지 전체 수송용 화석연료의 5.75%를 바이오에너지로 대체해야 한다고 명시하였음. 2009년 개정된 규정에서는 1990년 수준에 비해 온실가스 발생과 에너지 소비를 20% 감축하며, 2020년까지 EU에너지 총사용량에서 바이오매스, 하이드로, 풍력 등 재생에너지 비중을 20%까지 확대토록 하였음. 이 지침에 따르면 각 회원국들은 바이오에너지 사용 기준 10%를 의무적으로 준수해야 함.

○ EU의 연료품질지침 Directive 98/70/EC에서는 휘발유와 디젤의 품질규격을 상세히 규정하고, 정유회사가 공급하는 모든 연료에 대해 2020년까지 온실가스 배출을 6% 감축할 것을 명시하고 있음. 이는 온실가스 감축효과가 높은 바이오에너지의 수요 확대에 기여하고 있음.

○ EU의 바이오에너지 정책과 휘발유·디젤연료에 대한 소비가 현재 수준으로 유지된다고 가정할 때 바이오에너지의 비중은 2020년 8.5%에 달할 것으로 예상됨. 바이오에너지 시장이 성장세를 보임에 따라 EU내 유지작물의 수요가 증가하고 있으며, EU의 유지작물 생산은 2010년 2,900만 톤 수준에서 2020년 3,300만 톤 수준까지 증가할 것으로 예상되고 있음.

<부표 8-9> EU 바이오연료에 대한 기준치 설정(2000-2020)

단위: %

구분	2009	2010	2011	2020
바이오연료가 총 수송용 연료에서 차지하는 최소 비중	2.3	2.8	6.4	8.5
1세대 바이오연료가 총 수송용 연료에서 차지하는 최소 비중	2.3	2.8	6.4	7.0
2세대 바이오연료가 총 수송용 연료에서 차지하는 최소 비중	-	-	-	1.5

자료: 민자혜(2011) 「EU 바이오에너지 시장전망 2010-2020」, 한국농촌경제연구원
다. 브라질

(1) 바이오에탄올 수급동향 및 전망

○ 브라질은 전 세계 액체 바이오에너지의 30% 이상을 생산하고 있으며, 세계최대의 알코올 생산 국가임. 브라질은 2010년 335억 리터의 에탄올을 생산하였고 그 중 276억 리터는 국내 소비, 41억 리터는 수출함. 2013년 생산량은 473억 리터에 이를 것으로 전망되며 이후 증가 추세가 지속되어 2016년에는 2010년 생산량의 약 1.8배인 598억 리터의 에탄올을 생산할 것으로 예상됨.

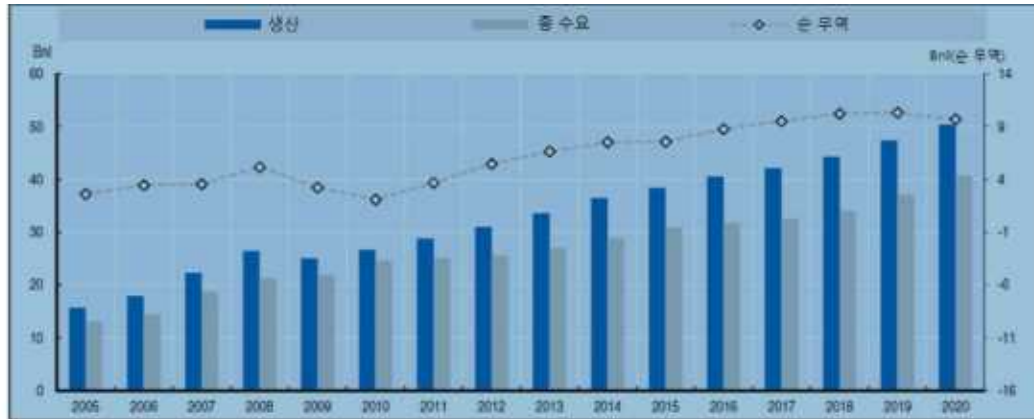
<부표 8-10> 브라질의 에탄올 수급현황 및 전망

단위: 1억 리터

구분	생산	국내소비	수출	기타소비
2008	256	203	42	11
2009	292	240	42	10
2010	335	276	41	18
2011	376	313	39	24
2012	423	349	49	25
2013	473	387	61	25
2014	515	425	66	24
2015	557	461	71	25
2016	598	496	77	25

자료: 정학균(2011), 중남미 바이오에너지 개발 동향, 한국농촌경제연구원

<부도 8-6> 브라질의 바이오에탄올 수급 추이



자료: OECD and FAO Secretariats.

- 브라질 바이오에탄올의 주원료작물은 사탕수수이다. 2008년 기준 생산면적은 42만 ha에 불과하나 사탕수수 확대가능 면적은 1,000만 ha이므로 바이오에탄올 생산 및 공급에는 문제가 없을 것으로 전망됨.
- 브라질의 사탕수수와 에탄올 생산의 대부분은 남동부에 집중되어 있음. 2007/08기준 남동부 지역의 사탕수수 생산량은 339.8 백만 톤으로 전체 사탕수수 생산량의 68.5%를 차지하고 있으며, 에탄올 생산량은 154.9억 리터로 전체 생산량에서 68.8%의 비중을 차지하였음. 남동부의 뒤를 이어 중서부 지역과 북서부 지역에서 각각 50.9, 63.7 백만 톤의 사탕수수를 생산하고 있으며 에탄올 생산량은 각각 29.8억 리터, 21.5억 리터 수준이었음.
- 브라질의 사탕수수 에탄올은 모든 바이오에너지 중 가장 저렴하다. 국가별 1ha당 에탄올 생산량은 브라질이 7,000리터로 미국(5,500리터), 유럽(3800리터)에 비해 경지 면적당 효율성이 가장 높은 것으로 나타났음. 또한 생산비용이 낮아 가격은 미국의 에탄올보다는 30%, 유럽의 에탄올 보다는 50% 가량 저렴한 수준임.

<부표 8-11> 브라질의 사탕수수와 에탄올 생산량(2007/08)

단위: 백만 톤, 1억 리터

지역	사탕수수생산 (백만 톤)	에탄올생산 (1억 리터)
남동부	339.8 (68.5)	154.9 (68.8)
중서부	50.9 (10.3)	29.8 (13.2)
북서부	63.7 (12.8)	21.5 (9.5)
남부	40.5 (8.2)	18.7 (8.3)
북부	0.9 (0.2)	0.4 (0.2)
합계	495.8 (100.0)	225 (100.0)

주: () 속의 숫자는 구성비임.

자료: 정학균(2011), 중남미 바이오에너지 개발 동향, 한국농촌경제연구원

<부표 8-12> 1ha 당 에탄올 생산량

단위: 리터

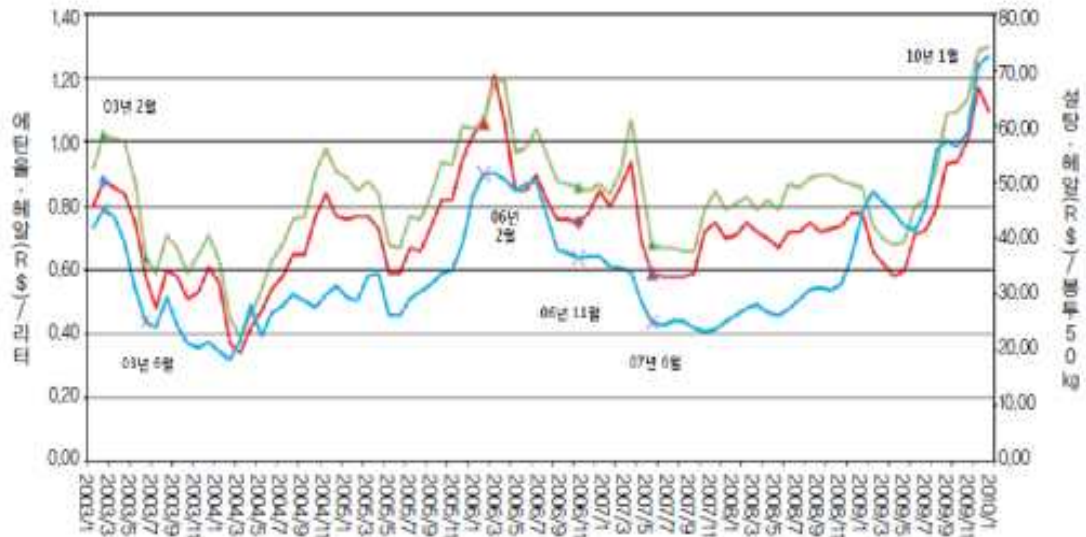
브라질	미국	유럽
7,000	5,500	3,800

자료: 정학균(2011), 중남미 바이오에너지 개발 동향, 한국농촌경제연구원

(2) 바이오에너지 정책

- 브라질은 오일쇼크에 대한 대응책으로 1975년 도입한 국가 알코올연료계획(The National Program of Alcohol)을 통해 사탕수수를 원료로 하는 바이오에탄올을 주요에너지 자원화 하였음. 사탕수수를 이용하여 합수화 에탄올(가솔린을 대체)과 무수에탄올(가솔린과 혼합)을 생산하는 데 있어 가장 성공적인 국가가 되었으며, 현재 브라질은 최대 1,500만 톤의 생산 시설을 보유하고 있음.
- 브라질은 설탕 가격지지 정책, 수출쿼터, 금융보조지원 정책을 통해 바이오에탄올 생산을 증대시키고 있음. 1975년에서 1979년까지는 이자율과 자금상환에 있어 우대 정책을 도입하여 사탕수수의 생산과 가공을 지원하였고, 바이오에탄올로 운행하는 차량에는 낮은 세금을 적용하였음. 하지만 바이오에탄올 차량 기술 발전이 더디고 사탕수수의 주기적인 공급부족으로 인해 바이오에탄올 소비는 안정적이지 못하였음.
- 하지만 무수에탄올에 대한 혼합규제는 바이오에탄올 수요를 일정하게 유지시켰고, 2003년 바이오에탄올 혼합차량이 도입되면서 합수화 에탄올 수요가 크게 증가하였고, 이를 통해 바이오에너지 산업이 활성화되었음.
- 브라질 정부는 가솔린과 무수 알코올의 혼합비율을 의무적으로 규제함으로써 국내 바이오연료 가격에 개입하고 있다. <부도 8-7>과, <부표 8-13>에서 보는 바와 같이 일반적으로 에탄올 가격은 설탕가격에 비례하며 가솔린과 의무적 혼합비율규정은 에탄올/설탕가격과 반비례하고 있음.
- 또한 브라질은 연료에 세금을 부과하는 정책을 시행하고 있는데, 바이오에탄올은 면세이나 석유에 대해서는 국제석유가격이 국내에너지 가격에 미치는 영향을 줄이기 위해 변동관세를 부과하고 있음. 바이오에탄올에 적용하는 세금인센티브는 브라질 에탄올 시장 활성화에 큰 영향을 주고 있음. 상파울로 주를 비롯한 몇몇 주들은 화석연료보다 바이오에탄올에 낮은 소비세를 적용하며, 바이오에탄올 혼합 차량에 대해서도 낮은 세금을 부과하고 있음. 2009년 브라질 새 차의 약 90%가 바이오에탄올 혼합차였음.

<부도 8-7> 시기별 브라질 국내가격: 에탄올/설탕



자료: 김용택, 세계 바이오연료산업 동향과 전망, 한국농촌경제연구원, 2012.

<부표 8-13> 가솔린에 에탄올 혼합비율 의무량

2003.2 이전	2003.2	2003.6	2006.2	2006.11	2007.6	2010.1
25%	20%	25%	20%	23%	25%	20%

자료: 김용택, 세계 바이오연료산업 동향과 전망, 한국농촌경제연구원, 2012.

라. 중국

(1) 바이오에탄올 수급 현황

○ 중국의 에탄올 생산량은 2004년 처음 집계된 이후 꾸준히 증가세를 보이고 있다. 2006년까지는 매우 빠른 속도로 증가하였으나 그 이후에는 생산량 증가율이 대폭 감소하여 완만한 생산량 증가를 보이고 있음. 2012년도 바이오에탄올 생산량은 전년 대비 8% 증가한 1,920만 톤 정도로 추정됨.

<부표 8-14> 중국의 바이오에탄올 생산 추이

구분	생산량(천톤)	증가율(%)
2003	20	-
2004	300	1,400
2005	920	206
2006	1,300	41
2007	1,370	5
2008	1,580	13
2009	1,720	8
2010	1,680	-2
2011	1,780	6
2012	1,920	8

자료: USDA Foreign Agricultural Service, 2012.

- 중국에서 바이오에탄올 생산의 주요 원료는 옥수수임. 이에 따라 에탄올의 주요 생산지역도 옥수수 생산량이 많은 헤이룽장 성, 지린 성, 허베이 성, 안후이 성 등지에 편중되어 있음. 하지만 최근 옥수수를 포함한 곡물 가격의 상승을 염려한 정부의 독려로 에탄올 생산의 원료가 옥수수 이외에 밀, 카사바, 고구마 등으로 다양화됨으로써 생산지역도 광시 성, 광둥 성 등지로 확대되고 있음.
- 중국 정부는 기존에는 옥수수를 원료로 한 에탄올 생산을 촉진하였으나 2005년 이후 식량작물이 크게 부족해짐에 따라 현재는 비 식량작물을 이용한 에탄올 생산으로 전환 중임. 2000년대 초 에탄올 휘발유의 판매가격을 일반 휘발유 판매가격보다 낮은 일정 수준으로 규정하였으며 2008년 이후에는 에탄올 주요 생산지역에서의 에탄올 사용을 의무화하고 있음.

<부표 8-15> 중국의 지역별 바이오에탄올 생산 추이

단위: 1천 리터

지역	기업명	주요원료	2008 생산량	2009 생산량	2010 생산량	공급 지역
헤이룽장성, 자오둥	China Resources Alcohol Co.	옥수수/쌀	228,060	240,730	253,400	헤이룽장성 각지
지린성, 지린	Jilin Fuel Ethanol Co.	옥수수	595,490	633,500	570,150	지린시
						랴오닝시
허난성, 난양	Henan TianGuan FuelEthanol Co.	밀	519,470	561,281	570,150	허난성 각지
						후베이성 9개시
						허베이성 4개시
안후이성, 병부	Anhui BBKA Biochemical Co.	옥수수	506,800	532,140	557,480	안후이성 각지
						산둥성 7개시
						장수성 5개시
						허베이성 2개시
광시성	Guangxi COFCO BioEnergy Co.	카사바	152,040	211,589	177,380	광시성 각지
합계			2,001,860	2,179,240	2,128,560	

자료: USDA Foreign Agricultural Service, 2012.

- 중국의 에탄올 수출량은 수입량보다 월등히 많음. 수출은 변동 폭이 크나 전반적으로 서서히 감소하는 추세를 보이고 있으며, 수입 역시 마찬가지로 감소 추세를 보이고 있음. 국가별로는 한국에 가장 많은 양을 수출하였으며 그 뒤를 일본, 타이완 등이 잇고 있음. 일본, 독일에서 많은 양을 수입하였으며 최근에 네덜란드에서의 수입량이 급증하였음.

<부표 8-16> 중국의 국가별 바이오에탄올 수출입 동향

단위: 천 리터

구분	국가	2008	2009	2010	2011
수출	대한민국	32,599	50,336	80,636	-
	일본	12,560	11,174	14,743	15,276
	타이완	10,106	10,230	17,422	12,237
	북한	8,230	3,272	4,340	4,073
	필리핀	4,297	2,464	19,064	2,394
	호주	17,685	3,705	3,699	-
	수출 총량	100,064	91,787	143,740	35,532
수입	네덜란드	0	0	46	91
	태국	0	0	0	24
	일본	49	10	13	17
	독일	18	9	12	17
	미국	2	1	12	4
	대한민국	0	0	1	3
	영국	0	0	160	0
	수입 총량	293	28	392	160

자료: USDA, Foreign Agricultural Service, 2012.

(2) 바이오디젤

○ 중국의 바이오디젤 생산은 식물로부터 생산하는 것은 아직 수익성이 없으므로 식물이 아닌 음식점, 착유공장 등에서 나오는 동물성 유지, 폐식용유를 활용해 생산되고 있음. 2011년 바이오디젤의 생산량은 3,408,000 LTR(3천만 톤) 수준으로 추정되나 원료의 비용이 높아 당분간 바이오디젤 생산의 비약적 증가는 어려울 것으로 예상되고 있음.

(3) 바이오에너지 정책

○ 중국 국무원 국가발전개혁위원회에 따르면 바이오에너지 활용은 에너지수급안정, 환경오염 문제 개선, 농업과 임업에서 얻어지는 바이오매스 자원의 활용을 활성화함으로써 농업 및 농촌 발전에 기여한다고 함. 이에 따라 중국 정부는 2005년 「재생가능에너지법」을 제정하였음. 이 법에서는 국가가 바이오매스 연료를 개발하고 바이오에너지 작물을 생산하는 것을

장려하고 있음. 또한 재생 가능 에너지 생산을 위한 자원 마련과 지원 대상이 되는 분야 등을 상세히 규정하고 있음. 재생가능에너지법이 발효되기 이전에는 주로 국무원이 발표하는 국가발전계획에서 관련 내용을 포함하고 있었음.

- 중국은 2011년 기준으로 미국과 브라질에 이어 세계 3위의 바이오에탄올 생산국임. 향후 원료 작물 확보를 위한 경작지 확대와 정부가 옥수수보다는 카사바 및 단수수의 생산성 확대를 주요 정책과제로 추진하고 있음.
- 중국 정부는 지금까지 대규모 국영기업 및 지방 정부 등을 제휴시켜 바이오에너지사업을 확대해 왔음. 또한 민간 기업이 부담하기 힘든 다양한 사업 리스크를 보조금 제공에 의해 지원해 왔음.

마. 인도네시아

(1) 바이오에너지

- 인도네시아는 주요 산유국임에도 불구하고 인구가 많아 국제유가 급등 시 연료 수급에 큰 차질을 빚어 왔음. 이에 따라 내수 연료 수급조절, 일자리 창출 등, 수출 등을 위해 바이오에너지 개발을 적극적으로 추진하고 있음.
- 인도네시아는 바이오에너지의 원료로 사용되는 팜유, 사탕수수 등 다양한 작물 재배에 적합한 환경 조건을 가지고 있어 바이오에너지 생산 잠재력이 높은 국가임.
- 바이오디젤의 경우 일반 디젤유에 Fatty Acid Methyl Ester(이하 FAME)를 5% 혼합하는 형태로 제조하며, 바이오에탄올은 가솔린에 Fuel Ethanol(이하 FE)을 1~3% 비율로 혼합해 사용하고 있음. 인도네시아는 향후 2025년까지 바이오디젤의 FAME 배합률을 20%, 바이오에탄올의 FE배합률을 15%까지 증가시키는 것을 목표로 하고 있음.

<부표 8-17> 인도네시아의 바이오연료 의무 혼합비 적용 계획

구분		2009	2010	2015	2020	2025
바이오에탄올	연료, PSO(고내열성 특수수지)	1%	3%	5%	10%	15%
	연료, 非PSO	5%	7%	10%	12%	15%
	산업용	5%	7%	10%	12%	15%
바이오디젤	연료, PSO	1%	2.5%	5%	10%	20%
	연료, 非PSO	1%	3%	7%	10%	20%
	산업용	2.5%	5%	10%	15%	20%
	발전용	0.25%	1%	10%	15%	20%

자료: 이재호 외, 『인도네시아의 주요 산업』, 대외경제정책연구원

○ 2010년 기준 바이오연료 소비량은 FE의 경우 가솔린과의 3% 혼합비를 가정하면 7억 400만 리터, FAME는 5% 혼합비를 가정하면 약 6억 4,300만 리터로 추정됨. 하지만 실제 소비량은 2009년 FE는 126만 리터, 2010년 FAME은 2억 2,300만 리터로 잠재소비량에 훨씬 미치지 못하고 있음. 잠재소비량 추정치에 비해 실제소비량이 미미한 것은 아직 바이오에너지가 전반적으로 상용화 되지 못하고 있음을 의미함.

<부표 8-18> 바이오연료의 잠재소비량과 실제소비량

단위: 백만 Liter

구분		2006	2007	2008	2009	2010
잠재소비량	FE	493	523	569	663	704
	FAME	442	426	446	494	643
실제소비량	FE	0.05	0.66	1.81	1.26	-
	FAME	11	44	46	120	223

자료: 이재호 외, 『인도네시아의 주요 산업』, 대외경제정책연구원

(2) 바이오디젤

- 인도네시아의 바이오디젤 생산 및 소비는 아직 초기단계라 할 수 있음. 2010년 기준 바이오디젤 생산시설은 22개이며, 생산 능력은 약 39억 리터 수준이임. 하지만 생산량은 약 4억 5천만 리터로 생산 능력 대비 약 18%에 그치고 있으며, 소비량은 2억 2천만 리터로 생산 능력 대비 11% 수준임.
- 연료시장에서 아직 상용화가 제대로 이루어지지 못한 점과 FAME의 원료인 팜과 같은 주요 작물의 생산성과 품질이 아직까지 낮은 것이 주요 원인이라 하겠음

<부표 8-19> 인도네시아의 바이오디젤 수급 추이

단위: 개, 백만 Liter

구분	단위	2006	2007	2008	2009	2010
생산시설	개	2	7	14	20	22
생산 능력	백만 Liter	215	1,709	3,138	3,528	3,936
생산량	백만 Liter	24	3,5	110	350	455
소비량	백만 Liter	11	44	46	120	223

자료: 이재호 외, 『인도네시아의 주요 산업』, 대외경제정책연구원

(3) 바이오에탄올

- 인도네시아에서는 바이오에탄올이 연료용보다는 산업용으로 이용되고 있음. 연료용 에탄올 생산능력은 약 2억 7,300만 리터이나 2010년에는 실제 생산이 이루어지지 않았음. 산업용 에탄올 생산능력은 2억 4,400만 리터이며 2010년 생산량은 1억 8,800만 리터 수준이었음. 생산능력 대비 생산량은 약 77% 수준이며 생산량의 약 70%는 국내에서 소비되고 있음.
- 인도네시아 에너지·광물자원부는 바이오에탄올 거래 가격을 태국의 에탄올 월평균 가격에 연동해서 책정하고 있음. 인도네시아의 FE 생산업자들은 이러한 연동 가격 정책이 현지 생산비용을 현실적으로 반영하지 못하고 있다고 주장하고 있어 향후 본격적인 상용화를 위해 FE 가격에 대한 합의가 이루어져야 할 것임

<부표 8-20> 인도네시아의 바이오에탄올의 수급 추이

단위: 개, 백만 Liter

구분		단위	2006	2007	2008	2009	2010
연료용	생산시설	개	1	1	4	5	5
	생산 능력	백만 Liter	10	13	243	273	273
	생산량	백만 Liter	0.3	1	1	1.72	0
	소비량	백만 Liter	0.05	0.66	1.81	1.26	0
산업용	생산 능력	백만 Liter	209	222	222	222	244
	생산량	백만 Liter	163	172	177	183	188
	소비량	백만 Liter	114	120	124	128	132
	수출량	백만 Liter	25	27	36	26	38

자료: 이재호 외, 『인도네시아의 주요 산업』, 대외경제정책연구원

(4) 바이오에너지 정책

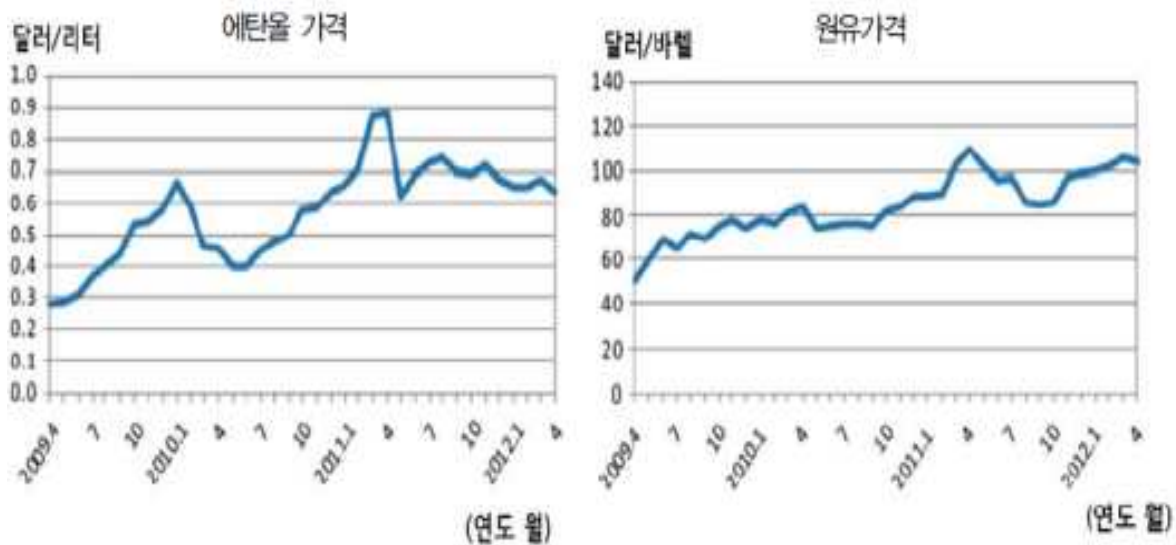
- 인도네시아 정부는 2013년부터 바이오디젤과 바이오에탄올 생산을 위한 보조금을 각각 리터 당 3000루피아와 3500루피어를 제공하기로 결정하였음. 또한 2012년 7월부터는 광업과 비보조금 자동차 연료 판매회사가 2%의 바이오 디젤을 강제 사용하도록 하였음.
- 2012년 9월부터는 광업 및 플랜테이션 농장에서는 비보조금 바이오디젤을 반드시 사용토록 의무화 하였음. 이 경우 20ha 미만의 개인 플랜테이션 사업자와 광물 채굴업자는 예외로 하고 있음.

4. 세계 설탕 산업 구조

가. 설탕의 주원료

- 설탕은 주원료로는 사탕수수(sugar cane), 사탕무(sugar beet), 사탕단풍(sugar maple) 등이 있고, 각각의 원료로부터 수수설탕, 무설탕, 단풍설탕 등을 얻을 수 있음. 따라서 이들 작물은 식품산업, 에너지산업, 공업, 가정용 등의 광범위한 분야에서 이용되는 중요한 작물이라 하겠음.
- 설탕의 주원료인 사탕수수는 옥수수와 함께 바이오에탄올의 원료로 가장 널리 사용되고 있음. 이에 따라 최근에는 설탕가격이 원유 가격과 상당한 연관을 가지고 변동하고 있음. 또한 전 세계적으로 바이오에탄올 의무 사용 비중을 늘리는 추세에 있어 당분간 사탕수수의 가격이 상승할 것으로 판단됨.

<부도 8-8> 에탄올 가격과 원유가격의 동향 비교



자료 : 상파울루대학농학부응용경제연구소 (CEPEA)

자료 : 미국에너지정보국(EIA)

나. 세계 설탕 생산 현황

(1) 설탕 생산

- 전 세계 130여개 국가에서 설탕을 생산하고 있으며, 그 중 주요 설탕 생산 국가에서는 사탕수수와 사탕무를 이용하여 설탕을 만들고 있음. 브라질, 인도, 태국, 필리핀, 호주 등의 국가에서는 사탕수수를 이용하여 설탕을 생산하고 있으며, 러시아와 프랑스, 독일 등의 유럽 국가들에서는 사탕무를 이용하여 설탕을 생산하고 있음.

○ 미국 농무부 산하 해외 농업국(USDA FAS)에 따르면 세계 설탕 생산량은 2008년 1억 4,389만 톤, 2009년 1억 5,352만 톤, 2010년 1억 6,176만 톤, 2011년 1억 7,215만 톤, 그리고 2012년 1억 7,310만 톤으로 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타났음.

<부표 8-21> 국가별 설탕 생산 추이

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012(f)
브라질	31,850	36,400	38,350	36,150	37,500
인도	15,950	20,637	26,574	28,800	25,630
EU	14,014	16,687	15,699	18,251	16,390
중국	13,317	11,429	11,199	12,341	14,580
태국	7,200	6,930	9,663	10,235	9,930
미국	6,833	7,224	7,104	7,695	8,006
멕시코	5,260	5,115	5,495	5,351	6,008
러시아	3,481	3,444	2,996	5,500	4,850
파키스탄	3,512	3,420	3,920	4,520	4,670
호주	4,814	4,700	3,700	3,900	4,300
기타	37,657	37,531	37,062	39,405	40,446
합계	143,888	153,517	161,762	172,148	172,310

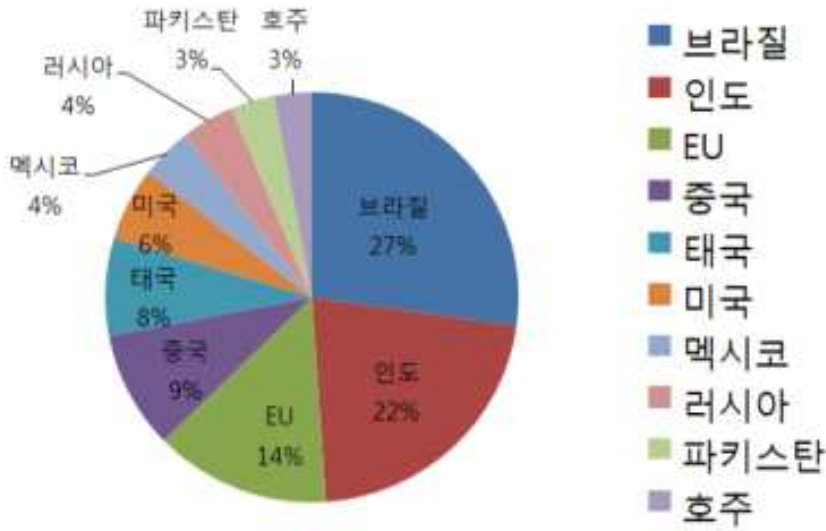
자료 : 미국 농무부 산하 해외 농업국(USDA FAS)

○ 선진국의 설탕 생산 증가 속도는 줄어들고 있는 반면 개발도상국의 설탕 생산은 빠른 증가 속도를 보이고 있음. 국제연합 식량농업기구(FAO) 통계에 따르면 BRICs(브라질, 러시아, 인도, 중국) 신흥 4개국의 2011년 설탕 생산은 8천150만 톤으로, 2000년 4천6백만 톤에 비하여 77% 이상 증가하였으며, 세계 총 설탕 생산에서 차지하는 비중 역시 34.8%에서 47.5%로 증가한 것으로 나타났음.

(2) 사탕수수 생산

○ 국제연합 식량농업기구(FAO) 통계에 따르면 2011년 현재 사탕수수 생산량은 17억 9,436만 톤으로, 1990년 10억 5,300만 톤에 비해 약 70.5% 증가하였음. 사탕수수를 가장 많이 재배하고 있는 국가는 브라질인데, 2011년 기준 7억 3,400만 톤을 생산하여, 전 세계 사탕수수 생산량의 약 41%를 차지하였음. 인도 3억 4,238만 톤(19%), 중국 1억 1,512 톤(6.5%), 태국 9천 595만 톤(5.3%) 등이 그 뒤를 이어 사탕수수를 생산하고 있음.

<그림 9> 주요 국가 설탕 생산 비중(2011)



자료 : FAO

<부표 8-22> 세계 사탕수수 생산량

단위 : 천톤

구분	1990	2000	2009	2010	2011
브라질	262,674	327,705	691,606	717,464	734,006
인도	225,569	299,324	285,029	292,302	342,382
중국	63,451	69,299	116,251	111,501	115,124
태국	33,561	54,052	66,816	68,808	95,950
파키스탄	35,494	46,333	50,045	49,373	55,309
멕시코	39,919	44,100	49,493	50,422	49,735
필리핀	25,482	24,491	32,500	34,000	34,000
미국	25,524	36,114	27,608	24,821	26,656
호주	24,370	38,165	30,284	31,457	25,182
아르헨티나	15,700	18,400	25,580	25,000	25,000
인도네시아	27,980	23,900	26,400	26,600	24,000
세계	1,052,997	1,257,459	1,267,027	1,694,505	1,794,359

자료 : FAO

○ 전 세계 사탕수수 재배면적은 1990년 1천 708만 ha에서 2011년 2천 544만 ha로 약 50% 증가하였다. 세계에서 사탕수수 재배면적이 가장 넓은 국가는 브라질인데, 2011년 재배면적이

960만 ha로 전 세계 사탕수수 재배면적의 37.7%의 비중을 차지하고 있음. 두 번째로 넓은 인도의 2011년 사탕수수 재배면적은 494만 ha로 19.4%의 비중을 차지함. 그 뒤를 이어 중국 173만 ha(6.8%), 태국 126만 ha(4.9%), 파키스탄 99만 ha(3.9%), 멕시코 71만 ha(2.8%), 필리핀 44만 ha(1.7%), 인도네시아 36만 ha(1.4%) 등의 순임.

<부표 8-23> 세계 사탕수수 재배면적

단위 : 1000ha

구분	1990	2000	2009	2010	2011
브라질	4,273	4,846	8,618	9,077	9,601
인도	3,439	4,220	4,415	4,175	4,944
중국	1,077	1,189	1,708	1,696	1,731
태국	686	893	932	978	1,259
파키스탄	854	1,010	1,029	943	988
멕시코	571	618	711	704	714
필리핀	318	395	404	355	440
인도네시아	345	366	441	340	360
미국	321	418	354	355	353
아르헨티나	256	280	345	350	350
호주	332	419	391	405	308
콜롬비아	318	406	380	172	190
세계	17,079	19,397	23,819	23,665	25,437

자료 : FAO

(3) 세계 설탕 소비 현황

- 설탕 소비량의 변동 폭은 생산량의 변동 폭보다 크지는 않지만, 설탕 소비는 꾸준히 증가하고 있음. USDA FAS에 따르면 세계 설탕 소비량은 2008년 1억 5,339만 톤, 2009년 1억 5,413만 톤, 2010년 1억 5,485만 톤, 2011년 1억 5,946만 톤으로 꾸준히 증가하고 있음.
- 설탕 소비량이 가장 많은 국가는 인도이며, 2011년 2천 400만 톤을 소비하여 세계 소비량의 15%를 차지하고 있음. EU 1천 800만 톤(11.3%), 중국 1천 450만 톤(9%), 브라질 1천 150만 톤(7.2%), 미국 1천만 톤(6.3%) 순으로 뒤를 잇고 있음. 인도, 중국, 브라질 등 신흥 경제국의 경우 향후 경제발전과 인구증가 추세가 꾸준히 이어질 것이므로 설탕 소비는 지속적으로 증가할 전망이다.

<부표 8-24> 세계 사탕수수 소비량

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012(f)
인도	23,500	22,500	23,000	24,000	25,000
EU	16,760	17,400	17,800	18,000	18,000
중국	14,500	14,300	14,000	14,500	15,300
브라질	11,650	11,800	12,000	11,500	11,700
미국	9,473	9,861	10,171	10,017	10,324
러시아	5,500	5,700	5,523	5,885	5,540
인도네시아	4,500	4,700	5,000	5,050	5,100
멕시코	5,293	4,615	4,187	4,384	4,452
파키스탄	4,175	4,100	4,250	4,300	4,400
이집트	2,748	2,629	2,800	2,850	2,950
기타	55,290	56,521	56,120	58,970	60,041
세계	153,389	154,126	154,851	159,456	162,807

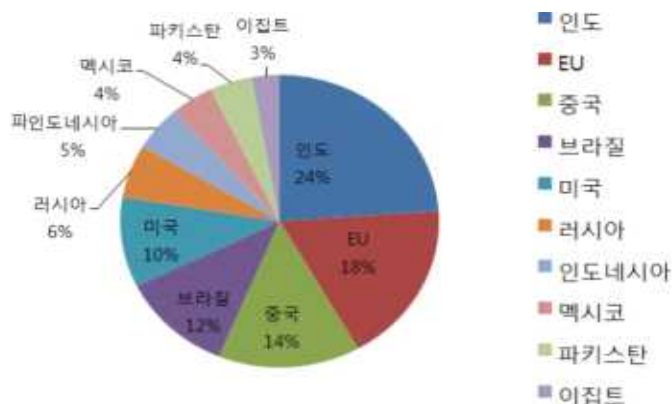
자료 : FAO

(4) 세계 설탕 교역 현황

(가) 설탕 수입

○ 세계 총 설탕 수입량은 2008년 4천 380만 톤에서 2011년 5천 27만 톤으로 약 14.7% 증가하였음. EU는 2011년 385만 톤을 수입하였는데 이는 세계 설탕 수입량의 약 7.6%에 해당하는 비중이며, EU는 세계에서 가장 큰 설탕 수입지역임. 단일국가로 비교하면 인도네시아가 세계에서 가장 큰 설탕 수입국이라고 하겠음.

<부도 8-10> 주요 국가 설탕 소비 비중(2011)



자료 : FAO

<부표 8-25> 국가별 설탕 수입

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012(f)
EU	3,180	2,561	3,755	3,800	3,850
인도네시아	2,197	3,200	3,082	3,027	3,200
미국	2,796	3,010	3,391	3,294	2,947
중국	1,077	1,535	2,143	4,190	2,000
말레이시아	1,462	1,567	1,715	1,799	1,870
방글라데시	1,126	1,285	1,639	1,687	1,800
UAE	1,759	2,051	1,957	1,718	1,750
알제리	1,121	1,553	1,605	1,600	1,700
대한민국	1,652	1,612	1,684	1,662	1,700
세계	43,802	50,446	50,399	50,266	48,538

자료 : 미국 농무부 산하 해외 농업국(USDA FAS)

- 인도네시아의 설탕 수입량은 2011년 303만 톤으로, 세계 설탕 수입량의 6%에 해당함. 각 국가별 설탕 수입량의 경우 집중도가 크지 않은 것으로 나타났음. 설탕 수입 상위 5개국(EU, 인도네시아, 미국, 중국, 말레이시아)의 점유율은 28.5%에 불과함.

(나) 설탕 수출

- 세계 총 설탕 수출량은 2008년 4천 669만 톤에서 2011년 5천 614만 톤으로 약 18.1% 증가하였음. 설탕 수출량이 가장 많은 국가는 브라질로, 2011년 2천 465만 톤의 설탕을 수출하여 세계 설탕 수출량의 약 44% 비중을 차지하며, 두 번째로 수출량이 많은 국가는 태국으로, 2011년 750만 톤을 수출하였음.
- 각 국가별 설탕 수출량의 경우, 수입량의 경우와는 반대로 집중도가 매우 크다는 것을 알 수 있음. 설탕 수출 상위 5개국(브라질, 태국, 호주, 인도, 과테말라)의 점유율은 71.6%에 달함. 주요 설탕 수출 국가들이 주요 설탕 생산 국가와 대체로 일치하는 경향을 보임. 하지만 중국의 경우 주요 설탕 생산 국가이나, 수요가 더 크기 때문에 수입국의 위치에 있음.

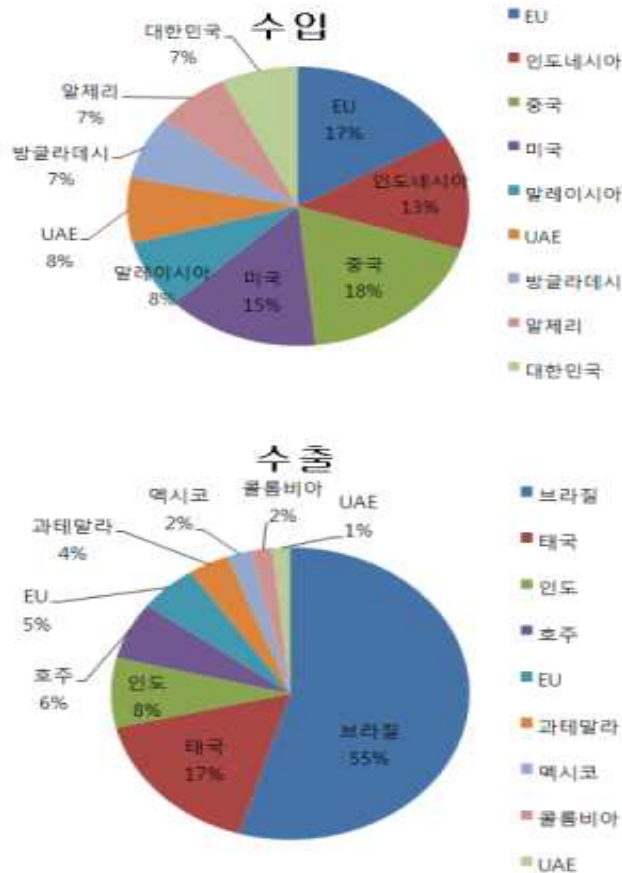
<부표 8-26> 국가별 설탕 수출 추이

단위 : 천톤

구분	2008	2009	2010	2011	2012(f)
브라질	21,550	24,300	25,800	24,650	25,000
태국	5,295	4,930	6,642	7,500	7,500
호주	3,522	3,600	2,750	2,850	3,100
인도	224	225	3,903	3,499	2,200
과테말라	1,654	1,815	1,544	1,675	1,725
EU	1,332	2,647	1,113	2,388	1,500
멕시코	1,378	751	1,558	985	1,372
콜롬비아	584	1,019	814	876	875
UAE	741	965	1,126	717	750
세계	46,689	50,620	55,585	56,140	55,144

자료 : 미국 농무부 산하 해외 농업국(USDA FAS)

<그림 11> 주요 국가 설탕 수입 및 수출 비중(2011)



자료 : FAO

5. 세계 팜유 산업 구조

가. 팜유의 정의

- 팜유(palm oil)는 기름야자(오일팜)의 과육에서 가공하여 얻은 식물성 유지로, 상온에서 고체 상태를 유지한다. 원산지는 아프리카 서부의 열대지방으로 알려져 있으나, 현재는 인도네시아와 말레이시아를 비롯한 동남아시아에서 가장 많이 생산되고 있음. 현재 세계에서 가장 많이 생산되는 식물성 유지류이며, 바이오디젤의 주요 원료가 되며 동시에 라면·스낵 등에 이용하는 튀김유와 마가린·쇼트닝과 같은 가공유지 등의 용도로도 널리 사용되고 있음.
- 팜으로부터 팜유 생산 이외에 열매의 핵에서도 팜핵유(palm kernel oil)을 얻을 수 있는데, 용도는 야자유와 비슷하며 식품가공용이나 비누원료 등으로 사용됨.

나. 세계 팜유 생산 현황

(1) 세계 식물성 유지류 생산

- 팜유는 현재 세계 식물성 유지류 중 가장 많이 생산이 되고 있으며, 최근 20년간 생산 증가 속도 역시 가장 빠름. 국제연합 식량농업기구(FAO) 통계에 따르면 2011년 현재 전 세계 팜유 생산량은 약 4천 850만 톤으로 식물성 유지류 생산의 중 가장 큰 비중(약 31.5%)을 차지함. 두 번째로 생산량이 높은 유지류는 대두유로, 약 4천 164만 톤 생산되어 27%의 비중을 차지하며, 뒤를 이어 유채씨유(14%), 해바라기씨유(9%), 팜핵류(4%), 땅콩기름(3%) 등의 순서임.
- 생산 증가 속도 역시 식물성 유지류 중에서 팜유가 가장 빠름. 1991년 1천 188만 톤이었던 팜유 생산량은 2001년 2천 483만 톤, 2011년 4천 850만 톤으로 증가하며 308%의 생산증가를 보였음. 2005년까지는 대두유의 생산 비중이 식물성 유지류 중 가장 컸으나, 팜유의 빠른 생산 증가에 의하여 2006년부터는 팜유가 가장 높은 생산 비중을 보이고 있음.
- 국제연합 식량농업기구(FAO) 통계에 따르면 전 세계 팜유 생산은 1980년 500만 톤에서 2011년 4천 855만 톤으로 약 870% 증가하였으며, 전 세계 팜유 재배면적은 1980년 427만 ha에서 2011년 1천 625만 ha로 약 280% 증가하였음.

<부표 8-27> 세계 식물성 유지류 생산 추이

단위 : 천톤

구분	1991	2001	2008	2009	2010	2011
코코넛오일	2,948	3,739	3,423	3,388	3,944	4,319
면실유	4,013	4,044	4,816	4,640	4,660	4,985
땅콩기름	3,707	5,545	5,260	5,092	5,667	5,341
아마인유	686	555	547	506	545	520
옥수수유	1,447	1,922	2,337	2,284	2,311	2,342
올리브유	2,321	2,665	2,644	2,885	3,266	3,418
팜핵유	1,589	3,188	5,475	5,712	5,601	5,861
팜유	11,879	24,835	43,238	45,081	44,354	48,550
유채씨유	8,899	12,503	19,098	21,171	22,417	22,328
홍화유	173	150	161	137	127	134
참기름	642	772	980	1,023	1,090	1,017
대두유	15,987	27,711	36,041	36,422	40,290	41,641
해바라기씨유	8,178	8,261	11,163	13,203	12,910	13,330
합계	62,476	95,896	135,187	141,548	147,188	153,793

자료 : FAO

(2) 대륙별 팜유 생산

○ 팜유의 원료가 되는 기름야자는 평균기온이 22~30C인 지역에서 재배가 되기 때문에 이에 적합하지 않은 기후를 가지고 있는 유럽에서는 생산되지 않고 있음. 팜오일 생산의 대부분은 아시아에서 이루어지고 있으며 아프리카, 중남미, 오세아니아에서도 재배되고 있다. 유럽의 경우 기름야자 생산은 전무하지만 팜유는 2008년부터 일부 생산하고 있음.

<부도 8-12> 식물성 유지별 생산 비중(2011)



자료 : FAO

- 2011년 현재 아시아에서 생산되는 팜유는 4천 223만 톤으로 전 세계 팜유 생산량의 약 87%를 차지하고 있음. 그 뒤를 이어 아프리카 264만 톤(약 5.4%), 중남미 256만 톤(약 5.3%), 오세아니아 56만 톤(약 1.1%), 유럽 55만 톤(약 1.1%) 순임.
- 1978년 이전까지는 가장 많은 팜유를 생산하는 대륙은 아프리카(1970년 기준 55%)였으나, 1978년 이후 지속적으로 아시아가 가장 많은 팜유를 생산하고 있으며 현재 압도적인 비중(87%)을 차지하고 있음.
- 1980년대에는 아프리카의 팜유 재배면적이 전 세계 재배면적의 73.5%로 가장 높은 비중을 차지했으나 2011년 재배면적 비중은 28%로 감소하였음. 2011년 현재 기름야자의 재배면적이 가장 넓은 대륙은 아시아로, 아시아의 팜유 재배면적인 약 1천 80만 ha인데, 이는 전 세계 재배면적의 66%에 해당하는 면적임. 그 뒤를 이어 아프리카 456만 ha(28%), 중남미 76만 ha(5%), 오세아니아 13만 ha(1%)임.

<부표 8-28> 대륙별 팜유 생산 추이

단위 : 천톤

구분	1970	1980	1990	2000	2010	2011
아시아	762	3,485	8,958	18,688	38,377	42,228
아프리카	1,077	1,357	1,643	1,851	2,575	2,641
중남미	97	190	679	1,316	2,217	2,563
오세아니아	0.4	49	167	371	542	563
유럽	0	0	0	0	643	555
합계	1,937	5,083	11,449	22,227	44,354	48,550

자료 : FAO

<부표 8-29> 대륙별 팜유 재배면적

단위 : 1,000ha

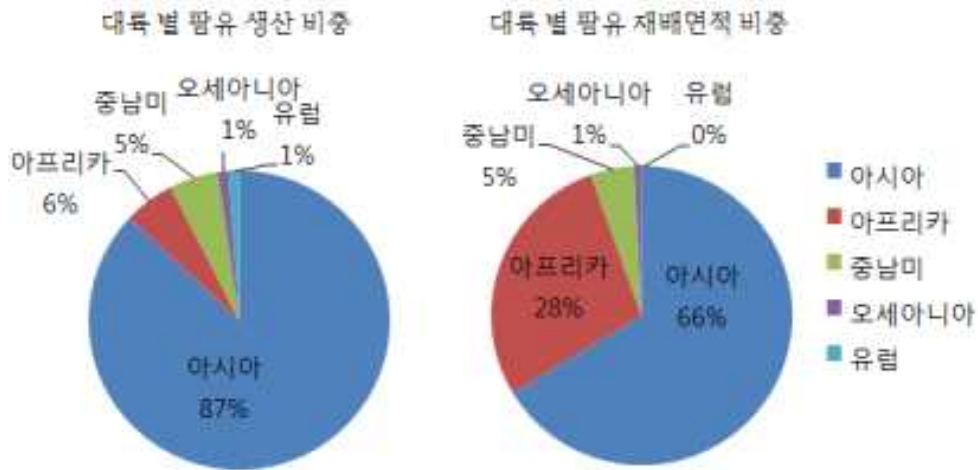
구분	1970	1980	1990	2000	2010	2011
아시아	252	998	2,571	5,380	10,413	10,799
아프리카	2,932	3,145	3,222	4,107	4,553	4,568
중남미	79	118	271	461	728	765
오세아니아	0.1	14	51,019	81	132	133
유럽	-	-	-	-	-	-
합계	3,263	4,277	6,115	10,029	15,826	16,265

자료 : FAO

- 2011년을 기준으로 아프리카의 팜유 재배면적 비중은 28%인데 비해 팜유 생산 비중은 6%밖에 되지 않고 있음. 반면 아시아의 팜유 재배면적 비중은 66%이고 팜유 생산 비중은 87%에 이룸. 이는 인도네시아, 그리고 말레이시아 등의 아시아 국가들이 팜유를 국가 주요

수출 품목으로 지정하는 등 국가적인 차원으로 성장시키고 있기 때문으로 판단됨.

<부도 8-13> 대륙별 팜유 생산 및 재배면적 비중(2011)

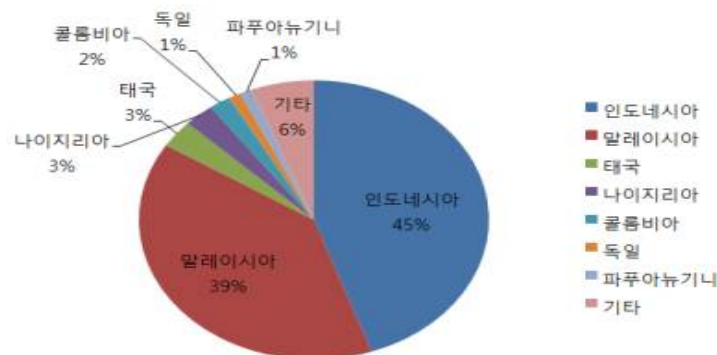


자료 : FAO

(3) 국가별 팜유 생산

- 국제연합 식량농업기구(FAO) 통계에 따르면 2011년 현재 전 세계 팜유 생산량은 약 4천 850만 톤이며, 이 중 인도네시아가 가장 팜유 생산 비중이 높음.
- 2011년 현재 인도네시아의 팜유 생산은 2천 145만 톤으로 전 세계 팜유 생산량의 약 44%를 차지하고 있음. 두 번째로 팜유 생산량이 많은 국가는 말레이시아로 1천 891만 톤을 생산하여 전체 생산량의 약 39% 비중을 점함. 인도네시아와 말레이시아 두 국가의 생산량을 합치면 전 세계 팜유 생산의 거의 대부분인 83%를 차지함. 그 뒤를 이어 태국 153만 톤(3%), 나이지리아 135만 톤(2.7%), 콜롬비아 94만 톤(2%), 독일 55만 톤(1%), 파푸아뉴기니 52만 톤(1%) 등의 순임.

<부도 8-14> 국가별 팜유 생산 비중(2011)



자료 : FAO

<부표 8-30> 국가별 팜유 생산 추이

단위 : 톤

구분	1995	2000	2005	2010	2011
인도네시아	4,479,670	7,000,510	11,861,600	19,760,000	21,449,000
말레이시아	7,810,550	10,842,100	14,961,700	16,993,000	18,912,000
태국	370,000	579,000	783,953	1,287,510	1,530,000
나이지리아	860,000	899,000	1,170,000	1,350,000	1,350,000
콜롬비아	387,646	524,001	672,576	753,100	941,400
독일	0	0	0	642,887	555,165
파푸아뉴기니	223,412	336,000	310,000	500,000	520,000
코트디부아르	267,889	263,213	236,000	330,000	400,000
온두라스	75,500	95,000	237,500	275,000	320,000
에콰도르	179,933	217,864	290,568	289,900	289,900
브라질	75,500	108,000	160,000	250,000	270,000
카메룬	125,000	136,277	198,325	250,000	254,000
중국	220,822	213,000	248,020	245,000	250,000
과테말라	25,400	65,000	92,000	182,000	248,000
코스타리카	93,217	137,051	179,400	210,905	241,500
콩고민주공화국	195,630	167,640	175,000	187,000	187,000
가나	102,000	108,000	117,000	120,000	120,000
필리핀	53,000	54,000	61,000	92,000	87,000
멕시코	5,700	26,200	42,600	68,000	73,000
베네수엘라	38,699	70,340	62,600	75,000	60,000

자료 : FAO

- 2011년 기준 전 세계 기름야자 재배면적은 1천 625만 ha이며, 이 중 가장 넓은 재배면적 비중을 차지하는 국가는 인도네시아임. 인도네시아의 기름야자 재배면적은 2011년 현재 610만 ha로 제일 높은 비중(37%)을 차지하며 다음으로 재배면적이 넓은 국가는 말레이시아임. 말레이시아의 기름야자 재배면적은 401만 ha로 세계 팜유 재배면적의 25%를 차지하고 있음. 그 뒤를 이어 나이지리아 320만 톤(20%), 태국 60만 톤(4%), 가나 36만 톤(2%), 기니 31만 톤(2%), 코트디부아르 공화국 22만 톤(1%), 콜롬비아 16만 톤(1%) 순임.
- 2004년까지 기름야자 재배면적이 가장 넓은 국가는 말레이시아였으나, 2005년부터는 인도네시아가 세계에서 기름야자 재배면적이 제일 넓은 국가가 되었음.
- 대체로 아시아 국가는 재배면적당 생산량이 많고, 아프리카 국가는 재배면적당 생산량이 낮은 상태에 있음. 태국과 나이지리아는 세계에서 팜유를 생산하는 비중이 3%로 비슷하지만,

재배면적은 나이지리아가 태국에 비해 5~6배 넓다는 사실에서 이를 확인할 수 있음.

<부표 8-31> 주요국 기름야자 재배면적

단위 : 1000ha

구분	1970	1980	1990	2000	2010	2011
인도네시아	100	204	673	2,014	5,740	6,090
말레이시아	150	777	1,746	3,075	4,010	4,010
나이지리아	2,150	2,300	2,300	3,080	3,200	3,200
태국	1	11	96	230	568	600
가나	111	145	130	160	360	360
기니	225	225	250	310	310	310
코트디부아르	45	88	116	159	225	225
콜롬비아	11	25	89	134	165	165
세계	3,263	4,276	6,115	10,029	15,826	16,265

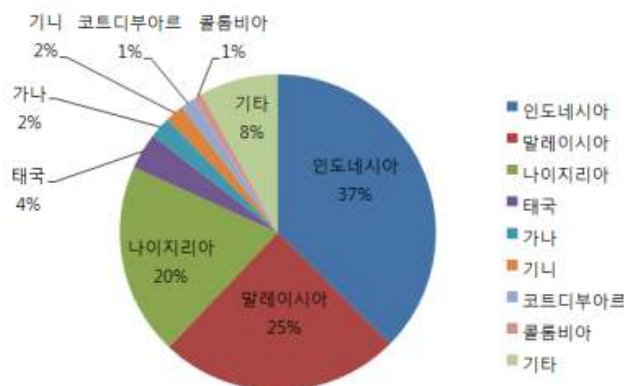
자료 : FAO

다. 세계 팜유 교역 현황

(1) 팜유 수출

- 2010년 기준 전 세계 팜유 총 수출량은 3천 532만 톤이며, 2000년의 1천 416만 톤에 비해 약 150% 증가하였음. 수출량의 비중이 가장 높은 국가는 인도네시아인데, 2010년 1천 630만 톤을 수출하였으며, 이는 세계 수출량의 약 46%에 해당하는 물량임. 두 번째로 수출량이 많은 국가는 말레이시아이며, 2010년 1천 473만 톤(41.7%)을 수출하였음. 그 뒤를 이어 네덜란드 116만 톤(3%), 파푸아뉴기니 52만 톤(1.5%) 등의 순을 보이고 있음.
- 팜유의 주요 수출 국가는 팜유 주요 생산국가와 상당히 일치함. 하지만 네덜란드의 경우 팜유 생산을 하지 않지만 수출량이 인도네시아, 말레이시아에 이어 세 번째 주요 수출국이 된 이유는 네덜란드가 유럽 전체로 팜유 중계무역을 하고 있기 때문임.

<부도 8-15> 국가별 기름야자 재배면적 비중(2011)



자료 : FAO

(2) 팜유 수입

- 2010년 기준 전 세계 팜유 총 수입량은 3천 441만 톤이며, 2000년의 1천 335만 톤에 비해 약 157% 이상 증가하였음.
- 팜유 수입량이 가장 큰 국가는 중국인데, 2010년 총 583만 톤 즉 세계 팜유의 17%를 수입하여 세계 최대 팜유 수입 국가가 되었음. 중국의 빠른 경제성장을 반영하듯, 중국의 팜유 수입은 2000년 146만 톤에서 2010년 583만 톤으로 무려 300%나 증가하였음. 인도는 399만 톤(11.6%)을 수입하여 두 번째로 팜유 수입을 많이 하는 국가이며 뒤를 이어서 네덜란드 199만 톤(5.8%), 파키스탄(5%), 독일(4%), 말레이시아(3.7%), 미국(2.7%) 등의 순을 보이고 있음.

<부표 8-32> 팜유의 주요국별 수출 추이

국가	구분	2000	2005	2008	2009	2010
세계	수출량(천톤)	14,162	26,768	33,344	35,193	35,319
	금액(백만\$)	4,523	10,338	30,456	23,368	29,933
	단가(\$/kg)	0.32	0.39	0.91	0.66	0.85
인도네시아	수출량(천톤)	4,110	10,376	14,291	16,829	16,292
	금액(백만\$)	1,087	3,756	12,376	10,368	13,469
	단가(\$/kg)	0.26	0.36	0.87	0.62	0.83
말레이시아	수출량(천톤)	8,141	13,193	14,142	13,924	14,733
	금액(백만\$)	2,559	4,905	12,769	9,256	12,400
	단가(\$/kg)	0.31	0.37	0.90	0.66	0.84
네덜란드	수출량(천톤)	322	699	1,501	1,311	1,168
	금액(백만\$)	154	401	1,616	1,170	1,161
	단가(\$/kg)	0.48	0.57	1.08	0.89	0.99
파푸아뉴기니	수출량(천톤)	336	295	410	487	520
	금액(백만\$)	111	128	390	300	362
	단가(\$/kg)	0.33	0.43	0.95	0.61	0.70
베넵	수출량(천톤)	13	24	210	215	209
	금액(백만\$)	7	19	210	215	234
	단가(\$/kg)	0.52	0.79	1.00	1.00	1.12
독일	수출량(천톤)	96	268	203	188	232
	금액(백만\$)	47	157	241	181	224
	단가(\$/kg)	0.49	0.58	1.19	0.96	0.96
콜롬비아	수출량(천톤)	97	228	292	214	90
	금액(백만\$)	32	89	320	139	83
	단가(\$/kg)	0.34	0.39	1.10	0.65	0.93
태국	수출량(천톤)	37	81	360	114	121
	금액(백만\$)	13	45	351	89	114
	단가(\$/kg)	0.34	0.56	0.97	0.78	0.94
싱가포르	수출량(천톤)	174	184	205	202	183
	금액(백만\$)	84	109	261	195	202
	단가(\$/kg)	0.49	0.59	1.27	0.96	1.11
온두라스	수출량(천톤)	35	129	205	168	184
	금액(백만\$)	15	56	210	124	154
	단가(\$/kg)	0.42	0.44	1.03	0.73	0.84

자료: FAO

<부표 8-33> 팜유의 주요 수입국별 수입 추이

국가	구분	2000	2005	2008	2009	2010
세계	수입량(천톤)	13,358	25,204	32,801	34,904	34,409
	금액(백만\$)	5,038	11,576	29,334	25,455	29,302
	단가(\$/kg)	0.38	0.46	0.89	0.73	0.85
중국	수입량(천톤)	1,461	4,468	5,393	6,587	5,833
	금액(백만\$)	482	1,842	5,342	4,325	4,840
	단가(\$/kg)	0.33	0.41	0.99	0.66	0.83
인도	수입량(천톤)	3,055	2,449	5,549	6,102	3,985
	금액(백만\$)	907	1,035	2,744	3,951	3,373
	단가(\$/kg)	0.30	0.42	0.49	0.65	0.85
네덜란드	수입량(천톤)	702	1,721	1,905	2,024	1,988
	금액(백만\$)	239	746	1,680	1,312	1,466
	단가(\$/kg)	0.34	0.43	0.88	0.65	0.74
파키스탄	수입량(천톤)	930	1,531	1,764	1,774	1,702
	금액(백만\$)	317	701	1,464	1,335	1,291
	단가(\$/kg)	0.34	0.46	0.83	0.75	0.76
독일	수입량(천톤)	553	950	1,128	1,339	1,434
	금액(백만\$)	197	445	1,155	990	1,171
	단가(\$/kg)	0.36	0.47	1.02	0.74	0.82
말레이시아	수입량(천톤)	60	486	722	1,090	1,289
	금액(백만\$)	16	182	635	706	1,083
	단가(\$/kg)	0.26	0.38	0.88	0.65	0.84
미국	수입량(천톤)	165	416	997	979	948
	금액(백만\$)	60	190	1,032	714	827
	단가(\$/kg)	0.36	0.46	1.04	0.73	0.87
방글라데시	수입량(천톤)	275	931	901	867	1,065
	금액(백만\$)	102	370	400	430	533
	단가(\$/kg)	0.37	0.40	0.44	0.50	0.50
이탈리아	수입량(천톤)	261	478	682	970	1,069
	금액(백만\$)	109	242	677	762	824
	단가(\$/kg)	0.42	0.51	0.99	0.79	0.77
이집트	수입량(천톤)	268	755	830	256	1,264
	금액(백만\$)	102	267	735	453	1,195
	단가(\$/kg)	0.38	0.35	0.89	1.77	0.95

자료: FAO

<부록 2> 산림조합중앙회 베트남 해외조림사업

- 산림조합중앙회에서 추진 중인 해외조림사업은 조림을 통한 이용 가능한 원목 확보뿐 아니라 현지의 풍부한 노동력과 저렴한 인건비를 활용한 우드칩으로 가공 수출사업을 병행함으로써 새로운 부가가치 창출을 추구하려함.

1) 회사 연혁

- 1992년 10월 : 베트남정부 합작기업 투자허가서 승인
- 1994년 11월 : 합작조림 개시 498ha 식재
- 1995년 4월 : 산림조합중앙회 세양코스모(주) 출자
- 1996년 11월 : 칩 공장 준공 및 칩 수출 개시
- 2001년 11월 : 베트남측 투자지분 양도계약 체결
- 2002년 2월 : 베트남정부 단독기업 투자허가서 승인
- 2008년 6월 : 1기관 유한책임투자회사로 전환
- 2011년 4월 : 톱밥 및 연료용 펠릿생산 업종 추가
- 2013년 6월 : 해외조림투자 사업이익 본국송금 개시

2) 사업 개요

- 사업목적
 - 산림조합 수익사업 영역 확대 및 해외조림지 확대
 - 해외목재자원 확보를 통한 국내목재수요 안정적 공급에 기여
- 투자허가
 - 기업형태: 유한책임투자회사
 - 사업기간: 50년(2002. 2. 6~2052. 2. 5)
 - 승인금액: US\$9,541,000(자본금 US\$3,095,310)

3) 인원 현황: 60명

- 한국인(파견): 2명(법인대표 및 중간관리자 각 1명)과 현지 근로자: 58명(호치민사무소 11명 및 공장 47명)이 있음.

4) 우드칩 사업

- 공장 현황
 - 위치: 현재 동나이성 년짱현 폭칸 응께오공단에 위치한 산림조합비나 우드칩 공장(토지 59,507㎡ & 수면 12,600㎡)
 - 면적: 6만㎡(1만 8,000평)부지에 1만㎡의 칩 야적장을 비롯한 원목야적장, 사무실 1동 및 발전실 1동, 공장건물 2동이 있음
 - 생산능력: 50,000BDMT/년²⁵⁾

○ 주요시설

- 생산시설: 칩파기(4), 선별기(2), 불도저(2), 굴삭기(2), 트랙터(3), 트레일러(5), 차량계근대(1), 발전기(3)
- 건물: 사무실(1), 공장동(3), 발전실(1), 공무실(1), 차고(1), 숙소(1), 식당(1) 등
- 선적설비: 칩 선적용 컨베이어(선적능력 : 2,500톤/일)
- 부두시설: 20,000DWT 선박 접안
- 야적시설: 칩 10,000BDMT 및 원목 20,000MT 야적가능

○ 인력현황

- 근무인원: 47명
- 급여수준(관리직·기술직): 4,500,000 ~ 25,000,000동/월
- 단순직·생산직: 3,500,000 ~ 4,500,000동/월

○ 가동현황

- 근무시간(관리직): 07:00 ~ 16:00
- 생산직: 1교대 06:00 ~ 13:00, 2교대 13:00 ~ 20:00

○ 생산능력

- 일일 생산량: 180BDMT(90BDMT × 2교대)
- 연간 생산량: 50,000BDMT(180BDMT×25일×11.1/4 개월)(공휴일 및 종합보수작업기간 제외)

5) 전용부두시설

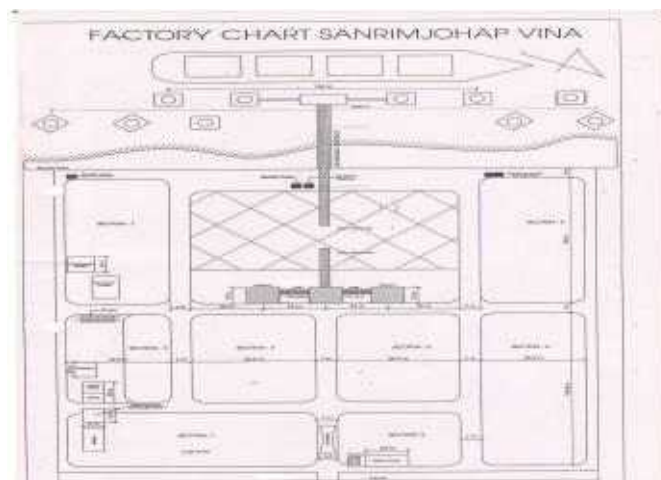
- 선적 컨베이어: 길이 100m 컨베이어 1조가 있으며, 1일 선적량은 2,000 ~ 2,500 GMT로 1항차 선적에 4일~5일 정도가 소요됨.
- 항구시설: 9개의 돌핀이 있으며, 가장자리 돌핀간 거리는 230m임.
- 접안능력은 선박의 규모로 볼 때 길이 170m, 폭 24m, 깊이 9.8m, 높이 12m 정도의 20,000DWT급 선박 접안 가능.
- 2052년까지 토지 및 수면 임대료 지불 완료하여 토지장기사용권 확인서(RED BOOK) 보유

25) BDMT(Bone Dried Metric Ton): 105℃±3℃ 함량(恒量)에 도달할 때까지 건조한 상태의 무게로 목재에 포함된 수분을 측정하여 환산한 수치임.

<부도 8-16> 칩 선적용 컨베이어 시설



<부도 8-17> 산림 조합 비나 공장 설계도면



6) 참고사항

- 공장대상지 자체 부두시설(20,000DWT 선박 접안 가능) 및 선적시설(일일 2,500톤 선적능력 컨베이어 시설)을 보유하여, 벌크선적 및 물류비 절감 가능
- 원료목 확보 방안으로 자체 조림지에서 생산하는 아카시아목 외에 메콩강 유역에 광범위하게 식재되어 있는 멜라루카목(100,000ha) 수상운송 매입 가능
- 부두시설 및 사일로 저장설비를 활용하여 베트남 남부지역에서 생산하는 목재펠릿을 국내 구매하여 항차별 5,000톤 규모 벌크선적 수출 가능
- 안정적인 수요처 확보를 위하여 한국 5대 발전회사 중 1개사 전략적 투자자 유치 필요함.
- 산림조합의 축적된 국내 펠릿공장 운용 경험을 활용한 목재펠릿 생산에 필요한 기술적 지원 가능
- 제1공장 설치 및 운용 경험을 토대로 향후 중부지방 추가 펠릿공장 투자 가능

<부도 8-17> 산림 조합 비나 공장 부두시설



<부록 3> 미얀마 MIC 사업

- 기본개념: MIC(Multi Industry Cluster)란 정부 간 협상을 통하여 토지를 확보한 후 민간 기업에게 토지를 안정적으로 공급하여 농장개발에 집중할 수 있도록 하는 신개념의 경제협력 모델
- 추진방식: 정부 간 MIC 사업에 대한 필요성 인식
 - 한국 정부에서는 MIC 대상지에 대한 가이드라인을 제시한 후 미얀마 정부는 이 가이드라인을 근거로 적합 후보지를 추천하여 대상지 확보
 - 대상지가 확정되면 도로 및 전기 수도 등 사회간접자본 투입 부분은 대한민국정부와 미얀마 정부가 역할분담을 하여 토지개발
 - 개발 후 대한민국 민간 기업에 토지 분양
- 역할분담
 - 한국정부: 토지확보, 임차계약, 기업 신변보호 등 지원
 - 미얀마정부: 대상지 추천, 임차계약 지원, 기간시설 지원 등
 - 민간기업: 농지개발, 저장, 가공, 유통, 농자재 산업 등 진출

1. 미얀마 농축산업 현황

- 미얀마의 국토 면적은 67만 6,563km², 국토 양쪽으로는 해발 900미터 이상의 산맥이 자리하고 있으며, 북쪽으로는 2,000미터 이상의 히말라야 고원 남부의 끝에 해당하기 때문에 다양한 기후대, 토양 분포대를 가지고 있음. 이로 인해 다양한 농작물 재배가 가능함.
- 2011년 미얀마 농업인구는 총인구의 64% 수준에 달하며, 국내 총 생산 중 농업의 비중은 과거에 비해 점차 줄어들고 있으나 약 34% 수준을 유지하고 있음. 1차 산업인 농업이 2차 제조업 보다 생산액이 높게 분포하는 특징을 보임.
 - 총 토지면적 중(67,563천ha) 경작면적은 20% 수준인 13,745천ha에 달함. 주목할 부분은 이 중 40.1%가 벼 경작면적임.

<부표 8-34> GDP 대비 농업 비중

단위: %

구분	2000-2001	2005-2006	2011-2012	2012-2013
1차산업(농업)	57.2	46.7	34.7	33.6
2차산업(제조업)	9.7	17.5	27.1	27.6
3차산업(무역, 서비스업)	33.1	35.8	38.2	38.8

자료: 미얀마 중앙통계청, Asian Development Bank

<부표 8-35> 주요 곡물 생산현황

단위: 천 톤

구분	95~96	00~01	05~06	07~08	09~10	10~11	증감율
벼	18,580	21,324	27,683	31,450	32,681	32,579	9.8
밀	78	94	159	158	182	184	15.4
옥수수	275	365	918	1,146	1,245	1,376	30.8
수수	150	169	212	191	213	216	6.3
흑녹두	371	532	1,021	1,381	1,509	1,604	27.6
녹두	337	519	945	1,197	1,336	1,410	26.9
흰강낭콩	35	50	63	74	78	84	15.7
흰눈강낭콩	30	57	91	105	111	118	25.6
대두	66	110	189	217	258	259	25.6
병아리콩	93	119	265	354	441	467	30.9
나무콩	145	3,220	609	731	773	837	33.9
완두콩	24	31	46	61	62	68	19.0
땅콩	593	731	1,039	1,222	1,362	1,392	15.3
참깨	304	426	504	781	868	862	19.0
해바라기	164	268	560	703	782	790	30.0
기름야자	17	72	114	210	249	335	64.3
면화	165	153	236	308	523	550	22.2
황마	43	44	30	19	14	14	-17.1
고무	6	36	64	89	112	128	30.4
사탕수수	3,251	589	7,187	9,833	9,715	9,398	19.4
커피	1.5	2.1	4.1	6.0	7.1	7.4	30.5
황색종잎담배	3.1	6.4	7.8	3.4	4.5	3.6	2.5
건칠리	33	56	110	116	133	130	25.7
양과	189	593	1,015	1,029	1,109	1,131	34.7
마늘	39	82	149	20	201	209	32.3
감자	187	319	478	530	563	573	20.5

○ 미얀마 축산은 1990년부터 농업관개부에서 축산분야가 독립되었음. 축산업은 대부분 부업형 축산형태이나 최근 양계(육계, 산란계)와 양돈분야에 전업형 농장이 꾸준히 증가하고 있는 추세임. 이는 군사정권이 민간으로 이양되면서 가속화된 개방화 정책으로 인해 외국인 방문객이 증가하고, 내국인들의 소득수준 향상과 맞물려 축산물 소비량이 큰 폭으로 상승하였기 때문인 것으로 이러한 추세는 점차 확대될 전망이다.

<부표 8-36> 미얀마 축종별 사육두수

구분	06~07	07~08	08~09	09~10	10~11	11~12
육우(역우)	1,236	2,363	1,293	1,315	1,359	1,402
물소	277	284	292	287	297	309
돼지	629	695	768	832	925	1,031
양	216	238	262	292	331	378
닭	9,370	10,710	12,220	13,520	15,300	17,260

자료: 미얀마 축수산부 2011

<부표 8-37> 닭 사육두수 세부 현황

단위: 천 수

구분	산란계	육계	부업	합계
두수	12,591	8,566	151,456	172,613

자료: 미얀마 축수산부 2011

<부표 8-38> 미얀마와 한국의 낙농 현황

구분	미얀마	한국
사육두수	518천 두(128%)	404천 두
품종	프레시안 잡종	홀스타인
두당 산유량	5kg/일(18%)	28kg/일
연간 생산량	1백만 톤(50%)	2백만 톤
1인당 소비량	23kg/년(35%)	66.1kg/년
유가공 공장수	440개(최대 60톤/일)	78개

주: %는 한국대비 비율임.

자료: 미얀마 축수산부 2011

○ 미얀마의 축산업은 우유를 제외하고 자급자족하는 형태이나 향후 소득증대에 따라 축산물 부족현상이 생길 가능성이 높음.

- 최근 초등학교 우유급식을 준비하고 있어 우유소비가 크게 늘어날 전망이다.

<부표 8-39> 미얀마의 고기, 우유 및 계란 생산량

No.	particular	06~07	07~08	08~09	09~10	10~11
	Total Meat(톤)	1,263.26	1,403.09	1,546.81	1,787.15	1,956.21
1	쇠고기	146.60	159.48	176.70	208.01	232.56
2	양고기	24.09	26.64	29.30	36.17	40.94
3	돼지고기	369.87	410.74	466.85	530.65	581.15
4	닭고기	649.56	726.50	793.39	917.34	996.51
5	오리고기	67.92	74.17	74.99	88.13	97.67
6	기타가금	5.02	5.36	5.34	5.76	6.26
7	메추리고기	0.19	0.22	0.24	1.09	1.12
	Total Egg(백만 개)	4,886.54	5,387.18	6,146.20	7,165.27	7,764.04
1	계란	4,381.67	4,831.21	5,580.32	6,505.99	7,029.98
2	오리알	484.35	533.50	541.08	624.36	697.12
3	메추리알	20.52	22.47	24.80	34.92	36.94
	우유(톤)	1,081.52	1,200.78	1,314.38	1,464.62	1,602.51

자료: 미얀마 축산부 2011

<부표 8-40> 미얀마 연도별 1인당 축산물 소비량 추이

No.	particular	단위	06~07	07~08	08~09	09~10	10~11	11~12
	Total Meat	kg	22.4	24.4	26.5	30.2	32.4	9.8
1	쇠고기		2.6	2.8	3.0	3.5	3.9	10.4
2	양고기		0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	12.3
3	돼지고기		6.5	7.1	8.0	9.0	9.6	10.2
4	닭고기		11.5	12.6	13.6	15.5	16.5	9.5
5	오리고기		1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	7.7
6	기타가금		0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	4.0
7	메추리		0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	53.3
	Total Egg	개	86.5	93.7	105.3	121.2	128.7	10.5
1	계란		77.5	84.0	95.6	110.0	116.6	10.7
2	오리알		8.6	9.3	9.3	10.6	11.6	7.8
3	메추리알		0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	14.0
	우유	kg	19.1	20.9	22.5	24.8	26.6	8.6

주: 미얀마 축산물 수출·수입량이 미미하여 생산량을 인구수로 나누어 산출함.

자료: 미얀마 축산부 2011

2. 미얀마 농·축산업을 둘러싼 여건과 MIC 기본 구상

- 앞서 언급하였듯이 미얀마의 농축산업, 식품 및 가공 산업은 지속적으로 성장하고 있으나 미얀마 개방이후 폭등하는 부동산 가격과 정치적 불안정성, 민족 및 종교적인 분쟁으로 인

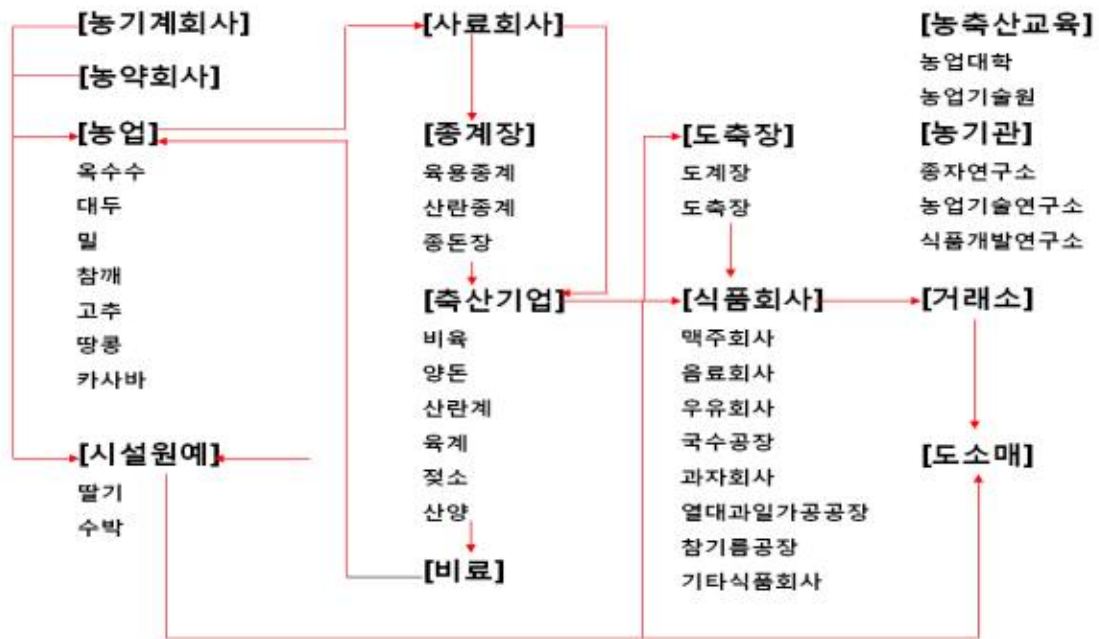
해 안정적인 투자가 보장되지 않고 있어 개별 기업 단위로 해외농업을 진출할 경우 성공가능성이 낮으며 시너지 효과를 기대하기 힘든 상황임.

○ 그러나 미얀마 정부와 한국정부, 한국의 우수한 기술력을 가진 농업관련 기업이 진출하는 MIC사업의 경우에는 다양한 시너지 효과와 더불어 미얀마 농축산업 및 식품가공산업의 선점기회를 얻을 수 있음.

○ MIC 운영 기본구상

- 부지구모: 3,000ha 이상
- MIC 내에는 반드시 농업을 포함한 축산업과 식품기업이 동반 진출하는 형태가 되어야 함. 농업생산물이 최종재화 또는 중간재로써 축산부문, 식품기업에 의해 소비되며 축산에서 발생하는 부산물 등은 양질의 퇴비, 비료로써 다시 천연 농자재로 재이용될 수 있기 때문에 생산비용 절감과 더불어 토양의 비옥도를 높여 생산성 향상을 가져올 수 있기 때문임.
- 또한 생산기술, 종자개발, 가공식품개발이 연계될 수 있도록 농업대학, 기술원, 연구소 등 농축산업 관련 교육기관이 기술적 측면을 보완할 수 있도록 해야함.
- 한국정부가 미얀마 정부와 토지임차계약을 맺은 후 MIC사업을 시작한다 하더라도 필리핀의 경우에서처럼 입주기업이 적으면 그 실효성이 없음. 따라서 한국정부가 임차 후 MIC사업이 연속될 수 있는 보다 세부적인 방안마련이 반드시 뒤따라야 함.

<부도 8-18> 미얀마 MIC사업 운영



제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

세부연구목표	평가의 착안점 및 기준	관련분야에의 기여(자체평가)	달성도(%)		
			1차년도 (2011)	2차년도 (2012)	3차년도 (2013)
연해주 적응 콩 계통 선발	연해주 적응 콩 계통 선발 여부	- 한국 품종과 고위도 콩 품종간 조합의 경우 조숙 개체를 F ₂ 에서 선발하는 경우 연해주와 같은 고위도에서 적응하는 계통을 선발할 수 있음 - 한국 품종 간 교배 조합의 경우 조숙 개체를 선발하여 16시간 장일처리를 하여 감광성이 둔한 것을 선발하면 고위도에 적응 가능성 높음	30	40	105
연해주 적응 콩 품종 개발	연해주 적응 콩 품종 선발 여부	러시아 연해주 현지 재배 품종은 혼종 상태이며 입질이 불량하여 개량 또는 대체할 필요가 있으며 우선 중국 품종을 선발하여 재배하는 것이 효과적임	40	40	110
해외농업생산기지 적응 옥수수 계통 및 품종 개발	현지 진출기업이 활용하고자 하는 계통이나 품종이 육성되었는가	러시아연해주, 캄보디아에 각각 적응하는 품종 개발, 현지기업이 이용할 수 있는 종자채종포 조성	35	40	110
국내 개발 콩과 옥수수의 대규모 재배 기술 개발	·국내 개발 콩과 옥수수의 현지 재배 평가 및 시험포 운영 ·대형 장비를 사용한 재배	러시아 연해주 옥수수의 대규모 재배 기술 확립	30	65	100
대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립	·대규모 기계영농에 적합한 잡초방제기술 확립 ·대규모 기계영농에 적합한 시비기준 및 파종량 확립	러시아 연해주 옥수수 재배에 적합한 대규모 기계영농 재배관리 기술 확립	20	55	100
현지 선발된 옥수수의 수량성 평가 확대 및 육종연구 지원	연간 3모작 가능한 관수시설 지원 및 육종지원	현지 대학생 및 대학원생에게 육종기술 전수		50	100
기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립 및 현지 재배법 체계화	현지 대규모 옥수수재배법 확립	현지에 맞는 제초제 선택 및 시비방법 정착 옥수수재배 매뉴얼 제작		50	100

옥수수 연구소에서 개발한 품종에 대한 수량성 및 적응성 테스트	수량성테스트 및 적응성 테스트 시험포의 정상 운영	채종포 운영기술 습득			100
영농작업의 효율증대 방안과 생산비용의 변화 관찰	생산비 절감	기계화 영농 기반 확보		50	100
브라질 진출 해외 농업현황 실태 분석	· 브라질 콩 재배 및 수급 현황 파악 · 우리나라 유망 가공 콩 재배를 위한 현지 재배 적지 조사 · 브라질 현지 non-GMO 콩 품종 생산 현황 조사	- 브라질 지역별 non-GMO 콩 품종 재배, 생산 및 소비 패턴조사	30	35	100
브라질 현지 가공용 콩 품종 조사	· 브라질 Non-GMO 콩 품종 수집 및 가공 적성 조사	- 브라질 유기농 대두 생산을 위한 Non-GMO 콩 품종 조사 및 가공적성 시험	30	30	100
브라질 진출 영농기업 지원책 마련	· 브라질 유기농 콩 재배 매뉴얼 작성	- 브라질 진출 기업을 위한 재배 매뉴얼 작성	30	30	100
러시아 연해주 지역 콩, 옥수수 관행 재배 및 병, 해충, 잡초 방제 체계 조사 및 검토	콩, 옥수수 재배지역에서 문제가 되는 병, 해충, 잡초에 대한 조사와 영농기업 작물보호제 사용실태 조사	-러시아 콩, 옥수수 재배지역에서 문제가 되는 병, 해충, 잡초에 대한 정보 획득 -영농기업 작물보호제 사용실태 파악	30	30	100
캄보디아 옥수수 관행 재배 및 병, 해충, 잡초 방제 체계 조사 및 검토	옥수수 재배지역에서 문제가 되는 병, 해충, 잡초에 대한 조사와, 영농기업 작물보호제 사용실태 조사	-캄보디아 옥수수 재배지역에서 문제가 되는 병, 해충, 잡초에 대한 정보 획득 -영농기업 작물보호제 사용실태 파악	30	30	100
러시아 연해주 지역 콩, 옥수수 및 캄보디아 옥수수 재배에 적용 가능한 작물보호제 선발	현지에서 관행적으로 사용되는 작물보호제 포함 다양한 작물보호제의 적용가능성(약효, 약해) 시험 결과	-작물보호제의 적용가능성(약효, 약해) 시험 결과 확보	30	30	100
러시아 연해주 콩, 옥수수 재배에 적용 가능한 작물보호제 선발	콩, 옥수수에 사용가능한 작물보호제의 현장 시험을 통한 선발	-콩, 옥수수에 사용가능한 작물보호제의 현장 시험을 통한 선발	30	30	100

캄보디아 옥수수 재배에 적용 가능한 작물보호제 선발	옥수수에 사용가능한 작물보호제의 현장 시험을 통한 선발	-옥수수에 사용가능한 작물보호제의 현장 시험을 통한 선발	30	30	100
러시아 연해주 콩, 옥수수, 캄보디아 옥수수 재배를 위해 선발한 작물보호제의 대규모 현지 포장시험 평가	관행 방제 약제 대비 병해충 및 잡초 방제 효과 조사 결과	-관행 방제 약제 대비 병해충 및 잡초 방제 효과 조사 결과 획득	0	60	95
러시아 연해주 콩, 옥수수, 캄보디아 옥수수 재배에 적합한 작물보호제 방제체계 선발	작물보호제 방제 체계 선발 여부	-작물보호제 방제 체계 선발	50	70	100
러시아, 캄보디아의 작물보호제 등록, 생산, 유통 절차 조사	러시아, 캄보디아 작물보호제 등록, 생산, 유통 절차에 대한 조사 결과	-러시아, 캄보디아 작물보호제 등록, 생산, 유통 절차에 대한 조사 결과	80	90	95
작물보호제 현지 등록 추진	주요 및 시급한 작물보호제 현지 등록 추진 결과	-작물보호제 현지 등록 추진	0	80	100
국내생산 작물보호제의 러시아, 캄보디아 수출 방안 수립	국내 작물보호제의 공급 방법 수립 여부	-국내 작물보호제의 러시아, 캄보디아 수출 방안 수립	0	80	95
동남아시아 7개국의 국가 및 농업현황 파악	국가(7개국) 전반적인 사회·경제적 현황 및 농업 여건 파악	해외농업을 추진하고자 하는 기업 및 농업인에게 정보제공	30	30	100
국가별 해외농업개발 진출기업의 경영성과 분석	해외농업 진출기업 심층조사	기 진출한 기업들간의 정보공유 및 후발 기업에 정보제공 -현지조사비 절감 -현지정보 취득	30	30	100
국가별 해외농업개발 성공모델 제시	현장성 및 실현가능성	정부의 해외농업개발 지원정책 수립의 참고자료로 활용	30	30	100
러시아 연해주 기술개발사업 성과분석	사업평가의 객관성	대상 국가 및 품목의 기술개발 지원사업 확충		100	
러시아 연해주 기술개발사업 경제성 평가	분석자료 및 방법의 객관성, 사업의 특수성	해외농업 기술지원사업의 정책적 지원 근거 확보			100

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 연구 성과 총괄표

(단위: 건수)

구 분		목 표	성 과	비 고
(1)	분자마커 지원서비스			
(2)	생화학 성분 분석 지원서비스			
(3)	분자 마커 개발			
(4)	간편,신속 성분분석 기술 확립			
(5)	특허 출원			
(6)	특허 등록			
(7)	품종 보호 출원		3	캄보디아(3건), 러시아(추진중)
(8)	품종 보호 등록			
(9)	품종 명칭 등록	4		
(10)	유전자원 등록	100	91	품종수집 91건
(11)	상품화		5	살충제1품목, 제초제4품목 (과제종료 후)
(12)	수출 계약			
(13)	연구 거점 확보			
(14)	논문	SCI		1
		비SCI	6	3
(15)	학술 대회 발표	국내		13
		국외		
(16)	교육 지도	1	2	워크샵 개최 및 교육 지도
(17)	전시회			
(18)	저작물	3	3	연차별 단행본
(19)	인력양성	2	2	
(20)	언론 홍보	9	11	

구분	목표	특허		신품종				유전자원 등록	논문		기타 (지원 서비스, 점)
		출원	등록	품종명칭 등록	품종수입 신고	생산 판매	품종보호 출원		등록	SCI	
1차년도	목표							25		1	- 품종 수집 25품종 - 품종 수집 91품종 - 일장 둔감형 고세대 계통 33계통 선발 - 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델개발 (캄보디아, 라오스) 보 고서 1건
	달성							91		2	
2차년도	목표							35		2	- 고세대 우수 15계통 - 생분 우수 5 계통 - 생분 우수 2계통 및 5품종 - 해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델개발 (필리핀, 인도네시아) 보고서 1건
	달성								1	1	

3차년도	목표		4	2	4		40		3	-F ₆ 우수계통 10계통 생본 우수 2계통, -지적 우수 1계통 및 2품종
	달성									-해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델개발 보고서 1건
계	목표		4	2	4		100		6	
	달성						91	1	2	-품종 수집 91품종 -일장 둔감형 고세대 계통 33계통 선발 -해외농업개발사업의 진출 국가별 성공모델개발보고서 31건

(5)~(9) 특허 출원,등록 및 품종 육성

	년도	특 허 명	구분	출원등록자	출원국	출원등록번호	비고
1	2014	강원캠1호	품종출원	강원도	캄보디아		
2	2014	강원캠2호	품종출원	강원도	캄보디아		
3	2014	강원캠3호	품종출원	강원도	캄보디아		

(10) 유전자원 등록

	년도	유전자원명	구분	기탁자명	기탁번호	생물자원번호	기탁기관명	기탁필증 부여일	비고
1	2012	BRS 232	종자	박세원	GB12118	K195389	건국대학교	2012.5.25	
2	2012	BRS 284	종자	박세원	GB12118	K195390	건국대학교	2012.5.25	
3	2012	BRSMG 68	종자	박세원	GB12118	K195391	건국대학교	2012.5.25	
4	2012	BRS Barreiras	종자	박세원	GB12118	K195392	건국대학교	2012.5.25	
5	2012	BRS 313	종자	박세원	GB12118	K195393	건국대학교	2012.5.25	
6	2012	BRS 314	종자	박세원	GB12118	K195394	건국대학교	2012.5.25	
7	2012	BRS Sambaiba	종자	박세원	GB12118	K195395	건국대학교	2012.5.25	
8	2012	BRS Tracaja	종자	박세원	GB12118	K195396	건국대학교	2012.5.25	

9	2012	MON-SOY 8866	종자	박세원	GB12118	K195397	건국대학교	2012.5.25	
10	2012	MON-SOY9350	종자	박세원	GB12118	K195398	건국대학교	2012.5.25	
11	2012	FT 106	종자	박세원	GB12118	K195399	건국대학교	2012.5.25	
12	2012	MON-SOY 8757	종자	박세원	GB12118	K195400	건국대학교	2012.5.25	
13	2012	Gem 002	종자	박기진	GB12124	K195769	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
14	2012	Oh 599	종자	박기진	GB12124	K195770	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
15	2012	Oh 603	종자	박기진	GB12124	K195771	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
16	2012	Oh 605	종자	박기진	GB12124	K195772	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
17	2012	Ji 770	종자	박기진	GB12124	K195773	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
18	2012	Ji 803	종자	박기진	GB12124	K195774	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
19	2012	Ji 866	종자	박기진	GB12124	K195775	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
20	2012	Tak Fa1	종자	박기진	GB12124	K195776	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
21	2012	Tak Fa2	종자	박기진	GB12124	K195777	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
22	2012	Tak Fa3	종자	박기진	GB12124	K195778	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
23	2012	KT 0074	종자	박기진	GB12124	K195779	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
24	2012	KT 717	종자	박기진	GB12124	K195780	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
25	2012	Pioneer 87	종자	박기진	GB12124	K195781	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
26	2012	Pioneer 95	종자	박기진	GB12124	K195782	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
27	2012	P 41.99	종자	박기진	GB12124	K195783	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
28	2012	Bap Nep Deo	종자	박기진	GB12124	K195784	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
29	2012	Bap Nep Nu Cao San	종자	박기진	GB12124	K195785	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
30	2012	Nongthon Seed	종자	박기진	GB12124	K195786	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
31	2012	Wus Aslwus	종자	박기진	GB12124	K195787	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
32	2012	Sweet corn	종자	박기진	GB12124	K195788	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	
33	2012	Supersweet corn	종자	박기진	GB12124	K195789	강원도농업기술원 옥수수시험장	2012.6.15	

34	2012	Primorskaya 13	종자	이석하		K187304	서울대학교	2012. 2	
35	2012	Primorskaya 69	종자	이석하		K187305	서울대학교	2012. 2	
36	2012	Primorskaya 81	종자	이석하		K187306	서울대학교	2012. 2	
37	2012	Hutsson	종자	이석하		K187307	서울대학교	2012. 2	
38	2012	05-1397	종자	이석하		K187308	서울대학교	2012. 2	
39	2012	Dongnong 48	종자	이석하		K187309	서울대학교	2012. 2	
40	2012	Dongnong 53	종자	이석하		K187310	서울대학교	2012. 2	
41	2012	He 05-31	종자	이석하		K187311	서울대학교	2012. 2	
42	2012	He 06-1148	종자	이석하		K187312	서울대학교	2012. 2	
43	2012	Hefeng 50	종자	이석하		K187313	서울대학교	2012. 2	
44	2012	Hefeng 51	종자	이석하		K187314	서울대학교	2012. 2	
45	2012	Hefeng 55	종자	이석하		K187315	서울대학교	2012. 2	
46	2012	Hefeng 56	종자	이석하		K187316	서울대학교	2012. 2	
47	2012	Heihe 38	종자	이석하		K187317	서울대학교	2012. 2	
48	2012	Heihe 43	종자	이석하		K187318	서울대학교	2012. 2	
49	2012	Heinong 40	종자	이석하		K187319	서울대학교	2012. 2	
50	2012	Heinong 44	종자	이석하		K187320	서울대학교	2012. 2	
51	2012	Heinong 48	종자	이석하		K187321	서울대학교	2012. 2	
52	2012	Heinong 52	종자	이석하		K187322	서울대학교	2012. 2	
53	2012	Heinong 54	종자	이석하		K187323	서울대학교	2012. 2	
54	2012	Heinong 57 (brown)	종자	이석하		K187324	서울대학교	2012. 2	
55	2012	Heinong 57 (white)	종자	이석하		K187325	서울대학교	2012. 2	
56	2012	Heinong 58	종자	이석하		K187326	서울대학교	2012. 2	
57	2012	Heinong 61	종자	이석하		K187327	서울대학교	2012. 2	
58	2012	Heinong 62	종자	이석하		K187328	서울대학교	2012. 2	

59	2012	Heinong 64	종자	이석하		K187329	서울대학교	2012. 2	
60	2012	Heinong 65	종자	이석하		K187330	서울대학교	2012. 2	
61	2012	Kendou 18	종자	이석하		K187331	서울대학교	2012. 2	
62	2012	Kendou 25	종자	이석하		K187332	서울대학교	2012. 2	
63	2012	Kendou 30	종자	이석하		K187333	서울대학교	2012. 2	
64	2012	Kenfeng 14	종자	이석하		K187334	서울대학교	2012. 2	
65	2012	Kenfeng 17	종자	이석하		K187335	서울대학교	2012. 2	
66	2012	Kenfeng 20	종자	이석하		K187336	서울대학교	2012. 2	
67	2012	Kenjiandou 43	종자	이석하		K187337	서울대학교	2012. 2	
68	2012	Longhuang yihao	종자	이석하		K187338	서울대학교	2012. 2	
69	2012	Mu 06-310	종자	이석하		K187339	서울대학교	2012. 2	
70	2012	Mu S 818	종자	이석하		K187340	서울대학교	2012. 2	
71	2012	Nenfeng 16	종자	이석하		K187341	서울대학교	2012. 2	
72	2012	Nenfeng 20	종자	이석하		K187342	서울대학교	2012. 2	
73	2012	Qingnong 05-1071	종자	이석하		K187343	서울대학교	2012. 2	
74	2012	Sui 7418	종자	이석하		K187344	서울대학교	2012. 2	
75	2012	Sui 8529	종자	이석하		K187345	서울대학교	2012. 2	
76	2012	Sui 8794	종자	이석하		K187346	서울대학교	2012. 2	
77	2012	Suinong 26	종자	이석하		K187347	서울대학교	2012. 2	
78	2012	Suinong 29	종자	이석하		K187348	서울대학교	2012. 2	
79	2012	Suinong 30	종자	이석하		K187349	서울대학교	2012. 2	
80	2012	Suinong 31	종자	이석하		K187350	서울대학교	2012. 2	
81	2012	Suinong 32	종자	이석하		K187351	서울대학교	2012. 2	
82	2012	Yannong 334	종자	이석하		K187352	서울대학교	2012. 2	
83	2012	Yannong 336	종자	이석하		K187353	서울대학교	2012. 2	

84	2012	Yannong 338	종자	이석하		K187354	서울대학교	2012. 2	
85	2012	Yannong 339	종자	이석하		K187355	서울대학교	2012. 2	
86	2012	Yannong 340	종자	이석하		K187356	서울대학교	2012. 2	
87	2012	Yannong 341	종자	이석하		K187357	서울대학교	2012. 2	
88	2012	Yannong 342	종자	이석하		K187358	서울대학교	2012. 2	
89	2012	Yannong 343	종자	이석하		K187359	서울대학교	2012. 2	
90	2012	Yannong 344	종자	이석하		K187360	서울대학교	2012. 2	
91	2012	Yannong 352	종자	이석하		K187361	서울대학교	2012. 2	

(11) 상품화

제품(상품명)명	제품(상품명)설명	출시 시점	판매 국가	매출액 발생 년도	매출액 (천원)	순이익 (천원)
Platoon 5% EC	살충제	2015년	캄보디아	2015년		
EBM pamide 50% WP	제초제	2015년	캄보디아	2015년		
Poolesen 44% SL	제초제	2015년	캄보디아	2015년		
EBM bentazon 40% SL	제초제	2015년	캄보디아	2015년		
Chodaebak 23.02% SE	제초제	2015년	캄보디아	2015년		

(12) 수출 계약

제품(상품명)명	상품 출시 시점	수출 상대국	수출 계약 시점	수출 규모

(13) 연구 거점 확보

명칭	국가	주요 연구 분야	연구 인력	설립일	주요 내용	기대 효과

(14)논문

건수	게재년도	SCI구분	학술지명	Vol (No.)	논문명	저자명			활용
						제1저자	공동저자	교신저자	
1	2012	KCI	Journal of Crop Science and Biotechnology	15(2)	Evaluation of soybean cultivars for resistance to Phomopsis seed decay in Korea	Suli Sun	Kyujung Van, Moon Young Kim, Yeong-Ho Lee, Jong-Min Ko, In-Youl Baek, Yin-Won Lee	Suk-Ha Lee	
2	2012	KCI	Journal of Crop Science and Biotechnology	42(2)	Miscanthus as a Potential Bioenergy Crop in East Asia	Ji-Hoon Chung		Do-Soon Kim	
3	2013	KCI	한국국제농업개발학회지	25(1)	Strengthening Seed Production through Maize Seed Village in Thailand: A Case Study	Chutima Koshawatana, Ki-Jin Park	P. Grudloyma, A. Traisiri, S. Jaipala, S. Watthanapansorn, P. Thiempeng, S. Saehue	Ki-Jin Park	
4	2013	SCI	Genome	56	Identification of quantitative trait loci for cadmium accumulation and distribution in rice (Oryza sativa)	Yong-Feng Yan	Puji Lestari, Kyu-Jong Lee, Moon Young Kim, Suk-Ha Lee	Byun-Woo Lee	

(15)학술 대회 발표

	저자	발표제목 (구두/포스터)	발표날짜	학술대회 명칭	발표장소
1	송종석, 정지훈, 권지형, 김진원, 김도순	러시아 연해주 콩 잡초방제 체계 연구 (포스터)	2013.04.25	한국잡초학회 춘계학술발표회	보성
2	송종석, 정지훈, 권지형, 장진걸, 김도순	러시아 연해주 옥수수 잡초방제체계 연구 (포스터)	2013.04.25	한국잡초학회 춘계학술발표회	보성
3	송종석, 정지훈, 권지형, 임수현, 김도순	러시아 연해주 서울사료 농장 콩 재배지의 잡초식생조사 (포스터)	2013.04.25	한국잡초학회 춘계학술발표회	보성
4	송종석, 정지훈, 권지형,	제조계 체계처리를 통한 러	2013.05.02	2013년 한국작물학	충북대학교

	김진원, 김도순	시아 연해주 콩 수량 증대 (포스터)		회 춘계학술발표회 및 심포지엄	
5	송종석, 정지훈, 권지형, 장전 김도순	체초제 체계처리를 통한 러 시아 연해주 옥수수 수량 증대 (포스터)	2013.05.02	2013년 한국작물학 회 춘계학술발표회 및 심포지엄	충북대학교
6	송종석, 정지훈, 권지형, 임수현, 김도순	러시아 연해주 콩 재배지의 잡초 식생 연구 (포스터)	2013.05.02	2013년 한국작물학 회 춘계학술발표회 및 심포지엄	충북대학교
7	김도순	해외농업 현지시험포장 운영의 필요성과 사례 (구두)	2012.12.13	2012년도 해외농업개발 워크숍	대전
8	김완배	해외농업개발사업의 현주소와 발전방향 (구두)	2012.12.13	2012년도 해외농업개발 워크숍	대전
9	박기진, 류시환, 박종열, 장은하, 서영호, 용우식, 이상민, 유정훈, 김경희	캄보디아 적응 옥수수 품종 개발을 위한 자원유래별 농 업특성 및 수량평가 (포스터)	2013.07.04	2013 한국육종학회- 차세대BG21사업단 공동 심포지움	청주
10	류시환, 박기진, 박종열, 장은하, 서영호, 용우식, 이상민, 김경희	Development of field corn varieties for adaptation of Primorsky Krai in Russia (포스터)	2013.07.04	2013 한국육종학회- 차세대BG21사업단 공동 심포지움	청주
11	김도순, 송종석, 김진원, 권지형	러시아 품종개량 및 생산성 향상 연구 (구두)	2013.12.12	2013년도 해외농업개발 워크숍	양평
12	박정삼	해외농업 현지화전략 (구두)	2014.06.26	2014년도 해외농업개발 워크숍	충주
13	박기진, 류시환, 박종열, 서영호, 최재근, 용우식, 이상민, 유정훈, 김경희	해외식량기지 기후 및 환경 적응 옥수수 품종 개발 (포스터)	2014.07.04	2014 한국육종학회- 차세대BG21사업단- 골든씨드프로젝트 사 업단 공동심포지움	제주

(16) 교육 지도

	교육명	날짜	내용	교재	교육 장소	교육 대상	교육생 수	비고 ^{가)}
1	해외농업을 통한 식량안보: 패러다임 변화를 통한 새로운 전략 수립 워크샵	2013.12 .18	- 해외농업개발 추진현황과 과제 및 몇가지 논의과제 - 농업경쟁력 향상과 국가브랜드가치 제고를 위한 글로벌 농업기술 협력 - 해외농업개발사 업의 현황 및 개선 방향 - 해외농업개발의 미래전략 수립 - 해외환경적응 밭작물 육종	해외농업 을 통한 식량안보: 패러다임 변화를 통한 새로운 전략 수립	서울 대학 교	대학원생 및 관련 일반인	65	주최, 강사, 초청
2	작물보호제의 이해	2014.3. 17	작물보호제의 이해	작물보호 제의 이해	캄보 디아 프놈 펜	주캄보디아대사관서기 관, KOTRA프놈펜관장, KOICA캄보디아소장, KOPIA캄보디아센터장, 깎농회원	25	강사

- 가) 주최: 사업팀이 교육을 주최한 경우,
 강사: 사업팀 소속 과제 책임자 및 연구원이 교육 강사인 경우
 초청: 사업팀 소속 과제 책임자 및 연구원 이외의 경우

(17) 전시회

	전시회 명	주최	날짜	장소	내용
1					

(18) 저작물

저작물 제목		저자	저작물 유형	활용내역	제작일자
1	해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 (1/3차년도) -캄보디아 및 라오스	-서울대학교 김완배 (농경제학부 교수) -강성문, 윤종태, 이근호 (농경제학 전공)	책	캄보디아 및 라오스 지역의 해외농업개발사업 성공요인 분석 및 활성화 방안 마련	2012년 8월
2	해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 (2/3차년도) -필리핀 및 인도네시아	-서울대학교 김완배 (농경제학부 교수) -김희수, 강성문, 양현모 (농경제학 전공)	책	필리핀 및 인도네시아 지역의 해외농업개발사업 성공요인 분석 및 활성화 방안 마련	2013년 8월
3	해외농업을 통한 식량안보: 패러다임 변화를 통한 새로운 전략 수립	-서울대학교 IPET 기획과제(해외농업)연구팀 -서울대학교 농업생명과학연구원 식물생명과학연구소	책 (워크샵 자료집 1권)	워크샵 교육 교재	2013년12월
4	해외농업개발사업의 국가별 성공모델 개발 및 러시아 연해주 농업기술지원 사업의 경제성 분석 (3/3차년도) -몽골, 미얀마, 베트남-	-서울대학교 김완배 (농경제학부 교수) -김희수, 김창호, 이문호, 혜수, 강상진	책	몽골, 미얀마, 베트남 지역의 해외농업개발 성공요인 분석 및 활성화 방안마련과 러시아 연해주 지역 기술지원사업의 경제성 분석	2014년8월

(19) 인력양성

지원 총인원	지원 대상 (학위별, 취득자)				성별		지역별		
	박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	대전	기타지역
2		2			1	1	2		

(20) 언론 홍보

홍보 유형	매체명	제목	날짜
주간잡지	주간컴퓨터	강원도 옥수수 품종 캄보디아에서 개발 추진	2012-03-04
중앙TV방송	연합뉴스	강원도 알곡용 옥수수 품종 외국서 개발... 경쟁력 ↑	2012-02-22
지방일간지	강원일보	강원도 옥수수 캄보디아 연해주서 생산	2012-02-23
중앙전문지	농민신문	강원도농기원, 알곡용 옥수수 품종 개발 나섰다	2012-02-27
기타	해외농업저널	캄보디아 우리기업이 활용 가능한 옥수수 우량종자 개발	2013-12-02
기타	해외농업저널	해외농업개발사업의 현주소와 발전방향	2013-12-02
지방TV방송	MBC TV	강원도 농업기술원, '옥수수 품종 해외수출' 양해각서 체결	2014-4-9
중앙언론	연합뉴스	강원도옥수수 품종 캄보디아에 수출한다	2014-4-10
중앙언론	중앙일보	캄보디아에 강원도 옥수수 심는다	2014-4-11
중앙TV방송	연합뉴스	러시아 연해주산 옥수수 5천t 국내 반입	2014-05-16
중앙전문지	한국농어민신문	서울사료, 연해주서 경작한 옥수수 5000톤 국내 반입 주목	2014-06-02

2. 연구 성과 활용 계획

구 분	계 획
(1) 실용화,산업화 계획 (기술실시 등)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발된 옥수수 우수품종 종자사업 전개(2015년~) <ul style="list-style-type: none"> - 종자생산 : (주)에이퍼플 캄보디아 농장 - 종자판매 : 인바이오(주) - 기술지원 : 강원도농업기술원 ○ 캄보디아에 등록된 작물보호제 수출
(2) 교육,지도,홍보 등 기술확산 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동남아 지역뿐만 아니라 다른 국가에 대한 성공적인 해외농업개발 사업 추진에도 응용될 수 있는 기초자료로 활용. ○ 해외농업개발을 준비하는 기업, 농업인의 교육 자료로도 활용 ○ 국가별 모델, 기술지원사업의 성과를 지자체 공무원 및 농업인 교육 자료로 활용 ○ 대규모 재배 기술개발 및 대규모 기계영농에 적합한 재배관리 기술 확립에 따라 현지 진출기업 교육 지도 및 기술 확산
(3) 특허, 품종, 논문 등 지식 재산권 확보 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아, 캄보디아에서 선발한 작물보호제 등록 추진 ○ 품종출원(러시아연해주, 캄보디아) 후 품종에 대한 산업화(전용실시) 예정
(4) 추가연구, 타연구에 활용 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 러시아, 캄보디아 해외영농회사에서 사용할 수 있는 비료 개발 계획
(5) 기타 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국 품종과 고위도 품종 간 교배조합의 고세대 계통중 국내 적응성이 있는 계통은 조숙 품종 육성을 위한 생산력검정시험 재료로 활용 ○ 본 연구에서 제시하는 국가별 사업 활성화 방안은 정부 및 정부산하기관의 해외농업개발 지원정책 수립 시 효율적·효과적으로 접근할 수 있는 기초자료로 활용이 가능함.

제 6 장 연구시설·장비 현황

* 도입·개발한 연구시설·장비 현황 및 국가과학기술종합정보시스템 장비 등록번호를 기술

연구시설·장비명	구매금액 (원)	구매일자	연구시설·장비 활용용도	설치장소	국가과학기술 지식정보시스 템 등록번호
토양 분석기	10,000,000	2013.03.27	연해주 지역 토양 분석	러시아연해주 우수리스크	
관리기	3,000,000	2013.02.21	두둑 성형 및 잡초제거	캄보디아	
점파종기	7,000,000	2013.02.21	옥수수 파종	캄보디아	
휴대용 토양측정기	448,182	2013.06.13	토양측정 및 관리	캄보디아	
트랙터용 로타리	4,936,720	2014.02.17	토양 관리	캄보디아	
심경쟁기	2,059,771	2014.02.17	토양 관리	캄보디아	
농약살포기	3,384,388	2014.04.17	옥수수 재배관리	캄보디아	
과립기(Extruder)	3,800,000	2012.01.09	입상수화제 및 입제 개발	연구실	
분쇄기(Sample mill)	14,000,000	2012.01.31	액상제제 개발	연구실	
믹서기(Ken mixer)	3,150,000	2012.01.31	유탕제 제제 개발	연구실	
점도계(Visco meter)	4,700,000	2012.03.19	제품 물리성 측정	연구실	
소형원심분리기	290,000	2013.03.04	액상 제형 처방 검토	연구실	
광학현미경	1,710,000	2013.03.05	입제 제형 coating 확인	연구실	
습식분쇄기(Basket mill)	11,000,000	2013.04.03	액상수화제 제제화	연구실	
Co2 Sprayer	3,395,346	2013.05.30	작물보호제 시험	연구실	

제 7 장 참고문헌

- Black, J. N. (1956). The distribution of solar radiation over the earth's surface. Arch. Meteor. Geophys. Bioklim., 7, 166-189.
- Agrochemicals in Russia Annual report-2013(2014)
www.mcx.ru
- Martin R. and Pol C. 2009. Weeds of upland crops in Cambodia.
- 고재모. 1996. “국제곡물시장의 동향과 중장기 전망”. 한국농촌경제연구원논집 19권 2호. 한국농촌경제연구원.
- 구본철 외. 2011. 땅에서 일구는 에너지, 농촌진흥청.
- 권태진 외. 2010. 「해외농업개발과 협력의 연계」, 한국농촌경제연구원.
- 기획재정부. 2012. 2012년도 예비타당성조사 운용지침.
- 김경덕 외. 2009. 「러시아 연해주 경남농장개발 타당성 조사 및 기본계획 수립」. 한국농촌경제연구원.
- 김동건. 2012. 「비용편익분석(제4판)」. 박영사.
- 김병률 외. 2011. 「해외농업개발사업의 사업타당성 분석」. 한국농촌경제연구원.
- 김완배, 김관수. 2010. “해외협력사업 활성화를 위한 정책 제언: 한·몽골 사례를 중심으로”. 한국국제농업개발학회지 제22권 제3호. 한국국제농업개발학회.
- 김용택. 2007. 「국제곡물시장의 새로운 변화와 국내 대응방안」. 한국농촌경제연구원.
- 김용택. 2008. 「해외농업개발 장기전략 및 실행계획」. 한국농촌경제연구원.
- 김용택. 2010. 「해외농업개발의 성공모델과 전략」. 한국농촌경제연구원.
- 김용택 외. 2010. 「식량안보체계 구축을 위한 해외농업개발과 자원 확보 방안(2/3차연도)」, 한국농촌경제연구원.
- 김용택 외. 2011. 「식량안보체계 구축을 위한 해외농업개발과 자원 확보 방안(3/3차연도)」, 한국농촌경제연구원.
- 김용택, 김정승. 2011. 「해외농업개발 해외진출기업의 경영전략 분석」, 한국농촌경제연구원.
- 김용택, 2012. 「세계 바이오연료산업 동향과 전망」, 한국농촌경제연구원.
- 김완배 외. 2012. 「해외농업개발 사업의 국가별 성공모델 개발 -캄보디아 및 라오스」, IPET 연구용역보고서.
- 김완배 외. 2012. 「해외농업개발 사업의 국가별 성공모델 개발 -필리핀 및 인도네시아」, IPET 연구용역보고서.
- 김완배 외. 2012. 「해외농업개발 사업의 정책방향 재정립 및 개선방안」, 한국농어촌공사.
- 김완배. 2011. 「해외농업 진출기업의 경영 및 성공 사례 연구」, 한국농업경제학회.
- 김완배 외. 2010. 「해외농업 지원 및 개발사업에 대한 공기업 참여방안 연구」, 세계농정연구원.
- 김완배. 2010. 「동북아시아 해외농업개발 성공모델 개발 연구」, 한국농촌경제연구원.

- 김완배. 2009. “한국의 식량문제”, 지식의 지평.
- 김완배. 2009. 「식품·식량자원 분야의 동아시아 협력증진 방안」, 서울대학교.
- 김완배. 2008. 「러시아 연해주지역 농업개발 및 협력방안」, 서울대학교.
- 김완배 외. 2006. 「한민족 농업인 네트워크 구축 및 농업투자방안 연구」, 대산농촌문화재단.
- 농림수산식품기술기획평가원. 「예비타당성조사 대응 신규기획사업 연구 -Golden Seed 프로젝트」.2011.
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 서울대학교 산학협력단. 2013. 「주요 국가별 농업현황 및 투자여건 분석」.
- 다이와종합연구소, 2011. 「중국 바이오연료 생산 현황 및 전망」.
- 대한상공회의소. 2010. 「성공적인 해외투자를 위한 사업타당성 분석기법 세미나」 자료집.
- 민자혜, 2011. 「EU 바이오에너지 시장전망 2010-2020」, 한국농촌경제연구원.
- 박지영, 김상일. 2010. 「국제비교를 통한 R&D 경제성분석 신뢰성 확보연구」. 한국과학기술기획평가원.
- 박영호 외, 「아프리카 바이오에너지 개발 잠재력 및 발전 전망」, 대외경제정책연구원, 2010.
- 박현태 외, 「주요국의 바이오에너지 개발 및 보급 동향」, 한국농촌경제연구원, 2008.
- 성진근, 「해외농업개발사업 추진전략 개선방향」, 한국농업경영포럼, 2011.12.
- 송송이. 2013. “무한한 잠재력과 기회의 시장, 베트남”. 한국무역협회 Trade Focus 12월 52호. 한국무역협회.
- (사)해외농업개발협회. 「2013년도 해외농업개발 워크숍」 자료집.
- (사)해외농업개발협회. 「2014년도 해외농업개발 워크숍」 자료집.
- 양희승. 2010. “R&D 예비타당성조사에서의 편익추정의 정형화 가능성에 관한 고찰”. 정책분석평가학회보. 20(2): 77-101.
- 윤병상, 「EU 바이오연료산업 동향과 전망」, 한국농촌경제연구원, 2012.
- 이재호 외, 『인도네시아의 주요 산업』, 대외경제정책연구원, 2011.
- 이장우 외. “중국벤처기업의 국제화: 해외시장 진출방식을 중심으로”. 한국경영학회지. 2008.
- 정재완, 유민우. 2006. 「몽골경제와 한·몽골 경제협력 확대방향」. 대외경제정책연구원
- 정학균, 「중남미 바이오에너지 개발 동향」, 한국농촌경제연구원, 2011.
- 정호근, 「미국 바이오연료 산업 동향과 전망」, 한국농촌
- 지성태. 2014. “미얀마 농업 현황 및 농업부문 투자정책”. 세계농업 제164호. 한국농촌경제연구원.
- 패트릭 웨스트호프, 「식량의 경제학」, 지식의 날개, 2011.
- 한국개발연구원 공공투자관리센터. 2008. 「연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구」.
- 한국과학기술기획평가원. 2012. 「편익추정 평가지침」.
- 한국농수산식품유통공사. 2012. 「국가곡물조달시스템 구축사업 추진현황」.
- 한국농수산식품유통공사. 2011. 「국가곡물조달시스템 구축사업 국가별 사업계획」.
- 한국농어촌공사. 2012 『인도네시아(NTT주 ROTÉ郡) 농업 환경조사 결과 보고서』.

- 한국농어촌공사. 2012. 「해외농업신고 기업 국가별 진출현황 자료집」.
- 한국농어촌공사. 2012. 「해외농업개발 융사사업 현지 사업점검 결과보고」.
- 한국농어촌공사. 2013. 「주요국가별 농업현황 및 투자여건분석」.
- 황석원, 이우성, 박중혜. 2010. 「국가 R&D사업 경제적 타당성 평가 방법론 개선방안」. 과학기술정책연구원.
- 한석호 외. 2011. OECD-FAO 2011-2020 세계 바이오에너지 수급 전망, 한국농촌경제연구원, 세계농업 제130호.
- 허장 외. 2008. 「해외농업개발 지역별·대상작물별·유형별 실행계획」, 한국농촌경제연구원.
- 허장. 2009. “몽골의 농업”. 세계농업 제107호. 한국농촌경제연구원.
- 허장. 2009. 「해외농업개발 전략의 기본방향 수립에 관한 연구」. 한국농촌경제연구원
- 허장. 2011. 「농림수산 분야 발전경험 및 기술을 활용한 국제협력 모델 개발」. 한국농촌경제연구원
- 최석준, 간형식. “R&D 예비타당성 제도의 한계와 개선방향”. 한국기술혁신학회지. 2008. p42-57.
- 최이중. 2014. 「연구개발부문 예비타당성조사 편익추정을 위한 시장예측 방법론 연구」. 한국과학기술기획평가원.
- 최원섭, 2014, 베트남 농업 개황, 세계농업 제163호, 한국농촌경제연구원
- A. Reid, ed., Indonesia Rising, Institute of Southeast Asian Studies, 2012.
- A. Ananta, M. Soekarni, S. Arifin, eds. The Indonesian Economy, Bank Indonesia, 2011.
- D. E. Weatherbee, International Relations in South East Asia, Second edition, Institute of Southeast Asian Studies, 2009.

<통계자료>

- KOICA 통계사이트 <<http://stat.koica.go.kr/>>
- KOTRA 해외비즈니스정보포털 <<http://www.globalwindow.org/>>
- UN 농업생산기구 <<http://faostat.fao.org/>>
- 몽골 통계청 <<http://en.nso.mn/>>
- 세계은행 <<http://data.worldbank.org/country/>>
- 위키피디아 <<http://ko.wikipedia.org/>>
- 한국농어촌공사 해외농업투자정보센터 <<http://oai.ekr.or.kr>>
- 한국농어촌공사 해외농업개발서비스 <<http://www.oads.or.kr>>
- 해외자원개발협회 <<http://www.emrd.or.kr>>
- 한국수출입은행 2014 세계국가편람 <<http://www.keri.koreaexim.go.kr/>>

별첨. 캄보디아 옥수수 재배법 (영문 및 크메르어)

작성: (주)에이퍼플 캄보디아 법인 JNJ Bora

No. 001

ក្រុមហ៊ុន ជេ អិច ជេ ខ្យងរូអិលធីធី

JNJ Bora Co., Ltd

សៀវភៅណែនាំ ស្តីពី

បច្ចេកទេសផលិតកម្មដំណាំពោត

TECHNICAL MANUAL ON MAIZE CROP PRODUCTION



អរគុណ

បច្ចុប្បន្នការងារកសិកម្ម ផលិតផលដំណាំពោត គឺជាផលិតផលសំខាន់ៗ ដែលផ្តល់ជូនប្រជាជន ព្រមទាំងប្រជាជនក្រៅប្រទេសផងដែរ។ ដំណាំពោតមានលក្ខណៈងាយស្រួលដាំ និងដាំបានល្អនៅទូទាំងប្រទេសកម្ពុជា។ ដំណាំពោតមានលក្ខណៈងាយស្រួលដាំ និងដាំបានល្អនៅទូទាំងប្រទេសកម្ពុជា។ ដំណាំពោតមានលក្ខណៈងាយស្រួលដាំ និងដាំបានល្អនៅទូទាំងប្រទេសកម្ពុជា។

សេចក្តីផ្តើម **Wish to Thank**

បច្ចុប្បន្នបច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ត្រូវបានបង្កើត និងបោះពុម្ពផ្សាយជាសាធារណៈ ដោយមានការប្រយោជន៍ពីបច្ចេកវិទូជំនាញរបស់ J&J Bora Co., Ltd-
Maize production technology standards have been created and published with the assistance
fully implemented by J&J Bora Co.,Ltd.

ដំបូងគេយើងចង់ថ្លែងអំណរគុណដល់ប្រជាជនខាងក្រោម៖ First of all we would like many thanks for:

- លោក ស៊ុង ចុង ប្រធានប្រតិបត្តិការ និងប្រតិបត្តិការ ក្រុមហ៊ុន J&J Bora Co., Ltd ដែលបានផ្តល់នូវគំនិត និង ទ្រព្យសម្បត្តិដើម្បីប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ឱ្យបានល្អប្រសើរ។
- Song Jong Bae, Kampot Cambodia country director who took part in the initiative and provide recommendations as well as a good idea to compile a document to be improved.
- លោក យ៉ូ អ៊ុង អ៊ូ ប្រធានប្រតិបត្តិការ ក្រុមហ៊ុន J&J Bora Co., Ltd ដែលបានផ្តល់នូវគំនិត និង ទ្រព្យសម្បត្តិដើម្បីប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ឱ្យបានល្អប្រសើរ។
- Jeong-Hoon Yoo, Ph.D. Advisor at JNJ Bora Co., Ltd Kampot province, who initiated and provide a good idea and to contribute to this document is further improved.
- លោក យ៉ូ អ៊ុង អ៊ូ ប្រធានប្រតិបត្តិការ ក្រុមហ៊ុន J&J Bora Co., Ltd ដែលបានផ្តល់នូវគំនិត និង ទ្រព្យសម្បត្តិដើម្បីប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ឱ្យបានល្អប្រសើរ។
- He is head of agricultural farm management specialist who initiated and provided recommendations in this documented.

យើងក៏ចង់ថ្លែងអំណរគុណដល់ប្រជាជនក្នុងក្រុមហ៊ុន J&J Bora Co., Ltd ដែលបានចូលរួមចំណែកក្នុងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ឱ្យបានល្អប្រសើរ និង
បោះពុម្ពផ្សាយផងដែរ។ យើងក៏សង់សង្ឃឹមថា អ្នកអាននឹងទទួលបាននូវចំណេះដឹង និង ទ្រព្យសម្បត្តិ ដើម្បីប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាផលិតស្រូវស្ពៃ ឱ្យបានល្អប្រសើរ។

We also wish to thank staff genuine company J & J Bora Co., Ltd all who have contributed significantly to this document have appeared and Publications, Meanwhile, we wait too constructive criticism for any errors to improve from Ladies and Gentlemen, the most readers with warmth.

សូមអរគុណ !Thanks

ស្រីមីន ឌីណូ ឌីណូ
ប្រធានប្រតិបត្តិការ

Technical Manual on Maize Crop Production

១. សេចក្តីផ្តើម **The sermons**

១.១ សេចក្តីសង្ខេបបច្ចេកវិទ្យា Technical summaries.....១

១.២ អនុសាសន៍បន្ថែម Additional recommendations.....៣

២. គោលការណ៍បច្ចេកវិទ្យា Technical principles.....៤

a. Ենթադրել: Planting Area	4
b. Ենթադրել Land preparation.....	4
c. Ենթադրել Selecting Varieties.....	6
d. Ենթադրել: Sowing Time.....	6
e. Ենթադրել: Cultivation Techniques.....	6
f. Ենթադրել Fertilizer application.....	10
g. Ենթադրել Basal application.....	10
h. Ենթադրել Top dressing fertilizer	10
i. Ենթադրել Key Nutrients.....	14
i. Ենթադրել ազոտ (N) Nitrogen (N).....	14
ii. Ենթադրել ֆոսֆոր (P) Phosphorous (P).....	16
iii. Ենթադրել կալիում (K) Potassium (K)	16
j. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Weeds Control and Kill.....	16
i. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Weed control before sowing	16
ii. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Weed control before emergence.....	16
iii. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Weed control after emergence	16
k. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Disease and pest of maize.....	16
l. Ենթադրել Harvesting.....	16
.....	16
m. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Drying and storage.....	16
n. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Key point should understand the use of herbicides.....	16
o. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Key point related to herbicide	16
p. Ենթադրել Թմրաների Կոնտրոլ Safety of the use pesticide	16
Ենթադրել Documentation	

១.១ រាយការណ៍បច្ចេកទេស Technical Summary

គុណភាព Substantial	មូលដ្ឋាន Base content	ការអនុវត្តមិនសមស្រប Inappropriate Practices
<p>១.១ ទីតាំងដាំដុះ Location cultivated corn</p>	<p>- គ្រប់គ្រងដំណាំដាំដុះ (ដំណាំដាំ ដាំដុះ ដាំដុះ...) - To cultivate corn, where appropriate (fertile soil, none ground water-logged depth ...)</p>	<p>- ដាំដុះដំណាំដាំដុះ ដាំដុះដាំដុះ - Maize not grows well to the soil is not suitable</p>
<p>១.២ ដីដាំដុះ Soil preparation</p>	<p>- ដីដាំដុះដាំដុះ (ដាំដុះដាំដុះ ដាំដុះ) - Soil, be sure to set up properly (make soil a uniformity and flat)</p>	<p>- អត្រាដាំដុះដាំដុះ - Low germination ratio and grows unevenly</p>
<p>១.៣ ប្រភេទដាំដុះ Varieties and selecting</p>	<p>- ប្រើប្រាស់ដាំដុះដាំដុះ (ដាំដុះដាំដុះ ដាំដុះ ដាំដុះដាំដុះ ដាំដុះ) - Use good-quality seed and appropriate (from: seasonal germination rate disease resistant germination rate market ...)</p>	<p>- ផលិតផល ដាំដុះដាំដុះ - Low yield impact by pest</p>
<p>១.៤ គ្រប់គ្រងដាំដុះ Weeds control before planting</p>	<p>- ពេលវេលាដាំដុះដាំដុះ ដាំដុះដាំដុះដាំដុះដាំដុះ Appropriate time plowing can reduce weed growth - គ្រប់គ្រងដាំដុះដាំដុះ Properly applied herbicides - ផ្លុយស៊ីយ៉ាត ដាំដុះដាំដុះ Glyphosate-herbicide - ផ្លុយស៊ីយ៉ាត ដាំដុះដាំដុះ Atrazine- herbicide</p>	<p>- ពេលវេលាដាំដុះដាំដុះ ៣-៤ ថ្ងៃ ដាំដុះ ដាំដុះដាំដុះដាំដុះដាំដុះដាំដុះ - When plowing after rain 3-4 days cannot kill the grass, but it makes the grass grow more - ប្រើប្រាស់ដាំដុះដាំដុះដាំដុះដាំដុះ ដាំដុះ - Using without knowing the nature of the chemical will be low effective and spend cost.</p>
<p>១.៥ បច្ចេកទេសដាំដុះ Cultivation Techniques</p>	<p>- គ្រប់គ្រង ដាំដុះដាំដុះ - Spaces hills, row spacing and depth seed - គ្រប់គ្រង (ដាំដុះដាំដុះ, ដាំដុះ...)</p>	<p>- ដាំដុះដាំដុះដាំដុះដាំដុះ - Many planting and</p>

		equipment
<p>က. ကုတ်ရောင်း</p> <p>Harvesting</p>	<ul style="list-style-type: none"> - သွေးသံစင်စင်လုပ်ရမည် (သံသယ ကုတ်ရောင်း အသိမ်း/ဖြတ်/ခွဲ...) - Note ripe of maize (moisture, Age, stem color, kernel, leaves....) 	<ul style="list-style-type: none"> - အစား စိတ်စစ်ရမည့်အခါ အသိမ်းလုပ်ရင်း အစားစိတ်စစ်ရမည် - Maize will lose quality while harvesting maize ripe not enough or too ripe.
<p>ခ. စုတ်ရောင်း စိတ်စစ်ရောင်း</p> <p>Drying and Storage</p>	<ul style="list-style-type: none"> - စုတ်ရောင်းစဉ်အတွင်း အသိမ်းလုပ်ရမည် - Maize drying should immediately after harvest or after take kernel - စုတ်ရောင်းစဉ် အစားစိတ်စစ်ရမည် (အသိမ်းလုပ်ရင်း အသိမ်းလုပ်ရမည်/စုတ်ရောင်း ၁၀%) စိတ်စစ်ရောင်းရမည် - Stocks involved to humidity of kernel (moisture-term storage is equal or less than 13% and put insecticide protection - အသိမ်းလုပ်ရောင်း စိတ်စစ်ရောင်း (အသိမ်း...) - keeping suitable place and safe (barn) 	<ul style="list-style-type: none"> - အစားစိတ်စစ်ရောင်းအခါ အသိမ်းလုပ်ရင်း အစားစိတ်စစ်ရောင်း - Maize susceptible to change color, make stink has fungus and other disease in case of high moisture - အသိမ်းလုပ်ရောင်း အစားစိတ်စစ်ရောင်း အသိမ်းလုပ်ရောင်း အစားစိတ်စစ်ရောင်း -Maize, germinate easily destroyed from the wild factor while stocks with high humidity and no insecticide protection

- 100 kg, basal fertilizer equivalent to two bags in an area of one hectare.



វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ For fertilizers effects when using NPK for several years can make our land increase acid levels, but if we did not use more fertilizers also make our land deteriorated.

២.២ បង្កើនផលិតផល Top Dressing

វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ Method of fertilize the implementation of the method and time is very important to ensure the maximum get benefit from the use of fertilizers. Below are the instructions for use of fertilizers after germinating. Urea application should be allotted into two phases of the crop cycle. Best fertilize on maize crops that are in the early stages of growth:

- វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។
- When maize has leaves form 5 to 8 sheets or when corn grows at kneeling stage.
- 20 to 25 day after sowing 1st top dressing 100 kg/ha
- 40 to 45 days after sowing 50 kg/ha
- វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។
- The final stages of the growth phase when the sheet form from 12 to 16 sheets or when maize begins flowering and tack. To ensure that enough nitrogen not imitated to potential output. If the ground is not enough water, maize of potential output may be reduced, so top dressing are not advised to use, especially in the final growth stages.
- វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។
- Urea fertilizer should be placed when the soil has moist enough to enable the absorption of plants
- វិធានការដើម្បីការពារជំងឺ គ្រុន គ្រុន (NPK) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំស្រូវ និងដំណាំដទៃទៀត។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។ ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។

ការប្រើប្រាស់ជីគ្រុន គ្រុន (NPK) អាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុ និងជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីធាតុផងដែរ។

09/11/2016

Aldrich, damma R. and Leng, Earl R. (1966), 'Hybrid Selection', Section 3 in *Modern Corn Production*, F+W Publishing Crop., Cincinnati, Ohio, pp.29-36

Belfield, S. and Brown C. (2008), 'Nutrition', in *Field Crop Manual: Maize*, NSW Department of Primary Industries, Australia. pp.18

IPNI Web page: <http://www.ipni.net/Nitrogen> accessed 22 October 2009

Manning, W., Fleming, J., Storrie, A. and Cook, T. (2008-09), *Weed Control in Summer Crops*, NSW Department of Primary Industries, Australia.

Tisdale, Samuel L., Nelson, Werner L., Beaton James D. and Havlin John L. (2002) 'Soil and Fertilizer: Nitrogen, Phosphorus and Potassium', Chapter 5, 6, 7 in *Soil Fertility and Fertilizers*, New Delhi, A guide to Upland Cropping in Cambodia MAIZ, (2008)