

213009-05
-5-CG500

보안 과제(), 일반 과제(v) / 공개(v), 비공개() 발간등록번호(v)

Golden Seed 프로젝트 사업 2단계 최종보고서

중
앙
아
시
아
및
북
방
지
역
적
응
수
출
용
감
자
품
종
육
성
및
수
출
기
반
조
성

2022
농
림
축
산
식
품
부
농
촌
진
흥
청
농
림
식
품
기
술
기
획
평
가
원

발간등록번호
11-1543000-003971-01

중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 및 수출기반 조성

2022 . 03 . 25 .

프로젝트연구기관 / 농업회사법인 흥익바이오(주)
세부프로젝트연구기관 / 국립식량과학원 고령지농업연구소
농업회사법인 흥익바이오(주)

농림축산식품부·농촌진흥청
(전문기관) 농림식품기술기획평가원


제 출 문

농림축산식품부 장관 · 농촌진흥청 청장 귀하


본 보고서를 “중양아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 및 수출기반 조성”(기간 : 2017 .01. ~ 2021 . 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.


2022 . 03 . 25 .


프로젝트연구기관명 : 흥익바이오 (대표자) 서상기 (인) 


세부프로젝트연구기관명 : 국립식량과학원 고령지농업연구소 (대표자) 박영은 (인) 

세부프로젝트연구기관명 : 흥익바이오 (대표자) 서상기 (인) 

참여기관명 : 흥익바이오 (대표자) 서상기 (인) 

씨드그린바이오 (대표자) 이운수 (인) 

한국과기산업 (대표자) 김성태 (인) 

제주농산물원종장 (대표자) 양석철 (인) 

프로젝트연구책임자 : 서상기

세부프로젝트연구책임자 : 서상기

참여기관책임자 : 서상기

국가연구개발혁신법 시행령 제33조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	213009-05-5-CG500	해당단계 연구기간	2017.01.01.~ 2021.12.31	단계구분	2/2
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP식량종자사업			
프로젝트명	프로젝트명	중양아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육정 및 수출기반 조성			
	세부프로젝트명	중양아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종 개발 수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성			
프로젝트책임자	서상기	해당단계 참여연구원 수	총: 269명 내부: 15명 외부: 254명	해당단계 연구개발비	정부: 3,085,600천원 민간: 598,400천원 계: 3,684,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 325명 내부: 27명 외부: 298명	총 연구개발비	정부: 3,086,044천원 민간: 598,548천원 계: 3,684,592천원
연구기관명 및 소속부서명	홍익바이오 국립식량과학원 고령지농업연구소			참여기업명 홍익바이오	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: 씨드그린바이오 한국과기산업 제주농업기술원 농산물원종장			연구책임자: 이운수 김성태 양석철	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유					

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장 비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수

요약문

연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표: 중국, 중앙아시아(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 키르기스스탄, 몽골 등) 국가에서 2021년까지 종자 및 생산시스템 수출 300만불 달성 ○ 주요내용: <ul style="list-style-type: none"> - 수출 대상지역 현지적응성과 기호도가 우수한 감자 선발 계통의 국내외 품종 출원 - 현지 파트너와의 Joint-Venture회사 설립 - 국가별 최적 씨감자 사업모델개발 및 실행 - 육종 계통의 수출 대상지역 현지시장과 소비자 기호도 및 선호도 평가 및 재배지 시장조사를 통한 재배농가의 품종요구특성 파악 - 지역별 생산력검증시험을 통한 씨감자 생산체계 확립 - 주 소비시장 유통 및 선호품종에 대한 조사 및 활용 - 주산지 지역적응성 시험을 통한 지역별 최적품종의 선발(1세부와 협조) - 유통회사, 중간상 및 주요 재배농가들과의 접촉점 확보 및 보급체계구축 - 안정된 운영체계를 바탕으로 인접국가로의 수출 추진 				
연구개발성 과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아리랑1호, 2호, 골든에그, 얼리프라이 등 12품종을 출원하였고, 이 중 아리랑2호는 국내에, 탐나는 키르기스스탄에 품종 등록을 완료하였음 ○ 현지 회사법인 설립 및 운영 ○ 씨감자 원종 및 보급종 증식 및 저장 ○ 감자 주산지 및 유통채널 시장조사, 유통회사 및 주요농가확보 ○ 지역적응성 시험을 통한 우수품종 선발 ○ 생산력검증시험을 통한 생산체계확립 ○ 생산된 씨감자의 품지확인; 바이러스병, 더닝이병 등 ○ 전시포 행사를 통한 접촉점 및 시장정보 확보 ○ 현지 품종등록 추진 및 증식 ○ 기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동 				
연구개발성 과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우리 나라 감자산업의 기반구축 및 수출산업화 ○ 개발도상국에 대한 씨감자 생산시스템 및 기술지원으로 식량난해소 국격제고 ○ 씨감자 생산체계가 확립되지 못한 개발도상국들의 투자요청 증대 ○ 국가별 고효율, 고품질 씨감자 생산기술의 확립으로 세계시장 선도 ○ 현지 국가의 내수 확대는 물론 수출산업으로 육성 ○ 성공적인 감자 생산시스템 정착과 더불어 농자재, 농기계, 병진단기술, 재배기술, 전문 인력의 해외진출 등 감자 후방산업의 세계화 기반확보 				
국문핵심어 (5개 이내)	감자	씨감자	생산시스템	수출	품종
영문핵심어 (5개 이내)	Potato	Seed potato	Production system	Export	Variety

〈 목 차 〉

제 1 장 연구개발과제의 개요	7
제 1 절 연구개발 목적	7
제 2 절 연구개발의 필요성	7
제 3 절 연구개발 범위	9
제 2 장 연구수행 내용 및 결과	10
제 1 절 연구범위 및 연구수행방법	10
제 2 절 프로젝트 세부프로젝트간 협력을 위한 활동내역 및 결과	11
제 3 절 연도별 세부프로젝트별 결과	12
1. 제 1 세부; 중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종개발	12
2. 제 2 세부; 수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반조성	95
제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	193
제 1 절 목표	193
제 2 절 목표달성 여부	194
제 3 절 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)	203
제 4 장 연구결과의 활용 계획 등	206
붙임. 참고 문헌	

<별첨 1> 연구개발보고서 초록

<별첨 2> 연구성과 활용계획서

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

- 우리나라의 감자재배면적(2만 ha)은 전 세계면적(1,734만 ha, FAO 2019))에 비하면 미미하지만 품종개발, 원종의 증식, 재배, 병충해 관리, 저장 등에서는 많은 연구와 함께 실용화가 되고 있는 상황임.
- 이러한 우리의 기술과 품종개발 능력을 활용하여 특히 중앙아시아, 중국 등의 씨감자 시장 진출 및 확보를 통해 글로벌 씨감자 시장의 리더가 됨은 물론 씨감자 산업의 기반을 구축하는데 그 목적이 있다.

제 2 절 연구개발의 필요성

- 세계 4대작물에 속하는 감자는 중요한 탄수화물 공급원으로 그 재배면적이 지속적으로 증가되어 2014년에는 1,920만ha에 달하고 생산량은 385백만톤으로 증가 추세에 있음. 국가별 재배면적은 중국 565만ha, 러시아 210만ha, 인도 202만ha로 이들 3개국이 전세계 재배면적의 52%를 차지하고 있으며 그 중 중국이 약 30%를 점유하고 있음. 생산량 면에서는 중국 96백만톤, 러시아 32백만톤, 인도가 39백만톤으로 재배면적과 동일하게 약 52%를 점유하고 있으며, 그 뒤를 우크라이나, 미국, 독일 등이 차지하고 있음. 전반적인 재배면적의 추세는 선진국에서는 감소하고 있으나 개발도상국에서는 급증하는 상황임. 중국의 경우 1991년 2,881천ha에서 2014년 5,654천ha로 크게 증가하고 있음.
- 감자의 소비형태는 대부분이 요리용과 칩 등의 가공용으로 소비되며 약 1/3은 전분생산과 사료용으로 사용됨. 생감자는 물류비용이 높아 국제간 거래에서는 가공품 위주로 유통되는 경향이 강한데 유럽, 미국, 캐나다를 중심으로 수출이 이루어졌으나 최근 중국의 성장세가 두드러짐. 개발도상국들에서 감자수요가 늘고 있는데다 생산비가 증가하여 감자가격이 상승할 것으로 전망
- 씨감자의 보급률은 유럽과 미국이 90%이상 높은 반면 러시아와 중국은 아직 10%정도에 그치고 있으며 전 세계적으로도 10%를 넘지 못하고 있다. 우리 나라도 40% 수준에 그침. 따라서 효율적인 씨감자 생산과 보급체계로 그 보급률을 높이는 것은 생산성 향상에 매우 중요함.
- 씨감자의 국제적 거래는 중남미는 주로 캐나다와 미국에서 수입하고 있으며 동남아, 중앙아시아, 아프리카 등은 주로 네델란드, 덴마크, 핀란드 등지에서 수입하고 있는 실정임. 동남아시아 씨감자시장은 고품질의 유럽산과 호주산, 저품질의 중국산이 장악하고 있으나 각각 가격과 품질의 문제가 있음.
- 우리 나라는 씨감자를 급속증식하기 위한 양액재배기술, 기내 소피경 생산기술, 경삼묘 이

용 등 다양한 기술을 보유하고 있으며 씨감자 생산 및 공급체계는 세계적인 수준임.
씨감자 생산 및 보급에 있어 무병묘 획득과 증식은 높은 기술이 요구되고 시설과 관련자재 등의 인프라가 필요하므로 개발도상국에서 독자적으로 기술체계를 확립하기에는 어려움이 있음

- 아직 씨감자공급체계가 확립되어 있지 않은 동남아시아, 중앙아시아, 아프리카, 중국, 인도 등의 감자시장 상황을 면밀히 파악하고 우리의 급속증식기술과 현지에 적합한 품종을 접목한다면 잠재성장력이 높은 시장을 선점할 수 있고 나아가 수출산업의 한 축으로 육성 가능함.

제 3 절 연구개발 범위

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수한 교배양친을 활용한 유망 육성계통 선발 ○ 육성 품종의 국내적응성 평가 ○ 육성 품종의 농업적 형질특성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현지 적응 유망계통 및 품종을 활용한 교배조합 작성과 후대 계통 선발 ○ 국내 대표적 재배환경 조건인 평단지 및 고랭지 지역에서 계통별 적응성과 품질성, 가공성을 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 국내 2개소 (평단지 강릉, 고랭지 대관령) ○ 시험재료: 현지 선발 계통 ○ 경종법: 관행재배법 준용 <ul style="list-style-type: none"> - 평단지: 3월 파종, 6월 수확 - 고랭지: 4월 파종, 9월 수확 ○ 조사항목: 수량성, 품질, 가공성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 수출 목표지역 적응 생산력검정시험 및 우수 계통 선발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수출국 현지 진출업체의 시험포를 활용한 현지 적응성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 중앙아시아(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 몽골 등) 현지포장 ○ 시험재료: 선발 계통 ○ 경종법: 현지 관행재배법 ○ 조사항목: 수량성, 기호성 등
<ul style="list-style-type: none"> ○ 유망 계통의 무병 씨감자 대량 증식 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조직배양 및 고랭지 망실 재배 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유망 지적계통 씨감자 증식
씨감자 생산	원종생산 300kg, 씨감자생산; 중국300톤, 카자흐스탄100톤 생산 여부	원종생산: 국내 씨감자생산: 키르기스스탄, 중국
감자 주산지 및 유통채널 시장조사	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설문조사	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설문조사
지역적응성 시험을 통한 우수품종 선발	신품종 선발시 지적시험 및 증식(카작, 몽골, 중국)	탐나, 세봉을 포함한 국내품종, 현지품종 ‘산데’ ‘젤리’ 성능검정 실시(키르기스스탄), 국내시험을 통한 수량조사
생산력검정시험을 통한 생산체계 확립	지역별, 씨감자 상대별 성능 점검 및 우수체계 정립	키르기스스탄 카라콜 생산력검정 시험을 통한 생산체계 확립
생산된 씨감자의 품질확인 바이러스병, 더닝이병 등	생산된 씨감자의 병리검정 의뢰	고농연 병리팀과의 재배포장 현장점검
전시포 행사를 통한 접촉점 및 시장정보 확보	주변농가 초청하여 전시포행사 진행	키르기스스탄 전시포 행사 2회 진행
유통회사 및 주요농가 확보	주요 유통회사 및 재배농가 확보 여부	카자흐스탄, 키르기스스탄 씨감자회사 및 농가를 초청하여 협력관계 추진
기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동	배양용기 및 배양대 판매매출 여부	아프리카 및 중국 진출 추진 중

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 연구범위 및 연구수행 방법

[제1세부]

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
○ 육성품종의 국내 적응성 평가	○ 국내 대표적 재배환경 조건인 평단지 및 고랭지 지역에서 계통별 적응성과 품질성, 가공성을 평가	○ 시험지역: 국내 2개소 (평단지 강릉, 고랭지 대관령)
○ 수출 목표지역 적응 생산력검정시험 및 우수 계통 선발		○ 시험재료: 전년도 현지 선발 계통 ○ 경종법: 현지 관행재배법 준용 - 평단지: 3월 파종, 6월 수확 - 고랭지: 4월 파종, 9월 수확 ○ 조사항목: 수량성, 품질, 가공성
○ 기능성 높은 유망계통 선발	○ 크로마토그래피법을 적용	○ 육성 황육색 18계통
○ 유망 계통의 무병 씨감자 대량 증식	○ 조직배양 및 고랭지 망실 재배	○ 유망 지적계통 씨감자 증식

[제2세부]

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
씨감자 생산	원종생산 300kg, 씨감자생산; 중국300톤, 카자흐스탄100톤 생산 여부	원종생산 ; 새봉200kg, 탐나200kg 생산, 키르기스스탄500톤, 중국: 900톤
감자 주산지 및 유통채널 시장조사	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설문조사	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설문조사
지역적응성 시험을 통한 우수품종 선발	신품종 선발시 지적시험 및 증식(카작, 몽골, 중국)	강원도원과의 오류품종 통상실시권 체결. 탐나, 새봉 등, 현지품종 ‘산테’, ‘젤리’ 성능검정 실시(키르기스) 국내시험을 통한 수량조사
생산력검증시험을 통한 생산체계 확립	지역별, 씨감자 상태별 성능 점검 및 우수체계 정립	키르기스스탄 카라콜에서 생산력검증시험을 통한 생산체계 확립
생산된 씨감자의 품질확인 바이러스병, 더닝이병 등	생산된 씨감자의 병리검정의뢰	고농원 병리팀과의 재배포장 현장 점검
전시포 행사를 통한 접촉점 및 시장정보 확보	주변농가 초청하여 전시포행사 진행	카자흐스탄, 키르기스스탄 전시포 행사 2회 진행
유통회사 및 주요농가 확보	주요 유통회사 및 재배농가 확보 여부	카자흐스탄, 키르기스스탄 씨감자 회사 및 농가를 초청하여 협력관계 추진
기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동	배양용기 및 배양대 판매에 참여부	아프리카 및 중국 진출 추진 중

제 2 절 프로젝트 세부프로젝트 간 협력을 위한 활동내역 및 결과

[제1세부]

- 우량계통의 생육 상황에 대한 중간평가와 수확 시 피경의 수량성 및 품질에 대한 평가를 공동으로 수행함으로써 수출국 현지의 시장성에 적합한 계통을 선발하고자 하였음

[제2세부]

- 수출 목표지역 적응 우량계통 및 품종 평가 선발 시 마케팅 담당 세부프로젝트와 공동 협력하여 시험재료의 파종, 중간생육조사, 수확 평가를 수행함으로써 우량 계통들의 마케팅 추진방향과 시장접근전략이 긴밀하게 연계되어 신속하게 이루어지는 방향으로 진행함

제 3 절 연도별 세부프로젝트별 결과

1. 제1세부: 중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종 개발

가. 2017년도 수행결과

(1) 카자흐스탄 지역

- 시험장소: '쨤케스', '슌베' 등 2지역
- 시험재료: 육성계통 및 현지 대조 품종
- 파종시기 및 방법: 5월 상순(80×25cm)
- 수확일: 파종후 110일경
- 주요 조사 결과
 - 지난 1단계 수행을 통하여 현지 육종 및 선발된 육색이 노랑고 내서성이 우수한 계통들을 중심으로 쨤케스 등 두 지역에서 지역적응성 및 생산력검정능력을 평가한 결과,
 - 중앙아시아의 중심부에 위치한 카자흐스탄의 고온, 강광, 고염 및 건조의 기상 조건에서 재배 적응성과 기호도가 높아 현지 수출에 용이할 것으로 생각되는 감자 계통들을 지역적응시험 2종, 생산력검정시험 4종 등 14종의 유망계통을 육성 선발함
 - 'GS11024-2' 등 일부 계통들은 현지의 대조품종보다 괴경형성 및 조기비대 특성이 우수한 것으로 나타나, 대부분이 만생종으로서 파종후 4~5개월 후에 시장에 출하되는 현지 품종들에 대하여 감자의 가격이 고가로 형성되는 시기에 시장에 조기출하가 가능하여 현지 진출이 유망한 품종 후보종으로 판단되었음
 - 선발 계통들의 괴경형태는 원형 및 장타원형, 표피/육색은 yellow/yellow 및 pink/yellow로서 눈이 얇고 생리장해나 2차생장 등의 발생이 적어서 현지 품종에 비하여 양호하였음
 - 실생3세대 계통 일부는 괴경 모양이 기형적으로 변형되거나 딸감자 형태 또는 괴경 정단부에서 신초 출현 등 괴경의 2차생장 증상들이 관찰되어 도태 처리함
 - 병해충 특성
 - 전년도에 문제되었던 이상기상에 따른 여름철 건기의 잦은 비로 인한 하역병(Early blight)의 발병은 금년도에는 전형적인 건기 기후 특성으로 인하여 거의 관찰되지 않았음
 - 우리나라에 없는 현지에서 가장 심각한 감자해충인 콜로라도감자잎벌레(CPB, Colorado potato beetle)의 경우는 수 년 동안의 현지 약제 살포 지도 및 컨설팅의 영향으로 발생이 현저히 낮았음

- 지난 4년간의 시험포장 및 관련 농가 포장의 병충해 양상을 비교해 볼 때 해가 지날 수록 시험포장에서 전반적으로 초기보다 발병도가 현저히 낮아지고 있는 것으로 파악되었으며, 향후 현지 씨감자 생산 시 IPM 적용 및 병해충의 종합 관리가 수월할 것으로 판단되었음

○ 기타 사항

- 전년도에 문제되었던 감자 식물체 유묘기 시 과도한 이랑관수 및 조기 복토로 인한 식물체 매몰증상 등은 상당히 개선되었으며, 다만 기계를 이용한 현지 관행 복토재배 특성상 초기 지상부 생육이 왕성한 계통이 유리할 것으로 판단되었음
- 파종후 85일경 1차 선발 결과를 토대로 만숙기(9월 중순경) 2차 평가를 추가로 실시하였으며, 괴경의 초기비대특성 뿐만 아니라 만숙기 시 수량성 및 괴경품질(이차생장 등이 없는 건전한 것)이 양호한 계통들은 차년도 출원이 유망할 것으로 생각되었음

○ 주요 계통의 수량 및 숙기특성(2지역 평균기준)

계통명	총수량 (kg/10a, A)	상서수량 (100g 이상, kg/10a, B)	상서율 (B/A, %)	수량지수 (%)	상서지수 (%)	비고 (숙기)
Sante(대조)	6,371	3,140	49.3	100.0	100.0	중만생종
GS11023-6	5,660	4,121	72.8	88.8	131.2	중만생종
GS11023-9	3,573	1,763	49.3	56.1	56.1	중만생종
GS11024-2	5,766	4,411	76.5	90.5	140.5	조중생종
GS11021-2	7,200	3,200	44.4	113.0	101.9	중만생종
GS12024-5	6,033	4,295	71.2	94.7	136.8	중만생종
GS12027-9	5,869	3,889	66.3	92.1	123.9	중생종
GS12018-5	5,403	4,102	75.9	84.8	130.6	조중생종
GS12035-3	5,755	3,756	65.3	90.3	119.6	조중생종
GS13031-7	4,830	3,782	78.3	75.8	120.4	중생종
GS1363-3-7	7,305	4,770	65.3	114.7	151.9	중생종
GS14022-4	9,471	7,132	75.3	148.7	227.1	만생종
GS14022-6	6,855	5,162	75.3	107.6	164.4	중만생종
GS14022-8	5,445	4,236	77.8	85.5	134.9	중만생종
GS14022-10	5,010	4,063	81.1	78.6	129.4	중생종
GS14013-3	10,725	6,489	60.5	168.3	206.7	만생종
GS14013-4	5,040	3,674	72.9	79.1	117.0	중만생종



파종-째케스



파종-습베



수확-째케스

수확-습베

수량성 조사



주요 병충해 조사 전경



주요 병해-감자하역병

주요 해충-콜로라도 감자잎벌레(유충)

(2) 몽골지역

- 시험장소: 보르노, 준모트 등 2지역
- 시험재료: 육종계통 및 현지 대조 품종
- 파종시기 및 방법: 5월 상순(80×25cm)
- 수확일: 파종후 110일경
- 주요 조사결과
 - GSP 1단계 사업을 통하여 몽골 현지에서 육성 선발한 육색이 노랑고 내서성 내건성 등이 강한 감자 육종계통들을 현지 육종시험포장이 위치한 보르노, 줌모트에 5월 상순 파종하여 현지 관행 재배법을 준용하여 재배 관리 및 파종후 100일경 수확하여 수량성, 품질 등을 조사함
 - 육종세대 별 시험 계통들의 지상부 및 지하부 특성을 조사한 결과, 올해 수신했던 극심한 가뭄으로 인하여 전년도보다 지상부 생육이 상당히 억제된 상태였으며, 강한 일사로 인하여 지상부가 일부 고사한 개체들도 관찰되었으나 시험포장의 경우 최소한의 관수를 실시한 결과 선발 시험에는 큰 지장이 없었음
 - 몽골의 건조 기상 조건에서 재배적응성과 기호도가 높아 현지 수출에 용이할 것으로 생각되는 감자 계통들을 지역적응시험 2종, 생산력검정시험 2종 등 6종의 유망계통을 육성 선발함
 - 현지 환경조건에서 선발을 통하여 육종세대가 진전됨에 따라 전년도에 내서성이 약한 계통들에서 나타났던 마디가 길어지고 엽이 작고 좁아지는 증상을 띄는 시험계통들은 눈에 띄지 않아서 급근도 공시 계통 모두 어느 정도 현지 환경에 적응성을 가진 것들임을 알 수 있었음
 - 괴경 수량성은 가뭄으로 인하여 관수가 충분하게 이루어지지 못하여 괴경의 비대 수준이 전년도의 동일시기에 비하여 다소 낮은 수준이었으나, 각 육종세대 별 시험에 공시된 계통들의 60~70% 가량은 현지 주력품종인 대조품종에 비하여 괴경수, 괴경크기 등이 우수하여 수량성이 높은 것으로 조사되었음
 - 병해충 특성
 - 몽골에서 감자의 생육기간에 해당하는 6~8월은 강한 일사로 인하여 온도가 높으면서, 해가 뜨기 시작하는 새벽시간 이슬 등의 다습환경이 일반적이어서, 고온다습 및 척박한 환경에서 많이 발생하는 겹둥근무늬병(Early blight)이 문제되는 것으로 나타남
 - 겹둥근무늬병은 기후온난화와 더불어 우리나라(한국)에서도 발생이 증가하고 있는 중요한 감자 병해인데, 비료성분이 부족해지는 생육후기로 갈수록 특히 발생이 증가하여, 감자 재배 시 기비 또는 추비를 전혀 사용하지 않는 몽골지역에서는 사막화 등 기후변화와

함께 향후 심각한 감자 병해가 될 수 있을 것으로 판단되었음

- 현재 시험포장에 공시된 계통 대부분은 현지 대조품종에 비하여 곱둥근무늬병에 대한 저항성이 강한 특성을 나타내어 지상부 상태가 병해가 거의 없는 상태로 양호하였음

○ 지역별 주요 조사결과

<보르노>

구분	괴경 수량성(kg/10a)						상서수량	상서율 (%)	상서지수
	>280g	220 ~280g	160 ~219g	100 ~159g	100g>	총수량			
Gala(대조)	298	229	949	1,310	1,051	3,837	2,786	72.6	100.0
GS1306-67	0	224	0	351	1,674	2,249	575	25.6	20.6
GS1320-21	291	230	747	713	1,951	3,932	1,981	50.4	71.1
GS12028-6	0	0	0	2,386	816	3,202	2,386	74.5	85.6
GS12026-3	0	0	778	1,191	2,103	4,072	1,969	48.4	70.7
GS12027-9	0	716	905	1,495	1,212	4,328	3,116	72.0	111.8
GS12028-7	0	0	766	875	1,572	3,213	1,641	51.1	58.9
GS12028-11	0	0	0	0	2,450	2,450	0	0.0	0.0
GS11023-6	0	270	568	556	653	2,047	1,394	68.1	50.0
GS11021-3	0	0	165	828	696	1,689	993	58.8	35.6



괴경 및 포장 조사



수확 조사 전경

<준모트>

구분	괴경 수량성(kg/10a)						상서울 (%)	상서 지수	
	>280g	220 ~280g	160 ~219g	100 ~159g	100g>	총수량			상서수량
Gala(대조)	649	0	370	966	927	2,912	1,985	68.2	100.0
GS1306-67	703	1,335	1,605	1,956	1,897	7,496	5,599	74.7	282.1
GS1320-21	311	263	590	1,466	1,365	3,995	2,630	65.8	132.5
GS1369-1	968	1,715	1,107	845	1,616	6,251	4,635	74.1	233.5
GS12028-6	992	474	1,768	1,693	1,536	6,463	4,927	76.2	248.2
GS12026-3	0	0	348	1,494	2,172	4,014	1,842	45.9	92.8
GS12027-9	1,040	1,477	1,778	2,812	2,387	9,494	7,107	74.9	358.0
GS12028-7	339	256	1,274	2,324	3,934	8,127	4,193	51.6	211.2
GS12028-11	0	0	0	108	2,102	2,210	108	4.9	5.4
GS11023-6	668	471	1,736	984	1,504	5,363	3,859	72.0	194.4
GS11021-3	0	0	0	124	797	921	124	13.5	6.2



<지역별 조사결과 평균>

구분	총수량 (kg/10a)	상서수량 (kg/10a)	지수(%)		
			상서율	수량지수	상서지수
Gala(대조)	3,375	2,386	70.7	100.0	100.0
GS1306-67	4,873	3,087	63.4	144.4	129.4
GS1320-21	3,964	2,306	58.2	117.5	96.6
GS1369-1	3,126	2,318	74.1	92.6	97.1
GS12028-6	4,833	3,657	75.7	143.2	153.3
GS12026-3	4,043	1,906	47.1	119.8	79.9
GS12027-9	6,911	5,112	74.0	204.8	214.3
GS12028-7	5,670	2,917	51.4	168.0	122.3
GS12028-11	2,330	54	2.3	69.0	2.3
GS11023-6	3,705	2,627	70.9	109.8	110.1
GS11021-3	1,305	559	42.8	38.7	23.4



Gala(대조)



GS11023-6



GS11021-3



기타 육성 계통

(3) 중국지역

- 시험장소: 흑룡강성 구삼분국(이그린글로벌 시험포장)
- 시험재료: 육성계통 및 현지 대조 품종
- 파종시기 및 방법: 5월 상순, 파종간격 90×20cm

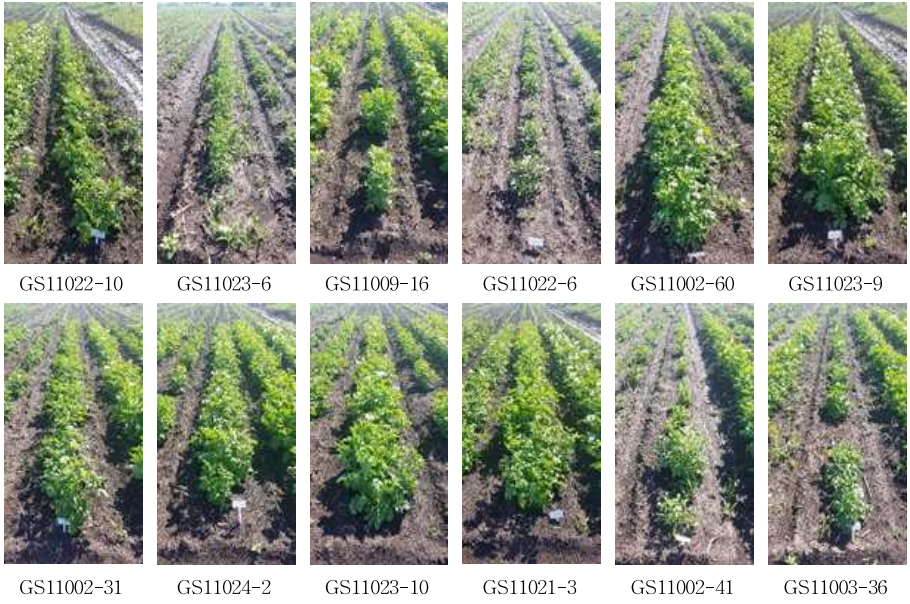
□ 수확일: 파종후 110일경



□ 주요 조사결과

○ 일반특성

품 종	총수량 (kg/10a)	건건서율 (%)	상서율 (%)	생리장해 (%)	수량지수	상서지수
Atlantic	2,970	89.6	65.0	10.4	111	74
Favorita	2,640	100.0	87.7	-	100	100
GS11022-10	1,760	99.8	66.3	0.2	66	76
GS11023-6	3,420	98.3	60.3	1.7	129	89.1
GS11009-16	2,475	83.7	59.5	16.3	94	68
GS11022-6	2,365	100.0	79.2	-	90	90
GS11002-60	4,125	98.0	62.7	2.0	155	71
GS11023-9	2,255	100.0	80.9	0.0	85	92
GS11002-31	2,860	99.6	79.9	0.4	108	91
GS11024-2	2,365	94.9	56.3	5.1	90	64
GS11023-10	2,695	81.1	57.5	18.9	102	65
GS11021-3	2,805	99.9	65.0	0.1	106	74
GS11002-41	1,210	100.0	35.4	-	46	40
GS11003-36	2,200	67.2	51.1	32.8	83	58



시험계통의 중간 생육(파종후 50일경)

○ 피경 무게별 분포율(%)

품종	수량, %							무게, %						
	< 30g	30~50g	50~80g	80~120g	120~250g	250g <	기형	< 30g	30~50g	50~80g	80~120g	120~250g	250g <	기형
Atlantic	28.8	20.6	25.9	7.1	8.2	-	9.4	7.3	17.3	36.9	13.6	14.5	-	10.4
Favorita	30.6	19.7	14.3	11.6	17.0	6.8	-	3.4	8.8	13.7	17.1	35.8	21.1	-
GS110 22-10	49.0	21.7	15.4	8.4	4.9	-	0.7	12.7	20.8	25.3	23.1	17.9	-	0.2
GS110 23-6	18.7	24.8	28.5	15.9	7.9	2.8	1.4	4.2	8.9	31.5	22.6	20.2	11.0	1.7
GS110 09-16	54.4	9.9	8.8	7.1	4.9	2.7	12.1	15.4	8.9	13.5	16.5	15.5	13.9	16.3
GS110 22-6	28.3	23.3	24.2	15.0	6.7	2.5	-	5.8	15.0	25.4	27.0	15.8	11.0	-
GS110 02-60	37.4	28.6	15.8	12.8	3.0	1.5	1.0	6.9	28.5	25.0	26.6	6.5	4.5	2.0
GS110 23-9	31.8	23.2	21.7	15.7	7.1	-	0.5	1.5	17.6	29.1	32.0	19.7	-	0.0

○ 피경 무게별 분포율(계속, %)

품종	수량, %							무게, %						
	< 30g	30~50g	50~80g	80~120g	120~250g	250g <	기형	< 30g	30~50g	50~80g	80~120g	120~250g	250g <	기형

GS1100 2-31	35.0	18.0	19.0	11.0	10.5	4.0	2.5	8.0	11.7	23.2	19.1	24.3	13.2	0.4
GS1102 4-2	50.9	17.5	15.0	7.7	4.7	-	4.3	18.8	19.9	24.8	16.8	14.7	-	5.1
GS1102 3-10	51.1	11.7	11.7	5.0	7.8	2.8	10.0	13.9	9.7	16.1	9.6	20.6	11.1	18.9
GS1102 1-3	29.0	32.0	19.5	11.8	5.3	0.6	1.8	8.1	26.8	25.6	22.4	15.1	1.9	0.1
GS1100 2-41	55.1	29.0	13.0	2.9	-	-	-	24.3	40.3	23.9	11.5	-	-	-
GS1100 3-36	35.0	12.2	7.3	7.3	6.5	3.3	28.5	7.6	8.4	8.4	14.0	15.7	13.1	32.8



Favorita

Atlantic

GS11023-9

GS11002-31

GS11024-2

GS11021-3

주요 선발계통의 수량성 비교

□ 오리온 가공원료 생산 신장지역 포장 생육 평가(오리온 신장성 시험포장)

○ 시험재료: GSP 육성 시험계통

○ 파종시기 및 방법: 5월 상순, 파종간격 90×20cm

○ 조사일: 파종후 110일경

○ 주요 계통 선발

- 중국 흑룡강성 시험 계통들 중 오리온 플레이크 가공용 제조에 적합한 계통을 선발하기 위하여 1차 년도에 신장성에 위치한 오리온 가공용 원료 생산 지역에서의 기본적인 생육특성을 평가한 결과, 지상부 및 지하부 생육이 대조품종과 유사하거나 양호한 GS11023-9, GS11-23-6, GS11-9-16, GS11-24-2, GS11-23-10 등 5계통을 선발하였음
- 상기 선발 5계통의 중국 내 가공성 실증을 위해서는 계통별 대량의 감자원료(약 3톤/계통)가 필요함에 따라 2차년도에는 중국 현지에서 1차 선발 계통들의 씨감자를 대량 증식하고 이를 활용하여 3차년도에 신장성 원료생산 포장에서 재배한 후 가공성 실증을

진행해야 할 것으로 판단되었음



연서4호

청서9호

GS11023-9

GS11-23-6

GS11-9-16

GS11-24-2

GS11-23-10

주요 1차 선발계통의 생육 비교

나. 2018년도 수행결과

(1) 카자흐스탄 지역

- 시험장소: 알마티 ‘탈가르’ (‘SK 씨드’ 시험포장 내)
- 시험재료: (대조: 산테) 전년도 선발 지역적응성시험 9계통, 생산력검정시험 계통 등
- 수확조사: 과종후 110일경 최종 수확 및 수량성/품질/기호도 등 조사
- 포장조성 및 시험재료 과종(5.8~5.12, 1차 출장시)
 - 현지 육종 시험포장 조성: 퇴비 살포 및 이랑조성
 - 육종 시험포장 면적: 노지포장 약 2000㎡ 내외
 - 이랑 조성: 퇴비살포 후 이랑간격 80~90cm 내외로 트랙터를 이용하여 조성
 - 시험구 구획 및 과종: 지역적응시험 및 생산력검정시험 수행을 위하여 씨감자를 골 사이에 배치한 후 인력을 이용하여 복토처리 함
 - 전년도 선발 신규 및 2년차 지역적응시험계통 9종과 생산력검정시험계통 5종 등을 현지주력 품종인 ‘산테’를 대조품종으로 하여 시험처리 함
 - 과종개요: 인력과중, 계통간격 2m, 씨감자 과중간격 25cm 내외, 과중 깊이 지중 약 5cm 내외
 - 전년도 육종시험 포장의 경우(췌케스, 슴베), 알마티에서 6~7시간(450km 내외)의 원거리 이동이 필요함에 따라, 이동 안전성과 시간 소모가 과다하게 소요되어 금년도부터 ‘SK 씨드’에서 임차하여 활용중인 알마티 인근 시험포장으로 변경하여 시험을 수행함
 - 현지 육성 선발계통 대부분은 현지 기호도가 높은 노란육색 정도가 대조품종인 ‘산테’ 보다 양호하여 현지시장 진출에 유리할 것으로 예상되었음
 - 현지 포장 및 SK씨드 관계자 업무협의
 - 감자 해충 방제와 관련하여 전년도 인근 농가 포장조사 결과, Colorado potato beetle (CPB)의 발생이 문제될 수 있는 반면, 타 해충의 경우 큰 문제가 되지 않을 것으로 판단되어 현재 시중에 판매되고 있는 CPB 대상 몇 가지 약제를 탐문하여 집중 교호 활용하기로 하였음
 - 특이한 점은 금년도 토양경운 중 CPB 성충의 지중월동이 관찰됨에 따라 봄철 최초 토양 경운 시 토양살충제의 활용효과가 클 것으로 판단되었으나, 현지 약제 판매상에서는 토양살충제에 대한 정보가 미약하여 지속적으로 활용성이 높은 약제를 알아보고 활용 효과를 구명하기로 하였음
 - 병해 방제에 대하여는 국내에서 저온다습 시 문제되는 감자역병(Late blight) 발생은 거의 없는 반면, 고온다습조건에서 발생하기 쉬운 하역병(Early blight)이 문제될 것으로 판단되어 이와 관련된 발병도 조사를 면밀하게 실시하고, 향후 품종출원 시 신규품종의

해당 특성을 제시하기로 하였음

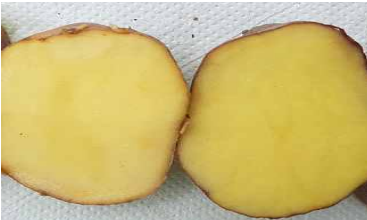
- 제초 및 추비관련 작업의 효율성을 위하여 포장 상황과 식물체의 생육 양상을 주의 깊게 살펴 추진하기로 함
- 중간생육조사의 시기는 7월 하순이후가 적합할 것으로 판단되어, 7월말 또는 8월초 상호 일정을 조율하여 수행하기로 함



포장 준비



씨감자 절단



현지품종(좌) & 육성계통(우) 육색 비교



라벨 및 씨감자 준비



씨감자 파종



복토처리



파종완료 후 포장전경



업무협의 전경

□ 시험계통의 중간생육 조사/평가(8.7~8.11, 2차 출장시)

○ 육성계통 및 품종의 중간생육 조사/평가

- 본 시험에서 대조품종으로 사용된 카자흐스탄에서 주로 재배되고 있는 현지 주 점유 품종인 산테의 중간 평가시 주당 수량은 328g 내외였으며, 주당 괴경갯수가 20~30개로 많았고, 괴경 대부분이 80g 미만의 작은 감자 비율이 매우 높았음
- GSP 1단계부터 현지 시험을 통하여 육성, 선발되어 지역적응시험에 공시된 9계통 중 GS11023-6, GS11024-2, GS11021-2, GS12027-9, GS12037-17, GS12018-5 등 6계통은 주당 수량이 399~492g 으로서 현지 대조품종인 산테에 비하여 23.7~52.5% 가량 높은 수량성을 나타냄
- 생산력검정시험에서 GS1322-32은 현지 품종에 비하여 괴경의 조기비대성이 뛰어나 중간 평가 시 주당 수량이 553.3g 으로서, 현지 대조 품종 및 시험 품종들 중 가장 많은 수량성을 나타냈으며, 모양과 육색 또한 우수하여 선호도가 높았음
- 본 중간평가에서 수량성이 높았던 계통들은 대부분 모양과 육색도 양호하여 현지 감자 시장에 8월경 출하를 위한 재료들로서 현지 틈새시장 진출에 유망할 것으로 판단되었음
- 수량성이 낮았던 GS11027-3 등 계통들은 숙기가 늦은 중숙성이어서 10월경 최종 수확 및 조사 시 더 정밀한 평가가 될 수 있을 것으로 판단되었음

○ 주요 계통의 중간 평가 결과

시험재료	주당 수량 (g/plant)	수량 지수 (%)	비고 (주요 특성)
Sante(control)	322.7 ± 47.4	100.0	중생종, 대조품종
GS11023-6	399.1 ± 110.6	123.7	중생종, 모양/육색/수량 양호
GS11024-2	408.9 ± 70.8	126.7	중생종, 모양, 육색, 수량 양호
GS11027-3	213.9 ± 18.0	66.3	중만생종
GS11021-2	492.1 ± 11.2	152.5	모양, 육색, 수량 양호
GS12024-5	318.3 ± 14.6	98.6	중만생종
GS12027-9	449.1 ± 10.2	139.2	선호, 모양, 육색, 수량 양호
GS12035-3	320.9 ± 13.0	99.5	중만생종
GS12037-17	452.8 ± 12.1	140.3	조숙, 모양, 육색, 수량 양호
GS12018-5	444.3 ± 119.9	137.7	모양, 육색, 수량 양호
GS1322-32	553.3 ± 32.9	171.4	선호, 모양, 육색, 수량 양호
GS13031-7	271.1 ± 34.0	84.0	중만생종
GS14013-3	236.9 ± 8.9	73.4	중만생종
'Saebong'	307.5 ± 8.2	95.3	조생종, 모양 우수, 추가 평가 예정

○ 육성계통의 농가 현장 평가회 수행

- 육성계통들의 선호도 등을 파악하기 위하여 카자흐스탄 현지의 감자 재배 농가를 초청하여 현장평가회를 실시하였음
- 현지 감자농가들의 주된 관심사는 대조품종인 산테보다 수확시기가 빨라 시장에 조기 출하가 가능하여 높은 가격을 받을 수 있는 특성이었으며, 피경의 조기 비대가 가능하여 조기 출하에 유리한 계통과 품종에 대한 선호가 높은 경향이었음
- 앞선 시험계통들 중 수량성이 높았던 피경의 조기비대 및 다수성 계통들에 대한 선호가 높았으며, 특히 GS11024-2, GS12027-9, GS12037-17, GS1322-32 등 조기비대, 노란육색 등이 우수한 계통들에 관심도가 높아 향후에도 이러한 특성을 가진 품종들의 육성이 현지 진출을 위해서는 바람직할 것으로 판단되었음



육성 계통의 생육 전경



주요 시험계통의 평가 전경



○ 현지 포장의 병해충 발생 조사

- 인근 농가들 및 카자흐스탄 현지에서 구입한 씨감자로 재배한 번외구의 경우 바이러스의 이병률이 높은 경향을 나타내었음
- 반면 국내 육성 씨감자를 이용한 SK시드 포장에서는 이병률이 낮은 경향이었음
- 바이러스를 매개하는 진딧물 발생이 관찰되지 않아 현지에서 씨감자 증식은 문제가 없을 것으로 판단되었음
- 초원의 중앙에 위치하여 주변에 작물을 재배하는 곳이 없어 외부 환경에 의한 바이러스 유입이 없는 상태로 판단되었음
- 한편, 콜로라도감자일벌레(CPB)에 의한 피해가 매우 컸는데, 포장의 대부분에서 CPB가 관찰되었고 알에서부터 성충까지 모든 생육단계의 벌레가 확인되어 더 많은 피해가 우려되었음
- CPB는 땅속의 감자 피경도 감아 먹어 피해가 더 큼에 따라 약제 살포 등 적극적인 방제 노력이 향후 필요할 것으로 보였음



콜로라도감자잎벌레 및 잡초피해 모습

○ 콜로라도감자잎벌레(CPB) 농약 현황 조사

- 살충제 중 농약 판매점에서 주로 판매되는 약제는 콜로라도감자벌레 방제용 살충제와 개미 방제 농약이 대부분이었음
- 콜로라도감자잎벌레 방제용 살충제의 원제는 이미다클로프리드, 클로로피리포스로서 단순하여 교호살포의 어려움이 있을 것으로 예상되었고, 일부 타메쓰린, 말라치온 농약 등도 있었음
- 또한 이미다클로프리드는 약제에 대한 내성문제도 있어 방제에 어려움이 있을 것으로 보였으며, 신젠타에서 최근 여러 농약이 공급되고 있고, 파종기 토양 살충제도 이용이 증가하고 있다고 하여 좀더 자세한 조사가 필요할 것으로 생각됨



현지 콜로라도감자잎벌레 방제 농약 판매 전경

○ 기타: 감자 유통시장 조사

- 알마티에 유통되는 수확 감자는 5월부터 출하가 시작됨
- 유통흐름: 남쪽 스킨터(우즈베키스탄 인근) → 코데이(키르기스스탄 접경) → 파블로 다르(알마티 북쪽) → 슴베(알마티 동쪽)
- 가격은 시장상황에 따라 차이가 있으며, 작년 감자 값이 좋아 올해 생산량이 많아 값이 떨어진 상황이었음
- 시기별로 가격은 5월에 가장 높고 점차 낮아져서 9~10월이 가장 낮은 경향임

- 11월부터 이듬해 3월까지 저장감자가 판매되고 가격이 다시 상승하여 1~2월이 높음
- 중도매 시장의 현재 감자 가격: 45~65 텡게(한화 150 ~ 215원)/kg
- 특이사항: 파블로다르는 9월에 수확하여야 하나 시장에 출하되고 있었으며 완숙이 되지 않아 껍질이 벗겨지고 크기가 작았음
- 조기수확 이유: 후기 콜로라도감자잎벌레 피해로 수확기까지 유지 할 수 없음
- 판매 감자에 콜로라도감자잎벌레 사체가 있을 정도로 일반적임
- 소매시장은 중도매 시장에 비해 2배가량 높은 가격에 판매되고 있었음 (75~120 텡게/kg)



중도매시장 가격



조기수확 감자



소매 시장 가격

□ 시험계통의 수확 평가(10.2~10.6, 3차 출장시)

- 2014년도부터 중앙아시아 현지에서 육성 선발한 내서성 및 노란 육색 계통들 중 현지 품종화 및 시장진출에 유리한 유망계통을 선발하기 위하여, 카자흐스탄 알마티 인근지역에 조성한 시험포장에 지난 5월 지역적응시험 및 생산력검정시험 계통재료들을 파종하여 재배 관리하였으며, 본 출장에서는 이들 시험재료를 최종 수확하여 수량성, 품질, 기호도 등을 조사 평가함
- 지난해까지 케케스, 슐베 등 알마티로부터 약 500여 km 거리(이동시간: 6~7시간)에 위치한 지역에서 계통선발을 진행하였으나, 출장 시 이동거리 및 교통안전에 대한 부담을 줄이기 위하여 올해부터는 알마티 인근지역의 SK씨드 임차포장을 활용하여 육종시험을 진행함
- 시험포장이 위치한 알마티의 기상조건은 감자의 생육에 비교적 유리한 적절한 경우가 있었으며, 이러한 경향은 고온 가뭄 등 그 간 전형적인 사막화 기후를 가진 중앙아시아에 갈수록 강우가 증가하고 있는 최근의 기후 변화에 따른 영향으로 파악됨
- 현지 감자농가에서는 5월에 파종하여 10월에 수확하는 것이 관행으로 되어 있어 만생종 품종들이 주를 이루고 있으며, 본 시험에서도 파종후 약 140일을 경과하는 시점에서 시험 계통들을 수확 조사하였고, 그 결과는 다음과 같았음

- 지상부 생육: 파종후 90일경 중간 생육조사 시 지상부 생장이 양호하였던 계통들도 파종후 140일을 경과하는 본 출장 조사 시, K-1, K-2 등 3계통을 제외하고는 현지 주 재배 품종인 산테와 같이 지상부가 대부분 고사한 상태였음. K-3 계통의 경우는 지상부의 줄기와 엽이 왕성한 것으로 조사되어 극만생종으로 판단되었음
- 수량성: 파종후 90일경 중간 조사 시 지상부 생장이 양호하여 내서성 등 환경스트레스 저항성이 양호하고, 수량도 많았던 계통들(K-1, K-2, K-3, K-4 등) 대부분이 파종후 140일경 만숙기 조사에서도 현지 대조품종인 산테보다 월등히 높은 수량성을 나타내었음. 주요 선발계통들의 중간 조사 시 수량성 지수는 현지 품종 대비 123~171% 내외였으나, 본 출장의 만숙기 조사 시에는 160~178%로서 대조품종과 수량지수의 격차가 더 커져 주요 선발계통들이 만숙재배에서도 현지 품종에 비하여 우수함을 알 수 있었음
- 품질조사: 선발계통 대부분은 원~장타원형으로서 yellow-yellow, pink-yellow 등 현지 품종과 유사한 표피색과 육색을 나타냄. 일부 시험계통들에서 고온에 의한 딸감자나 멧아출현과 같은 이차생장 증상이 관찰되었으나, 지난해보다는 상당히 개선된 것으로 나타남. 이외에 현지 대조품종을 포함한 대부분 시험재료들에서 딱딱한 토양에 의한 기형서 등의 발생이 많은 편이어서 차년도에는 시험포장의 위치를 보다 시험에 적합한 곳으로 변경할 필요가 있었음. 현지 농가들은 만생종 감자의 경우 괴경 육색이 하얀색 품종에 대한 선호는 다소 낮은 것으로 조사되었음. 다만, 7~8월경 수확이 가능하여 조기에 시장에 출하될 수 있는 품종에 대해서는 그 시기에 중국 등 해외로부터 다양한 감자들이 시장에 유입되므로 육색이 하얀 감자도 출하에 문제가 없는 것으로 파악됨
- 환경스트레스 저항성: 현지의 주된 기후 특성은 고온, 강광, 강한 자외선, 고염도 토양, 가뭄 등으로서 이들 환경스트레스에 대한 저항력이 강한 계통의 선발이 중요하며, 금년도 시험계통들의 경우 전년도까지 카자흐스탄 현지 재배 및 선발을 거쳐 육성된 것들이어서 기본적으로 내서성, 내염성, 내건성 등의 개선이 상당히 진전된 계통들로서 평가됨. 중앙아시아 지역의 환경스트레스에 대한 선발계통들의 저항성은 육종 실험이 진행될수록 더욱 개선될 것으로 판단됨
- 병해: 국내 여름재배(5~9월)에서는 저온다습으로 인하여 감자역병(Late blight)이 발생하기 쉬우나, 카자흐스탄을 포함한 중앙아시아 지역에서는 고온에 의한 겹등근무늬병(Early blight)의 발생이 문제가 되는 것으로 파악됨. 금년도 시험포장에서도 중간 생육조사 시 현지 대조품종을 포함한 대부분 시험재료들에서 겹등근무늬병의 발생이 광범위하게 관찰되었음. 발병정도로는 대조품종인 산테에서 심하였던 반면 시험계통 대부분은 그보다는 저항성이 강한 것으로 조사됨. 본 출장의 만숙기 조사 시에는 지상부 대부분이 고사한 상태에서 지상부 관찰은 불가하였고, 다만 괴경을 절단하여 조사한 결과, 전년도보다 발생이 적고 양

- 호한 것으로 판단되었음. 흑지병은 일부 개체에서 발생이 관찰되는 정도였음. 지상부 줄기가 대부분 고사하여 바이러스병의 경우 조사가 어려웠으나, 일부 잔여 줄기에서 바이러스병 매개충인 진딧물이 관찰되어 차년도 좀 더 세밀한 조사가 필요할 것으로 판단되었음
- 충해: 지난 8월 중간 조사 시, 콜로라도감자잎벌레(Colorado potato beetle, CPB)의 발생이 많았으며, 지상부 줄기와 잎에 유충과 성충들이 고르게 관찰되어 문제가 되었음. 그 간 약제살포를 하였음에도 불구하고 수확된 괴경을 가해하는 모습들이 다수 관찰되어 콜로라도감자잎벌레에 대한 약제 방제에 주의가 필요할 것으로 보였음. CPB 방제약제는 유럽이나 러시아 등에서 비교적 쉽게 수입되고 있는 현지 상황으로 볼 때, 감자 재배지에서 CPB 약제의 적절한 사용방법에 대한 가이드가 중요한 것으로 판단됨
 - 숙기: 파종후 140~150일 후 수확하는 현지 감자재배 관행특성 상, 본 실험에서 육성 및 선발된 계통들 대부분은 중만생종이나, 현지의 척박한 환경조건에서 전반적으로 숙기가 빨라지는 경향이 있었음. 현지 환경조건 및 재배관행을 볼 때 줄기수와 괴경수가 많고 괴경이 조기에 비대를 시작하면서 숙기가 만숙으로 늦은 감자 계통들이 유리할 것으로 판단됨. 다만, 7~8월경 비교적 높은 가격에 판매되는 시장상황을 볼 때, 극조숙성 품종을 활용한 틈새 시장 공략도 가능할 것으로 생각됨
 - 시험계통들의 최종 수확 및 평가 선발 결과, 지역적응성시험에서는 'K-1', 'K-2', 'K-6' 등 5계통, 생산력검정보시험에서는 'K-4' 등이 지상부 생육은 물론 괴경 개수, 수량, 품질이 현지 품종에 비하여 우수하고, 괴경육색 또한 현지에서 선호하는 노란색을 나타내어 현지 품종화 후보 계통들로서 유망한 것으로 판단되었음
 - 금년도 최종 평가결과를 기반으로 하여, 중앙아시아 수출용 품종 개발을 위한 차년도 시험에서도 내서성, 내염성 및 만숙성, 노란육색, 부드러운 표피 등을 주요 선발 기준으로 적용하여 육종시험을 추진할 예정임
 - 농가 초청 현장 평가 및 선호도 조사
 - 시험계통과 국산 품종들에 대한 현지 감자농가들의 선호도를 조사하여 현지 수출에 보다 유리한 계통 및 품종을 선발하기 위해 카자흐스탄 현지의 감자 재배농가를 초청하여 현장 평가회를 실시한 결과 다음과 같았음
 - 현지 농가 대부분은 대조품종인 산테보다 수확시기가 빠른 조숙성 품종에 대한 선호도가 높은 경향이었으며, 이는 7~8월경 시장에서 감자 가격이 높은 것과 관련이 깊었음
 - 시험계통 중 k-8 등 조숙계통들은 파종후 90일과 140일 모두에서 수량성과 큰 감자비율이 높아 선호도가 높았음. 다만 조숙계통들의 경우 만숙기 수확시 이차생장의 발생이 늘어나는 경향이 있어서 금년도 선호계통들에 대하여 차년도 추가평가를 진행할 예정임
 - 감자 농가의 품종선택 시 기준은 상서수량>노란육색>숙기, 내건성 순이었으며, K-2 등이

수량성, 노란육색 등이 양호하여 선호도가 높은 경향이었음

- 전년도에 괴경의 조기비대 및 다수성을 나타낸 새봄 품종의 경우 금년도에 괴경비대가 다소 늦은 것으로 나타나 연차간 변이에 대한 부분을 씨감자의 생리적 조건 및 환경요인과 연계하여 재분석이 필요할 것으로 판단됨
- 중앙아시아 감자 시장 진출을 목적으로 하는 감자 품종의 경우, 조숙성 품종은 조기 수확 및 7~8월경 시장 출하로 현지의 틈새시장 진출에 유리할 것으로 보이며, 만숙성 품종은 표피가 쉽게 벗겨지지 않고, 육색이 노란색을 띄며, 강광, 고염, 건조 등 환경스트레스에 저항성이 강한 특성을 목표로 하는 것이 현지 시장에서 경쟁력이 있을 것으로 판단됨
- 중앙아시아 주요 농업지역에서 이상기상 및 기후변화의 영향이 빈번하여 감자 생산기반인 토양 및 기상환경의 지속적인 모니터링이 반드시 필요할 것으로 판단됨



시험포장 전경



시험재료 수확 전경



병해충 조사 전경



전문가 포장 협의(마케팅, 병 등)



대조(Sante)

시험계통 K-1

시험계통 K-2

시험계통 K-8



이차생장 괴경



진딧물 발생 모습



콜로라도감자잎벌레 가해 모습



현장 평가회 전경



수량, 형태, 육색 선호 조사



포장 현장수량 평가

(2) 몽골지역

- 시험장소: 준모트, 보르노, 바양찬드 (강원도농업1, 2, 3타운) 등 3지역
- 시험재료: (대조: 갈라 등) 전년도 선발 지역적응성시험 및 생산력검정시험 계통



Gala(대조)



GS11023-6



GS11021-3



기타 육성 계통

- 수확조사: 파종후 110일경 최종 수확 및 수량성/품질/기호도 등 조사
- 포장조성 및 시험재료 파종(5.11~5.18, 1차 출장시)

○ 현지 육종 시험포장 조성: 퇴비 살포 및 이랑조성

- 육종 시험포장 면적: 각 지역별 노지포장 약 300㎡ 내외
- 이랑 만들기: 퇴비살포 후 이랑간격 80~85cm로 조성

○ 시험구 기획 및 파종

- 전년도 선발 신규 및 2년차 지역적응시험계통 6종과 생산력검정시험계통 12종 등의 씨감자를 현지주력 품종인 ‘갈라’, ‘카라답’을 대조품종으로 하여 시험처리 함
- 지역적응시험은 3개소 모두에, 생산력검정은 감자 최대 주산지인 보르노에 파종 수행함
- 파종개요: 인력파종, 계통간격 2m, 씨감자 파종간격 25cm 내외, 파종 깊이 지중 약 5cm 내외
- 현지 육성 선발계통 대부분은 현지 기온도가 높은 노란육색 정도가 대조품종인 ‘갈라’, ‘카라답’과 유사하거나 양호하여 현지시장 진출에 유리할 것으로 예상되었음

※ 지역별 주요 시험수행 전경(파종, 생육조사, 수확조사/평가/선발)

시험지역	파종	중간생육	수확
준모트 (강원도농업 1타운)			
보르노 (강원도농업 2타운)			
바양찬드 (강원도농업 3타운)			

□ 시험계통의 중간생육 조사/평가(8월상순, 2차 출장시)

○ 준모트(강원도농업1타운)

- 노지 시험포장에서 파종후 70일 조사 시 개화된 계통은 GS11021-3, GS12027-9, GS12028-6 등이었으며, 다른 계통들은 화되는 형성되어 있었으나 1~2주 후에 개화

될 것으로 보였음

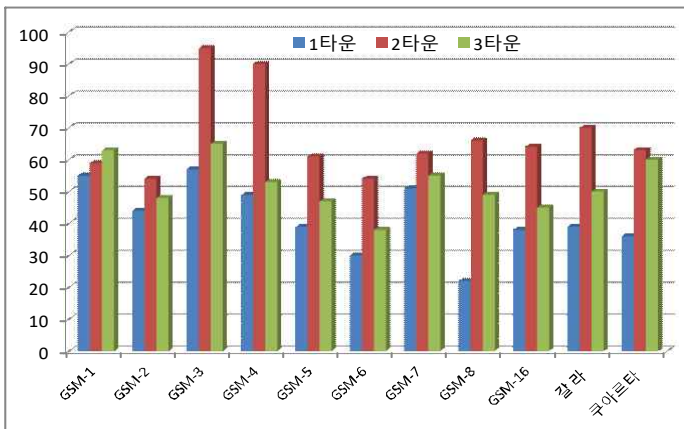
- 지상부 생육이 비교적 균일한 계통들은 GS12027-9, GS12028-6, GS13020-21 등이었으며, GS12028-7, GS13006-67, GS13069-1 계통들은 지난주 폭우에 의해 줄기 일부가 부러진 것으로 파악되었으나 생육에는 지장이 없는 수준이어서 시험수행에는 문제가 없는 것으로 판단되었음

○ 보르노(강원도농업2타운)

- 파종후 70일 조사 시 개화된 계통으로는 GS11023-6, GS12027-9, GS12028-6, GS13006-67 등이었으며, 기타 계통들은 준모트에서의 경향과 유사하였음
- 보르노 지역의 경우 비교적 적당한 강우로 인하여 대부분 계통들의 지상부 생육상태는 양호한 것으로 파악되었음

○ 바양찬드(강원도농업3타운)

- 파종후 70일 조사 시 개화된 계통은 GS11023-6, GS12027-9, GS12028-6, GS13006-67 등으로서, 보르노 시험포장과 동일하였으며, 기타 계통들의 개화 정도 또한 다른 두 지역들과 유사하였음
 - 초장으로 파악한 지상부 생육은 대부분의 계통들이 균일하였으나, GS12028-7와 대조 품종인 카라탐의 경우 균일도가 다소 떨어지는 것으로 파악되었음
- 경장은 시험지역에 따라 다소 차이가 있었으나, 경수는 시험지역 및 대조품종과 시험 계통 모두에서 2개 내외로 차이가 없었음



<시험포장별 육성 계통들의 경장 변화>

□ 시험계통의 최종 수확조사/평가(9.10~9.15, 3차 출장시)

○ 몽골 지역적응성시험 우량계통 선발(시험지역 평균기준)

- 2014년도부터 실생 및 생산력검정시험 계통들을 시험재료로 공시하여 몽골 내 육종 시험포장에서 현지평가 및 선발을 수행한 결과, 2018년도 지역적응성시험을 통하여 현지 주 점유품종 대비 수량성, 품질 등이 우수한 4계통을 최종 선발하였음
- 선발계통들의 주당 총수량은 533~991g 으로서 대조품종인 'Gala'나 'Karatop'에 비하여 유사하거나 더 많았으며, 상품성 있는 건전한 괴경의 수량(상서량)은 386~797g 으로서 대조품종의 270~322g 보다 많은 수준이었음
- 선발계통 대부분은 타원형으로서 대조품종과 괴경 모양이 유사하였으며, 표피와 육색은 현지에서 기호도가 높은 황색~진황색 이었음

표. 몽골 지역적응성시험 주요 선발 계통의 수량특성.

계통명	모본	부분	총수량 (g/주, A)	총 괴경수 (개/주)	괴경평 균무게 (g/개)	상서량 ² (g/주, B)	상서율 (B/A, %)	상서 지수 (%)
Gala(대조)	현지 점유 품종		579.4	8.4	69.0	322.6	64.1	100
Karatop(대조)	현지 점유 품종		470.0	6.1	76.9	270.3	46.7	84
GS11023-6	Front	대련17호	991.0	8.0	124.5	797.0	78.5	247
GS12027-9	라야	수미	785.6	8.8	89.0	480.6	72.1	149
GS12028-6	라야	다코다펠	652.9	9.1	72.0	386.7	56.9	120
GS12037-17	다코다펠	AG14185	533.6	5.2	101.8	462.0	80.2	143

²현지 시장에서 상품성이 있는 80g 이상 건전한 괴경수량



<지역적응성시험 주요 선발계통>

○ 몽골 생산력검정시험 우량계통 선발

- 몽골 내 육종시험포장에서 현지평가 및 선발 결과, 2018년도 생산력검정시험을 통하여 현지 주 점유품종 대비 수량성, 품질, 육색 등이 우수한 9계통을 최종 선발하였음
- 선발계통들의 주당 총수량은 564~1,018g 으로서 현지 대조품종인 'Gala'나 'Karatop'에 비해 유사하거나 더 많았으며, 상품성 있는 건전한 괴경의 수량(상서량)은 374~724g 으로서 대조품종의 270~322g 보다 많은 수준이었음
- 선발계통들 대부분은 원형 및 타원형으로서 괴경 모양은 대조품종과 유사하였으며, 표피와 육색이 현지에서 기호도가 높은 진한 황색이었음

표. 몽골 생산력검정시험 주요 선발 계통의 수량특성.

계통명	모본	부분	총수량 (g/주, A)	총 괴경수 (개/주)	괴경평 균무게 (g/개)	상서량 ² (g/주, B)	상서율 (B/A, %)	상서 지수 (%)
Gala(대조)	현지 점유 품종		579.4	8.4	69.0	322.6	64.1	100
Karatop(대조)	현지 점유 품종		470.0	6.1	76.9	270.3	46.7	84
GS13006-67	수미	대지	564.4	7.7	73.0	384.7	63.8	119
GS13020-21	대서	Reichel	621.9	9.3	66.9	391.4	63.9	121
GS15055-10	Karatop	Gala	696.0	7.8	89.2	504.0	72.4	156
GS15055-11	Karatop	Gala	1,018.0	11.0	92.5	724.0	71.1	224
GS15055-24	Karatop	Gala	728.0	11.8	61.7	374.0	51.4	116
GS15055-2	Karatop	Gala	636.0	9.2	69.1	374.0	58.8	116
GS15055-30	Karatop	Gala	694.0	5.2	133.5	650.0	93.7	202
GS15055-32	Karatop	Gala	772.0	9.0	85.8	546.0	71.5	169
GS15055-21	Karatop	Gala	992.0	11.6	85.5	722.0	72.8	224

²현지 시장에서 상품성이 있는 80g 이상 건전한 괴경수량



<생산력검정시험 주요 선발계통>

(3) 중국지역

- 시험장소: EGG 중국 배양실(흑룡강성 하얼빈시 소재)
- 시험재료: 전년도 선발 우량계통 및 현지 주력 품종(대조품종)
- 생산시기: 2018년 2월~현재

○ 주요 수행 전경



○ 기내소피경 생산수량(현재)

GS11023-9	GS11-23-6	GS11-9-16	GS11-24-2	GS11-23-10	Total
3,510	4,838	4,763	3,248	4,973	21,330

*암배양(2018년 10월 중) 최종 입고에 따라 예상수량 변경 여지 있음

(4) 품종출원 성과

□ 대관 1-150호

감 자 (학명 : *Solanum tuberosum* L.)
계 통 명 : 대관1-150호(GS11023-6)

1. 구 분 : 육성품종

2. 육성내력

- 가. 교배조합 : Frontier(IT231819) × 대관1-117호
- 나. 교배년도 : 2011년
- 다. 생산력검정시험 : 2014~2015년
- 라. 지역적응시험 : 2016~2018년
- 마. 육성기관 : 국립식량과학원
- 바. 육 성 자 : 임주성 등

3. 주요특성

- 가. 내건성, 내서성, 겹동근무늬병저항성이 강함
- 나. 건물함량이 높고 칩가공 품질이 우수함
- 다. 지상부 숙기는 중생종이며 줄기의 초세가 강함
- 라. 꽃은 흰색이며, 환경에 따라 열매가 맷힘
- 마. 괴경은 짧은 계란모양으로 표피와 육색 모두 황색임
- 바. 몽골, 중국(흑룡강성), 카자흐스탄 및 국내 고랭지여름재배에 적합함
- 사. 휴면기간은 90~100일 내외임

4. 적용지역

- 해외: 몽골, 중국(흑룡강성), 카자흐스탄의 감자 재배 지역
- 국내: 고랭지감자 여름재배 지역
- 추천계통의 국내외 장려지역(국가)

작물명	계통명	몽골	중국(흑룡강성)	카자흐스탄	강원
감자	대관1-150호	○	○	○	○

5. 재배상 유의점

- 감자역병 및 바이러스에 다소 약하므로 채종재배 시 신딧물방제 등 병해충 방제를 철저히 할 것
- 생육기간이 다소 긴 편이므로 국내 고랭지재배 시는 산광싹틔우기를 통해 출현을 촉진하도록 할 것

6. 보안을 요하는 특성

7. 시험성적

- 가. 고유특성
 - 잎은 녹색이며, 제2측소엽이 대비품종('산테', '수미')보다 넓은 편임
 - 반직립성으로 자라며, 꽃이 흰색으로 피
 - 괴경은 짧은 계란형이며, 표피와 육색은 황색 및 담황색임

계통명	지 상 부				괴 경			
	형 태	꽃 색	잎	엽병색	모양	표피색	육색	눈기부색
대관1-150호	반직립형	흰색	계란형	녹색	짧은 계란	황색	담황색	황색
Sante	반개장형	흰색	계란형	녹색	원형	황색	담황색	황색
수미	반직립형	흰색	계란형	녹색	편원형	담황	흰색	황색

나. 가변특성 ('16~'18, 지역적응시험, 대관령)

- '산테'와 '수미'에 비하여 경장이 길고, 지상부 줄기의 세력이 왕성함

- 포기당 경수(줄기수)는 큰 차이가 없으나, 괴경수는 '산테'보다 적고 '수미'보다 많음
- 괴경 1개당 평균 무게(괴경중)는 '산테'보다 57.2g, '수미'보다 6.1g 더 무겁고, 주당 수량(총 괴경중)도 '산테', '수미'보다 많음

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경중 (g/개)	총괴경중 (g/주)
대관1-150호	67.1	3.1	9.0	96.1	865.1
Sante	48.7	3.0	14.1	38.9	549.6
수미	46.0	2.4	5.4	90.0	486.1

다. 병해충 및 재해저항성

- 감자 겹등근무늬병 저항성 ('16~'17, 보르노: '18, 대관령)

계통명	발병도(%)	발병률(%)	저항성
대관1-150호	2.1	100.0	MR
Sante	5.3	100.0	S
대관1-150호	1.5	100.0	MR
수미	9.8	100.0	S

- 역병저항성 ('16~'17, 대관령)

계통명	포장저항성			진정저항성
	발병도	AUDPC	저항성	
대관1-150호	5.7	302.7	MR	MR
Sante	5.7	321.3	MR	MR
수 미	6.8	558.6	S	S

¹ 발병도 : $(4A+3B+2C+D)/(조사주수 \times 4) \times 100$, 7월 중순(파종후 65일경) 조사

² AUDPC : 병진전곡선하면적 = $\sum[(X_i+X_{i+1})/2](T_{i+1}-T_i)$

X_i, 첫번째 병반면적; X_{i+1}, 첫번째 이후 증가한 병반면적; T_{i+1}-T_i, 두 조사시점의 경과 일수

- 바이러스 저항성 ('16~'17, 보르노)

계통명	당대 저항성				후대검정 이병율(%)			PVY 발병도
	발병률(%)		발병도		PVY	PVX	PLRV	
	모자이크	잎말림	모자이크	잎말림				
대관1-150호	3.1	0.0	1.0	0.0	35.1	0.0	0.0	2.8
Sante	3.7	0.0	1.3	0.0	46.3	0.0	0.0	3.9
수 미	3.4	0.0	1.0	0.0	42.9	0.0	0.0	2.8

- 더덩이병 저항성 ('16~'17, 지역적응성시험)

계통명	몽골	중국 (흑룡강성)	카자흐스탄	강릉	대관령	저항성
대관1-150호	1.0 ²	0.2	1.5	7.4	2.0	S
Sante	1.1	0.0	1.2	7.1	2.4	S
수미	-	-	-	5.1	1.2	R

²괴경병반 면적율 : (0)무발생, (1)1% 미만, (3)1~5%, (5)6~10%, (7)11~30, (9)31%이상

- 건조저항성 ('16~'17, 지역적응성시험)

계통명	몽골	중국 (흑룡강성)	카자흐스탄	강릉	대관령	저항성
대관1-150호	2.8 [*]	1.7	4.5	5.4	4.1	MR
Sante	3.3	2.0	7.2	8.7	6.6	S
수미	-	-	-	8.9	6.3	S

*엠펙링 지수 : (0)무발생, (1)1% 미만, (3)1~5%, (5)6~10%, (7)11~30, (9)31%이상

라. 수량성('16~'18, 지역적응성시험, 현지 관행재배)

<강원도>

계통명	연도	강릉		대관령		종합		
		총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	지수
대관1-150호	2018	3667	66.8	4249	79.1	3958	72.9	192
	2017	3952	59.6	3553	61.3	3752	60.4	106
	2016	6375	77.2	5174	65.8	5774	71.5	164
	평균	4664.7	67.9	4325.3	68.7	4495.0	68.3	148
수미	2018	2575	59.8	1541	77.7	2058	68.7	100
	2017	4836	69.5	2245	56.4	3540	63.0	100
	2016	3519	79.5	3505	81.5	3512	80.5	100
	평균	3643.3	69.6	2430.3	71.9	3036.8	70.7	100
대서	2018	2781	68.1	2750	64.1	2765	66.1	-
	2017	5700	59.7	5036	63.4	5368	61.5	-
	2016	4482	69.9	4713	71.6	4597	70.7	-
	평균	4321.0	65.9	4166.3	66.3	4243.7	66.1	-

<몽골 및 중국(흑룡강성)>

계통명	연도	몽골 (보르노)		몽골 (준모트)		중국 (흑룡강성)		종합		
		총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	총서중 (kg/10a)	상서울 (%)	지수
대관 1-150호	2018	2785	83.1	4295	76.5	-	-	3540	79.8	136
	2017	2047	68.1	5363	72.0	3420	60.3	3610	66.8	112
	2016	2705	90.4	3500	97.1	3875	61.2	3360	82.9	114
	평균	2512.3	80.5	4386.0	81.9	3647.5	60.8	3503.3	76.5	120
Sante	2018	2710	63.3	2480	71.2	-	-	2595	67.2	100
	2017	3837	72.6	2912	68.2	2970	65.0	3239	68.6	100
	2016	1650	82.4	3700	60.8	3490	68.1	2946	70.4	100
	평균	2732.3	72.8	3030.7	66.7	3230.0	66.5	2927.1	68.7	100

<카자흐스탄>

계통명	연도	썬케스		숨베		종합		
		총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	지수
대관 1-150호	2018	2546	78	6440	68.2	4493	71.1	124
	2017	4452	70.7	6869	75.3	5660	72.8	89
	2016	3020	74.8	4555	71.1	3787	73.0	153
	평균	3339.3	74.5	5954.8	71.6	4647.1	72.3	112
Sante	2018	1852	31.3	5378	31.3	3615	40.9	100
	2017	6285	48.6	6458	48.6	6371	49.3	100
	2016	1256	60.2	3705	60.2	2480	52.2	100
	평균	3131.2	46.7	5180.3	46.7	4155.8	47.5	100

마. 품질특성

○ 비중 및 건물율 ('16~'18. 지역적응시험)

계통명	비중			건물율		
	강릉	대관령	평균	강릉	대관령	평균
대관1-150호	1.080	1.073	1.077	21.3	19.8	20.6
수미	1.076	1.057	1.066	20.4	16.8	18.6
대서	1.098	1.069	1.083	24.5	19.0	21.8

○ 칩가공 품질 ('16~'18. 지역적응시험)

계통명	강릉		대관령		평균	
	칩색도	달관	칩색도	달관	칩색도	달관
대관1-150호	65.6 ^z	4.2 ^y	64.7	4.8	65.2	4.5
수미	40.9	2.5	42.6	2.2	41.8	2.4
대서	68.1	4.3	66.4	4.5	67.3	4.4

^z 칩색 : 색도색차계의 L값 (0~100)

^y 달관 : 칩 품질의 달관평가, (1)매우 나쁨~(5) 매우 우수, 3이상이면 적정 품질

○ 육질 및 식미특성(조리형태: 삶은 감자)

계통명	육질	식미평가결과				
		향기	색깔	저작감	맛	종합기호
대관1-150호	중간질	4	5	4	5	5
Sante	중간질	3	5	3	4	4
수미	중간질	2	3	3	3	3
대서	분질	3	4	5	4	4

^z 식미평가점수: (1)매우 나쁨~(5) 매우 좋음

○ 괴경 생리장해 발생률 ('16~'18. 지역적응시험, %)

<강원도>

계통명	강릉				대관령			
	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색
대관 1-150호	0.7	0.3	1.1	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0
Sante	2.3	0.1	7.1	0.0	1.3	1.9	0.5	0.0
수미	1.5	0.2	11.8	0.0	3.4	2.3	24.1	0.0
대서	0.0	0.1	1.9	2.3	1.1	1.6	0.2	1.7

<몽골 및 중국(흑룡강성)>

계통명	몽골(보르노)				몽골(준모트)				중국(흑룡강성)			
	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색
대관 1-150호	1.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
Sante	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.3	1.2	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0

<카자흐스탄>

계통명	췌케스				숨베			
	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색
대관 1-150호	0.8	0.1	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Sante	0.5	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0

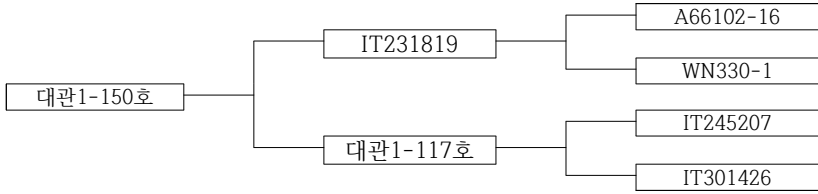
8. 육성경과

가. 육성계통도

연 도	'11	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
세 대	인공교배	G1	G2	G3	G5	G6	G7	G8	G9
IT231819 × 대관1-117호	$\rightarrow \text{GS023} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ \vdots \\ 156 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ \vdots \\ 33 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \textcircled{2} \\ \vdots \\ 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{대관1-150호}$								
육성계통 (개체)수	736 ²	156	33	4					
비 고	인공교배	실생양성			생검		지역적응		

²기내 내서성 선발 공시('11)

나. 육성계보도



9. 종자확보량

- 기본식물 및 재배심사용 100kg

10. 대체품종 및 최근 3년간 육성품종과 비교

육성년도	계통명	경수 (개/주)	경장 (cm)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	비중	건물율 (%)	용도
2016	다미	2.2	48.6	3,835	71.9	1.080	20.5	식용
2017	만강	2.7	84.3	4,032	69.4	1.078	19.8	칩용
2017	은선	3.8	51.7	3,766	62.6	1.084	21.1	칩용
심의계통	대관1-150호	3.1	67.1	4,495	68.3	1.077	20.6	식용 가공용
대비품종	수미	2.4	46.0	3,037	70.7	1.066	18.6	식용 가공용
	대서	2.7	49.3	3,588	66.4	1.083	21.8	칩용

11. 임시보호권 처분 가능여부

12. 기타 참고사항

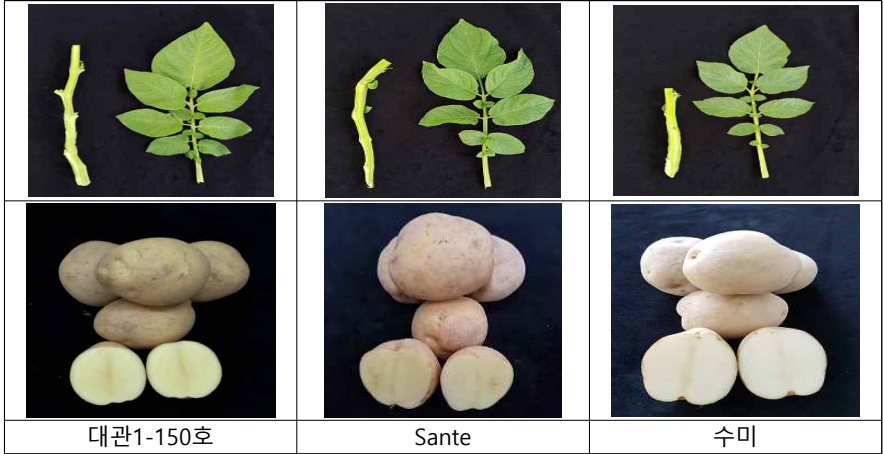
가. 품종명칭 추천안 및 명명사유

작물명	계통명	명 명 안	명명사유
감자	대관 1-150호	1안 : 만나1호 (Manna-1) 2안 : 아랑1호 (Arirang-1)	수량이 많고 맛이 좋음 한국산 감자품종으로 인식하기 쉬움

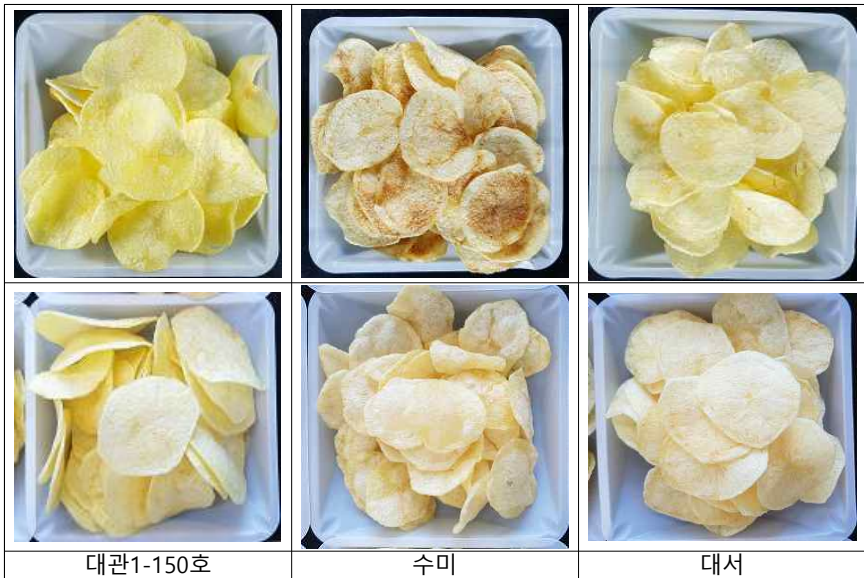
나. 품종특성표

No.	형질	표현형태									출원계통		대조(산테)		대조(수미)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No.	실측치	No.	실측치	No.	실측치
29	식물체 : 키	매우작다		작다		중간		크다		매우크다	7	67.1	5	48.7	5	46.0
37	식물체 : 성숙시기	매우빠르다		빠르다		중간		느다		매우느다	7		7		5	
41	괴경: 눈기부 색깔	백색	화색	적색	청색						2		2		2	

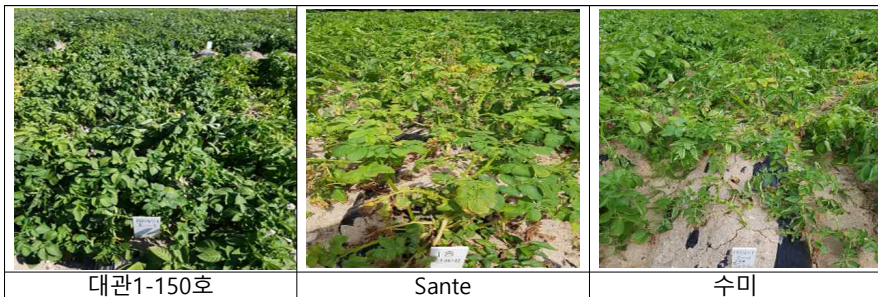
다. 품종사진



<출원계통과 대비품종의 줄기, 잎, 괴경 특성 비교>



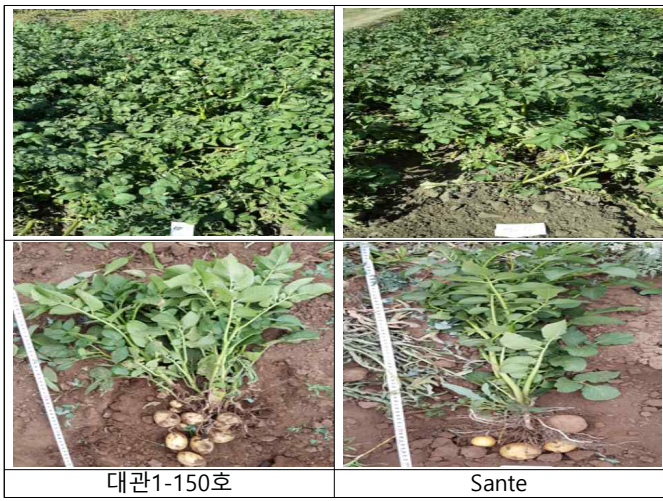
<출원계통과 대비품종의 칩품질 비교, 2017년 및 2018년 봄생산>



<출원계통과 대비품종 고온건조 포장저항성 비교(파종후 70일), '18 강릉, 무관수>



<출원계통과 대비품종의 건조저항성 비교(파종후 70일), '18 대관령, 무관수>



<출원계통과 대비품종의 지상부 및 수량특성 비교, '17 보르노>

□ 대관 1-151호

감 자 (학명 : *Solanum tuberosum* L.)
계 통 명 : 대관1-151호(GS11024-2)

1. 구 분 : 육성품종

2. 육성내력

- 가. 교배조합 : Eigenheimer(IT231601) × 대관1-116호
- 나. 교배년도 : 2011년
- 다. 생산력검정시험 : 2014~2015년
- 라. 지역적응시험 : 2016~2018년
- 마. 육성기관 : 국립식량과학원
- 바. 육 성 자 : 임주성 등

3. 주요특성

- 가. 내건성, 내서성, 겹둥근무늬병저항성이 강함
- 나. 지상부 숙기는 중생종이며 줄기의 초세가 강함
- 다. 꽃은 담홍색이며, 환경에 따라 열매가 맷히기도 함
- 라. 괴경은 계란형이며, 표피는 홍색, 육색은 황색임
- 마. 중앙아시아(카자흐스탄 등) 및 국내 고랭지여름재배에 적합함
- 바. 휴면기간은 90~100일 내외임

4. 적응지역

- 해외: 중앙아시아(카자흐스탄 등)의 감자 재배 지역
- 국내: 고랭지감자 여름재배 지역
- 추천계통의 국내외 장려지역(국가)

작물명	계통명	카자흐스탄	우즈베키스탄	강원
감자	대관1-151호	○	○	○

5. 재배상 유의점

- 생육기간이 긴 편이므로 국내 고랭지재배 시는 산광싹틔우기를 충실히 하여 출현을 촉진해야 함

6. 보안을 요하는 특성

7. 시험성적

- 가. 고유특성
 - 잎은 녹색이며, 줄기에 안토시아닌색소가 연하게 착색되어 나타남
 - 직립성으로 자라며, 줄기가 왕성하고, 꽃이 담홍색으로 핏
 - 괴경은 계란형이며, 표피는 홍색이고, 육색은 황색임

계통명	지 상 부				괴 경			
	형 태	꽃 색	잎	엽병색	모양	표피색	육색	눈기부색
대관 1-151호	반직립형	담홍색	계란형	녹색	계란형	홍색	황색	흰색
Sante	반개장형	흰색	계란형	녹색	원형	황색	담황색	황색
수미	반직립형	흰색	계란형	녹색	편원형	담황	흰색	황색

나. 가변특성 ('16~'18, 지역적응시험, 대관령)

- '산테'와 '수미'에 비하여 경장이 길고, 지상부 줄기의 세력이 강함
- 포기당 경수가 많은 편이고, 괴경수는 '산테'보다 적고 '수미'보다 많음
- 괴경 1개당 평균 무게(괴경중)는 '산테'보다 59.2g, '수미'보다 8.1g 더 무겁고, 주당 수량(총괴경중)도 '산테'나 '수미'보다 많음

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경중 (g/개)	총괴경중 (g/주)
대관1-151호	57.9	4.1	9.1	98.1	892.4
Sante	48.7	3.0	14.1	38.9	549.6
수미	46.0	2.4	5.4	90.0	486.1

다. 병해충 및 재해저항성

○ 감자 겹등근무늬병 저항성 ('16~'17, 카자흐스탄(췌케스): '18, 대관령)

계통명	발병도(%)	발병률(%)	저항성
대관1-151호	1.1	31.1	MR
Sante	2.3	49.2	MR
대관1-151호	1.3	52.0	MR
수미	9.8	100.0	S

○ 역병저항성 ('16~'17, 대관령)

계통명	포장저항성			진정저항성
	발병도	AUDPC	저항성	
대관1-151호	4.3	257.1	MR	MR
Sante	5.7	321.3	MR	MR
수미	6.8	558.6	S	S

^ 발병도 : $(4A+3B+2C+D)/(조사주수 \times 4) \times 100$, 7월 중순(파종후 65일경) 조사

^ AUDPC : 병진전곡선하면적 = $\sum [(X_i+X_{i+1})/2](T_{i+1}-T_i)$

X_i, 첫번째 병반면적; X_{i+1}, 첫번째 이후 증가한 병반면적; T_{i+1}-T_i, 두 조사시점의 경과 일수

○ 바이러스 저항성 ('16~'17, 췌케스)

계통명	당대 저항성				후대검정 이병율(%)			PVY 발병도
	발병률(%)		발병도		PVY	PVX	PLRV	
	모자이크	잎말림	모자이크	잎말림				
대관1-151호	2.5	0.0	0.7	0.0	15.1	0.0	0.0	2.0
Sante	3.7	0.0	1.3	0.0	46.3	0.0	0.0	3.9
수미	3.4	0.0	1.0	0.0	42.9	0.0	0.0	2.8

○ 더듬이병 저항성 ('16~'17, 지역적응성시험)

계통명	췌케스	숨베	강릉	대관령	저항성
대관1-151호	0.5 ²	0.3	5.2	1.1	MR
Sante	1.2	0.6	7.1	2.4	S
수미	-	-	4.1	1.2	R

²괴경병반 면적율 : (0)무발생, (1)1% 미만, (3)1~5%, (5)6~10%, (7)11~30, (9)31%이상

○ 건조저항성 ('16~'17, 지역적응성시험)

계통명	췌케스	숨베	강릉	대관령	저항성
대관1-151호	4.1 ²	2.4	3.3	3.4	MR
Sante	7.2	2.8	8.7	6.6	S
수미	-	-	8.9	6.3	S

²엽롤링 지수 : (0)무발생, (1)1% 미만, (3)1~5%, (5)6~10%, (7)11~30, (9)31%이상

라. 수량성('16~'18, 지역적응성시험, 현지 관행재배)

<강원도>

계통명	연도	강릉		대관령		종합		
		총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	지수
대관1-151호	2018	3506	70.3	4018	69.5	3762	69.9	183
	2017	5387	51.7	5118	64.9	5253	58.3	148
	2016	7855	62.3	4249	53.9	6052	58.1	172
	평균	5582.7	61.4	4461.8	62.8	5022.3	62.1	165
수미	2018	2575	59.8	1541	77.7	2058	68.7	100
	2017	4836	69.5	2245	56.4	3540	63.0	100
	2016	3519	79.5	3505	81.5	3512	80.5	100
	평균	3643.3	69.6	2430.3	71.9	3036.8	70.7	100
Sante	2018	2110	41.2	2429	27.2	2269	34.2	-
	2017	3855	29.2	3205	40.1	3530	34.6	-
	2016	3438	17.0	2610	41.2	3024	29.1	-
	평균	3134.3	29.1	2748.0	36.2	2941.1	32.6	-

<카자흐스탄>

계통명	연도	쨌케스		숨베		종합		
		총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	총서중 (kg/10a)	상서율 (%)	지수
대관 1-151호	2018	2452	65.9	5312	83.2	3882	74.5	107
	2017	4995	76.0	6537	77.1	5766	76.5	91
	2016	3825	29.5	4825	76	4325	52.7	174
	평균	3757.3	57.1	5558.2	78.8	4657.8	67.9	112
Sante	2018	1852	31.3	5378	31.3	3615	40.9	100
	2017	6285	48.6	6458	48.6	6371	49.3	100
	2016	1256	60.2	3705	60.2	2480	52.2	100
	평균	3131.2	46.7	5180.3	46.7	4155.8	47.5	100

마. 품질특성

○ 비중 및 건물율 ('16~'18, 지역적응시험)

계통명	비중			건물율		
	강릉	대관령	평균	강릉	대관령	평균
대관1-151호	1.081	1.073	1.077	21.4	19.7	20.6
Sante	1.067	1.053	1.060	18.7	16.1	17.4
수미	1.076	1.057	1.066	20.4	16.8	18.6
대서	1.098	1.069	1.083	24.5	19.0	21.8

○ 육질 및 식미특성(조리형태: 삶은 감자)

계통명	육질	식미 관능 평가				
		향기	색깔	저작감	맛	종합기호
대관1-151호	중간질	3	5	4	5	4
Sante	중간질	3	5	3	4	4
수미	중간질	2	3	3	3	3

²식미평가점수: (1)매우 나쁨~(5) 매우 좋음

○ 피경 생리장애 발생률 ('16~'18, 지역적응시험, %)

<강원도>

계통명	강릉				대관령			
	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색
대관 1-151호	0.5	0.4	1.0	0.0	1.7	0.2	0.6	0.0
Sante	2.3	0.1	7.1	0.0	1.3	1.9	0.5	0.0
수미	1.5	0.2	11.8	0.0	3.4	2.3	24.1	0.0

<카자흐스탄>

계통명	짜케스				숨베			
	기형	열개	이차 생장	내부 갈색	기형	열개	이차 생장	내부 갈색
대관 1-151호	0.9	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Sante	0.5	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0

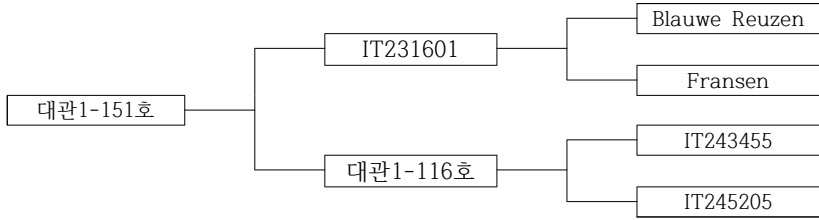
8. 육성경과

가. 육성계통도

연 도	'11	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
세 대	인공교배	G1	G2	G3	G5	G6	G7	G8	G9
IT231601 × 대관1-116호	→GS024→	$\begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ \vdots \\ 187 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ \vdots \\ 27 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ \vdots \\ 2 \end{bmatrix}$	→ 대관1-151호				
육성계통 (개체)수	473 ²	187	27	2					
비 고	인공교배	실생양성			생검		지역적응		

²기내 내서성 선발 공시('11)

나. 육성계보도



9. 종자확보량

- 기본식물 및 재배심사용 100kg

10. 대체품종 및 최근 3년간 육성품종과 비교

육성년도	계통명	경수	경장(cm)	총서중(kg/10a)	상서율	비중	건물율	용도
2016	다미	2.2	48.6	3,835	71.9	1.080	20.5	식용
2017	만강	2.7	84.3	4,032	69.4	1.078	19.8	칩용
2017	은선	3.8	51.7	3,766	62.6	1.084	21.1	칩용
심의계통	대관1-151호	4.1	57.9	5,022	62.1	1.077	20.6	식용
대비품종	수미	2.4	46.0	3,037	70.7	1.066	18.6	식용

11. 임시보호권 처분 가능여부

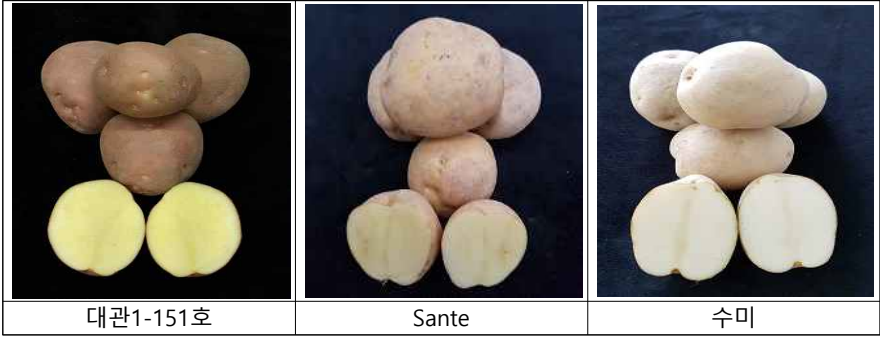
12. 기타 참고사항

가. 품종명칭 추천안 및 명명사유

작물명	계통명	명 명 안	명명사유
감자	대관1-151호	1안 : 만나2호 (Manna-2) 2안 : 아리랑2호 (Arirang-2)	수량이 많고 맛이 좋은 감자 한국산 감자품종으로 인식하기 쉬움

나. 품종특성표

No.	형질	표현형태									출원계통		대조(산테)		대조(수미)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No.	실측치	No.	실측치	No.	실측치
29	식물체 : 키	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	7	57.9	5	48.7	5	46.0
37	식물체 : 성숙시기	매우 빠르다		빠르다		중간		늦다		매우 늦다	7		7		5	
41	괴경: 눈 기부 색깔	백색	황색	적색	청색						1		2		2	



<출원계통과 대비품종의 괴경 형태적 특성 비교>



<출원계통과 대비품종의 지상부 및 수량특성 비교('17, 껌케스)>

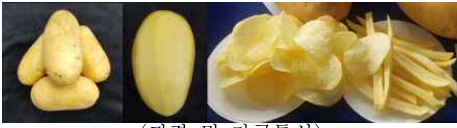





<출원계통과 대비품종의 고온 건조 저항성 비교(파종후 70일), '18 강릉, 무관수>





<출원계통과 대비품종의 겹동근무늬병 저항성 비교, '18 대관령>

※ 육성품종의 특성과 활용도

품종명	주요특성	활용도
골든에그	1) 육성년도 : 2019년 2) 교배조합 : IT231819 x 대관1-117호 3) 용도 : 프렌치프라이 등 가공용 4) 내서성 및 다수성으로 중앙아시아 지역 기후에 적응성이 좋음 5) 지상부 숙기는 중숙성임 6) 꽃은 흰색이며, 환경에 따라 열매가 멧힘 7) 괴경은 장타원형으로 눈이 얇고 표피와 육색이 진한 황색임 8) 카자흐스탄, 키르기스스탄 및 국내 고랭지 여름재배에 적합함 9) 휴면기간은 90일 내외로 수미와 유사함 10) 수량 : 3,469kg/10a  <괴경 및 가공특성>	- 육색이 황색으로 중앙아시아 시장에서 기호도가 높고 가공적성이 우수하여 수출용으로 유망함 - 국내에는 급식 등 대형 식소재 공급용으로 활용하고자 하며, 국산 프렌치프라이 가공용 원료감자로 실용화를 추진중임
얼리프라이	1) 육성년도 : 2019년 2) 교배조합 : Dakota pearl x Russia-3ho 3) 용도 : 프렌치프라이 등 가공용 4) 내건성 및 내서성으로 중앙아시아 지역의 기후에 적응성이 좋음 5) 지상부 숙기는 조숙성이며 괴경의 비대가 빠름 6) 꽃은 흰색이며, 환경에 따라 열매가 멧힘 7) 괴경은 장타원형으로 눈이 얇고 표피는 황색, 육질부는 백색임 8) 카자흐스탄 및 키르기스스탄지역 재배에 적합함 9) 휴면기간은 90~100일 내외 임 10) 수량 : 3,375kg/10a  <괴경 및 칩가공 특성>	- 조중생종으로 중앙아시아 시장의 조기출하용으로 적합 - 국내에는 급식 등 대형 식소재 공급용으로 활용하고자 하며, 국산 프렌치프라이 가공용 원료감자로 실용화를 추진중임
아리랑 1호	1) 육성년도 : 2018년 2) 교배조합 : Front x 대관1-117호	- 황육색 품종으로 중앙아시아 현지국국의 선호도가 높음

	<p>3) 내건성, 내서성, 겹등근무늬병저항성이 강함 4) 건물함량이 높고 칩가공 품질이 우수함 5) 지상부 숙기는 중생종이며 줄기의 초세가 강함 6) 꽃은 흰색이며, 환경에 따라 열매가 멧힘 7) 괴경은 짧은 계란모양으로 표피와 육색 모두 황색임 8) 몽골, 중국(흑룡강성), 카자흐스탄 및 국내 고랭지여름재배에 적합함 9) 휴면기간은 90~100일 내외임 10) 수량 : 강원도 4495, 몽골,중국 3503, 카자흐스탄 4647kg/10a</p>  <p><괴경특성></p>	<p>- 국내에서는 제빵용으로 실용화하기 위하여 산업체와 공동으로 실증시험 수행 중.</p>
<p>아리랑 2호</p>	<p>1) 육성년도: 2018년 2) 내건성, 내서성, 겹등근무늬병저항성이 강함 3) 지상부 숙기는 중생종이며 줄기의 초세가 강함 4) 꽃은 담홍색이며, 환경에 따라 열매가 멧히기도 함 5) 괴경은 계란형이며, 표피는 홍색, 육색은 황색임 6) 중앙아시아(카자흐스탄 등) 및 국내 고랭지여름재배에 적합함 7) 휴면기간은 90~100일 내외임 10) 수량 : 강원도 5022, 카자흐스탄 4657kg/10a</p>  <p><괴경특성></p>	<p>- 황육색 품종으로 중앙아시아 현지국의 선호도 높음 - 국내에서는 제빵용으로 실용화하기 위하여 산업체와 공동으로 실증시험 수행 중.</p>

<p>새봉</p>	<p>1) 육성년도: 2010년 2) 교배조합 : 대관2-8호xDH09-231 3) 생육형은 개장형이며, 꽃은 흰색으로 많이 피고 열매가 많이 달림 4) 피경수가 적고 피경당 무게가 다소 무거운 편임 5) 바이러스 발생이 적지만 역병과 더랭이병에 약함 6) 기형서 발생율이 낮고 비중이 높으며 재배시 감자칩색이 밝음 7) 수량: 3,200kg/10a 8) 용도 : 칩가공 및 식용</p>  <p><피경특성></p>	<p>- 조생 다수성 품종으로 중앙아시아 시장에서는 조기 출하용으로 유망</p>
<p>골든볼</p>	<p>1) 육성년도 : 2019년 2) 교배조합 : 대관1-110호 × 대관1-116호 3) 국내 고랭지 및 중앙아시아 적응성이 양호함 4) 지상부 숙기는 중숙성이며 꽃은 흰색으로 필 5) 피경모양은 원형이며, 표피와 육색 모두 황색임 6) 껍질 제거후 효소적 갈변 지연 특성이 우수함 7) 휴면기간은 90~100일 내외 8) 수량: 3,860kg/10a</p>  <p><피경특성></p>	<p>- 황육색 품종으로 중앙아시아 현지국의 선호도 높음 - 국내에서는 제빵용으로 실용화하기 위하여 산업체와 공동으로 실증시험 수행 중.</p>
<p>대백</p>	<p>1) 육성년도 : 2019년</p>	<p>- 다수성 품종으로 일반 식소</p>

<p>2) 교배조합 : 대관1-110호 × 대관1-116호</p> <p>3) 지상부 숙기는 조중숙성이며 수량은 다수성임</p> <p>4) 줄기는 반직립성으로 자라며 꽃은 흰색으로 필</p> <p>5) 괴경모양은 편원형으로 표피는 황색이며 육색은 백색임</p> <p>6) 휴면기간은 90일 내외</p> <p>7) 수량: 4,468kg/10a</p> <p>8) 용도: 일반식조리용</p> <div data-bbox="244 411 479 657" data-label="Image"> </div> <p><괴경특성></p>	<p>재용으로 우수함</p>
--	-----------------

다. 2019년도 수행결과

□ 시험장소 및 수행개요

- 시험장소: 키르기스스탄 ‘카라콜’ 및 카자흐스탄 ‘케켄’
- 시험재료: (대조: 산테) 전년도 선발 지역적응성시험 및 생산력검정시험 계통
- 수확조사: 파종후 80일경 중간생육 조사, 파종후 130일경 최종 수확 및 조사 평가

□ GSP 포장조성 및 시험재료 파종(5.7~5.15, 1차 출장시)

<키르기스스탄 ‘카라콜’>

- 골든 시드 프로젝트를 통하여 중앙아시아에서 전년도까지 육성된 감자 주요 품종 및 계통들을 대상으로 중앙아시아 지역 중 감자생산의 중심단지를 이루고 있는 키르기스스탄 내 현지적응성 평가를 위하여 키르기스스탄의 동북부에 위치한 카라콜(해발 1800미터, 0.3ha) 지역에 시험포장을 조성함
- 키르기스스탄 내 시험포장의 규모 및 조성 내용은 다음과 같음
 - 퇴비 및 기비의 경우 현지의 관행적인 감자재배에 이용되는 농자재를 구입하여 관행방법에 준하여 처리함
 - 감자 파종은 1조식 형태로 하였으며, 파종이랑 간 간격은 80~90cm 내외로서 현지의 관행 규격을 준용하여 조성함

- 우즈베키스탄과 카자흐스탄 주요 지역에서 적응성이 우수했던 아리랑1호, 아리랑2호 등과 양호한 생육 및 수량성을 나타냈던 지역적응시험계통(GS12037-17, GS12018-5 등), 생산력검정시험계통(GS15055-10, GS15055-11 등)의 씨감자를 인력을 이용하여 일정 간격(25cm 내외)으로 파종하였으며, 현지에서 주로 재배되는 ‘산테’(네덜란드)를 대조품종으로 파종처리 함
- 품종 및 계통간 간격은 혼종을 피하기 위하여 3m 내외로 함
- 먼저, 경운, 이랑조성, 시험구 구획, 시험재료 배치 후 고랑부분에 일정 간격으로 씨감자를 놓은 후 복토하는 방식으로 파종하였으며, 파종전 콜로라도감자잎벌레의 감자 괴경 가해 예방을 위하여 살충제를 배열된 씨감자 위에 살포한 후 복토처리 함





포장시비용 화학비료



포장살포용 살충제

<주요 병해충 및 잡초종 등 환경조사>

- 중앙아시아 현지에 수출용 고품질 씨감자 증식포장 운영을 위한 IPM기초자료를 마련하기 위하여 골든 시드 프로젝트 시험포장 내 및 포장인근 감자 관련 해충상 등 정보를 조사함
- 카자흐스탄(알마티, 쉐케스), 우즈베키스탄 등 전년도까지 시험포장 및 농가 감자포장에서 Colorado potato beetle(CPB, 콜로라도감자잎벌레)의 발생이 심하였으며, 그로 인한 감자 식물체의 지상부 및 지하부 괴경에 피해가 컸던 것으로 나타나 올해 운영하는 포장 및 인근지역에 대하여 CPB의 월동상황 및 타 해충상을 조사하였음
- 카자흐스탄 케젠지역 포장은 대규모 감자 전문 생산단지로서 매년 지속적으로 CPB 방제를 위한 화학약제를 적극적으로 살포하고 있어서 토양중 월동되는 성충이 발견되지 않았음. 다만 동일 약제의 지속 사용시 이에 대한 저항성 획득이 알려져 있는 바, 화학성분이 다른 살충제를 교호로 살포하는 IPM 매뉴얼 마련과 제시가 향후 중요할 것으로 판단되었음
- 키르기스스탄 카라콜 포장 및 인근지역의 경우에는 탐문조사 결과 CPB의 발생이 매우 적은 것으로 조사되었으며, 이는 대부분 감자 포장이 1800미터 이상의閑穰한 고랭지에 위치해 있고 주변 또한 2000~3000미터의 고산으로 둘러싸여 있어 외부로부터의 비래나 유입이 어려운 환경때문인 것으로 조사됨. 카라콜 포장 내부 및 외부 조사에서도 CPB는 관찰되지 않았음
- 포장인근 잡초류(서양민들레 등)에서 총채벌레 등 일부 해충으로 인식되는 개체들이 관찰 및 채집됨에 따라 향후 IPM 매뉴얼 개발에 필요한 CPB 대상 활용 가능한 다양한 약제 정보와 함께 기타 해충상에 대한 정보를 확충할 필요가 있을 것으로 판단되었음

- 감자 포장에서 문제가 되는 주요 잡초로는 ‘아살라말리쿰’으로 불리는 외떡잎식물에 의한 피해가 심한 것으로 조사되었는데, 감자의 피경을 뚫고 자라나 직접적으로 감자의 수량성을 떨어뜨리는 잡초임. 올해 키르기스스탄 내 현지 시험포장의 경우 중 본 잡초의 우점이 관찰된 바 적정 제초제의 활용과 함께 향후 제초방법에 대한 효율적인 방안 마련이 필요할 것으로 판단되었음

<GSP 현지 시험 관계자 업무협약>

- 현지 진출 및 수출을 위하여 현지에 파종된 시험재료들은 기본적으로 각 지역 감자재배 농가의 관행적인 경종 방식으로 관리하는 것으로 협의함
- 중간생육조사는 파종후 80~90일경으로 하고, 1차 수확조사를 통하여 조숙성 품종의 현지시장 출하 반응 및 가공성 등 마케팅 특성을 평가하기로 함
- 기타: 씨감자의 수출 목표지역 현지 대규모 증식 및 생산을 위한 IPM 및 채종포 운영 매뉴얼을 향후 되도록 빠른 시기에 마련토록 함

	
<p>경운후 포장내 해충상 조사</p>	<p>포장인근 해충상 조사</p>
	
<p>채집 및 동정</p>	<p>포장 인근 주요 잡초</p>
	
<p>감자포장 내 주요 잡초(‘아살라말리쿰’)</p>	

- 카자흐스탄, 키르기스스탄 등 중앙아시아 지역 감자 시장 진출을 목적으로 하는 감자품종에 요구되는 중요한 특성으로는 육색이 노란색일 것, 표피에 러셋이 없을 것, 표피가 쉽게 벗겨지지 않을 것, 장기 저장 및 저장의 용이성을 위하여 장휴면일 것, 강광, 고온, 고염, 가뭄에 대한 내성이 강할 것 등임
- 현재 중앙아시아 재배작형은 우리나라 고랭지 여름재배작형과 거의 일치하며 재배기간이 150일 내외로서 만숙 품종이 주를 이룸에 따라, 조숙성 품종의 육성을 통하여 8월경 시장에 햇감자의 출하를 통한 틈새시장 공략이 유효할 것으로 판단됨
- 중앙아시아의 경우 감자의 가공시설이 미비하여 전분 등 가공을 통한 현지 시장 진출 전략을 적극적으로 꾀하는 것도 필요함



ISK씨드 방문 및 협의



SK씨드 방문 및 협의

<카자흐스탄 ‘케젠’>

- ‘중앙아시아 지역 수출용 감자 품종 개발’을 위하여 골든 씨드 프로젝트 2단계 3차년도 시험 수행에 필요한 감자 품종 육성 포장을 카자흐스탄 케젠(해발 1500미터 내외, 규모 0.3 ha) 지역에 조성함
- 현지 품종육성 시험포장의 규모 및 조성 내용은 다음과 같음

- 퇴비 및 기비의 경우 케젠지역의 관행적인 감자재배 방법에 준하였음
- 감자 파종은 1조식 형태로 하였으며, 파종이랑 간 간격은 80~90cm 내외로서 현지의 일반적인 감자재배 농가의 규격을 준용하여 조성함
- 시험구 구획 후 전년도에 현지에서 재배시험 및 평가를 통하여 선발된 주요 품종들(아리랑 1호, 아리랑2호 등)과 우수한 지역적응시험계통(GS12037-17, GS12018-5 등) 및 생산력검정시험계통(GS15055-10, GS15055-11 등)의 씨감자를 인력을 이용하여 일정 간격(25cm 내외)으로 파종하였으며, 현지에서 주로 재배되는 ‘산테’를 대조품종으로 파종처리 함
- 품종 및 계통간 간격은 혼종을 피하기 위하여 2m 내외로 하였으며, 파종깊이는 지중에 약 10cm 내외로 하였음

	
<p style="text-align: center;">포장경운</p>	<p style="text-align: center;">이랑조성</p>
	
<p style="text-align: center;">시험구 구획 및 라벨 배치</p>	<p style="text-align: center;">시험재료 배치 및 파종</p>

□ GSP 육성계통 및 품종의 중간생육조사(8.6~8.12, 2차 출장시)

<키르기스스탄 ‘카라콜’>

- 중앙아시아 현지 육성 선발 내서성 및 황육색 계통들 중 현지 품종화 및 시장진출에 유리한 유망계통을 선발하기 위하여, 키르기스스탄 카라콜 지역에 조성한 시험포장에서 지난 5월 지역적응시험 및 생산력검정시험 계통재료들을 파종하여 재배 관리하였으며, 본 출장에서는 이들 시험재료를 1차 수확하여 중간생육과 수량성, 품질, 기호도 등을 조사 평가함
- 시험포장이 위치한 카라콜의 기상은 감자 생육기간이 건기에 해당하여 적극적인 인공관수가 필요함에 따라 이랑사이에 물을 흘려대는 방식으로 관수관리함
- 현지 감자농가에서는 5월에 파종하여 10월에 수확하는 것이 관행으로 되어 있어 만생

종 품종들이 주를 이루고 있는 바, 본 출장의 수행시기는 파종후 90일이 경과하는 시기로 중간 생육을 조사한 결과는 다음과 같음

- 지상부 생육: 실생초기세대부터 현지에서 육성 선발된 아리랑1호, 아리랑2호 등 2품종의 생육은 양호하였으며, 현지의 대조 품종인 켈리, 산테 등과 차이가 없었음. 지역적응성평가시험 계통들 중 조숙이면서 괴경의 조기 비대성이 우수한 ‘대관1-156호’ 감자의 경우 하엽의 색깔이 노랗게 성숙되기 시작하여 수확기가 도래 되었음을 알 수 있었음. 기타 조숙성 황육색 계통들의 경우도 ‘대관1-156호’와 유사한 생육상황을 나타내었으나 일부 계통의 경우는 지상부 고사가 빠른 경향을 보여 광광 고온 등에 적응성이 다소 약한 것으로 판단되었음. 지상부 개화형태 등에서 일부 1~2계통의 혼종이 의심되어 괴경형태 등의 면밀한 추가 조사가 필요하였음. 시험 품종 및 계통들의 경수는 2.2개에서 6.4개까지 다양하였으며 산테의 2.0개에 비하여 많은 경향이었던 반면 경장은 25.6~42.6cm로 광범위하였으며 53.0cm의 산테보다 다소 작았음
- 괴경특성 및 수량성: 시험재료 대부분의 품종과 계통에서 지하부 괴경의 수량성에 있어 괴경수는 5.0개에서 12.4개로 산테의 14.0개보다 적었음. 괴경수량(5주 기준)은 현지 대조품종인 산테의 경우 1.370kg이었으며, 아리랑1호 2.366kg, 아리랑2호 1.700kg, ‘대관1-156호’ 2.270kg 등으로 시험품종 및 계통 대부분이 산테보다 양호한 수량을 나타내었음. 특히, 큰 감자들의 비율이 산테에서보다 아리랑1호 등 육성 품종 및 계통들에서 높은 경향이었음
- 품질조사: 육성 품종과 계통 대부분의 경우, 원~장타원형으로서 (표피색)yellow-(육색)yellow, pink-yellow 등 현지 품종과 유사한 표피색과 육색을 나타냄. 시험계통 일부에서 출현율이 다소 떨어지거나 고온에 의한 딸감자 및 맹이출현 같은 이차생장 증상이 관찰되었으나, 지난해보다 상당히 개선된 것으로 나타남. 특히, 육색이 진황색을 띄는 품종들과 계통들이 대부분 이어서 현지 시장진출에 경쟁력이 제고된 품질을 나타내는 것으로 판단되었음
- 환경스트레스 저항성: 현지의 주된 기후 특성은 고온, 광광, 강한 자외선, 가뭄 등으로서 이들 환경스트레스에 내성이 강한 계통 및 품종육성을 추진한 결과로서, 금년도 시험재료들의 경우 전년도까지 우즈베키스탄이나 카자흐스탄 현지에서 재배 및 선발을 거쳐 육성된 것들이어서 기본적으로 내서성, 내염성, 내건성 등의 개선이 상당히 진전된 것으로 평가됨. 중앙아시아 지역의 환경스트레스에 대한 선발계통들의 내성은 육종 실험이 진행될수록 더욱 개선될 것으로 판단됨
- 병해: 저온다습으로 인한 역병발생이 문제되는 국내 여름재배(5~9월)와는 달리, 고온다습조건에서 발생하는 겹등근무늬병, 그리고 반쪽시들음병의 피해가 다수 관찰되었음. 발병정도로는 대조품종인 산테에서 심하였던 반면 현지에서 육성되어 겹등근무늬병 등에 저항성이 있는 아리랑1호 등에서는 거의 발병되지 않았으며, 다만 일부 계통들에서 지상부 고사가

상당부분 검등근무늬병에 의한 증상을 수반하고 있어 향후 추가 모니터링이 필요할 것으로 판단되었음. 한 두 계통을 제외하고는 바이러스병의 증상은 관찰되지 않아 씨감자 생산지역으로서 유리할 것으로 보였음

- 충해: 지난해 알마티 인근포장에서는 8월 중간 조사 시, 콜로라도감자잎벌레(Colorado potato beetle, CPB)의 발생이 매우 큰 문제로 부각되었으나, 본 카라콜 포장의 경우 콜로라도감자잎벌레는 물론 바이러스 매개충인 진딧물도 거의 관찰되지 않았음

<카자흐스탄 ‘케젠’>

- 시험포장이 위치한 케젠의 기상은 감자 생육기간이 카라콜과 유사한 건기에 해당하여 적극적인 인공관수가 필요함에 따라 피벗시스템을 활용한 관수를 실시함
- 현지 감자농가에서는 5월에 파종하여 10월에 수확하는 것이 관행으로 되어 있어 만생종 품종들이 주를 이루고 있는 바, 본 출장의 수행시기는 카라콜보다 약 20일정도 늦은 파종후 약 70일이 경과하는 시기로서 중간 생육을 조사한 결과는 다음과 같음
- 지상부 생육: 카라콜과 동일하게 실생초기세대부터 현지에서 육성 선발된 아리랑1호, 아리랑2호 등의 생육은 양호하였으며, 현지의 대조 품종인 산테 등과 차이가 없었음. 지역적응성평가 시험 계통들 중 조숙이면서 괴경의 조기 비대성이 우수한 ‘대관1-156호’ 감자의 경우 진전한 지상부 생육상태를 나타냄. 시험품종 및 계통들의 경수는 3.4개에서 5.6개까지로 산테의 2.8개에 비하여 많은 경향이었으며, 경장은 29.0~36.0cm로서 43cm인 산테보다 작았음
- 괴경특성 및 수량성: 시험재료 대부분의 품종과 계통에서 지하부 괴경의 수량성에 있어 괴경수는 5.2개에서 10.8개로서 8.0개인 산테보다 많았음. 괴경수량(5주 기준)은 현지 대조품종인 산테의 경우 0.8kg이었던 반면, 아리랑1호 1.160kg, 아리랑2호 0.654kg, ‘대관1-156호’ 0.926kg 등으로 시험품종 및 계통 대부분이 산테보다 양호한 수량을 나타내었음. 특히, 큰 감자들의 비율이 카라콜과 마찬가지로 산테에서보다 아리랑1호 등 육성 품종 및 계통들에서 높았음
- 품질조사: 육성 품종과 계통 대부분 육색이 산테와 유사하거나 더 진한 황색을 나타내어 현지인의 기호도가 높은 특성을 나타냈으며, 현재 괴경의 비대가 본격적으로 이루어지는 초기여서 딸감자 등 이차생장은 거의 관찰되지 않았으나 향후 괴경비대가 본격화 되는 시기를 중심으로 생리장해 등 발생의 면밀한 조사가 필요할 것으로 판단됨
- 환경스트레스 저항성: 현지의 주된 기후 특성은 카라콜과 유사한 고온, 강광, 강한 자외선, 가뭄 등으로서 이들 환경스트레스에 내성이 강한 계통 및 품종육성을 추진한 결과로서, 금년도 시험재료들의 경우 기본적으로 내서성, 내염성, 내건성 등의 개선이 상당히 진전된 것으로 평가됨. 환경스트레스에 대한 내성은 육종 실험이 진행될수록 더욱 개선될 것으로

판단됨

- 병해: 겹동근부늚병, 반쪽시들음병 등은 발병하지 않았으나, 일부 개체에서 더뎡이병과 바이러스병의 증상이 관찰되어 향후 추가적인 모니터링이 필요할 것으로 판단됨
- 증해: 카라콜과 유사하게 콜로라도감자잎벌레는 물론 바이러스 매개충인 진딧물도 거의 관찰되지 않았음. 다만 청동방아벌레에 의한 괴경 가식흔적들이 발견되어 이에 대한 방제에 주의가 필요할 것으로 보였음

<농가초청 품평회 주요 결과>

- 개최일시: 2019년 8월8일 13시~
- 개최장소: 키르기스스탄 카라콜 시험포장(악수시)
 - * GSP마케팅 과제(홍익바이오, 서상기)와 ‘한국 감자 품종 및 씨감자 품평회’ 개최
- 참석자: 현지 도농업무(농정국장)·시장·협력법인·감자농업인 등 55명
- 행사내용: 육성품종의 현지 농업인 대상 품종 기호도 평가, 바이러스진단 시연 등
 - *다수성 황육색 ‘아리랑1호’, ‘대관1-138호’(잠정: 신선), ‘대관1-156호’(얼리프라이), ‘대관1-157호’(골든에그) 등이 일반식용으로 선호
 - *고전분 및 조기 비대성 ‘새봉’ 등이 전문용으로 선호
- 이후 추진 협의 내용
 - * 현지적응성 및 기호도가 우수한 국산품종 현지 품종출원 및 등록 추진키로 함
 - * 지역적응성 및 기호도가 우수한 유망계통 국내 품종출원 심의 신청(19.8) 키로 함→ 유망계통 조기 품종출원 및 마케팅 과제(업체) 신속제공 통한 수출촉진 필요함

<국산품종 수출촉진 위한 중앙아시아 현지 사업 추진방법 개선>

- 현지 적응성 평가시험 결과의 신뢰도 증진(변수 경감) 위한 시험구 규모 확대 필요
 - 품종별 충분한 양의 무병 씨감자 대량증식 및 현지 제공으로 재식(평가)규모 확대
 - 변수오차 ↓, 실증신뢰도 ↑: (현재)품종별 360주 → (개선) 5000주(10a) 이상
- 고품질 씨감자 현지 지속 재종이 용이한 포장 확보 및 관리 인력의 고도화
 - 무병 씨감자 현지 재종에 적합한 포장 확보, 재종포 관리인력 교육 통한 기술 능력 제고
- 현지 고품질 씨감자 안정생산 위한 효율적인 재종포 운영체계 구축 지원
 - 씨감자 품질 고도화 위한 바이러스 검정, 주요 병해충 IPM 및 모니터링 등 기술 지원

<농산물 시장 감자 관련 조사>

- 알마티 수확 감자 출하 5월부터 개시됨
- 유통경로: 슈켄터(우즈베키스탄 인근 남부) → 코데이(키르기스스탄 접경) → 파블로다르(알마티 북쪽) → 슴베(알마티 동쪽)
- 시기별로 가격은 5월에 가장 높고 점차 낮아져서 9~10월이 대량 출하로 가장 낮음
- 11월부터 이듬해 3월까지 저장감자가 판매된 후 1~2월 높은 가격 형성
- 중도매 시장 감자 가격(8월): 45~65 텡게(한화 150 ~ 215원)/kg
- 소매시장은 중도매 시장에 비해 2배가량 높은 가격으로 판매함(75~120 텡게/kg)
- 살충제 중에서 농약 판매점에서 주로 판매되는 약제는 콜로라도감자벌레 방제용 살충제와 개미 방제 농약이 대부분
- 콜로라도감자일벌레 방제용 살충제의 원제 : 이미다클로프리드, 클로로피리포스가 주를 이루고 있어 다양하지 않고, 일부 타메스린, 말라치온 농약이 있음
- 신젠타에서 공급한 농약이 최근 많이 사용되고 있으며, 파종기 토양처리 살충제도 이용되고 있음
- 키르기스스탄 카라콜포장과 카자흐스탄 케젠포장의 환경과 시험재료들의 생육 및 수량 특성, 농업인 및 시장의 기(선)호 특성이 유사하여 양 국가를 대상으로 한 육성품종의 시장진출 전략이 바람직한 것으로 판단됨.
- 조기 출하 및 감자전분 가공품 판로개척 등의 틈새시장 진출이 초기에 시장진출 전략으로 유효할 것으로 판단됨
- 육성품종들의 현지 품종출원과 함께 초기에 대량의 상위단계 씨감자가 필요하며, 이와 관련한 씨감자의 안전된 공급 및 마케팅 체계를 확립하여 지속적 안정적으로 운영될 수 있도록 하는 노력도 반드시 필요함



키르기스스탄 '카라콜'

카자흐스탄 '케젠'

지역별 시험포장 현재생육 및 조사 진경



(‘카라콜’) 관수불량



반쪽시들음병



검둥근무늬병



(‘케젠’)

청동방아벌레 및 가식 피해



지역 및 시험포장의 주요 문제 요소



감자더멍이병



환영사(구분철 소장)



현지 참석자 등



품종 및 씨감자 평가

품평회 행사 전경 (키르기스스탄 ‘카라콜’)

□ GSP 육성계통 및 품종의 수확 조사 결과(10.8~10.16, 3차 출장시)

<키르기스스탄 ‘카라콜’>

- 중앙아시아 현지 육성 선발을 통한 현지 품종화 및 시장진출에 유망한 계통을 선발하기 위하여, 키르기스스탄 카라콜 지역에 시험포장을 조성하고 지난 5월부터 지역적응시험 및 생산력검정시험 육종재료들을 파종, 재배관리하였으며, 본 출장에서는 이들 시험재료를 최종 수확하여 수량성, 품질, 기호도 등을 조사 평가하였음
- 출장시 시험포장이 위치한 카라콜의 기상은 일평균기온이 5~10℃ 내외로 서늘하고 비가 자주 내리는 등 감자 수확에 불리한 특성을 나타내었고, 이로인해 인근 감자포장 대부분이 포장상태가 좋지 않아서 기계수확이 어려워 수확에 난항을 겪고 있었음.

또한 본 출장시 10~15cm 내외의 적설이 겹치는 등 급격한 기온 하강이 있어서 감자 수확이 늦어질 경우 인근 감자농가들에 동해 피해가 우려되는 상황이었음.

- 현지 감자 농가에서는 5월에 파종하여 10월중순경 수확하는 것이 관행으로 되어 있으나 갈수록 수확기 이상기상이 빈번하여 차년도부터는 9월하순까지는 현지 감자포장의 수확 조사를 마무리해야 할 것으로 판단되었으며, 최종 수확 조사한 결과는 다음과 같았음.
- 지상부 생육: 실생초기세대부터 현지에서 육성 선발된 아리랑1호, 아리랑2호 및 금년도 출원에 정인 주요 계통들의 피경모양, 색깔, 그리고 수량성 등은 양호한 특성을 보였으며, 현지의 대조 품종인 산테, 유로티나 등보다는 양호한 반면, 젤리보다는 다소 낮은 수량성을 나타내었음. 지역 적응성시험 계통들 중 지난번 중간생육조사 시 특히 조숙이면서 피경의 조기 비대성이 우수했던 ‘대관1-156호’ 감자의 경우는 지상부가 남아 있지 않은 상태였으며, 관수상태가 좋지 않아 빨리 고사되는 특성을 나타낸 것으로 조사되었음. 다른 조숙 황육색 계통들도 지상부가 빠르게 고사되어 차년도 이랑에 물을 흘려대는 관수 시 포장 전면에 고른 관수가 이루어지도록 주의해야 할 것으로 판단되었음. 만생종으로서 지상부 생장이 왕성한 유로스타치를 제외한 대조품종들 대부분도 지상부가 고사된 상태였음.
- 피경특성 및 수량성: 시험재료 대부분의 품종과 계통에서 피경수는 포기당 6~7개로서 현지 대조 품종인 산테의 15~17개보다 적은 경향이었으나 전체 피경수량은 산테와 유사한 수준이었으며, 상품성은 피경의 비율과 무게는 산테보다 양호한 것으로 나타났음.
- 품질조사: 육성품종 및 계통 대부분은 피경의 형태가 원형~장타원형으로서(표피색)yellow-(육색)yellow, pink-yellow 등 현지 품종과 유사한 표피색과 육색을 나타냄. 시험계통 일부에서는 고온에 의한 기형과 이차생장 증상이 높은 것으로 조사되었으나 전반적으로 지난해보다 상당수준 개선된 것으로 나타났음.
- 환경스트레스 저항성: 현지의 주된 기후 특성은 고온, 강광, 강한 자외선, 가뭄 등으로서 이들 환경스트레스에 내성이 강한 계통 및 품종육성을 추진한 결과로서, 금년도 시험재료들의 경우 전년도까지 우즈베키스탄이나 카자흐스탄 현지에서 재배 및 선발을 거쳐 육성된 것들이어서 기본적으로 내서성, 내염성, 내건성 등이 개선된 것으로 평가되었음.
- 병충해: 본 출장 진행시 지상부 대부분이 남아있지 않아 지상부 병충해에 대한 조사는 어려웠으며, 수확된 피경을 중심으로 조사한 결과 일반 병해는 심하지 않은 반면 화분과 잡초에 의한 피경 피해가 다수 관찰되어 차년도 제초에 대한 방안 마련이 필요할 것으로 판단되었음. 또한 카라콜 포장의 경우 콜로라도감자잎벌레(Colorado potato beetle, CPB)의 발생은 눈에 띄지 않았으나, 장님노린재와 진딧물류가 포장 및 인근 잡초에서 채집되어 향후 동정과 약제 선택을 진행할 예정임. 또한 설치류 및 청동방아벌레에 의한 피경 가해 흔적들이 많아 적절한 토양 살충제의 처방이 필요할 것으로 생각되었음. 이와 함께 말, 소 등 가

축에 의한 감자 피해가 관찰되어 이에 대한 대비책도 강구되어야 할 것으로 판단되었음.

<카자흐스탄 '케켄'>

- 카자흐스탄 내 '케켄' 지역의 기상은 키르기스스탄의 카라콜과 유사하였으나 적설이 더욱 심하여 포장이 과습한 상태였으며, 인근 감자농가에서도 잦은 비와 눈으로 기계수확이 불가하여 수확기가 늦어지는 추세였음. 따라서 카라콜과 마찬가지로 케켄포장도 차년도는 9월 하순까지는 수확을 마치는 방향으로 시험을 진행하기로 협의하였음.
- 피경 및 수량특성: 카라콜과 유사하게 실생초기세대부터 현지에서 육성 선발된 아리랑1호, 아리랑2호, 대관1-156호 등의 피경수는 현지 주된 재배 품종인 산테보다 적었으나, 총수량은 유사하였고, 상품성 있는 피경의 무게는 산테보다 양호한 경향이었음. 특히, 큰 감자들의 비율이 카라콜과 마찬가지로 산테보다 아리랑1호 등 육성 품종 및 계통들에서 높았음. 육성 품종과 계통 대부분 육색이 산테와 유사하거나 더 진한 황색을 나타내어 현지인의 기호도가 높은 특성을 나타냈음.
- 병충해: 카라콜과 마찬가지로 지상부 생장이 왕성한 만생종인 켈리를 제외한 대부분 감자 품종들의 지상부는 고사한 상태이어서 지상부의 병충해 조사는 불가하였고, 다만 피경을 중심으로 병충해 양상을 조사한 결과, 더텡이병 증상이 일부 관찰되기는 하였으나 미미한 수준이었음. 해충에 있어서는 지난 중간생육조사에서도 문제되었던 청동방아벌레 유충들이 지중에서 다수 관찰된 바 이에 대한 약제저항성 및 효과적인 방제법을 마련하여 차년도에는 효과적인 IPM 설정이 필요할 것으로 보였음

<농가초청 품평회 주요 결과>

- 개최일시: 2019년 10월11일 13시~
- 개최장소: 키르기스스탄 카라콜 시험포장
- 참석자: GSP 법인 관련자 및 현지 감자농업인 등 30여 명
- 내용: 현지 농업인 기호도 평가 및 의견 청취 등
- 금후 계획 협의
 - 현지적응성 및 기호도가 우수한 국산품종 현지 품종출원 및 등록 추진키로 함
 - 지역적응성 및 기호도가 우수한 '대관1-138호'(잠정: 신선), '대관1-156호'(엘리프라이), '대관1-157호'(골든에그) 등 유망계통은 국내 품종출원 추진키로 함

<농산물 시장 감자 관련 조사 결과>

- 금년도 감자 주산지를 중심으로 수확기에 잦은 비와 적설로 인하여 수확에 어려움이 발생하고 있고, 이상기상으로 인한 감자 생산량 감소가 우려되는 상태이어서 감자 가격이

평년보다 높게 형성됨

- 도매시장 감자가격(10월)은 kg당 75~80탱게(한화 225 ~ 240원) 수준이었고, 중간 시장 감자가격은 80~85탱게, 소매시장은 100탱게 내외로 거래됨
- 청동방아벌레를 대상으로 한 살충제는 일부 성분 위주로 1970년대부터 지속적으로 사용되고 있어 현재 약제저항성이 획득된 것으로 추정되어 대체 약제를 사용해야하는 상황이나 농약상에서는 일부 한 두 개 성분만이 주로 판매되고 있어서 차년도 시험수행 전 저항성이 없는 약제의 탐색과 준비가 선행되어야 할 것으로 판단됨
- 키르기스스탄, 카자흐스탄 등 중앙아시아 지역에서는 황육색 감자에 대한 선호가 광범위한 것으로 조사됨에 따라 지속적인 황육색 품종 육성에 대한 시도가 바람직한 것으로 판단됨
- 현지의 관행적인 관수방식이 이랑에 물을 흘려대는 형태임에 따라 포장 전면에 고른 수분공급이 어려운 실정이며, 이에 따라 육성 품종들의 실증시험 등 수행 시 대면적 재배가 홍보 마케팅을 위하여 바람직할 것으로 판단됨
- 육성품종들의 현지 품종출원과 함께 초기에 대량의 상위단계 씨감자가 필요함에 따라 이와 관련한 씨감자의 안정된 공급 및 마케팅 체계를 확립하여 지속적으로 운영될 수 있도록 하는 노력이 반드시 필요함



키르기스스탄 '카라콜' (수확, 조사, 평가) 전경



카자흐스탄 '케켄' (수확, 조사, 평가) 전경



청동방아벌레



설치류 가식 괴경



괴경관통 잡초('아살리말리쿰')



감자 약제 조사



감자 저장고 조사



현지 GSP 관련자 협의 전경

라. 국내 시험수행 결과

(1) 2017년도

- 시험장소: 강릉(평난지 봄재배), 대관령(고랭지 여름재배) 등 2지역
- 시험재료: GSP 지역적응성시험 계통 및 대조 품종
- 주요 경종방법

구 분	경종방법	비고
강릉(봄재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭
대관령(여름재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭

- 국내 지역적응성시험 포장 전경

작 형	파종 직후	생육전경	수확전경
봄재배 (강릉)			
여름재배 (대관령)			

□ 주요 조사결과

<봄재배/강릉지역>

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 (1~9)	식미도 (1~5)
수미	51.5	3.5	8.1	119.4	877.2	69.5	16.9	3	3
대서	63.0	3.9	8.6	132.6	1,140.0	59.7	22.2	7	4
GS11023-6	71.9	2.6	8.7	90.9	790.4	59.6	17.4	8	4
GS11009-16	69.2	2.7	6.1	125.7	766.8	78.6	18.4	5	4
GS11023-9	64.5	2.7	9.3	92.1	856.7	76.0	16.7	9	5
GS11024-2	73.4	3.6	9.2	117.1	1,077.4	51.7	17.0	5	5
GS11023-10	66.7	2.8	11.2	66.6	746.2	76.5	17.5	7	3
GS11021-3	68.0	2.7	7.4	120.1	888.8	79.3	15.1	7	4
GS11027-3	64.3	3.3	8.0	83.8	670.5	60.5	13.8	8	4
GS12037-17	54.7	3.1	5.9	153.4	905.2	77.3	17.0	7	4

<여름재배/대관령지역>

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 (1~9)	식미도 (1~5)
수미	39.6	3.6	4.5	99.8	449.0	56.4	15.3	3	2
대서	59.3	3.3	7.6	132.5	1,007.2	63.4	19.3	6	5
GS11023-6	75.1	3.3	9.7	73.3	710.6	61.3	20.2	7	5
GS11009-16	75.3	3.1	7.0	149.8	1048.4	92.8	22.7	4	3
GS11023-9	54.7	3.3	8.2	84.0	688.5	76.0	18.0	7	4
GS11024-2	60.9	4.7	8.9	115.0	1,023.6	64.9	19.1	5	5
GS11023-10	44.1	2.5	9.3	55.4	515.0	64.0	23.2	7	3
GS11021-3	63.8	2.6	7.0	138.4	968.7	72.3	18.1	8	4
GS11027-3	94.9	4.1	11.7	76.1	890.8	68.8	25.1	7	4
GS12037-17	54.7	3.1	8.5	96.8	822.6	84.0	19.1	7	5

(2) 2018년도

- 시험장소: 강릉(평난지 봄재배), 대관령(고랭지 여름재배) 등 2지역
- 시험재료: GSP 지역적응성시험 계통 및 대조 품종
- 주요 경종방법

구 분	경종방법	비고
강릉(봄재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭
대관령(여름재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭

□ 주요 조사결과

<봄재배/강릉지역>

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 (1~9)	식미도 (1~5)
수미	22.5	2.0	6.9	75.0	515.0	59.8	22.2	5	3
대서	31.1	2.6	7.6	65.2	556.2	68.1	25.2	7	4
GS11023-6	29.4	2.3	9.4	78.0	733.4	66.8	21.5	7	5
GS11009-16	28.9	2.3	5.8	70.4	408.3	78.8	25.8	4	3
GS11023-9	24.4	1.8	9.1	62.4	570.1	50.9	22.4	8	4
GS11024-2	23.9	3.1	8.0	87.7	701.2	70.3	24.9	4	4
GS11023-10	23.2	3.0	10.2	52.8	538.7	34.7	21.7	8	3
GS11021-3	28.8	1.9	5.9	73.6	431.7	50.9	22.5	8	3
GS11027-3	20.6	2.3	7.3	58.6	425.6	52.3	22.3	7	4
GS12037-17	21.7	1.7	4.5	105.1	469.4	82.3	22.8	7	4

<여름재배/대관령지역>

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)
수미	46.0	1.8	3.4	90.6	308.2	77.7	13.9
대서	47.6	1.4	6.8	80.9	550.0	64.1	21.0
GS11023-6	51.2	2.9	10.4	81.7	849.8	79.1	19.7
GS11009-16	48.3	2.9	7.3	86.1	628.5	63.5	19.9
GS11023-9	44.6	2.5	6.2	73.7	457.0	61.2	19.1
GS11024-2	51.7	2.7	9.6	83.7	803.6	69.5	17.3
GS11023-10	46.7	3.0	8.7	77.1	668.2	63.1	17.6
GS11021-3	50.3	2.9	7.1	97.6	696.1	80.8	19.0
GS11027-3	55.4	3.9	12.7	47.5	601.3	37.3	19.1
GS12037-17	46.0	2.2	7.1	99.3	701.9	79.1	18.3

□ 주요 선발 계통 및 특성(급년도 '지적3년차' 선발 계통 위주)

계통명	피경모양	세 대	특 성	비 고
GS11023-6		지적 3년차 (카작, 몽골, 중국)	중생종, 다수성 내서성, 내건성, 내염성 식가공용(칩, 플레이크, 전분)	수량 45.0톤/ha 건물율 20.6% 전분율 14.0%
GS11024-2		지적 3년차 (카작, 중국)	중생종, 다수성 내서성, 내건성, 내염성 식가공용(칩, 플레이크)	수량 50.2톤/ha 건물율 20.6% 전분율 13.2%
GS11023-9		지적 3년차 (중국)	조생종, 다수성 내서성, 내건성, 내염성 식가공용(플레이크)	수량 37.6톤/ha 건물율 18.8% 전분율 12.7%
GS110023-10		지적 3년차 (중국)	조생종, 다수성 내서성, 내건성 식가공용(칩, 플레이크)	수량 36.3톤/ha 건물율 19.6% 전분율 13.5%
GS11021-3		지적 3년차 (중국, 몽골)	조생종, 다수성 내서성, 내건성 식가공용(칩, 플레이크)	수량 45.0톤/ha 건물율 19.3% 전분율 13.1%

(3) 2019년도

- 시험장소: 강릉(평난지 봄재배), 대관령(고랭지 여름재배) 등 2지역
- 시험재료: GSP 지역적응성시험 계통 및 대조 품종
- 주요 경종방법

구 분	경종방법	비 고
강릉(봄재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭
대관령(여름재배)	파종: 3.28, 이랑*주간=80*25cm 수확: 파종후100일경	난피법 3반복(구당 40주/계통) 흑색멀칭

□ 주요 조사결과

<봄재배/강릉지역>

라벨명	경장 (cm)	경수 (개/주)	과경수 (개/주)	과경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 (1~9)	식미도 (1~5)
수미	25.9	1.9	6.8	100.0	683.6	78.0	18.9	3	3
대서	35.9	1.1	7.2	109.5	788.3	81.2	20.5	5	4
추백	31.6	4.5	11.8	67.8	799.7	53.1	17.4	3	4
GS 01	34.5	2.0	5.4	111.3	604.7	80.5	21.0	3	3
GS 02	25.7	1.9	6.1	81.2	492.8	68.8	21.0	5	3
GS 03	27.0	2.2	10.0	62.9	631.3	44.0	18.7	3	4
GS 04	25.8	2.2	10.5	54.8	573.9	41.9	18.8	1	3
GS 05	29.7	2.7	8.5	72.3	614.8	45.9	19.6	3	3
GS 06	27.1	1.9	6.4	87.3	561.3	67.4	18.8	5	4
GS 07	30.1	1.5	5.1	126.9	651.2	88.3	21.0	3	4
GS 08	29.1	1.9	4.4	119.6	530.1	84.4	19.5	7	5
GS 09	30.1	1.8	7.7	85.8	663.5	74.6	20.0	3	5
GS 10	27.9	1.5	4.9	126.1	613.5	83.4	18.5	5	4
GS 11	28.1	2.5	6.6	102.3	671.8	83.2	18.9	3	3
GS 12	31.0	2.2	6.3	139.5	879.0	76.7	15.9	7	4

<여름재배/대관령지역>

라벨명	경장 (cm)	경수 (개/주)	과경수 (개/주)	과경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 (1~9)	식미도 (1~5)
수미	45.8	2.3	6.3	134.4	851.0	88.5	18.7	3	3
대서	49.1	2.8	6.0	178.5	1064.9	94.5	23.1	3	5
추백	44.3	3.3	5.3	135.5	718.1	87.8	15.9	1	3
GS 01	53.9	2.3	5.0	161.5	802.3	93.8	22.9	7	4
GS 02	45.1	2.7	6.5	127.0	829.6	87.2	20.3	5	4
GS 03	54.5	3.2	8.3	97.4	808.6	73.9	19.8	5	4
GS 04	69.0	2.7	8.2	123.3	1015.1	89.9	23.1	3	2
GS 05	56.7	3.2	8.5	98.6	838.4	81.1	19.4	5	3
GS 06	59.5	2.2	8.0	114.0	915.4	83.8	19.9	5	3
GS 07	56.3	2.7	5.7	125.0	712.7	80.9	21.7	5	5
GS 08	49.3	1.9	4.1	141.8	581.5	91.9	19.9	5	5
GS 09	52.5	2.2	9.0	122.8	1101.4	86.1	20.9	3	5
GS 10	48.7	1.8	4.5	186.7	846.4	95.0	21.0	3	4
GS 11	41.8	2.1	6.3	139.7	885.0	89.2	19.0	3	4
GS 12	32.7	2.7	5.6	164.7	922.5	87.2	16.4	5	5

(4) 2020년도

□ 수출 목표지역 적용이 유망한 계통의 생산력 검정 예비시험

1) 재료 및 방법

- 시험재료: S16052-7 등 11계통, 대비품종(수미, 대서)
- 경종개요

시험지	파종	수확	시비량 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O-퇴비)	재식거리 (cm)	비 고
강릉	3.17.	6. 25.	10.0-8.8-13.0-2,000kg/10a	80×25	노 지 (흑색멀칭)
대관령	4. 27.	8.14.	13.7-3.3-11.4-2,000kg/10a		

- 시험구 배치: 2반복(구당 20주)
- 주요 조사항목: 건물물, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 괴경의 외관특성, 수량성 등

2) 연구결과

- 시험계통의 주요 괴경 형질 특성

시험 계통	모양	눈깊이	표피색	육색
S16052-7	원형	얇음	황색	담황색
S16062-3	원형	얇음	황색	담황색
S16070-2	원형	얇음	황색	황색
S16070-4	타원형	얇음	황색	황색
S16070-7	타원형	얇음	황색	황색
S16072-1	원형	중	황색	황색
S16072-18	원형	얇음	황색	황색
S16073-10	원형	얇음	황색	황색
S16073-6	원형	얇음	황색	황색
S16075-5	타원형	얇음	황색	황색
S16006-3	원형	얇음	황색	황색
대서	원형	얇음	황색	흰색
수미	편원형	얇음	담황색	흰색

- 평난지 봄재배(강릉)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경중 (g/개)	수량 (kg/10a)	지수	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질 ³⁾	
									색도	달관
S16052-7	38.0	5.4	11.0	93.2	5,431	123	53.6	19.7	63	5
S16062-3	46.4	3.2	8.7	120.9	5,577	126	85.7	20.8	68	5
S16070-2	46.4	2.6	8.9	117.0	5,519	125	89.1	17.4	61	5
S16070-4	43.0	5.8	11.3	80.1	4,797	109	53.5	18.3	67	5
S16070-7	46.0	4.2	11.7	100.5	6,235	141	80.7	21.0	67	7
S16072-1	41.4	4.0	10.1	115.6	6,186	140	85.0	17.8	65	3
S16072-18	39.0	2.8	11.0	105.8	6,170	140	87.2	18.9	64	5
S16073-10	29.6	6.4	12.4	69.8	4,589	104	55.0	19.8	63	7
S16073-6	40.2	6.8	12.9	84.9	5,808	132	69.3	21.3	63	7
S16075-5	40.6	4.2	12.8	65.0	4,413	100	49.1	18.2	69	7
S16006-3	45.0	4.4	11.5	100.7	6,137	139	80.3	16.7	62	5
대서	42.6	2.6	8.5	141.2	6,360	144	90.1	21.5	69	7
수미	35.2	2.0	7.3	114.2	4,416	100	90.2	18.6	63	7

³⁾ 색도: (0) 어두움~ (100) 밝음, 달관 (1) 매우 나쁨~(9) 매우 좋음

- 괴경 생리장해 및 더덩이병 발생 정도(%)

계통명	외부생리장해		내부생리장해		더덩이병	
	기형서	열 개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
S16052-7	2.0	0.0	0.0	0.0	32.7	12.7
S16062-3	0.0	0.0	0.0	3.8	49.4	23.6
S16070-2	2.5	0.0	0.0	0.0	53.9	22.8
S16070-4	6.5	0.0	0.0	0.0	16.8	5.1
S16070-7	0.0	0.0	0.0	0.0	40.2	19.2
S16072-1	3.0	0.0	0.0	0.0	33.7	12.6
S16072-18	0.0	0.0	0.0	0.0	52.7	28.4
S16073-10	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	17.9
S16073-6	1.2	0.0	0.0	4.9	41.9	20.9
S16075-5	1.0	0.0	0.0	0.0	28.9	15.0
S16006-3	5.6	0.0	0.0	2.9	31.3	15.0
대서	0.0	4.2	0.0	5.0	74.1	34.7
수미	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	9.6

○ 고랭지 여름재배(대관령)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

계통명	경장 (cm)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	수량 (kg/10a)	지수	상사율 (%)	칩색도	건물률 (%)
S16052-7	35.3	11.6	66	4,078	111	63.9	57	18.0
S16062-3	56.8	4.5	127	3,027	83	87.6	62	20.6
S16070-2	58.5	7.1	149	5,596	153	93.2	64	16.9
S16070-4	40.6	13.5	109	7,825	213	86.7	65	16.5
S16070-7	49.5	10.4	118	6,488	177	85.0	66	17.0
S16072-1	49.8	8.1	137	5,915	161	69.8	61	16.0
S16072-18	53.2	9.1	134	6,489	177	78.2	64	16.1
S16073-10	41.3	5.7	125	3,776	103	87.0	66	15.6
S16073-6	49.9	11.2	88	5,234	143	70.8	61	18.0
S16075-5	49.9	13.8	88	6,472	176	62.9	63	15.9
S16006-3	56.3	13.9	85	6,241	170	69.6	61	13.7
대서	64.1	9.3	111	5,474	149	87.5	67	15.5
수미	57.4	5.3	131	3,669	100	90.1	51	19.6

- 괴경 생리장해 및 더뎡이병 발생 정도(%)

계통명	외부생리장해		내부 생리장해		더뎡이병	
	기형서	열개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
S16052-7	4.2	3.6	0.0	0.0	35.3	16.2
S16062-3	0.0	4.7	17.5	0.0	44.4	18.3
S16070-2	1.2	6.4	0.0	0.0	49.3	23.2
S16070-4	1.1	0.0	0.0	0.0	17.0	7.2
S16070-7	0.0	12.3	0.0	0.0	50.0	25.7
S16072-1	7.5	0.0	0.0	0.0	46.2	20.4
S16072-18	0.0	0.0	0.0	0.0	54.9	27.1
S16073-10	0.0	5.1	0.0	0.0	52.6	32.0
S16073-6	0.0	0.0	0.0	4.0	31.3	15.0
S16075-5	0.0	0.0	0.0	0.0	39.9	26.8
S16006-3	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	13.7
대서	1.1	0.0	11.0	0.0	66.7	45.4
수미	0.0	5.5	0.0	4.3	43.4	19.3

3) 생산력검정 예비 결과 종합

- 괴경의 주요 형질은 수출 목표지역 소비자의 기호에 맞추어 감자 모양이 둥글고, 눈이 얇으며, 속이 황색인 특성으로 선발하였음
- 괴경 내·외부 생리장해 발생이 많았던 S16062-3, S16070-7, S16072-1, S16073-6, S16006-3 계통은 도태하였음
- S16070-2, S16070-4, S16072-18 3계통은 평단지외 고랭지에서 수량성이 매우 우수하였음

□ 수출 목표지역 적용이 유망한 계통의 생산력 검정 본시험

1) 재료 및 방법

- 시험재료: S15054-3 등 8계통, 대비품종(수미, 대서)
- 경종개요: 생산력검정 예비 시험과 동일
- 시험구 배치: 난괴법 3반복(구당 40주)
- 주요 조사항목: 건물률, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 괴경의 외관특성, 수량성 등

2) 연구결과

- 시험계통의 주요 괴경 형질 특성

시험 계통	모양	눈깊이	표피색	육색
S15054-3	편원	중간	적색	황색
S15055-10	타원형	얕음	황색	황색
S15055-12	원형	얕음	황색	황색
S15055-14	원형	중간	황색	황색
S15055-18	원형	얕음	황색	황색
S15067-7	타원형	얕음	황색	황색
S15055-13	타원형	얕음	황색	황색
S15021-3	타원형	얕음	적색	황색
대서	원형	얕음	황색	흰색
수미	편원형	얕음	담황색	흰색

○ 평단지 봄재배(강릉)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

계통명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경중 (g/개)	총서중 (g/주)	수량 (kg/10a)	지수	상서율 (%)	건물율 (%)	칩품질	
										색도	달관
S15054-3	16.5	2.6	9.1	75.1	681.8	3,614	82	65.8	17.5	51	3
S15055-10	28.9	3.0	15.7	60.4	799.9	4,239	96	23.1	16.2	61	5
S15055-12	34.3	3.8	13.9	74.7	1023.5	5,425	123	50.6	17.4	59	5
S15055-14	29.5	3.3	11.4	67.5	773.9	4,102	93	53.2	20.1	61	7
S15055-18	29.9	3.8	11.3	60.2	682	3,615	82	69.9	17.2	60	5
S15067-7	44.8	2.5	9.4	100.9	952.3	5,047	114	76.6	20.2	52	5
S15055-13	35.1	3.7	12.8	55.4	744.4	3,945	89	44.2	14.6	55	3
S15021-3	40.9	2.4	8.5	105.1	885.1	4,691	106	85.5	20.3	60	7
대서	38.5	3.0	8.9	92.9	835.5	4,428	100	74.9	21.9	68	9
수미	26.1	3.3	7.3	114.2	833.3	4,416	100	90.2	18.6	63	7

- 괴경 생리장해 및 더덩이병 발생 정도(%)

계통명	외부생리장해		내부생리장해		더덩이병	
	기형서	열개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
S15054-3	19.7	3.5	0.0	0.0	40.6	31.2
S15055-10	1.7	0.7	0.0	0.0	10.1	5.7
S15055-12	10.2	0.4	0.0	0.0	28.6	16.8
S15055-14	1.5	1.7	0.0	1.0	22.9	14.0
S15055-18	1.9	1.7	0.0	0.0	29.2	23.1
S15067-7	5.6	0.0	0.0	0.0	41.1	21.7
S15055-13	1.1	1.3	0.0	0.0	30.6	22.2
S15021-3	6.5	0.0	0.0	0.0	39.8	19.9
대서	1.1	0.0	0.0	1.0	52.0	33.8
수미	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	9.6

○ 고랭지 여름재배(대관령)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

계통명	경장 (cm)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	수량 (kg/10a)	지수	상서율 (%)	칩색도	건물률 (%)
S15054-3	45.1	4.9	145.9	696.8	3,693	77	89.6	49	16.0
S15055-10	41.9	7.0	68.0	475.8	2,522	52	51.0	57	17.0
S15055-12	61.2	11.5	96.7	1106.1	5,862	122	76.4	41	13.2
S15055-14	50.5	12.9	83.0	1058.9	5,612	117	63.1	67	17.0
S15055-18	42.9	15.7	58.5	906.4	4,804	100	44.2	52	15.8
S15067-7	65.2	10.1	98.2	995.5	5,276	110	78.1	58	19.0
S15055-13	45.5	8.5	77.8	655.4	3,474	72	73.5	49	13.5
S15021-3	54.4	6.7	145.6	937.6	4,969	103	88.2	60	16.9
대서	57.5	7.3	133.9	965.1	5,115	106	88.3	66	20.0
수미	56.0	6.8	135.2	906.6	4,805	100	89.8	56	15.5

- 괴경 생리장해 및 더덩이병 발생 정도(%)

계통명	외부생리장해		내부생리장해		더덩이병	
	기형서	열개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
S15054-3	0.6	3.1	0.0	1.9	62.5	37.0
S15055-10	0.0	1.4	4.3	0.0	17.1	10.4
S15055-12	11.2	21.5	0.0	0.0	42.2	25.7
S15055-14	0.0	1.0	0.0	0.0	19.7	9.8
S15055-18	0.0	0.5	0.0	0.0	15.4	8.3
S15067-7	0.4	0.8	1.8	0.0	40.5	22.6
S15055-13	2.2	4.3	0.0	0.0	31.6	15.8
S15021-3	3.5	5.6	0.0	0.0	35.0	19.4
대서	2.2	5.7	0.0	0.0	49.7	27.2
수미	3.2	1.0	0.0	0.0	41.7	20.8

3) 생산력검정 본시험 결과 종합

- 괴경의 주요 형질은 수출 목표지역 소비자의 기호에 맞추어 감자 모양이 둥글고, 눈이 얇으며, 속이 황색인 특성으로 선발하였음
- 수량성이 낮고, 괴경 내·외부 생리장해 및 더밍이병 발생이 심하였던 S15054-3, S15055-12, S15055-14, S15067-7, S15055-13, S15021-3 계통은 도태하였음
- S15055-10과 S15055-18 2계통을 선발하였음. 선발된 계통들은 대비품종인 대서에 비하여 건물물이 낮았고, 칩색도도 좋지 않아 칩 가공용으로는 부적합한 것으로 판단되며, 이 계통들은 내년에 지역적응시험에 공시할 계획임

□ 육성 품종의 국내 적용성 평가

1) 재료 및 방법

- 시험재료: 아리랑1호, 아리랑2호, 골든볼, 대비품종(수미, 대서)
- 경종개요: 생산력검정 예비 시험과 동일
- 시험구 배치: 난괴법 3반복(80주/계통)
- 주요 조사항목: 건물물, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 괴경의 외관특성, 수량성 등

2) 연구결과

- 시험 품종의 주요 괴경 형질 특성

시험 품종	모양	눈깊이	표피색	육색
아리랑 1호	편원형	중간	황색	담황색
아리아 2호	편원형	얇음	홍색	황색
골든볼	원형	얇음	황색	황색
대서	원형	얇음	황색	흰색
수미	편원형	얇음	담황색	흰색

- 평단지 봄재배(강릉)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

품종명	경장 (cm)	경수 (개/주)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	수량 (kg/10a)	지수	상서율 (%)	칩색도
골든볼	61.5	3.1	13.8	89.2	1,232.9	6,534	148	76	69
아리랑 1호	52.6	3	9.6	73.7	702	3,721	84	69	72
아리랑 2호	52.3	3.7	15.8	53	841.5	4,460	101	52	67
대서	38.5	3	8.9	92.9	835.5	4,428	100	75	68
수미	26.1	3.3	7.3	114.2	833.3	4,416	100	90	63

- 괴경 생리장해 및 더밍이병 발생 정도(%)

품종명	외부 생리장해		내부 생리장해		더덩이병	
	기형서	열개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
골든볼	5.2	0.7	0.0	0.0	6.0	2.0
아리랑1호	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아리랑2호	7.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
대서	1.1	0.0	0.0	1.0	52.0	33.8
수미	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	9.6

○ 고랭지 여름재배(대관령)

- 시험계통의 생육, 수량성, 가공품질 특성

계통명	경장 (cm)	괴경수 (개/주)	괴경무게 (g/개)	총서중 (g/주)	수량 (kg/10a)	지수	상서율 (%)
골든볼	58.2	9.3	71	660.5	3,501	73	66
아리랑 1호	58.5	6.3	89.1	561.2	2,974	62	80
아리랑 2호	53.2	6.9	97.5	672.6	3,565	74	76
대서	57.5	7.3	133.9	965.1	5,115	106	88.3
수미	56.0	6.8	135.2	906.6	4,805	100	89.8

- 괴경 생리장해 및 더덩이병 발생 정도(%)

품종명	외부 생리장해		내부 생리장해		더덩이병	
	기형서	열개서	중심공동	내부갈변	발병률	발병도
골든볼	12.6	0.0	0.0	0.0	11.8	3.5
아리랑1호	20.3	0.0	0.0	0.0	6.3	2.0
아리랑2호	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대서	2.2	5.7	0.0	0.0	49.7	27.2
수미	3.2	1.0	0.0	0.0	41.7	20.8

○ 작형별 칩가공 품질



3) 육성 품종의 국내 적응성 평가 결과 종합

- 수량은 평년지 강릉에서 골든볼 품종만 수미에 비해 48% 높았음
- 육성 품종들이 봄재배와 여름재배에서 기형서의 발생이 심하였으나, 더텡이병은 대비품종보다 강한 것으로 평가됨
- 육성품종들의 칩가공 품질은 우수하였음
- 육성 품종들이 평년지 봄재배와 고랭지 여름재배에서 국내 주요 재배 품종인 대서나 수미에 비해 수량성이 떨어지고 기형서 발생률이 높은 것은 중앙아시아 현지 환경에서 육성된 품종이므로, 국내 환경 조건에서는 적응성이 다소 떨어지는 것으로 판단되며 앞으로 반복적인 시험이 더 필요한 것으로 생각됨

□ 황육색 품종 및 계통의 카로티노이드 함량 분석

1) 분석결과

단위(ug/g, dry weight basis)

품종명	작형	Violaxanthin	Anthraxanthin	Lutein	Capsanthin	Zeaxanthin	b-Carotene
아리랑 1호		-	-	0.15	trace	trace	-
아리랑 2호		-	-	0.13	trace	trace	-
골든에그	봄재배	-	0.14	0.24	0.01	0.52	0.30
	여름재배	trace	0.10	0.13	trace	0.16	-
골든볼	봄재배	trace	0.08	0.17	-	0.02	-
	여름재배	-	0.09	0.20	trace	0.07	-
대관1-155호	봄재배	trace	0.22	0.39	trace	0.45	-
	여름재배	trace	0.16	0.28	trace	0.38	-
대관1-158호	봄재배	trace	0.13	0.54	0.03	0.60	0.30
	여름재배	trace	0.16	0.24	-	0.69	0.30
대관1-159호	봄재배	-	-	0.11	-	trace	0.30
	여름재배	trace	0.24	0.31	trace	0.54	-
대관1-160호	봄재배	trace	0.12	0.56	0.04	0.45	0.31
	여름재배	0.01	0.13	0.31	trace	0.40	0.30
수미	봄재배	-	-	0.11	-	trace	-
	여름재배	-	0.07	0.27	-	trace	-
갈라	여름	0.08	0.39	0.50	0.11	0.89	0.30
산테	여름	-	0.12	0.16	trace	0.16	-

* trace: 성분이 미량 검출 됐으나 검출한계 범위 이하로 정량 불가

2) 분석결과 종합

- 크로마토그래피법을 이용하여 모두 6종의 카로티노이드류 성분에 대한 함량을 분석한 결과, 국내 육성 품종 및 계통들 대부분에서 Anthraxanthin, Lutein, Zeaxanthin, b-Carotene을 함유하고 있었으나 Violaxanthin, Capsanthin은 함유하지 않거나 매우 낮은 함량은 보였음
- 국내 육성 품종 및 계통들의 카로티노이드류 함량은 수출 대상국에서 주로 재배하는 품종인 갈라에 비하여 낮은 수준을 보였음
- 국내 육성 계통 중 대관1-158호와, 1-160호의 봄재배 작형에서 Lutein의 함량이 대조 품종인 갈라보다 다소 높게 나왔으나, 작형이 달라 직접적인 비교는 적합하지 않았음

□ 육성 품종 및 계통의 무병 씨감자 증식

품종(계통)명	생산방법	생산량
아리랑 1호, 아리랑 2호 골든에그, 골든볼, 대관1-155호, 158호, 160호, 수미, 갈라, 산테	- 망실 여름재배 - 생산기간: 4월 하순~9월 상순	각 품종(계통별) 250kg 내외
S15054-3, S15055-10 S15055-12, S15055-14 S15055-18, S15067-7 S15055-13, S15021-3		각 계통별 200kg 내외

(5) 2021년도

□ 수출 목표지역 적용이 유망한 계통의 생산력 검정 예비시험

1) 재료 및 방법

- 시험재료: S17012-2 등 7계통, 대비품종(수미, 대서)
- 경종개요

작형	파종일	수확일	시비량 (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O-퇴비	재식거리	비고
		만기			
봄	3.19.	7.5	10-10-12-2,000	75×25cm	단구제, 20주 파종
여름	4.28	8.24	15-10-12-2,000	75×25cm	

- 시험구 배치: 2반복(구당 20주)
- 주요 조사항목: 건물률, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 괴경의 외관특성, 수량성 등

2) 연구결과

○ 육성 계통 특성

계통명	모본	부본	모양	표피색	육색	눈깊이/ 눈기부색
수 미	표준	품종	원형	황색	백색	얕음/황색
대 서	대비	품종	원형	황색	유백색	얕음/황색
S17012-2	S11002-21	크로다	원형	황색	황색	얕음/황색
S17019-1	머씨	두백	짧은 계란형	황색	유백색	얕음/황색
S17024-1	머씨	똑따르	짧은 계란형	황색	황색	매우 얕음/황색
S17024-2	머씨	똑따르	긴 계란형	황색	황색	중간/황색
S17024-3	머씨	똑따르	긴 형	황색	황색	매우얕음/ 황색
S17024-5	머씨	똑따르	긴 형	황색	황색	매우얕음/ 황색
S17029-6	크로다	S11005-2	긴 계란형	적색	황색	얕음/ 엷은베이지

○ 육성 계통 생육 특성

계통명	봄		여름		평균	
	경장 (cm)	경수	경장 (cm)	경수	경장 (cm)	경수
수 미	21.5	1.6	27.4	1.1	24.5	1.4
대 서	36.8	2.1	45.6	2.5	41.2	2.3
S17012-2	51.4	2.5	58.6	2.0	55.0	2.3
S17019-1	45.3	1.2	59.5	1.3	52.4	1.3
S17024-1	39.2	2.4	50.9	1.9	45.1	2.2
S17024-2	30.5	2.1	49.2	2.0	39.9	2.1
S17024-3	42.6	3.2	52.2	3.8	47.4	3.5
S17024-5	32.2	1.6	41.0	1.0	36.6	1.3
S17029-6	45.3	1.9	50.9	1.9	48.1	1.9

○ 육성 계통 제배 시험 결과

- 수량성

시험 계통	주당 괴경 개수 (개/주)			주당 괴경 무게 (g/주)			총수량 (kg/10a)				상서울 (%)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균	지수	봄	여름	평균
수 미	5.9	4.3	5.1	718	183	451	4,283	1,678	2,981	100	89	58	74
대 서	9.0	6.9	8.0	1,125	650	887	6,720	3,985	5,352	180	89	87	88
S17012-2	7.3	8.5	7.9	1,261	737	999	7,007	4,751	5,879	197	96	83	89
S17019-1	5.0	6.4	5.7	771	709	740	4,873	4,368	4,621	155	84	86	85
S17024-1	17.7	7.8	12.8	1,151	608	879	8,171	4,388	6,280	211	75	74	74
S17024-2	11.4	7.8	9.6	910	769	839	6,057	4,922	5,490	184	80	83	82
S17024-3	20.4	19.0	19.7	406	266	336	5,712	4,520	5,116	172	38	31	35
S17024-5	9.8	6.3	8.1	518	532	525	4,072	3,574	3,823	128	68	79	74
S17029-6	7.0	6.6	6.8	914	623	768	5,111	4,019	4,565	153	95	83	89

- 생리장해 발생(%)

시험 계통	기형서			열개서			중심공동			내부갈변		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균
수 미	6.4	13.6	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대 서	12.6	8.5	10.6	2.3	25.5	13.9	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	1.1
계통평균	10.0	17.3	13.6	4.5	2.1	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17012-2	12.9	23.9	18.4	11.5	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17019-1	19.5	10.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17024-1	1.4	30.4	15.9	0.0	7.1	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17024-2	2.0	6.1	4.0	0.0	3.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17024-3	4.4	12.8	8.6	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17024-5	1.4	4.6	3.0	16.2	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S17029-6	28.2	32.9	30.5	2.8	3.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 더닝이병 발병

시험 계통	발병률(%)			발병도(%)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균
수 미	47.5	11.6	29.5	36.9	2.9	19.9
대 서	72.2	11.6	41.9	66.7	2.9	34.8
계통평균	53.3	12.7	33.0	44.4	3.2	23.8
S17012-2	72.6	10.6	41.6	63.0	2.6	32.8
S17019-1	52.0	31.3	41.6	44.5	7.8	26.2
S17024-1	46.9	5.1	26.0	33.9	1.3	17.6
S17024-2	54.4	3.8	29.1	47.1	1.0	24.1
S17024-3	20.1	2.6	11.4	14.6	0.8	7.7
S17024-5	45.9	14.3	30.1	39.3	3.6	21.4
S17029-6	81.4	21.2	51.3	68.6	5.3	36.9

- 가공성

시험 계통	비 중			건물율(%)			칩색도(L value)		
	봄	가을	평균	봄	가을	평균	봄	가을	평균
수 미	1.065	1.079	1.072	17.7	20.4	19.0	66	75	71
대 서	1.068	1.089	1.078	18.3	22.3	20.3	68	75	72
계통평균	1.076	1.075	1.076	19.8	19.7	19.8	68	69	69
S17012-2	1.079	1.084	1.081	20.4	21.4	20.9	72	71	72
S17019-1	1.080	1.082	1.081	20.7	21.1	20.9	61	74	68
S17024-1	1.064	1.069	1.067	17.6	18.5	18.0	70	65	68
S17024-2	1.072	1.071	1.071	19.0	18.8	18.9	71	76	73
S17024-3	1.084	1.071	1.078	21.5	18.8	20.2	64	55	59
S17024-5	1.071	1.078	1.074	18.9	20.2	19.5	70	75	72
S17029-6	1.079	1.073	1.076	20.5	19.4	19.9	69	69	69

○ 우량 육성 계통 피경 특성



2) 연구결과 요약

- 중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자품종을 육성하고자 위하여 수행인중 ‘간편조리 용 영양성분 강화 감자 품종 육성’ 과제에서 육성된 실생 우수 계통 중에서 중앙아시아 등 현지에 적응성이 우수할 것으로 판단되는 계통을 구분하여 생산력 검정 예비, 본 시험 및 현지 적응 시험을 수행하였다.
- 국내에서 생산력 검정 예비 시험은 ‘수미’, ‘대서’ 등 대조 2품종과 전년도 우수계통으로 선발한 ‘S17012-2’ 등 7 계통을 평안지와 고령지 지역에서 각각 봄재배, 여름재배를 수행하여 생육과 수량 및 가공 특성을 평가하였다.
- 시험계통의 피경모양은 짧은 계란형~긴 형이고, 표피색은 주로 황색이고 일부계통에서 적색이며 육색은 황색이다. 눈깊이는 수미와 비슷한 정도 알았다.

- 생육 특성으로 경장은 봄재배에 비해 여름재배에서 길었으며, 시험계통 평균 경장은 46.3cm로 ‘수미’에 비해 경장이 길어 생육이 우수하였다. 계통 간에는 ‘S17012-2’계통이 평균 경장이 55.0cm로 가장 생육이 우수하며 그다음으로 ‘S17019-1’계통이 52.4cm으로 생육이 우수하였다.
- 수량 특성은 여름재배에 비해 봄재배에서 주당 피경수, 피경무게, 상서율이 우수하였다. 시험계통의 작형 평균 주당 피경수는 10.1개/주로 ‘수미’에 비해 피경수가 많았으며, 계통 간에는 ‘S17024-3’ 계통이 주당 피경수는 평균 19.7개로 많았다. ‘S17024-1’계통은 봄재배에서 주당 피경수가 17.7개로 많았으나 여름재배에서 7.8개로 재배작형별 주당피경수 차이가 컸다.
- 주당피경 무게는 시험계통 작형 평균은 727g/주로 ‘수미’에 비해 무게가 더 무거웠다. 주당 피경수가 많았던 ‘S17024-3’계통은 평균 피경무게가 336g/주로 피경수가 많아 비대가 불량하였다. ‘S17019-1’과 ‘S17024-5’계통은 주당 피경무게가 ‘수미’보다 무거웠으며 봄과 여름 재배에 따른 무게 차이가 크지 않아 안정적인 수량성을 보였다.
- 생리장해 발생은 외부생리장해인 기형은 여름재배에서 발생이 많았으며 열개는 봄재배에서 발생이 많았다. 내부생리장해인 중심공동과 내부갈변은 시험계통에서는 발생하지 않아 저장성 계통으로 판단된다.
- 시험 계통 작형 평균 기형 발생률은 13.6%로 ‘수미’에 비해 기형 발생률이 높았다. ‘S17019-1’계통은 기형 발생이 많았지만 열개, 중심공동, 내부갈변은 발생하지 않았다. ‘S17024-2’계통은 수미에 비해 기형서 발생이 낮았고 ‘대서’보다 열 개 발생이 낮은 특성을 보였다.
- 더듬이병 발생은 여름재배에 비해 봄재배에서 발병률과 발병도가 높았다. 시험계통 작형 평균 더듬이병 발병률이 33.0%로 ‘수미’에 비해 높은 발병률을 보였으며, ‘S17024-3’계통이 더듬이병 발생이 많았던 봄재배에서 20.1% 발병률을 보여 ‘수미’에 비해 더듬이병에 강한 것으로 판단된다.
- 가공특성으로는 시험계통 평균 건물함량이 19.8%로 ‘수미’에 비해 높고 ‘대서’에 비해 낮았다. ‘S17012-2’계통은 ‘대서’에 비해 건물함량이 높았지만 칩색도는 비슷하였으며 ‘S17024-2’과 ‘S17024-5’ 계통은 건물함량은 낮았지만 칩색도는 ‘대서’와 비슷하여 우수계통으로 판단된다.
- 올해 생산력 검정 예비 시험 결과, 수량성이 우수하고 생리장해에 강한 ‘S17019-1’ 등 1계통과 가공특성이 우수한 ‘S17012-2’, ‘S17024-2’, ‘S17024-5’ 등 3계통, 더듬이병에 저항성인 ‘S17024-3’ 등 1 계통을 차년도 생산력 검정 본시험에 공시하고자 한다.

□ 수출 목표지역 적용이 유망한 계통의 생산력 검정 본시험

1) 재료 및 방법

- 시험재료: S16006-3 등 4계통, 대비품종(수미, 대서)
- 경종개요: 생산력검정 예비 시험과 동일
- 시험구 배치: 난괴법 3반복(구당 40주)
- 주요 조사항목: 건물률, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 피경의 외관특성, 수량성 등

2) 연구결과

○ 육성 계통 특성

계통명	모본	부분	모양	표피색	육색	눈깊이/눈기부색
수 미	표준품종		짧은 계란형	황색	유백색	얕음/황색
대 서	대비품종		원형	황색	유백색	얕음/황색
S16006-3	고운	크로다	짧은 계란형	황색	황색	얕음/황색
S16028-4	안도바	크로다	긴 계란형	적색	유백색	매우얕음/열은 빠지
S16052-7	S11002-31	S11009-28	짧은 계란형	열은베이지	황색	매우얕음/열은 빠지
S16070-4	갈라	두백	긴 계란형	황색	황색	매우얕음/황색

○ 육성 계통 생육 특성

시험 계통	봄		여름		평균	
	경장(cm)	경수	경장(cm)	경수	경장(cm)	경수
수 미	22.5	2.1	48.3	1.8	35.4	1.9
대 서	38.3	2.5	61.8	2.1	50.1	2.3
S16006-3	39.8	2.1	56.3	1.7	48.0	1.9
S16028-4	38.6	1.2	66.2	1.2	52.4	1.2
S16052-7	25.5	1.8	44.7	2.1	35.1	1.9
S16070-4	23.5	1.4	45.4	1.2	34.5	1.3

○ 육성 계통 재배 시험 결과

- 수확시기별 수량성

시험계통	주당 괴경수 (개/주)			주당 괴경 무게 (g/주)			총 수량 (kg/10a)				상서울 (%)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균	지수	봄	여름	평균
수 미	8.8	6.3	7.6	935	513	724	4,983	2,736	3,860	100	85	63	74
대 서	10.0	10.0	10.0	1,023	969	996	5,451	5,166	5,309	138	83	80	82
S16006-3	8.3	7.7	8.0	1,057	690	873	5,632	3,675	4,653	121	90	72	81
S16028-4	6.3	4.9	5.6	1,083	782	932	5,772	4,166	4,969	129	95	92	93
S16052-7	9.5	10.4	10.0	930	757	844	4,956	4,037	4,496	116	79	66	72
S16070-4	10.4	6.3	8.4	1,017	523	770	5,420	2,788	4,104	106	84	68	76

LSD. 0.05

cv (%)

1,885 3,016 2,500

11.2 31.7 27.1

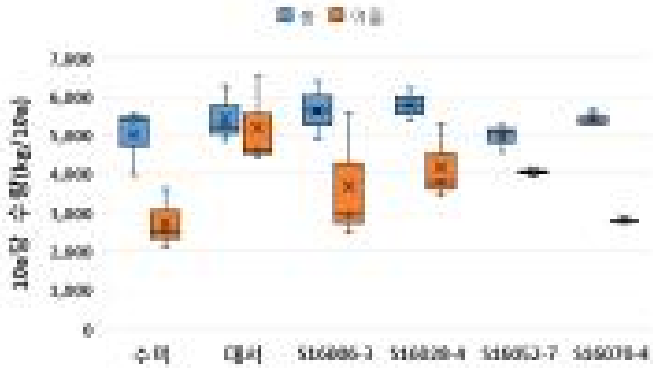


그림 1. 수확시기별 시험계통 수량성

- 수확시기별 생리장해 발생(%)

시험계통	기형서(%)			열 개서(%)			중심공동(%)			내부갈변(%)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균
수 미	2.6	17.2	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대 서	5.6	17.6	11.6	3.3	12.6	8.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	1.4
S16006-3	6.4	7.6	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	1.5
S16028-4	7.6	25.5	16.6	2.3	3.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S16052-7	2.7	12.3	7.5	0.6	4.3	2.5	1.5	0.0	0.8	5.0	0.0	2.5
S16070-4	9.0	20.7	14.9	0.0	1.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 수확시기별 더닝이병 발생

시험 계통	발병률(%)			발병도(%)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균
수 미	31.3	4.3	17.8	13.4	1.1	7.2
대 서	40.2	15.5	27.9	16.7	4.3	10.5
S16006-3	39.9	10.5	25.2	16.5	2.6	9.6
S16028-4	58.1	28.4	43.2	26.9	9.2	18.0
S16052-7	47.0	6.0	26.5	19.3	1.5	10.4
S16070-4	46.8	13.2	30.0	17.3	4.3	10.8

- 수확시기별 가공성

시험 계통	비중			건물율(%)			칩색도(L value)		
	봄	여름	평균	봄	여름	평균	봄	여름	평균
수 미	1.069	1.072	1.071	18.6	19.1	18.8	65	58	62
대 서	1.087	1.081	1.084	21.9	20.9	21.4	69	66	67
S16006-3	1.062	1.065	1.063	17.0	17.6	17.3	68	62	65
S16028-4	1.078	1.071	1.074	20.2	18.9	19.6	73	57	65
S16052-7	1.076	1.076	1.076	19.8	19.9	19.8	64	60	62
S16070-4	1.069	1.067	1.068	18.4	18.1	18.3	67	60	64

○ 시험 계통 괴경 특성



2) 결과 요약

- 국내에서 생산력 검정 본 시험은 ‘수미’, ‘대서’ 등 대조 2품종과 전년도 우수계통으로 선발한 ‘S16006-3’ 등 4 계통을 평난지와 고랭지 지역에서 각각 봄재배, 여름재배를 수행하여 생육과 수량 및 가공 특성을 평가하였다.
- 시험계통의 괴경모양은 짧은 계란형~긴 계란형이고, 표피색은 황색, 적색 또는 얼은 베이지로 육색은 주로 황색이고 일부계통에서 유백색이다.
- 경장은 봄재배에 비해 여름재배에서 길었으며, ‘S16006-3’과 ‘S16028-4’ 계통이 ‘수미’에 비해 경장은 길었지만 경수는 비슷하거나 적었다. ‘S16052-7’과 ‘S16070-4’계통은 봄과 여름 재배에서 ‘수미’와 비슷한 크기의 경장을 보였다.
- 수량 특성은 여름재배에 비해 봄재배에서 주당 괴경무게, 상서율이 우수하였다. ‘S16052-7’계통이 작형 평균 주당 괴경수가 10개로 ‘수미’보다 괴경수가 많았고, ‘S16070-4’계통은 봄재배에서 10.4개로 주당 괴경수가 많았으나 여름재배에서 6.3개로 수미와 비슷한 괴경수를 보였다.
- 주당괴경 무게는 주당 괴경수가 많았던 ‘S16052-7’계통이 봄재배에서는 ‘수미’와 비슷한 930g/주였고, 여름재배에서 757g/주로 수량성이 우수하였으나 상서율이 ‘수미’에 비해 낮았다. ‘S16006-3’계통은 봄과 여름재배 작형 평균이 873g/주로 ‘수미’에 보다 무게가 더 무거웠으며 상서율도 높아 수량성이 우수하였다.
- 생리장해 발생은 외부생리장해인 기형과 열개는 여름재배에서 발생이 많았으며 4개 시험계통 모두 ‘수미’보다 더멍이병 발병률과 발병도가 높아 감수성인 품종으로 판단된다.
- 가공특성으로는 ‘S16006-3’ 계통이 건물함량이 17.3%로 ‘수미’에 비해 낮았지만 칩색도는 우수하였으며 ‘S16052-7’계통은 건물함량이 19.8%로 높았지만 칩색도는 수미와 비슷하였다.

□ 육성 품종의 국내 적용성 평가

1) 재료 및 방법

- 시험재료: 아리랑1호, 아리랑2호, 대비 품종(수미, 대서)
- 경종개요

시험지	작형	파종일	재식거리 (cm)	시 비 량(kg/10a)				수확일	비 고
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	퇴 비		
강 룡	봄	3.19.	80×25	10	10	12	2,000	6.18.(조기)	흑색PE
평 창	여름	4.28.	80×25	15	18	12	2,000	7. 6.(반기)	흑색PE
								8.29.	

- 시험구 배치: 단구제 (80주/품종)
- 주요 조사항목: 건물물, 칩가공 품질, 생리장해 발생률, 주요 생육특성, 병해특성, 괴경의 외관특성, 수량성 등



2) 연구결과

- 출현 및 생육 양상

품 종	출현율(%)		경수(개/주)	경장(cm)		
	봄	여름		봄	여름	평균
아리랑1호	98.8	90.0	2	30.6	57.6	44.1
아리랑2호	93.8	98.3	2	36.2	53.6	44.9
수 미	100.0	98.3	2	19.4	44.9	32.2
대 서	93.8	98.3	2	41.0	72.1	56.6

- 수량성

품 종	봄조기수확		봄만기수확		여름재배		평균		
	총수량 (kg/10a)	상서율 (%)	총수량 (kg/10a)	상서율 (%)	총수량 (kg/10a)	상서율 (%)	총수량 (kg/10a)	상서율 (%)	지수
아리랑1호	3,850	70.4	6,210	79.3	1,304	79.0	3,788	76.2	95
아리랑2호	5,338	55.4	7,396	71.7	5,832	68.3	6,189	65.1	155
수 미	3,719	56.0	5,252	73.7	3,013	82.1	3,995	70.6	100
대 서	4,151	75.9	4,148	81.3	5,528	85.9	4,609	81.0	115

○ 생리장해 발생

품 종	기형서(%)			열개서(%)			중심공동(%)		
	봄조기	봄만기	여름	봄조기	봄만기	여름	봄조기	봄만기	여름
아리랑1호	10.0	9.8	27.6	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
아리랑2호	5.2	20.3	8.7	0.8	3.4	1.6	0.0	0.0	0.0
수 미	1.2	7.8	16.6	1.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
대 서	5.3	4.1	6.0	7.0	6.9	23.0	0.0	0.0	0.0

○ 내부갈색반점 및 더랭이병 발병

품 종	내부갈색반점(%)			더랭이병					
				봄조기		봄만기		여름	
	봄조기	봄만기	여름	이병률	이병도	이병률	이병도	이병률	이병도
아리랑1호	0.0	3.3	0.0	34.3	29.4	39.2	24.2	23.1	5.8
아리랑2호	0.0	0.0	0.0	22.4	14.7	9.2	3.6	8.0	2.3
수 미	0.0	0.0	0.0	33.0	25.4	42.6	29.1	5.8	1.4
대 서	2.6	0.0	0.0	38.9	28.6	34.0	13.3	35.3	17.1

○ 가공성

품 종	비중			칩색도		
	봄조기	봄만기	여름	봄조기	봄만기	여름
아리랑1호	1.077	1.079	1.074	74.9	71.8	68.9
아리랑2호	1.083	1.087	1.082	77.2	67.4	66.4
수 미	1.078	1.071	1.072	76.8	64.5	69.6
대 서	1.087	1.086	1.075	76.1		75.4

2) 결과요약

- 아리랑 1호의 수량성은 봄재배에서는 수미 보다 높았으나, 여름재배에서 다른 품종에 비해 현저히 낮았는데 수확기 강우에 의한 부패 때문인 것으로 추정됨. 아리랑2호의 수량은 수미 대비 55% 증수하였음.
- 육성 품종들이 수미에 비해 기형서나 열개서 발생률이 다소 높았음
- 내부갈색반점은 아리랑1호에서 약간 발생하였음
- 더랭이병에 있어서 아리랑1호는 대비품종인 수미와 비슷한 발생률을 보였으나, 아리랑2호는 수미보다 다소 강하였음.
- 아리랑 1호와 2호의 비중은 수미보다 높았음
- 봄조기 재배에서는 아리랑1호, 2호 모두 칩색도가 우수하였으나, 여름재배에서는 칩색도가 좋지 않았음.

□ 육성 품종 및 계통의 무병 씨감자 증식

품종(계통)명	생산량	생산방법
아리랑 1호, 아리랑 2호, 골든에그, 골든볼, 얼리프라이, 대관1-155호, 158호, 160호, 수미, 갈라, 산테, S16006-3, S16028-4, S16052-7, S16070-4	각 품종(계통별) 200kg 내외	- 대관령 망실 재배 - 생산기간: 4월 하순~ 9월 상순
S17012-2, S17019-1, S17024-1, S17024-2, S17024-3, S17024-5, S17029-6,	각 계통별 20kg 내외	

2. 제2세부: 수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성

가. 2017 년도 수행결과

(1) 카자흐스탄 지역적응성 시험

(가) 재료 및 방법

공시품종은 고려지농업연구소 및 제주원종장에서 육성한 산테, 추백, 탐나, 방울, 대광, 만강, 새봉, Favorita, E01, E02과 대비종으로 썬케스와 똑다르, 산테를 구입하여 시험을 진행하였다(사진 27). 시험방법은 주간거리를 80 x 25cm로 하여 15m씩 2개의 이랑에 심어 비교하였다. 재배관리는 현지에서 관리하는 통상적인 방법으로 하여, 밭아울 조사, 생육조사를 실시하였다.

중간 생육조사의 경우 공시품종을 임의로 5주를 수확조사 한 결 과이며, 수확조사도 마찬가지로 임의로 수확한 5주의 합이다.



그림 27. 슌베에서 감자 지역적응성시험 중인 포장

(나) 시험결과

① 생육 중기의 괴경형성 정도

파종 후 70일경 처리구당 임의로 5포기씩 수확하여 괴경형성 정도를 관찰한 결과, 그림 보는 바와 같이 H01, H05, H08이 괴경의 크기나 수에서 대비종인 H12, H13에 비하여 상당히 양호한 결과를 나타냈다. 특히 H01과 H08은 초세나 괴경의 모양, 크기 등이 우수했다(사진 28).

괴경의 무게도 H08이 4.790으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 대비종인 H12와 H13의 경우 2.820, 2.140kg로 다른 품종들과 비슷한 무게를 나타냈다.

② 수확된 괴경의 수와 무게

각 처리구당 임의로 5포기를 수확하여 그 결과를 확인한 것으로 괴경의 수는 H00가 109개로 가장 많았고, H03이 27개로 가장 적었다(표 9). 대비종의 경우는 48개, 24개로 괴경형성이 안좋은 것으로 나타났다. 수확된 괴경 전체의 무게를 측정된 결과 H04는 7.395kg, H08은 6.025로 다른 품종들에 비해 괴경의 무게가 월등히 높은 것으로 나타났다. 대비종인 H12와 H13의 경우 각각 5.405, 1.670kg로 대비종들 간에도 차이를 보였다.





HB 05, 중간생육조사



HB 06, 중간생육조사



HB 07, 중간생육조사



HB 08, 중간생육조사



HB 09, 중간생육조사



HB 10, 중간생육조사



HB 11, 중간생육조사



HB 12, 중간생육조사



HB 13, 중간생육조사



수확조사, 5개체로부터 수확된 괴경의 합, 우로부터 H00:산테 G0, H01:산테 G1, H02: Sante 시장, H03: 추백 H04: 탐나



수확조사, 5개체로부터 수확된 괴경의 합, 우로부터 H05: 방울, H06: 대광, H07: 만강, H08: 새봉



수확조사, 5개체로부터 수확된 괴경의 합, 우로부터 H09: Favorita, H10: E01, H11: E02, H12: 산테(잭케스) H13: 산테(폭다르)



수확조사, 5개체로부터 수확된 괴경의 합, 우로부터 계통 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5.

그림. 숨베 지적시험 포장에서 생육중기, 수확기의 괴경형성 정도.

표. 카자흐스탄 감자 재배 시험 결과.

BN	품종명	5주에 대한 총 괴경의 수		5주에 대한 총 괴경의 무게(kg)	
		8월 5일	9월 14일	8월 5일	9월 14일
H00 (대비종)	Sante G0, Jeju	100	109	1.285	2.985
H01 (대비종)	Sante G1, Jeju	130	79	2.550	4.595
H02 (대비종)	Sante, Kazak	53	82	3.015	4.820
H03	Choobeak	12	22	1.375	2.010
H04	Tamna	42	55	1.705	7.395
H05	Bangwool	62	54	2.730	2.200
H06	Daekwang	36	55	2.785	6.025
H07	Mankang	47	58	3.305	5.890
H08	Saebong	53	66	4.790	6.005
H09 (대비종)	Favorita MNT	22	22	1.105	1.890
H10	E01	38	44	1.494	4.050
H11	E02	15	13	1.180	0.825
H12 (대비종)	Jjekes	35	48	2.820	5.405
H13 (대비종)	Ttoktar	35	24	2.140	1.670
1-1	계통	63	67	2.615	5.515
1-2	계통	56	67	2.250	4.505
1-3	계통	61	63	3.030	5.975

1-4	계통	75	47	3.415	4.010
1-5	계통	93	115	2.615	6.570

(2) 중국 현지적응성 시험

(가) 재료 및 방법

공시품종은 9종으로 얼리, 보라, 로즈, 구이, 오류, 옥, 새봉, 남선, 강선으로 8월 31일에 파종하여 시험을 진행하였다(그림 29). 시험 방법은 하우스에 밀식하여 파종하며, 2종류의 하우스에 각각 심어 비교할 것이다. 재배관리는 현지에서 관리하는 통상적인 방법으로 하여, 중간생육조사 및 수량성 조사를 실시할 것이며 수확은 12월초에 할 예정이다.

중간생육조사의 경우 공시품종을 임의로 5주를 수확조사 및 생육특성을 확인하며, 수확조사도 마찬가지로 임의로 수확한 5주의 합으로 할 것이다.



그림 가-1. 중국 현지적응성 시험을 위한 파종 및 멀칭, 중국 대련

(3) 법인설립

(가) 카자흐스탄 현지법인 설립

① 우르켄 달가트 사장 방문

2017년 4월 달가트 사장이 한국에 방문하여 홍익바이오, 제주원종장, 고려지농업연구소와의 합작사 설립을 위한 협의를 하였다. 홍익바이오는 달가트 사장을 초대하여 제주원종장과 고려지농업연구소의 우수한 육종기술과 씨감자 생산기술을 보여줌으로써(그림 30), 홍익바이오의 신뢰성을 높이고, 긴밀한 관계를 형성하는데 노력하였다.



그림①. 한국 씨감자 생산기술 교육 및 시설 관람

② 카자흐스탄 현지법인 SK Seeds 설립

2015년 11월 20일 카자흐스탄 씨감자 유통업체인 우르켄 회사와 홍익바이오간 MOU를 체결하고, 지속적인 교류 및 협의 끝에 합작회사 SK Seeds를 설립하였다(그림 31, 32, 33). SK Seeds는 고령지농업 연구소의 우수한 품종육성 기술, 제주 원종감자의 무병씨감자 생산기술 및 홍익바이오의 마케팅 능력과 오르켄이 소유한 카자흐스탄의 넓은 땅과 축적된 보급종 감자 생산능력의 강점을 살려 운영될 것이다. 카자흐스탄 내 현지적응성 시험을 거친 우수한 품종을 이용하여 감자를 공급함으로써, 농가소득 향상은 물론 씨감자 공급을 원활하게 하여 카자흐스탄의 감자산업에 발전에 기여하는 기업이 될 수 있을 것으로 판단된다.



SK Seeds 현관식 기념행사



SK Seeds 현관식 기념 단체사진

(나) 중국 법인설립

중국내 법인설립은 사드로 인하여 중국 기관과 연계되어 추진된 업무에 문제가 생겨 새로운 중국내 개인기업과 합작회사를 추진 중에 있다. 그 지속적인 협력 및 원활한 관계유지를 위하여 시험포장 및 감자 생산에 관한 계약을 맺고 있다(그림 34). 합작회사 설립을 위해 현재 중국내 현지법인을 위한 정관을 만들고 있어, 차 년도에는 중국내 합작회사가 설립될 것으로 판단된다.



그림 34. 중국 현지법인과 계약 체결

(4) 카자흐스탄 감자 유통 및 마케팅 전략

(가) 카자흐스탄 유통분석



대부분의 유통상들은 씨감자의 유통경로를 잘 인지하지 못하고 있었으며 씨감자의 품질에 대한 인식도 많이 낮은 것으로 보였다. 따라서 품질의 평가는 100% 육안으로 판단하고 있었다. 유통상들의 수확시기는 일반재배농가와 달리 9월과 10월에 걸쳐 있었다. 즉, 제대로 성숙된 씨감자를 수확하기 위해 생육기간을 최대한 확보하는 것으로 생각된다. 유통상의 주 출하시기는 10월 수확시기인데 저장 후 파종시기인 4~5월에도 상당량 판매를 하고 있었다. 유통상의 출하시기가 7~9월에도 일부 존재하는데 이는 씨감자로 생산 후 큰 것은 시장에 일반감자로 판매하고 있음을 나타낸다.

카자흐스탄에서 소비되는 감자는 자국내에서 생산된 감자가 주종을 이루나 10% 정도는 러시아, 키르기스스탄, 우즈베키스탄 등지에서 생산된 감자가 알마티의 알텐오르다 도매시장을 중심으로 판매를 하고 있다.

(나) 카자흐스탄 마케팅

① 2017 Agroworld 박람회 참석

홍익바이오는 2017년 11월 1일부터 3일까지 개최되는 아그로월드 카자흐스탄에 한국의 우수한 품종들을 알리고, 바이어들과의 접촉을 위해 참석하였다(그림 35). 아그로월드 카자흐스탄은 13개국에서, 5055여명이 참석하는 행사로 카자흐스탄, 키르기스스탄, 우즈베키스탄, 러시아 등 인근국가의 바이어들이 많이 참여 하였으며, 카탈로그 제작 및 부스 설치를 통하여 많은 고객을 확보하였다.(그림 36).



그림 35. 2017 아그로월드 카자흐스탄 부스, SK Seeds

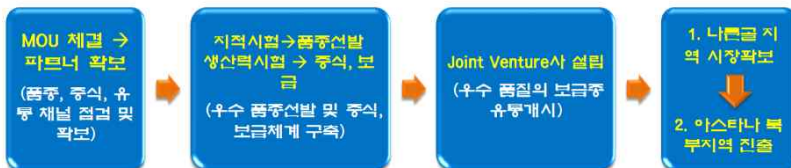


그림 36. 홍보를 위한 SK Seeds 카탈로그

② 마케팅 전략 및 목표

2017년 지역적응성 시험을 통해 선발된 탐나를 이용하여 카자흐스탄 현지인분들의 반응을 확인한 결과, 반응이 나쁘지는 않았다. 하지만 탐나를 조리할 때 품종의 특성으로 인하여 쉽게 으스러지는 것을 확인하였다.

탐나는 으깬 감자용으로, 새봉은 조숙용 감자로 홍보함으로써 많은 호응을 받았다. 2017 agroworld 카자흐스탄 박람회를 통하여 접촉한 고객들을 지속적으로 관리함으로써 향후 우리의 품종을 자리잡는데 기여할 것이다.



(다) 중국 마케팅

① 씨감자 생산 시스템 홍보

2017 중국감자 대회는 약 200여개의 업체들이 출품을 하는 행사이며(그림 37, 38), 이 행사를 통하여 씨감자 플랜트 수출 가능성확인 및 현재 씨감자 산업의 흐름과약을 할 수 있었다. 또한 상해에서 조직 배양시설과 장비를 공급하는 회사들과의 미팅을 통하여 한국의 우수한 씨감자 시스템과 배양기 홍보를 함으로써, 추후에는 중국 업체들에게 씨감자 플랜트, 배양기 등의 제품 판매가 가능할 것으로 생각된다.



그림 37. 2017 중국감자대회



그림 38. 중국의 업체별 감자 전시

② 마케팅 전략 및 목표

북경지역 농업과학기술원을 통하여 북경지역에 판매망을 구축하고, 전국 기술센터를 연결하여 판매망을 구축할 것이다. 용도에 따라 감자를 분리하여 판매하고, 전자상거래를 통한 씨감자의 판로를 넓혀 중국전역에 공급할 것이다.

나. 2018 년도 수행결과

(1) 원종 및 씨감자 생산

(가) 재료 및 방법

(시험 1) 수경재배에 의한 카자흐스탄 현지 시험 및 증식용 원종생산

- 대상품종: '산테', '탐나'
- 생산량: 200kg
- 생산방법: 분무경 수경재배
- 재배작형: 가을재배

(시험 2) 카자흐스탄 현지품종 '산테'저장기간에 따른 현지 수량성 검토

- 대상품종: '산테'
- 처리내용
 - 저장기간: 10개월(봄 재배 수확), 5개월(가을재배 수확)
- 파종시기: 5월 중순, 카자흐스탄 현지포장
- 조사항목: 발아율, 생육 및 수량성 등

(시험 3) 국내육성 '탐나' 미니씨감자 현지 크기별 생산력 검토

- 대상품종: '탐나'
- 처리내용
 - 종서크기: 3g 이하, 3~5g, 6~10g, 11~20g, 21g 이상
- 파종시기: 5월 중순, 카자흐스탄 현지포장
- 조사항목: 발아율, 생육 및 수량성 등

(나) 시험성적

(시험 1) 수경재배에 의한 카자흐스탄 현지 시험 및 증식용 원종생산

- 봄 수경재배에 의해 현지시험용 원종 '산테' 200kg, '탐나' 200kg 홍익바이오 현지 시험용으로 분양
- 공급된 씨감자 증식을 위해 카자흐스탄 시험포장 파종: 홍익바이오



'산테' 지하부 괴경



'탐나' 지하부 괴경



수확된 미니씨감자

(시험 2) 카자흐스탄 현지품종 '산테'저장기간에 따른 현지 수량성 검토

- 5월 9일 카자흐스탄 현지 파종
- 10월 3~5일 수확조사



5개월 저장



10개월 저장



파종 70일 후

표1. 산테 미니씨감자 저장기간별 수량성

저장기간	총서중 (kg/10a)	상서중 (kg/10a)	상서율 (%)	1주당 괴경수 (개)
5개월	2,325	177	8	13
10개월	2,415	210	9	12



표 1. 탐나 G1과 산테 G1의 수량비교

품종	씨감자 크기(g)	총서중(kg/10a)	상서중(kg/10a)	상서율(%)	수량지수
탐나	30	4,330	3,840	89	169
산테 (대비종)	30	2,562	650	25	100

- 탐나가 산테보다 69% 증수된 4,330kg/10a로 수량성이 높음
- 특히 탐나의 상서율이 89%로 산테보다 아주 높음

(시험 3) 국내육성 '탐나' 미니씨감자 현지 크기별 생산력 검증

- 5월 9일 카자흐스탄 현지 파종

○ 10월 3~5일 수확조사



시험구 파종



파종 35일 후



파종 70일 후

(다) 탐나 크기별 생산력 검정시험

- 처리내용; 3g 이하, 3~5g, 6~10g, 11~20g, 21g이상
- 재식거리; 70 x 20cm
- 파종일; 2018년 5월 9일, 수확일; 2018년 10월 3일
- 탐나 크기별 수량성

처리내용	총서중 (kg/10a)	상서중 (kg/10a)	상서율 (%)	1주당 괴경수 (개)
3g 이하	2,505	1,953	78	3.5
3~5g	2,977	2,726	92	3.2
6~10g	3,979	3,521	88	4.6
11~20g	4,018	3,324	83	4.0
20g 이상	4,173	3,768	90	4.2



(2) 감자 주산지 시장조사

(가). 카자흐스탄과 키르기스스탄의 감자농가 및 유통업자 대상 설문조사

① 설문지 내용 및 조사자

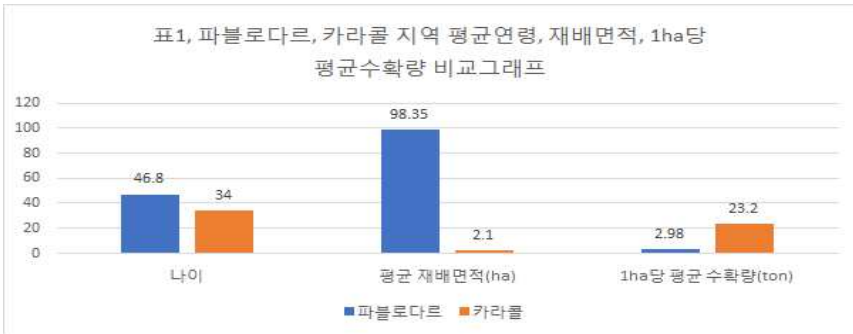
카자흐스탄 파블로다르 지역과 키르기스스탄 카라콜 지역의 감자 재배 농민을 대상으로 설문조사를 진행하였으며 파블로다르 농가대상 설문지에는 5개 항목, 총 24문항을 설정하였으며, 유통인 대상 설문지는 5개 항목 총 28문항을 설정하여 설문조사를 실시하였다. 카라콜 농가대상 설문지에는 5개 항목에 총 21개의 문항을 설정하였으며, 유통인 대상 설문지는 5개항목에 총 25개의 문항으로 조사를 실시하였다. 주요 조사항목으로는 재배농가 정보, 품종선택과 감자재배, 수확 및 출하, 병충해, 씨감자 구입 및 유통경로, 관리 기타의견 등으로 구성하였다.

② 설문 참여 연령대

파블로다르 지역은 설문 참여 평균연령대가 46.8세로 나타난 반면에 카라콜지역은 상대적으로 젊은 34세의 평균연령대로 설문조사가 진행되었다.

③ 농가들의 감자 밭 재배면적 및 수확량

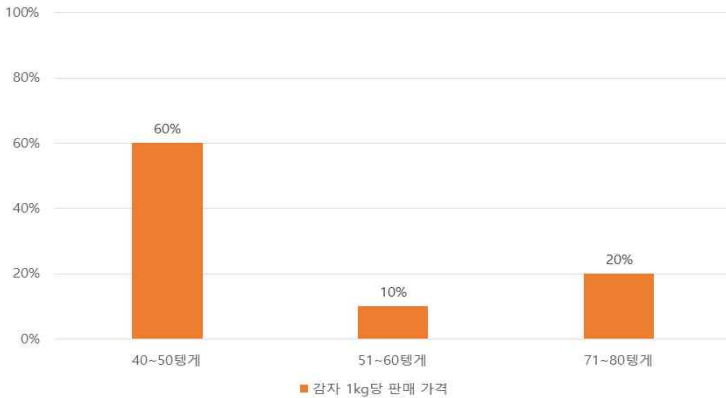
파블로다르 지역의 평균 농가재배면적은 약 98.35ha이며 카라콜 지역의 평균 농가재배면적은 약 2.1ha로 두 지역의 평균 농가재배면적이 매우 크게 차이가 나는 것으로 나타났다. 반면에 감자의 수확량은 파블로다르 지역은 평균 26.7ton, 카라콜 지역은 23.1ton으로 나와 파블로다르 지역이 좀더 높은 것으로 조사가 되었다.



④ 감자 재배 품종 및 구입경로

파블로다르 지역의 농가 및 유통업체들은 대부분 씨감자를 근처 농가에서 구입을 하는게 가장 많은 것으로 나타났고 그 다음 씨감자를 직접보유하고 있거나 타국(네덜란드, 러시아)에서 수입을 하는 형태로 구입을 하는 것으로 나타났다. 마찬가지로 카라콜 지역의 농가 및 유통업체들도 씨감자를 100% 인근 농가를 통해서 구입을 하는 것으로 조사가 되었다. 파블로다르 지역에서 재배하는 품종으로는 약 80%가량이 Gala 품종을 재배하는 것으로 나타났고 그 다음으로는 Necskaya, Toleevskaya, Karatop, Solist, Natasha, Ringit, Razara, Artemis, Nevskii, Ramante, Udacha 품종을 재배 하고 있는 것으로 나타났다. 씨감자의 구매는 매년 봄, 가을에 구매하는 비율이

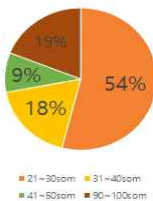
파블로다르 감자 1kg당 판매 가격



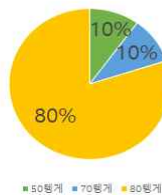
가장 높았고 극히 드물게 겨울에 구매하는 농가도 존재하는 것으로 나타났다. 씨감자 구입비용은 kg당 50~80통개(한화 157원~252원)로 구입하는 것으로 나타났다. 유통업자들은 좋은 품질의 씨감자를 구입할 수 있다면 구입하겠다는 의사를 나타냈으며 비용은 기존에 구입하는 비용과 비슷한 비용으로 구입하기를 원했다. 카라콜 지역에서 파종을 하는 품종으로는 모든 농가 및 유통업체가 Jelly 품종을 재배 중이고, 일부는 Chipollino 품종을 추가적으로 재배 하고 있었다. 씨감자 생산은 이쉬쿨 지역에서 하는 것으로 조사가 되었다.

씨감자의 구입은 대부분 봄에 구입을 하고 그 뒤로 가을 겨울 순으로 구매하는 것으로 나타났다. 가격은 kg당 20숨~95숨(330원~1,568원)에 구입하고 있다. 질에 따라 가격에 많은 차이가 있다고 본다. 조사 결과 파블로다르 지역은 다양한 품종을 재배하면서 감자가격이 상대적으로 카라콜 지역보다 상대적으로 매우 저렴한 것으로 나타났다.

카라콜 씨감자 구매비용



파블로다르 씨감자 구매비용

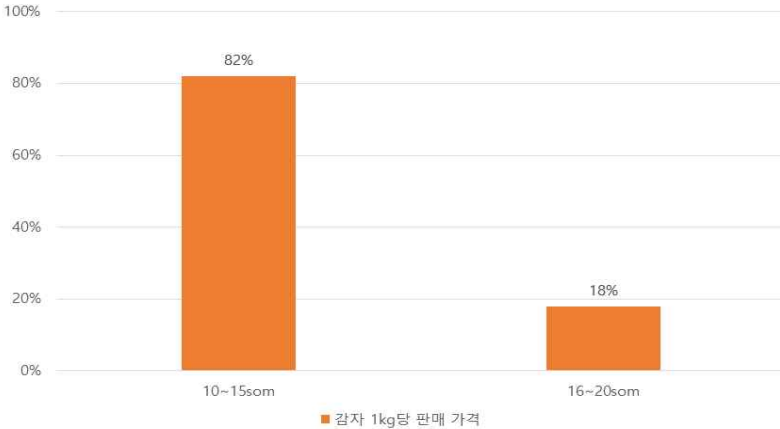


⑤ 감자 저장방법 및 판매가격

농가 및 유통업자가 생산한 감자는 일반적으로 파블로다르 지역에서는 1kg당 40 ~70통개(126원~221원)에 35kg 자루포장 형태로 판매되고 있다. 반면 카라콜 지역에서 생산된 감자는 1kg당 10~20숨(165

원~330원)에 35kg 자루포장 형태로 판매되고 있다. 두 지역 모두 수확 후에는 대부분 저온저장고 또는 자체저장고에 저장을 하거나 당일엔 바로 시장에 출하 하는 것으로 조사되었다.

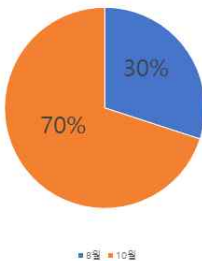
카라콜 감자 1kg당 판매 가격



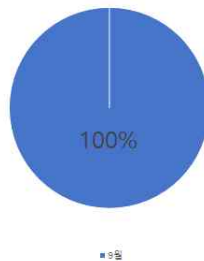
⑥ 감자 파종 및 수확시기

파블로다르 지역의 감자 파종시기는 5월, 카라콜 지역의 감자 파종시기는 4 ~ 5월로 비슷한 시기에 파종을 하는 것으로 나타났다. 수확하는 시기는 파블로다르 지역은 이르면 8월부터 시작하여 10월에 수확은 완료하고 카라콜 지역은 9월에 시작하여 일부 소수 농가만 10월까지 수확을 하는 것으로 나타났다. 즉, 수확을 하는 시기는 파블로다르 지역이 카라콜 지역보다 약 한달 정도 빠르게 수확하는 것으로 나타났다.

파블로다르 감자 수확시기



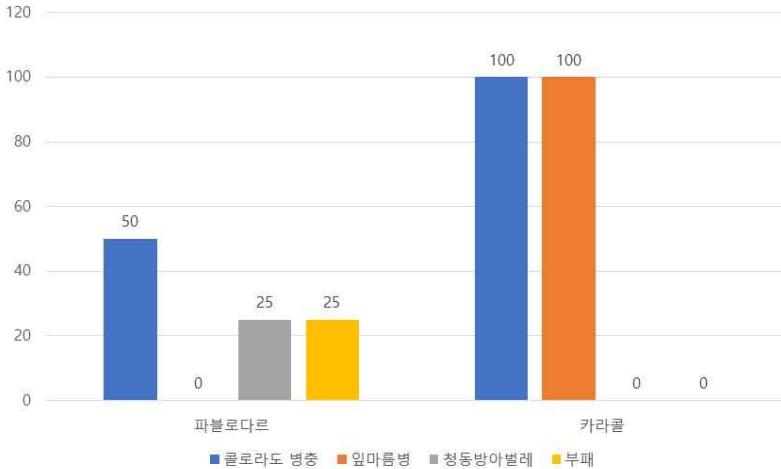
카라콜 지역 감자 수확시기



⑦ 감자 재배시 가장 문제시 되는 요인 및 해결책

파블로다르 지역은 수확된 감자를 보관하면서 부패, 건조, 발아 문제가 발생하는 것으로 나타났다. 손실율은 3% ~ 5%정도로 조사되었다. 또한 감자 재배시 각 농가 및 유통업체에서 가장 문제시 되는 요인은 50%가 콜로라도잎벌레라고 답변을 하였고 그 다음으로는 청동방아벌레, 부패가 요인이라고 답변을 하였다. 이러한 문제점은 파종 후 60% 정도가 중간단계쯤에서 발생되고 40%정도는 초기에 발생하는 것으로 조사되었다. 카라콜 지역 역시 수확된 감자를 보관하면서 부패, 질병, 건조, 발아의 문제가 발생하는 것으로 나타났으며 손실율은 3% ~ 10%정도로 조사되었다. 카라콜 지역 역시 감자를 재배시 가장 문제시 되는 요인은 콜로라도잎벌레와 잎마름병을 지적하였는데 이 해충과 병이 조사된 모든 농가에서 문제가 된다고 답변하였다. 발생 시기는 90%가 초기와 중간쯤에 발생하고 10%가 중간쯤에 발생하는 것으로 나타났다. 두 지역의 공통된 문제점은 콜로라도잎벌레로 나타났고 이러한 문제점을 해결하는 방안으로는 공통적으로 농약살포를 답변하였다. 이를 막기 위해 카라콜 지역은 윤작을 하는 것으로 조사되었다.

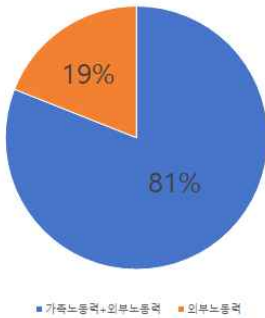
파블로다르, 카라콜 지역 병충 요인 비교



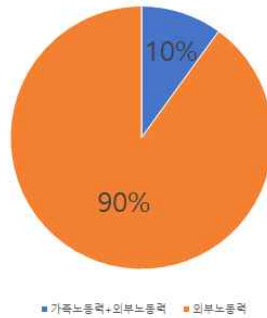
⑧ 노동력 수급형태 및 인건비

파블로다르 지역의 감자 재배농가 및 유통업체에서의 노동력 수급방법은 외부노동력이 90%를 차지하였으며 가족노동력에 외부노동력을 적극 활용하는 경우가 10%로 나타났다. 외부노동력을 이용할 경우 인건비는 일당 적게는 2,000텡게에서 많게는 5,000텡게까지 주는 것으로 나타났다. 카라콜 지역의 감자 재배농가 및 유통업체에서의 노동력 수급방법은 가족노동에 외부 노동력을 적극 활용하는 경우가 81%로 가장 많게 나타났다. 그 다음으로는 약 19%로 외부노동력만 이용하는 경우로 나타났다. 외부노동력을 이용할 경우 인건비는 일당 적게는 700som에서 많게는 1,500som을 주는 것으로 조사되었다. 인건비로만 볼 경우 파블로다르에 비해 훨씬 높다고 할 수 있다.

카라콜 지역 노동력 수급 비율



파블로다르 지역 노동력 수급 비율



(나) 결과 요약

카자흐스탄 파블로다르, 키르기스스탄 카라콜 지역의 농가와 유통상을 대상으로 진행한 설문조사의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- ① 파블로다르 지역의 평균 농가재배면적은 98.35ha이며 카라콜 지역의 평균농가재배면적은 2.1ha로 두 지역의 평균 농가재배면적이 매우 크게 차이가 난다.
- ② 평균 감자 수확량은 파블로다르 지역은 26.7ton, 카라콜 지역은 23.1ton으로 파블로다르 지역이 상대적으로 높다고 할 수 있다.
- ③ 파블로다르 지역과 카라콜 지역 농가 및 유통업체들은 공통적으로 대부분 씨감자를 근처 농가에서 구입을 하는 것으로 나타났다.
- ④ 파블로다르 지역은 재배되고 있는 품종이 다양했는데 약 80%가량이 Gala 품종을 재배 하는 것으로 나타났고 카라콜 지역은 100% Jelly품종을 재배 하는 것으로 조사되었다.
- ⑤ 파블로다르 지역의 씨감자 구입 비용은 1kg당 한화 약 157원 ~ 252원으로 구입하는 반면 카라콜 지역의 씨감자 구입 비용은 1kg당 한화 약 330원 ~ 1568원에 구입하는 것으로 나타나 가격 부분에 있어 카라콜지역의 씨감자 단가가 더 비싸다는 것을 알 수 있다.
- ⑥ 두 지역 모두 수확 후에는 대부분 저온저장고 또는 자체저장고에 저장을 하거나 당일애 바로 시장에 출하 하는 것으로 조사되었다.

⑦ 파블로다르 지역의 파종시기는 5월, 카라콜 지역의 파종시기는 4 ~ 5월로 비슷한 시기에 파종을 하는 것으로 나타났다. 수확하는 시기는 파블로다르 지역은 이르면 8월부터 시작하여 10월에 수확을 완료하고 카라콜 지역은 9월에 시작하여 일부 소수 농가만 10월까지 수확을 하는 것으로 나타났다.

⑧ 감자 보관시 파블로다르 지역의 감자 손실율은 3% ~ 5%정도로 조사가 되었고, 카라콜 지역의 감자 손실율은 3% ~ 10%정도로 조사되었다. 두 지역에서 발생하는 병충으로는 콜로라도잎벌레가 공통적으로 나타났는데 파블로다르 지역은 50%, 카라콜 지역은 100% 문제가 되는 것으로 조사되었다.

⑨ 두 지역의 노동력 공급방법으로는 파블로다르 지역은 순수 외부 노동력이 90%를 차지하였으며 가족 노동력에 외부노동력을 적극 활용하는 경우가 10%로 나타났다. 반면 카라콜 지역은 가족노동에 외부 노동력을 활용하는 경우가 81%, 순수 외부 노동력만 이용하는 경우가 19%로 나타났다.

⑩ 파블로다르 지역의 인건비는 하루, 2000텡게 ~ 5000텡게(한화 약 6,280원 ~ 15,700원)까지 주는 것으로 나타났고, 카라콜 지역의 인건비는 하루, 약 700숨 ~ 1,500숨(11,555원 ~ 24,762원)까지 주는 것으로 나타나 상대적으로 키르기스스탄의 인건비가 더 비싸다는 것을 알 수 있다.

(3) 지역적응성시험 및 증식

(가) 재료 및 방법

① 카자흐스탄에서는 해발 1,050m의 딸가르지역에서 국내에서 생산된 산테G0, 새봉G2와 나른골과 슴베에서 증식된 산테G1, G3, G3, 현지에서 구입한 대비종 젤리를 주 품종으로 5월 9일 파종하여 시험을 실시하였다. 키르기스스탄의 경우는 카라콜 지역의 해발 1,800m의 포장에서 탐나, 새봉, 산테, 만나, 대비종인 젤리, 알라딘, 유로스타치, 유로티나 등을 대상으로 하여 5월 11일에 파종하여 그 성능을 살펴보았다.

(나) 중간 생육조사 및 수확조사 결과

①재료 및 방법

- 재배기간(파종일~수확일): 2018. 05. 09. ~ 2018년 10월 03일
- 재배장소: 카자흐스탄 알마티주 딸가르 농장
- 공시 품종 및 수량; 탐나 미니튜버 200kg
- 재배면적; 약 3,300m²(1,000평)
- 재배 및 저장방법;
 - 70cm 골에 20~25cm 간격으로 순 파종함.
 - 파종 후 선택성 제초제 4회, 콜로라도잎벌레 방제약 5회 살포
 - 골관수 3회
 - 복합비료로 밀비료 및 추비 각 1회
 - 복주기 2회
 - 수확방법; 지상부 절단 후, 감자수확기로 굴취했으며, 인력을 동원하여 마대에 담음
 - 저장; 온도 2~4도, 습도 85%의 저온저장고에 2019년 5월까지 보관.

② 중간 수확조사 결과

○ 전반적으로 국내에서 개발된 탐나와 새봉 등의 작황이 좋지 않았다고 볼 수 있다. 즉, 초세도 많이 떨어지고 생육상태도 좋지 않았다. 특히 표2-1에서 나타난 바와 같이 형성된 괴경의 수와 무게는 대비종인 산테나 젤리 품종에 비해 크게 떨어지고 있어 그 원인을 파악해야할 상황이다. 2017년도의 경우 새봉과 탐나의 작황이 중간 수확조사와 최종수확조사에서 대비종에 비해 훨씬 좋은 결과가 나타나 향후 증식 및 판매에 집중하려는 상황이라 우려가 되는 부분이다.

○ 해발이 1,800m로 높은 지역인 키르기즈스탄 카라쿨의 경우도 딸가르지역의 결과와 큰 차이를 보이지 않고 있었다. 대비종으로 공시한 네델란드 품종의 알라딘의 경우는 중간조사에서 5주의 괴경 무게가 2.2kg 정도가 되고 있어 국내개발 품종과는 괴경의 수와 무게에서 큰 차이를 보였으며 수확조사시에는 평균수량(23톤/ha) 이상으로 나올 것으로 나타났다.

○ 포장현장을 병리전문가가 확인한 결과 바이러스 병징이 발견되지 않았으며, 진딧물 또한 발견되지 않았다. 하지만 콜로라도 잎벌레가 만연하여 신속한 구제가 필요. 대비종인 젤리 품종에서는 바이러스 증상이 나타남.

표 2-1. 딸가르와 카라쿨 지역에서의 지적시험 결과

	BN	품종명	5주에 대한 총 괴경의 수		5주에 대한 총 괴경의 무게 (kg)	
			8월9일	10월3일	8월9일	10월3일
딸가르 (카자흐스탄)	SK01 (대비종)	산테G2	43	50	1,094	2,209
	SK11	산테G0	29	65	436	1,661
	SK12	산테G0	53	49	594	1,940
	SK13	산테G0	41	48	832	1,511
	SK15	산테G0	66	76	948	3,359
	SK16	산테G0	40	58	610	2,098
	SK18	탐나G0	20	17	834	3,521
	SK19	탐나G0	21	24	1,080	3,768
	SK21	탐나G0	19	24	554	2,726
	SK22	탐나G0	8	15	242	1,953
	SK23	새봉G2	14	33	1,302	2,844
	K08	만나	28	34	2,272	2,627
SK25 (대비종)	젤리	61	54	1,192	2,275	
카라쿨 (키르기즈스탄)	SK31	탐나G0	15	14	746	2,420
	SK32	새봉G2	19	23	644	2,970
	SK33	만나G2	13	15	1,482	2,825
	SK34 (대비종)	산테G2	53	55	1,000	2,605
	SK35 (대비종)	젤리	50	41	1,686	3,412

(다) 최종 수확조사 결과

① 재배결과 및 고찰;

- 대비종인 산테와 젤리에 비해 주당 괴경의 수는 주당 10여개 대비 탐나는 3~4개로 많이

적었으나 괴경당 무게는 크게 높았음.

- 특히 큰 감자를 선호하는 카작 소비자들의 성향에 따라 농가들이 재배를 선호하고 있음.

- 200kg을 파종한 후 수확량은 14톤 정도였으나 씨감자로 이용할 크기의 괴경의 수가 10% 미만으로 많지 않음.

- 탐나의 특성상 중소 괴경의 수량이 많지 않아 씨감자를 생산하기 위한 특별한 방법이 강구되어야 할 것으로 보임.

- 하지만 재배농가의 입장에서는 상품성 높은 괴경이 많아 농가소득은 높을 것으로 여겨짐.

- 따라서 재배농가에서 일반 재배할 경우 씨감자의 수량이 적어 일정량을 매년 구입해야 할 수도 있어 탐나 품종용 씨감자 생산방법을 개발한다면 좋은 사업모델이 될 수도 있음.

② 향후 고려사항;

- 위에서 언급한 바와 같이 일반 재배할 경우 3g미만의 작은 씨감자에서도 씨감자로 이용하기 힘든 큰 감자가 생산되어 씨감자용 재배방법이 신속히 개발되어야 할 것임.

- 탐나감자의 비대가 주로 생육 후반부에 이루어지고 있어 끝까지 관수관리가 필요한 것으로 보임.

③ 활용 방안;

- 생산된 14톤 중 씨감자로 이용할 수 있는 크기는 1.4톤 미만으로 큰 감자를 쪼개지 않고서는 주수확보가 힘든 상황임.

- 2019년도에는 씨감자 생산용 재배방법을 찾기 위한 시험 진행여야함.

- 으깬 감자용으로 최적인 탐나감자의 특성상 소비시장 개발을 위한 활동이 필요함.

- 카자흐스탄과 키르기스탄에 품종등록을 실시하여 2019년도부터는 판매가 가능하도록 해야 할 것임; 현재 진행 중에 있음.

(4) 씨감자 생산체계 확립

(가) 2017년도에는 오르켄 회사와 협력하여 나른골과 슴베지역에서 시험 및 증식을 실시하였으나 2018년도에는 알마티 딸가르 지역에서 자체적으로 11ha의 포장을 임대하여 G0~G2단계의 상위단계 씨감자 확보를 목적으로 실시하였다. 또한 이러한 자체 재배과정을 통해 여러 문제점을 도출하고 향후 재배농가관리에 활용할 수 있을 것으로 기대했다.

(나) 현재까지의 재배과정에서 나타난 문제점은 농기계 임대 및 일용인부관리가 가장 큰 어려움으로 나타났다. 즉, 농기계를 임대하는 과정이라 적기에 북주기, 제초 및 병충해방제에 일부 어려움이 있었으며, 씨감자 수확에 많은 노동력을 동원해야 하는 어려움도 있었다.

(5) 전시포 행사 실시

(가) 1차 전시포 행사

○ 일시: 2018. 08. 09.(목)

○ 참석자: 20명(감자재배농가, 유통회사, 기타 관심을 보이는 국내외 관계사 등)

○ 평가결과

- 2018년 8월 9일 카자흐스탄 딸가르 농장에서 중간수확조사와 함께 감자재배농가, 씨감자 보급회사, 씨감자 생산에 관심이 있는 관계자 등 20여명을 모시고 전시포행사를 실시하였다.

- 이번 행사의 목적은 5월 10일 파종하여 수확 적기인 조생종 품종을 홍보할 목적으로 이루어졌다.
- 표2-1에 나타난 바와 같이 조생종인 새봉의 작황이 만생종인 산테나 젤리에 비해 좋지 않게 나와 전시포행사를 하는데 어려움이 있었다. 다만 임주성 박사의 공시품종 중 만나 계통이 피경의 모양 및 크기가 좋고 5주위 피경무게의 합이 2.272kg으로 상대적으로 높아 이를 중심으로 홍보를 실시 하였다.
- 전시포 참석자들에게 임주성 박사의 공시계통 및 품종과 함께 우수한 품종을 선별케 한 결과 만나를 선택한 농가 가 대다수를 차지했다.



(나) 2차 전시포 행사

- 일시: 2018. 10. 4.(목)
- 참석자: 79명(제주농협 및 공선회원 19명, 고령지농업연구소 등 8명, 현지인 52명)
- 평가결과
 - 현지품종인 산테보다 수량이 많고 상품성이 우수한 것으로 판명됨
 - 특히 피경의 크기가 크고 모양이 우수하여 선호도가 높음.
 - 큰 감자를 선호하는 현지인들은 탐나에 대해 상당히 긍정적이며, 내년엔 심고자 하는 의향이 높아 씨감자 구입을 요청하고 있음
 - 현지품종 젤리와 산테에 비해 피경이 크고 우수하여 우르켄 종자회사에서도 빨리 품종등록이 되면 종자 증식을 할 의향이 있다고 함
 - 농협, 공선회원들도 현지품종보다 우수하다는 평가를 하였음



(6) 유통회사 및 재배농가 확보

1. 감자 주산지인 파블로다르, 나른골, 딸피구르간, 침켄트 등지를 직접 방문하여 주요 농가 및 유통업자를 만나 그 접촉점을 확보 했으며, 매년 10월 하순~11초에 알마티에서 열리는 농식품박람회인 Agroworld에 참가하여 홍보를 강화하고 있다.

(7) 미니튜버 공급계약체결

플랜토피아사와 새봉 품종 미니튜버 40,000개 공급계약을 체결하여 원종증식에 이용할 예정이다.

(8) 통상실시권 확보 및 현지 품종등록

제주 농업기술원 김성용 박사가 개발한 탐나 품종을 중앙아시아에 보급하기위해 홍익바이오와 통상실시권 협약을 2018년 4월 26일에 실시하여, 우수한 원종을 확보하는 기틀을 마련하였다.

탐나 품종은 현재 카자흐스탄과 키르기스스탄에 품종등록을 출원한 상태에 있으며 금년 말 또는 내년 도에 품종등록이 완료될 것으로 기대하고 있다.

(9) 중국 현지 법인설립 및 보급종 판매

(가)중국 대련에 씨감자 유통회사 대련연과농업개발유한공사를 2018년 2월에 설립 완료했음.



(나) 씨감자 판매 실적

- 보급종 중서; 보라, 로즈 품종
- 수량: 76ton
- 단가 : ¥3,000/ton
- 금액: ¥227,500



(10) 수확된 씨감자의 저장

1. 알마티의 딸가르 농장에서 수확된 약 140톤의 씨감자는 온도 2~4도, 습도 85%의 저온저장고에 아래 그림과 같이 저장되어 있음.



다. 2019 년도 수행결과

(1) 원종 및 씨감자 생산

제주도농업기술원 농산물원종장의 중앙아시아 및 북방지역 수경재배 미니씨감자 현지 생산력 검증을 통한 수출용 씨감자 대량생산 체계구축과 씨감자 수출 지원

(가) 재료 및 방법

(시험 1) 국내 육성품종 ‘탐나’ 원종생산

- 대상품종: ‘탐나’
- 생산량: 200kg
- 생산방법: 분무경 수경재배
- 재배작형: 가을재배

(시험 2) 카자흐스탄 현지 국내육성 ‘탐나’ 세대별 생산력 검정

- 대상품종: ‘탐나’
- 처리내용: 기본종, 1세대
- 파 종 일: 5월 10~13일, 수확일: 10월 10~13일
- 시험구배치법: 난괴법 3반복
- 시험장소: 키르기즈공화국 카라콜, 카자흐스탄 케켄 시험포장
- 조사항목: 총수량, 상서중, 상서율

(시험 3) 카자흐스탄 현지 국내육성 ‘탐나’ 씨감자 생산기술 개발

- 대상품종: ‘탐나’
- 처리내용
 - 저온저장고 출고시기: 2주전, 4주전, 8주전, 대조구(파종3일전 출고)
- 파 종 일: 5월 10~13일, 수확일: 10월 10~13일
- 시험구배치법: 난괴법 3반복
- 시험장소: 키르기즈공화국 카라콜, 카자흐스탄 케켄 시험포장
- 조사항목: 총수량, 상서중, 상서율

(나) 시험성적

(시험 1) 국내 육성품종 ‘탐나’ 원종생산

- 가을재배에 의해 ‘탐나’ 수경재배 씨감자 200kg 생산
 - 8월28일 정식하여 현재 괴경비대기로 12월상순경 수확예정임



생육상황



수경재배 지하부

그림1. 탐나 품종의 원종증식 전경(제주농산물원종장)

(시험 2) 카자흐스탄 현지 '탐나' 세대별 생산력 검정

○ 파종 및 생육사진



시험구 파종 및 포장전경

파종 후 90일

그림2. 탐나 품종의 카라콜 현지 파종 및 생육상황

표1. 중앙아시아 지역별 '탐나' 씨감자 세대별 수량

구 분		총서중 (kg/10a)	상서중 (kg/10a)	상서율 (%)	1주당 피경수 (개)	1주당 피경중 (g)	평균 피경중 (g)
키르기즈공 화국 (카라콜)	기본종	2,719	2,535	93.3	5.9	687	116
	1세대	4,409	3,789	85.9	11.8	1,073	91
카자흐스탄 (케젠)	기본종	2,138	1,921	89.8	6.2	540	87
	1세대	2,297	1,961	85.4	8.2	580	71

※ 상서중: 51g 이상

※ 카자흐스탄 케젠지역 생육기간 기상악화(가뭄 등)과 적정관수 부족으로 생육저조

표2. 카라콜지역 ‘탐나’ 씨감자 세대별 괴경특성

구분	규격별 무게분포(kg/10a)					
	50g미만	51~100g	101~150g	151~200g	201~250g	251g이상
기본종	185 (6.8)	489 (18.0)	809 (29.7)	340 (12.5)	588 (21.6)	309 (11.4)
1세대	620 (14.1)	933 (21.2)	1,459 (33.1)	468 (10.6)	379 (8.6)	551 (12.5)

※ () 무게분포 비율

- 카라콜지역 세대별 수량성은 총서중, 상서중 모두 4,409kg/10a, 3,789kg/10a로 1세대가 많았음
- 카라콜지역 주당 괴경수는 1세대가 11.8개로 기본종보다 2배 많았고 평균 괴경중은 기본종이 116g으로 1세대보다 27% 무거웠음
- 세대별 무게 분포비율은 101~150g에서 29.7~33.1%로 높았으며 기본종은 50g미만, 1세대는 201~250g에서 분포비율이 낮았음



기본종



1세대

그림3. 탐나 품종의 G0(왼쪽)과 G1(오른쪽)의 수확조사

(시험 3) 카자흐스탄 현지 국내육성 ‘탐나’ 씨감자 생산기술 개발

○ 시험포장 파종 및 생육사진



시험구 파종



파종 후 90일



생육조사

그림4. 탐나 품종의 파종, 생육 및 수확조사

표3. 중앙아시아 지역별 ‘탐나’ 씨감자 저온저장고 출고시기별 수량

구분		총서중 (kg/10a)	상서중 (kg/10a)	상서율 (%)	1주당 괴경수 (개)	1주당 괴경중 (g)	평균 괴경중 (g)
키르기즈 공화국 (카라콜)	대조구	3,406	3,219	94.5	7.6	860	113
	파종2주전	3,643	3,269	89.7	9.8	920	89
	파종4주전	3,003	2,308	76.8	12.9	760	58
	파종8주전	4,435	4,203	94.8	8.5	1,120	131
카자흐스탄 (케켄)	대조구	1,980	1,711	86.4	5.6	500	89
	파종2주전	1,822	1,558	85.5	8.0	460	58
	파종4주전	1,267	1,144	90.3	4.2	320	76
	파종8주전	1,663	1,540	92.6	3.8	420	111

※ 대조구: 파종 3일전 출고, 상서중: 51g 이상

※ 카자흐스탄 케켄지역 생육기간 기상악화(가뭄 등)과 적정관수 부족으로 생육저조

표4. 카라콜지역 ‘탐나’ 씨감자 저온저장고 출고시기별 괴경특성

구분	규격별 무게분포(kg/10a중)					
	50g미만	51~100g	101~150g	151~200g	201~250g	251g이상
대조구	187 (5.5)	361 (10.6)	763 (22.4)	744 (21.8)	744 (21.8)	607 (17.8)
파종2주전	374 (10.3)	675 (18.5)	841 (23.1)	892 (24.5)	861 (23.6)	0
파종4주전	695 (23.2)	949 (31.6)	801 (26.7)	558 (18.6)	0	0
파종8주전	232 (5.2)	673 (15.2)	993 (22.4)	801 (18.0)	934 (21.0)	802 (18.2)

※ (): 무게분포 비율

- 파종 전 저온저장고 조기출고(8주, 4주, 2주전)를 통한 씨감자 생산력 및 등급 비교시험으로 카라콜지역 수량성은 총서중, 상서중 모두 파종 8주전, 파종 2주전, 파종 4주전, 대조구 순으로 많았음
- 카라콜지역 주당 괴경수는 파종 4주전이 12.9개로 가장 많았고 괴경수 증가로 평균 괴경중은 적었음
- 처리별 무게분포 비율은 51~100g은 파종 4주전, 101~150g은 대조구와 파종 8주전, 151~200g은 파종 4주전이 높았음
- 중앙아시아 기계파종용 씨감자 규격이 30~150g으로 150g이하 등급비율은 파종 5주전이 81%로 가장 높았으며 파종 2주전, 파종 8주전, 대조구 순으로 많았음



대조구



파종 2주전



파종 4주전



파종 8주전

그림5. 탐나 품종의 서령시험 결과 조사

(2) 씨감자 생산기지 시장조사

중아시아의 감자시장의 미래 모습을 예측하고 효과적인 마케팅활동을 위해서는 관련 데이터의 분석과 파악은 필수적이다. 이를 위해 먼저 현재 카자흐스탄과 키르기스스탄 감자재배농가의 실상을 정확하게 이해하는 것이 중요하다고 판단하여 매년 현지 농가를 대상으로 설문조사를 진행해오고 있다.

올해는 시험포가 위치해있는 키르기스스탄 karacol지역과, 카자흐스탄의 최대시장인 알마티 인근의 karasy, talgar, enbekshikazakh를 비롯하여 시험포가 있는 kegen지역까지 설문조사를 실시하였고, 총 48농가가 응답한 설문조사 결과를 분석, 정리하였다.

설문지는 4개항목 총19문항으로 설정하였고, 주요 조사항목으로는 재배농가 정보, 감자재배 생산, 출하와 유통경로, 씨감자 품종 선택과 구입, 시비 및 병해충관리 등으로 구성되어있다.

(가) 농가 기본정보

키르기스스탄 카라콜 지역 설문조사 참여한 농가는 21농가이며, 그림나-1에서 나타난 바와 같이 평균 농가 연령대는 43세, 30-40대 농가가 상대적으로 많았다. 카자흐스탄 알마티 인근지역에서는 27명의 농가가 설문조사에 참여하였고, 평균 연령대는 44.4세이며 40-50대 농가가 반 이상을 차지하였다.

한국의 경우 농업업 종사자들의 연령대가 대부분 60대임을 감안했을 때 전체적으로 감자를 재배하는 종사자의 연령대가 젊다고 볼 수 있겠다.

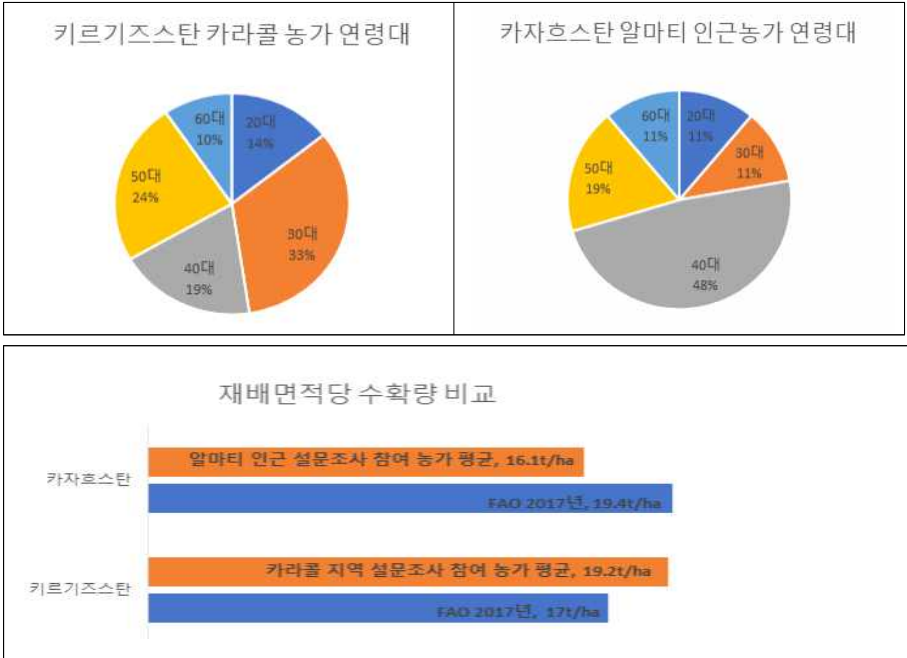


그림 가-1. 카자흐스탄과 키르기즈스탄의 감자재배농가 연령대 및 단위면적당 수확량

키르기즈스탄 카라콜지역 설문조사에 참여한 농가의 평균 재배면적은 4.6ha, ha당 수확량은 19.2t으로 조사되었다. 2017 FAO 자료 기준 키르기즈스탄 ha당 수확량 17t과 비교하였을 때 재배면적당 수확량은 높은편임을 알 수 있다. 카자흐스탄 알마티 인근지역의 경우 평균 재배면적은 11ha이며, ha당 수확량은 16.1t으로 나타났다. 마찬가지로 2017 FAO자료 기준 카자흐스탄 ha당 수확량 19.4t과 비교하였을 때 재배면적당 수확량은 낮은편이었다.

(나) 감자 재배관리

표 나-1. 지역별 감자재배시기

파종 ~ 수확	카자흐스탄 알마티 인근지역 농가	키르기즈스탄 카라콜 지역 농가
4월 ~ 9월~	7	6
4월 ~ 10월~	0	2
5월 ~ 9월~	15	5
5월 ~ 10월~	4	7
6월 ~ 9월~	1	1

카자흐스탄 알마티 인근농가와 키르기즈스탄 카라콜 지역농가 대부분 5월중에 파종하여 9월부터 수확하는 것으로 조사되었다. 키르기즈스탄 현지법인 ISK SEEDS에서 운영중인 카라콜 시험포의 시험재배도 5월초에 파종하여 9월중순부터 수확을 시작하다.

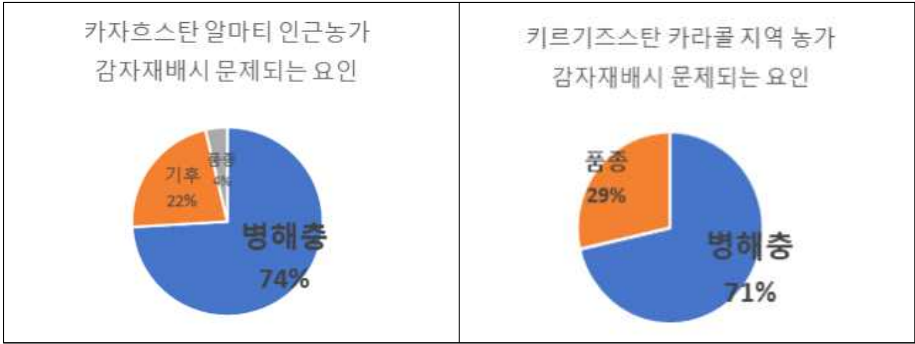


그림 나-2. 감자 재배시 지역별 주요 문제점

카자흐스탄 알마티인근 농가와 키르기즈스탄 카라콜지역 농가 모두 감자재배 시 가장 문제되는 요인으로 병해충을 대답하였고, 병해충 중에서도 콜로라도 잎벌레 피해가 가장 큰 것으로 나타났다. 이외에 기후, 품질, 잡초가 문제라고 답변했다. 대부분의 농가에서 농약살포로 병해충 및 잡초문제를 관리하고 있었으며 윤작 등 경종적 방법으로 문제를 해결하고 있었다.

(다) 노동력 수급형태 및 인건비

카자흐스탄과 키르기즈스탄 설문조사에 참여한 농가 대부분이 가족 및 외부노동력을 주로 활용하고 있었으며, 키르기즈스탄 카라콜 지역에서는 품앗이 형태의 노동력 수급형태도 볼 수 있었다.

카자흐스탄 알마티 인근지역의 경우 인건비로 하루 평균 일당 3000~4000텐게(원화10,000원~12,000원), 키르기즈스탄 카라콜 지역의 경우 하루 평균 일당 1200~1500숨(원화15,000원~25,000원)을 지급하고 있다.

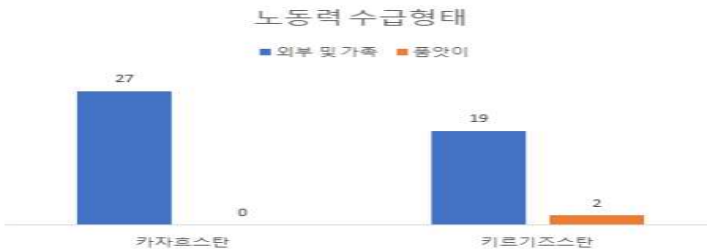


그림 다-3. 감자 재배시 지역별 노동력 수급 형태

(라) 감자 저장 및 출하

카자흐스탄 알마티 인근농가에서 수확한 감자는 보통 당일에 바로 시장에 출하하는 것으로 조사되었고, 반면에 키르기즈스탄 카라콜의 경우 대부분에 유통업자를 통해 출하하고 있었다. 두 지역 모두 35kg 또는 40kg짜리 자루형태로 포장하여 판매하고, 수확 후 저장은 저온 저장고 또는 자체저장고에 저장을 하고있었다. 저장 시 문제점으로는 온도조절이라 대답하였다.

두 지역모두 대부분 1차 출하는 9-11월에, 2차 출하는 2-5월에 하고있었으며, 대부분 수확 후 시장에 바로 출하되고 있었다.

포장에서 시장까지 배송비는 카자흐스탄 알마티 인근농가의 경우 평균적으로 kg당 75텐게(원화 230원), 키르기즈스탄 카라콜지역 농가의 경우 kg당 7.5som(원화 125원)소요된다 답하였다.

카자흐스탄 알마티 시 외곽에 위치한 알튼오르다 도매시장 2019년 10월 농산물 도매가격 기준으로 감자는 kg당 75-80텐게(원화 225~245원)에 거래되고 있었다. 올해 감자 주산지를 중심으로 수확기에 잦은 비와 적설로 인해 감자 가격이 작년보다 높게 형성되었다. 중간 시장감자 가격은 80~85텐게, 소매시장은 100텐게 내외였다.

시장 출하형태

■ 시장 당일출하 ■ 유통업자



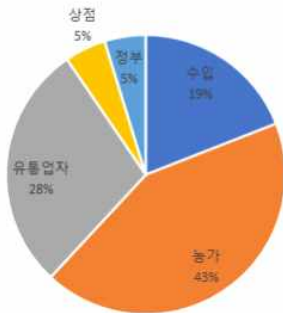
카자흐스탄 알마티 인근지역

키르기즈스탄 카라콜지역

그림 라-4. 지역별 감자 주요출하 경로

(마) 씨감자 가격 및 구입경로

키르기즈스탄 카라콜지역 농가
씨감자 구입경로



카자흐스탄 알마티 인근농가
씨감자 구입경로



그림 마-5. 감자 재배농가의 씨감자 구입 주요 경로

카자흐스탄 알마티 인근농가와 키르기즈스탄 카라콜지역의 농가 모두 그림 나-5와 같이 일반적으로 씨감자를 근처 농가나 유통업자를 통해 구매하여 사용하는 것으로 나타났다. 이외에 다른나라에서 수입하거나 정부나 상점에서 구매한다는 답변도 있었다. 평균적으로 카자흐스탄 알마티 인근농가의 경우 약 2년마다 씨감자를 재구매하여 사용하는 것으로 나타났고, 씨감자 평균 가격은 kg당 73텡게(원화 230원)이었다.

키르기즈스탄 카라콜지역 농가의 경우 약 3년마다 재구매하는 것으로 나타났으며 씨감자 평균 가격은 kg당 73숨(원화 1,241원)이었다.

(바) 감자 품종선택 및 만족도

그림 나-6과 같이 카자흐스탄 알마티 인근 지역 설문조사에 참가한 농가 반 이상은 ‘산테’품종의 감자를 재배하고 있었으며, 이외에 jelly, picasso, Pakistan, Selevana, Gala, karapot 등의 품종을 재배하고있었다. 품종을 선택할 때 중요하게 생각하는 요소로는 맛, 크기 및 모양, 가격, 수량 순서로 대답하였다. 현재 재배하고있는 품종의 만족도는 ‘만족’ 67%, ‘보통’ 26%, ‘불만족’ 7% 로 나타났다.

키르기즈스탄 카라콜 지역 농가 90%이상이 jelly품종을 재배하는 것으로 나타났으며 일부 picasso 와 alladine 품종을 재배하고 있었다. 품종 선택 시 중요하게 생각하는 요소로는 수량, 가격, 크기 및 모양, 맛 순서대로 나타났다. 품종에 대한 만족도는 ‘만족’ 52%으로 높은편이었다.

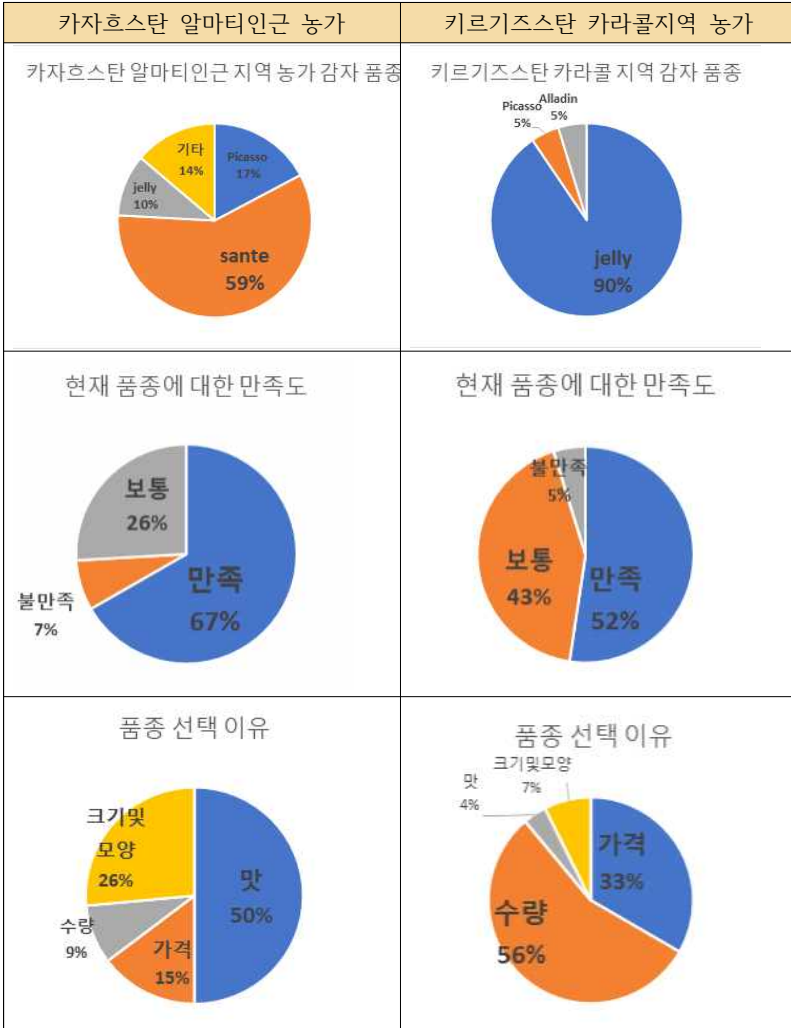


그림 바-6. 지역별 감자 주품종, 품종의 만족도, 품종을 선택하는 이유

(사) 결과 요약

카자흐스탄 알마티 인근농가와 키르기즈스탄 카라콜 지역 농가를 대상으로 진행한 설문조사의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 단위면적당 수확량은 카자흐스탄 알마티 인근농가와 비교하였을 때 상대적으로 키르기즈스탄 카라콜 지역 농가가 높았다.
- 두 지역농가 모두 감자 재배시 가장 문제가 되는점으로 병충해문제를 꼽았고, 병해충 중에서도 콜로라도 잎벌레 피해가 가장 큰 것으로 나타났다. 병해충문제는 농약살포, 윤작 등 여러 형태로 관리되고 있었다.
- 두지역 모두 노동력 공급방법으로 가족 및 외부 노동력을 사용하고 있었으며 키르지즈스탄의 인건비가 카자흐스탄보다 더 비싸게 나타났다.
- 알마티 인근의 농가에서는 대부분 수확 후 바로 시장에 출고되며, 키르기즈스탄 카라콜 지역 농가에서는 수확 후 유통업자를 통해 시장에 출고되었다. 수확 후 저장시 저온 저장고나 자체 저장고를 사용하고 있었으며, 저장시 온도유지가 문제가된다 답하였다.
- 두 지역 모두 씨감자를 주변 농가나 유통업자를 통해 구매하는 것으로 나타났으며, 알마티 인근 농가의 경우 평균 2년, 키르기즈스탄 카라콜 지역농가의 경우 평균 3년마다 씨감자를 구입하는 것으로 조사되었다.
- 사용하고있는 씨감자가 어느단계의 수준인지, 품질에 대해 잘 모르고있었다.
- 알마티 인근의 농가의 경우 여러 가지 품종의 감자를 재배하고있었으며 재배하고있는 품종에 대한 만족도는 높은편이었다. 품종선택의 중요 요인으로 맛, 크기 및 모양, 가격, 수량 순서로 대답하였다,
- 카라콜 지역 농가 또한 재배하고있는 품종에 대한 만족도는 괜찮은 편이었고 품종선택시 수량과 가격을 중요요인으로 꼽았다.
- 두지역 모두 재배하고있는 품종에 대한 만족도가 높은편이었으나, 비교대상이 없을뿐더러, 품종이나 씨감자품질에 대한 중요도에 둔감해보였다.

(3) 지역적응성시험 및 증식

(가) 재료 및 방법

① 키르기즈스탄 해발 1,700m의 카라콜 시험포장에서 서령시험을 위한 탐나(1주,2주,4주,8주), 세봉(1주,2주,4주,8주), 산테(1주,2주,4주,8주), 세부1과제 임주성박사 지역적응성 시험용 아리랑 및 개발품종, 세대시험용 탐나(G0,1,2), 강원도 농업기술원 감자연구소 풍농과 오륜, 그리고 증식용 만나, 탐나, 세봉, 유로스타치, 유로티나, 알라딘 등을 파종하여 시험 실시

② 카자흐스탄 해발 1,300m의 케겐 시험포장에서 서령시험을 위한 서령시험을 위한 탐나(1주,2주,4주,8주), 세봉(1주,2주,4주,8주), 산테(1주,2주,4주,8주), 세부1과제 임주성박사 지역적응성 시험용 아리랑 및 개발품종, 성능검정용 강원도 농업기술원 감자연구소 풍농과 오륜, 대비종 산테, 젤리를 파종하여 시험 실시



그림 다-1. 카라콜 및 케겐 감자 시험 및 증식포장

(나) 중간 생육조사 및 수확조사결과

① 재료 및 방법

- 재배기간(파종일~수확일) : 2019.05.09. ~2019.10.13
- 재배장소 : 키르기즈스탄 카라콜 농장, 카자흐스탄 케겐 농장
- 공시품종 및 수량 : 세봉 미니튜버 117kg, 탐나 미니튜버 200kg, 아리랑 1호 60kg, 아리랑 2호 80kg, 아리랑 3호 80kg, 아리랑 4호 40kg, M1 60kg, 풍농 60kg, 오륜 60kg, 대조품종 산테, 젤리 등 기타 현지품종
- 재배면적 : 카자흐스탄 케겐농장 0.3ha, 키르기즈스탄 카라콜 농장 25ha
- 재배 및 저장방법;
 - 80~90cm 파종이랑 간격, 20~25cm 간격으로 손 파종 및 기계파종
 - 파종 전 콜로라도 잎벌레 피해를 예방하기위해 살충제를 배열된 씨감자 위에 살포후 복토 처리
 - 수확; 지상부 절단후, 감자수확기로 굴취, 인력을 동원하여 마대에 담음
 - 저장; 반 지하 창고에 저장

② 중간 생육조사 결과

○ 키르기즈스탄 카라쿨 시험포 5주수씩 3반복, 2019년 8월 8일 조사결과

- 육종기지 및 증식포로 설정된 해발1800m에 위치한 키르기즈스탄 카라쿨 시험포에서 골든씨드프로젝트를 통해 육성된 품종을 비롯하여 현지 품종들을 시험재배 하고, 파종 후 90일 경과하는 시기에 중간생육조사를 실시하였다.

- 6월말~7월에 3-4회에 걸쳐 복주기 및 골타기 관수

- 서령시험용 탐나 1,2,4,8주 중 1주 처리된 탐나의 괴경수와 총 괴경의 무게가 가장 높았고, 8주 처리된 탐나의 괴경수는 가장 적었지만 무게는 비교적 높은 편이었으며, 초세가 가장 강했다.

세봉의 경우 1주처리된 것이 괴경의 무게가 많이 나갔지만 형성된 괴경의 수는 4주차가 가장 높았다. 산테는 4주처리된 것이 괴경의 수와 무게가 가장 높았고, 아리랑1-4호, 풍농과 오륜은 상대적으로 다른 품종에 비해 괴경의 수와 무게가 낮고 초세가 약했다.

- 탐나, 세봉, 산테 모두 G1이 G0보다 형성된 괴경의 수와 무게가 높았다.

- 바이러스 피해는 보이지 않았으나 반쪽시들음병 증세가 많이 보였다.

- 현지에서 '앗살라말리쿰'이라 불리우는 잡초피해가 주요문제점 중 하나였으며, 진멸제와 밭아역제제를 섞어 사용하거나, 화분과폴 선택성 제초제 살포 등 효과적인 제조방법 마련이 필요해 보였다.



카라쿨 재배포장 중간수확 조사-1



카라쿨 재배포장 중간수확 조사-2

그림 나-2. 카라쿨의 중간 수확조사 전경

○ 카자흐스탄 케젠 시험포 5주수씩 3반복, 2019년 8월 11일 조사결과

- 해발 1700m에 위치해있는 카자흐스탄 케젠 시험포에서 파종 후 90일쯤 경과하는 시기에 중간생육조사 실시하였다.

- 피벗시스템을 활용한 관수를 하였으나 기계 고장으로 인하여 제 시기 관수가 되지 않아 수량이 떨어지는 원인이 되었음.



케겐 재배포장 중간수확 조사-1



케겐 재배포장 중간수확 조사-2

그림 나-3. 카자흐스탄 케겐의 중간 수확조사 전경

표 나-1. 키르기즈스탄 카라쿨지역에서의 서령시험 결과

시험 목적	품종명	BN	5주에대한 총 과경의 수		5주에 대한 총 과경의 무게(kg)	
			8월 8일(5반복)	10월 10일(3반복)	8월 8일(5반복)	10월 10일(3반복)
서령 시험	탐나 (TN)	TN01	15.6	38.0	3.03	4.3
		TN02	15.0	49.0	2.4	4.4
		TN04	11.0	64.7	1.81	3.8
		TN08	8.8	42.7	2.73	5.6
	새봉 (SB)	SB01	9.6	74.0	2.48	3.7
		SB02	9.0	66.0	2.14	3.6
		SB04	13.8	74.3	1.65	3.4
		SB08	9.4	40.3	2.46	2.8
	산테 (ST) (대비종)	ST01	17.4	56.3	2	2.5
		ST02	14.0	64.0	1.37	2.5
		ST04	19.2	87.0	2.29	3.2
		ST08	14.2	86.7	2.11	2.8
개발 품종	아리랑1호 (AR01)	AR01	8.0	34	1.38	3.1
	아리랑2호 (AR02)	AR02	6.8	34	1.42	2.7
	아리랑3호 (AR03)	AR03	5.0	14	1.06	1.6
	아리랑4호 (AR04)	AR04	8.2	33	1.56	1.4
	Y01	Y01	9.0	29	1.052	1.3
	Y02	Y02	12.4	49	1.450	2.3
	Y03	Y03	11.4	44	1.267	1.4
	Y04	Y04	7.8	17	1.625	0.5
	GK-F2	GK-F 2	6	23	1.280	1.4
	GK-F4	GK-F 4	6.6	38	1.344	2.3
성능	오륜 (OR)	OR01	4.4	32.7	2.029	2.83
	풍농 (PN)	PN01	2.8	14.0	0.728	1.6

세대 시험	담나 (TN)	TG0	5.2	29.7	1.520	3.433
		TG1	11.6	59.0	2.182	5.367
증식	새봉(SB)	SB-G0	3.0	-	0.888	-
		SB-G1	12.8	-	2.786	-
	산태 (ST) (대비중)	ST-G1	10.4	-	2.316	-
		ST-G2	13.6	-	2.292	-
	M1	M1	16.4	96	2.712	3.6
	M2	M2		36		2.3
	유로티나 (ET)	ET	8.0	47.3	0.808	3.23
	알라딘 (AR)	AD	8.4	45.0	1.458	3.23
	유로스타치 (ES)	ES	8.0	39.7	3.370	3.63
	젤리 (JL) (대비중)	JL	12.0	-	2.046	-



TN01



TN02



TN04



TN08



TG0



TG1



SB01



SB02



SB04



SB08



PN01



OR01



ST01



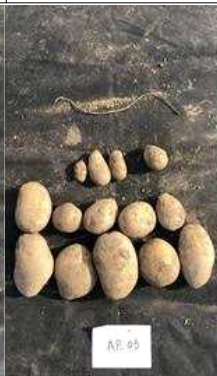
ST02



ST04



ST04



아리랑 1호~4호



Y01,02



Y03,04



GK-F2

GK-F4



M1

M2



ES



ET



AD

그림 나-4. 카라콜 농장에서의 품종별, 서령별 수확조사

표 나-2. 카자흐스탄 케켄지역에서의 지적시험결과

시험 목적	품종명	BN	5주에대한 총 괴경의 수		5주에 대한 총 괴경의 무게	
			8월 11일(5반복)	10월 13일	8월 11일(5반복)	10월 13일
서령 시험	탐나	TN01	-	28	0.92	2.5
		TN02	-	40	1.02	2.3
		TN04	4	21	0.9	1.6
		TN08	4	19	1.11	2.1
	새봉	SB01	9	35	1.17	2.1
		SB02	10	37	1.07	1.8
		SB04	-	28	1.31	1.6
		SB08	-	31	1.39	2.4
		ST01	10	35	1.26	1.6
	산테 (대비종)	ST02	8	36	0.8	1.45
		ST04	10	34	0.58	1.8
		ST08	9	27	1.37	1.5
개발 품종	아리랑1호	AR01	5	20	1.38	1.9
	아리랑2호	AR02	11	32	1.42	1.8
	아리랑3호	AR03	5	30	1.06	1.7
	아리랑4호	AR04	6	22	1.56	1.9
	Y02	Y02	6	31	1.214	1.5
성능	오륜	OR01	7	25	1.850	2.1
	풍농	PN01	4	21	1.236	1.2
세대 시험	탐나	TG0	5.2	31	1.520	2.7
		TG1	11.6	41	2.182	2.9
증식	만나	M1	매우감수성	30	매우감수성	1.7
	젤리	JL	12.0	47	2.046	2.85



TN01,02,03,04



SB01,02,03,04



ST01,02,03,04



AR1,2,3,4



OR01,PN01



Y02,M01



TNG0,01



JL

그림 나-5. 케진 농장에서의 품종별, 서령별 수확결과 사진

(다) 최종수확결과

○ 키르기스스탄 카라콜 시험포 5주수씩 5반복, 2019년 10월 10일 조사결과

- 현지 감자재배농가 관행에 따라 10월중순경 수확하였으며 수량성, 크기 및 모양 등을 평가하였다.
- 세부1과체의 육성품종 및 계통 대부분 괴경의 모양은 원형, 장타원형으로 육색은 노란색으로 현지 품종과 유사했다.
- 서령테스트 결과, 탐나의 경우 4주차가 괴경의 수가 가장 많았으나 총 무게는 8주차가 가장 무거웠다. 새봉은 4주차가 괴경의 수, 무게가 가장 많았고, 산테는 4주차와 8주차 차이가 크게 없었으나 4주차가 가장 높았다.
- 설문조사에서 재배시 가장 문제점으로 조사되었던 콜로라도감자잎벌레의 발생은 크게 눈에 띄지 않았으나, 잡초로 인한 피해가 있었다.
- 국내 육성품종 및 계통 대부분 현지품종과 비교하였을 때 병충해 저항성과 모양 육색이 양호하였고, 수량성은 조금 떨어지는 편이었다.

○ 카자흐스탄 케겐 시험포 5주수씩 3반복, 2019년 10월 13일 조사결과

- 서령테스트 결과, 키르기스스탄 카라콜과 마찬가지로 탐나의 경우 4주차가 괴경의 수가 가장 많았으나 총 무게는 8주차가 가장 무거웠다.
- 대비중인 현지에서 많이 재배되고있는 젤리와 국내 육성품종 및 계통을 비교하였을 때 수량성이 많이 저조한 것으로 조사되었다.



케겐 시험포 수확



수확 후 품종평가

그림 다-6. 케겐 농장에서의 수확조사

(라) 재배결과 및 고찰

- 대규모 씨감자 생산재배 시 비싼 인건비와 농기계 대여의 어려움, 인력을 구하는 것이 쉽지 않아 자체적으로 농기계를 구입하여 기계화 하여 자력갱생기반을 마련하는 것이 중요하다.
- 현지적응성 및 기호도가 우수한 국산품종을 현지에 품종출원 및 등록을 추진하기로 하였다.
- 내년부터는 선택된 품종에 집중하여 시험규모를 키워 대량생산하여 실험을 진행하고 품종에 대한 확신을 가질 필요가 있다.
- 올해 수확조사 시 더듬이병, 겹등근무늬병 등을 비롯하여 진딧물, 노린재, 와이어웜 등 병해충이 발견되었지만, 경제적인 수준을 고려해보았을 때 어느정도 수준으로 방제해야하는가를 고민해 볼 필요가 있다.

- 키르기즈스탄 전분공장의 전분용 씨감자 생산관리 계약을 통해 현지 증식된 감자를 재료로 전분테스트를 하고자하였으나, 기계적인 결함 등 여러 가지 문제로 결과를 얻지 못하였다. 협력기관과의 관계지속이 어렵다면 현지농가와 계약재배하는 형태로 진행되어야 할 것이다.
- 카자흐스탄과 키르기즈스탄 현지 법인회사들이 현지에서 자리잡아 자가발전하여 성장해 나가는 것이 중요하다.

(4). 중국 북부지역 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반조성

(가) 씨감자 생산 및 유통



그림1. 중국 내몽고 현지에서의 씨감자 수확

현지 합작사를 설립하여 그림 라-1,2와 같이 G2단계의 씨감자 생산을 900톤 하였으며 또한 현지 시설을 활용한 G1단계 씨감자를 50톤, G0단계의 씨감자를 3톤 생산하였다.

(나) 중국 대련에서의 씨감자 생산

대련에서는 G0~G1단계의 보라 등 6 품종에 대하여 그림 라-2와 같이 하우스 내에서 증식을 실시하고 있으며, 2기작 생산으로 좀 더 신속한 증식을 꾀하고 있다.



그림2. 중국 대련에서의 G0~G1단계 씨감자의 증식

(5) 전시포 행사 실시

(가) 1차 전시포 행사

- 일시 : 2019. 08. 08, 13:00~
- 장소 : 키르기즈스탄 카라쿨 ISK SEEDS 시험포
- 참석자 : 키르기즈스탄 감자 재배농가, 정부관계자 및 국내출장자, 카자흐스탄 알마티 농가 등 총 59명
- 평가결과
 - 2019년 8월 8일 키르기즈스탄 카라쿨 ISK SEEDS 시험포 농장에서 중간수확조사와 함께 현지 감자재배농가와 정부관계자 등 이해관계자 총 59명과 함께 전시포 행사를 실시하였다.
 - 전시포 행사의 목적은 수확적기에 따른 조, 중, 만생종 품종을 홍보하고, 중간수확조사를 함께 실시하면서 현지 농가와 같이 품종을 비교 평가하여 지역적응성을 평가하고 현지 농가의 품종 선호도 파악하는데 있다.
 - 비교적 수량이 높고 육색이 짙은 노란색인 임주성 박사 개발 품종인 아리랑 1호가 일반식용용으로 선호도가 높았다.



그림 가-1. 키르기즈스탄 카라쿨 농장에서의 1차 전시포 행사

(나) 2차 전시포 행사

- 일시 : 2019. 10. 11
- 장소 : 키르기즈스탄 카라콜 ISK SEEDS 시험포
- 참석자 : 출장자와 현지 농업관련 공무원 및 주변농가 약 60명
- 평가결과
 - 2019년 10월 11일 키르기즈스탄 카라콜 ISK SEEDS 시험포 농장에서 수확조사와 함께 현지 감자재배농가와 정부관계자 등 이해관계자 약 60명과 함께 전시포 행사를 실시하였다.
 - 전시포 행사의 목적은 수확조사를 함께 실시하면서 현지 농가와 같이 품종을 비교 평가하여 지역적응성을 평가하고 현지 농가의 품종 선호도 파악하는데 있다.
 - 키르기즈스탄 현지 농가들에게 상대적으로 크기가 크고 둥글며 수량이 양호한 탐나가 가장 인기가 많았다.



키르기즈스탄 카라콜 수확조사

키르기즈스탄 카라콜 전시포 행사

그림 나-2. 키르기즈스탄 카라콜 농장에서의 수확조사 및 2차 전시포 행사

(6) 현지 품종등록 추진 및 증식(품종 등록 진행중)

전시포 행사때 현지인들에게 높은 선호도를 보인 제주도원종장과 통상실시 계약을 했던 ‘탐나’품종이 키르기즈스탄에 유망품종으로 이름을 올려져 출원되었다. 그리고 올해 키르기즈스탄에서 탐나에 이어 아리랑1호, 새봉, 오륜 품종출원을 목표로 하고있으며, 카자흐스탄에서는 탐나, 아리랑1호, 오륜을 연내 출원 목표로 등록 진행중이다.

УТВЕРЖДАЮ Директор (инженер-технолог) и начальник отдела селекционных и селекционно-семеноводческих работ И.С. КИРГИЗОВ 2017 г. 11.01.2017		
БЕРУЧЕНЬ промышленный сорт и гибриды пшеницы мягкой зимней длинностебельной с желтой спелостью на территории Кыргызской Республики в 2017 году		
ОБИМНАЯ ДИВЕНЦИА	по Республике при озимении по Республике при озимении	
1. 62 БАРЫ 80		
2. МАТАР		
ОБИМНАЯ ТРИЕНКАЛЕ	по Республике для озимения и богаты	
1. АИМАК		
2. БАЛАРСА 8		
3. ХОВА		
4. ТАКА		
КРОВОЙ ИЧМОНА	по Республике при озимении по Республике при озимении	
1. АГУЗЪ		
2. ИСТО 2817		
КУКУРУЗА		
1. АИЯР 3	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
2. АИЯР 5	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
3. АИЯР СЕЗОНСКА	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
4. СИ 655	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
5. РАДОУКОДЖИР 141 АМШ	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
6. РАДОУКОДЖИР 460 АМШ	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
7. ДИМБАР 777	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
8. СИ ГАВРО	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
9. СИ ЗЕФЕР	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
10. СИ РОТАМ 0	по Республике	
11. СИ БАЙБЕКМАН	по Республике	
12. СИ СЕЗОНЖЕН	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
13. ЗР 550	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
14. ЗР 605	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
15. ЗР 666	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
16. ЗР 704	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
17. МАТАУ	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
18. ИТ 318	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
19. ИТ 700	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
20. САДЪЗ	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
21. ТИМОСКО	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
22. САГЕНТО	по Чуйской, Ошской, Джалал-Абдинской и Баткенской области	
27. ДОСКА МОТ	по Иссык-Кульской, Талаской области	
34. КТ 345		
37. КТ 350		
38. СРЕЗОНЖЕН		
39. СРЕЗОНЖЕН		
40. БАУТУ 2		
41. БАУТУ 3		
42. БАУТУ 141		
43. БАУТУ 142		
44. БАУТУ 143		
45. БАУТУ 144		
ДОБРОУЖИЧЕНЬ	по Республике	
1. БЕЛКА	по Республике	
2. КАКЖАКА		
КОМ	по Республике	
1. ДАСАН 2	по Республике	
2. ДАСАН 3	по Республике	
3. ДАСАН 1	по Республике	
4. СЛАВИЯ		
САКАРТАЙ СЕНЕКА	по сельскохозяйственным регионам Республики	
1. АИЯР	по сельскохозяйственным регионам Республики	
2. БЕЛКА	по сельскохозяйственным регионам Республики	
3. ДОБРАВА	по сельскохозяйственным регионам Республики	
4. ДИМБАР	по сельскохозяйственным регионам Республики	
5. ИМАЯР	по сельскохозяйственным регионам Республики	
6. СМАРТ КАУТДОНУС КОС	по сельскохозяйственным регионам Республики	
7. ИТ 818 В1818	по сельскохозяйственным регионам Республики	
8. ИТ 818 В1819	по сельскохозяйственным регионам Республики	
9. ИТ 818 В1820	по сельскохозяйственным регионам Республики	
10. РОДО	по сельскохозяйственным регионам Республики	
КАРГОВЕЛЬ	по Республике	
1. АИЯР	по Республике	
2. БЕЛКА	по Республике	
3. ДОБРАВА	по Республике	
4. ДИМБАР	по Республике	
5. ИМАЯР	по Республике	
6. УРОНОВА	по Республике	
7. АИЯР	по Республике	
8. СЕЗОНЖЕН	по Республике	
9. ИМОТВЕЛ	по Республике	
10. ИМОТВЕЛ	по Республике	
11. ТАМИС	по Республике	
КАПУСТА БЕЛОКОЧАВНАЯ		
1. АСДР ЭКСПРЕСС	по Республике	
2. БАВБОРО	по Республике	
3. ГАЛСЕКЕН	по Республике	
4. САЛДИАН	по Республике	
5. ГИРИЯ СТАР	по Республике	
6. ГИРИЯ АЙРОН	по Республике	

그림 1. 키르기스스탄 올해 유망품종에 출원되어 있는 탐나

(7) 현지법인 설립 및 운영

(가) 카자흐스탄 SK SEEDS 운영

2017년 카자흐스탄에 설립된 현지법인인 SK SEEDS는 현재까지 계속 운영중이며, 올해 씨감자 판매 매출을 올렸다.

(나) 키르기스스탄 ISK SEEDS 설립

키르기스스탄 카라콜 지역에 육용기저 및 씨감자증식 거점을 확보하고 시험포를 효과적으로 운영하며 주변농가와의 접촉 및 적극적인 마케팅 활동을 위해 올해 키르기스스탄 현지 법인인 ISK SEEDS를 설립하였다.



그림 나-1. ISK Seeds 현판식, 사업자등록증 및 SK Seeds 업무회의

(다) 씨드그린바이오 중국 위해 현지법인설립

(8) 씨감자 생산체계 확립

1. 2017년도에는 오르켄 회사와 협력하여 나른골과 숨베지역에서 시험 및 증식을 실시하였으나 2018년도에는 알마티 딸가르 지역에서 자체적으로 11ha의 포장을 임대하여 G0~G2단계의 상위단계 씨감자 확보를 목적으로 실시하였다. 또한 이러한 자체 재배과정을 통해 여러 문제점을 도출하고 향후 재배농가관리에 활용할 수 있을 것으로 기대했다.

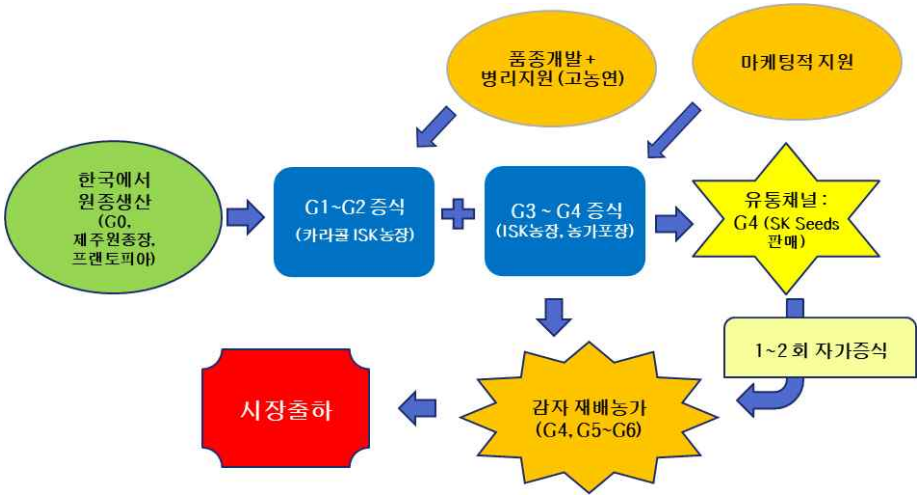
2. 현재까지의 재배과정에서 나타난 문제점은 농기계 임대 및 일용인부관리가 가장 큰 어려움으로 나타났다. 즉, 농기계를 임대 사용함에서 오는 적기에 복주기, 제초 및 병충해방제에 일부 어려움이 있었으며, 씨감자 수확에 많은 노동력을 동원해야하는 어려움도 있었다.

3. 카라쿨에 위치한 KSA와의 전분생산을 목적으로 전분용 씨감자를 준비, 생산했는데 현지의 가장 큰 어려움은 전분생산공장의 노후화로 전분의 품질 및 수율이 떨어지는 현상이 발견되어 KSA측과 문제해결 방안을 2020년 2월까지 도출해야 되는 실정이다. 현재까지의 씨감자 생산량을 기준으로 본다면 새봉, 오류, 유로스타치, 유로티나, 알라딘을 비교하였을 때 유로스타치 품종이 가장 우수하고 가능성이 높은 것으로 판단되었다. 카라쿨 포장에서 생산성은 아래 표와 같다.

4. 중국내몽고와 키르기즈스탄 카라쿨 생산체계

키르기즈스탄의 경우 선발된 우수품종을 국내에서 원종을 개발한 후 그 원종을 씨감자 생산의 적지인 해발 1600m~1800m인 키르기즈스탄 카라쿨로 보내서 G1~G3세대를 거쳐 증식을 한 후 또는 보급급 생산종가에서 G4세대를 거친 후 농가에 공급하는 체계를 구축하고 있다.

그림1. 카라쿨에서의 씨감자 생산 및 유통체계



(9) 씨감자 수출 매출 발생

(가) SK SEEDS 씨감자(품종 : 산테) 판매

카자흐스탄 현지법인 SK SEEDS는 올해 국내에서 원종 확보 및 생산한 산테를 현지에서 증식하여 카자흐스탄 농가에 3차례에 걸쳐 kg당 150~200텡게, 총 74,472kg을 판매하여 한화 약 38,656,000원 매출을 발생시켰다. 또한 현재 약 500톤 정도의 씨감자가 생산, 입고되어 그 중 일부를 판매할 예정에 있다.

(나) 씨드그린바이오 씨감자(품종 : 로즈벨리) 판매

올해 씨드그린바이오는 국내 품종인 로즈벨리를 2차례에 걸쳐 톤당 3,000위안, 총 200톤을 중국에 판매하여 한화 약 100,758,000원 매출을 발생시켰다.

11월에 설립예정인 중국 위해 현지법인을 통해 씨드그린바이오는 국내 품종 씨감자를 약 900톤을 생산하여 중국에 약 4억원 매출을 목표로 판매 진행중이다.

(10) 수확된 씨감자의 저장

육종기지 및 씨감자 증식 거점이 카자흐스탄에서 키르기스스탄으로 옮겨지면서 카자흐스탄에 비싼 임대료를 주고 대어했던 저온 저장고 사용을 중지하고 키르기스스탄 창고를 임대 계약하여 현지 생산된 씨감자를 저장하고 있다.



그림1. 키르기즈스탄 씨감자 저장 창고

(11) 기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동

골든씨드프로젝트를 통해 특허 등록된 생물체 배양용기(1011C) 마케팅 및 영업활동을 통해 올해 482만원 매출을 발생시켰다. 중국시장 개척을 위해 중국합작회사 설립 예정에 있다. 또 학회와 전시회에 참가하여 배양용기 및 파일럿을 적극적으로 홍보하고, 내년에는 알제리시장에서 수출성과가 있을 것으로 예상된다.

라. 2020 년도 수행결과

(1) 원종 및 씨감자 생산

1. 국내에서 작년에 체결한 프랜토피아(주)와 감자 미니튜버 위탁생산계약으로 아리랑 1호 미니튜버 약 150kg(약 40,000개) 생산
2. 제주도농업기술원 농산물원종장의 탐나품종 원종생산 및 키르기즈스탄 카라쿨 지역에서 수경재배 미니씨감자 현지 생산력 검증을 통한 수출용 씨감자 대량생산 체계구축과 씨감자 수출 지원

(가) 재료 및 방법

(시험 1) 국내 육성품종 '탐나' 원종 생산

- 대상품종: '탐나'
- 생산량: 100kg
- 생산방법: 분무경 수경재배
- 재배작형: 가을재배

(시험 2) 국내 육성품종 '탐나' 세대별 생산력 검정

- 대상품종: '탐나'
- 처리내용: 기본종, 1세대, 2세대
- 파 종 일: 4월 하순, 수확일: 9월 하순
- 시험구배치법: 난피법 3반복
- 시험장소: 키르기즈공화국 카라쿨 시험포장
- 조사항목: 총수량, 상서중, 상서율

(나) 시험성적

(시험 1) 국내 육성품종 '탐나' 원종생산

- 가을재배에 의해 '탐나' 수경재배 씨감자 100kg 생산
- 정식(8. 27~9. 17) 하여 현재 피경 발생 초기로 12월 상순경 수확 예정임



생육상황



수경재배 지하부

(시험 2) 카자흐스탄 현지 '탐나' 세대별 생산력 검정

- 중앙아시아 지역별 '탐나' 씨감자 세대별 수량

구분		총서중 (kg/10주)	상서중 (kg/10주)	상서율 (%)	1주당 괴경수 (개)	1주당 괴경중 (g)	평균 괴경중 (g)
키르기즈 공화국 (카라콜)	기본종	4.37	2.93	61.6	4.03	437	108
	1세대	5.53	3.77	69.2	5.53	553	100
	2세대	5.63	4.03	70.8	4.87	563	114

※ 상서중: 51g 이상

※ 코로나19 여파로 국제 화물 운송을 할 수 없어 기본종은 6월 초에 파종함

○ 카라콜지역 '탐나' 씨감자 세대별 괴경특성

구분	규격별 무게분포(개/10주)					
	30~50g	51~100g	101~150g	151~200g	201~250g	251g이상
기본종	7.0	12.3	6.0	3.0	2.0	1.0
1세대	14.7	21.3	14.0	4.0	4.0	0.0
2세대	9.0	13.3	15.0	5.7	6.5	2.0

※ () 무게분포 비율

- 카라콜지역 세대별 수량성은 총서중, 상서중 모두 5.63kg/10주, 4.03kg/10주로 2세대가 많았음
- 카라콜지역 주당 괴경수는 1세대가 5.53개로 기본종보다 1.5개 많았고, 평균 괴경중은 2세대가 114g으로 1세대보다 6% 무거웠음
- 세대별 무게 분포를 살펴보면, 기본종과 1세대는 51~100g에서 12.3개, 21.3개로 많았으며, 2세대는 101~150g에서 15.0개로 많았음
- 코로나10의 여파로 기본종과 타 세대의 파종시기가 달라서 차년도에 재검토가 필요함.



기본종



1세대



2세대

(2) 씨감자 생산기지 시장조사

중아시아의 감자 시장조사를 위해 매년 해오던 농가 및 시장 설문조사와 전시포 행사개최, 현지농업박람회 참가를 통해 상인들과의 접촉 등이 코로나19바이러스로 인해 불가해짐. 현지직원을 통해 매달 감자 시장가격조사, 현재 재배, 판매되는 인기품종과 그 특징들에 대해 조사하였음.



그림 나-1. 키르기스스탄 카라콜 감자 시장가격 조사

(가) 키르기스스탄 감자주산지인 카라콜 지역에서는 독일회사의 ‘젤리’라는 품종을 대부분 재배, 판매하고 있었으며, 속이 노랑고 단단한 식감, 높은 수량성 등으로 농가의 선호도가 가장 높았다. 품종별 품질별 크기별 가격차이가 있기 때문에 편차가 큰 편이다.

과중 전 4월에 가장 높은 가격대를 형성하였고, 6월부터는 코로나19 바이러스로 수출길이 막혀 감자 시장가격이 하락세를 보였으며, 현재까지도 낮은 시장가격대를 형성하고 있다.

키르기스스탄 수도 비슈케시장의 경우 카라콜 시장 가격보다 2-3숨 높게 측정되었다.



표 나-1. 키르기스스탄 카라콜 감자시장 가격 조사 표

구분	2019년 11월	2019년 12월	2020년 1월	2020년 2월	2020년 3월	2020년 4월	2020년 5월	2020년 6월	2020년 7월	2020년 8월	2020년 9월	2020년 10월
가격 (숨)	7~10	7~10	11~16	16~17	13~18	18~25	10~15	8~15	8~13	10~15	9~11	9~14

(나) 카자흐스탄의 경우 코로나19바이러스 발생 이후로 농산물 주요 시장인 알트노르다 시장에 키르기스스탄의 감자는 시장에서 찾기 어려웠으며, 올해 9월 70~90탱게, 10월에 85탱게에서 시

작하여 105-120텡게까지, 키르기스스탄산 감자가 110-115텡게에 판매되고 있었다.

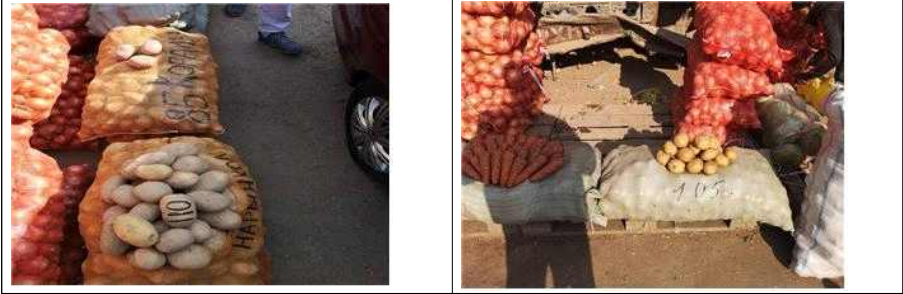


사진 나-5. 카작 알튼오르다 시장가격

(3) 지역적응성 시험 및 증식

(가) 키르기스스탄 ‘오쉬’ 지역적응성 시험

① 재료 및 방법

키르기스스탄의 비교적 따뜻한 남부지역인 ‘오쉬’에 시험재배농가 3곳을 선정하여 조기수확 시험목적으로 고려지농업연구소의 새봉, 제주도농업기술원의 탐나 품종을 통해 그 가능성을 시험

- 재배기간(과종일~수확일) : 2020. 03. 03 ~ 2020. 06. 24
- 재배장소 : 키르기스스탄 오쉬 지역
- 공시품종 : 탐나, 새봉, 산테, 대비중(아가타)
- 재배 및 저장방법 : 현지 관행농법에 따름



오쉬 시험재배농가

파종중인 ‘새봉’ 품종

사진 다-1. 오쉬 시험재배농가 사진

② 중간 생육조사 및 수확조사결과

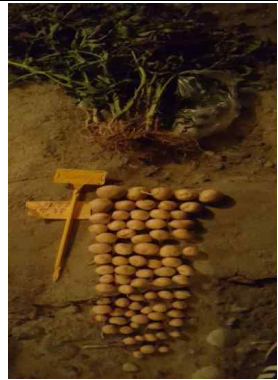
- 오쉬 시험재배농가(3) 5주수씩 3반복, 2020년 6월 16~18일 중간수확조사 결과



산테1



산테2



산테3



새봉1



새봉2



새봉3



탐나1



탐나2



탐나3

사진 가-1. 오쉬 1번농가 중간수확조사

표 가-1. 키르기스스탄 오쉬지역 시험재배 3농가 중간수확 조사결과 평균값

구분	품종	총 줄기수 (개)	총 괴경수 (개)	상품 괴경수 (개)	총괴경 무게 (kg)	초장 (cm)	초세 (1-10)	바이러스 감염정도 (%)	더덩이 병정도 (%)	해충 발생 정도	맹아 정도 (%)	농가 선호도 (1-5)	질단시 농가 선호도
1 농가	탐나	15.3	35.7	10	2.1	71.7	7.3	-	1.3	-	56.7	3.5	5
	새봉	14	55.3	13	2.3	66.7	5.8	-	1.7	조금	0	4	5
	산테 (대비종)	13.7	61.7	1.3	1.8	68.3	7.7	-	1	-	0	1	4
2 농가	탐나	16.7	19.3	4.3	0.6	60	6	-	1	조금	0	2.7	2
	새봉	12.7	20.7	10.3	1.3	56.7	6	-	1	조금	13.3	4	4
	산테 (대비종)	13	27.7	8	1.1	81.7	7	-	1	조금	0	1	5
3 농가	탐나	19.7	48.3	20.3	2.7	88.3	9	-	2	-	0	3	2
	새봉	14.7	56.7	32.3	3.5	91.7	5.3	-	2	-	10	3	2
	산테 (대비종)	16.7	94.7	41	3.8	113.3	7.5	-	2	-	0	1	4
	대비종	8.3	46.7	29	3.9	65	10	-	2	-	0	4	4





새봉1



새봉2



새봉3



탐나1



탐나2



탐나3



아가타1



아가타2



아가타3

사진 가-3. 오쉬 3번농가 중간수확조사

③ 오쉬 시험재배농가(3) 5주수씩 3반복, 2020년 6월 22~24일 수확조사결과

- 3농가 모두 절단 시 속이 노랗고 상품괴경의 수량이 높은 품종을 선호하였다.
- 코로나19바이러스로 인해 지역간 이동제한으로 방문점검이 어려워져 1번 농가의 경우 물 관리와 병충해 등 관리 부실로 인해 제대로 된 수확결과 조사가 어려웠다.
- 산테는 형성된 괴경의 수는 많았지만 상품 괴경수가 작아 농가에서 크게 선호하지 않았다.
- 대비종인 아가타와 고령지농업연구소 품종 새봉의 농가선호도가 높았다.
- 내년 오쉬지역에 높은 선호도를 보였던 새봉 품종을 비롯하여 국내 조생종 품종들을 2차시험 하고자 한다.

표 가-2. 키르기스스탄 오쉬지역 시험재배 3농가 수확조사결과 평균값

구분	품종	총 줄기수 (개)	총 괴경수 (개)	상품 괴경수 (개)	총괴경 무게 (kg)	초장 (cm)	초세 (1-10)	바이러스 감염정도 (%)	더데이 병정도 (%)	해충 발생 정도	맹아 정도 (%)	농가 선호도 (1-5)	절단시 농가 선호도
1 농 가	탐나	10	30	20	2.7	57	7	-	1	-	60	3.5	5
	새봉	6	28	18	2.9	65	6	-	1	-	10	5	5
	산테 (대비종)	12.5	62.7	8	2.1	68.3	7.7	-	1	-	10	1	4
2 농 가	탐나	14	20.7	7.7	1	70	7	-	1	조금	0	3	3
	새봉	13.7	23.7	8	1.5	71.7	7	-	1	조금	15	4	3
	산테 (대비종)	11.2	31.3	2.3	1.2	95	7	-	1	조금	0	1	4
3 농 가	탐나	18.3	57.3	14.7	2.7	83.3	9	-	2	-	5	3	4
	새봉	14	44	20.7	3.7	81.7	7	-	2	-	5	4	4
	산테 (대비종)	16	85	12	3	111.7	8	-	2	-	0	3	5
	현지 대비종	13.7	32	14.7	2.3	71.7	6	-	2	-	0	3	5



산테1



산테2



산테3



새봉1



새봉2



전체 사진

사진 가-4. 오쉬 1번농가 수확조사



사진 가-5. 오쉬2번농가 수확조사(위에서 차례로 산테, 새봉, 탐나)



사진 가-6. 오쉬 3번농가 수확조사(위에서 차례로 산테, 새봉, 탐나, 아가타)

(4) 키르기스스탄 ‘카라콜’ 지역적응성 시험

(가) 재료 및 방법

○ 키르기스스탄 해발 1,700m의 카라콜 시험포장에서 작년에 키르기스스탄 시험포에서 증식했던 고령지농업연구소 품종(아리랑 1호, 아리랑2호, AR3, A2, A3, K6, 새봉), 강원도농업연구소(오륜, 풍농), 제주도원(탐나), 현지품종 산테와 젤리, 올해 대량생산하여 실험하고자 파종용으로 한국에서 원종생산한 탐나, 아리랑1호, 오륜을 비롯해 고령지농업연구소의 지역적응성 시험 및 개발품종 대관148, 대관 155호, 골든볼, 대백, 20본14호 등을 파종하여 시험 실시

○ 코로나19바이러스로 인해 국경이 폐쇄되어 한국에서 생산한 씨감자 원종을 키르기스스탄으로 보내는데 차질이 생김, 이로 인해 파종시기가 약 50일 정도 늦춰짐.

○ 늦춰진 파종으로 중간생육검사 생략, 코로나19바이러스로 전시포 행사대신 개별적으로 초청 실시함.

○ 재배기간(파종일~수확일) : 2020. 06.13 ~ 2020. 10.02

○ 재배장소 : 키르기스스탄 카라콜 시험포 약 2ha

○ 공시품종 : 산테G2,G3, 새봉G2, 젤리, 아리랑1호, 아리랑2호, 탐나G0, 오륜G0, 오륜G1, 풍농G1, 대관 148호, 대관 155호, 골든볼, 대백, 20본14호.

○ 재배 및 저장방법 :

- 80~90cm 파종이랑 간격, 20~25cm 간격으로 손 파종 및 기계파종
- 수확: 지상부 절단후, 감자수확기로 굴취, 인력을 동원하여 마대에 담음
- 트랙터를 이용하여 로타리, 부속기로 시비, 농약살포



사진 가-1. 키르기스스탄 카라콜 시험포 재배 사진

(나) 최종수확조사결과

○ 키르기스스탄 카라콜 시험포 5주수씩 3반복, 2020년 9월 27일~10월2일 조사결과

- 육종기지 및 증식포로 설정된 해발1700m에 위치한 키르기스스탄 카라콜 시험포에서 골든씨드프로젝트를 통해 육성된 품종을 비롯하여 현지 품종들을 시험재배 하고, 약 105일이 경과된 후 수확조사를 실시하였다.

- 7월에 2~3회에 걸쳐 복주기 및 골타기 관수

- 코로나 19바이러스로 국경이 폐쇄, 한국에서 씨감자 배송 전적이 연기되어 파종이 1달 이상 늦춰짐에 따라 품종 고유의 특성이나 생산성 등 정확한 파악이 어려웠다.

- 아리랑1호 G0, 55-11 G0 경우, 원종에 문제가 있어 발아와 생육이 제대로 이루어지지 않았다.
- 현지에서 가장 선호하는 독일회사 젤리품종이 상품 생산성이 가장 높았고, 고령지농업연구소의 개발품종 20본 14호의 생산성이 비교적 양호했다.
- 산테와 골든볼의 경우 수량은 많으나 크기가 작아 상품성이 떨어졌다.
- 새봉과 탐나는 현지에서 경쟁력이 없는 것으로 판단, 특히 올해 잦은 비와 저온으로 탐나의 경우 많은 양(20%)이 썩어 상품가치가 떨어졌고, 새봉은 절단시 색깔과 모양에서 현지 선호도가 낮았다.

○ 재배결과 및 고찰;

- 계속해서 현지 적응성 및 기호도가 우수한 국산품종을 찾아 낼 필요가 있고, 현지에서 경쟁력있는 국내품종을 선발하는 것이 중요하다.
- 키르기스스탄 시험 및 증식포가 위치한 아트라드노예지역은 올해 전체적으로 생산량이 다른 지역에 비해 낮았다. 지역이나 토양의 질에 따라 큰 생산량 차이를 보였다.
- 여전히 수확시기에 인력을 구하는 것에 어려움이 컸지만, 올해 농기계 및 부속품을 마련해 재배 및 수확에 활용하여 큰 문제없이 수확을 할 수 있었다.
- 코로나19 바이러스 사태나 불안정한 일기변화 등 예측할 수 없는 여러 장애물, 나아가 유통의 문제까지 생각해 보았을 때, 현대식 저장창고 마련이 필요한 실정이다.



사진 나-2. 키르기스스탄 카라콜 시험포 수확 사진

 <p>아리랑1호</p>	 <p>아리랑2호</p>	 <p>아리랑3호</p>
 <p>아리랑1호G0</p>	 <p>오륜 G0</p>	 <p>오륜G1</p>
 <p>골든볼</p>	 <p>대관155호</p>	 <p>대관148호</p>
 <p>대백</p>	 <p>20본14호</p>	 <p>풍농G1</p>
 <p>탐나G0</p>	 <p>55-21G0</p>	 <p>55-11G0</p>

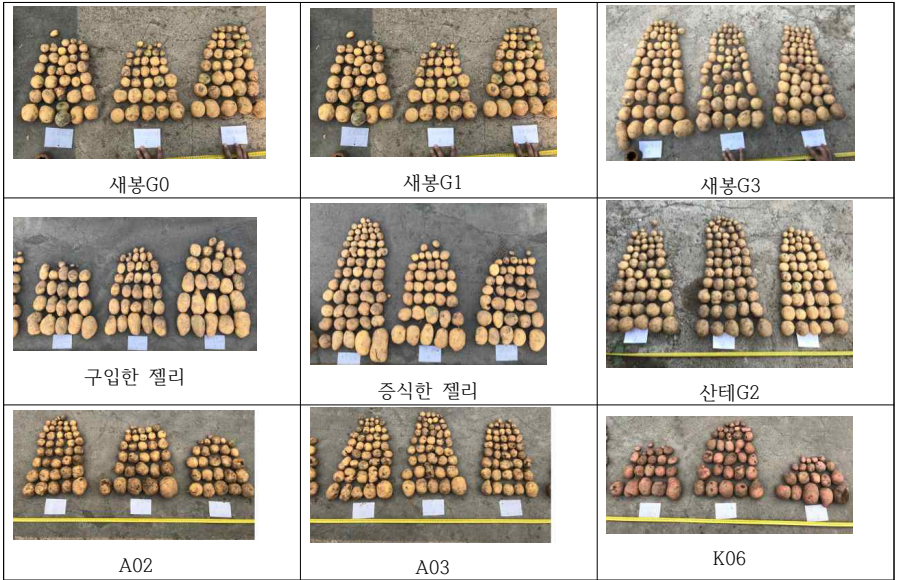


사진 나-3. ISK Seeds 카라콜 시험포 수확결과조사 사진

표 나-3. 카라콜 시험포 수확결과조사 표

구분	품종명	형성된 총 괴경수(개)	총 괴경 무게(kg)	상품 괴경 수(개)	상품 괴경 무게(kg)	더덩이병 정도(1-10)	비고
한국 에서 공급	아리랑1호(G0)	13.7	0.8	6.3	0.6	1	발아, 생육저하
	탐나(G0)	22.3	1.4	9.3	0.9	3	다수 썩음
	오륜(G0)	14.3	1.1	4.3	0.5	1	
	55-21(G0)	21.3	0.8	3.6	0.3	1	
	55-11(G0)	17.7	0.3	0	0	1	발아, 생육저하
	골든볼	54.7	2.1	8	0.7	1	
	대관 148호	35.7	2.9	13	1.1	2.3	썩음병 다수
	대관 155호	31.7	0.9	8	0.7	1	
작년 현지 증식	대백	31.3	2.8	14	1.7	3	다수 썩음
	20본 14호	34.7	3.0	21.7	2.5	1	
	새봉 G2	36.3	1.8	8.3	0.9	2	
	산테 G2 (대비종)	51.3	3.7	18.7	2.1	1	
	산테 G3 (대비종)	54.3	3.3	16.7	1.9	1	
	젤리(일반)	45.3	3.6	16.7	2.4	2	
	젤리(새로구입)	26.7	4.4	19.6	4	1	
	아리랑2호 G2	30.7	2.1	9.3	1.3	1	
	K-6	26.7	2.1	14.7	1.6	1.3	무름썩음
	A-3	43.3	2.1	13	1.2	2	
	A-2	33	2.6	16	2	1	
	AR1	19.7	2.2	12.7	1.9	1	
	AR2	35.3	2.3	13	1.6	1	
	AR3	13	1.1	6.7	0.8	1	
	오륜	23.7	2.4	9	1.8	3.7	상품판매불가
풍농	22.7	2.6	12.7	2.1	2.3	다수 썩음	

(5) 국내 시험(평택)

(가) 재료 및 방법

- 코로나19 바이러스로 인해 키르기스스탄으로의 물류이동이 힘들어 국내에서 공시된 품종의 성능을 파악하고자 실시했음.
- 재배기간(파종일~수확일) : 2020. 05.15 ~ 2020. 09. 01.
- 재배장소 : 평택 흥익바이오(주) 제2농장
- 공시품종 : 20본14, 55-21, 대관1-155호, 젤리, 산테, 골든볼, 대관1-148호, 대백, 오륜, 55-11, 탐나
- 재배 및 저장방법 :
 - 80~90cm 파종이랑 간격, 20~25cm 간격으로 손 파종 및 기계파종
 - 수확; 지상부 절단후, 수확
 - 예건 후 저온저장고(4℃) 저장



(나) 수확조사결과

○ 국내에서의 품종별 성능을 알아보고자 간단한 시험을 실시 하였으며 그 결과, '20본14'품종이 괴경의 수, 크기 등에서 표 다-1에서와 같이 타 공시 품종대비 월등한 수량차이를 나타냈다. 또한 대백 품종도 비교적 많은 수량과 상서율을 나타냈다.

○ 중앙아시아에서 품종등록을 했거나 추진하고 있는 '탐나'와 '오륜'의 경우 타 품종 대비 수량이나 상서율이 크게 떨어졌다.

표 나-1. 국내에 공시된 감자 품종들의 괴경의 수 및 무게 비교

품종명	조사주수	형성된 괴경의 총수	총괴경의 무게(Kg)
20 본 14	3	90	6.5
55-21	3	41	2.1
대관 1-155	3	52	3.3
젤리 (대비종)	3	79	2.5
산테 (대비종)	3	83	2.4
골든볼	3	78	3.3
대관 1-148	3	54	3.3
대백	3	56	4.7
오륜	3	10	0.9
탐나	3	15	0.3

(다) 재배결과 및 고찰;

- 본 시험은 수확주수가 적고 재배기간이 우기와 겹쳐 정확한 결과라고 하기에는 어려움이 있으나 '20본14'의 경우 타 공시 품종에 비해 월등히 높은 수량을 나타내고 있었으며 껍질의 육색이 노란색으로 중앙아시아에서의 추가 시험이 필요한 상황이다.
- '대백' 품종 또한 수량이 높았으나 육색이 유백색으로 현지의 선호도에서 멀어지는 품종이라 할 수 있다.
- '20본14'에 대한 추가시험을 위해 원종확보를 신속히 함과 동시에 키르기스스탄에서 저지대와 고지대에서 동시 시험을 실시함으로써 조생종으로서의 수량과 품질을 갖출 수 있는지 점검하는 것이 중요하다고 볼 수 있다.
- 국내에서 개발된 품종의 공통된 문제점은 현지에서 휴면기간이 짧아 장기저장에 불리한은 물론 수확 후 바로 판매해야하는 어려움이 있다. 하지만 수량과 품질이 받쳐 준다면 조기수확용으로 세그먼트를 개발할 수도 있을 것이다.



사진 다-2. 공시된 감자품종들의 육색 비교

(6) 중국 북부지역 종자시장 개척 및 씨감사 수출기반 조성

(가) 씨감사 생산 및 유통

골든씨드프로젝트 위탁과제 수행중인 씨드그린바이오(주)는 현지 합작법인을 통해 현지 적합 품종 선발 및 상위단계 원종을 생산 판매하여 매출액 창출, 올해 코로나 19바이러스로 중국 내 상위단계 씨감사 생산이 불가하여 국내에서 MNT 대량생산하여 현지에 파종할 계획



사진 가-1. 씨드그린바이오 국내 MNT생산

(8) 현지법인 운영

(가) 카자흐스탄 SK SEEDS 운영

2017년 카자흐스탄에 설립된 현지법인 SK SEEDS는 중앙아시아의 주 시장인 알마티를 공략할 목적으로 운영 중에 있음.

(나) 키르기즈스탄 ISK SEEDS 운영

키르기즈스탄 카라콜 지역에 육종기지 및 씨감자증식 거점을 확보하고 시험포를 효과적으로 운영하며 주변농가와의 접촉 및 적극적인 마케팅 활동을 영위함.

(9) 씨감자 생산체계 확립

(가) 2017년도에는 오르켄 회사와 협력하여 나른골과 슴베지역에서 시험 및 증식을 실시하였으나 2018년도에는 알마티 딸가르 지역에서 자체적으로 11ha의 포장을 임대하여 G0~G2단계의 상위단계 씨감자 확보를 목적으로 실시하였다. 또한 이러한 자체 재배과정을 통해 여러 문제점을 도출하고 향후 재배농가관리에 활용할 수 있을 것으로 기대했다.

(나) 작년까지의 재배과정에서 나타난 문제점은 농기계 임대 및 일용인부관리가 가장 큰 어려움으로 나타났다. 즉, 농기계를 임대 사용함에 있어 오는 적기에 파종, 복주기, 제초 및 병충해 방제에 일부 어려움이 있었으며, 씨감자 수확에 많은 노동력을 동원해야하는 어려움도 있었다.

(다) 올해 2번의 문제점을 보완하기 위해 농기계와 부속품들을 일부 자체적으로 구입하여 재배하는데 활용하여 재배관리와 수확에 효과를 볼 수 있었다.

수확시기에 일용인부관리의 문제는 여전히 남아있지만, 이 또한 기계화(자동수확기 등)가 된다면 해결될 것으로 보인다.

(라) 작년 카라콜에 위치한 KSA와의 전분생산을 목적으로 전분용 씨감자를 준비, 생산했는데 전분생산공장의 노후화로 전분의 품질 및 수율이 떨어지는 현상이 발견되어 KSA와의 협업은 끝을 맺었다. 하지만 전분생산 목적의 시험재배 경험으로 이후에 다른 감자 관련 가공업체와 협업의 가능성은 항상 열어둘 수 있다.

(마) 키르기즈스탄 카라콜 생산체계

키르기즈스탄의 경우 선발된 우수품종을 국내에서 원종을 생산한 후 그 원종을 씨감자 생산의 적지인 해발 1600m~1800m인 키르기즈스탄 카라콜로 보내서 G1~G3세대를 거쳐 증식을 한 후 또는 보급종 생산농가에서 G4세대를 거친 후 농가에 공급하는 체계를 구축하고 있다.

(바) 올해의 경우 코로나19 바이러스로 국경이 폐쇄되면서 국내에서의 원종 공급이 파종 적기에 이루어지지 못하여서 연구수행에 큰 차질이 생겼다. 씨감자의 저장관리, 물류이동의 어려움 등을 극복하기 위해서는 현대식 물류창고의 필요하다 판단되어 현지법인의 자체적인 물류창고 마련을 가까운 목표로 두고자 한다.

(11) 씨감자 수출 매출 발생

(가) ISK SEEDS 씨감자(품종 : 산테, 새봉, 탐나 등) 판매

키르기스스탄 현지법인 ISK SEEDS는 작년 현지에서 증식한 탐나, 새봉 씨감자를 판매하여 약 27,000달러 매출을 올렸으며, 올해 국내에서 원종 확보 및 생산한 국내품종들과 작년 현지에서 증식, 올해 재배하여 수확한 씨감자를 현장에서 바로 판매하여 약 30,000달러 매출을 발생시켰다. (합계 약 57,000\$)

(나) 씨드그린바이오 씨감자(품종 : 로즈벨리) 판매

GSP 위탁과제 수행중인 씨드그린바이오는 올해 중국에 국내 품종인 로즈벨리를 20kg당 48\$, 총 18톤을 수출하여 약 43,200\$ 매출을 발생시켰다. 또 상반기에 중국 씨감자 공급 계약을 맺어 계약금의 10%인 4,300\$ 매출을 올려 총 약 8,600\$ 수출매출 실적을 올렸다.

(12) 기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동

골든씨드프로젝트를 통해 특허등록한 생물체 배양용기(1011C) 마케팅 및 영업활동을 통해 11,372,800원 매출을 발생시켰다. 또, 2018년에 특허출원했던 서랍식 자연수환형 배양대가 올해 특허 등록되었다.

올해 코로나19바이러스로 인해 계획되어있던 해외시장개척을 위한 해외영업활동이 모두 취소가 되었지만 한국육종학회 및 국제종자박람회 등에 참가하여 배양용기 및 과일롯 플랜트를 적극 홍보할 예정이다.

마. 2021년도 수행결과

(1) 원종 및 씨감자 생산

(가) 국내에서 작년에 체결한 이노씨드시스템과 감자 미니튜버 위탁생산계약으로 국내육성 품종 미니튜버 약 110kg(약 15,000개) 생산

(나) 제주도농업기술원 농산물원종장의 홍지슬품종 상위단계 씨감자 생산 및 키르기스스탄 카라콜 지역에서 수경재배 미니씨감자 현지 생산력 검증을 통한 수출용 씨감자 대량생산 체계구축과 씨감자 수출 지원

(2) 씨감자 생산기지 시장조사

카자흐스탄과 키르기스스탄 감자 재배농가의 실상 및 감자시장조사를 위해 매년 해오던 현지농가 및 상인 설문조사와 현지농업박람회 참가를 통한 상인들과의 접촉 등이 작년과 마찬가지로 코로나19바이러스로 인해 어려워졌다. 현지법인 직원을 통해 매주 중앙아시아 농산물 주시장인 알튼오르다마켓의 감자 시장가격을 조사하고, 키르기스스탄에서 운영중인 시험포에서의 전시포행사를 통해 현지 농가와 상인들을 초대하여 선호하는 품종과 그 특징들에 대해 조사하였다.

(가) 중앙아시아 주 농산물시장 카자흐스탄 알튼오르다마켓의 경우, 코로나19바이러스의 장기화 및 전체적인 물가상승으로 인해 감자가격이 작년대비 높게 형성되고 있다. 가격이 가장 높게 조사되었던 5~6월의 가격대는 작년대비 약 2배정도 상승하였으며, 키르기스스탄 및 우즈베키스탄에서 수입되는 감자 가격 또한 작년대비 높게 측정되었다.

(나) 키르기스스탄도 카자흐스탄과 마찬가지로 감자를 비롯하여 농산물, 공산품 등 물가가 대폭 상승하였다. 작년 키르기스스탄 야채도매시장의 감자 평균가격은 17숨이었지만, 현재는 26숨까지 팔리고 있다. 다행히 올해는 물류길이 열려 카자흐스탄이나 우즈베키스탄 등 주변국가에 키르기스스탄 감자를 수출하고 있다. 농가와 상인들은 감자가격이 더 상승할것이라 예상하고, 올해 수확한 감자를 저장해두었다가 가격이 더 높게 형성되면 수출하고자 계획하고 있다.

(다) 전체적으로 물가가 상승한데 비해 노동 인건비의 경우 큰 변화가 없었으나, 기름값이나 건물, 토지 임대비가 많이 상승하였다.

(라) 키르기스스탄에서의 전시포행사를 통해, 농가와 상인을 대상으로 설문조사를 한 결과, 농가와 상인들의 수량성이 높고 육색이 노랗고 바이러스병에 강하면서 저장성이 좋은 품종을 선호하는 것으로 조사되었으며, 일반적으로 키르기스스탄에서 주로 많이 재배되고있는 품종에 대한 만족도가 나쁘지 않았으나, 새로운 품종에 대해서 호기심 또한 많이 보였다.



(3) 지역적응성 시험 및 증식

(가) 키르기스스탄 ‘비쉬켈’ 지역적응성 시험

① 재료 및 방법

키르기스스탄의 수도인 ‘비쉬켈’ 지역에서 시험포를(약 2ha) 임대하여 조기수확용 시험목적으로 고려지농업연구소의 20본14, 대관1-155, 아리랑1호, 아리랑 2호, 얼리프라이, 골든볼, 대관 148, 대백, 새봉 품종과 제주도농업기술원의 홍지슬과 탐나, 도입종, 대비종 포함하여 총 24품종을 시험재배함.

- 재배기간(파종일~수확일) : 2021. 03. 24 ~ 2021. 08.18
- 재배장소 : 키르기스스탄 비쉬켈 지역
- 공시품종 : 20본14, 대관1-155, 홍지슬, 탐나, GS01, GS02, 55-21, 아리랑1호, 아리랑2호, 얼리프라이, 골든볼, 대관1-148, 대백, 산테, 젤리 외 도입종 9품종
- 재배 및 저장방법 : 기본적으로 현지 관행농법에 따름,
재식거리 70~80cm * 20~25cm 간격으로 손 파종 및 기계파종



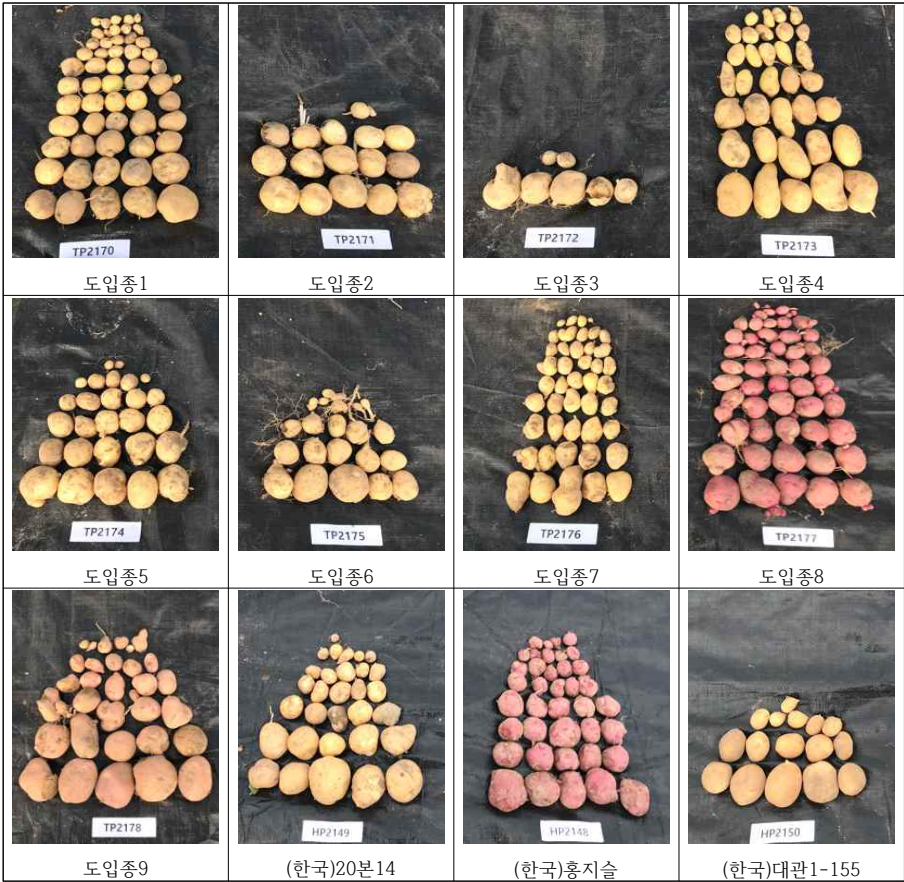
사진 가-1. 키르기스스탄 비쉬켈 시험포 사진

② 중간 생육조사 및 수확조사결과

- 5주수씩 1반복, 2021년 7월 16일 비쉬켈 중간생육조사 결과
- 올해 한국으로부터 통관하여 들어온 품종중에 20본 14 품종이 중간생육조사결과 양호한 편이었고, 얼리프라이와 아리랑1호 품종은 수량이 많았지만 개체별 크기가 작은편이었다.
- 올해 현지에서 구입한 젤리 품종의 경우 중간생육조사결과가 좋지 않았다. 품질이 낮은 씨감자를 구입했을 확률이 높다.
- 시험포의 관수, 제초등의 관리가 제대로 이루어지지 않아 전체적으로 작황이 좋지않았다.

구분	품종	초세길이 (cm)	괴경수 (개)	무게 (g)	평가(3:양호, 2:보통, 1:나쁨)		
					수량	모양	색깔
도입종	TP2170	65	55	1260	2	3	2
	TP2171	80	16	815	1	1	2
	TP2172	80	7	300	2	2	2
	TP2173	60	34	1065	2	2	2
	TP2174	80	27	875	2	2	2
	TP2175	85	21	525	3	1	2
	TP2176	85	44	595	3	2	2
	TP2177	80	51	1345	2	3	3
	TP2178	80	31	1480	2	2	2
연배종	GS01	60	21	955	2	2	2
	GS02	60	34	950	2	2	3
	젤리G0 (대비종)	40	18	735	2	1	2
	55-21 G0	30	14	275	1	1	2
	홍지슬	80	39	1165	2	2	2
	20본 14	70	31	1300	2	2	2
	대관1-155	55	16	690	2	1	2
작년지식	55-21	70	45	2910	3	3	2
	AR1호	123	50	1750	3	2	2
	AR2호	52	40	665	3	2	1
	얼리프라이	106	56	1725	3	2	2
	골든볼	37	0	0	1	1	1
	대관148호	57	18	415	2	2	2
	대백	48	14	260	1	2	2
	산테 G2 (대비종)	92	55	1160	3	2	2
	젤리(수확된것)	108	48	1475	3	2	2
	젤리(구입한것)	80	34	810	2	2	2
탐나	117	34	1965	2	1	2	

표 다-1. 키르기스스탄 비쉬켄 시험포 중간수확 조사결과



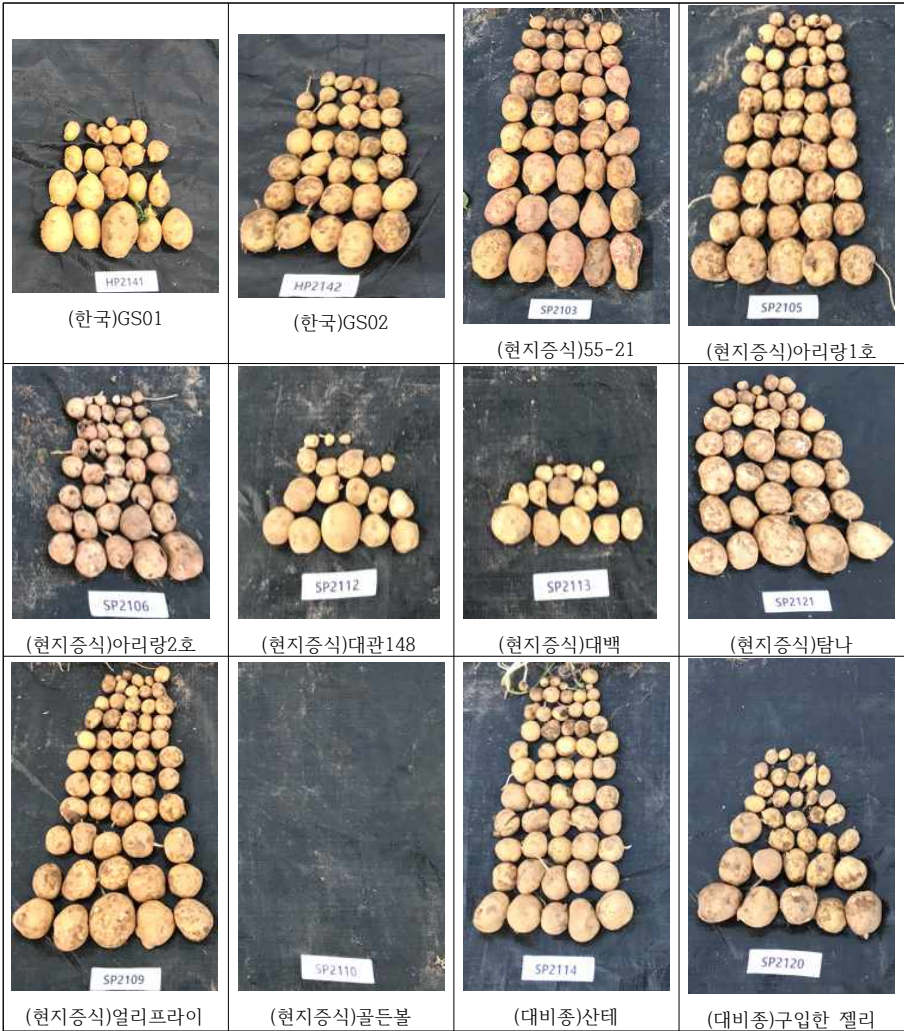


사진 다-2. 키르기스스탄 비쉬켄 시험포 중간수확 품종별 사진

○ 5주씩 1반복, 2021년 8월 18일 비취객 수확조사결과

- 비취객 시험포에서는 조생종 품종 시장을 타겟으로 하여 국내품종 중 현지에서 우수한 특성과 적응성을 보이는 조생종 품종을 선발하고자 일반적인 파종시기보다 앞당겨 파종하여 시험재배를 실시하였다.
- 6~7월에 비취객의 햇빛이 강하여 고온장애로 인한 병해증상이 발견되었으며, 특히 올해 가뭄으로 인해 전체적으로 작황이 좋지않아 조생종 품종으로서의 가능성 판단은 어려웠다.
- 카라콜과 비교했을 때, 비취객은 씨감자생산지로 적합하지 않다고 판단하였다.
- 작년 국내 시험재배 결과가 좋았던 고령지농업연구소의 계통 20본14의 모양, 육색이 중앙아시아에서 선호하는 특징을 갖고 있었으며, 수량도 양호한 편이었다. 대관1-155의 경우 육색과 모양이 양호했으나 병해가 심했다.

구분	BN	괴경수(개)	무게(g)	평가(3:양호, 2:보통, 1:나쁨)		
				수량	모양	색깔
도입종	TP2170	94	3510	3	2	2
	TP2171	18	1080	1	2	3
	TP2172	23	720	1	1	1
	TP2173	32	1775	2	3	3
	TP2174	25	1825	2	2	3
	TP2175	11	620	1	1	1
	TP2176	69	1340	3	1	3
	TP2177	33	3100	3	2	3
	TP2178	44	3610	3	2	2
올해 한국	GS01	22	745	1	1	1
	GS02	18	695	1	1	2
	젤리 G0 (대비종)	27	1185	2	2	3
	55-21 G0	51	2560	3	2	3
	홍지슬	57	2410	3	2	2
	20본 14	31	1935	2	2	3
	대관1-155	35	1225	2	2	3
작년 증식	55-21	50	2310	3	2	3
	AR1호	13	370	1	1	2
	AR2호	22	725	2	2	2
	엘리프라이	42	1220	3	3	1
	골든볼	8	120	1	1	2
	대관148호	20	1775	2	2	1
	대백	17	790	1	1	2
	산테 (대비종)	49	1870	3	2	2
	젤리(구입한것)	34	765	2	2	2
탐나	29	2520	2	3	2	

표 다-2. 키르기스스탄 비취객 시험포 수확조사결과



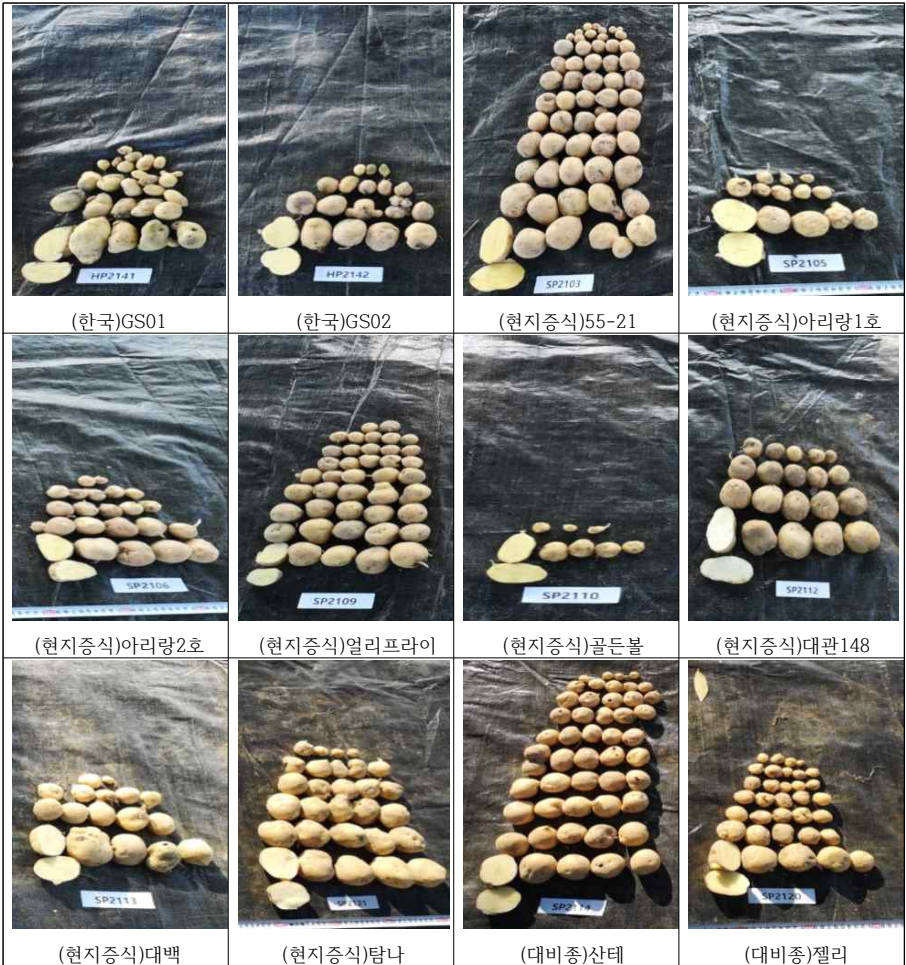


사진 다-3. 키르기스스탄 비쉬켄 시험포 수확조사 결과

(나) 키르기스스탄 ‘카라콜’ 지역적응성 시험

①재료 및 방법

○ 키르기스스탄 해발 1,700m의 카라콜 시험포장에서 작년에 키르기스스탄 시험포에서 증식했던 고려지농업연구소 품종(20본14, 대관1-155, 아리랑 1호, 아리랑2호, 얼리프라이, 골든볼, 대관 148, 대백, 세봉, 55-11, 55-21), 강원도농업연구소(오륜), 제주도원(탐나, 홍지슬), 현지품종 산테와 켈리, 위탁과제 씨드그린바이오에서 중국에서 판매중인 로즈벨리 외 2품종, 도입종 9품종 중 28품종을 시험재배함.

- 재배기간(파종일~수확일) : 2021. 04. 29 ~ 2020. 10.22
- 재배장소 : 키르기스스탄 카라콜 시험포
- 공시품종 : 20본14, 대관1-155, 아리랑 1호, 아리랑2호, 얼리프라이, 골든볼, 대관 148, 대백, 세봉, 55-11, 55-21 등
- 재배 및 저장방법 :
 - 기본적으로 현지 관행농법에 따름
 - 재식거리 70~80cm * 20~25cm 간격으로 손 파종 및 기계파종
 - 수확; 지상부 절단후, 감자수확기로 굴취, 인력을 동원하여 마대에 담음
 - 올해 수확기 콤바인 증고 임대하여 시험사용
 - 트랙터를 이용하여 로타리, 복주기, 부속기로 시비, 농약살포, 올해 콤바인 임대 사용

	
<p>저장중인 씨감자 선별</p>	<p>관수</p>
	
<p>복주기</p>	<p>농약살포</p>
	
<p>시험포</p>	<p>비료</p>








② 중간 생육조사 및 수확조사결과

○ 5주수씩 1반복, 2021년 7월 18일 카라콜 중간생육조사 결과

구분	BN	초세길이 (cm)	괴경수 (개)	무게 (g)	평가(3:양호, 2:보통, 1:나쁨)		
					수량	모양	색깔
도입종	TP2170	37	16	1100	2	3	3
	TP2171	50	44	2071	3	2	2
	TP2172	45	30	1146	2	3	2
	TP2173	38	126	2353	3	3	3
	TP2174	53	44	3256	3	3	3
	TP2175	58	57	1729	3	3	3
	TP2176	55	45	633	3	2	3
	TP2177	43	40	1198	2	3	3
	TP2178	45	58	1715	3	3	2
올해 한국	GS01	23	18	520	2	2	2
	GS02	19	8	96	1	2	2
	HBP01	28	16	1167	2	2	2
	젤리 G0 (대비종)	25	20	539	2	3	2
	55-21 G0	26	25	450	2	2	2
	ROSE01	39	14	443	1	2	2
	ROSE02	46	30	744	2	2	2
	홍지슬	33	24	706	2	2	3
	20본 14	35	43	1786	3	3	2
	대관1-155	19	38	1134	3	2	2
작년 현지 증식	55-11 G0	35	45	1132	3	3	3
	55-21 G0	33	49	1351	3	3	3
	AR1호	40	26	1120	2	2	2
	AR2호	37	37	1287	3	1	2
	얼리프라이	35	38	790	3	2	3
	골든볼	40	24	1031	2	2	3
	대관 155호	29	34	1692	3	2	3
	대관148호	32	21	1085	2	2	2
	새봉 G1	32	17	310	1	2	1
	오륜 G0	33	12	365	1	2	2
	오륜 G1	45	10	417	1	2	2
	탐나 G0	45	28	1116	2	2	1
	SANTE G3 (대비종)	43	49	1247	3	2	3
	GELLY ISK (대비종)	56	30	1277	2	3	3
GELLY AKSU (대비종)	60	64	1960	3	3	3	
	새봉	55	68	1544	3	2	2

표 ② 키르기스스탄 카라콜 시험포 중간수확조사결과



 <p>HP2144</p>	 <p>HP2145</p>	 <p>HP2146</p>	 <p>HP2147</p>
<p>(한국)HBP02</p>	<p>(한국)55-21</p>	<p>(한국)ROSE01</p>	<p>(한국)ROSE02</p>
 <p>HP2148</p>	 <p>HP2149</p>	 <p>HP2150</p>	 <p>SP2101</p>
<p>(한국)홍지슬</p>	<p>(한국)20본14</p>	<p>(한국)대관1-155</p>	<p>(현지증식)55-11</p>
 <p>SP2103</p>	 <p>SP2105</p>	 <p>SP2106</p>	 <p>SP2109</p>
<p>(현지증식)55-21</p>	<p>(현지증식)아리랑1호</p>	<p>(현지증식)아리랑2호</p>	<p>(현지증식)얼리프라이</p>



사진② 키르키스스탄 카라콜 시험포 중간수확조사

○ 5주수씩 1반복, 2021년 9월 17일 카라콜 수확조사결과

- 올해 카라콜 시험포 및 증식포 씨감자 작황은 다른 주변 농가와 비교했을 때 상대적으로 양호한 편으로, 주변농가들의 우리품종에 대한 관심이 많았다.
- 비쉬켈 시험포에서와 마찬가지로, 올해 대량 구입했던 젤리씨감자에 문제가 있어 전체적인 수확량은 기대했던것과 달라 아쉬움이 있다.
- 국내 육성 품종중에서, 작년 시험재배결과 기대했던것과 일치하게 20본 14 품종의 전반적인 수량성 및 상품성, 현지 농가 선호도가 괜찮았다.

- 올해 네덜란드에서 품종 9가지를 도입하여 비교해보았는데, 현지에서 가장 선호하는 품종을 비롯하여 국내육성 품종과도 수량성과 상품성에서 큰 차이를 보였다. 품종적인 측면에서 우리의 것이 더 우위에 있다라고 말할 수 없지만, 씨감자 생산시스템, 육종기술, 재배기술등은 세계 최고 수준임을 자부하고, 그 강점을 활용하여 씨감자 생산 보급 시스템을 구축해야 할 것이다.
- 자체적으로 구입한 농기계 및 부속품을 활용하여 노동력 수급문제를 줄일 수 있었고, 하지만 여전히 수확시기에 인건비등의 문제로 수확콤바인을 마련하여 기계화하는데 노력하고 있다.
- 코로나19 바이러스 사태나 불안정한 일기변화 등 예측할 수 없는 여러 장애물, 나아가 유통의 문제까지 생각해 보았을 때, 현대식 저장창고 마련이 필요한 실정이라 판단하여 올해 키르기스스탄 수도인 비슈켵 인근지역에 씨감자 저장창고를 자체적을 구입하였다. 시설이 많이 노후화되어 제 역할을 하는데 수리가 많이 필요로하는 상황이지만, 수리하여 씨감자 생산시스템을 구축하는데 효과적으로 활용하고자 한다.

구분	품종	과경수 (개)	무게 (g)	평가(5:양호~1:나쁨)		
				수량	모양	육색
도입종	TP2170	38	3396	3	3	3
	TP2171	56	5995	5	2	3
	TP2172	35	4578	5	4	3
	TP2173	62	3378	3	4	4
	TP2174	44	5252	5	4	3
	TP2175	58	5049	5	3	3
	TP2176	100	5112	5	1	4
	TP2177	53	2838	2	4	3
	TP2178	73	4205	4	3	1
올해 한국	GS01	13	1652	1	4	3
	GS02	22	886	1	3	4
	HBPO1	22	2008	1	4	4
	젤리 G0 (대비종)	44	1242	1	3	4
	55-21	32	1140	1	3	4
	ROSE01	20	2280	2	2	3
	ROSE02	41	2870	2	2	3
	홍지슬	37	2335	2	3	2
	20본14	49	3045	3	4	3
	대관1-155	30	1201	1	4	2
작년 현지 증식	55-11 G0	25	1665	1	4	3
	55-21 G0	43	2172	2	3	3
	AR1호	31	3066	3	2	3
	AR2호	70	4222	4	1	2
	A3호(얼리프라이)	53	1946	2	1	2
	골든볼	30	2815	2	3	2
	대관155호	32	2366	2	3	3
	대관148호	25	2709	2	3	1
	새봉 G1	15	1076	1	2	1
	오륜 G0	15	1752	1	2	1
	오륜 G1	15	1702	1	2	1
	탐나 G0	26	2661	2	2	1
	SANTE G3 (대비종)	58	3590	3	3	3
	GELLY ISK (대비종)	43	1716	1	2	3
	GELLY AKSU (대비종)	79	3126	3	3	3
	새봉	64	4533	4	2	2
SANTE G4	60	3949	3	3	3	

표 ③ 키르기스스탄 카라콜 시험포 수확조사결과





그림 ③. 키르기스스탄 카라콜 시험포 수확조사결과 사진

(4) 전시포 행사 및 품평회

(가) 1차 전시포 행사

- 일시 : 2019. 08. 18 10:00~
- 장소 : 키르기스스탄 비쉬켈 ISK SEEDS 시험포
- 참석자 : 키르기스스탄 감자 재배농가 및 상인, 출장자 등 총 39명
- 평가결과
 - 한국품종 13개, 도입종 9개, 키르기스스탄 주품종 1개, 카자흐스탄 주품종 1개 시험재배(파종일 : 2021년 3월 24일)
 - 전시포 행사의 목적은 일찍 파종하여 평균 수확날짜보다 이르게 수확조사를 실시, 조생종으로서 가능성을 평가하고, 현지 농가와 시장상인들의 품종 선호도 파악하기 위함에 있다.
 - 올해 가뭄의 영향으로 시험포뿐만 아니라 주변지역 감자재배 작황이 좋지 않았다.
 - 비쉬켈 지역 평가조사 결과, 상대적으로 수량이 많고 감자 개체별 크기가 큰 품종에 대해 농가들의 관심이 높았다.
 - 전시된 한국품종 중에서는 고령지농업연구소의 계통 20본14호, 제주도농업기술원의 탐나 품종이 높은 관심을 보였다.
 - 절단 시 육색이 노랑고, 감자 개체별 크기가 큰 감자의 수량이 많을수록, 눈이 깊지 않고 모양이 둥근 품종을 선호함을 알 수 있었다.



품종 평가



품종 설명

(나) 2차 전시포 행사

○ 일시 : 2021. 9. 17 10:00~

○ 장소 : 키르기스스탄 카라콜 ISK SEEDS 시험포

○ 참석자 : 출장자, 현지 농업관련 공무원, 주변농과 및 상인 약 50명

○ 평가결과

- 한국품종 18개, 도입종 9개, 현지품종2개 시험재배 (과종일 : 2021년 5월 5일~5월7일)
- 올해 한국에서 가져온 원종 씨감자의 경우 비교하기에 적절치 않아, 품종평가에서 제외시킴
- 시험포 작황이 주변농가보다 상대적으로 좋은편이라 주변 농가의 관심이 많았으며, 카라콜 지역방송에서 ISK Seeds 전시포 행사를 촬영섭외가 들어와 출연하게 되었으며, ISK Seeds 회사홍보 및 전시포행사가 방송에 방영되었다. (<https://youtu.be/gq2lDtKWIX4>)
- 전시된 한국품종 중에서는 고령지농업연구소의 계통 20본14호의 인기가 많았으며, 키르기스스탄 주품종인 젤리의 평가 또한 좋았다.
- 네덜란드에서 들여온 도입종에 대한 관심이 매우 높았다.
- 절단 시 육색이 노랑고, 감자 개체별 크기가 큰 감자의 수량이 많을수록, 눈이 깊지 않고 모양이 둥근 품종을 선호한다.



전시포 행사(품종평가회) 인사



품종평가



품종 설명 및 홍보



카라콜 지역방송 인터뷰

(5) 현지 품종출원 및 등록 추진

수확 후 현대식 저온저장창고가 아닌, 현지의 일반적인 저장창고에서의 씨감자 저장성과 상품성을 확인하고 가능성있는 품종을 선택하여 현지 품종출원 및 등록을 추진하고자 한다. 아래 표는 수확 후 창고에 입고한 씨감자들 중에 가능성 있어보이는 품종별 저장성 및 상품성을 조사한 결과이다.

품종명	싹나옴 (%)	단단함 1:물렁~10: 단단	썩음 (%)	절단시 색깔	상품성 (모양, 껍질, 크기 등) 1~3:불량~양호
첼리(이시쿨)	0	6	35	진노랑	3
골든볼	0	9	8	진노랑	1
20본14호	0	8	12	진노랑	2
55-21 G1	0	9	0.1	진노랑	1
55-21 G0	0	9	0.5	진노랑	2
20본14호	0	8	0.5	진노랑	2
TP2171	0	6~7	0.5	하얀편	3
TP2172	0.1	7	0.1	조금노랑	3
TP2173	0.5	7	15	노란편	3
TP2174	0	7~8	0	조금노란편	3+

표 5-1. 키르기스스탄 카라콜 품종별 저장성

품종명	싹나옴 (%)	단단함 1:물량~10: 단단	썩음 (%)	절단시 색깔	상품성 (모양, 껍질, 크기 등) 1~3:물량~양호
골든볼	15	7	25	노랑	1
55-21 G1	95	7	3	진노랑	1.5
젤리 G0	3	8.5	0.5	진노랑	3+
55-21 G0	95	8	0.1	진노랑	1
20본14호	1	7.5	0.1	진노랑	2
TP2170	95	5	35	하얀편	2
TP2171	15	4	25	조금노란편	3
TP2172	10	5	45	조금노란편	2
TP2173	5	6	60	노란편	3
TP2174	5	7.5	20	조금노란편	3

표 5-2. 키르기스스탄 비쉬켈 품종별 저장성

(6) 현지법인 운영

(가) 카자흐스탄 SK SEEDS 운영

2017년 카자흐스탄에 설립된 현지법인 SK SEEDS는 중앙아시아의 주 시장인 알타리를 공략할 목적으로 운영중이었으나, 올해 5월 세금문제로 잠시 운영을 중단하였다.

중앙아시아 주 농산물 시장인 알트오르다 시장 감자 시장가격과 키르기스스탄 및 다른 주위 국가에서 수입되는 감자가격, 유통과 관련하여 매주 시장조사 실시하고, 감자 및 씨감자 유통 업체들과의 미팅, 영업활동을 꾸준히 하고 있다.

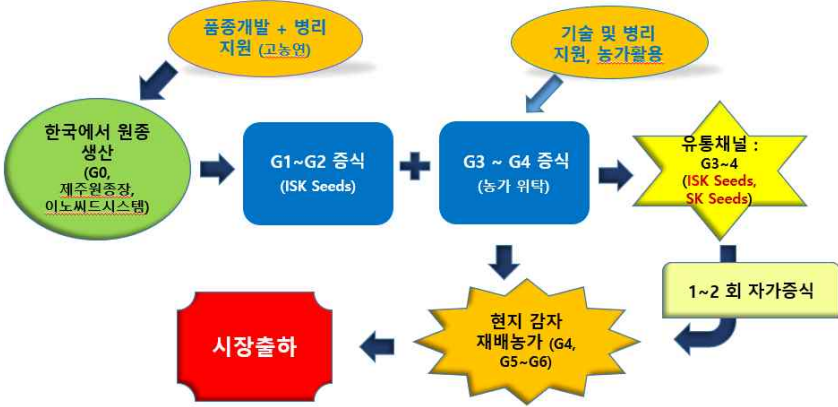
(나) 키르기스스탄 ISK SEEDS 운영

키르기스스탄 카라콜 지역에 육종기지 및 씨감자증식 거점을 확보하고자 2019년부터 시험포를 및 증식포를 운영하고 있으며, 주변농가와의 접촉 및 적극적인 마케팅 활동을 영위하고 있다. 노동력과 인건비에 구애받지 않고자농기계와 부속품 등을 자체적으로 구비하여 기계화하는데 노력하고 있으며, 나아가 콤팩트 수확기를 구입하고자 계획하고 있다.

올해는 키르기스스탄 수도인 비쉬켈 지역에 ISK Seeds 자체적으로 노후화된 씨감자 저장창고를 구입하여 수리중에 있으며, 제대로 모습을 갖추고, 저장창고로서의 제기능을하는데 힘써, 키르기스스탄에서의 ISK Seeds의 입지를 굳건히 하고자 한다.

(7) 씨감자 생산체계 확립

2019년도부터 생산체계를 유지함.



(8) 키르기스스탄 카라콜 지역방송 보도

방송 인터뷰 내용 <카라콜 전시포행사 이시쿨 주 채널 뉴스>

(<https://youtu.be/gq2lDtKWix4>)

기자: 한국 “ISK SEEDS” 회사의 대표가 이시쿨 주에 왔다. 그들은 Ak-Suu 지역 Otradnoe 마을에서 전시포행사를 진행했다. 현지 농가에 대해 알아보고 유익한 정보를 나누기 위한 목적으로 왔다.

ErmeK Kuletov (Otradnoe 마을장): 한국 사람들이 2년 전부터 이 지역에 감자 35종류를 가지고 시험재배를 하고 있다.. 오늘은 재배방법과 시험결과를 보기 위해 왔다.

기자: “ISK SEEDS” 회사는 여러 품종의 감자를 생산한 회사이다. 자기들의 성공 경험을 Ak-Suu 지역 농부들에게 가르쳐 주는 목적으로 감자 18종류를 가지고 왔다. 그들은 이 품종들이 이시쿨 주의 기후에 맞는다는 것을 과작적으로 증명했다.

“ISK SEEDS” 서상기 대표: 오늘 행사의 주목적은 이시쿨 주에 맞는 감자의 종류를 찾기 위해서이다. 지난 봄부터 우리 회사의 품종과 해외도입 품종을 가지고 와서 시험하고 생산하고 있다. 현지 농가와 상인들의 품종에 대한 생각을 알고싶다.

기자: 오늘 이 행사에 온 사람들이 관심을 갖고 품종들을 평가했다. 많은 농가들이 품종에 대해 자신들의 생각들을 말하고 있다.

Erkinbek Kaliev “ISK SEEDS” 회계사: 이 지역에 적응이 잘 되는 최고의 품종을 찾고있으며, 그 품종을 생산 할 계획이다. ISK SEEDS 설립 후, 2년 동안 마을의 일자리가 창출되었다. 예를 들어 감자과종 및 수확시기이다. 작년에 1백2십만송이 인건비로 나갔다. 뿐만 아니라 마을 운영 예산에 땅 임대비, 세금 등이 들어오고 있다.

기자: 한국에서 온 대표단들에게 질의응답이 진행되었다. 이 회사는 마을에 일거리를 제공하고 있다. 2년전부터 이 마을에서 시험재배를 하고있으며, 곧 수확예정이다. 매년 다양한 좋은품종

들을 소개하고 있다.

Uultay kurbankulova, Altynbek Isaev, Sergey Mishenko Ak-Suu 지역에서



사진 아-1. 키르기스스탄 카라콜 지역방송 보도

(9) 씨감자 수출 매출 발생

(가) ISK SEEDS 씨감자(품종 : 산테, 새봉, 탐나 등) 판매

키르기스스탄 현지법인 ISK SEEDS는 작년 현지에서 증식한 탐나, 새봉 씨감자를 판매하여 약 33,400달러 매출을 올렸으며, 올해 국내에서 원종 확보 및 생산한 국내품종들과 작년 현지에서 증식, 올해 재배하여 수확한 씨감자를 현장에서 바로 판매하여 약 18,500달러 매출을 발생시켰다. 감자 가격이 계속 상승중이라, 일부 판매하지않고 선별 및 저장하여 높은 가격대를 형성하여 판매하고자한다.

(나) 씨드그린바이오 씨감자(품종 : 로즈벨리) 판매

GSP 위탁과제 수행중인 씨드그린바이오는 중국 울도스 지역에서 로즈벨리 씨감자를 증식 및 판매하고 있으며, 작년 계약의 미수금 중 2억 4천만원이 입금되어 올해 매출로 실적을 올렸다.

(10) 국내 씨감자 증식 및 국내에서의 특징 파악

사업단 현지종자증식지원 사업으로 국내에서 씨감자 원종생산하는 비용을 지원받아 공급받은 씨감자 원종을 내년 키르기스스탄 파종시기까지 국내에서 한번 더 증식하여 공급하고자 국내 씨감자 증식을 추진하였고, 동시에 공시된 품종들의 특징들을 국내에서 확인하였다.



(11) 기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동

한국과기산업의 해외수출사업은 2019년 하반기부터 코로나로 인해 중단된 상태이다. 계약 추진 중이었던 알제리 배양시스템 수출건의 진전이 없으나, 인도네시아와 UAE 등 여러 나라에서 관심을 보이고 있다.

제 3 장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표

- 2021년까지 종자 및 생산시스템 수출 300만불 달성
- 중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자품종 개발
- 중국, 중앙아시아(카자흐스탄, 몽골 등) 국가의 생산지 및 소비자 시장 조사 및 분석
- 지역적응성시험을 통한 목표국가별 최적 품종 선발
- 생산력검증시험을 통한 씨감자 생산체계 구축
- 현지파트너, 유통회사 등을 활용한 보급체계 구축
- 주산지별 전시포 운영을 통한 유통회사 및 농가홍보
- 목표국가별 씨감자 사업모델개발 및 실행
- Joint-Venture회사 설립 및 운영을 통한 목표달성

<p>〈1세부과제〉 중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 (국립식량과학원 고령지농업연구소)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표: 중앙아시아 및 북방지역 적응성과 기호도가 우수한 감자 우량계통 육성 및 수출용 품종 개발 ○ 주요내용: 중앙아시아 및 북방지역 수출이 유망한 감자 우량계통 육성·선발 및 우수 품종 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 우수한 교배모부본을 활용한 유망한 실생 계통 육성 선발 - 수출 목표지역 환경에 적응성이 우수하여 해외 품종화가 유망한 우량계통 육성 - 육종 계통의 수출 목표지역 현지 재배 및 농업적 형질특성과 적응성 평가 - 육종 계통의 수출 목표지역 현지시장과 소비자 기호도 및 선호도 평가 - 해외 적응성과 기호도가 우수한 감자 선발 계통의 국내의 품종출원
<p>〈2세부과제〉 수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성 (홍익바이오)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표: 중국, 중앙아시아(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 키르기스스탄, 몽골 등) 국가에서 2021년까지 종자 및 생산시스템 수출 300만불 달성 ○ 주요내용: <ul style="list-style-type: none"> - 현지 파트너와의 Joint-Venture회사 설립 - 국가별 최적 씨감자 사업모델개발 및 실행 - 재배지 시장조사를 통한 재배농가의 품종요구특성 파악 - 지역별 생산력검증시험을 통한 씨감자 생산체계 확립 - 주 소비시장 유통 및 선호품종에 대한 조사 및 활용 - 주산지 지역적응성 시험을 통한 지역별 최적품종의 선발(1세부와 협조) - 유통회사, 중간상 및 주요 재배농가들과의 접촉점 확보 - 현지에서의 안정적인 보급체계 구축 - 안정된 운영체계를 바탕으로 인접국가로의 수출 추진

제 2 절 목표 달성여부

1. 연도별 연구개발의 목표 및 결과

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용	
1차년도 (2017)	중양아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종 개발	유망 계통의 국내외 지역적응성 구명	87.5	수출 목표지역 지역적응시험포 구축 및 광지역적응성 1차 공동 평가(2세 부 및 현지 감자 업체 협력)	
		수출 목표지역 적응 생산력검정 우수 계통 육성		해의 현지 생산력검정 예비/본시험 추 진 및 유망 계통 선발	
		수출 목표지역 적응 유망 실생 육성		수출 목표지역 적응 유망 실생 선발	
		현지파트너와의 Joint-Venture회사설립		유망 지역계통 고품질 씨감자 증식	
	수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성	씨감자 현지 생산 및 저장		카자흐스탄 현지법인 SK Seeds설립	카자흐스탄 현지적응성 시험포 조 성 및 육성계통의 지역적응성 평가 (마케팅과제 및 현지감자업체 협력)
		씨감자 원종생산		중국 내 합작회사 설립	해의 현지포장 생산력검정시험 추진 및 유망 계통 육성 선발
		전시포 사업 실시		산테, 탐나 등 생산 및 저장고저장	유망 지역계통의 고품질 씨감자 증 식
		감자주산지 및 유통채널 시장조사		카자흐스탄 원종 생산	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기 스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설 문조사
		기 개발된 배양용기, 배양대의 마 케팅 및 영업활동		카자흐스탄 숨베지역 전시포 진행	카자흐스탄의 감자주산지 시장조사
		지역적응성 시험을 통한 우수품종선 발		씨감자 플랜트 수출 가능성 탐색	씨감자 플랜트 수출 가능성 탐색 --> 배양용기 및 배양대 마케팅
2차년도 (2018)	중양아시아 및 북방지역 수출용 품종 개발	전년도 선발 계통의 국내외 지역 적응성 구명 및 품종출원	국내개발 품종 및 현지 유통 품종을 이용한 성능검정 --> 최적품종선발 (카자흐스탄, 중국, 몽골)		
		수출 목표지역 적응 생산력검정시 험 우수계통 육성	생산된 씨감자의 병리 검정 의뢰		
	수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성	씨감자 생산: 국내; 300kg(원종), 중국300톤, 카자흐스톤 100톤	씨감자 수확조사, 시험사업인수인계	씨감자 수확조사, 시험사업인수인계	
		감자 주산지 및 유통채널 시장조 사	수출목표지역 지역적응성 시험포 조 성 및 육성계통의 지역적응성 평가 (마케팅과제 및 현지감자업체 협력)	수출목표지역 지역적응성 시험포 조 성 및 육성계통의 지역적응성 평가 (마케팅과제 및 현지감자업체 협력)	
		지역적응성 시험을 통한 우수품종선발	시험 우수계통 육성	유망 지역계통의 고품질 씨감자 증 식	
		생산력검정시험을 통한 생산체계 확립	원종생산 300kg, 씨감자 생산; 중국 300톤, 카자흐스탄 100톤 생산 여부	카자흐스탄 알마티, 파블로다르, 키르기 스스탄 카라콜 지역 시장조사 및 농가설 문조사	
		생산된 씨감자의 품질확인: 바이러스병, 더댕이병 등	신품종 선발시 지역시험 및 증식(카작, 몽골, 중국)	카자흐스탄-키르기스스탄, 내몽고- 위해-대련 연계 생산체계 확립 추진	
		전시포 행사를 통한 접촉점 및 시 장정보 확보	생산된 씨감자의 병리 검정 의뢰	생산된 씨감자의 병리 검정 의뢰	
		유통회사 및 주요농가확보	주변농가 초청하여 전시포 행사 진행	주요유통회사 및 재배농가 확보여부	
		기 개발된 배양용기, 배양대의 마 케팅 및 영업활동	배양용기 및 배양대 판매매출 여부	배양용기 및 배양대 판매매출 여부	

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
3차년도 (2019)	제1세부과제: 중앙아시아 및 북방 지역 수출용 감자 품종개발	시험지역: 카자흐스탄(알마티), 중국 (신장성)	87.5	유망계통의 국내외 지역적응성 평가 (제2세부프로젝트 ‘마케팅’ 과제와 연계 수행)
		시험재료: 전년도 현지 선발 계통		수출 목표지역 적응 생산력 검증 우수 계통 육성
		경종법: 현지 관행재배법 준용(과종 -5월 상순, 수확-9월 상순)		현지품종 및 국내육성품종을이용 한 씨감자생산 및 판매
	제2세부과제: 수출용 감자 신품 종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기 술 수출기반 조성	조사항목: 수량성, 품질 등		케겐과 카라콜에서 시험을 통한 우 수 품종선발
		원종 및 씨감자 생산: 원종 300kg, 씨감자 1,300톤 --> 매출 50만불		케겐 농장과 카라콜 시험포를 이용 한 행사실시, 중국 위해지지역 전시 포 및 증식포운영
		지역적응성시험 및 품종선발		카자흐스탄과 키르기즈스탄을 이용 한 생산체계, 중국내 내몽고, 위해, 대련을 이용한 생산체계 구축
		전시포행사 및 Agroworld 참가 홍보; 알마티, 카라콜, 중국 지 역		탐나, 아리랑1호, 오륜 품종 현지품 종등록 및 증식
		씨감자 생산체계확립; 카작-키 르기즈, 중국(내몽고-위해-대련), 병리검정		마케팅 및 영업활동을 통한 매출달 성
		현지 품종등록 추진 및 증식		카자흐스탄 습배지역 전시포 진행
		기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동		카자흐스탄의 감자 주산지 시장조사
		생산된 씨감자의 품질확인: 바이러스 병, 덩어리병 등		씨감자 플랜트 수출 가능성 탐색 --> 배양용기 및 배양대 마케팅
		베트남사업 인수인계		국내개발 품종 및 현지 유통 품종을 이 용한 성능검정 --> 최적품종선발 (카자흐스탄, 중국, 몽골)
	생산된 씨감자의 병리 검정 의뢰			
	씨감자 수확조사 및 시험사업인수인계			

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
4차년도 (2020)	제1세부과제: 중앙아시아 및 북방 지역 수출용 감자 품종개발	육성 품종의 국내 적응성 구명	45	수출국 대상 육성 품종의 국내 적응성 평가: 평단지 품재배 및 고랭지 여름재배
		수출 목표지역 적응 생산력검정 우수 계통 육성		평단지 및 고랭지 재배 시 계통별 수량성, 품질성 및 가공적성 평가
		기능성 높은 유망계통 선발		유망계통에 대한 카로티노이드 함량 분석
		유망 계통의 무병 씨감자 증식		현지 적응성 시험 및 국내 환경 적응성 평가를 위한 시험용 재료 증식
	제2세부과제: 수출용 감자 신품 종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성	매출 120만불 달성 (중국 70만불, 카작 30만불, 배양기 등 20만불 계 120만불)		중국 약 86,000\$ 키르기스스탄 57,000\$ (코로나19 바이러스로 인한 영업활동 및 수출 등이 막힘으로 인해 목표 매출을 달성하는데 어려움 있음)
		씨감자 생산: 국내: 150kg(원종), 중국 3,000톤, 카자흐스탄 1,000톤		중식용 씨감자생산: 국내: 450kg(원종, 제주원종장, 플랜토피아), 키르기스스탄 733.6톤 (ISK Seeds) 중국350톤(씨드그린바이오)
		지역적응성시험 및 품종선발		키르기스스탄 카라콜지역과 오쉬에서 시험을 통한 우수 품종선발; 새봉에 대한 반응 좋음.ISK Seeds 강원도원 오륙품종 통상실시 체결
		전시포행사 및 Agroworld 참가 홍보; 카라콜, 오쉬		코로나19바이러스로 인해 모든 행사 취소, 홍보활동 불가
		씨감자 생산 및 보급체계 확립; 키르기스 카라콜 생산보급-알마티보급, 중국(내몽고-위해-대련), 병리검정		키르기스스탄 카라콜에서 생산 및 보급체계구축(ISK Seeds), 토지와 창고 임대, 농기계 및 부속품 마련 코로나19 바이러스로 중국, 키르기스스탄 국경 막힘
		현지 품종등록 추진 및 증식		카자흐스탄에 아리랑1호, 오륙, 새봉 품종등록출원 완료 키르기스스탄에 골든볼, 아리랑1호, 대백, 새봉,오륙 품종등록출원 신청 키르기스스탄 탐나 품종 등록
		기 개발된 배양용기, 배양대의 마케팅 및 영업활동		마케팅 및 영업활동을 통한 매출달성;(국내) 한국과기산업

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구내용	달성 도 (%)	연구범위
5차년도 (2021)	제1세부과제: 중앙아시아 및 북방 지역 수출용 감자 품종개발	○ 유망계통의 지역적응성 평가 - 시험지역: 카자흐스탄(알마티), 중국(신장성), 국내(강릉, 대관 령) - 시험재료: 전년 선발 계통 - 현지 관행재배 준용 - 평가항목: 수량성, 품질 등	50%	○ 현지에 적용이 유망한 계통에 대하여 국내의 지역적응성 평가 - 계통별 생육 분석, 수량성, 가공품 질, 식미성, 생리장애 발생 정도, 병해(역병, 더닝이병 등) 발생 정도 를 기준으로 현지 환경 적응종 선 발
		○ 우량 계통의 품종출원 및 씨감자 증식		○ 조직배양 기술을 적용하여 계통별 무병주 획득 및 땅실 재배
	제2세부과제: 수출용 감자 신품 종 종자시장 개척 및 씨감자 생산 기술 수출기반 조성	매출 200만불 달성		중국 75만불, 키르기스스탄 45 만불, 배양기 등130만불 등 중식용 씨감자생산; 국내500kg(원종, 상위단계씨감자/ 제무원종장, 이노씨드시스템), 중국3,000톤(씨드그린바이오), 키르기스1,000톤(ISK Seeds)
		씨감자 생산: 국내; 500kg(원종), 중 국 3,000톤, 키르기스스탄 1,000톤		국내500kg(원종, 상위단계씨감자/ 제무원종장, 이노씨드시스템), 중국3,000톤(씨드그린바이오), 키르기스1,000톤(ISK Seeds)
		지역적응성시험 및 품종선발		카라콜, 비쉬켄에서 시험을 통 한 우수 품종선발; ISK Seeds
		진시포행사 홍보; 카라콜, 비쉬켄		비쉬켄과 카라콜 시험포를 이용 한 행사실시;ISK Seeds
		씨감자 생산 및 보급체계 확립; 키 르기즈 카라콜 생산보급-알마티보급		- 키르기즈스탄과 카자흐스탄을 이용한 생산 및 판매의 보급체 계 구축 - 감자병충해 검정실시(고농연) 탐나, 아리랑1호, 오류, 새봉, 골 든불, 대백 품종 등 현지등록시 험 및 증식; ISK Seeds
		현지 품종등록 추진 및 증식		씨감자 저장용 창고 확보 또는 설치
		씨감자 저장용 창고 설치		
		기 개발된 배양용기, 배양대의 마 케팅 및 영업활동		마케팅 및 영업활동을 통한 매출달성; 한국과기산업

2. 연구성과 목표 대비 실적

가. 연구개발 성과목표 대비 실적

(단위 : 건수)

성과목표	품종개발		논문		학술발표	생물자원기타등록	계통육성		기반구축			마케팅기반확보	국내매출액(만원)	현지판매액	기술이전	인력양성	
	출원	등록	SCI	비SCI			육성계통수	우량계통선발	육종거점	적응성검정	진시/실증포						종자(채종)
최종목표	5	5	2	6				9		10	9	11,830	3		300만불		
1차년도	목표			1	-			3	-	2	1	130					
	실적			1	1			6	2	5	1	64	1	701			
2차년도	목표	1		1	1	-	-	-		2	2	400	1				
	실적	2		-	2	1	2	13	2	6	2	700	1	2130			
3차년도	목표	2	1	1	2			3		2	2	1300	1		50만불		
	실적	3	-	-	-			3	2	2	2	1800	1	825	28.96만불		
4차년도	목표	2	2		1					2	2	3000	1		100만불		
	실적	3	1		2				1	2	2	1533		1137	14.7만불		
5차년도	목표		2		1			3		2	2	7000			150만불		
	실적	4	1		1			5		2	2	500		665	25.49만불	1	
소계	목표	5	5	2	6	-	-	-	9	-	10	9	11,830	3	-	300만불	-
	실적	12	2	0	6	2			27	7	17	9	4,597	3	5,458	69.1만불	1
합계		12	2	0	6	2			27	7	17	9	4,597	3	5,458	69.1만불	1

* 단계별 연구 성과 목표는 연차/중간/단계평가의 정량적 평가지표로 활용됨

** 연구 성과는 연구개발계획에 맞춰 도출하고 예시와 같이 작성하되 사업단별로 수정하여 사용

나. 품종개발

구 분	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			기 타
			출원인	출원일	출원번호	
(18)	아리랑1호	한국	임주성 등	10.24.	10-2018-000570	북방지역
(18)	아리랑2호	한국	임주성 등	10.24.	10-2018-000571	중앙아시아
(19)	얼리프라이	한국	임주성 등	10.25.	출원 2019-529	국내 및 중앙아시아
(19)	골든에그	한국	임주성 등	10.25.	출원 2019-528	국내 및 중앙아시아
(19)	탐나	키르기스스탄	ISK SEEDS	2019.04		키르기스유망품종 출원
(20)	아리랑1호	카자흐스탄	SK SEEDS	2020.1.9		카자흐스탄 품종출원
(20)	탐나	카자흐스탄	SK SEEDS	2020.1.9		카자흐스탄 품종출원
(20)	오륜	카자흐스탄	SK SEEDS	2020.1.9		카자흐스탄 품종출원
(20)	탐나	키르기스스탄	ISK SEEDS	2020.03.06		키르기스스탄 품종 등록
(21)	아리랑2호	한국	임주성 등	2021.03.03	출원 2018-571	품종등록
(21)	대백	키르기스스탄	임주성 등	2021.7.29.	202104.5	키르기스스탄 품종 출원
(21)	골든볼	키르기스스탄	임주성 등	2021.7.29.	202102.5	키르기스스탄 품종 출원
(21)	아리랑1호	키르기스스탄	임주성 등	2021.7.29.	202101.5	키르기스스탄 품종 출원
(21)	새봉	키르기스스탄	조지홍 등	2021.7.29.	202103.5	키르기스스탄 품종 출원

다. 특허

지식재산권[발명특허, 실용신안, 의장, 상표, 규격] 등으로 구분하고, 세부적으로 전부(건별료)기록하며, 국외인 경우 반드시 국명을 기록합니다]									
구 분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			기 타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
2018	생물체 배양용기	중국				김성태	2017.04.05	ZL 201480003811.5	
2020	서랍식 자연순환형 배양대	한국	(주)한국과기산업	2018.12.18	20-2018-0005907	(주)한국과기산업	2020.09.24	20-0492879-0000	

라. 논문

논문(국내외 전문학술지) 게재							
번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부
1	몽골의 감자산업 현황과 전망	한국국제농업개발학회지	임주성	29(2)	한국	한국국제농업개발학회	비SCI
2	카자흐스탄의 감자산업 현황과 전망	한국국제농업개발학회지	임주성	30(3)	한국	한국국제농업개발학회	비SCI
3	우즈베키스탄 감자산업 및 국산 감자품종의 적응성 평가	한국국제농업개발학회지	임주성	31(4)	한국	한국국제농업개발학회지	비SCI
4	러시아 감자동향 및 국산 품종의 현지생육과 수량특성	한국국제농업개발학회지	임주성	32(2)	한국	한국국제농업개발학회	비SCI
5	고온 건조에 강한 감자 신품종 '아리랑1호' 육성	한국국제농업개발학회지	임주성	32(2)	한국	한국국제농업개발학회	비SCI
6	내건 내서성 감자 '아리랑2호'	한국육종학회지	임주성	53(4)	한국	한국육종학회	비SCI

마. 학술발표

학술발표							
번호	논문명	학술대회명	주저자명	호	국명	개최기관	비고
1	몽골의 감자산업 현황과 전망	한국국제농업개발학회 2017 춘계학술대회	임주성	-	한국	한국국제농업개발학회	-
2	봄 재배시 오를 감자품종의 지역별 수량 및 특성평가	한국원예학회 2018 춘계학술대회	최성진	-	한국	한국원예학회	-

바. 계통육성(우량계통 선발) : ('17) 6계통, ('18) 13계통, ('19) 3계통, ('21) 5계통

국명	시험지역	선발수 (계통)	비고
카자흐스탄	쎬케스, 쏘베	- 지적 4계통	2017년도
몽골	보르노, 줌모트	- 지적 2계통	2017년도
몽골	보르노, 준모트, 바양찬드	- 지적 4계통 - 생산력검정 9계통	2018년도
한국	강릉, 대관령	- 지적 3계통	2019년도
한국	강릉, 대관령	- 생산력검정 5계통	2021년도
합계		총 27계통	-

사. 기반구축_육종거점:(‘17)2, (‘18)2, (‘19)2, (‘20)1

번호	국명	지역	협력기관	국내협력기관	비고
1	카자흐스탄	쎬케스	홍익바이오 우르겐	홍익바이오	2017
		쎬베			
2	중국	흑룡강성 구삼분국	이그린글로벌 시험포장	이그린글로벌	2017
3	중국	신장성	오리온	오리온	2017
4	몽골	보르노	강원도농업1,2타운	강원도원 (특화작물연구소)	2017
		쎬모트			
5	카자흐스탄	알마티	홍익바이오(SK Seeds)	홍익바이오	2018
	몽골	쎬모트	강원도농업 1,2,3타운	강원도원 (특화작물연구소)	
		보르노			
		바양찬드			
6	중국	흑룡강성 하얼빈시	이그린글로벌 조직배양실	이그린글로벌	2018
7	키르기스스탄	카라콜	홍익바이오(SK Seeds)	홍익바이오	2019
	카자흐스탄	케겐			
8	키르기스스탄	카라콜	홍익바이오(ISK Seeds)	홍익바이오	2020

야. 기반구축_적용성 검정: (‘17)5개소, (‘18)6개소, (‘19)2개소, (‘20)2개소, (‘21)2개소

번호	국명	지역	협력기관	국내협력기관	비고
2017	카자흐스탄	쎬케스	우르겐	홍익바이오	2세부(마케팅)
		쎬베	홍익바이오		
	몽골	보르노	강원도농업2타운	강원도원 (특화작물연구소)	제1위탁
		쎬모트	강원도농업1타운		
	중국	흑룡강성	이그린글로벌	이그린글로벌	제2위탁
2018	국내	대관령/강릉	-	-	고농연 포장
	몽골	보르노/쎬모트/바양찬드	강원도농업1,2,3타운	강원도원 (특화작물연구소)	제1위탁
	카자흐스탄	알마티(탈가르)	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
2019	카자흐스탄	케겐	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
	키르기스스탄	카라콜	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
2020	키르기스스탄	카라콜	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
		오쉬	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
2021	키르기스스탄	카라콜	홍익바이오	2세부(마케팅)	2세부(마케팅)
		비슈켄	홍익바이오		

자. 생물자원기탁 등록: 2종

번호	식물체명	기탁번호	기탁처	기탁일자	비고
1	감자 JS11009-28-6	KCTC18743P	한국생명공학연구원 생물자원센터	2018.11.15.	세부1
2	감자 JS11002-31-7	KCTC18744P	한국생명공학연구원 생물자원센터	2018.11.15.	세부1

차. 국내매출액

국내 종자(배양용기) 판매 실적			
번호	년도	판매처	매출액(천원)
1	2017	(주)마르다 등	7,014
2	2018	지니아텍 등	21,309
3	2019	지니아텍 등	8,250
4	2020	(주)바이오서브 등	11,372.8
5	2021	(주)바이오드림 등	6,652
계			54,597.8

카. 종자수출액/수입대체 효과

종자수출액				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액 (달러)
2	씨감자(로즈벨리)	2019년 5월	중국	83,946
3	씨감자(산테)	2019년 4월	카자흐스탄	32,528
4	씨감자(로즈벨리 등)	2019년 12월	중국	172,205
5	씨감자(탐나)	2019년 12월	키르기스스탄	995
6	씨감자(탐나, 새봉)	2020년 4월	키르기스스탄	26,809
7	씨감자(로즈벨리)	2020년 6월	중국	43,200
8	씨감자(탐나, 새봉 등)	2020년 10월	키르기스스탄	34,248
9	씨감자(로즈벨리)	2020년 11월	중국	43,000
10	씨감자(로즈벨리)	2021년	중국	202,874
11	씨감자	2021년 3월~10월	키르기스스탄	52,060
계				691,865

타. 기술이전

기술이전					
번호	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	기술실시 발생일자	기술료 (당해연도 발생액)
1	품종	통상실시	왕산종묘	2021.11.18.	692,160원

파. 마케팅 전략수립 보고서

기타 활용 및 홍보실적(단행본 발간, CD 제작 등)			
번호	일자	활용명칭	활용내역
1	2017.11.1.	카자흐스탄 국제농업박람회 참여	국제농업박람회 홍보용 카달로그
2	20181031-20181102	카자흐스탄 농식품박람회 Agroworld 참여	홍보용 팜플렛 및 카달로그 배부 및 설문조사(상담)

제 3 절 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책

1. 연구개발의 목표 및 최종결과분석

세부프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	원인 및 대책
제1세부과제: 중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종개발	중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종 개발	80	품종등록 목표 대비 성과가 미비한 원인은 현실적으로 연구기간 내에 새로운 품종을 육성하고 여러 차례 국내외 필드에 시험의 적응성 시험을 통해 품종을 선발하여 출원 및 등록하는데 시간적으로 어려움이 있음. 추후 연구결과를 충분히 활용하여 품종개발을 계속적으로 진행하고, 현지 최적의 품종을 선발하여 등록 예정
	수출 목표지역 적응 생산력검정 우수 계통 육성	100	평단지 및 고랭지 재배 시 계통별 수량성, 품질성 및 가공적성 평가
	지역적응성시험 및 품종선발	80	키르기스스탄 지역에서 시험을 통한 우수 품종선발; ISK Seeds 하반기 코로나바이러스로 인해 국외출장이 불가해짐에 따라 현지 지역적응성시험 및 품종선발하는데 차질이 생김. 하지만, 키르기스스탄 현지법인 ISK SEEDS를 통해 매년 적응성시험 및 품종선발을 계획
	유망 계통의 무병 씨감자 증식	100	현지 적응성 시험 및 국내 환경 적응성 평가를 위한 시험용 재료 증식

제2세부과제: 수출용 감자 시종 품종 개량 및 수출 생산기 조성	2021년까지 종자 및 생산시스 템 수출 300만불 달성	23	<p>총69.1만불 달성</p> <p>현지 판매 가능한 품종의 개발 및 증식 지연이 당초 목표대비 23%그침, 특히 2020년부터 발생한 코로나19바이러스로 인해 계획한 연구수행에 차질이 생김. 국경이동의 문제, 씨감자 물류 문제 등 크게 영향을 받음.</p> <p>제배시기에 맞추어 한국에서 증식한 원 종 씨감자 물류이동이 어려워지고 현지 재배적기를 놓치게됨. 또한 한국에서의 국외출장이 불가해짐에 따라 관리문제가 발생.</p> <p>국경폐쇄로 인해 인접국가로의 농산물 수출이 어려워짐과 동시에 씨감자 가격이 제대로 형성되지않음.</p> <p>코로나바이러스 팬데믹으로부터 자유로 워지고 국제경제상황이 안정화되면 차 후최적의 품종을 선택하여 안정적으로 및 생산하여 매출목표를 달성하고자 함. 현지에서 증식한 씨감자를 농가에 공 급하여 한년 더 세대 진진된 씨감자를 그대 로 수매하여 농가에 수익을 주고, 수매한 씨감자를 판매하여 매출을 올리고자 함. 농가조합형태의 운영방식을 계획</p>
	중앙아시아(카자흐스탄, 몽 골 등) 국가의 생산지 및 소비지 시장조사 및 분석	100	카자흐스탄 법인(SK Seeds), 키르기스스 탄 법인(ISK Seeds) 현지직원을 통해 생 산지 및 소비자 시장조사 실시
	생산력검증시험을 통한 씨감 자 생산체계 구축	100	카자흐스탄과 키르기스스탄에서 생산력검 증시험을 통한 씨감자 생산체계 구축
	씨감자 생산 및 보급체계 확 립; 키르기즈 카라콜 생산보 급-알마티보급, 중국(내몽고-위해-대련), 병리검정	100	국내에서 조직배양을 통한 수경배 배 및 포트배를 통한 원종증식 후 카자흐스탄 과 키르기스스탄 현지에서 토경배를 통 해 증식을 실시함. 키르기스스탄 카라콜에서 생산 및 보급체 계구축(ISK Seeds), 토지와 창고임대, 농 기계 및 부속품 마련. 코로나19 바이러스로 중국, 키르기스스탄 국경 막힘 세부1 고령지농업연구소의 병리검정
	주산지별 전신포 운영을 통한 유통회사 및 농가홍보	100	카자흐스탄, 키르기스스탄 감자 주산지 시신포 운영과 매년 전신포행사 실시를 통한 현지 농가와 유통회사 점점 마련 및 홍보
	Joint-Venture회사 설립 및 운영을 통한 목표달성	100	카자흐스탄 현지법인 SK Seeds 키르기스스탄 현지법인 ISK Seeds
	현지 품종등록 추진 및 증식	100	카자흐스탄에 아리랑1호, 요란, 새봉 품종 출원 키르기스스탄에 골든볼, 아리랑1호, 대백, 새봉, 요란 품종등록출원 신청 키르기스스탄 탐나 품종 등록 추후 연구결과를 활용하여 품종 선발과 현지 품종 등록 진행은 계속될 예정.
	기 개발된 배양용기, 배양대 의 마케팅 및 영업활동 ;한국과기산업	10	(국내)마케팅 및 영업활동을 통한 매출 (국외)코로나바이러스로 수출사업 중단 코로나바이러스가 잠식되어 물류와 사람 의 이동이 자유로워지면 중단되었던 수 사업을 신속히 진행시켜 목표매출을 달 성하고 함.

* 연구를 수행한 연도만 기재

2. 연구성과 목표 대비 실적

성과목표	품종개발		특허		논문		학술발표	유 진 자 원 등 록	재 통 육 성 우 량 개 량 선 발	기 반 구 축		국 내 매 출 액 (만 원)	종 자 수 출 액 (만\$)	기 술 이 전	마 케 팅 기 반 확 보	인 력 양 성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SC I	비S CI				육 종 거 점	적 응 성 검 정					
최종목표	5	5	1	2	2	6			9	-	10		300		3	
실적	12	2	1	2	0	6	2		27	7	17	5,458	69.1	1	3	
달성율 (%)	240	40	100	100	0	100	추가 달성		300	추가 달성	170	추가 달성	23	추가 달성	100	

제 4 장 연구결과의 활용 계획 등

제 1 절 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

- 우리 나라 감자산업의 기반구축 및 수출산업화
- 중앙아시아, 중국 등 개발도상국에 대한 수출용 감자품종 육성 및 현지 품종출원·등록
- 내제해성 감자 평가기술을 통한 우량감자품종 육성 조기개발
- 개발도상국에 대한 씨감자 생산 시스템 및 기술지원으로 식량난해소 및 국제제고
- 씨감자 생산체계가 확립되지 못한 개발도상국들의 투자요청 증대
- 국가별 고효율, 고품질 씨감자 생산기술의 확립으로 세계시장 선도
- 현지 국가의 내수 확대는 물론 수출산업으로 육성
- 수출대상국에 진출한 국내 가공업체·씨감자 생산업체에 대한 직접 지원
- 장기적으로 아프리카, 중남미 등 개발도상국에 대한 감자품종 수출, 공적원조 재료로 활용
- 성공적인 감자 생산시스템 정착과 더불어 농자재, 농기계, 병진단기술, 재배기술, 전문인력의 해외진출 등 감자 후방산업의 세계화 기반확보

제2절 연구개발결과의 성과 및 활용목표 (단위:건수)

* 단계별 연구성과 목표는 향후 연차/중간/단계/최종/추적평가 등의 정량적 평가지표로 활용됨

성과목표	개발		특허		논문		유망 기업 등록	계통육성		기반구축			마케팅 기반확보	국내 매출액 (만원)	현지 생산· 매출 액 (만불)	기술 이전	인력 양성
	출원	등록	출원	등록	SCI	비 SCI		육성 계통 수	우량 동선 반	육종 거점	적용 성 검 정	전시 / 실 증 보					
최종목표	5	5	2	1	2	6		9		10	9	11,830	3		300		
1차년도						1		6		5	1	64	1	701			
2차년도	2					2		13		6	2	700	1	2103			
3차년도	3							3		2	2	1,800	1	825	28.96		
4차년도	3	1				2				2	2	1,533		1137	14.7		
5차년도	4	1				1		5		2	2	500		665	25.49	1	
소 계	12	2	2	1	2	6		27		17	9	4,597	3	5,458	69.1	1	
종료 1차년도										1	1	500			6		
종료 2차년도	1									1	1	700			10		
종료 3차년도	1									1	1	700			10		
종료 4차년도		1								1	1	1000			12		
종료 5차년도		1								1	1	1500			15		
소 계	2	2								5	5	4,400			53		
합 계	14	4	2	1	2	6		27		22	14	8,997	3	5,458	122	1	

연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 및 수출기반 조성				
	(영문) Development of Export Market and its Varieties suitable for Central and Northern Asia.				
프로젝트 연구기관	홍익바이오(주)		프로젝트연구 책임자	(소속) 홍익바이오(주)	
참여기업 (참여기관)	홍익바이오 국립식량과학원 고령지농업연구소 씨드그린바이오 한국과기산업			(성명) 서상기	
총연구개발비 (3,684,000 천원)	계		총 연구 기간	2017. 01. ~ 2021. 12. (5년 월)	
	정부출연 연구개발비	3,085,600	총 참여 연구 인원 수	총 인원	254
	기업부담금	598,400		내부인원	15
	연구기관부담금	3,684,000		외부인원	269

○ 연구개발 목표 및 성과

- 목표: 중국, 중앙아시아(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 키르기스스탄, 몽골 등) 국가에서 2021년까지 중자 및 생산시스템 수출 300만불 달성
- 아리랑1호, 2호, 골든에그, 얼리프라이 등 12품종을 출원하였고, 이 중 아리랑2호는 국내, 탐나는 키르기스스탄에 품종등록을 완료하였음
- 현지 회사법인 설립 및 운영
- 씨감자 원종 및 보급종 증식 및 저장
- 감자 주산지 및 유통채널 시장조사, 유통회사 및 주요농가 확보
- 지역적응성 시험을 통한 우수품종 선발
- 생산력검증시험을 통한 생산체계 확립
- 생산된 씨감자의 품질확인: 바이러스병, 더밍이병 등
- 전시포 행사를 통한 접촉점 및 시장정보 확보

○ 연구내용 및 결과

- 수출 대상지역 현지 적응성과 기호도가 우수한 감자 선발 계통의 국내외 품종출원
- 현지 자회사 설립 및 운영
- 국가별 최적 씨감자 사업모델개발 및 실행
- 육종 계통의 수출 대상지역 현지시장과 소비자 기호도 및 선호도 평가 및 재배지 시장조사
- 이를 통한 재배농가의 품종요구특성 파악
- 지역별 생산력검증시험을 통한 씨감자 생산체계 확립
- 주 소비자장 유통 및 선호품종에 대한 조사 및 활용
- 주산지 지역적응성 시험을 통한 지역별 최적품종의 선발(1세부와 협조)
- 유통회사, 중간상 및 주요 재배농가들과의 접촉점 확보 및 보급체계구축
- 안정된 운영체계를 바탕으로 인접국가로의 수출 추진

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 우리 나라 감자산업의 기반구축 및 수출산업화
- 개발도상국에 대한 씨감자 생산시스템 및 기술지원으로 식량난해소 및 국격제고
- 씨감자 생산체계가 확립되지 못한 개발도상국들의 투자요청 증대
- 국가별 고효율, 고품질 씨감자 생산기술의 확립으로 세계시장 선도
- 현지 국가의 내수 확대는 물론 수출산업으로 육성
- 성공적인 감자 생산시스템 정착과 더불어 농자재, 농기계, 병진단기술, 재배기술, 전문인력의 해외진출 등 감자 후방산업의 세계화 기반확보

자체평가보고서

사업단명	GSP 식량종자사업	과제번호	213009-05-5-CG500		
프로젝트명	중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 및 수출기반 조성				
프로젝트연구기관	홍익바이오(주)				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	서상기			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	국립식량과학원 고령지농업연구소	성 명	박영은
		기관(부서)	홍익바이오(주)	성 명	서상기
		기관(부서)		성 명	
		기관(부서)		성 명	
연구기간	총 기 간	2017. 01. ~ 2021. 12.	당해 연도 기간	1년	
연구비(천원)	총 규 모		당해 연도 규모		

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

당초계획 이상으로 진행 계획대로 진행 계획대로 진행되지 못함

○ 계획대로 수행되지 않은 원인은?

현지에 보급 가능한 씨감자 품종의 개발 및 등록이 지연되어 계획된 매출이 발생하지 않았음.
코로나19바이러스로 인해 연구수행에 악영향을 받음.

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

예상의 성과 얻음 어느 정도 얻음 얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내매 출액 (만원)	중자 수출액 (만\$)	기술 이전	마케팅 기반확 보	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	5	5	1	2	2	6					300		3	
연구기간 내 달성실적	12	2	1	2	0	6				5,431	69	1	3	
달성율(%)	100	40	100	100	0	100					23		100	

3. 연구개발 성과 세부 내용

3-1 기술적 성과

- 원종생산과 현지에서의 증식기술은 확립됨.
- 병충해에 대한 예찰과 방제방법이 수립됨.

3-2 과학적 성과

- 우리나라와는 다른 기후조건인 중앙아시아에서의 각 품종별 성능차이를 확인함.
- 2018년부터 중앙아시아 및 북방지역 적용 품종을 국내 및 해외출원을 시작
- 감자의 경우 처음으로 세계시장을 겨냥한 품종개발, 세계시장개척의 시작이라는 점에서 큰 의의가 있음.

3-3 경제적 성과

- 현지 매출이 계획대로 되지 못한 아쉬움은 있으나 앞으로의 가능성은 보임.
- 현지에 적합한 우수한 품종을 개발, 씨감자를 생산, 판매를 함으로써 감자를 주식으로 하는 중앙아시아에서의 수출시장개척 기반을 조성함은 물론, 세계에서 가장 큰 제배면적을 갖고 있는 인접국 중국과 러시아 진출도 가능할 수 있음.
- 씨감자를 도입에 의존하는 카자흐스탄, 키르기스스탄, 우즈베키스탄의 약 35만ha(약 630억원) 시장이 1차 목표가 될 것이며, 576만 ha의 중국과 188만ha의 러시아가 인접해 있어 잠재시장이 매우 틀 것으로 기대 됨.

3-4 사회적 성과

- 현지에서 한국의 품종과 기술에 대한 인식이 높아지고 있음.

3-5 인프라 성과

- 한국에서 생산된 씨감자 원종을 현지에 심어 증식과정을 거치고 이를 보급하는 체계는 구축되었음. 즉, 현지에서의 증식 및 생산체계는 갖추어지게 되었음.
- 중앙아시아의 청정한 자연환경과 감자주산지의 특성을 이용한 우수한 씨감자 생산체계를 구축함으로써 좀 더 안정된 보급시스템 마련 가능.

4. 연구과정 및 성과가 농림어업기술의 발전·진보에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

5. 경제적인 측면에서 종자산업의 수출증대와 수입대체에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

6. 얻어진 성과와 발표상황

○ 감소되었을 경우 구체적인 원인을 기술하여 주십시오.

8. 관련된 기술의 발전속도나 추세를 감안할 때 연구계획을 조정할 필요가 있다고 생각하십니까?

없다 약간 조정필요 전반적인 조정필요

9. 연구과정에서의 예로 및 건의사항은?

네델란드, 독일 등과 경쟁하기 위해서는 단순히 품종의 개발과 그 후 씨감자의 공급에 한정할 것이 아니라, 저장, 가공, 유통 등에서도 충분히 기여 가능한 프로젝트를 개발하는 것이 좋다.

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

만족 보통 미흡

(근거 : 매출은 미흡했지만 그동안의 씨감자생산체계 구축과 현지의 인적 네트워크는 향후 사업에 큰 도움이 될것임.)

2. 참여기업 입장에서 본 본과제의 기술성, 시장성, 경제성에 대한 의견

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

충분 보통 불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

충분 보통 불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

충분 보통 불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

- 충분 고려 중 중단

다. 계속 참여 혹은 고려중인 경우 연구개발비의 투자규모(전년도 대비)는? (※중간·단계평가에 한함)

- 확대 동일 축소

4. 연구개발결과와 상품화(기업화) 여부는?

- 즉시 기업화 가능 수년 내 기업화 가능 기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	홍익바이오(주)	대표	서상기 

[별첨 2]

연구성과 활용계획서 (2017~2021)

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	GSP 식량종자사업	
프로젝트명	중양아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성 및 수출기반 조성			
프로젝트 연구기관	농업법인회사 흥익바이오		프로젝트연구책임자	서상기
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	3,085,600	598,400	0	3,684,000
연구개발기간	2017.01.01. ~ 2021.12.31.(5년)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 중국, 중앙아시아(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 키르기스스탄, 몽골 등) 국가에서 2021년까지 종자 및 생산시스템 수출 300만불 달성	현지 판매 가능한 품종의 개발 및 증식지연으로 당초 목표대비 23%에 그침. 특히, 2020년부터 발생한 코로나19바이러스로 인해 계획한 연구수행에 차질이 생긴. 국경이동의 문제, 씨감자 물류 문제 등 크게 영향을 받음.
② 현지에 적합한 계통 및 품종개발	품종개발에 시간이 많이 걸리는 상황이라 일부 등록이 진행되고 있으며, 이제 가능성이 있는 품종이 개발되고 있음.
③ 지역적응성 시험을 통한 우수품종 선발	매년 현지 성능검정을 통해 개발된 계통이나 품종의 성능을 파악하여 선발해 왔음.
④ 현지 회사법인 설립 및 운영	카자흐스탄(SK Seeds)과 키르기스스탄(ISK Seeds)를 각각 2017년과 2019년에 설립하여 운영하고 있음.
⑤ 생산력검증시험을 통한 생산체계확립	한국에서 원종을 생산해서 현지에서 증식하는 시스템이 잘 가동되었음.
⑥ 생산된 씨감자의 품질확인; 바이러스병, 더렛이병 등	증식, 생산포장에서 발병하는 바이러스병과 역병 등 더렛이병 등에 대한 검증이 잘 진행되었음.
⑦ 전시포 행사를 통한 접촉점 및 시장정보 확보	씨감자 생산포장에서 지역 상인, 농가, 관계자들을 초청해서 행사를 진행함.
⑧ 감자 주산지 및 유통채널 시장조사, 유통회사 및 주요농가확보	생산지의 시장조사는 물론 중앙아시아의 주 시장인 알마티의 시장의 상황을 매우 파악해 왔음.

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구비 집행실적 (2017~2021)

구분	금액		계획금액	사용액	잔액	비고
	세부프로젝트명					
감자	감자 1 (중앙아시아 및 북방지역 적응 수출용 감자 품종 육성)	850,878	850,878	803,565	47,313	이월액, 발생이자 포함
	감자 2 (수출용 감자 신품종 종자시장 개척 및 씨감자 생산기술 수출기반 조성)	2,942,691	2,942,691	2,828,680	114,011	이월액, 발생이자 포함
총계		3,793,569	3,793,569	3,632,245	161,324	이월액, 발생이자 포함

4. 연구목표 대비 성과

구분	개발		특허		논문		학술발표	유전자원		국내 매출액 (만원)	종자 수출액	기술 이전	마케팅 기반확보	인력 양성
	출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI		수집	등록					
최종목표	5	5	1	2	2	6					300만불		3	
최종실적	12	2	1	2	0	6	2			5,431	69.1만불	1	3	
달성율(%)	100	40	100	100	0	100					23.6		100	
1차년도	목표					1								
	실적			1		1	1			701			1	
	달성률					100								
2차년도	목표	1		1		1							1	
	실적	2		1		2	1			2,103			1	
	달성률	200		100		200							100	
3차년도	목표	2	1		1	2					50만불		1	
	실적	3	1							825	28.96만불		1	
	달성률	150	100		0	0	0				57.9		100	
4차년도	목표	2	2		1	1					100만불		1	
	실적	3	1		1	2				1137	14.7만불		0	
	달성률	150	50		100		200				14.7		0	
5차년도	목표		2			1					150만불			
	실적	4	1			1				665	25.49만불			
	달성률		50			100					17			

5. 핵심기술

구분	핵심기술 명
①	중양아시아 환경에서 성능이 뛰어난 계통 및 품종을 개발하는 것
②	현지에서 생산, 저장, 유통할 수 있는 체널 구축
③	현지 법인을 운영할 수 있는 인적자원의 확보
④	씨감자를 카자흐스탄, 우즈베키스탄 등의 인접국가로의 유통채널 구축

6. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)					
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개발	특허 출원	산업제이전 (상품화)	현장으로 해결	정책 자료	기타	
①의 기술		o					o				
②의 기술					o		o				
③의 기술					o		o				
④의 기술					o		o				

* 각 해당란에 v 표시

7. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술 명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	현재까지 개발된 계통이나 품종의 성능을 파악하여 현지 국가에 품종등록 추진 --> 생산판매에 이용할 예정
②의 기술	생산에 필요한 농기계, 저장고 등은 계속 보완을 하면서 이용할 예정이며 특히 저장고의 현대화 작업은 향후 씨감자의 유통에 중요하다고 할 수 있다.
③의 기술	현지의 인적자원을 잘 활용하여 더욱 효율적이고 수익을 창출하는 법인으로 만들 것이다.
④의 기술	우수한 품종과 고품질의 씨감자를 대량생산하여 인접국에 합리적인 가격으로 공급가능할 것이다.

8. 연구종료 후 성과창출 계획

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	중자 수출액 (만불)	기술 이전	마케팅 전략 수립 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	5	5	2	1	2	6					300			
연구기간 내 달성실적	12	2	2	1	0	6					69	1		
연구종료 후 성과창출 계획	2	2									53			

9. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술 명	우수 품종개발		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	1,000천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	1	실용화예상시기	2021
기술이전 시 선행조건			

* 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

** 기술이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

*** 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부, 농촌진흥청에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업 연구개발 과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부, 농촌진흥청(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.