

633.83
h 293z

자생양하의 재배기술 정립과 식품이용 방법개발

Adjustment of Cultivation Technology and Development

Method for Food on *Zingiber Mioga* Rose

경상남도 하동군농업기술센터

농 립 부

【 정 오 표 】

페이지	위 치	정	오
6	위에서 밑으로 6줄	자생하는	자생한는
21	밑에서 위로 2줄	조사하여	조사하더
49	맨윗줄	초장은 소식보다는	초장 소식보다는
53	맨윗줄	출현시	출현기
62	밑에서 위로 2·3줄	무차광은 53.7 Cm	무차광은 53.7Cm
65	위에서 밑으로 2줄	70 % 차광은	70Cm 차광은
72	위에서 밑으로 7·8줄	담홍도 60 %	담홍도 60%
	위에서 밑으로 8·9줄	구간별 91 ~ 95 %가	구간별 91~95%가
	위에서 밑으로 9·10줄	차광 304.5 Kg/10a	차광 304.5Kg/10a

국회 도서관



00764280

제 출 문

농림부장관 귀하

본 보고서를 “자생양하의 재배기술 정립과 식품이용 방법개발
과제 최종 보고서로 제출합니다.

1998. 11.

주관연구기관 : 하동군농업기술센터

총괄연구책임자 : 김 승 규

연 구 원 : 성 낙 주

박 기 관

이 상 대

이 돈 수

김 선 옥

한 종 철

최 윤 정

최 은 속

정 남 식

여 백

요 약 문

I. 제 목

자생양하 재배기술 정립

II. 연구개발의 목적 및 중요성

양하는 생강과에 속하는 속근성 초본식물이며, 용도는 식용, 약용, 관상용 등으로 이용되며 식용부위는 봄철 연한 새싹과 9, 10월에 지하경에서 나오는 화뢰로 생강과 같은 독특한 맛과 향기와 색깔로 인하여 각종 요리의 재료로 이용되고 있으나, 산지 개발로 인한 자생지 파괴, 농촌 인구의 노령화, 인력부족 등을 이유로 한정된 시기에 수확이 곤란하고 소비지까지 운송거리가 멀다는 이유로 자연산 채취를 회피하는 경향이 다.

최근에 와서 일부농가가 재배를 시도하고 있으나 극히 적은 면적으로 소득증대에 미치는 영향은 전무한 실정에 있으므로 재배기술 확립에 의한 규모확대로 안정적인 필요 물량의 지속적 공급체계 확립과 소비촉진을 위한 신세대 기호에 맞는 식품이용 방법을 개발 함으로서 새로운 소득작목으로 정착시켜 농가소득 증대에 기여코자 하였다.

특히 지리산변 농업여건 변화로 휴경농지가 약 200ha('98년 9월 현재)로 급증하는 추세에 있어 휴경농지 활용화 차원과 연계하여 본 작목의 확대재배를 통한 자생식물의 재배화를 실현하여 특화작목으로 육성 발전 시키고자 연구를 수행하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 자생지의 환경 및 식생 구조 조사

자생지의 토양화학성, 기상조건, 자생밀도 등을 조사 분석하여 기초자료 활용에 목적을 두었다.

2. 지역간 수집계통별 자생양하 특성조사

경남 하동군내 해발 100m 및 450m, 거제시, 남해군, 전남 신안군, 구례군 등 6개지역 자생종을 수집 정식하여 지역계통간 우수개체를 선발 코자 하였다.

3. 재식거리 및 종근크기가 생육에 미치는 영향

하동군내 해발 100m지역 자생종을 공시하여 지하경 길이 5, 10, 15 cm로 절단후 m²당 33주(20×15cm), 25주(20×20cm), 20주(20×25cm), 17주(20×30cm)로 정식하여 경제적 재식거리와 종근크기를 구명코자 하였다.

4. 광량에 따른 생육과 수량에 미치는 영향

차광정도를 무차광, 50%, 70%하여 광량에 따른 생육특성, 수량성, 품질의 상관관계를 구명코자 하였다.

5. 정식적기 및 시비량 구명

지하경은 3월 10일, 3월 20일, 3월 30일로 10일간격 정식하였고 시비량은 무시비, 3요소, 질소·인산, 질소·加里, 인산·加里시용구로 구분하여 정식적기와 경제적 시비량을 구명코자 하였다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 자생지 환경 및 식생구조 조사

(1) 분포범위는 남부해안가에서 부터 경남 하동군 화개면 범왕리 칠불사 주변 해발 750m의 지리산 고산지대까지 자생되고 있어 열대아시아

원산 작목으로는 내한성이 강한 작물로 판단되어지고, 분포지역은 주로 사찰주변 및 인근계곡에 집단으로 자생되고 있었다.

(2) 수집계통 자생지역별 토양화학성은 pH 4.9~6.1, EC 0.04~ 0.14, P_2O_5 58~103mg, OM 13~38mg, K_2O 0.74~1.27, Ca 0.2 ~5.1, Mg 0.7 ~2.7, ORD 65~648로 지역별 토양화학성의 변수가 컸다.

(3) 생육정도는 초장 59.5~107.5cm, 엽수 12.8~17.2매, 엽장 22.7~27.6cm, 엽폭 4.7~5.6cm, 줄기직경 1.0~1.2cm였는데 하동(100m 및 450m 지역자생종), 구례, 신안 지역종은 초장이 짧은 단간종이었고, 남해, 거제 지역종은 초장이 긴 장간종으로 조사되었다.

(4) 기상은 평균기온 13.0℃~13.8℃, 강수량 1086.1mm~1727.8mm였는데 자생지역별 생육상황과 비교 분석시 강수량이 적은 지역일수록 초장이 짧음을 알수 있었는데 이는 자생지가 주로 계곡에 분포됨을 볼 수 있듯이 수분을 많이 요구하는 작물로 추정되었다.

나. 지역간 수집계통별 자생양하 특성 조사

(1) 새싹의 출아 정도는 출아시는 구례종 5월 2일로 타 수집자생종 보다 2~7일 빨랐고, 40% 출아는 5월 27일로 1~6일, 80% 출아는 6월 4일로 3~6일 빨리 출아하였는데 봄철 어린새싹을 나물용으로 조기 수확 재배할 때에는 구례종이 우수한 계통으로 추정된다.

(2) 초장은 구례종이 116.7cm로 신안종 대비 21.4cm 컸으며 엽수는 거제 자생종이 15.8매로 구례종에 대비하여 1.3매가 많았다.

(3) 엽폭은 하동종(450m) 6.2cm로 하동 100m 자생종 보다 0.5cm 넓었고, 엽장은 거제종이 31.4cm로 구례종 대비 3.0cm 가 컸다.

(4) 줄기직경은 수집계통별 1.0cm로 같았고 주당 분지수는 신안종이 3.6개로 가장 많았고 구례종이 2.1개로 적었다.

(5) 화퇴 출현정도는 거제종, 남해종, 하동종(100m), 신안종, 구례종, 하동종(450m) 순이었으며 출현시는 9월 12일부터 9월 17일 사이로 수집

계통별로 6일의 차이를 보였고, 40% 출현은 9월 22일부터 9월 24일, 80% 출현은 10월 2일부터 10월 4일로 각각 3일간의 차이를 보였다.

(6) 지역간 수집된 양하를 화뢰가 나오는 시기에 따라 하자(6월~8월), 추자(9월~11월)로 분류할수 있으며 추자는 키가 작고 경은 크며, 엽신이 좁은 것을 중생종, 키가 크고 경이 가늘고 엽신이 넓은 것을 만생종이라 분류하면 남해안 지역에서 자생하는 양하는 추자이며 중생종으로 추정된다.

(7) 화뢰장은 하동수집종(100m), 구례종이 6.8cm로 거제종 6.2cm보다 0.6cm가 길었고, 화뢰직경은 1.6cm로 남해 및 신안종의 1.3cm보다 0.3cm 길었다.

(8) m²당 화뢰수는 거제수집종이 49.2개, 신안종 42.1개, 구례종 39.7개, 하동종(100m) 39.2개, 남해종 37.9개, 하동종(450m) 30.2개순이었으며, 하동 450m 자생종 대비 거제종이 63%가 더 많았다.

(9) 지역간 수집계통별 성분은(가식부 100g당) 조지방이 0.31~0.41g, 조단백은 0.30~0.45g, 섬유소는 1.62~1.85g, 아미노산은 3,125.1~4,499.5 mg, 회분은 0.7g으로 계통별로 동일하였다.

(10) 양하 화뢰 10a당 수량성은 거제수집종이 295.8kg, 구례종 221.9kg, 신안종 215.6kg, 하동종(100m) 210.7kg, 하동종(450m) 183.4kg, 남해종 182.7kg 순이었고, 남해종 대비 거제종이 113.1kg이 증수 되었다.

(11) 지역계통간 생육특성 조사결과, 거제종이 화뢰가 크고 수량이 많아 우수계통으로 추정된다.

다. 재식거리 및 종근크기가 생육에 미치는 영향

(1) 초장은 밀식할 수록 크고 소식할 수록 짧았는데 20×15cm(33주/m²)의 종근길이 10cm구가 113.0cm로 가장 길었으며, 20×30cm(17주/m²)의 종근길이 5cm구가 82.9cm로 짧았다.

(2) 엽수는 소식재배로 종근크기가 길수록 많은 경향을 보였는데 20×25cm의 종근길이 15cm구가 16.8매로 많았고, 20×15cm의 종근길이 5cm구가 13.5매로 가장 적었다.

(3) 엽장은 $20 \times 25\text{cm}$ (20주/ m^2)의 종근길이 15cm 구간에서 31.6cm로 가장 길었고 $20 \times 15\text{cm}$ (33주/ m^2) 구간의 종근길이 5cm 구간에서 27.8cm로 짧았다.

(4) 줄기직경은 $20 \times 15\text{cm}$ 구간이 0.9cm로 가늘었으며 그외 구간은 1.0cm로 같았다.

(5) m^2 당 경수는 $20\text{cm} \times 30\text{cm}$ (17주/ m^2)의 지하경 5cm 구간에서 2.0개로 적었고 $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ 의 지하경 15cm에서 2.7개로 가장 많았는데 이는 재식 밀도의 상관관계 보다는 종근길이 길수록 높게 나타났는데 지하경의 영양체가 많을수록 초기 생육이 왕성하여 후기에 까지 영향을 미치는 것으로 추정되었다.

(6) 지온과 생체중 변화에 있어 생육 최성기는 8월 중순~9월 상순 사이로 지온은 토심 5cm에서 $23.7 \sim 25.5^\circ\text{C}$, 토심 10cm는 $24.0 \sim 25.5^\circ\text{C}$, 토심 15cm는 $25.0 \sim 25.5^\circ\text{C}$ 였고, 자람정도는 초장 20.1cm, 엽수 2.9개로 현저한 증가를 보였는데, 엽수는 5~6일에 한잎이 나오는 것을 알수 있었다. 따라서 생육적온은 $23.7 \sim 25.5^\circ\text{C}$ 사이로 추정되었다.

(7) m^2 당 화뢰수는 $20 \times 30\text{cm}$ (17주/ m^2)의 종근길이 5cm 구간에서 33개로 적었고 $20 \times 25\text{cm}$ (20주/ m^2)의 종근길이 15cm 구간에서 71.4개로 많았다.

(8) 화뢰의 개당 무게중은 $20 \times 15\text{cm}$ (33주/ m^2)의 종근길이 5cm에서 3.2g이었으며 $20 \times 20\text{cm}$ (25주/ m^2)의 종근길이 15cm 구간에서 4.7g으로 가장 무거웠다.

(9) 종근크기 및 재식거리별 화뢰의 10a당 수량은 종근 15cm 길이에서 $237.5 \sim 333.7\text{kg}$, 10cm 길이에서는 $169.7 \sim 275.5\text{kg}$, 5cm 길이에서는 $122.9 \sim 188.2\text{kg}$ 이었고 또한 재식거리별 수량은 $20 \times 15\text{cm}$ 구간에서 $136.8 \sim 269.4\text{kg}$, $20 \times 20\text{cm}$ 구간은 $169.7 \sim 333.7\text{kg}$, $20 \times 25\text{cm}$ 구간은 $188.2 \sim 330.2\text{kg}$, $20\text{cm} \times 30\text{cm}$ 구간은 $122.9 \sim 237.5\text{kg}$ 이었는데 과도한 밀식과 소식재배시는 수량이 떨어짐을 나타내었다.

(10) 본 시험을 통한 적정 재식거리는 $20 \times 20\text{cm}$ 즉 m^2 당 25주에 종근길이 15cm로 정식할때 10a당 333.7kg으로 수량이 높아 경제적 재식밀도 및 종근길이로 추정되었다.

라. 정식시기 및 시비량 구명

(1) 정식시기별 새싹의 출아정도에 있어 3월 10일 정식구가 출아시는 3월 29일로 3월 20일 및 3월 30일 정식구 대비 4~11일 빨랐고, 40%출아는 4월 13일로 6~18일, 80% 출아는 4월 26일로 5~8일 빨리 출아하였는데 새싹의 조기 수확재배를 위해서는 정식시기가 빠를수록 유리할 것으로 추정된다.

(2) 정식시기별 시비여건에 따른 양하의 생체중 변화에 있어 초장은 3월 10일 정식구는 89.7~105.5cm, 3월 20일 정식구는 90.2~95.1cm, 3월 30일 정식구는 85.6~91.7cm였으며, 엽수는 3월 10일 정식구는 12.3~15.3매, 3월 20일 정식구는 12.1~13.8매, 3월 30일 정식구는 11.9~14.1매로 지하경 이식시기가 빠른 3요소 시용구에서 초장 및 엽수가 증가되었다.

(3) 화퇴 출현정도는 출현시 9월 9일~9월 11일, 40% 출현은 9월 14일~9월 16일, 80% 출현은 9월 20일~9월 23일로 구간별 3~4일의 차이를 보였는데 화퇴 출현시기가 정식시기별, 시비여건 변화에 따른 조·만의 차이는 크지 않았고 일장, 온도 등 기상환경변화에 따라 자연 생식본능으로 비슷한 시기에 일시 출현하는 특성을 보였다.

(4) 구간별 화퇴 무게는 3월 10일 무시용구에서 5.4g 가벼웠고, 3월 20일 인산·가리시용구에서 8.3g으로 가장 무거웠고 m^2 당 화퇴수는 질소·인산시용구에서 56개로 3월 20일 최소 화퇴수인 무시용구보다 68%가 많았다.

(5) 수량은 3월 10일 정식구가 232.6~321.6kg, 3월 20일 정식구는 233.1~412.5kg, 3월 30일 정식구 268.1~333.7kg 순이었고, 시비량은 무시비 233.1~268.1kg, 3요소구 322.1~332.3kg, 질소인산구 268.7~380.2kg,

질소· 가리구 244.1~412.5kg, 인산· 가리구 232.6~333.7kg이었고 3월 20일 질소; 가리시용구로 412.5kg으로 수량이 많았다.

(6) 본 시험을 통한 적정 정식시기는 3월 20일로 시비량은 10a당 성분량 기준 질소, 가리 각각 15kg으로 나타났다.

마. 차광정도 및 화퇴 수확시기가 수량과 품질에 미치는 영향

(1) 시험구간별 차광정도는 무차광, 50%, 70%로 하였으나 측정결과 50%는 48.5%, 70%는 66.6% 차광율로 조사되었다.

(2) 새싹의 출아시는 무차광이 3월 27일로 50% 및 70% 차광대비 9~13일, 40% 출아는 4월 14일로 4~9일, 80% 출아는 4월 28일로 4~7일 조기 출아하였는데 이는 무차광에서 봄철 토양지온 상승이 높아 출아가 빠른 것으로 조사되었다.

(3) 차광정도별 초장은 무차광 53.7cm, 50% 차광 66.4cm, 70% 차광 76.2cm, 엽수는 무차광, 50% 차광 12.1매, 70%차광 13.0매로 차광정도가 높을수록 생체중 변화가 크게 나타났다.

(4) 화퇴 80% 출현 도달시기까지 소요일수는 무차광 12일, 50% 차광 13일, 70% 차광 11일 소요되었고, 화퇴장 및 화퇴무게는 50% 차광에서 화퇴장은 5.6cm로 타구간 대비 0.3~0.9cm 컷으며, 화퇴무게는 5.8g으로 0.6~2.2g 더 무거웠고, m²당 화퇴수는 52.5개로 타구간 대비 5.0~8.7개가 많았다.

(5) 10a당 수량은 무차광 171kg, 70% 차광 227.8kg, 50% 차광 304.5kg 순이었고, 화퇴품질은 직경 1.5cm 이상 규격화퇴는 무차광 10개, 50% 차광 23개, 70% 차광 20개로 규격품은 구간별 수량대비 26~57% 수준이었으며 색도는 A등급인 담홍도 60% 이상은 무차광 36개, 50% 차광 40개, 70% 차광 32개로 A등급 비율은 91~95% 높게 나타났다.

(6) 본시험 결과 50% 차광에서 화퇴직경 1.5cm 이상의 규격상품 비율이 높고, 화퇴가 크고 무거워 수량이 높은 경향을 보였는데 무차광 및 70% 차광 대비 76.7~133.5kg 증수 되었다. 따라서 적정 차광정도는 약 50%로 추정되었다.

2. 활용에 대한 건의

옛부터 이용되어온 산채류는 녹색혁명으로 식량자급이 달성되고 국민소득이 증가됨에 따라 생활이 풍요로워지면서 잊혀가는 민속채소로 명맥을 유지하였으나 높은 열량의 음식물 과다섭취에 따른 비대증상체질이 늘어나고 인스턴트 식품과 공해물질 범람으로 성인병 발생율이 증가되는 등 건강관리 문제가 대두되면서 양하를 비롯한 산채류 소비가 늘어나고 있는 실정이다.

그러나 양하 등 산나물은 산지 개발로 인한 자생지의 파괴, 산림녹화사업의 성공적 추진에 따른 울창해진 살림으로 인하여 점차적으로 소멸되고 농촌노동력이 급격히 감소되어 채취량이 수요량을 따를 수 없게 되므로 양하도 작물로 재배 공급해야할 시기에 도래하였으나 경제작물로 정착시키기에는 다음과 같은 어려움이 산재되어 있다.

자생지역종간 생리·생태적 계통 분리선발에 의한 우량다수성 품종육성, 대량 증식체계 확립, 인위적 재배시 자생지에서 관찰되지 않은 병해(근경 부패병)발생, 생산시기의 조절, 품질개선, 모양, 색깔, 향기 등 수요 창출 증대를 위한 체계적 연구가 지속적으로 이루어질 수 있도록 행정적 배려가 있어야 하겠다.

A b s t r a c t

1. Investigation of environment and vegetation about nativecite of *Zingiber mioga* Rosc.

(1) *Zingiber mioga* Rosc. had tolerance for cold temperature because *Zingiber mioga* Rosc. was grown in wide location from the southern seaside to Mt. Jili, 750 meters above the sea.

(2) Soil acidity and fertility in several native place of *Zingiber mioga* Rosc.

showed the various difference; pH 4.9 ~ 6.1, EC 0.04 ~ 0.14, P₂O₅ 58 ~ 103 mg, OM 13 ~ 38 mg, K₂O 0.74 ~ 1.27 %, Ca 0.2 ~ 5.1 %, Mg 0.7 ~ 2.7 %, ORM 65 ~ 648.

(3) Growth characteristics of collected variety was various; plant height of variety collected in Kure, Hadong and Shinahan county was short but long in Namhae and Keuje county.

(4) Average temperature and amount of rainfall of several native place was each 13 ~ 13.8°C, 1,086 ~ 1,728 mm and growth of *Zingiber mioga* Rosc.

was related to amount of rainfall. Plant height of it was shorter than it in region which had few amount of rainfall

2. Growth characteristics of collected variety in Hadong

(1) Kure variety was suitable to vegetables in early spring because budding of variety collected in Kure was June 4 and emergence was 3~6 days faster than other collected variety.

(2) Plant height of Kure variety and number of leaves of Keuje variety was each 116.7cm, 15.8 and was the highest of the other variety.

(3) Leaf width of Hadong variety, collected in 450m of Mt. Jili and leaf length of Keuje variety was each 31.4 cm and was the highest of the other variety

(4) Stem diameter of collected variety was 1.0 cm and was not different among the collected variety.

Shinahn variety had the most tiller per plant but Kure variety had the least it.

(5) Order of emergence of flower bud in collected variety was Keuje > Namhea > Hadong(100m) > Shinahn > Kure>Hadong(450m) and flowering day was Sep. 22 ~ Sep. 24

(6) *Zingiber mioga* Rosc. collected in southern seaside was emerged Sep. ~ Nov. and it had growth characteristics of short plant height, thick stem diameter and narrow leaf length.

(7) Length of flower bud in Hadong(500 m) and Kure variety was 6.8 cm and diameter of it was 1.6cm in Namhae variety.

(8) Number of flower bud per m² in collected variety was 49.2, Keuje>42.1, Shinahn>39.7, Kure>39.2, Hadong(100m)>37.9, Namhae>30.2, Hadong(450m)

(9) Range of nutrition content of collected variety was 0.31 ~0.41g in fat and 0.3 ~ 0.45 in protein and 3,125 ~ 4,500 mg in amino acid and 1.62 ~1.85g in fiber and content of ash, 0.70g was same in all of variety.

(10) Order of flower bud yield per 10a in collected variety was 296kg, Keuje>222 kg, Kure>216 kg, Shinahn>211 kg, Hadong(100m)> 183.4 kg, Hadong(450m)> 182.7 kg, Namhae.

(11) Variety collected in Keuje island has the highest yield and biggest flower bud size.

3. Effect of planting distance and radicle size on growth characteristics

(1) Plant height was longest in plant distance, 20×15 cm(33 plants per m²) but it was shortest in 20×30 cm(17 plants per m²) and variety with radicle length, 10 cm had longer plant height than it with radicle length, 5 cm.

(2) Number of leaf of *Zingiber mioga* Rosc. with radicle length, 15 cm was the largest in plant distance, 20×25 cm but it with radicle length, 5 cm was the fewest in 20×15 cm.

(3) Leaf length was the longest in plant distance, 20×25 cm of radicle length, 15 cm, but it was the shortest in 20×15 cm of radicle length, 5 cm.

(4) Stem diameter was same in all of plant distance except 20×15 cm.

(5) Number of stem per m² was more related to radicle length than to plant distance.

(6) The highest fresh weight showed Aug. 20~Sep. 10 and optimal temperature of Soil was 23.7~25.5°C.

(7) Number of flower bud per m² showed the largest in plant distance, 20×30cm of radicle length, 5 cm.

(8) Flower bud per plant showed the most weight, 4.7 g in plant distance, 20×20 cm of radicle length, 15 cm.

(9) Yield of flower bud per 10a by radicle length showed great variation; 237.5~333.7 kg in radicle length, 15 cm and 169.7~275.5 kg in radicle length, 10 cm and 122.9~188.2 kg in radicle length, 5 cm.

Yield of flower bud by plant distance showed also difference and optimal plant distance was 20×20 cm and 20×25 cm and yield of it was each 169.7~333.7 kg and 188.2~330.2 kg

(10) Optimal plant distance to produce highest yield was 20×20cm and radicle length was 15 cm and yield of it was 333.7 kg/10a.

4. Optimal planting time and fertilization rate

(1) Emergence date of sprout was April 13 when planted March 10.

(2) Plant height and leaf number showed the most increase when planted March 10 and the more early planted, the more increased plant height and leaf number.

(3) Emergence date of flower bud by planting time and fertilizer rate was showed variation of Sep. 14~Sep. 16, but it's variation was not significant.

(4) Flower bud weight of *Zingiber mioga* Rosc. planted March 20 was greatest in test field that add phosphatic and potash fertilizer. Number of flower bud per m² was showed the greatest increase in condition added phosphatic fertilizer.

(5) Yield of flower bud by planting time was 232.6~321.6 kg in March 10, 233.1~412.5 kg in March 20, 268.1~333.7 kg in March 30.

Yield of flower bud by fertilizer rate was 233.1~268.1 kg in non fertilizer, 322.1~332.3 kg in N.P.K fertilizer, 268.7~380.2 kg in N, P fertilizer, 244.1~412.5 kg in N, K fertilizer and 232.6~333.7 kg in P.K fertilizer and optimal planting time and fertilizer was each March 20 and nitrogen and potash fertilizer.

(6) Optimal planting date was March 20 and amount level of fertilizer was 15kg as component weight.

5. Effect of shading rate and harvest time on yield and quality of flower bud.

(1) Practical shading rate of test field was 48.5% instandard shading condition of 50% and in it of 66.6% and 70%.

(2) Emergence date in non shading was faster 4~9 days than in shading condition of 50% and 70%.

(3) Plant height was the highest in shading rate of 70%, but number of leaf was the highest in non shading.

(4) Emergence date of flower bud was delayed by 1~2 days more than non shading and shading rate of 70%, but length and weight of flower bud was bigger than non shading and shading rate of 70%.

(5) Order of yield and quality of flower bud by shading rate was 50% > 70% > 0%. "A" grade by color degree was 91~95% in shading rate of 50%.

(6) Optimal shading rate was 50% because yield and quality of flower bud was the highest in condition of shading rate, 50%

CONTENTS

Adjustment of planting skill of pontanous generation *Zingiber Mioga* Rose

Chapter 1	Introduction	
	Range and Object of Researching -----	19
Chapter 2	Envirement of spontaneous generation field and Servey of structure of life style	
	1. Introdution -----	21
	2. Materials and Methods -----	22
	3. Results and Discussion -----	24
	4. Conclusion -----	31
Chapter 3	Inquiry of <i>Zingiber mioga</i> Rose according to aerial collecting system	
	1. Introdution -----	33
	2. Materials and Methods -----	33
	3. Results and Discussion -----	34
	4. Conclusion -----	42
Chapter 4	Research on adjustment of planting skill	
	1. Introdution -----	44
	2. Materials and Methods -----	44
	3. Results and Discussion -----	47
	4. Conclusion -----	68
Literature	Cited -----	73
Appendix	-----	74

목 차

자생양하의 재배기술 정립

제 1 장 서 론

연구개발 목적과 범위 -----	19
-------------------	----

제 2 장 자생지의 환경 및 식생구조 조사

제 1 절 서 설 -----	21
제 2 절 재료 및 방법 -----	22
제 3 절 결과 및 고찰 -----	24
제 4 절 결 론 -----	31

제 3 장 지역간 수집계통별 자생양하 특성 구명

제 1 절 서 설 -----	33
제 2 절 재료 및 방법 -----	33
제 3 절 결과 및 고찰 -----	34
제 4 절 결 론 -----	42

제 4 장 재배기술 정립에 관한 연구

제 1 절 서 설 -----	44
제 2 절 재료 및 방법 -----	44
제 3 절 결과 및 고찰 -----	47
제 4 절 결 론 -----	68

참 고 문 헌 -----	73
---------------	----

부 록 -----	74
-----------	----

여 백

제 1 장 서 론

양하는 생강과에 속하는 속근성 초본식물로서 한국, 일본, 중국 및 열대아시아가 원산지로서 열대에서 온대지역에 이르기까지 널리 분포하고 있다 1, 2, 3, 9)

양하 또는 양하칸으로 불리우는 이 식물은 우리나라에 도입된 역사적 기록은 없으나 같은과의 채소인 생강이 고려사(1018년)에 재배한 기록이 있고 양하 자생지의 대부분이 오래된 사찰 주변이나 옛집에서 가정채소로 이용되고 있는 점으로 추측할 때 상당히 오래전부터 재배된 것으로 보인다.

양하의 식물학적 형태는 초장 40~100cm 정도이고 지하경은 옆으로 뻗으며, 인편엽이 있고 잎은 피침형 또는 긴타원형이고 길이는 20~35cm, 너비 3~6cm로서 밑부분이 좁아져서 엽병처럼 된다.

꽃은 9~10월에 피고, 꽃은 황색으로 지름 5cm정도로서 포의 사이에서 나와 개화 당일 시든다 7, 8, 9)

용도는 식용, 약용, 관상용으로 이용되며 식용부위는 봄철 연한 새싹과 늦여름부터 가을사이 지하경에서 나오는 화뢰로 생강과 같은 독특한 맛, 향기 그리고 색깔로 인하여 각종 요리의 재료로 이용되고 있으며, 약용으로는 가을철 지하경을 채취하여 햇볕에 말린후 한약재로서 진통, 건위, 거담제로 이용하고 있으나 8) 개발로 인한 자생지의 파괴, 농촌인구의 노령화, 인력부족 등을 이유로 한정된 시기에 채취가 곤란하고 또한 채취된 수확물의 소비지까지 운송거리가 문제점으로 채취를 회피하는 경향이 다.

근년에 와서 일부 농가가 재배를 시도하고 있으나 극히 적은 면적으로 소득증대에 미치는 영향은 전무한 실정에 있어 재배기술의 확립에 의한

재배 규모확대로 안정적 필요 물량의 지속적 공급체계 확립과 소비촉진을 위한 신세대 기호에 맞는 다양한 식품이용 방법을 개발함으로써 새로운 소득작목으로 정착시켜 농가소득증대에 기여코자 하였고, 특히 지리산주변 농업여건 변화로 휴경농지가 약 200ha('98년 9월)로 급증하는 추세에 있어 휴경농지 활용화 차원과 연계하여 확대재배를 통한 자생식물의 재배화를 실현하여 특화작목으로 육성 발전시키고자 본 연구를 수행하였다.

제 2 장 자생지의 환경 및 식생 구조조사

제 1 절 서 설

우리나라에 양하가 도입된 역사적 기록은 없으나 같은과의 채소인 생강이 고려사(1018년)에 재배한 기록이 있고 양하 자생지의 대부분이 오래된 사찰 주변이나 인근 농가에서 가정채소로 이용되고 있는 점으로 추측할 때 상당히 오래전부터 재배된 것으로 보인다.

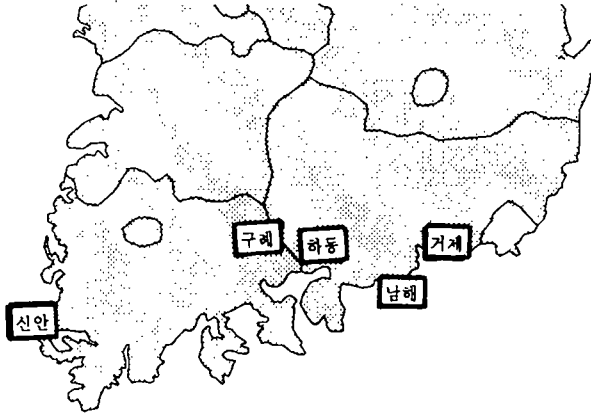
따라서 오랜동안 우리나라에 토착하여 번식되어 온 양하에 대한 자생지의 생육환경을 조사 재배적지의 선정과 비배관리를 효과적으로 실시함으로써 경제적 재배 목적에 부합시킬 필요성이 제기되고 있다

식물 생육에 관련되는 환경인자로는 기상인자, 생물적인자, 토양인자 등으로 크게 구분할 수 있으며 이들과 관련된 제반 환경인자는 서로 유기적인 관계를 유지하면서 식물 생장에 영향을 미치고 있는바, 지역별 자생지에 대한 기후적 조건, 입지환경, 토양화학성, 생육 특성 등을 체계적으로 조사하여 적지, 적작 개념에서의 입지인자를 구명하여 기초자료를 얻고자 실시하였다.

제 2 절 재 료 및 방 법

1. 자생지 입지 환경조사

가. 조사대상지역



<그림 1> 조사대상 지역

나. 조사항목

- (1) 기상 : 년평균기온, 최고·최저기온, 년강우량, 일조량, 무상일수
- (2) 입지 환경 : 표고, 토성, 자생방위각
- (3) 토양화학성 : pH, OM, P_2O_5 , EC, K, Ca, Mg
- (4) 생육특성 조사 : 초장, 엽수, 엽장, 엽폭, 줄기직경

다. 조사방법

(1) 기상

자생지 분포지역에 대한 년평균기온, 최고·최저기온, 년강우량, 일조량, 무상일수 등의 기상은 시군 농업기술센터(구 농촌지도소)농업기상 관측자료(1975~1994. 20년 평균)를 활용하였다

(2) 입지 환경

자생지 분포지역중 30평 이상의 분포면적을 가진 6개 지역의 표고, 토성, 자생방위각 등을 조사하였다.

(3) 토양화학성

자생지 입지환경 인자 조사 대상지내의 토양의 화학적 성분을 조사하기 위하여 조사대상지 토양을 대표할수 있는 지역중 토심 15cm까지를 기준으로하여 토양시료 100g을 채취하여 분석하였다.

(4) 생육특성 조사

자생지 표준지내에서 생육되고 있는 양하를 대상으로 초장, 엽수, 엽장, 엽폭, 줄기직경 등을 조사하였다.

라. 분석방법

(1) 기상

조사대상 지역의 기상관측 자료에서 지역별, 년평균기온, 년강수량, 일조량 등을 조사하여 일본국의 양하 주산지역인 군마현의⁴⁾ 기상과 비교하였다.

(2) 입지 환경

조사대상 지역의 입지 환경과 양하 생육과의 상관관계를 분석하였다.

(3) 토양화학성

조사지역에서 채취한 토양시료에 대하여 다음과 같은 방법으로 분석한 후 자생지역별 토양화학성을 비교하였다.

- pH(1 : 5) : Electricglass method
- OM(g/kg) : Turin's method
- P₂O₅ (mg/kg) : Lancel method
- K, Ca, Mg : AAS 9200W 기기에 의한 분석

(4) 생육특성 조사

양하 자생지별 표준지내에 생육되고 있는 자생양하 10주를 조사하여 평균치를 계산 하였고, 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사 기준에 의하였다 11).

제 3 절 결과 및 고찰

1. 자생지 입지환경 및 생육특성조사

가. 기 상

조사 대상지역의 시군 농업기술센터 기상관측 자료(1975~1994)를 이용하여 년평균기온, 년강수량, 년최고·최저기온, 일조량, 무상일수 등은 <표 1, 2, 3, 4, 5, 6>과 같이 년평균 기온 13.0~13.8℃, 년최고기온 18.3~19.0℃, 년 최저기온 8.2~10.4℃, 년 강수량 1,086.1~1,727.8mm, 일조량 1,971.3~2,645.5시간, 무상일수는 189~229일이었다.

<표 1> 평균기온

		(단위 : °C)											
월별 시군	평균	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
하동	13.1	0.8	3.6	7.8	12.8	17.5	21.5	21.1	25.7	21.2	15.3	8.3	2.9
신안	13.6	1.3	2.1	6.0	12.1	17.1	20.9	24.7	26.2	22.0	16.6	10.1	4.2
구례	13.0	0.0	1.7	6.5	12.8	17.6	22.0	25.3	25.8	20.8	14.6	7.5	1.9
남해	13.8	1.4	2.9	7.5	13.2	17.6	21.5	24.8	25.6	21.2	16.2	9.6	3.8
거제	13.8	1.6	3.2	7.5	13.0	17.3	20.9	24.6	25.8	21.4	16.1	9.9	4.1

<표 2> 최고기온

(단위 : °C)

월별 시군	평균	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
하동	18.8	6.0	7.9	12.7	18.0	23.2	26.7	28.6	29.8	26.2	22.0	15.2	9.2
신안	18.3	5.7	6.8	11.3	17.2	22.1	25.2	28.2	30.4	26.7	22.0	15.1	8.9
구례	19.0	4.8	7.0	12.8	19.8	24.6	27.8	30.1	31.2	26.9	21.8	13.8	7.6
남해	18.8	6.4	8.2	13.1	18.4	23.0	25.9	28.7	29.8	26.4	21.9	14.8	9.2
거제	18.3	6.2	7.7	12.3	17.9	22.3	25.0	28.0	29.6	25.7	21.3	14.8	9.0

<표 3> 최저기온

(단위 : °C)

월별 시군	평균	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
하동	8.7	-4.2	-2.3	1.7	6.8	12.0	17.7	22.0	22.3	16.8	9.7	3.2	-1.9
신안	10.4	-1.8	-1.0	2.4	8.1	13.3	17.8	23.5	23.5	18.7	12.6	6.5	0.8
구례	8.2	-4.1	-2.8	1.2	6.5	11.3	17.0	21.7	21.7	16.3	9.2	2.5	-2.6
남해	9.0	-3.3	-2.2	1.9	7.6	12.1	17.0	21.7	22.0	16.8	10.8	1.4	-1.3
거제	9.2	-2.7	-1.2	2.5	7.8	12.0	16.8	21.1	22.4	17.2	11.0	5.0	-0.6

<표 4> 강수량

(단위 : mm)

월별 시군	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
하동	1714.9	31.9	53.7	82.9	182.9	159.7	289.2	328.6	334.0	187.9	61.5	29.9	23.1
신안	1086.1	35.1	48.9	54.8	95.8	89.2	162.9	210.1	155.1	130.1	52.6	51.2	27.5
구례	1378.0	30.5	37.7	62.2	97.5	96.7	205.2	320.4	264.0	134.8	55.0	48.0	26.0
남해	1638.4	24.4	53.2	75.8	209.7	180.2	242.1	280.8	228.0	163.5	85.9	61.8	33.0
거제	1727.8	39.0	55.4	87.2	183.5	195.5	265.2	321.6	215.6	192.3	83.5	63.2	26.1

<표 5> 일조량

(단위 : 시간)

월별 시군	계	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
하동	2630.1	204.6	196.1	231.8	237.6	263.3	222.1	214.7	22.64	216.6	227.4	189.4	200.1
신안	2123.7	139.3	145.9	193.6	190.6	216.5	179.1	161.0	217.3	185.7	205.7	155.4	133.6
구례	1971.3	161.2	154.0	204.6	207.0	195.3	187.2	127.1	155.0	150.0	158.1	123.0	148.8
남해	2645.5	210.1	209.5	240.0	233.7	253.7	211.9	203.6	227.6	213.4	232.7	197.3	212.0
거제	2633.4	188.2	183.9	229.4	241.9	272.1	242.8	219.2	250.3	212.0	223.8	183.8	186.0

<표 6> 기 타

구 분	서 리(월, 일)		무상일수(일)	극 기 온(℃)	
	초 상	만 상		최 고	최 저
하 동	10.27	4.15	194	38.0	-14.0
신 안	11. 6	3.28	223	37.0	-14.2
남 해	11. 7	3.23	229	37.8	-12.8
거 제	11. 8	3.28	225	38.6	-10.0
구 례	10.22	4.15	189	38.9	-14.0

이들 5개 시군 기상의 평균값은 <표 7>과 같이 기온에 있어 평균 13.5℃, 최고 18.6℃, 최저 9.1℃, 년 강수량 1,509mm, 일조량 2,400.8 시간, 무상일수 212일 이었다.

<표 7> 5개 시군의 평균값 기상

평 균	기 온(℃)		년강수량 (mm)	일 조 량 (시간)	무상일수 (일)
	최 고	최 저			
13.5	18.6	9.1	1,509.0	2,400.8	212

위 결과를 일본국내 양하 주산지 군마현 기상요인과 비교하면 기온에 있어 평균이 1.1℃, 최고 0.9℃, 최저 2.1℃가 각각 높았고, 년 강수량은 120mm가 적었다.

<표 8> 일본국 군마현 기상 』

(단위 : ℃, mm)

		년평균	1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기 온	평균	12.4	1.2	1.8	4.9	10.7	15.4	19.2	23.2	21.5	20.4	14.2	8.8	3.9
	최고	17.7	7.1	7.7	11.1	17.1	21.3	23.9	27.4	28.8	24.6	19.2	14.8	9.8
	최저	7.0	-4.7	-4.2	-1.3	4.2	9.4	14.4	18.9	20.2	16.1	9.1	2.8	2.1
강수량		1,629	27	35	61	96	15.2	23.9	255	28.2	250	150	54	28

』 1941~1970년의 30년간 측정. 표고 400m

위와 같이 기상을 종합할 때 특히 휴면화 요인으로서 단일과 저온, 휴면타파에는 저온이 절대적으로 작용하는데 정상생육의 한계 온도를 14~15℃ 근거로 할 때 국내 자생지역은 4~10월, 일본국(군마현)은 5~9월 까지 정상적 생육이 가능한 것으로 판단되어지는 바 국내 자생지역이 기상요인으로서의 재배 조건이 유리한 것으로 추정된다.

나. 입지 환경

식물의 생육에 관련된 환경인자를 조사 분석하여 양하 생육 적지를 파악하고자 표고, 토성, 자생방위각 등 입지 환경인자를 조사한 결과 <표 9>와 같이 표고는 50~750m, 토성은 양토, 식양토, 방위는 남, 남동, 남서방향, 토양습도는 약습, 습윤지역, 주변 지형은 반음곡간지에 집단군락을 이루고 자생하고 있었다.

<표 9> 자생지 입지 환경인자

조사지역	해발	토성	방위	토양습도	주변지형
경남 하동 화개 (칠불사 주변)	750m	양 토	남	습 윤	반음계곡
경남 하동 화개 (범왕마을 주변)	450	식양토	남	습 윤	반음계곡
경남 하동 화개 (중기마을 주변)	100	양 토	남동	약 습	반 음 지
전남 신안 도초 (농가주위 대밭)	50	식양토	남서	약 습	반 음 지
경남 거제 남부 (농가주변)	150	식양토	남	습 윤	반음분지
전남 구례 광의 (한국통신연수관 주변)	100	식양토	남	습 윤	반음곡간지
경남 남해 남해 (아산마을 주변)	50	식양토	남	약 습	반 음 지

다. 자생지 토양의 화학성

자생지에 대한 토양의 화학성을 분석하여 시비 기준량의 기초 자료를 얻고자한 결과 <표 10> 와 같이 pH 4.9~6.1, OM 13~65, P₂O₅ 47~103, EC 0.04~0.17, K 0.74~1.27, Ca 0.2~2.8, Mg 0.8~2.7, ORD 65~648로 지역별 토양화학성의 변수가 크게 나타났다.

<표 10> 자생지의 토양화학성

토양시료 채취지역(m)	pH (1:5)	EC (ds/m)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	OM (g/kg)	Ex.Ca(Cmol/kg)			ORD (kg/10a)
					K	Ca	Mg	
하동 해발 750	5.4	0.07	47	35	0.79	2.8	1.2	778
하동 해발 450	6.1	0.06	82	13	0.74	2.4	1.2	648
하동 해발 100	4.9	0.04	63	30	1.02	2.3	0.8	426
신안 해발 50	5.2	0.10	78	26	1.23	2.4	2.1	507
거제 해발 150	5.8	0.14	58	37	1.27	0.5	0.2	65
구례 해발 100	6.0	0.06	103	37	0.82	2.2	0.8	195
남해 해발 50	5.9	0.05	81	38	1.12	0.2	2.7	195

라. 생육 특성 조사

양하의 생육특성은 <표 11>과 같으며, 초장은 59.5~107.5cm, 엽수는 12.8~17.2매, 엽장은 22.3~27.6cm, 엽폭 4.7~5.6cm, 줄기직경 1.0~1.2cm의 범위이었으며, 하동(해발 100, 450, 750m), 구례, 신안지역종은 초장이 짧은 단간종이었고, 남해, 거제지역종은 초장이 긴 장간종으로 분류되었다.

<표 11> 지역별 자생양하의 생육 정도

조사 지역	초 장(cm)	엽 수(매)	엽 장(cm)	엽 폭(cm)	줄기직경(cm)
하동군(750m)	62.1	13.6	22.3	5.1	1.0
하동군(450m)	61.3	13.8	22.7	5.2	1.0
하동군(100m)	70.6	15.4	26.5	5.0	1.1
신 안 군	59.5	17.2	25.4	4.7	1.2
거 제 시	107.5	14.6	27.6	5.3	1.0
구 례 군	73.5	15.1	26.3	5.0	1.1
남 해 군	87.6	12.8	26.4	5.6	1.0

※ 조사기간 : '97. 10. 8 ~ 10. 15

양하는 속근성 다년초로 자연상태에서 개화하지만 대부분 결실하지 못하고 지하경으로 영양번식을 한다.

반음지 식물로 적습한 토양조건에서 생육이 양호하며 여름철 고온 건조기에는 잎의 위조현상과 생육의 정체를 보인다.

자생지역의 토양조건에 있어 토성은 양토~ 식양토였으며, 산도는 pH4.9~6.1로 산성토양이었다. 지상부는 내한성이 약하고 서리를 1~2회 맞으면 줄기는 고사하나 지하경은 저온시 휴면한다.

휴면에 있어서는 지역계통간, 기상여건(기온, 일장 등)에 따라 시작시기와 타파 시기가 다르며 지역에 따른 휴면의 양상을 파악하여 재배체계를 확립할 필요가 있는 것으로 추정된다.

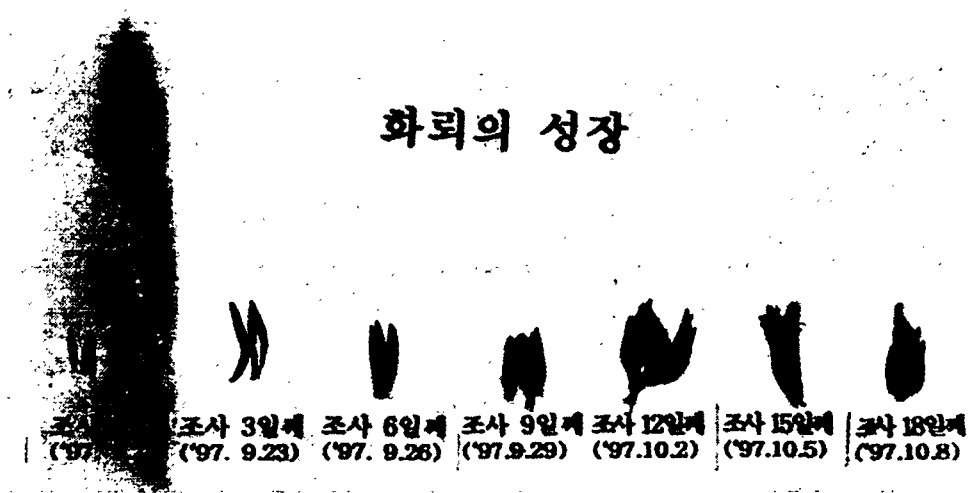
양하의 일장반응에 대하여 澤太郎 4)은 양하는 장일여건하에서는 영양생장이나 화아발달이 다같이 촉진되는 것과 8~10시간 일장의 단일여건하에서도 화아분화가 촉진되는 것이 있으며 분화후 단일은 화아의 발달을 현저하게 저해하며 양하의 일장반응성은 SL형과 IL형이 있다.

화아분화는 본엽 7~8엽기에서 일어나는 것으로 생각되나 불분명한 점이 많다.

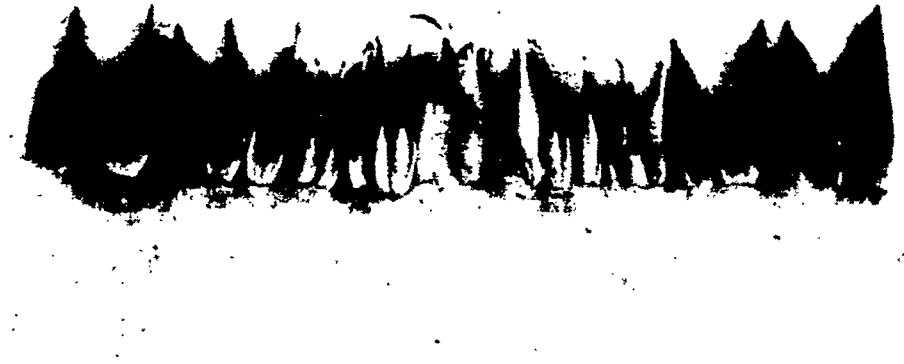
이러한 것은 지상경과는 별도로 지하경의 선단에 화아를 형성하는 것과 화아의 분화 발달과 영양생장을 동시에 연속적으로 진행된 것, 일장과 온도 기타의 환경여건에 따라 본엽의 발달과 영양생장이 크게 영향을 받는 것 등의 이유인 것으로 생각된다.

꽃은 8월부터 10월까지 피는데 지하경의 끝에 인편엽에 싸여 있는 장타원형의 꽃망울을 형성하여 담황색의 꽃이 피며, 꽃망울이 지상부에 출현하여 꽃이 질때까지 소요일수는 18~20일 정도였다.

일반적으로 자연여건하에서는 결실하는 것이 거의 드문현상이나 가을이 긴해나 고온장일의 환경여건하에서는 결실하고 종자를 얻을 수 있다.



<그림 2> 화뢰의 성장



<그림 3> 화퇴의 해체도

제 4 절 결 론

1. 자생지 입지환경 및 생육특성 조사

가. 기상

1) 자생지 행정구역별 하동 등 5개 시군의 기상 평균값은 평균기온 13.5℃, 최고기온 18.6℃, 최저 기온 9.1℃, 년강수량 1,509mm, 년 일조량 2,400.8시간, 무상일수 212일로 조사 되었다.

2) 일본국 양하 주산지 기상요인과 비교시 기온에 있어 평균1.1℃, 최고 0.9℃, 최저 2.1℃가 각각 높았고 년 강수량은 120mm 적었다.

3) 양하의 정상생육 한계 기온을 14~15℃ 근거로 볼 때 국내 자생지역은 4~10월, 일본국은 5~9월까지 정상적 생육이 가능한 것으로 판단되는 바, 국내 자생지역이 기상요인으로서는 재배조건이 유리하게 나타났다.

나. 입지 환경조사

1) 분포범위는 남부해안가에서 부터 경남 하동군 화개면 범왕리 칠불사 주변 해발 750m의 지리산변 고산지대까지 자생되고 있어 열대 아시아 원산 식물로는 내한성이 강한 작물로 판단되어진다.

2) 자생지역은 사찰 및 옛집 주변으로 토성은 양토, 식양토, 방위 각은 남, 남동, 남서, 토양습도는 약습, 습윤, 주변지형은 반음분지나 계곡에 집단적으로 자생하고 있었다.

다. 자생지 토양화학성

토양 화학성은 pH 4.9~6.1, OM 13~38, P₂O₅ 47~103, EC 0.04~0.17, K 0.74~1.27, Ca 0.2~2.8, Mg 0.8~2.7, ORD 65~778로 지역별 토양화학성의 변수가 크게 나타났다.

라. 생육특성 조사

1) 지역별 생육정도는 초장 59.5~107.5cm, 엽수 12.8~17.2매, 엽장 22.3~27.6cm, 엽폭 4.7~5.6cm, 줄기직경 1.0~1.2cm였는데 하동(100m, 450m, 750m) 구례, 신안지역종은 초장이 짧은 단간종이었고, 남해, 거제 지역종은 초장이 긴 장간종이었다.

2) 장, 단간종의 차이는 환경적 요인인 토양습도와 관련이 깊은 것으로 추정되는데 강수량이 적은 지역일수록 초장이 짧았다.

3) 양하 지하경의 휴면에 있어 지역자생지별 기상여건(기온, 일장 등)에 따라 휴면 시작시기와 휴면타파 시기가 다르며, 지역에 따른 휴면 양상을 파악하여 재배체계를 세울 필요가 있는 것으로 판단되어진다.

4) 양하의 결실은 자연여건하에서는 거의 드문현상이나 가을이 긴 해나 고온장일의 환경하에서는 결실되고 종자를 얻을수 있으나 개체의 대량증식 방법으로는 지하경을 이용한 영양체 번식이 유리하다.

제 3 장 지역간 수집계통별 자생양하 특성 구명

제 1 절 서 설

양하는 오랜 옛부터 토착 자연번식되어 오면서 여러 가지 환경요인으로 인하여 자생지역간 식물체 특성이 변화되어 가고 있는 상태에서 지역계통별 자생양하를 수집하여 변화된 특성을 구명하고 지역계통간 우수개체를 선발코자 본 연구를 실시하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 공시재료 : 지역별 자생양하 6계통

NO	계 통 별	수집지역 표고(m)
1	경남 하동군 화개면 범왕리	450
2	경남 하동군 화개면 덕은리	100
3	전남 신안군 도초면 수향리	50
4	경남 거제시 남부면 다대리	150
5	전남 구례군 광의면 수월리	100
6	경남 남해군 남해읍 아산리	50

2. 처리내용

가. 처리시기(정식기) : '97. 4월 상순

나. 지하경(종근)크기 : 길이 10cm

다. 재식거리 : 20 × 30cm(17주/m²)

라. 시비량(kg/10a) - N : P₂O₅ : K₂O : 퇴비

26 : 16 : 24 : 2,000

※ 시비방법 : 퇴비와 인산은 전량 기비시용, 요소와 가리는 50% 기비로 나머지 50%는 추비로 6월상순과 7월에 같은량을 사용하였다.

마. 차광재배 : 비가림 시설내 70% 차광재배

3. 처리장소

경남 하동군 화개면 삼신리 삼신마을

4. 시험구 배치

난괴법 2반복 6m×1.5m×6처리×2반복 = 108m²

5. 조사항목

초장, 엽폭, 엽수, 줄기직경, 분지수, 수량성(화퇴무게, 화퇴장, 화퇴직경, m²당 화퇴수)

6. 조사방법

농촌진흥청 농사시험연구조사 기준에 의하였다 11).

제 3 절 결과 및 고찰

지역간 수집계통별 새싹의 출아정도는 <표 12>와 같고 출아시는 구례 수집계통이 5월 2일로 타 수집계통 대비 2~7일 빨랐고, 40% 출아는 5월 27일로 1~6일, 80% 출아는 6월 4일로 3~6일 빨리 출아하였다.

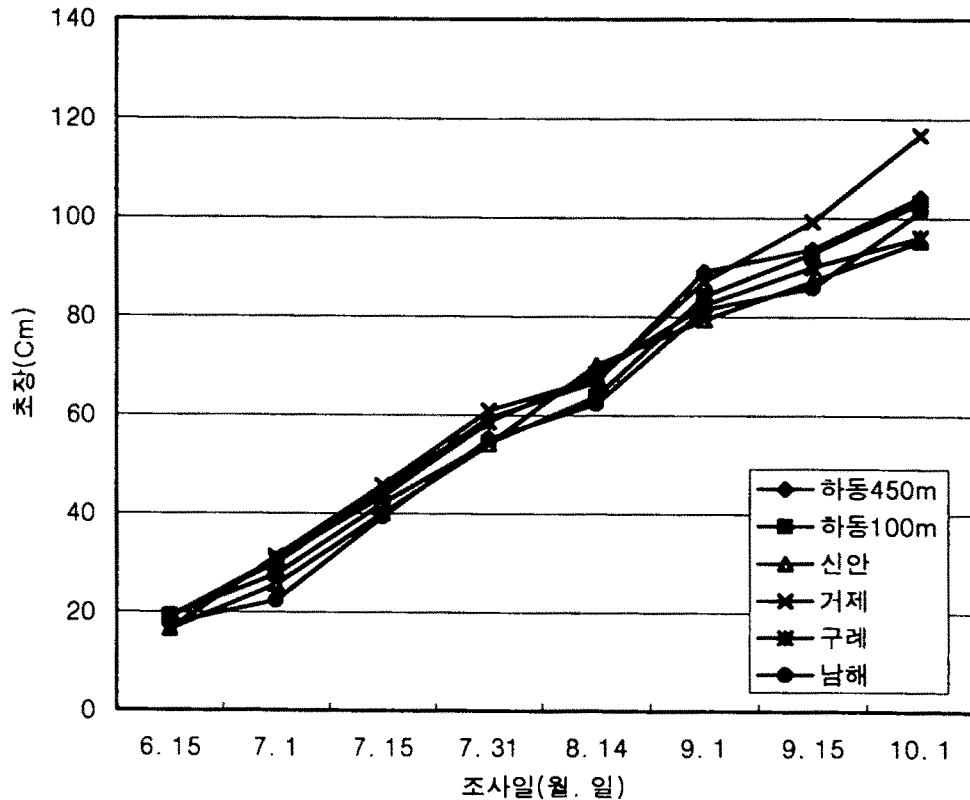
<표 12> 수집계통별 새싹의 출아시기 (월. 일)

수 집 처	하동(450m)	하동(100m)	신 안	거 계	구 례	남 해
출 아 시	5. 7	5. 7	5. 9	5. 4	5. 2	5. 7
40%출아	6. 2	6. 2	6. 2	5.28	5.27	5.28
80%출아	6. 6	6. 9	6.10	6. 7	6. 4	6. 9

※ 하동(450, 100m) : 하동 표고 450, 100m에서 수집된 자생양하임

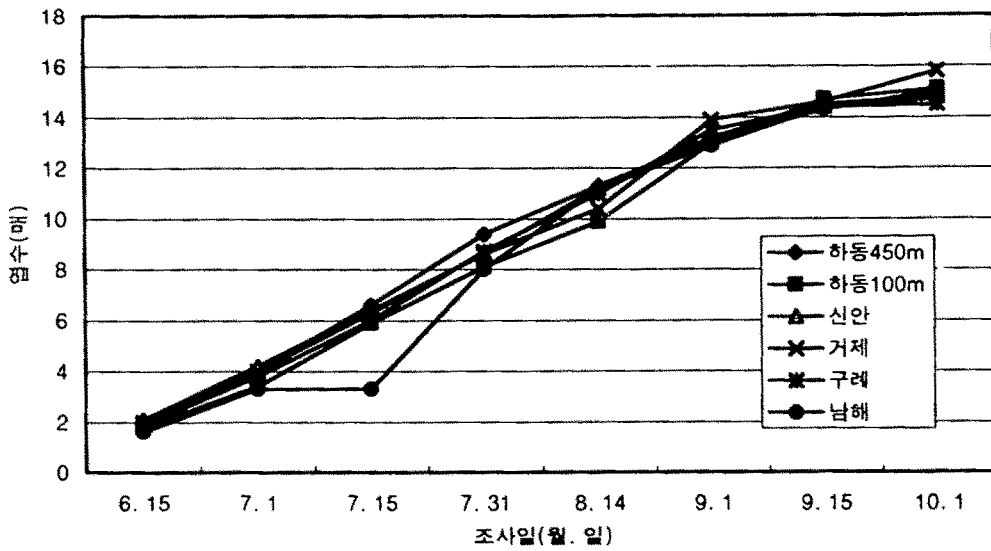
따라서 불철 어린새싹을 나물용으로 조기 수확재배시는 구례수집계통이 우수한 것으로 추정된다.

수집계통별(10월 1일 조사 기준) 생육상황에 있어 초장은 거제수집계통 116.7cm, 하동(450m) 104.2cm, 하동(100m) 103.1cm, 남해 101.3cm, 구례 96.1cm, 신안 95.3cm 순이었다.



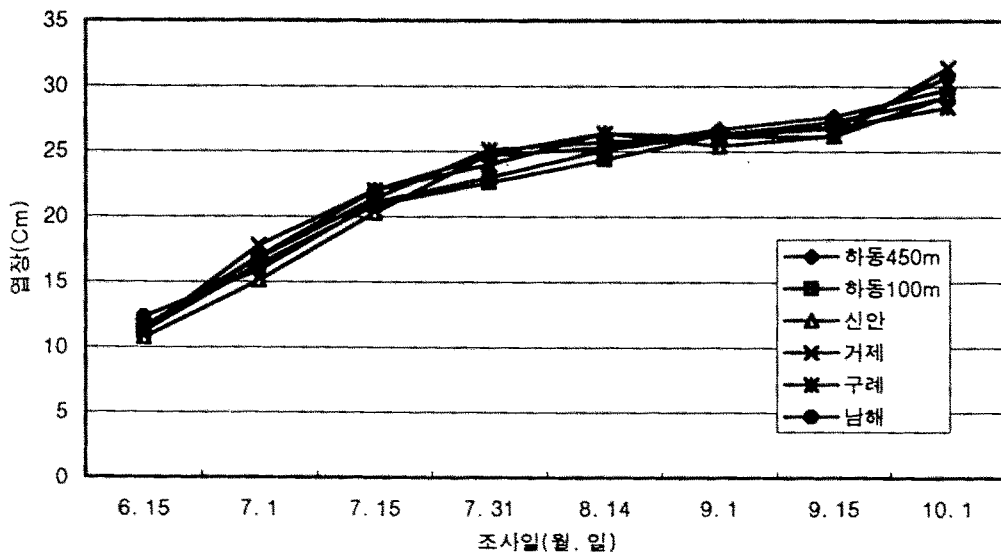
<표 13> 계통간 초장의 변화

엽수는 거제수집계통 15.8, 하동(100m) 15.1, 하동(450m) 15.0, 신안 14.8, 남해 14.7매, 신안 14.8, 구례 14.5매 순이었는데 계통간 초장이 클수록 엽수도 증가하였다.



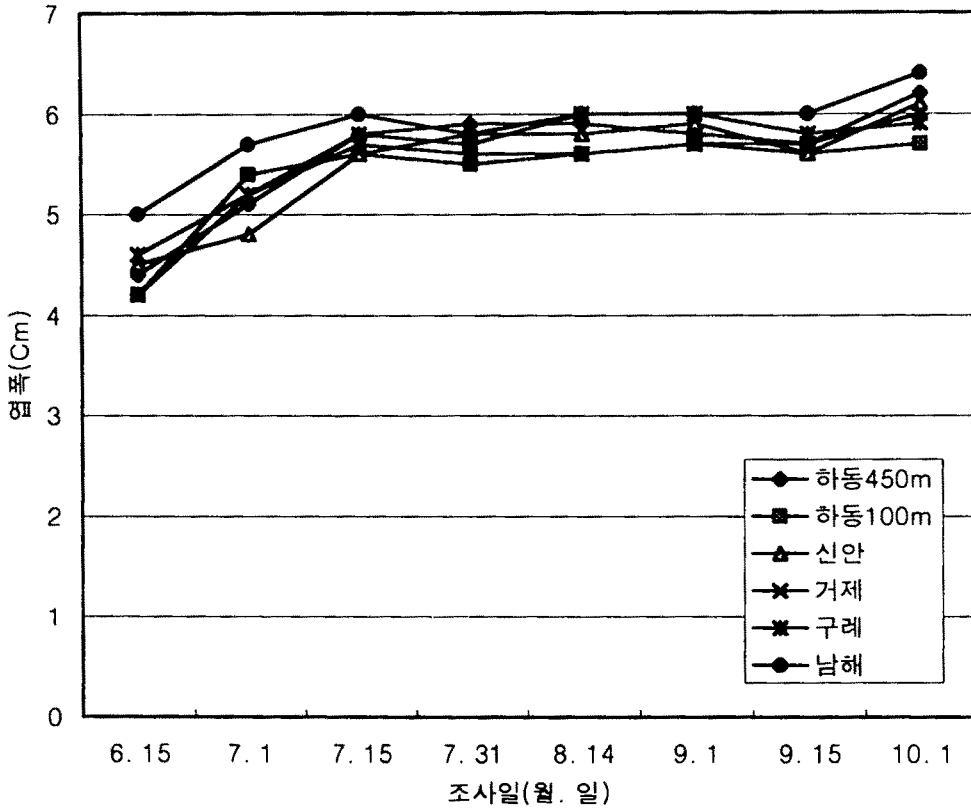
<표 14> 계통간 염수변화

염장은 거제수집계통 31.4, 남해 30.7, 하동(450m) 29.8, 신안 29.3, 하동(100m) 29.2, 구례 28.4cm 순이었고, 계통간 염장의 차이는 3cm로 크지 않았다.



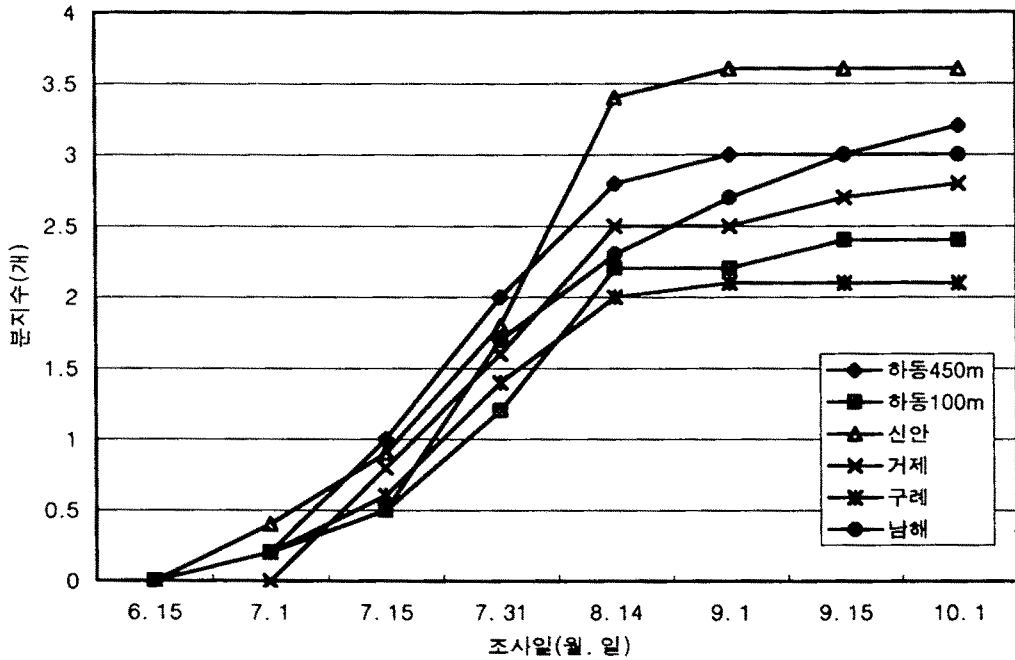
<표 15> 계통간 염장 변화

엽폭은 남해 6.4, 하동(450m) 6.2, 신안 6.1, 거제 6.0, 구례 5.9, 하동(100m) 5.7cm 였으며 줄기직경은 계통별 1.0cm 동일하였다.



<표 16> 계통간 엽폭변화

분지수는 신안수집계통이 3.6, 하동(450m) 3.2, 남해 3.0, 거제 2.8, 하동(100m) 2.4, 구례 2.1개 순으로 신안수집계통이 가장 많았고 구례수집계통이 가장 적었다.



<표 17> 계통간 분지수변화

화뢰의 출현정도는 <표 18>과 같이 거제, 남해, 하동(100m), 신안, 구례, 하동(450m) 순이었으며, 출현기는 9월 12일부터 9월 17일 사이로 계통별 6일의 차이를 보였고 40% 출현은 9월 22일부터 9월 24일, 80% 출현은 10월 2일부터 10월 4일로 3일간의 차이를 보였다.

<표 18> 화뢰 출현정도

구 분	하동(450m)	하동(100m)	신 안	거 제	구 례	남 해
출현시	9.17	9.15	9.15	9.12	9.15	9.14
40%출현	9.24	9.22	9.23	9.22	9.22	9.23
80%출현	10.4	10.2	10.2	10.3	10.3	10.2

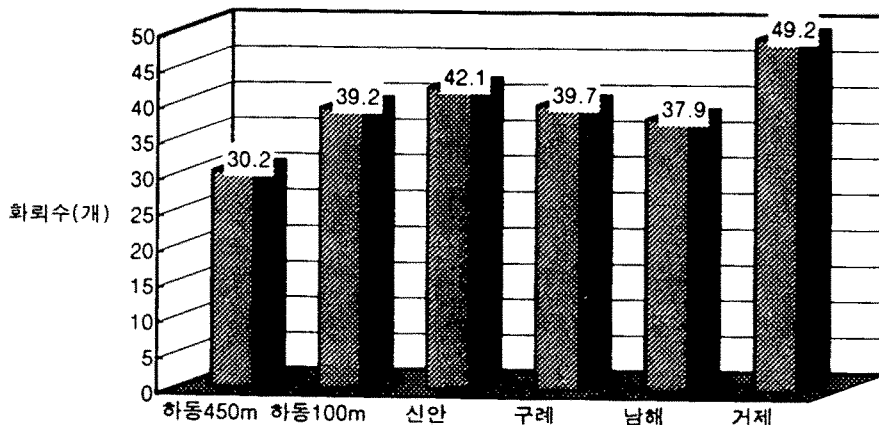
또한 안, 김등 6)은 양하의 분류를 화뢰가 나오는 시기에 따라 하자(6~8월)와 추자(9~11월)로 분류하였는데, 추자는 키가 작고 경은 크며, 엽신이 좁은 것을 중생종, 키가 크고 경이 가늘고 엽신이 넓은 것을 만생종이라 분류하였는데, 지역계통별 수집된 자생양하는 추자이며, 중생종에 가깝다고 할 수 있을 것이다.

화뢰의 크기는 계통간 화뢰장 6.2~6.8cm, 화뢰직경 1.3~1.6cm, 화뢰무게 4.8~6.1g이었다.

<표 19> 계통별 화뢰의 특성

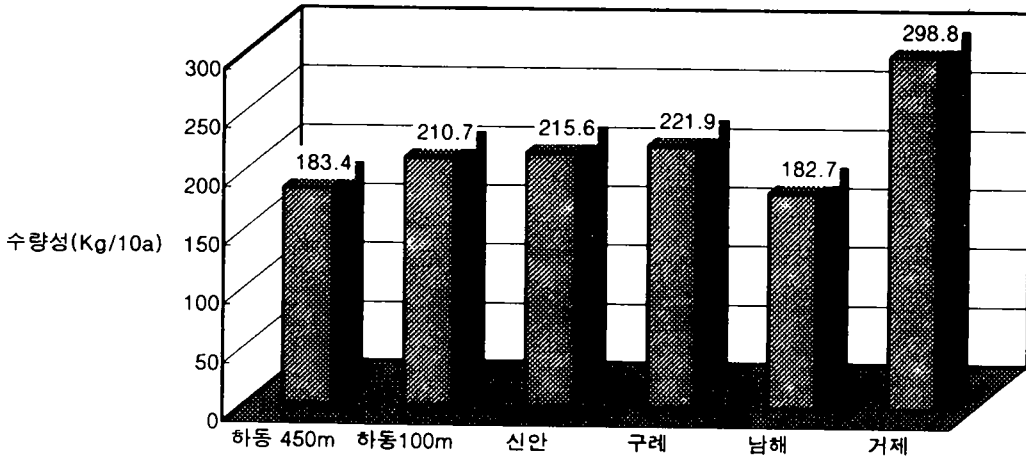
수집계통별	화뢰장(cm)	화뢰직경(cm)	화뢰무게(g)	주당화뢰수(개)
하동(450m)	6.6	1.5	6.1	1.8
하동(100m)	6.8	1.6	5.4	2.3
신 안	6.5	1.3	5.1	2.5
구 례	6.8	1.4	5.6	2.4
남 해	6.6	1.3	4.8	2.3
거 제	6.2	1.4	6.0	2.9

또한 <표 20>과 같이 m²당 화뢰수는 30.2~49.2개 였다.



<표 20> 계통별 m²당 화뢰수

화퇴의 수량은 182.7~295.9kg/10a으로 지역종간 수량차이가 많았으며 <표 21>에서 보는 바와같이 거제시 수집종이 화퇴도 크고 수량도 많은 경향을 보였다.



<표 21> 계통별 수량성

또한 지역계통별 화퇴의 성분분석 결과 <표 22, 23, 24>과 같이 조지방 0.31~0.41g, 조단백 0.30~0.45g, 섬유소 1.62~1.85g 이었으며 회분은 0.7g으로 계통별 동일하였고, 아미노산 함량은 3125.5~4499.5mg으로 차이가 많았다.

<표 22> 계통별 화퇴성분

분석내용	(단위 : %)					
	하동 450m	하동 100m	신안	거제	구례	남해
조지방	0.32	0.37	0.41	0.35	0.39	0.31
조단백	0.41	0.45	0.42	0.32	0.30	0.43
Vit.C	-	-	-	-	-	-
섬유소	1.62	1.75	1.62	1.70	1.65	1.85
수분	96.4	96.3	96.1	96.5	95.8	96.0
회분	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

※ 분석처 : 한국식품개발 연구원(1997)

<표 23> 계통별 화뢰의 아미노산성분

(단위:mg/100gr)

분석내용	하동 450m	하동 100m	신 안	거 제	구 례	남 해
Aspartic acid	373.3	348.2	424.8	434.8	403.2	515.7
Thrednine	189.9	148.1	199.5	195.3	161.2	192.9
Serine	156.2	166.7	176.5	161	134.3	178.1
Glutamic acid	445.6	480.7	460.3	404.6	372.4	441.8
Proline	214.7	199.5	206.5	168.2	130.8	179.6
Glycine	301.6	312.8	310	283.3	255.9	312.2
Alanine	454.3	341.3	448.6	329.9	255.3	416.3
Cysteine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Valine	293.4	319.9	307.4	267.1	217.9	290.2
Methionine	12.3	68.6	14.5	30.4	26.2	7.5
Isoleucine	196.1	239.5	206.9	101.3	156	195.3
Leucine	349.4	493.8	369.3	322.7	278.4	354.2
Tyrosine	87.6	86.9	54.4	79.8	60	47.8
Phenylalanine	218.2	278.3	47.7	168.8	166	214.2
Lysine	226.4	548.7	287	276.4	248	298.6
Hisstidine	77.6	140.6	88.1	88	71.6	86.3
Arginine	185.6	325.9	221.9	212.3	188.3	219.8
Total	3,782.2	4,499.5	3,823.4	3,523.9	3,125.5	3,950.5

※ 분석처 : 한국식품개발 연구원(1997)

<표 24> 계통별 화퇴의 지방산 성분

(단위 : %)

분석내용	하동 450m	하동 100m	신 안	거 제	구 례	남 해
Myristic acid(C14:0)	2.08	1.71	4.20	4.53	3.43	2.87
Palmitic acid(C16:0)	18.41	25.05	16.69	19.40	20.2	19.5
Palmitoleic acid(C16:1)	6.71	3.32	6.54	7.37	4.76	5.14
Stearic acid(C18:0)	2.08	2.47	2.13	0	3.13	2.63
Oleic acid(C18:1)	17.96	12.89	13.62	5.83	14	12.7
Linoleic acid(C18:2)	28.45	25.15	32.2	31.06	29.6	35.6
Linoleic acid(C18:3)	15.97	25.49	11.63	14.91	16.3	12.2
Arachidonic acid(C20:4)	2.15	1.52	3.11	5.43	2.17	2.32
EPA	6.20	2.39	9.82	11.48	6.5	7.08
Total	100	100	100	100	100	100

※ 분석처 : 한국식품개발 연구원(1997)

제 4 절 결 론

1. 지역계통별 새싹의 출아정도는 출아시는 구례수집계통이 5월 2일로 타 수집계통보다 2~7일 빨랐고, 40% 출아는 5월 27일로 1~6일, 80% 출아는 6월 4일로 3~6일 빨리 출아하였는데 봄철 어린싹을 나물용으로 조기 수확 재배시는 구례종이 우수한 계통으로 추정되었다.

2. 초장은 9.5~116.7cm, 엽수는 14.5~15.8매였는데 계통간 초장이 클수록 엽수도 증가 하였으며, 엽장은 28.4~31.4cm, 엽폭은 5.7~6.4cm였고, 분지수는 2.1~3.6개, 줄기직경은 수집계통별 1.0cm로 동일하였다.

3. 화퇴 출현정도를 보면 수집계통별 출현시는 9월 12일~9월 17일로 6일 차이를 보였고, 40% 출현은 9월 22일~9월 24일, 80% 출현은 10월 2일~ 10월 4일로 각각 3일간의 차이를 보였으며, 화퇴가 나오는 시기에 따라 분류시 지역수집 계통은 중생종으로 판단되어진다.

4. 계통간 화퇴장은 6.2~6.8cm, 화퇴직경은 1.3~1.6cm, 화퇴무게는 4.8~6.1g이었고, 주당 화퇴수는 1.8~2.9개 였다.

5. m²당 화퇴수는 30.2~49.2개 였으며, 수량성은 지역계통별 182.7~295.8kg/10a의 수량차이를 보였는데 거제수집종이 화퇴도 크고 수량도 많았다.

6. 계통별 화퇴의 성분 분석결과는 조지방 0.31~0.41g, 조단백 0.30~0.45g, 섬유소 1.62~1.85g이였고 회분은 0.7g으로 계통별로 동일하였으며 아미노산 함량은 3,125.5~4,499.5mg이였는데 성분 농도는 하동종(100m)이 높았다.

제 4 장 재배기술 정립에 관한 연구

제 1 절 서 설

자생하는 양하를 일부지역에서 재배를 시도하였으나 극히 적은 면적에 대부분 자연 방치된 상태로 농가 소득증대에 미치는 영향은 전무한 실정에 있어, 재배 규모 확대에 안정적 필요 물량의 지속적 공급을 위한 체계적 재배기술을 확립하기 위하여 적정재식거리, 종근크기, 광량, 이식적기, 시비량 등을 구명하고자 본 연구를 수행하였다.

제 2 절 재 료 및 방 법

1. 재식거리 및 종근크기가 생육과 수량성에 미치는 영향 구명 시험

가. 공시계통 : 하동지역 자생종

나. 처리내용

1) 처리시기(정식기) : '97. 4월 상순

2) 재식거리 및 이식 종근길이

재 식 거 리	이식종근
A : 33.3주/m ² (20 × 15cm)	a : 5cm
B : 25.0주/m ² (20 × 20cm)	b : 10
C : 20.0주/m ² (20 × 25cm)	c : 15
D : 16.7주/m ² (20 × 30cm)	

3) 시비량(kg/10a)

N : P₂O₅ : K₂O : 퇴비 = 26 : 16 : 24 : 2,000

※ 시비방법 : 인산과 퇴비는 전량 기비사용, 가리는 50% 기비 나머지 50%는 추비로 6월 상순과 7월 중순 각각 동일하게 시비하였다.

다. 처리장소

경남 하동군 화개면 삼신리 삼신마을

라. 차광재배

비가림 시설내 70% 차광재배

마. 시험구 배치 : 난괴법 3반복

바. 조사항목

초장, 엽폭, 엽수, 줄기직경, 분지수, 수량성(화퇴무게, 화퇴장, 화퇴 직경, m²당 화퇴수), 지온(토중 5, 10, 15, 20, 30cm), 출아 및 출퇴시기

사. 조사방법

농촌진흥청 농사시험연구조사 기준에 의하였다 11).

2. 이식적기 및 시비량 구명 시험

가. 공시계통 : 하동지역 자생종

나. 처리내용

(1) 재식거리 : 25주/m²(20×20cm)

(2) 이식 종근길이 : 15cm

(3) 이식시기 및 시비량

이식시기(월. 일)	시 비 량 (kg/10a)
A : 3. 10	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O : CaO
B : 3. 20	a = 0 : 0 : 0 : 100
C : 3. 30	b = 15 : 15 : 15 : 100
	c = 15 : 15 : 0 : 100
	d = 15 : 0 : 15 : 100
	e = 0 : 15 : 15 : 100

※ 시비방법 : 인산, 소석회를 전량 기비로 사용하였고, 질소, 가리는 기비로 50%, 추비로 50%를 A구간은 1차 6월 5일, 2차 7월 5일, B구간은 1차 6월 10일, 2차 7월 10일, C구간은 1차 6월 15일, 2차 7월 15일 각각 같은 비율로 사용하였다.

다. 처리장소

경남 하동군 화개면 삼신리 삼신마을

라. 차광재배

비가림 시설내 70% 차광재배

마. 시험구 배치 : 분할구 2반복

바. 조사항목

(1) 시험포장 토양화학성분석(시험전·후)

(2) 생육조사 : 초장, 엽폭, 엽장, 엽수, 줄기직경, 분지수

(3) 수량성 조사 : 화퇴무게, 화퇴장, 화퇴직경, m²당 화퇴수, 수량

(4) 출아 및 출퇴시기

사. 조사방법 : “시험 1”과 동일하다.

3. 광량에 따른생육과 수량에 미치는 영향 구명 시험

가. 공시품종 : 하동지역 자생종

나. 처리내용

(1) 처리시기(정식기) : '98. 3월 중순

(2) 차광처리

A : 무차광

B : 50%정도 차광

C : 70%정도 차광

(3) 이식 종근길이 : 15cm

(4) 재식거리 : 25주/m²(20×20cm)

(5) 시비량(kg/10a)

N(15) : P(15) : K(15) : Ca(100) : 퇴비(2,000)

※ 시비방법 : 인산, 석회, 퇴비 전량 기비 사용. 질소, 가리는 50% 기비, 50% 추비로 6월 상순, 7월 중순 각각 같은량을 사용하였다.

다. 처리장소

경남 하동군 화개면 삼신리 삼신부락

라. 시험구 배치 : 분할구 2반복

마. 조사항목 : 초장, 엽폭, 엽수, 줄기직경, 분지수, 수량성(화뢰무게, 화뢰장, 화뢰직경, 화뢰색도, m²당 화뢰수), 출아 및 출뢰시기

바. 조사방법 : “시험 1”과 동일하다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 재식거리 및 종근크기가 생육과 수량성에 미치는 영향 구명 시험

양하의 지하경(종근) 식재거리간 및 이식종근의 크기에 따른 새싹의 출현정도는 출아시에 있어 종근길이 5cm 구간은 5월 13일~5월 21일, 10cm 구간은 5월 7일~5월 10일, 15cm 구간은 5월 6일~5월 8일, 40% 출아는 5cm 구간은 6월 13일~6월 14일, 10cm 구간은 6월 5일~6월 10일, 15cm 구간은 6월 3일~6월 7일이었으며, 80% 5cm 구간은 6월 18일~6월 22일, 10cm 구간은 6월 13일~6월 107, 15cm 구간은 6월 10일~6월14일이었다.

새싹 출아정도의 상관관계에 있어 재식밀도와는 무관하였으나, 정식시기가 빠르고 종근길이가 길수록 지하경의 영양체가 많아 빨리 출아하는 경향을 보였다.

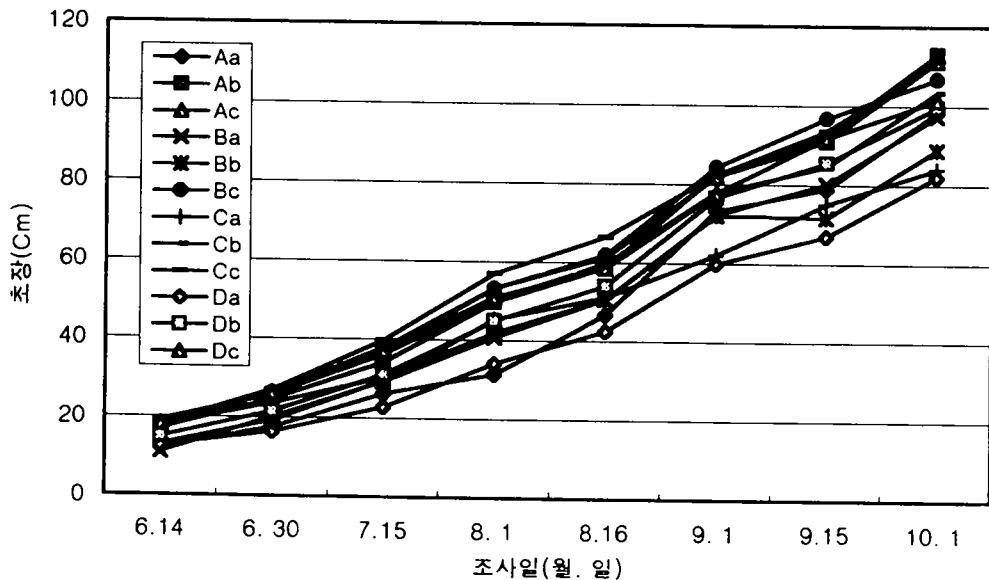
<표 25> 재식밀도[㉠] 및 종근크기[㉡]에 따른 출아상황 (월. 일)

구 분	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
출 아 시	5.15	5. 8	5. 6	5.13	5. 9	5. 7	5.17	5. 8	5. 8	5.21	5.10	5. 7
40%출아	6.13	6. 5	6. 3	6.13	6. 7	6. 3	6.13	6.10	6. 5	6.14	6.10	6. 7
80%출아	6.20	6.13	6.12	6.18	6.16	6.10	6.20	6.14	6.10	6.22	6.17	6.14

㉠ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

㉡ 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

초장은(10월 1일 조사기준), Aa 98.3, Ab 113.0, Ac 111.2, Ba 97.4, Bb 88.8, Bc 106.8, Ca 84.0, Cb 103.4, Cc 111.3, Da 82.0, Db 99.6, Dc 101.4 cm였다.



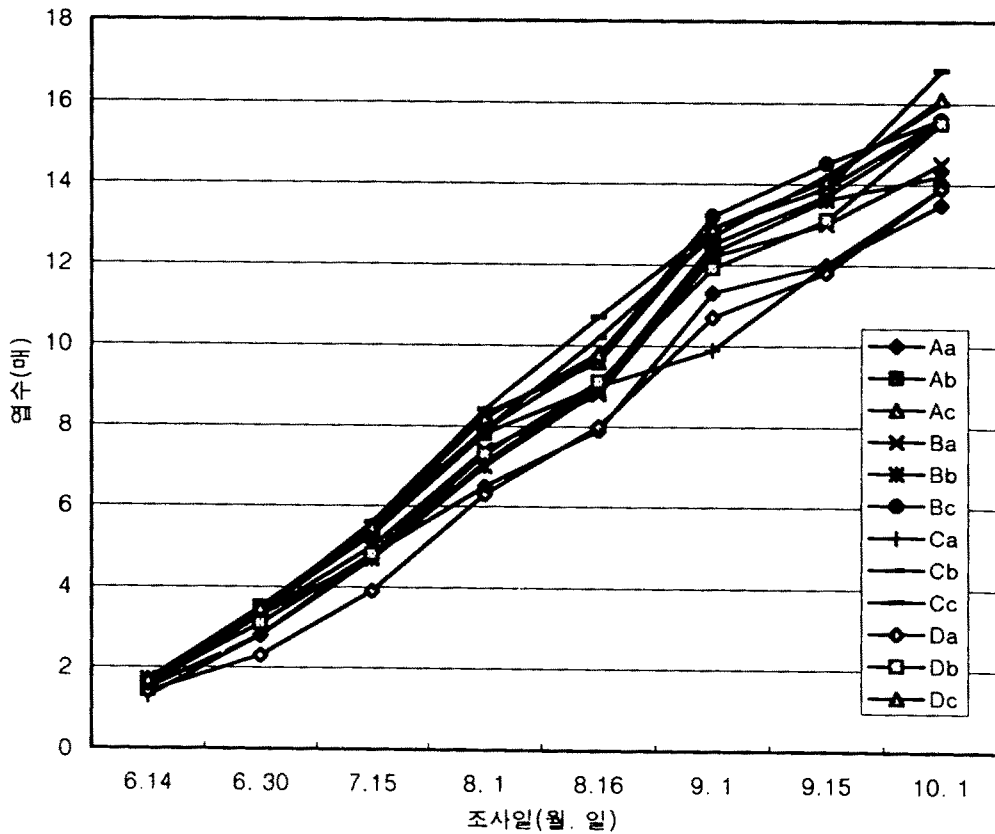
<표 26> 재식밀도[㉠] 및 종근크기[㉡]에 따른 초장의 변화

㉠ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

㉡ 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

초장소식보다는 밀식할때 컷으며, 또한 지하경이 클수록 영양체가 많아 후기까지 영향을 미쳐 초장은 길게 나타났는데, 20×15cm(33.3주/m²)의 종근길이 10cm 구간이 113.0cm로 가장 길었고, 20×30cm(16.7주/m²)의 종근길이 5cm 구간에서 짧음을 볼 수 있었다.

엽수는(10월 1일 조사기준) Aa 13.5, Ab 15.5, Ac 15.6, Ba 14.5, Bb 14.2, bc 15.6, Ca 13.9, Cb 16.0, Cc 16.8, Da 13.9, Db 15.5, Dc 16.1매였는데 밀식보다는 소식에서 초장은 짧고 엽수는 증가하는 경향을 보였다.

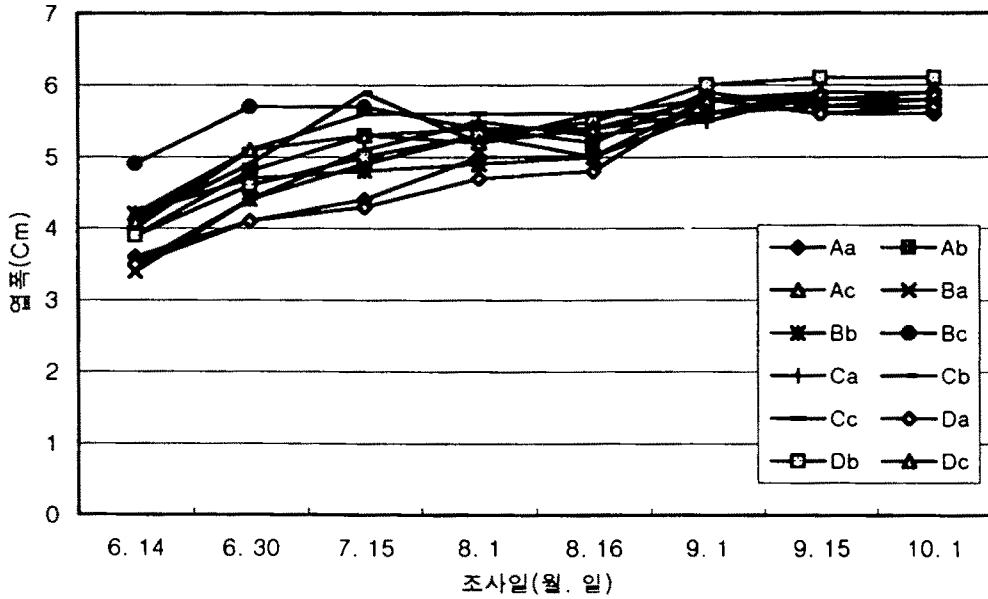


<표 27> 재식밀도¹⁾ 및 종근크기²⁾에 따른 엽수의 변화

1) 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

2) 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

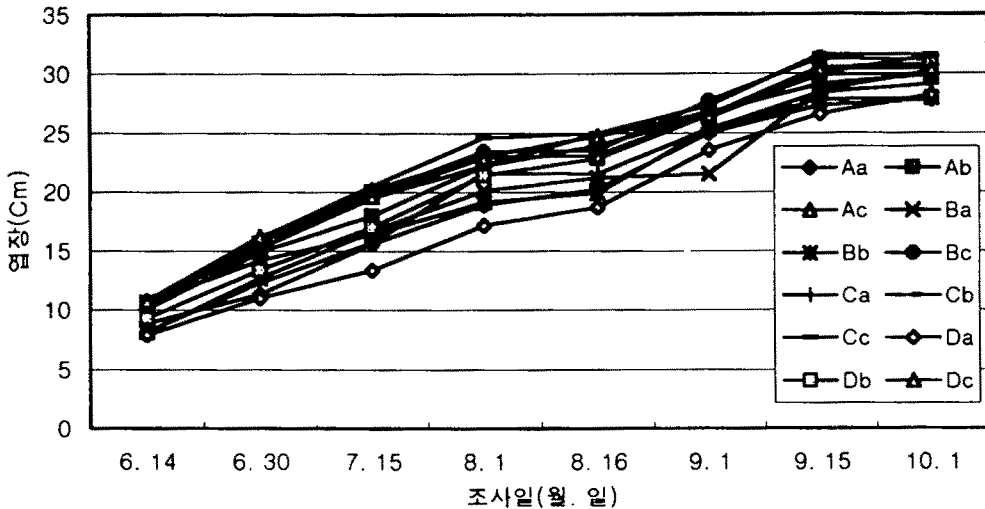
엽폭은 5.6~6.1cm, 엽장은 27.8~31.6cm, 줄기직경은 0.9~1.1cm 사이였다.



<표 28> 재식밀도¹⁾ 및 종근크기²⁾에 따른 엽폭의 변화

¹⁾ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

²⁾ 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

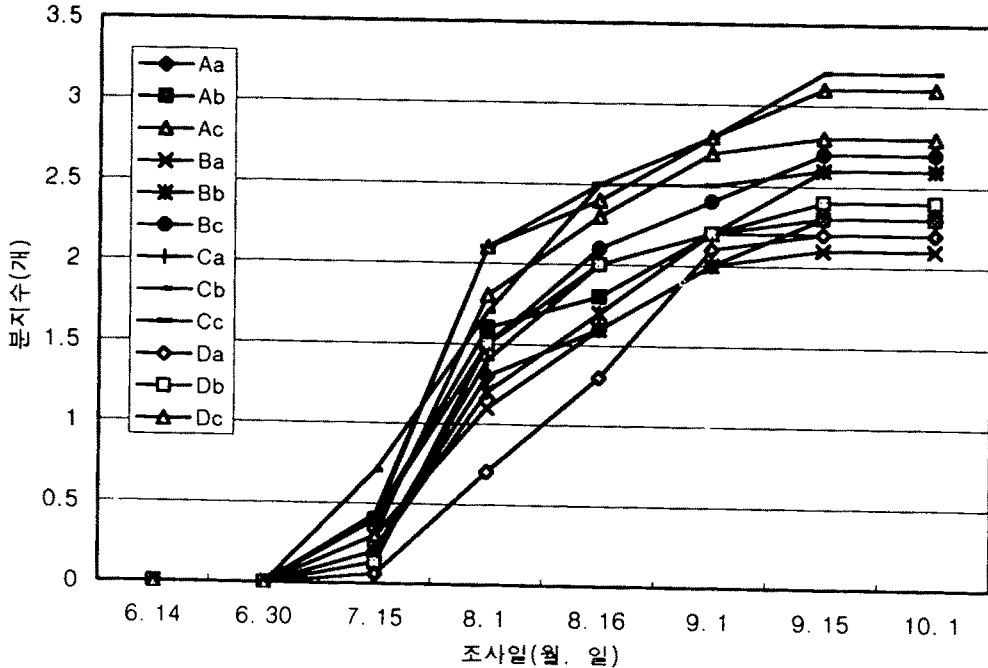


<표 29> 재식밀도¹⁾ 및 종근크기²⁾에 따른 엽장의 변화

¹⁾ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

²⁾ 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

분지수는 2.2~3.2개 사이였으며 종근길이 가 길수록 분지수도 증가하였다.



<표 30> 재식밀도¹⁾ 및 종근크기²⁾에 따른 분지수의 변화

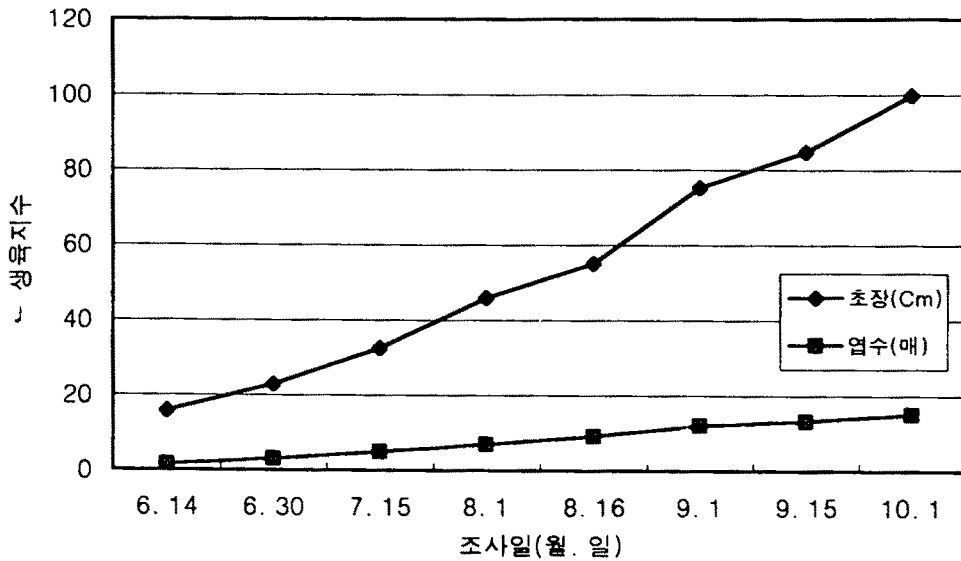
1) 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

2) 지하경(종근) 길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

지온의 변화에 따른 시험구간별(Aa - Dc) 생육의 상관관계는 <표 31, 32>와 비교분석 하였던바 다음과 같은 결과를 얻었다.

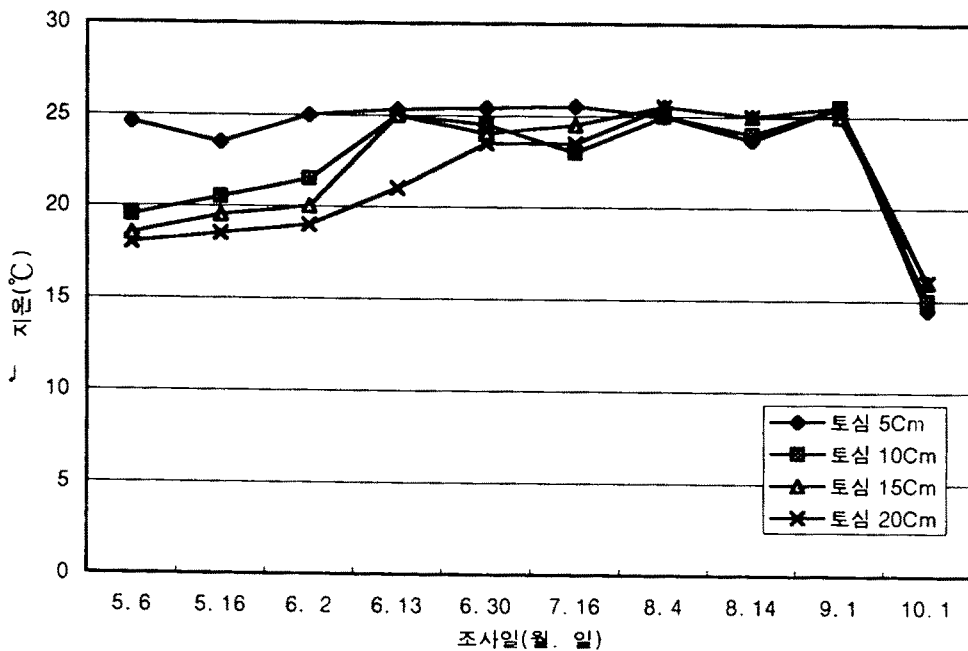
생육의 최성기는 8월 중순부터 9월 상순사이 었으며 이때의 지온은 토심 5cm에서는 23.7~25.5℃, 토심 10cm에서는 24.0~25.5℃, 토심 15cm에서는 25.0~25.5℃ 사이를 보였고 양하의 자람정도는 초장 20.1cm, 엽수는 2.9대로 현저한 증가를 보였는데 엽수는 5~6일에 한잎이 나오는 것을 알수 있었다.

따라서 생육 적정지온은 23.7~25.5℃ 사이로 추정 되어진다.



<표 31> 양하의 생육변화

↓ 시험구간별(Aa-Dc), 조사일별, 초장, 염수자람을 합산후 평균치값임



<표 32> 조사시기별 토중 지온의 변화

↓ 조사측정시간 : 13:00~14:00

양하 화퇴의 지상부 출현정도는 <표 33>과 같이 구간별 출현기는 9월 17일~9월 20일로 4일 차이를 보였고 40% 출현은 9월 22일~10월 1일로 10일간, 80% 출현은 10월 1일~10월 6일로 6일간의 차이를 보였는데 종근 식재밀도와와의 상관관계는 크지 않았으나 식재 지하경이 클수록 화퇴 출현시기가 빠른 경향을 보였다.

<표 33> 재식밀도[↓] 및 종근크기[↓] 별 화퇴출현시기

(월 일)

구 분	Aa	Bb	Cc	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
출 현 시	9.18	9.18	9.17	9.17	9.18	9.18	9.17	9.17	9.18	9.20	9.16	9.20
40%출현	9.30	9.23	9.22	9.28	9.23	9.23	9.28	9.24	9.21	10.1	9.22	9.22
80%출현	10.6	10.3	10.2	10.6	10.4	10.3	10.4	10.2	10.3	10.6	10.3	10.1

↓ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

↓ 지하경(종근)길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

화퇴의 크기에 있어 구간별 화퇴길이는 5.9~6.5cm, 화퇴직경은 0.9~1.2cm, 화퇴무게는 3.2~4.7g이었다.

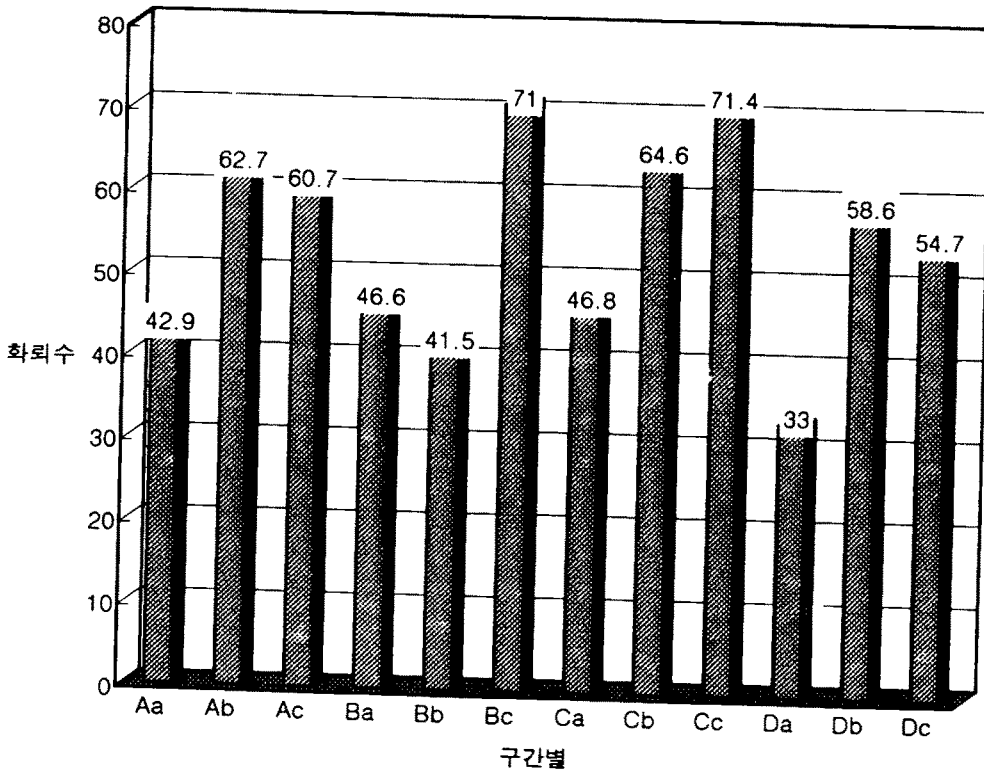
<표 34> 재식밀도[↓] 및 종근크기[↓] 별 화퇴 특성

구 분	Aa	Bb	Cc	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
화 퇴 장(Cm)	6.2	6.2	5.9	6.1	6.1	6.1	5.9	6.1	6.0	5.9	6.5	6.3
화퇴직경(Cm)	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	0.9	1.1	1.2
화퇴무게(g/개당)	3.2	4.3	4.4	3.7	4.1	4.7	4.0	4.3	4.6	3.7	3.6	4.3

↓ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

↓ 지하경(종근)길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

또한 <표 35>와 같이 m²당 화퇴수는 20×25cm(17주/m²)의 종근길이 5cm 구간에서 33.0개로 가장 적었고, 20×25cm(20주/m²)의 종근길이 15cm 구간에서 71.4개로 가장 많았으며 그차이는 38.4개로 216.4%의 증수를 보였다.

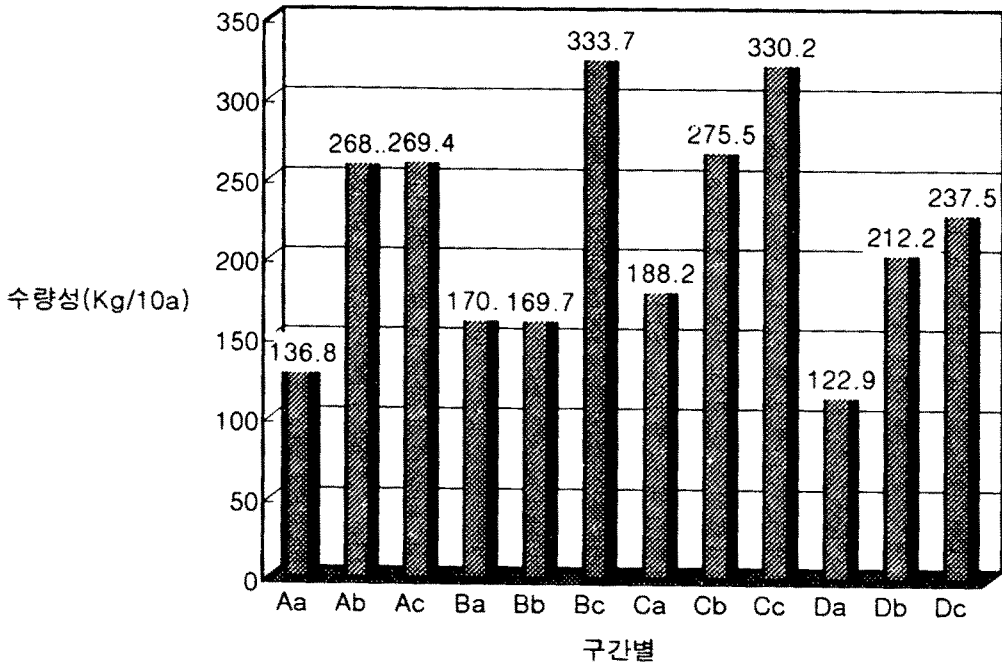


<표 35> 재식밀도^㉔ 및 종근크기^㉕ 별 m²당 화뢰수

㉔ 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

㉕ 지하경(종근)길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

구간별 수량은 <표 36>과 같이 지하경(종근) 15cm 길이에서 237.5~333.7kg/10a, 지하경 10cm는 169.7~275.5kg, 지하경 5cm는 122.9~188.2kg 이었고, 또한 재식거리별 수량은 20×15cm 구간에서 136.7~269.4kg/10a, 20×20cm는 169.7~333.7kg, 20×25cm 구간은 188.2~330.2kg, 20×30cm 구간에서는 122.9~237.5kg이었는데 지하경 길이가 짧을 수록 과도한 밀식 과 소식재배시는 수량성이 떨어짐을 볼 수 있었다.



<표 36> 재식밀도¹⁾ 및 종근크기²⁾ 별 수량성

1) 재식거리 : A(20×15cm), B(20×20cm), C(20×25cm), D(20×30cm)

2) 지하경(종근)길이 : a(5cm), b(10cm), c(15cm)

따라서 본시험을 통한 적정 재식거리는 20×20cm 즉 m²당 25주에 지하경 15cm로 식재시 10a당 333.7kg으로 수량이 높아 경제적 재식밀도 및 종근길어로 추정된다.

2. 정식적기 및 시비량 구명 시험

공시포장 시험구간별 토양화학성은 시험 전과후의 토양을 분석한 결과는 <표 37>과 같았다.

종근 이식시기 및 시비량별 새싹의 출현정도는 <표 38>과 같이 출아시에 있어 3월 10일 정식구는 3월 28일~3월 29일, 3월 20일 정식구는 4월 1일~4월 3일, 3월 30일 정식구는 4월 7일~4월 9일이었고, 40% 출아

는 3월 10일구는 4월 13일, 3월 20일구는 4월 18일~4월 19일, 3월 30일구는 4월 21일~4월 22일이었으며, 80% 출아는 3월 10일구는 4월 26일~4월 27일, 3월 20일구는 5월 1일, 3월 30일구는 5월 3일~5월 4일로 조사되었는데 새싹의 출아와 시비량과는 무관하였고, 이식시기가 빠를수록 조기 출아하였다.

<표 37> 공시포장 시험구간별 토양화학성 변화

구분	시 험 구간별	pH (1:5)	EC (1:5)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex.cmol+/kg		
						K	Ca	Mg
시험전		5.4	0.3	44	1,090	0.74	6.64	0.41
	Aa	5.4	0.5	42	959	1.00	7.98	0.35
	Ab	5.1	0.6	41	959	1.12	7.93	0.36
	Ac	5.1	0.8	41	1,049	0.64	6.75	0.38
	Ad	5.0	0.8	40	1,139	1.21	6.09	0.34
	Ae	5.3	0.6	44	929	1.57	6.02	0.37
시	Ba	5.8	0.4	40	959	0.64	7.11	0.39
	Bb	5.6	0.5	43	1,019	0.69	5.77	0.38
험	Bc	5.4	0.73	43	989	0.45	9.34	0.43
	Bd	6.1	0.3	37	959	0.89	8.24	0.45
후	Be	5.4	0.5	39	1,109	0.98	7.22	0.61
	Ca	5.6	0.4	46	1,049	0.55	8.73	0.52
	Cb	5.4	0.5	42	1,138	1.19	7.68	0.51
	Cc	5.9	0.4	39	869	0.38	7.70	0.41
	Cd	5.7	0.4	39	1,049	0.70	7.58	0.52
	Ce	6.1	0.7	36	959	0.61	9.64	0.49

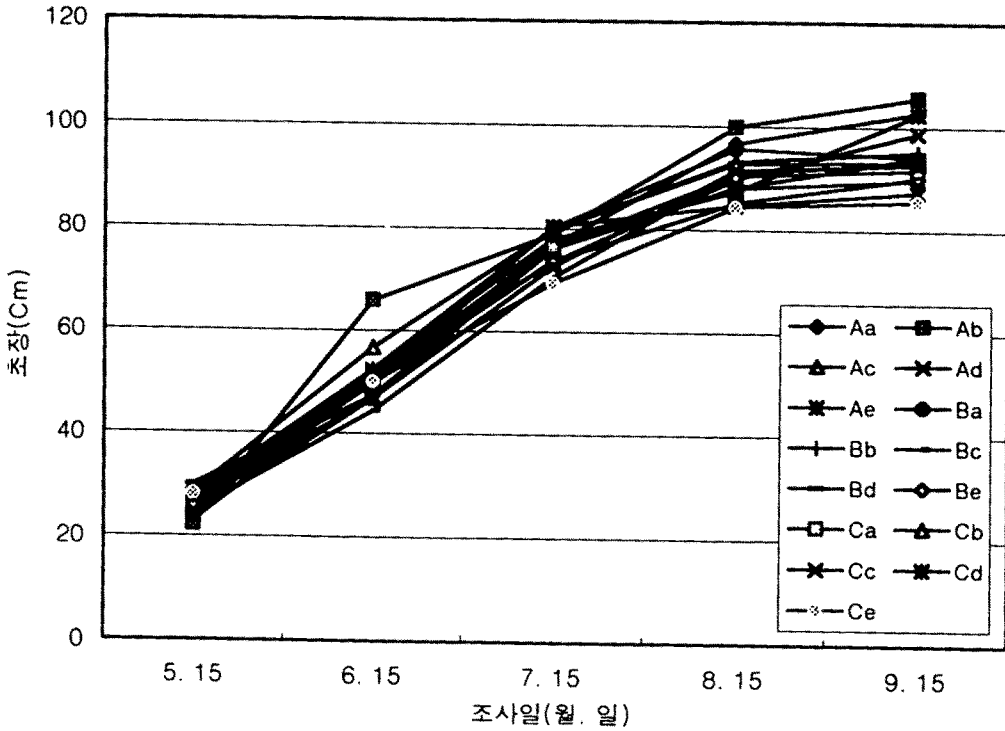
<표 38> 정식시기¹ 및 시비량²별 출아시기

(월. 일)

구 분	A					B					C				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
출 아 시	3.29	3.28	3.28	3.29	3.29	4.2	4.1	4.1	4.3	4.3	4.9	4.8	4.7	4.7	4.8
40%출아	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.18	4.19	4.18	4.19	4.19	4.22	4.22	4.21	4.21	4.21
80%출아	4.26	4.27	4.26	4.26	4.27	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4

1 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)



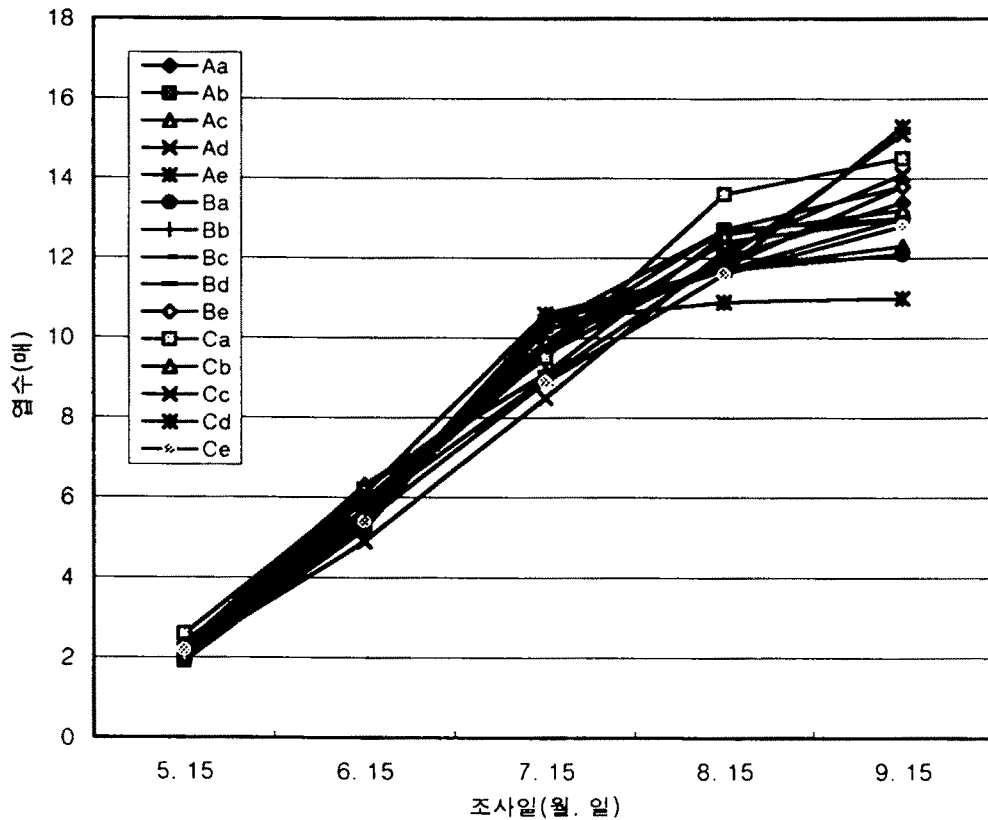
<표 39> 정식시기¹별 시비조건²에 따른 초장의 변화

1 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

정식시기별, 시비여건에 따른 양하의 생육변화(9월 15일 조사)에 있어 초장은 <표 39>와 같이 3월 10일 정식구는 89.7~105.5cm였는데 질소, 인산<질소, 가리>인산, 가리<무시용<3요소 시용구 순이었고, 3월 20일 정식구는 90.2~95.1cm로 인산, 가리<질소, 인산<질소, 가리<무시비<3요소구 순이었으며, 3월 30일구에 있어서는 85.6~91.7cm로 인산, 가리<질소, 가리<무시비<질소, 인산<3요소구 순이었다.

엽수는 3월 10일구가 12.3~15.3, 3월 20일구는 12.1~13.8, 3월 30일구는 11.9~14.1매 었다.



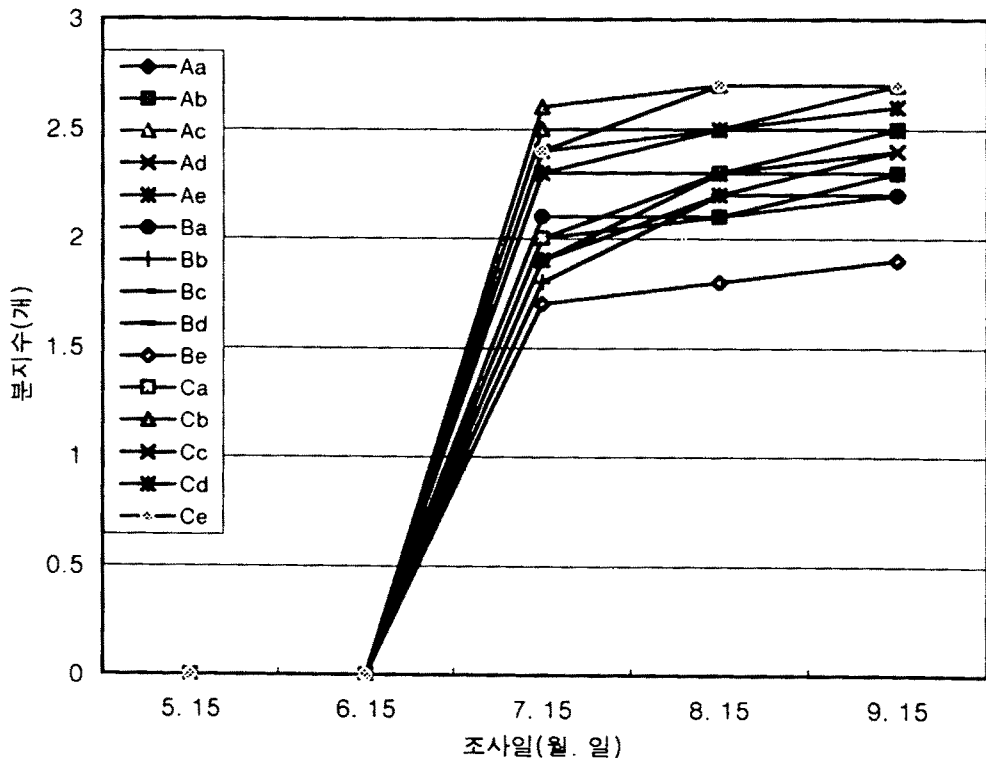
<표 40> 정식시기[↓]별 시비여건[♯]에 따른 엽수 변화

↓ 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

♯ 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

분지수는 3월 10일 정식이 2.3~2.7개였으며 가장 많은 구간은 질소, 가리시용구로 무시용 2.3개 대비 0.4개가 증가하였고, 3월 20일 정식구는 인산, 가리시용구에서 1.9개로 가장 적었고, 그외 시비구는 2.2개로 동일하였다.

3월 30일 정식구는 2.4~2.7개 였는데, 가장 많은 구간은 3요소 및 인산, 가리 시용구로 질소·가리 시용구 보다 0.3개가 많았다.



<표 41> 정식시기¹별 시비여건²에 따른 분지수 변화

1 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

그외 엽폭은 5.9~6.5cm로 0.6cm의 차이를 보였으며, 엽장은 29.3~31.8 cm로 2.5cm의 차이를 보였고, 줄기직경은 1.0~1.1cm로 0.1cm의 차이로 정식시기별, 시비여건에 따른 변화의 폭은 크지 않았다.

화퇴의 출현정도는 <표 42>와 같이 시험구간별 화퇴 출현시는 9월 9일~9월 11일, 40% 출현은 9월 14일~9월 16일로 각각 3일간의 차이를 보였고, 80%출현은 9월 20일~9월 23일로 4일간의 차이를 보였다:

화퇴의 출현시기가 정식시기별 시비여건에 따른 양하 생체중의 변화에 의한 조·만의 차이는 크지 않았고 일장, 온도등 기상환경여건 변화에 따라 자연 생식본능으로 비슷한 시기에 일시 출현하는 특성을 보였다.

<표 42> 정식시기¹별 시비여건²별 화퇴출현 시기 (월. 일)

구 분	A					B					C				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
출현 시	9. 9	9. 9	9.10	9.10	9. 9	9.10	9.11	9.10	9. 9	9. 9	9.10	9.10	9.10	9.10	9.10
40%출아	9.14	9.14	9.15	9.15	9.14	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.14	9.16	9.15	9.15	9.16
80%출아	9.20	9.21	9.22	9.22	9.22	9.21	9.22	9.23	9.22	9.22	9.20	9.23	9.21	9.22	9.22

1) 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2) 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

화퇴의 길이는 5.8~6.4cm, 화퇴직경 1.6~1.9cm로 전시험구간 비슷한 경향을 보였다.

<표 43> 정식시기¹별 시비여건²별 화퇴무게 및 화퇴수

구 분	A					B					C				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
화퇴무게 (g/개당)	5.4	7.1	6.4	6.0	7.2	7.0	6.6	7.2	7.5	8.3	7.0	7.5	6.5	6.0	7.1
화퇴수 (개/m ²)	45.3	45.3	44.8	40.8	32.3	33.3	48.8	52.8	55.0	37.5	38.3	44.3	56.0	47.0	47.0

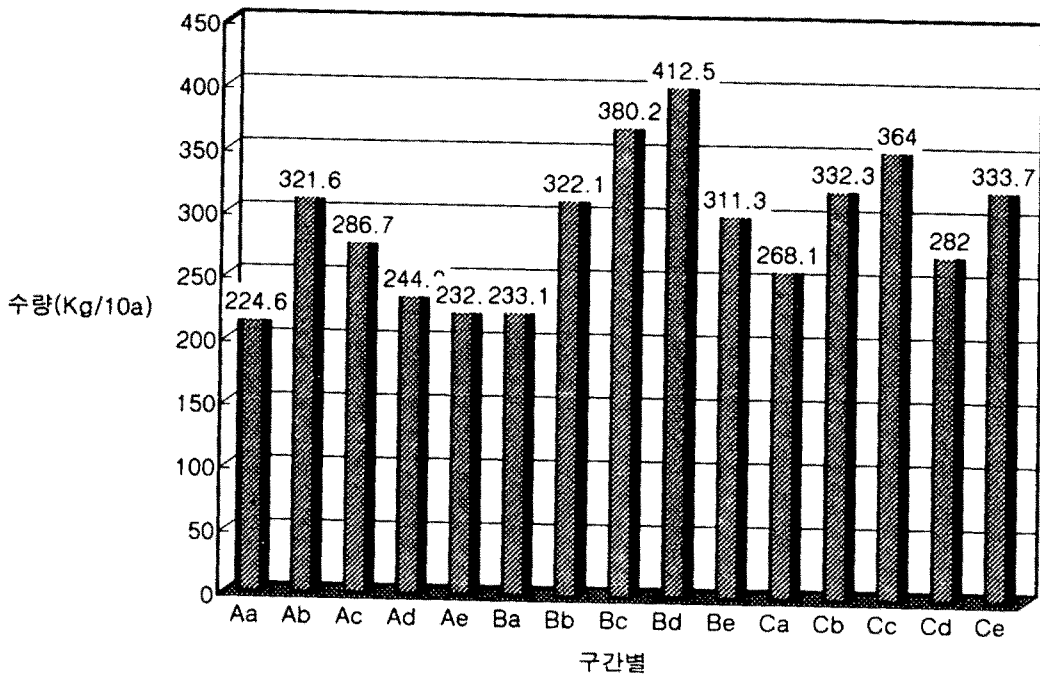
1) 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2) 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

또한 화퇴무게는 3월 10일 정식의 무시용구에서 5.4g으로 가장 가벼웠고, 3월 20일 정식의 인산·가리 시용구에서 8.3g으로 가장 무거웠다.

또한 m²당 화퇴수는 3월 20일 정식구의 무시용구에서 33.3개로 가장 적었고, 3월 30일 정식구의 질소·인산 시용구에서 56.0개로 가장 많았다.

정식시기별 수량성은 <표 44>와 같이 3월 10일 정식구가 224.6~321.6kg/10a, 3월 20일 정식구가 233.1~412.5kg/10a, 3월 30일 정식구가 268.1~333.7kg/10a 순이었고, 시비량별 수량성은 무시용구는 224.6~268.1kg/10a, 3요소 시용구 321.6~332.3kg/10a, 질소·인산 시용구는 286.7~380.2kg/10a, 질소·가리 시용구는 244.8~412.5kg/10a, 인산·가리 시용구 232.6~333.7kg/10a 순이었으며, 최고수량은 3월 20일 질소·가리 시용구로서 412.5kg/10a 이었다.



<표 44> 정식시기¹⁾별 시비량²⁾별 수량성

1) 정식일(월. 일) : A(3. 10), B(3. 20), C(3. 30)

2) 시비량(N, P, K kg/10a) : a(0-0-0), b(15-15-15), c(15-15-0), d(15-0-15), e(0-15-15)

이와 같은 결과를 종합할 때 정식기가 빠를수록 초장, 엽수는 증가하였으나, 엽폭, 엽장, 분지수, 줄기직경 등은 정식시기별 변화폭이 크지 않은 비슷한 경향을 보였고, 시비량별 생육정도는 3요소 시용구 및 질소·가리 시용구에서 초장, 엽수 등이 증가하는 경향을 보였다.

본 시험을 통한 적정 정식시기는 3월 20일 이었으며, 시비량은 10a당 성분량 기준 질소 15kg, 가리 15kg 시용시 수량이 412.5kg/10a으로 가장 높아 경제적 재배 방법으로 추정된다.

다만 인산은 <표 37>과 같이 시험전 공시포장내 1,090mg/kg으로 높게 나타난 점이 있어 인산시용 효과가 인정되지 않았던 것으로 추정되어진다.

3. 광량에 따른 생육과 수량에 미치는 영향 구명

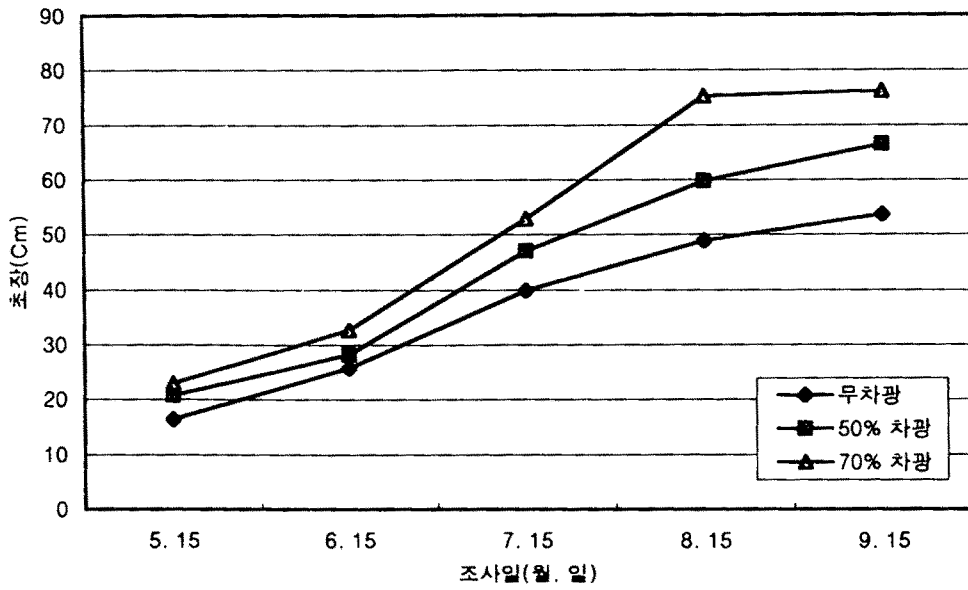
광량에 따른 지상부 생체중의 변화를 구명하고자 구간별 차광정도를 무차광, 50%, 70%로 포장을 조성하였으나 실제 측정결과 50%는 48.5%, 70%는 66.6%의 차광율로 조사되었다.

양하의 새싹 출아정도는 출아시는 무차광이 3월 27일로 50% 및 70% 차광대비 9~13일, 40% 출아는 4월 14일로 4~9일, 80% 출아는 4월 28일로 4~7일 빨리 출아 하였는데 이는 무차광에서 봄철 토양지온 상승이 높아 출아가 빠른 것으로 추정 되어진다.

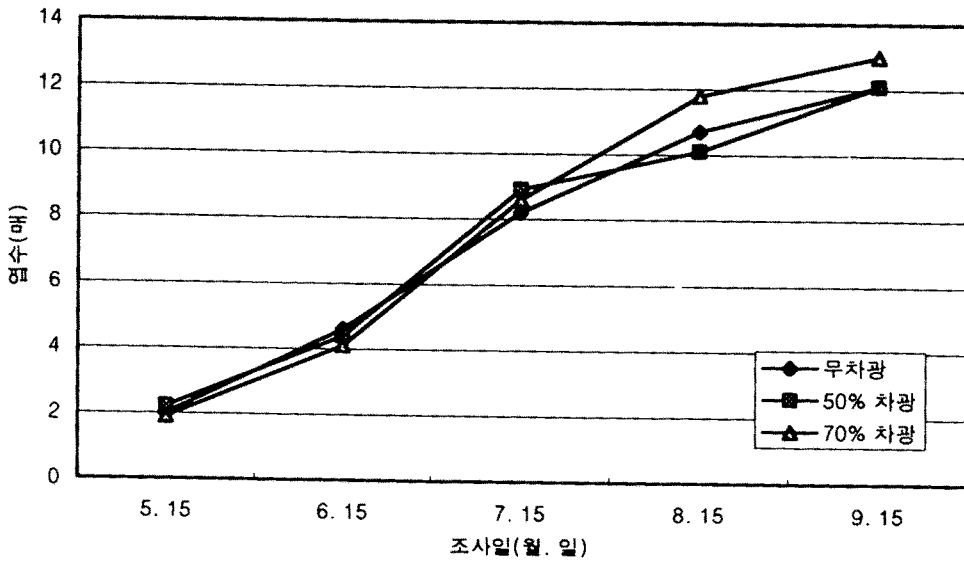
<표 45> 차광정도별 새싹의 출아정도 (월. 일)

구 분	무 차 광	50% 차광	70% 차광
출 아 시	3. 27	4. 5	4. 9
40%출아	4. 14	4. 18	4. 23
80%출아	4. 28	5. 2	5. 5

생육정도(9월 중순 기준)에 있어 초장은 <표 46>과 같이 무차광은 53.7cm, 50% 차광은 66.4cm, 70% 차광은 76.2cm로 조사되었는데 차광율이 높을수록 초장이 큰 경향을 보였다.



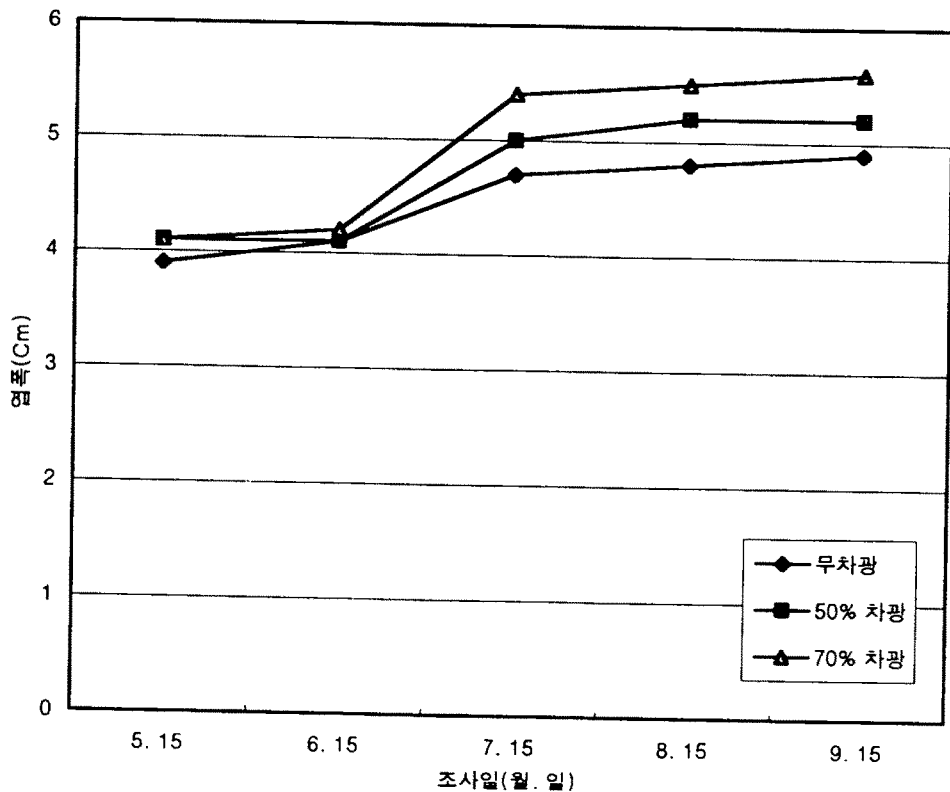
<표 46> 차광정도별 초장의 변화



<표 47> 차광정도별 엽수의 변화

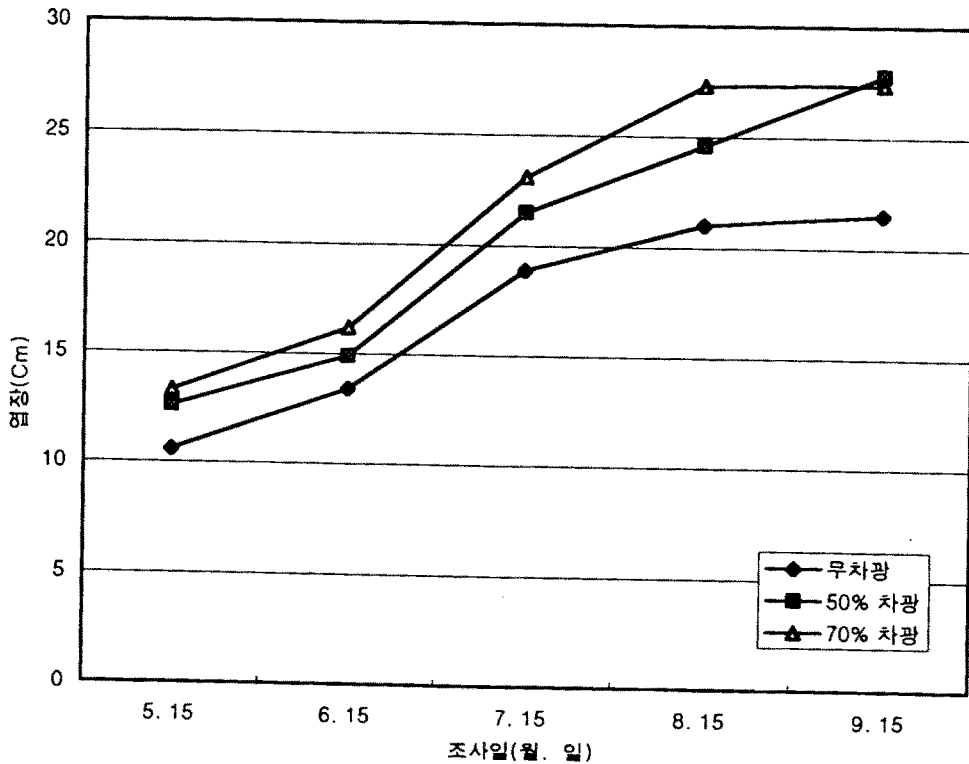
엽수의 변화는 <표 47>과 같이 차광정도별(무차광, 48.5%, 66.6%) 생육초기는 2.0, 2.2, 1.9매였고, 생육중기는 8.2매, 8.9매, 8.6매였으며 생육후기는 무차광 및 50% 차광에서 12.1매, 70%차광에서는 13.0매로 조사되었다.

엽폭은 차광정도별 생육기에 따른 변화에 있어 <표 48>과 같이 무차광은 생육초기 3.9cm, 생육후기 4.9cm로 1cm의 변화를 보였고, 50% 차광은 생육초기 4.1cm, 생육후기 5.2cm로 1.1cm 변화가 있었으며, 70% 차광은 생육초기 4.1cm, 생육후기 5.6cm로 1.5cm의 엽폭 변화를 보였다.



<표 48> 차광정도별 엽폭의 변화

엽장은 <표 49>와 같이 무차광에서 생육초기 10.6cm, 생육후기 21.5cm였으며, 50% 차광은 생육초기 12.6cm, 생육후기 27.8cm, 70% 차광은 생육초기 13.3cm, 생육후기 27.4cm로 각각 10.9cm, 15.2cm, 14.1cm의 변화를 보였다.



<표 49> 차광정도별 엽장의 변화

줄기직경은 차광정도별(무차광, 50%, 70%) 생육초기 0.5cm 동일하였고, 생육후기에는 0.9~1.0cm로 변화의 폭은 크지 않았다.

분지수는 구간별 생육초기 1.5~1.6개였으며, 생육후기에는 무차광, 50% 차광은 1.9개, 70% 차광은 2.2개로 조사되었다.

화퇴의 출현정도에 있어 출현시는 무차광 9월 9일, 50% 차광 9월10일, 70% 차광 9월 12일 이었고, 40% 출현은 무차광 9월 12일, 50% 차광 9월 15일, 70% 차광 9월 16일 이었으며, 80% 출현은 무차광 9월 20일, 50% 차광 및 70% 차광은 9월 22일 이었는데, 화퇴 출현시기는 무차광 대비 3~4일의 차이를 보였다.

또한 화퇴 출현시부터 80% 출현 도달시까지 소요일수는 무차광이 12일, 50% 차광은 13일, 70% 차광은 11일 소요 되었다.

화퇴장은 무차광 4.7cm, 50% 차광 5.6cm, 70% 차광 5.3cm였고, 화퇴무게는 무차광 3.6g, 50% 차광 5.8g, 70% 차광 5.2g이었다.

<표 51> 차광정도별 화퇴 특성¹⁾

구 분	화퇴장(cm)	화퇴직경(cm)	화퇴무게(g)
무 차 광	4.7	1.2	3.6
50% 차광	5.6	1.5	5.8
70% 차광	5.3	1.5	5.2

1) 구간별 수확된 양하화퇴의 증크기 기준 10개측정 평균치임.

m²당 화퇴수는 무차광 47.5개, 50% 차광 52.5개, 70% 차광 43.8개로 무차광 및 과도한 차광시는 화퇴수가 감소 하였다.

구간별 양하화퇴 품질에 있어 일본국 군마현 출하 규격인 4) <표 52>을 근거하여 직경, 선택 등을 분석하였다.

품질 비교 분석결과는 <표 53>과 같이 직경 1.5cm 이상 규격 화퇴는 무차광 10개, 50% 차광 23개, 70% 차광 20개 였고, 색도에 있어 A등급인 담홍도 60% 이상은 무차광 36개, 50% 차광 40개, 70% 차광은 32개로 대부분 A등급으로 조사 되었다.

<표 52> 일본국 군마현 출하 규격

백詰 양하 品種區分 --- 形狀, 色澤良好한 球의 直徑 1.5Cm以上の 것					
品種區分	選別基準	調 製	量目	容器	荷造方法
A	淡紅度 60% 이상	○過熱(着蕾開花) 또는 病걸린 것은 除外한다 ○잘 水洗한 다음 물기를 없앤 다음 자루를 2Cm 以內로 가지런히 자른다	入目 5%	단불 箱子	○105g들이 백으로 한다 ○1箱子入 個數 30個
B	淡紅度 20% 이상				
C	變形이나 綠化한것				

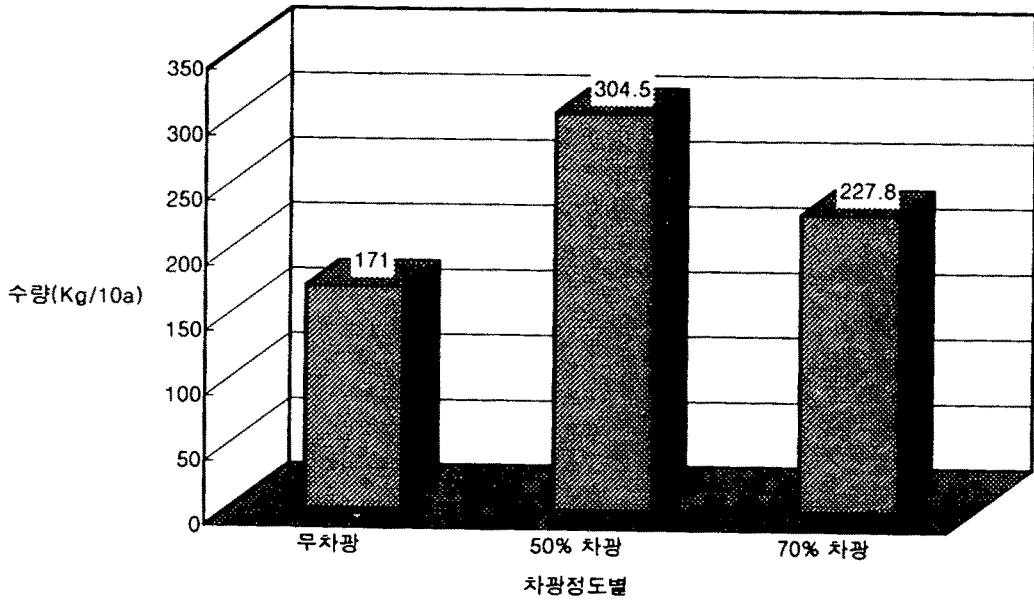
<표 53> 차광정도별 품질 비교

구 간 별 계		화뢰직경별 화뢰수				색 도		
		1.0cm미만	1.0~1.4cm	1.5~1.9cm	2.0cm이상	담 홍 도 60%이상	담 홍 도 20%이상	변형이나 綠화된것
무 차 광	38개 (100%)	13 (34.2)	15 (39.5)	8 (21.1)	2 (5.2)	36	-	2
50% 차광	42 (100%)	3 (7.1)	16 (38.1)	14 (33.3)	9 (21.5)	40	2	-
70% 차광	35 (100%)	1 (2.9)	14 (40.0)	14 (40.0)	6 (17.1)	32	3	-

※ 차광정도별 20주 화뢰수확 조사

10a당 수량은 <표 54>와 같이 무차광 171.0kg, 70% 차광 227.8kg, 50% 차광 304.5kg 순이었다.

이 결과는 50% 차광에서 화뢰도 크고 무거워 수량도 많은 경향을 보였는데 수량에 있어 무차광 및 70% 차광대비 133.7~178.0%인 76.7~133.5kg 증수되어 적정 차광율은 50% 정도로 추정된다.



<표 54> 차광정도별 수량성

제 4 절 결 론

1. 재식거리 및 종근크기가 생육과 수량성에 미치는 영향

가. 양하의 새싹 출현정도에 있어 재식밀도와 상관관계는 무관하였으나 정식시기가 빠르고 종근길이 길수록 지하경의 영양체가 많아 조기 출아하였다.

나. 초장은 20×15cm(33주/m²)의 종근길이 10cm 구간이 113.0cm로 가장 컸으며, 20×30cm(17주/m²)의 종근길이 5cm 구간에서 80.2cm로 가장 짧았고, 엽수는 20×25cm(20주/m²) 종근길이 15cm 구간에서 16.8매로 가장 많았고, 20×30cm(17주/m²), 종근길이 5cm 구간에서 13.9매로 가장 적었는데, 이 결과는 밀식구에서는 초장은 길고 엽수는 적었으나 소식구는 초장은 짧고 엽수는 증가하는 경향을 보였다.

그외 시험구간별 엽폭은 5.6~6.1cm, 엽장은 27.8~31.6cm, 줄기직경은 0.9~1.1cm 사이로 큰 차이는 없었다.

다. 지온의 변화에 따른 구간별 생육관계에 있어 생육의 최성기는 8월 중순부터 9월 상순 사이였으며, 토중 5cm 깊이의 지온은 23.7~25.5℃ 사이였고, 자람정도는 초장 20.1cm, 엽수는 2.9매로 현저한 증가를 보였는데, 엽수는 5~6일에 한 잎이 나오는 것을 알수 있었다.

따라서 생육 적정지온은 23.7~25.5℃ 사이로 추정된다.

라. 화퇴의 지상부 출현은 시험구간별 출현기 9월 17일~9월 20일, 40% 출현 9월 22일~10월 1일, 80% 출현 10월 1일~10월 6일로 4~10 일간의 차이를 보였는데, 종근 식재밀도와와의 상관관계는 크지 않았으나 정식 지하경이 클수록 화퇴 출현시기가 빠른 경향을 보였다.

마. 화퇴의 크기는 구간별 화퇴길이 5.9~6.5cm, 화퇴직경 0.9~1.2cm, 화퇴무게 3.2~4.7g으로 큰 차이는 없었고, m²당 화퇴수는 20×20cm(17주/m²)의 종근길이 5cm에서 33.0개로 가장 적었고, 20×25cm(20주/m²) 종근길이 15cm 구간에서 71.4개로 가장 많았으며 그 차이는 38.4개로 216.4%의 차이를 보였다.

바. 수량은 식재 지하경 15cm 길이에서 237.5~333.7kg/10a, 10cm는 169.7~275.5kg, 5cm 길이는 122.9~188.2kg 이였고, 재식밀도별 수량은 20×15cm 구간에서 136.7~269.4kg/10a, 20×20cm는 169.7~333.8kg, 20×25cm는 188.2~330.2kg, 20×30cm는 122.9~237.5kg이었는데 정식 지하경이 짧을수록 그리고 과도한 밀식과 소식재배시는 수량이 떨어짐을 볼수 있었다.

따라서 본 시험을 통한 적정 재식거리는 20×20cm 즉 m²당 25주에 지하경 15cm로 식재시 10a 당 333.7kg으로 수량이 높아 경제적 재식밀도 및 종근길어로 추정된다.

2. 정식시기 및 시비량 구명 시험

가. 구간별 새싹의 출아시기는 80% 출아 기준 3월 10일 정식구에서 4월 26일~4월 27일로 3월 20일 및 30일 정식구 대비 6~10일 조기 출아 하였는데, 새싹의 출아는 시비량과의 상관관계는 크지 않았고, 이식시기가 빠를수록 조기 출아하였다.

나. 정식시기별 시비 여건에 따른 양하의 생체중 변화에 있어 초장은 3월 10일 정식구 89.7~105.5cm, 3월 20일 정식구 90.2~95.1cm, 3월 30일 정식구 85.6~91.7cm 였다.

엽수는 3월 10일 정식구 12.3~15.3매, 3월 20일 정식구 12.1~13.8매, 3월 30일 정식구 11.9~14.1매였고, 분지수는 3월 10일 정식구는 2.3~2.7개, 3월 20일 정식구는 1.9~2.2개, 3월 30일 정식구는 2.4~2.7개로 정식시기가 빠른 3요소 시용구에서 대체적으로 양호하게 나타났다.

그외 엽폭은 5.9~6.5cm, 엽장은 29.3~31.8cm, 줄기직경은 1.0~1.1cm의 차이로 시험구간별 변화의 폭은 크지 않았다.

다. 화뢰의 출현정도는 출현시는 9월 9일~9월 11일, 40% 출현은 9월 14일~9월 16일, 80% 출현은 9월 20~9월23일로 시험구간별 3~4일의 차이를 보였다.

화뢰 출현시기가 정식시기별, 시비여건 변화에 따른 조·만의 차이는 크지 않았고, 일장, 온도등 기상환경 변화에 따라 자연생식 본능으로 비슷한 시기에 일시 출현하는 특성을 보였다.

라. 구간별 화뢰무게중은 5.4~8.3g 사이였는데 3월 10일 정식의 무시용구에서 가장 가벼웠고, 3월 20일 인산, 가리시용구에서 8.3g으로 무거웠다.

또한 m²당 화뢰수는 3월 20일 정식구의 무시용구에서 33.3개로 가장 적었고 3월 30일 정식구 질소, 인산 시용구에서 56.0개로 가장 많았다.

마. 수량성은 3월 10일 정식구가 232.6~321.6kg/10a, 3월 20일 정식구가 233.1~412.5kg/10a, 3월 30일 정식구가 268.1~333.7kg/10a 순이었고 시비량에 있어서는 무시용구는 233.1~268.1kg/10a, 3요소 시용구는 322.1~332.3kg/10a, 질소·인산시용구는 268.7~380.2kg/10a, 질소·가리시용구는 244.1~412.5kg/10a, 인산·가리시용구는 232.6~333.7kg/10a 순이었으며, 최고수량은 3월 20일 질소·가리시용구로 412.5kg/10a이었다.

따라서 본 시험을 통한 적정 이식시기는 3월 20일 이었으며, 시비량은 10a당 성분량으로 질소 15kg, 가리 15kg 시용시 수량이 412.5kg/10a 높아 경제적 재배방법으로 추정된다.

3. 광량에 따른 생육과 수량에 미치는 영향 구명

가. 시험구간별 차광정도는 0%(무차광), 50%, 70%로 하였으나, 측정결과 50%는 48.5%, 70%는 66.6% 차광율로 조사되었다.

나. 구간별 새싹의 출아시는 무차광이 3월 27일로 50% 및 70% 차광 대비 9~13일, 40% 출아는 4월 14일로 4~9일, 80% 출아는 4월 28일로 4~7일 조기 출하하였는데 이는 무차광에서 봄철 토양지온 상승이 높아 출아가 빠른 것으로 추정된다.

다. 구간별 생육정도는 초장은 무차광 53.7cm, 50% 차광 66.4cm, 70% 차광 76.2cm였고, 엽수는 무차광 및 50% 차광에서 12.1매, 70% 차광 13.0매 였으며, 엽폭은 70% 차광에서 5.6cm로 다른구 보다 0.4~0.7cm 넓었고, 엽장은 50% 차광에서 27.8cm로 다른구 보다 0.4~6.3cm 길었으며, 분지수는 70% 차광에서 2.2개로 다른구 보다 0.3개 많았다.

줄기직경은 0.9~1.0cm로 구간별 비슷하게 조사되었고, 이는 차광 정도가 높을수록 생체중 변화가 크게 나타남을 알 수 있었다.

라. 구간별 화퇴 출현시부터 80% 출현 도달시까지 소요일수는 무차광이 12일 50%, 차광은 13일, 70% 차광은 11일이 소요되었고, 화퇴장은 차광정도별(0%, 50%, 70%) 4.7cm, 5.6cm, 5.3cm였으며, 화퇴무게는 3.6g, 5.8g, 5.2g이었고, m²당 화퇴수는 47.5개, 52.5개, 43.8개로 무차광 및 과도한 차광시는 화퇴무게 및 화퇴수가 감소하였다.

마. 양하화퇴 품질 비교분석 결과 직경 1.5cm 이상 규격 화퇴는 무차광 10개, 50%차광 23개, 70%차광 20개였고, 색도에 있어 A등급인 담홍도 60% 이상은 무차광 36개 50% 차광 40개, 70%차광 32개로 구간별 91~95%가 A등급으로 조사 되었다.

바. 수량성은 무차광 171.0kg/10a, 70% 차광 227.8kg/10a, 50% 차광 304.5kg/10a 순이었다.

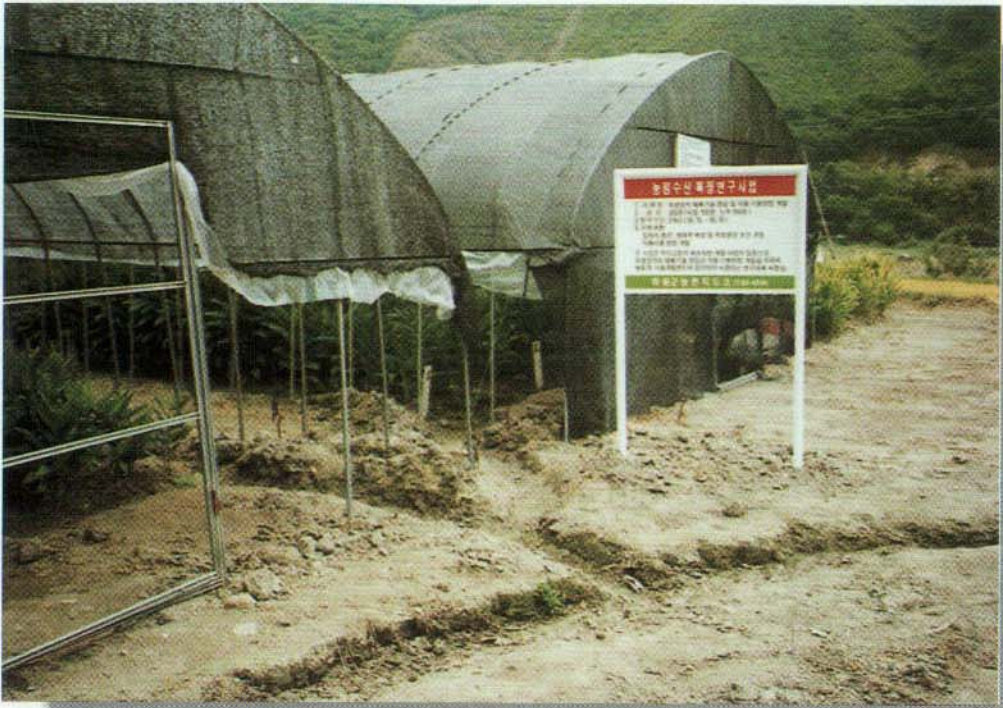
사. 이 시험결과는 50% 차광 시험구에서 화퇴도 크고 무거워 수량성이 높은 경향을 보였는데 무차광 및 70% 차광 대비 33.7~78.0%인 76.7~133.5kg/10a 증수되어 적정차광은 50% 정도로 추정된다.

참 고 문 헌

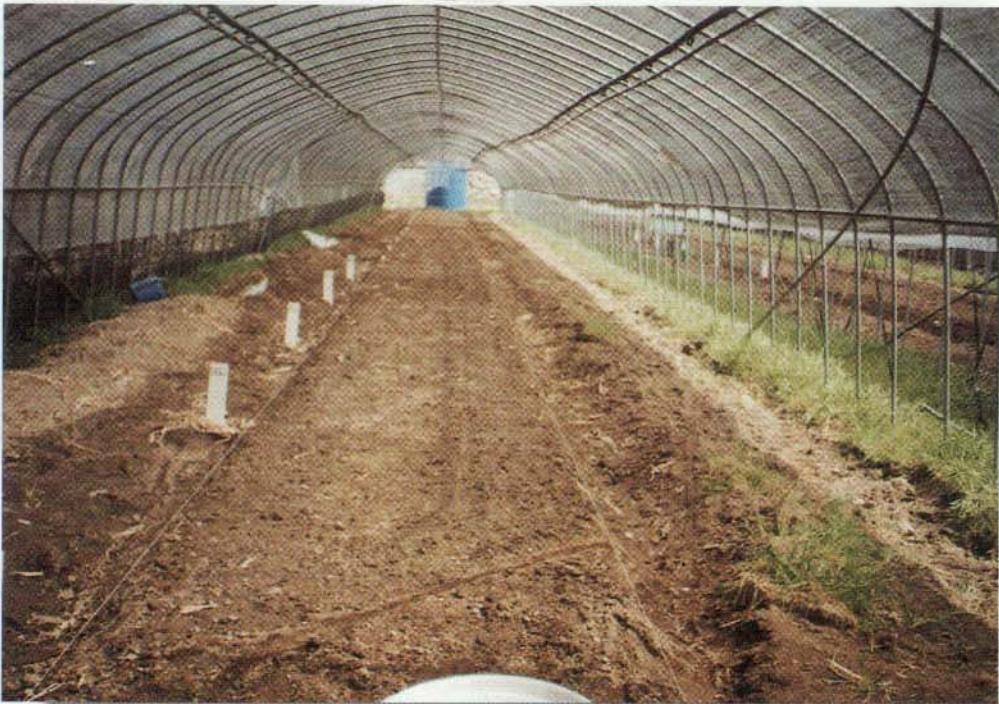
1. 농촌진흥청. 1990. 한국의 자생식물(초본식물).
2. 秋谷良三. 1967. 菜蔬園藝. ハソドブック 養賢堂 671
3. 前田辛二, 1987. 特産菜蔬. そヨウガ 591~ 598
4. 澤太郎, 1987. 特産野菜, <ミヨウガ> 花ミヨウガ栽培 579~589
5. 조재연. 1996. 표준영농교본(채소재배), 농촌진흥청 262~269
6. 안규빈, 김홍제, 이돈길. 1989. 양하의 재배방법에 관한 연구.
농사시험연구논문집. 농촌진흥청 41~46
7. 최성규, 이종일. 1992. 재식밀도와 시비량이 양하의 주요형질과 수량에
미치는 영향. 한국작물학회지 355~360
8. 최성규, 이종일. 1993. 양하 지하경 크기와 피복재료가 주요형질과 수
량에 미치는 영향. 한국작물학회지 112~116
9. 한해룡, 장전익, 박용봉. 1983. 양하의 생태와 재배화를 위한 기초연구.
한국작물학회지 200~206
10. 강호종 외 6인. 1993. 유용자원식물의 활용에 관한 연구.
경남농촌진흥원 6.
11. 작물시험장. 1983. 농사시험연구 조사 기준. 35~37
12. 최성규, 서영남. 1993. 양하의 경정배양에 관한연구. 약용작물학회지
38~42

여 백

『재배기술 정립 시험』



<시 험 포 장>

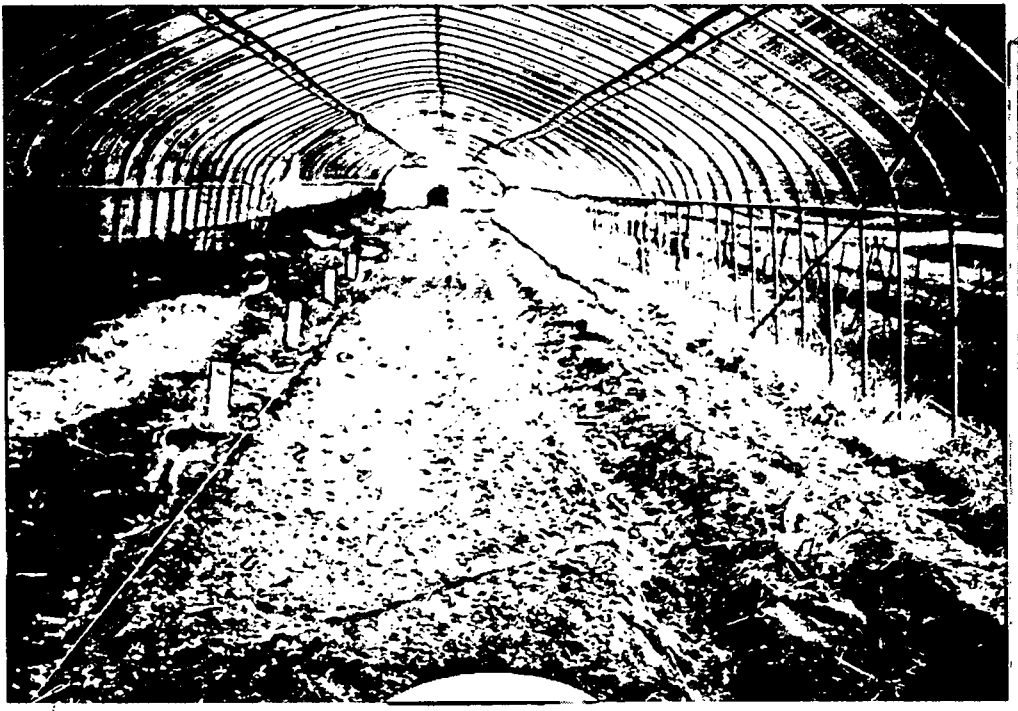


<정식시기 및 시비량 구명 시험(포장조성)>

『 재배기술 정립 시험 』



< 시 험 포 장 >



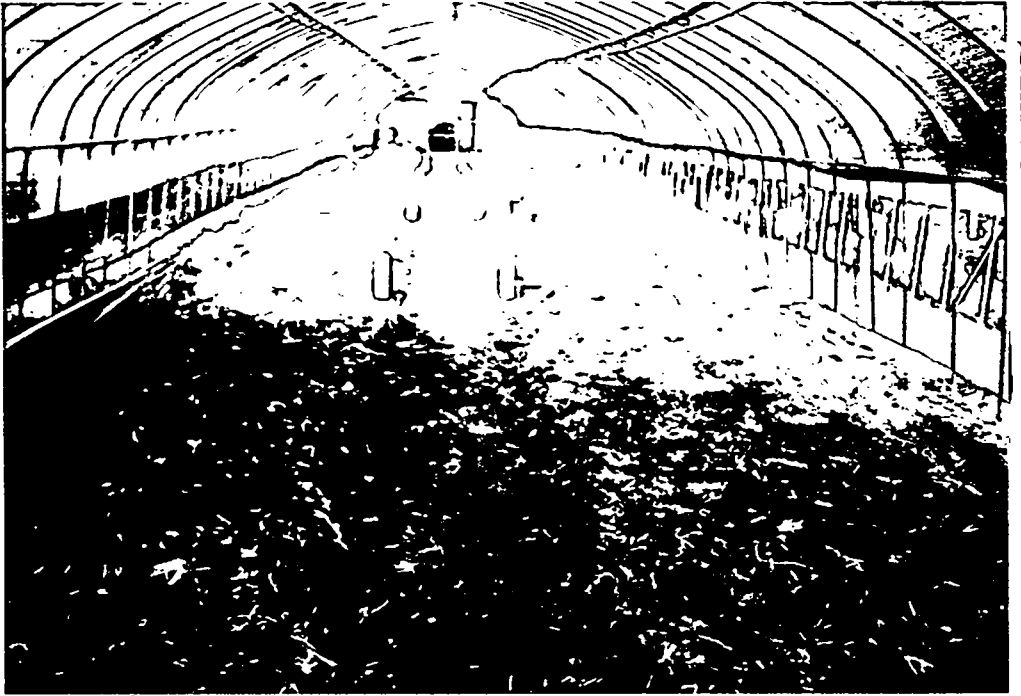
< 정식시기 및 시비량 구명 시험(포장조성) >



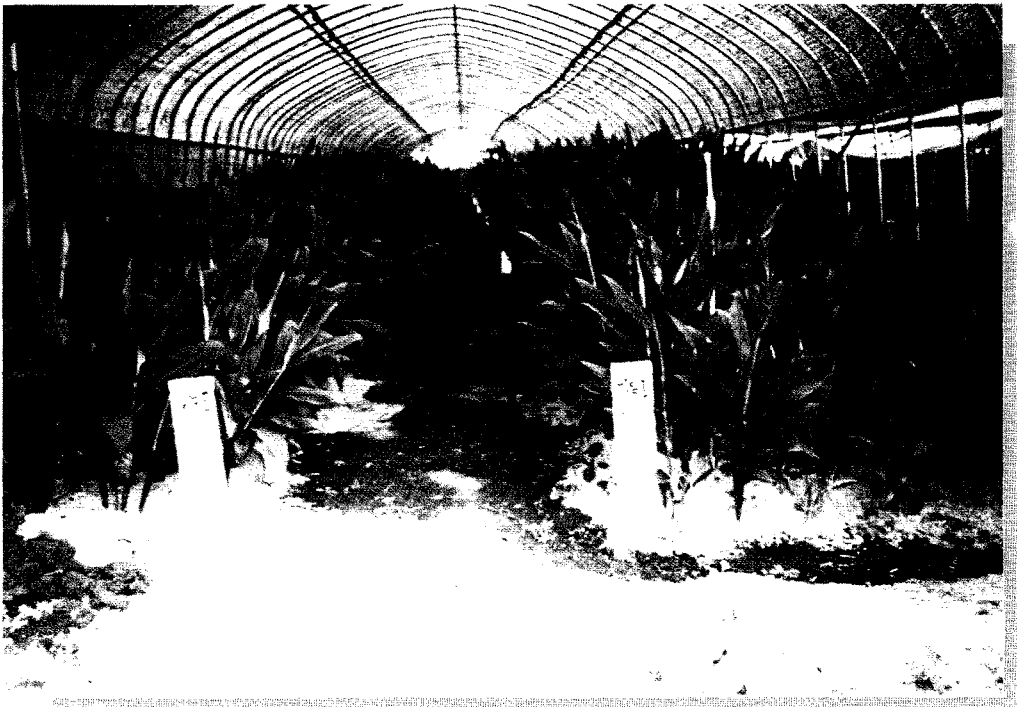
<자생양하 특성 구명시험(생육초기)>



<자생양하 특성 구명시험(생육후기)>



<자생양하 특성 구명시험(생육초기)>



<자생양하 특성 구명시험(생육후기)>



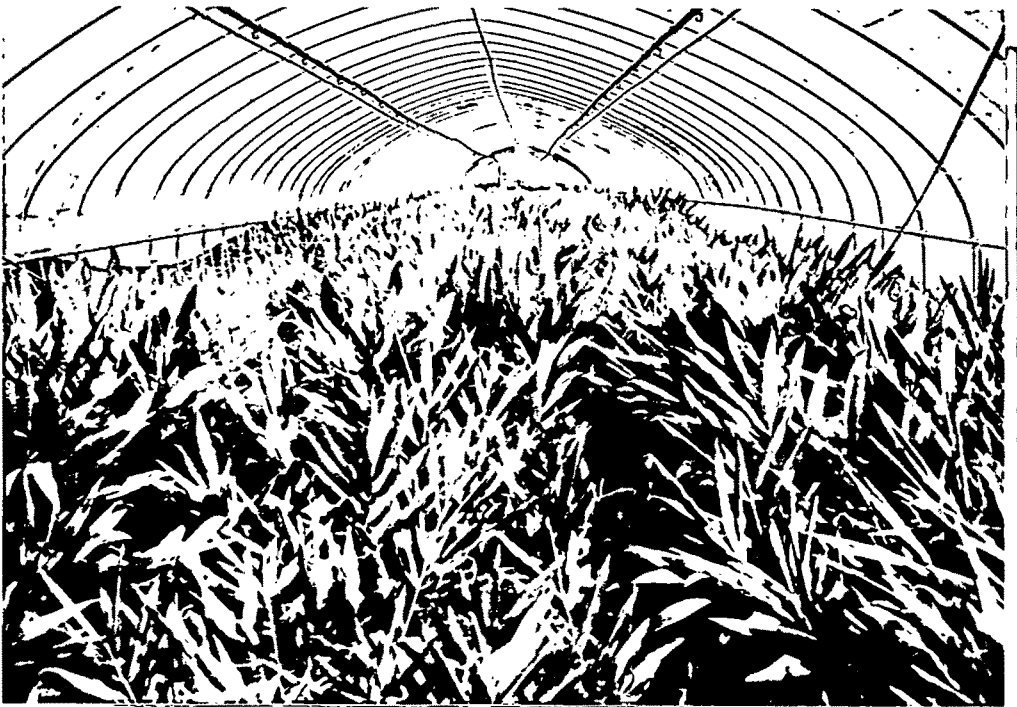
<재식밀도 및 종근크기 시험(포장조성)>



<재식밀도 및 종근크기 시험(생육후기)>



<재식밀도 및 종근크기 시험(포장조성)>



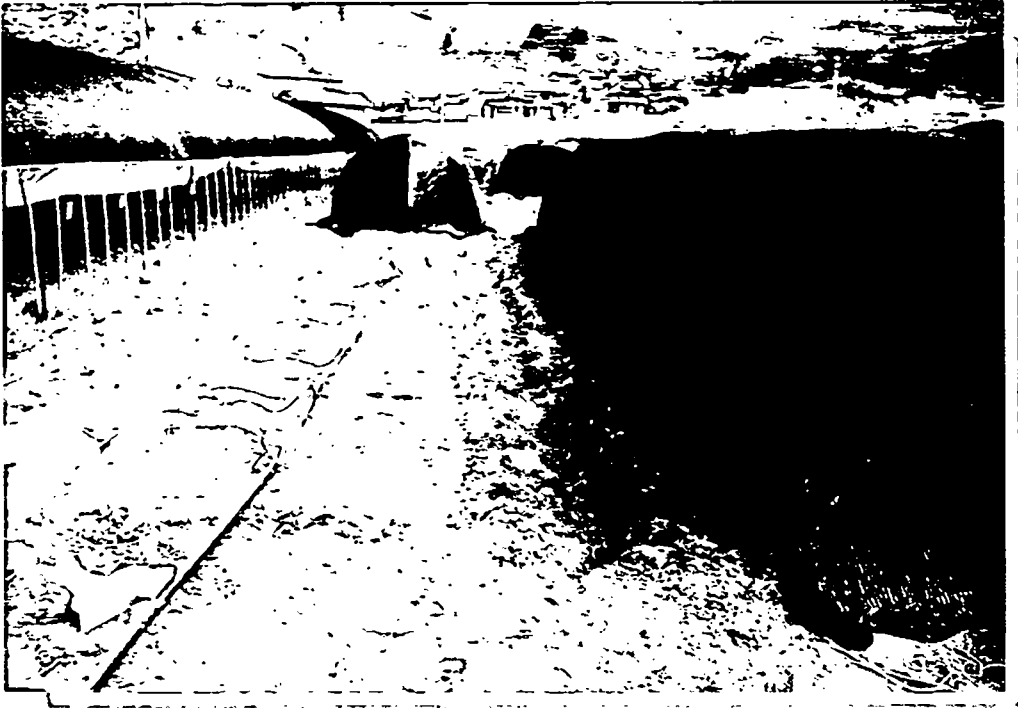
<재식밀도 및 종근크기 시험(생육후기)>



<광량에 따른 생육특성 구멍(시험포장 외부)>



<광량에 따른 생육특성 구멍(시험포장 내부)>



<광랑에 따른 생육특성 구멍(시험포장 외부)>



<광랑에 따른 생육특성 구멍(시험포장 내부)>

『 양하의 특성 』

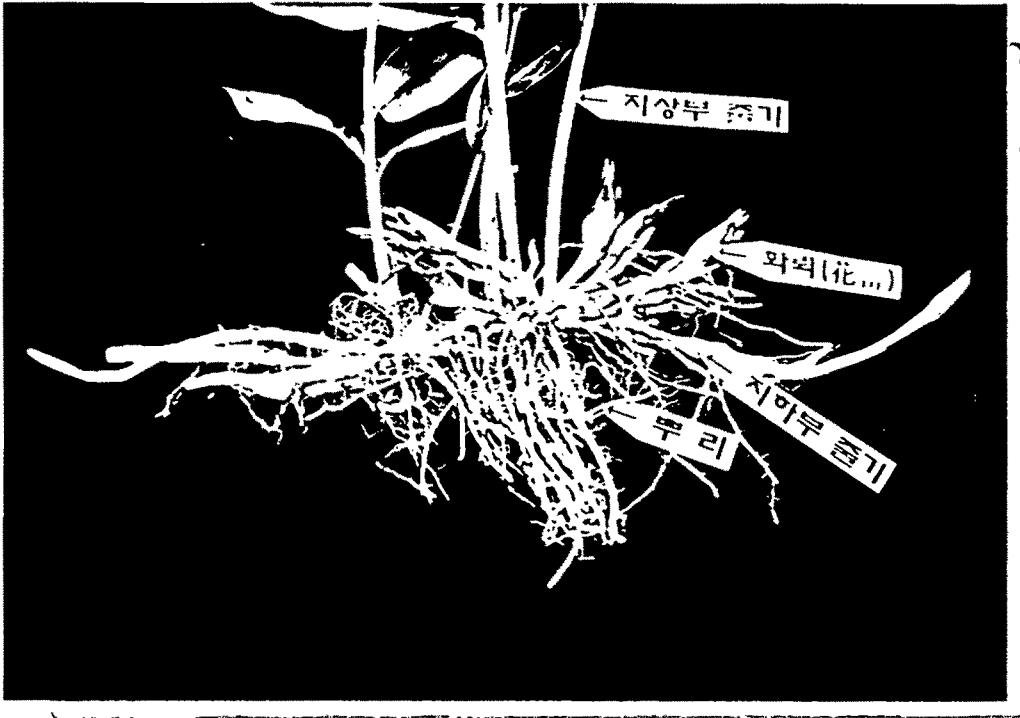


<식 물 의 형 태>



<지하경 선단 화뢰 형성>

『 양하의 특성 』



<식물의 형태>



<지하경 선단 화뢰 형성>



〈화뢰의 성장〉



〈화뢰의 단면도〉

화뢰의 성장



조사 1일째 (97. 9.21) 조사 3일째 (97. 9.23) 조사 6일째 (97. 9.26) 조사 9일째 (97.9.29) 조사 12일째 (97.10.2) 조사 15일째 (97.10.5) 조사 18일째 (97.10.8)

<화뢰의 성장>



화뢰 (花蕾) 단면도

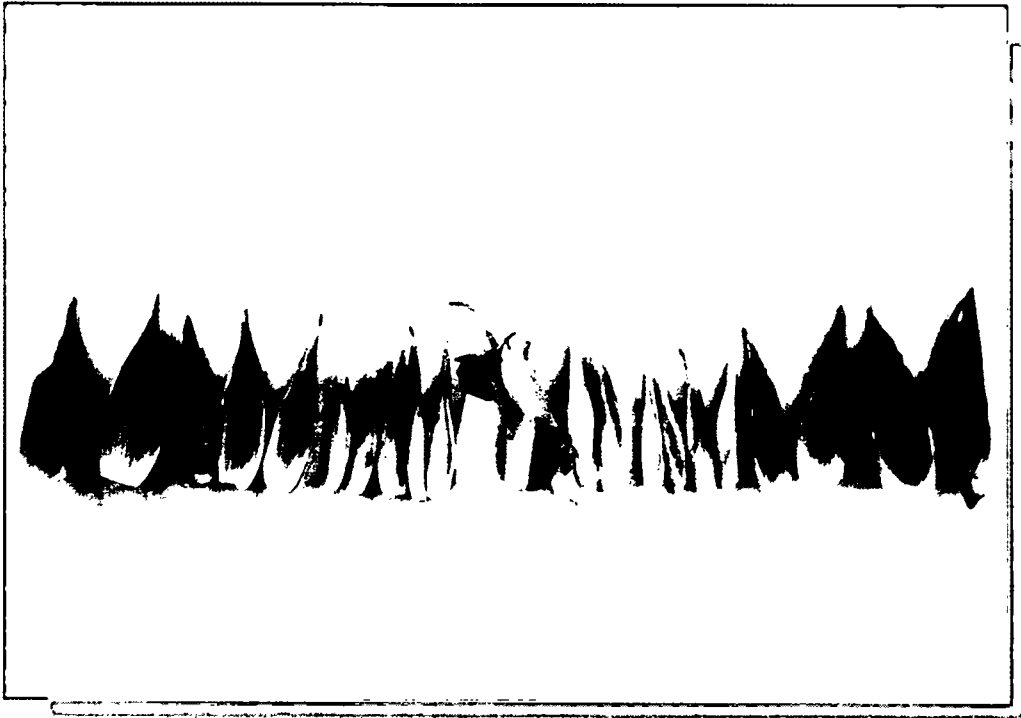
<화뢰의 단면도>



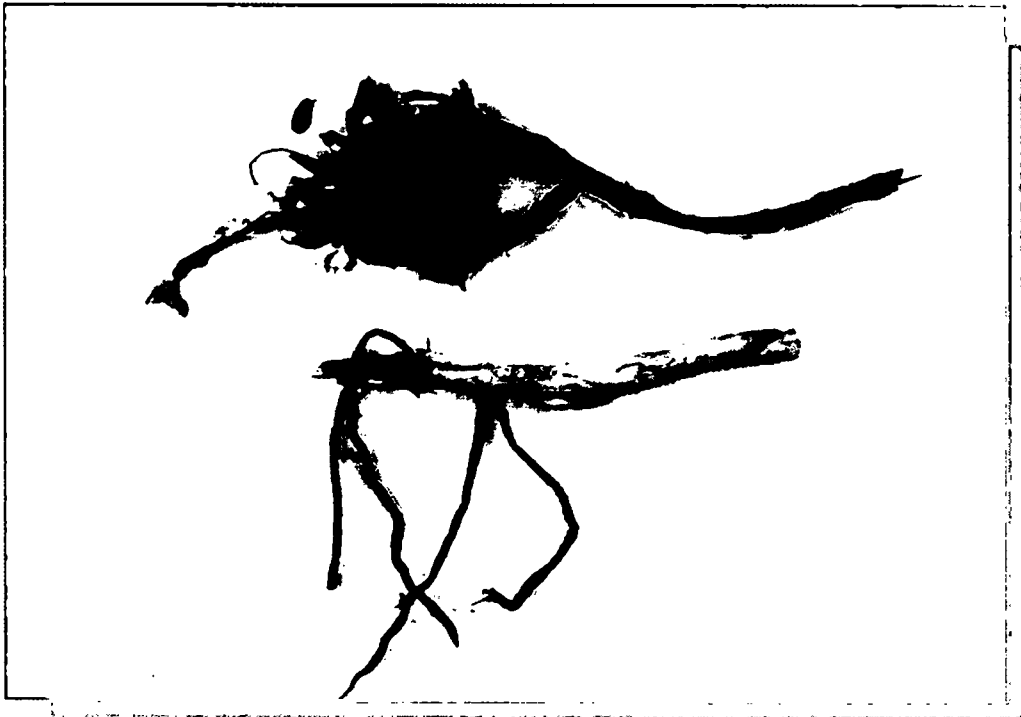
<화 퇴 의 해 제 도>



<지하근경 부패병(아래 건전근경)>



<화 퇴 의 해 제 도>



<지하근경 부패병(아래 건전근경)>

여 백

식품이용방법개발

여 백

요 약 문

I. 제 목

식품이용 방법개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

국민의 소득수준 향상으로 높은 열량의 음식물 과다 섭취로 비대증상 체질이 늘어나고 인스턴트 식품과 공해식품의 범람으로 성인병 발생율이 증가되는 등 건강관리 문제가 대두되면서 무공해 건강식품을 선호하게 되었으나 양하 등 산나물류는 개발로 인한 자생지 파괴와 울창한 산림으로 자생지가 소멸되고 농촌노동력이 급격히 감소되어 채취량이 수요량을 따를수 없게 되므로서 이제는 양하를 비롯한 산나물도 작물로서 재배하여 대량 생산 공급해야 할 시기에 있어 본 연구를 통한 양하의 영양 생리작용과 식품학적 기초 확립, 가공식품의 개발, 양하 이용 능가전래 향토음식을 조사, 분류하여 현대인의 취향에 맞는 새로운 조리법 개발의 기초 자료를 제공함으로써 양하의 안정생산과 지속적인 소비층 확보로 농가 소득증대에 기여코자 하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

가. 양하 첨가식이가 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질성분에 미치는 영향

저칼로리 건강보조 식품으로 개발 가능성 검토를 위해 고지혈증 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향을 구명함으로써 양하의 영양생리적 작용과 식품학적 기초자료를 얻고자 하였다.

나. 가공식품의 개발

양하의 안정생산과 소비촉진을 위한 가공식품을 개발 농가소득 향상에 기여코자 한다.

다. 양하 이용 농가전래 향토음식 이용 실태

지역별 농가에서 전래 이용되어 오고있는 양하를 이용한 향토음식을 조사, 분류, 정리하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 양하 첨가식이 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질성분에 미치는 영향

(1) 혈중 총 콜레스테롤 농도는 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으며, HDL-콜레스테롤 농도는 양하화퇴와 양하근경 첨가군이 각각 20.63 ± 0.34 , $20.77 \pm 1.88 \text{mg/dl}$ 로 대조군에 비하여 높게 나타났다.

(2) 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도비는 대조군이 7.61%로 가장 낮았으며 동맥경화지수는 양하화퇴 첨가군이 양하근경 첨가군에 비하여 더 낮았다.

(3) LDL농도는 대조군에 비하여 전 실험군에서 유의적인 차이를 나타내었고, 양하화퇴 첨가군이 $456.95 \pm 10.52 \text{mg/dl}$ 로 양하근경에 비하여 더 낮았으며, LDL-콜레스테롤 농도는 LDL농도와 유사한 경향을 나타내었다.

(4) 중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으나 각 실험군간의 유의적 차는 없었다.

(5) 인지질은 양하화퇴 첨가군이 $154.78 \pm 6.36 \text{mg/dl}$ 로 양하근경 첨가군에 비하여 유의성 있게 낮았고 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도는 전 실험군이 대조군에 비하여 유의적으로 낮았으며, 콜레

스테롤 에스테르 농도비는 대조군이 72.36%, 여타 실험군들이 62.14~65.33%였다. LDL과 chylomicron은 대조군에 비하여 유의성 있게 낮게 나타났다.

(6) 간장중의 총 콜레스테롤과 중성지질은 대조군에 비하여 각 실험군이 큰 유의적 차를 나타내었으나 유리콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르의 경우는 유의차가 미비하였다.

(7) 인지질에 있어서는 양하근경이 $38.85 \pm 2.24 \text{mg/g}$ 으로 대조군과 유의적 차이가 없었으나 총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤에스테르비는 84.65~85.45%로 비교적 높게 나타났다.

(8) 상기의 결과들을 종합하여 볼 때 양하화퇴와 양하근경의 분말상 섭취는 동량의 셀룰로오스 첨가군과 비교하여 총 콜레스테롤 및 여타 지질성분의 저하와 HDL-콜레스테롤 농도상승 효과가 있는바 고혈압이나 동맥경화증 등 심장순환기계 질환의 개선에 도움을 줄것으로 사료된다.

나. 양하 이용 가공식품 개발

(1) 양하의 주재료 조성비율은 50%가 적합하였으며, 고휘물량은 병조림 75%, 통조림은 67% 수준이였고, 진공도는 병조림의 경우 450mmHg였고 통조림의 경우 680mmHg으로 규격제품 이상이였다.

(2) 공시재료의 제조 후 수분함량은 병조림 90.1~94.7%, 통조림 89.9~94.4%으로 복원력이 양호하였고 가공전보다 가공후의 색도변화는 병조림과 통조림 제품 공히 선명도는 낮았고 적청색으로 변화 되었다.

(3) pH는 병조림과 통조림 공히 4.5이하였으며 당도는 저장기간에 따른 변화가 적었고, 선명도는 저장시보다 저장후가 낮았으며 식미(1~9)는 향기와 색도에서 우수하였다.

2. 활용에 대한 건의

산야에 자생되는 산나물인 양하를 경제작물로 재배하여 대량생산시 안정적이고 지속적인 소비층 확보를 위해 현대인의 취향에 맞는 다양한 가공식품 및 조리법의 개발 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

R e s u l t s

1. Influence of guinea pig liver fat & serum by using *Zingiber mioga* Rose mixed diet

(1) Concentration of total cholesterol in serum of all experrimented rat groups were significantly lower than control rat group's and concentration of HDL-cholesterol of were 20.63 ± 0.34 in *Zingiber mioga* petal feeding group and 20.77 ± 1.88 mg/dl in *Zingiber mioga* root feeding group, which were higher than control

(2) Ratio of HDL-cholesterol to cholesterol was 17.61% lowest in control rat group's and arteriosclerotic index of rat group fed diet contained *Zingiber mioga* petal was lower than zingiber root feeding rat group's

(3) Concentrations of LDL of all experimental rat group's were significantly different, and concentration of LDL in serum of rat fed the experimental diet contained *Zingiber mioga* petal was 456.95 ± 10.52 mg/dl, which was lower the *Zingiber mioga* feeding rat group, and concentrations of LDL-cholesterol was similar to LDL concentration

(4) Concentration of triglyoride of all experimented rat group's were significantly lower than control rat group but not significantly different each other

(5) Concentration of phospholipid in serum of rat fed the experimental diet contained *Zingiber mioga* patal was 154.78 ± 6.36 mg/dl, significantly lower than concentration of free cholesterol and cholesteryl ester of all experimental rat group's were significantly lower than control rat group's, and ratio of cholesterol ester were 72.36% in control rat group, and 62.14~65.33% in other experimental rat group.

Concentration of LDL and chylomicron were significantly lower than control rat group's

(6) Concentrations of total cholesterol and triglycerid in liver were significantly different in all experimental rat group, but not different in concentration of free cholesterol and cholesterol ester

(7) Concentration of phospholipid in liver of rat fed experimental diet contained *Zingiber mioga* root was, 38.85 ± 2.24 mg/g, not significantly different each other but ration of cholesterol ester to total cholesterol in liver was, 84.65~85.45%, high relatively.

(8) Synthesige above results, feeding root and petal of *Zingiber mioga* powder have effects to lowing total cholesterol and other lipids and rising concentration of LDL-cholesterol in serum, so that which was thought to help improving heart circulating disease like hypertension, arteriosclerosis and forth.

2. Processing of canning and with *zingiber mioga*

(1) Processing of canning and bottling with *Zingiber mioga* input 50% in total composition was suitable, and solid contents in canning and bottling were 75%, 67%, respectively, and vacuum can test was safety

(2) After processing the water contents of canning and bottling materials were 89.9~94.4%, 90.1~94.7%, respectively, and change of lightness value of materials were darker than before processing materials

(3) The change of pH was under 4.5, and the brix value was unchanged.

(4) Taste of color and flavor were good, but texture and taste were medium

CONTENTS

Development of Food Processing Methods with *Zingiber mioga* Rose

Chapter 1	Introduction	-----	95
Chapter 2	Influence of guinea pig liver fat & serum by using <i>Zingiber mioga</i> Rose mixed diet		
1.	Introduction	-----	97
2.	Materials and Methods	-----	98
3.	Results and Discussion	-----	101
4.	Conclusion	-----	109
Chapter 3	Development of food processing using <i>Zingiber mioga</i> Rose		
1.	Introduction	-----	111
2.	Materials and Methods	-----	112
3.	Results and Discussion	-----	113
4.	Conclusion	-----	120
Chapter 4	Actual conditions of traditional food using <i>Zingiber mioga</i> Rose in Korea		
1.	Introduction	-----	121
2.	Actual conditions of traditional food using <i>Zingiber</i> <i>mioga</i> Rose in Korea	-----	122
Literature Cited		-----	126
Appendix		-----	129

목 차

식품이용 방법 개발

제 1 장 서 론

연구개발 목적과 범위	-----	95
-------------	-------	----

제 2 장 양하 첨가식이가 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질성분에 미치는 영향

제 1 절 서 설	-----	97
제 2 절 재료 및 방법	-----	98
제 3 절 결과 및 고찰	-----	101
제 4 절 결 론	-----	109

제 3 장 양하이용 가공식품의 개발

제 1 절 서 설	-----	111
제 2 절 재료 및 방법	-----	112
제 3 절 결과 및 고찰	-----	113
제 4 절 결 론	-----	120

제 4 장 양하이용 농가전래 향토식품 이용실태

제 1 절 서 설	-----	121
제 2 절 양하이용 농가전래 향토음식	-----	122

참 고 문 헌	-----	126
---------	-------	-----

부 록	-----	129
-----	-------	-----

여 백

제 1 장 서 론

옛날부터 사람이 먹었던 채소는 처음부터 개량된 것이 아니라 산과 들에서 자라고 있는 식물이었다.

이러한 식물중에서 사람에게 의하여 개량 육성된 종류는 채소로 발전되었으나 그렇지 못한 종류들은 지금까지 산과 들에서 자라오면서 봄부터 가을까지 연한 새싹이나 꽃, 열매를 산나물로 이용하고 있으며, 현재까지 조사된 바에 의하면 산나물로 이용되고 있는 종류는 양하를 비롯한 300여종에 이르고 있다.

1960년대 까지만 해도 산나물로서 만이 아니라 봄철 보릿고개라하여 식량부족으로 어려움을 겪었을 때는 산이나 들에서 자라고 있는 야생식물중 독소가 없는 종류들을 채취하여 식량으로 이용하였으나, 녹색혁명으로 식량자급이 달성되고 국민소득이 증가됨에 따라 생활이 풍요로워지면서 외국 식품류의 선호에 밀려 산나물은 시골농민들이나 봄철 한때 맛으로 먹어보는 정도로 명맥을 유지해 왔다.

그러나 국민의 소득수준 향상에 따른 높은 열량의 음식물 과다섭취로 인한 비대중상 체질이 늘어나고, 인스턴트 식품과 공해식품의 범람으로 성인병 발생율이 증가되는 등 건강관리 문제가 대두되면서 사람들은 무공해 건강식품을 선호하게 되었다.

한편 산나물은 대부분이 漢藥 원료로 이용되고 있어 통상적으로 알려진 식품적 영양가치 뿐만 아니라 아직까지 구명되지 않은 다량의 藥理效果가 있다는 것은 先代들이 오래전부터 입증해 놓은 자료를 통해 알 수 있으며, 앞으로 다각적인 연구 분석에 의해 새로운 有效物質을 얻을 수 있을 것으로 확신한다.

본 연구는 고지혈증 환자에 양하화류 및 근경을 식이하여 지질대사에 미치는 영향을 구명함으로써 영양 생리적작용과 식품학적 기초자료를 얻고자 하였으며, 또한 수확물의 안정적 판로대책과 년중 보급체계를 확립하기 위하여 가공식품을 개발하였고, 양하를 이용한 지역별 농가에서 전래 이용되어 오고 있는 향토음식을 조사 분류 정리 하였다.

제 2 장 양하 첨가식이 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질성분에 미치는 영향

제 1 절 서 설

蘘荷(*Zingiber mioga* ROSC.)는 生薑科에 속하는 宿根性 多年生草本으로, 한국, 일본, 중국 및 열대 아시아가 원산지로 우리나라에서는 全國 각지의 野山이나 들에 분포되어 있으며 특히 오래된 寺刹 주변이나 古家 등에서 발견되는 것으로 보아 오래전부터 재배된 것으로 추정된다¹⁻³⁾.

蘘荷의 용도는 사용부위에 따라서 食用과 藥用으로 구분할 수 있으며 우리나라에서는 주로 花器를 食用으로 이용하고 일본에서는 軟化시킨 줄기와 花器를 이용한다.

蘘荷의 食用방법은 샐러드, 생선요리, 튀김 등에 다양하게 이용되며, 일본에서는 최고급 요리에 첨가되는 향신료 채소로 이미지를 굳히고 있다.

약용으로는 地下莖을 이용하는데 地下莖에는 Zingiberene, Zingirone, Shogaol β -phellandren 등의 성분이 함유되어 있어서 鎮痛, 健胃, 祛痰劑로 이용되고 있으며, 가을철에 地下莖을 채취하여 햇볕에 말린 후 韓藥劑로 이용한다^{4, 5)}.

우리나라에서는 전북 정읍과 고창을 비롯하여 남부지역에 자생하고 있는 것을 이용하고 제주지역에서 약간 재배된다는 보고가 있을 뿐인데, 이 또한 체계적인 재배가 아니다⁶⁾.

최근 산업사회의 발달과 경제수준의 향상 등으로 인한 급격한 사회구조의 변모는 개인이나 집단의 식생활에 많은 영향을 주어 식생활 향상, 체위향상과 같은 긍정적인 영향을 주기도 하였으나 더불어 부적절한 식습관으로 인한 영양상태의 불균형과 특정 영양소의 과족증 등으로 인한 만성질환자가 출현하고 있으며 소위, 성인병이라고 일컬어지는 고혈압, 비만, 암, 동맥경화, 심장질환, 당뇨병 등의 원인이 되고 있다⁷⁾.

과거에 비해 당질의 섭취는 줄어든 반면 지방질, 특히 동물성 식품의 섭취가 현저하게 증가하여 이에 따른 혈중 콜레스테롤 및 중성지방이 증가하여, 최근 10년간 심혈관 관련 질환이 급증하고 있는 실정이다⁸⁾.

식이구성요소는 혈청 콜레스테롤농도를 변화시키는 주요인자로 인식되고 있어 이와 관련한 많은 연구들이 수행되고 있으며, 근래에는 한방이나 민간요법을 근거로하여 식품의 효능을 과학적으로 입증하고, 활성 성분을 추출하여 지질대사 개선작용을 보고하고 있는데 이러한 식이요인이나 활성성분에 의한 혈중 지질농도의 조절 뿐만 아니라 여러 활성물질을 함유한 식품의 심장 및 혈관계에 대한 수축, 이완, 형태학적 변화에 미치는 영향에 대해 종합적인 연구가 필요하다.

본 연구에서는 양하가 식용 및 약용으로 개발 가능성이 큰 자원식물임에도 불구하고 아직도 체계적인 연구가 이루어져 있지 않았으므로, 蕺菜와 그 根莖이 고지혈증 환위의 지질대사에 미치는 영향을 검토함으로써 이들의 영양생리적 작용과 식품학적 기초자료를 얻고자 하였다.

제 2 절 재 료 및 방 법

1. 재 료

양하화퇴와 양하근경은 하동군농업기술센터에서 생산한 시료를 동결 건조한 후 일반성분의 분석 및 환위의 식이에 사용하였다.

2. 분석방법

가. 일반성분의 분석

수분은 상압가열건조법, 회분은 직접회화법, 조단백질은 semimicro-kjeldahl 법, 조지방은 soxhlet 추출법, 조섬유는 AOAC법으로 정량하였고, 탄수화물은 이들 값의 합계를 100에서 제한 값으로 표시하였다.

나. 실험동물

평균체중이 $65 \pm 5\text{g}$ 인 Sprague Dawley계 수흰쥐를 기초식이로써 1주간 예비사육하여 적응시킨 후 난괴법(randomized complete block design)에 의해서 한 군을 6마리씩, 4군으로 나누어 사육상자에 한 마리씩 넣어 4주간 실험사육하였다.

예비사육 및 실험사육 기간 중 물과 식이는 자유로이 섭취시켰으며, 사육실의 온도($20 \pm 2^\circ\text{C}$) 및 습도($50 \pm 10\%$)는 최적조건으로 유지시켰고 명암은 12시간(7:00~19:00) 주기로 조절하였다.

다. 식이

기초식이 및 실험식이의 조성은 <표 1>과 같고, 비타민 및 무기질 혼합물은 AIN-76™ 정제사료 조제법에 따랐다.

실험식이는 콜레스테롤 식이로서 콜레스테롤 1.0%와 sodium cholate 0.25%를 첨가 조제하였다.

양하, 양하근경은 동결건조한 분말을 식이에 각각 3%씩 첨가 조제하였으며 셀룰로오스 3% 첨가군을 대조군으로 하였다.

라. 실험동물의 처리

실험사육기간 중 1주마다 체중을 측정하고, 사료섭취량은 매일 사료잔량을 측정하여 산출하였다. 실험사육 4주의 최종일에는 7시간 절식시킨 후 에테르 마취하에 심장 채혈법으로 채혈하였다.

혈액은 약 1시간 빙수중에 방치한 후 3,000rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하였고 간장은 중량 측정 후 생리식염수로써 문맥을 통해 관류 탈혈하고 여과지로써 물기를 제거하여 무게를 측정하였다.

마. 혈청 중 지질 성분의 분석

혈청 중 총콜레스테롤 농도는 측정용 kit시약(Cholestez-V'Eiken'), HDL-콜레스테롤 농도는 HDL-콜레스테롤 측정용 kit시약(HDL-C555'Eiken'), 혈청 LDL의 농도는 LDL측정용 kit시약(BLF -II 'Eiken')으로 측정하였으며, LDL-콜레스테롤 농도는 LDL농도에 0.35를 곱한 값으로 표시하였다.

혈청 중 중성지질의 농도는 중성지질 측정용 kit시약(BLF -II 'Eiken')으로, 인지질의 농도는 인지질 측정용 kit시약 (PLzyme 'Eiken')으로 측정하였고, 유리콜레스테롤 농도는 유리콜레스테롤 측정용 kit시약 (아산 제약주식회사)으로 측정하였으며, 콜레스테롤 에스테르농도는 총 콜레스테롤 농도에서 유리콜레스테롤 농도를 뺀 값으로 표시하였다.

혈청 중의 chylomicrone 및 VLDL농도는 혈청지단백 측정용 kit시약 (GLzyme 'Eiken')으로 측정하였다.

<표 1>. Compositions of basal and experimental diets

Ingredient	Group	(%)				
		Basial diet	1	2	3	4
Casein		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Mineral mixture*		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamine mixture*		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
DL-methionine		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Choline bitrate		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sucrose		50	50.75	48.75	50.75	50.75
Corn starch		10	10	10	10	10
Cellulose powder		5.0	3.0	5.0	-	-
Cholesterol		-	1.0	1.0	1.0	1.0
Sodium Cholate		-	0.25	0.25	0.25	0.25
Lard		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Corn oil		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
<i>Zingiber mioga</i> Rosc.		-	-	-	3.0	-
<i>Zingiber mioga</i> Rosc. root		-	-	-	-	3.0

* AIN-76TM

바. 간장 중 지질 성분의 분석

간장 조직 0.5g을 취하여 chloroform : methanol(C:M, 2:1, v/v) 혼액으로 지질을 추출하여 50ml로 만든 후 일정량을 취하여 건조시킨 후 각 측정용 kit시약으로 총 콜레스테롤, 인지질, 중성지방 및 유리콜레스테롤을 측정하였고, 콜레스테롤 에스테르농도는 총 콜레스테롤 농도에서 유리콜레스테롤 농도를 감하여 산출하였다.

3. 통계처리

분석결과의 통계처리는 SAS package를 이용하였으며, 모든 실험결과는 평균과 표준편차로 계산하였다. 각 실험군간의 유의성은 Duncan's multiple range test에 의하여 $\alpha < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 일반성분의 분석

실험식에 사용된 양하 및 양하근경의 동결건조한 시료의 일반성분은 <표 2>와 같다.

수분은 양하가 1.9%, 양하근경이 4.1%였고, 조단백질은 양하와 양하근경이 모두 0.1%로 비교적 낮은 함량이었다. 조지방은 양하근경이 0.3%로 양하에 비하여 5배나 높았으며, 당질은 양하근경이 60.0%로 양하에 비하여 다소 높았다. 조섬유는 양하 및 양하근경이 각각 28.0, 25.5%로 큰 차이를 나타내지 않았으나 회분은 양하가 18.8%로 근경에 비하여 약 2.6배 더 높았다.

<표 2> Peroximate compositions of *Zingiber mioga* and *Zingiber mioga* root.

	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Carbohydrate	Crude fiber	Ash
<i>Zingiber mioga</i> Rosc.	1.9	0.1	0.6	50.6	28.0	18.8
<i>Zingiber mioga</i> Rosc. root	4.1	0.1	3.0	60.0	25.5	7.3

2. 식이섭취량과 증체량

4주간 실험사육한 흰쥐의 체중 증가량 및 식이섭취량, 식이효율은 <표 3>과 같다.

체중증가량은 양하 첨가군이 다른 실험군에 비하여 다소 낮았으나 각 실험군간의 큰 차이는 없었다. 식이섭취량도 실험군간의 큰 차이는 없었으며, 셀룰로오스 5% 첨가군이 $523.65 \pm 38.60\text{g}$ 으로 가장 높았다.

식이효율은 0.34~0.36 였으며, 셀룰로오스 5% 첨가군이 가장 낮았다.

<표 3> Body weight gain, food intake and FER of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group*	Body weight gain (g/4 weeks)	Food intake (g/4weeks)	FER**
1	173.33±15.06 ^{b***}	500.92±28.04 ^{ab}	0.35
2	179.83±21.31 ^a	523.65±38.60 ^a	0.34
3	175.00±13.42 ^{ab}	494.70±16.08 ^{ab}	0.35
4	176.67±4.08 ^a	490.28±11.41 ^b	0.36

* See the legend of Table 1

** FER ; food efficiency ratio

*** Mean±S.E. (n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05)

일반적으로 식이섬유의 섭취는 분변의 부피 증가 등으로 인해 질소화합물, 지질 및 탄수화물의 손실이 증가되어 열량, 단백질 및 지질의 소화흡수율이 저하된다고 하였는데⁹⁾ 본 실험결과에서 셀룰로오스 5% 첨가군의 식이효율이 가장 낮은 것은 다른 실험군에 비하여 식이섬유의 첨가량이 많았던 결과로 여겨진다.

3. 혈청 중 총 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤의 농도

혈청 중의 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도비 및 동맥경화지수는 <표 4>와 같다.

총 콜레스테롤 농도는 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으며, 양하와 양하근경을 급이한 군간에서 큰 유의적 차이는 없었다.

셀룰로오스 5% 첨가군이 154.67±5.38mg/dl로 가장 낮았으나, 양하 첨가군의 159.67±0.86mg/dl에 비하여 그다지 큰 차이를 나타내지는 않았다. HDL-콜레스테롤 농도는 셀룰로오스 5% 첨가군이 24.33±1.92mg/dl로 가장 높았다. 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도비는 대조군이 7.61%로 가장 낮았으며, HDL-콜레스테롤 농도와 동일한 경향을 나타내었다.

동맥경화지수는 양하 첨가군이 6.72 ± 0.12 로 양하근경 첨가군보다 더 낮게 나타났으나 유의적 차를 나타내지는 않았다.

혈청 콜레스테롤 농도는 심장순환기계 질환과 밀접한 관련이 있으며 식이지질을 구성하는 지방산의 종류와 양에 따라 영향을 받는 것으로서, 다불포화지방산은 콜레스테롤 농도를 저하시키는 것으로 알려져 있다¹⁰⁾. Kritchevsky와 Tepper^{12, 13)}에 의하면 식이섬유소는 혈청, 간장, 대동맥 및 기타조직중의 콜레스테롤 농도를 저하시킨다고 하였다.

HDL-콜레스테롤은 항동맥경화의 지표로서 콜레스테롤 수송과 대사를 촉진함으로써 동맥경화와 관상성 심장질환에 대한 방어작용을 지닌다고 보고된 바 있다¹⁴⁾.

HDL-콜레스테롤 농도가 동맥경화증 등 심장순환기계 질환의 발생과 역학관계가 있다는 역학적 보고¹⁵⁾와 관련하여 본 실험결과 양하의 분말 상 섭취는 고혈압 및 동맥경화증의 개선에 도움을 줄 것으로 사료된다.

<표 4> Concentrations of total cholesterol, HDL-cholesterol, ration of HDL-cholesterol to the total cholesterol and atherosclerotic index in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group	(mg/dl)			
	Total cholesterol (A)	HDL-cholesterol (B)	(B)/(A) × 100* (%)	Atherosclerotic Index**
1	232.18 ± 5.48 ^{a***}	17.67 ± 0.45 ^c	7.61	12.13 ± 0.57 ^a
2	154.67 ± 5.38 ^c	24.33 ± 1.92 ^a	15.73	5.40 ± 0.67 ^c
3	159.67 ± 0.86 ^b	20.63 ± 0.34 ^b	12.92	6.72 ± 0.12 ^b
4	164.28 ± 2.16 ^b	20.77 ± 1.88 ^b	12.64	7.17 ± 0.32 ^b

*See the legend of Table 1

** (Total chol.-HDL-chol.) / HDL-chol.

*** Mean ± S.E. (n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p < 0.05)

4. 혈청 중 LDL 및 LDL-콜레스테롤 농도

<표 5>는 LDL과 LDL-콜레스테롤 농도를 나타내었다.

LDL 농도는 대조군에 비하여 전 실험군에서 유의적인 차이를 나타내었고, 양하 첨가군이 $456.95 \pm 10.52 \text{mg/dl}$ 로 양하근경에 비하여 더 낮았다. LDL-콜레스테롤 농도도 전 실험군이 대조군에 비하여 유의적인 차를 보였으며, LDL농도와 유사한 경향을 나타내었다. Kannel 등¹⁶⁾은 LDL-콜레스테롤 농도의 변화는 총 콜레스테롤 농도의 변화와 유사하다고 보고하였는데 본 실험결과에서도 유사한 결과를 얻었다.

Goldstein 등¹⁷⁾에 의하면 혈청 LDL은 세포표면의 특정 결합부위인 receptor에 결합되어 간장과 기타조직에서 제거되는 것이라고 하였으며, Applebaum 등¹⁸⁾은 receptor 부위에 결합이 생기거나 활성이 감소되면 LDL이 결합하지 못하고 혈액중으로 유리됨으로서 혈청의 LDL농도가 상승하게 되는 것이라고 하였다.

한편, Smith¹⁹⁾는 LDL-콜레스테롤은 콜레스테롤의 주된 운반형이며 동맥벽이나 말초조직에 콜레스테롤을 운반, 축적시킴으로써 동맥경화를 촉진하는 인자라고 보고한 바 있다.

<표 5> Concentrations of low density lipoprotein(LDL) and LDL-cholesterol in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group*	LDL	LDL-cholesterol
1	$542.63 \pm 9.40^{***}$	189.88 ± 3.30^a
2	426.22 ± 4.88^d	149.17 ± 1.69^p
3	456.95 ± 10.52^c	162.72 ± 6.90^c
4	489.73 ± 21.81^p	171.40 ± 7.64^p

*See the legend of <표 1>

**Mean \pm S.E.(n=6). Means in the same coulumn not sharing common superscript letters are significantly different ($p < 0.05$)

5. 혈청 중성지질 및 인지질의 농도

혈청 중성지질과 인지질의 농도는 <표 6>과 같다.

중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으나 각 실험군간의 유의적 차는 없었다.

성 등 ²⁰⁾은 고지방식이에 의해 중성지방의 증가가 나타났으며 비만 동물의 지방조직에 있어서 지방축적의 원인이 지방분해력의 저하보다는 지방합성의 증가에 있다고 보고한 바 있으며, Kinnunen 등 ²¹⁾은 혈청 중성지질의 농도 저하작용은 모세혈관벽에 존재하는 lipoprotein lipase(LPL)가 chylomicron과 VLDL의 농도를 촉매하기 때문이라 하였다.

인지질은 양하근경 첨가군이 $179.27 \pm 4.27 \text{mg/dl}$ 로 양하 첨가군의 $154.78 \pm 6.36 \text{mg/dl}$ 에 비하여 유의성있게 높았으나 대조군에 비해서는 유의성있게 낮았다.

인지질은 지단백질의 구성요소일 뿐만아니라 지질운반에 관여하는 지질로서 이의 합성 또는 공급장애가 있을 때는 지방간 등의 원인이 되는 것으로 알려져 있다 ²²⁾.

<표 6> Concentrations of triglyceride and phospholipid in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks

(mg/dl)

Group*	Triglyceride	Phospholipid
1	$142.13 \pm 3.64^{a**}$	194.23 ± 7.41^a
2	126.60 ± 5.31^b	144.53 ± 6.93^b
3	126.73 ± 6.32^b	154.78 ± 6.36^c
4	125.13 ± 4.27^b	179.27 ± 4.27^b

*See the legend of <표 1>

**Mean \pm S.E.(n=6). Means in the same coulumn not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05)

6. 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르 농도

혈청 중의 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도와 총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤 에스테르의 비율을 나타내었다(Table 7).

<표 7> Concentrations of free cholesterol and cholesteryl ester in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/dl)

Group*	Free cholesterol	Cholesteryl ester	Cholesteryl ester ratio (%)**
1	64.18±6.94 ^{***}	168.00±11.78 ^a	72.36
2	55.58±2.30 ^o	99.15±4.71 ^o	64.10
3	55.52±7.06 ^o	104.15±6.74 ^o	65.22
4	57.18±6.06 ^{ab}	102.10±10.19 ^o	62.14

*See the legend of <표 1>

**Cholesteryl ester / Total cholesterol × 100

***Mean±S.E.(n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05)

유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도는 전 실험군이 대조군에 비하여 유의적으로 낮았으며, 콜레스테롤 에스테르 농도비는 대조군이 72.36%, 여타 실험군들이 62.14~65.33%였다.

셀룰로오스 5% 첨가군이 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도가 다른 실험군에 비하여 낮았으나 콜레스테롤 에스테르의 비는 양하근경 첨가구가 62.14%로 가장 낮게 나타났다.

일반적으로 콜레스테롤의 흡수는 소장상부에서 이루어지며 콜레스테롤 에스테르의 형태로 점막세포로 들어가게 되는데 외인성 콜레스테롤은 혈중 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르 농도를 상승시킨다고 보고되어 있다²³⁾. 사람에게 있어 총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤 에스테르의 농도비는 64~72%가 정상이고, 에스테르비의 저하는 간질환 진단에 있어서 주요한 지표가 되는데, 고콜레스테롤혈증일 때 상승되는 것으로 알려져 있다²⁴⁾.

7. Very Low Density Lipoprotein(VLDL) 및 Chylomicron 농도
 혈청 중 VLDL과 Chylomicron농도는 <표 8>과 같다.

<표 8> Concentrations of chylomicrone and very low density lipoprtein(VLDL) in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group*	(mg/dl)	
	Chylomicron	VLDL
1	1019.68 ± 4.00 ^{a**}	126.60 ± 8.66 ^a
2	983.90 ± 21.17 ^b	91.07 ± 5.06 ^c
3	940.83 ± 12.01 ^c	104.70 ± 4.10 ^b
4	988.58 ± 2.85 ^b	110.83 ± 6.57 ^b

*See the legend of <표 1>

**Mean ± S.E.(n=6). Means in the same coulumn not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05)

혈액 중의 LDL과 VLDL 농도의 상승은 동맥경화와 혈전 형성을 조장하는 원인이 되는데 ²⁶⁾, 식물성 단백질이나 weat germ을 급이하였을 때 이 물질의 농도가 감소되는 것으로 밝혀져 있다 ^{26, 27)}.

Skipski ²⁸⁾ 는 혈장 중 대부분의 중성지질은 chylomicron에 의하여 운반된다고 하였으며 사람에게 있어서 VLDL은 중성지질의 주요한 운반체라고 보고하였다.

수용성이고 점질성이 있는 섬유는 식후 중성지질의 상승과 혈당반응을 지연시켜 소장에서의 chylomicron생성에 영향을 줄 수 있고, 간장에서는 VLDL의 생성을 감소시킬 수 있으며 ²⁹⁾, oat bran, wheat fiber, wheat germ 등의 섭취는 정상인의 식후 혈청 중성지질 농도를 감소시키며 chylomicron 농도에도 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다 ³⁰⁾.

본 실험결과 VLDL과 chylomicron이 대조군에 비하여 유의성있게 낮게 나타났으며, 양하첨가군이 다른 시료 첨가군에 비하여 다소간 낮았는데 이는 양하에 함유되어 있는 섬유소의 영향에 의하는 것으로 추정된다.

8. 간장 중의 지질함량

간장 중의 총 콜레스테롤, 인지질, 중성지질의 농도는 <표 9>에 유리콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르 및 콜레스테롤 에스테르비는 Table 10에 각각 나타내었다.

총 콜레스테롤과 중성지질은 대조군에 비하여 각 실험군이 큰 유의적 차를 나타내었으나 유리콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르의 경우는 유의차가 미비하였다. 인지질에 있어서는 양하근경이 $38.85 \pm 2.24 \text{mg/g}$ 으로 대조군과 유의적 차이가 없었다. 총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤 에스테르비는 84.65~85.45%로 비교적 높게 나타났다.

간장은 콜레스테롤 합성의 주요 장기로 유리형 콜레스테롤 또는 에스테르형 콜레스테롤로서 지단백을 구성하여 순환계로 분비함으로써 혈액 중의 콜레스테롤 농도를 조절하는 역할을 한다³⁰⁾.

<표 9> Content of total cholesterol, phospholipid and triglyceride in liver of rats fed the experimental diets for 4 weeks

(mg/g)			
Group*	Total cholesterol	Phospholipid	Triglyceride
1	$59.95 \pm 0.60^{a**}$	38.90 ± 2.23^a	25.12 ± 2.27^a
2	31.98 ± 2.68^c	35.18 ± 2.97^b	19.50 ± 2.80^b
3	33.35 ± 1.95^{bc}	37.88 ± 2.34^{ab}	19.60 ± 1.37^b
4	36.30 ± 2.10^b	38.85 ± 2.24^a	19.95 ± 2.45^b

*See the legend of <표 1>

**Mean \pm S.E. (n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different ($p < 0.05$)

Thomas 등³¹⁾은 blackgram에서 추출한 식이섬유소를 급여한 쥐의 간 조직에서 콜레스테롤이 담즙산으로의 전환속도가 더욱 높아졌기 때문이라고 하였고 Anderson 등^{32, 33)}은 oat bran, guar gum, pectin 등이

간장내 콜레스테롤 함량을 감소시켰다고 하였으며, 또한 고콜레스테롤 환자에게 매일 oat bran 100g을 식이한 결과 전 대상 환자의 19%정도에서 총콜레스테롤 저하효과를 관찰할 수 있었다고 보고하였다.

<표 10> Content of free cholesterol and cholesteryl ester in liver of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group*	Free cholesterol	Cholesteryl ester	(mg/g)
			Cholesteryl ester ratio (%)
1	5.55 ± 0.83 ^{a**}	33.90 ± 1.42 ^a	84.86
2	4.65 ± 0.60 ^c	27.33 ± 3.04 ^c	85.45
3	5.12 ± 0.39 ^{bc}	28.23 ± 2.00 ^{bc}	84.65
4	5.30 ± 0.41 ^d	31.00 ± 2.23 ^d	85.40

*See the legend of <표 1>

**Mean ± S.E. (n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different (p<0.05)

제 4 절 결 론

고지혈증 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질대사에 미치는 영향을 검토하고자 양하와 양하근경을 각각 식이에 3%씩 첨가하여, 4주간 실험사육하였다.

혈청 총 콜레스테롤 농도는 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으며, HDL-콜레스테롤 농도는 양하와 양하근경 첨가군이 각각 20.63 ± 0.34, 20.77 ± 1.88mg/dl로 대조군에 비하여 높게 나타났다.

총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도비는 대조군이 7.61%로 가장 낮았으며 동맥경화지수는 양하 첨가군이 양하근경 첨가군에 비하여 더 낮았다.

LDL 농도는 대조군에 비하여 전 실험군에서 유의적인 차이를 나타내었고, 양하 첨가군이 $456.95 \pm 10.52 \text{mg/dl}$ 로 양하근경에 비하여 더 낮았으며, LDL-콜레스테롤 농도는 LDL농도와 유사한 경향을 나타내었다. 중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으나 각 실험군 간의 유의적 차는 없었다.

인지질은 양하 첨가군이 $154.78 \pm 6.36 \text{mg/dl}$ 로 양하근경첨가군에 비하여 유의성있게 낮았다. 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도는 전 실험군이 대조군에 비하여 유의적으로 낮았고, 콜레스테롤 에스테르 농도비는 대조군이 72.36%, 여타 실험군들이 62.14~65.33%였다. VLDL과 chylomicron은 대조군에 비하여 유의성있게 낮게 나타났다.

간장 중의 총 콜레스테롤과 중성지질은 대조군에 비하여 각 실험군이 큰 유의적 차를 나타내었으나 유리콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르의 경우는 유의차가 미비하였다. 인지질에 있어서는 양하근경이 $38.85 \pm 2.24 \text{mg/g}$ 으로 대조군과 유의적 차이가 없었다.

총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤 에스테르비는 84.65~85.45%로 비교적 높게 나타났다.

상기의 결과들을 종합하여 볼 때 양하와 양하근경의 분말상 섭취는 동량의 셀룰로오스 첨가군과 비교하여 총 콜레스테롤 및 여타 지질성분의 저하와 HDL-콜레스테롤 농도상승 효과가 있는 바 고혈압이나 동맥경화증 등 심장순환기계 질환의 개선에 도움을 줄 것으로 사료된다.

제 3 장 양하이용 가공식품 개발

제 1 절 서 설

병·통조림은 유리병, 양철관 용기에 식품을 채우고 탈기와 밀봉을 한후 가열살균하여 식품을 오래도록 변패하지 않도록 한 저장식품의 하나이다.

즉 밀봉에 의하여 용기내·외의 공기의 유통을 차단하고 외부로부터 미생물의 침입을 방지하며, 탈기를 하므로 해서 내용물의 품질을 보존하고 용기의 부식이나 가열시의 파손을 막으며, 또한 가열살균에 의하여 내용물에 부착되어 있는 미생물을 살멸하므로써 식품의 변패를 막아 장기저장이 가능하도록 한 제품이다.

병·통조림식품은 보존성, 편이성, 위생적인면 및 제품의 품미 등으로 보아 다른 식품 보존법에서는 찾아볼 수 없는 많은 장점을 지니고 있다.

요즈음 냉동식품이나 플라스틱 필름에 의한 포장식품의 생산이 증가하여 식품의 유통구조에 많은 변혁이 이루어지고 있으나, 통조림은 그것이 지니고 있는 많은 장점으로 인하여 생산이 꾸준히 증가 추세에 있다.

양하의 생산은 일시적인 시기에 생산이 이루어져 생산시기를 놓치면 1년을 기다려야 하는 어려움이 있고 또한 제한된 지역에서 생산되므로 장기 보존을 하면서 고유의 향과 맛을 지닌 식품으로 발전시켜야 할 것이며, 재배농민의 안정적인 생산과 이로인한 농가소득 향상에 기여할 수 있는 통조림과 병조림을 개발하여 대량생산의 기초 자료로 활용코자 한다.

제 2 절 재 료 및 방 법

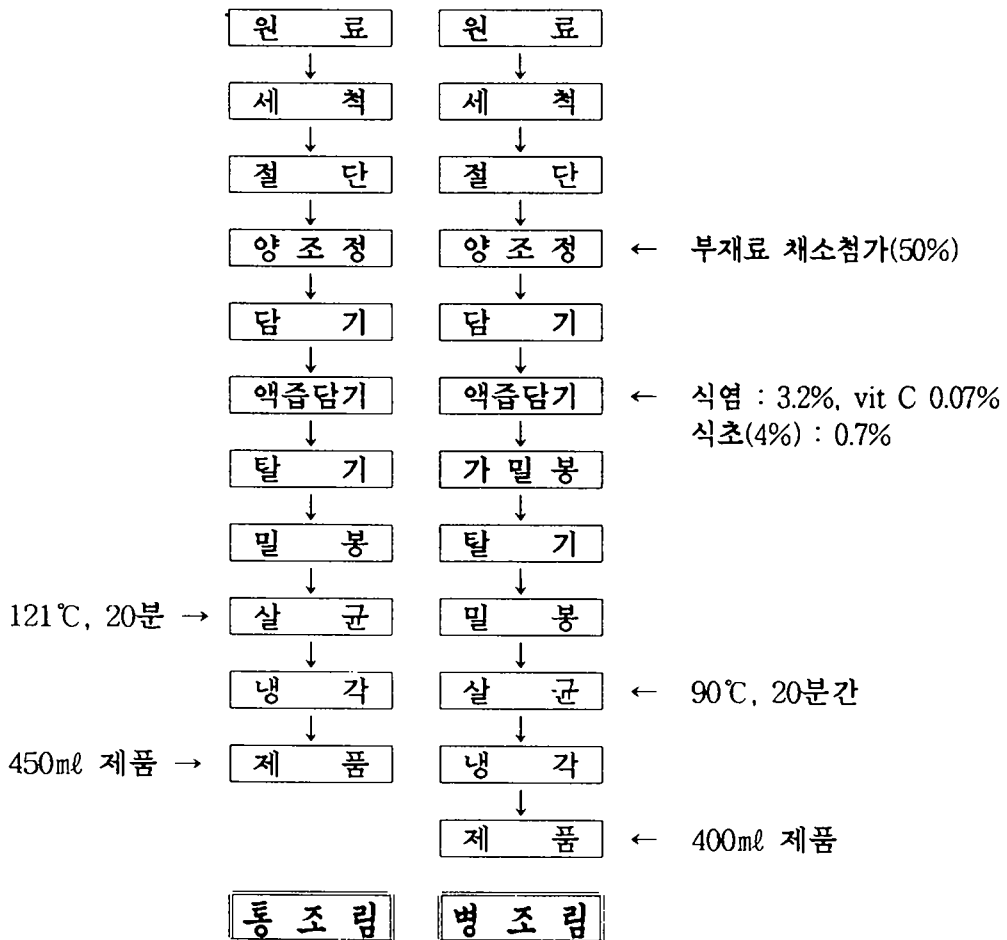
1. 재 료

본 시험에 사용된 주재료 양하회리는 하동군 농업기술센터에서 생산한 것을 활용하였다.

통조림이나 병조림에 사용된 부재료는 커리플라워, 부로커리, 피망, 붉은고추, 당근은 시중 슈퍼마켓에서 구입하여 사용하였다.

통조림의 용량은 450ml 캔을 사용하였고, 병조림은 400ml(두산유리) 용기 유리병을 사용하여 시제품을 만들었다.

2. 가공방법



3. 분석방법

pH는 액즙을 측정하여 표시하였으며, 총산은 액즙을 고루 혼합하여 취한후 0.1N NaOH용액으로 적정하여 젖산으로 환산 표시하였다.

색도의 조사는 색차계(colorand color difference meter. TC 1500모델)로 측정하여 Hunter L, a, b값으로 나타내었으며, 진공도는 vaccum can taster로 측정하였다. 액즙의 당도는 굴절 당도계(Atago hand refracto meter)를 이용하여 측정하였다.

세균검사는 완성된 제품을 일정 시기별로 상온 및 항온($35\pm 1^{\circ}\text{C}$)상태에 두고 시료를 3반복씩 채취하여 표준 한천 배지에서 $35^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 항온기에서 배양하여 발생 유무를 조사하였다.

이때 표준 한천배지의 조성은 <표 11>과 같이 하였다

<표 11> 표준 한천배지

Ingredient	contents
Tryptone	5.0g
Yeast extract	2.5g
Dextrose	1.0g
Agar	15.0g
Distilled water	1000ml

관능검사는 숙련된 관능요원 7명에게 통조림과 병조림된 시료의 일부를 색깔, 향기, 조직감, 맛에 대하여 아주 좋다(9), 좋다(7), 보통이다(5), 나쁘다(3), 아주 나쁘다(1)로 구분하여 평균값을 나타내었다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 가공형태별 주·부재료의 조성

가공형태별 주재료 및 부재료의 조성은 <표 12>와 같이 주재료인 양하의 혼합비율을 50%로 조정하고 여기에 피망과 브로커리, 커리플라워를 각각 10% 수준으로 첨가 하였다.

피망은 녹색을 많이 띠고 또한 비타민을 많이 함유한 것으로 브로커리와 커리플라워가 색깔의 조화에 중점을 둔 혼합이었다.

당근과 붉은 고추는 밝은색을 나타내는 재료이며 대부분의 채소혼합 통조림과 병조림에 많이 사용되는 원료이다. 또한 양파는 6.7%를 혼합하여 가공하였다.

이러한 혼합의 기준은 여러번의 예비시험을 통하여 가장 맛이 좋은 혼합그룹으로 선정된 것으로 양하의 맛과 색깔을 돋보이게 하는 것으로 사료된다.

<표 12> 가공형태별 조성비율

구	분	양하	피망	부로커리	커리플라워	당근	붉은고추	양파	고형물
양 하 병조림	량(g)	150.0	30.0	30.0	30.0	25.0	15.0	20.0	300
	비율(%)	50.0	10.0	10.0	10.0	8.3	5.0	6.7	75
양 하 통조림	량(g)	150.0	30.0	30.0	30.0	25.0	15.0	20.0	300
	비율(%)	50.0	10.0	10.0	10.0	8.3	5.0	6.7	67

2. 가공형태별 진공도

통조림과 병조림의 진공도는 관내기압과 관외기압과의 압력차이로써 표시한다.

탈기를하여 진공도를 높이는 목적은 가열살균을 할 때 관내 공기의 팽창에 의하여 생기는 밀봉부의 파손이나 느즈러짐을 방지하고 관내면의 부식을 방지한다. 또한 호기성 세균의 발육을 억제하고, 뚜껑과 밑바닥을 안쪽으로 오목한 상태로 유지하여 변패관과의 구별을 용이하게 한다.

그리고 산화에 따른 내용물의 향미, 색택, 영양가의 열화를 막는 역할을 하기 때문에 가공제품의 장기 보존에는 통조림 또는 병조림을 하여야 한다.

위와 같은 목적을 달성하기 위해서 본 실험에서는 가열탈기법의 변형으로 원료를 병과 캔에 넣은 다음 조미액을 80℃정도로하여 캔과 병에 부어 넣어 탈기를 시켰다.

탈기된 상태의 통조림을 수동식 권채기로 밀봉을 한후 121℃에서 20분간 살균하여 냉각시킨후 진공도 검사를 한 결과 680mmHg였으며, 병조림은 병에 원료를 고르게 혼합하여 담은 다음 통조림과 같은 방법으로 조미액을 이용하여 탈기를 하고 뚜껑이 열리지 않은 상태로 담은 다음 90℃에서 2분간 살균과 탈기를 병행하여 시행하였던바 진공도는 450mmHg로 통조림 보다 낮은 결과를 가져 왔다. 이것은 살균온도의 변화에 의한 진공도의 차이로 추정된다.

<표 13> 가공형태별 진공도

구 분	병 조 립	통 조 립
양 하	450mmHg	680mmHg

3. 가공전·후 원료의 수분함량

식품의 수분함량은 조직과 물성, 맛 등에 많은 영향을 미치므로 가공전후 수분을 검토하는 것은 제품의 품질과 상관관계가 있다. 양하는 가공전과 가공후의 수분이 큰 변화가 없이 90% 전후를 나타내어 조직 또는 물성에 크게 영향을 받지 않는 것으로 추정된다.

반면 수분함량이 높은 피망은 가공전보다 줄어드는 경향이었고, 부로커리, 커리플라워, 당근과 양파의 경우는 가공전에 비하여 가공후 수분함량이 더 높게 나타났는데 이러한 것들은 조직 자체가 연하고 열에 약한 경향을 나타내는 것으로 추정된다.

그러나 양하의 경우는 가공전보다 조직이 약간 질긴 경향을 나타냈지만 향이나 맛의 성분들은 조미액에 어울려 혼합된 상태로 나타났다.

<표 14> 가공전·후 수분함량

(단위 : %)

구 분	양하	피망	부로커리	커리플라워	당근	붉은고추	양파
가공전	89.7	94.0	88.1	89.4	89.9	89.0	92.6
병조림	90.1	92.6	91.7	92.6	93.9	90.1	94.7
통조림	89.9	93.3	92.3	93.7	94.4	88.6	94.4

4. 가공 전·후의 색도변화

색깔은 소비자의 기호도에 영향을 미치는 요인으로 원료 고유의 색을 많이 나타내는 가공품의 기호도가 일반적으로 높은 편이다.

병조림의 경우 내부 구성물이 외부에서 쉽게 관찰이 가능하므로 원료의 조합에 상당한 주의가 요망되는 사항이다. 통조림도 뚜껑을 열어 볼 때 색상이 깔끔하고 고유의 색택을 유지해야 된다.

이러한 색상의 보존을 위해 비타민C와 같은 것을 첨가하여 색상 보존하는 방법을 강구하게 된다.

<표 15>에 나타난 바와 같이 선명도를 나타내는 L값은 양하의 경우 병조림보다 통조림이 가공전 원료에 가까운 색상을 나타내었다.

조미액의 경우는 가공전 L값이 85.2였으나 병조림(51.7), 통조림(34.0) 모두 가공함으로 인하여 색도가 어둡게 됨을 알 수 있었다.

이것은 여러 가지 부재료 즙액이 많이 추출되어 일어난 결과로 생각된다. 붉은색을 많이 띤 붉은 고추의 경우 a값의 변화는 가공전 28.8에서 가공후 약간씩 떨어지는 것을 알 수 있었다.

녹색도를 나타내는 피망 a값을 보면 가공전 -48.2에서 가공후 -5.1(병조림), -3.2(통조림)로 급격히 떨어져서 녹색색소가 액즙 속으로 많이 용출되었음을 알 수 있었다.

황색도를 나타내는 b값은 당근의 경우 가공전 38.9에서 가공후 16.3(병조림), 16.8(통조림)로 비슷하게 나타났다.

이러한 것도 가열에 의한 색소의 열수추출이 많이 일어남을 알수 있었다.

<표 15> 가공 전·후 색도의 변화

작물명	색						도 [↓]		
	L			a			b		
	가공전	병조림	통조림	가공전	병조림	통조림	가공전	병조림	통조림
양 하	33.6	25.1	30.2	8.2	2.0	3.5	8.7	5.7	7.6
피 망	29.2	25.3	28.4	-48.2	-5.1	-3.2	20.2	11.6	12.5
부로커리	35.5	34.5	34.5	-58.4	-3.7	-2.1	24.5	14.6	12.5
붉은고추	25.2	30.3	29.8	28.8	25.2	23.6	8.9	15.4	14.3
당 근	56.3	35.9	34.1	-90.7	8.1	5.2	38.9	16.3	16.8
양 파	54.9	35.4	32.1	-89.9	-3.4	-4.1	37.5	4.0	4.3
커리플래워	24.0	41.5	32.4	-32.3	-2.9	-2.3	14.0	8.5	6.6
액 즙	86.2	51.7	34.0	0.4	4.4	6.7	4.4	18.7	12.3

↓: L: 선명도, a: +적색도 -녹색도, b: +황색도 -청색도

5. 병조림 및 통조림의 저장중 특성변화

가. 병조림의 성분변화

실온조건에서 가공후 2, 7, 10, 14일간 병조림의 성분변화는 <표 16>과 같다.

pH의 변화는 가공직전 조미액이 1.0에 비하여 2일이 지난후 측정값 3.4로 약산성을 나타내었고, 시일이 지날수록 약간씩 증가하는 경향을 나타내었으나 대체로 3.6을 전후한 값에서 안정된 것을 볼 수 있었다.

이것은 미생물의 발육억제 조건이 pH 4.5이하를 유지하여 병조림의 조건을 충족하고 있었다.

총산의 변화는 초기 0.58에 비하여 저장 14일의 0.25로 비교적 안정된 수준으로 유지 되었다.

Brix는 4.4에서 4.0으로 저장기간에 따른 변화가 적게 나타났으며, 일반세균의 검출은 되지 않았다.

병조림은 밀봉후 내용물에 부착되어 있는 미생물을 살균처리하여 부패의 근원인 일반세균의 검출을 막을수 있었다.

<표 16> 양하 병조림 성분변화

기간 (일)	구분		실			온	
	pH	총산	색 도			°Brix	일 반 세 균
			L	a	b		
Blank	1.020	0.580	86.2	0.4	3.9	4.4	-
2	3.440	0.710	40.4	2.2	11.2	4.6	-
7	3.728	0.310	36.0	15.6	11.8	4.0	-
10	3.596	0.240	41.7	21.2	10.6	4.1	-
14	3.610	0.247	36.3	15.2	11.9	4.2	-

※ 총산 : 0.1N NaOH(f : 1.00387)용액으로 적정하여 젖산으로 확산한 값

나. 통조림의 성분변화

양하 통조림의 저장중 성분변화는 <표 17>과 같았는데, pH의 변화는 실온 방치에서는 저장기간에 따른 변화가 4.4정도로 유지되었으며, 35±1℃ 가온 실험에서도 4.5전후로 유지됨을 알 수 있었다.

총산의 변화는 초기보다 약간 떨어져 0.2전후로 유지되어 가온이 되더라도 산의 생성은 일어나지 않음을 알 수 있었다.

일반세균의 발생은 병조림과 같은 결과를 나타내어 미생물의 발생을 억제시키는 살균이 이루어졌음을 알 수 있었다.

<표 17> 양하 통조림의 성분변화

구분 기간 (일)	실 온						35±1℃							
	pH	총산	색 도			°Brix	일반 세균	pH	총산	색 도			°Brix	일반 세균
			L	a	b					L	a	b		
Blank	1.020	0.580	86.2	0.4	3.9	4.4	-	1.020	0.580	86.2	0.4	3.9	4.4	-
2	4.435	0.190	32.6	8.0	17.7	4.6	-	4.485	0.180	52.4	8.2	13.3	4.6	-
7	4.425	0.160	50.7	6.2	23.2	4.6	-	4.699	0.200	48.5	7.3	23.8	4.7	-
10	4.400	0.200	43.1	6.1	23.1	4.7	-	4.500	0.180	40.7	6.3	21.9	4.3	-
14	4.411	0.197	40.2	6.9	22.1	4.6	-	4.520	0.188	41.3	6.2	22.0	4.1	-

6. 제품의 관능검사

병조림, 통조림으로 가공된 제품에 대하여 관능검사를 한 결과 색깔과 향에서 비교적 좋은 반응이었으나, 조직감과 맛은 보통으로 나타났다. 양하의 통조림 제품의 맛에 대하여 보통으로 인식된 배경은 주재료인 양하가 널리 알려져 있지 못하고, 맛에 대한 기호도 차이에 의한 결과로 추정된다.

양하는 맛이 독특하고 향기가 짙기 때문에 오랜기간 먹어온 사람의 경우는 그 가치를 충분히 인정받아 상품성이 있는 것으로 평가된 반면, 처음 양하를 대하는 젊은층의 기호에는 적당하지 못함을 알 수 있었다.

그러나 일본의 경우도 고급요리에만 사용이 되고 있으므로 국내에서도 이를 이용한 다양한 가공법 개발 및 수요층을 개발하여 보급한다면 농가의 안정적인 생산으로 농가소득 증대에 크게 기여할 수 있을 것으로 추정된다.

<표 18> 제품의 식미

구 분	색 도	향 기	조 직 감	맛	상 품 성
양 하	7	7	5	5	7

* 9 : 아주 좋다, 7: 좋다, 5:보통이다, 3:나쁘다, 1:아주 나쁘다

제 4 절 결 론

양하의 주재료 조성비율은 50%가 적합하였으며, 고형물량은 병조림 75%, 통조림은 67% 수준이었고 진공도는 병조림의 경우 450mmHg였고, 통조림의 경우 680mmHg으로 규격제품 이상이였다.

공시재료의 제조후 수분함량은 병조림 90.1~94.7%, 통조림 89.9~94.4%으로 복원력이 양호하여 가공전보다 가공후의 색도변화는 병조림과 통조림 제품 공히 선명도는 낮았고, 적청색으로 변화 되었다.

pH는 병조림과 통조림 공히 4.5이하였으며, 당도는 저장기간과 관계없었고, 선명도는 저장시보다 저장후가 낮았으며, 식미(1~9)는 향기와 색도에서 우수하였다.

제 4 장 양하이용 농가전래 향토음식 이용 실태

제 1 절 서 설

우리의 전통 식생활은 대부분 밥을 주식으로 하고 국과 김치 그외 찬을 부식으로 곁들여서 먹는 형태로 다양한 식품들을 여러 가지 조리법으로 골고루 섭취하여 왔다.

음식에 사용되는 대부분의 기본재료는 지역에서 쉽게 구할수 있는 산물을 오랜 옛부터 이용하여 오면서 지역별 독특한 농가 전래 향토음식 문화가 발전 유지되어 왔는데 양하를 이용하는 각종요리도 그중 한분야를 차지하고 있는 것은 틀림없는 사실이다.

양하의 특징은 생강과 같이 독특한 향과 맛, 색을 지니고 있어 입맛이 없을 때 식욕을 돋구워 주고, 약리작용으로는 진통, 건위, 거담 등의 효능이 있으며 식용부위는 봄, 가을 양하의 어린순과 화뢰를 이용하는데 어린순은 데쳐 초고추장에 찍어 먹고 잎은 쌈으로 싸 먹으면 별미라 전하여 진다.

또한 양하의 화뢰는 식초나 간장 절임하여 김치와 같이 장기 저장하여 식품으로 이용하기도 한다.

이와 같이 지역별 농가에서 전래 이용되어 오고 있는 양하를 이용한 향토음식을 조사, 분류, 정리하여 식품이용 방법을 개발함에 있어 기초자료로 제공코자 한다.

제 2 절 양하이용 농가전래 향토식품

● 양하장아찌

[재료 및 분량]	
양하인경	20개
고추장	5컵
소금	
<양념>	
설탕, 깨소금, 다진파	
마늘, 참기름	

☞ 만드는 법

- ① 양하는 잎을 제거하고 인경(비늘줄기)만 골라 깨
곳이 손질한다.
- ② 뿌리채로 소금물에 담궈 약간 절인 다음 소쿠리에
건져 물기를 뺀다
- ③ 물기를 뺀 양하를 고추장(또는 된장)에 넣어 둔다
- ④ 2주일정도 지나 맛이들면 꺼내어 먹기 좋은 크기
로 잘라 갖은 양념하여 버무려 낸다

● 양하된장찌게

[재료 및 분량]	
양하	150g
두부	1모
감자	1개
당근	½개
양파	½개
풋고추	5개
실파	3뿌리
다시국물	4컵
소금	
<양념>	
참기름	4큰술
된장	6큰술
간장	1큰술
정종	2큰술

☞ 만드는 법

- ① 두부는 끓는 물에 살짝 넣었다 건져 적당한 크기로
썬다
- ② 양파, 당근, 감자는 깨끗이 손질하여 깍둑썰기 한다
- ③ 풋고추, 실파는 깨끗이 송송 썬다
- ④ 양파는 깨끗이 씻어 5등분 한다
- ⑤ 두꺼운 냄비에 참기름을 두르고 뜨겁게 달구어 지
면 준비한 ②, ③ 재료를 넣고 볶는다
- ⑥ ⑤에 다시국물을 넣고 끓이다가 재료들이 거의 익
으면 된장을 풀고 한소금 끓인후 두부, 실파, 정종
을 넣은 다음 간장으로 간을 맞춘다

● 양하순장아찌

[재료 및 분량]	
양하순	120g
된장(고추장)	5컵
<양념>	
설탕, 깨소금, 다진파 마늘, 참기름	

☞ 만드는 법

- ① 봄에 양하순(10~15cm)이 올라오면 순을 잘라서
껍질을 한겹 벗겨내고 깨끗이 씻는다.
- ② ①에 물기를 뺀 후 된장이나 고추장에 넣어둔다
- ③ 2주일 정도 지나 맛이 들면 꺼내어 먹기 좋은 크
기로 잘라 갖은 양념하여 버무려 낸다

● 양하고추전

[재료 및 분량]	
양하	100g
고추	100g
돼지고기	100g
두부	50g
달걀	1개
밀가루	
식용유	
소금	
<양념>	
식초	½큰술
간장	1큰술
설탕	½작은술
다진파, 다진마늘, 참기름, 후추가루, 깨소금	

☞ 만드는 법

- ① 양하와 고추는 깨끗이 씻어 어슷어슷 썬다
- ② 돼지고기는 다져 양념을 한다
- ③ 두부는 으깨어 물기를 꼭 짠다
- ④ 준비된 재료를 한그릇에 담고 밀가루, 달걀, 물을
섞어 반죽한다
- ⑤ 프라이팬에 기름을 두르고 동그랗게 지져낸다
- ⑥ 접시에 등글게 돌려 담고 초간장을 곁들여 낸다

● 양하숙주나물

[재료 및 분량]	
양하	100g
숙주	100g
<양념>	
다진파	1큰술
다진마늘	1큰술
깨소금	1작은술
참기름	1작은술
소금	⅓작은술

☞ 만드는 법

- ① 양하와 숙주는 다듬어 데쳐 놓는다.
- ② 정량의 양념재료를 섞어 둔다
- ③ 준비된 재료에 ②를 넣고 골고루 무쳐 낸다

● 양하적

[재료 및 분량]	
양하	100g
쇠고기	200g
표고버섯	3개
실파	50g
달걀	2개
밀가루	5큰술
식용유	
소금	
<양념>	
파	½뿌리
간장	1큰술
설탕	1큰술
마늘	2쪽
참기름	1큰술
깨소금	1큰술
후추가루	약간

☞ 만드는 법

- ① 파, 마늘을 곱게 다져 양념장 만든다
- ② 양하는 데쳐 2등분한후 양념장으로 양념한다
- ③ 쇠고기는 0.5cm 두께로 저민후 양하와 같은 크기로 썰고, 표고는 물에 불려 줄기를 떼고 1~1.5cm 폭으로 썰어 양념한다.
- ④ 실파는 깨갓이 다듬어 양하 길이로 썬다
- ⑤ 준비된 재료들을 꼬챙이에 표고, 양하, 쇠고기, 파 순으로 끼운다
- ⑥ ⑤에 밀가루를 얇게 묻히고 풀어 놓은 달걀에 담갔다가 프라이팬에 기름을 넉넉히 두르고 지진다
- ⑦ 그릇에 담을때는 꼬챙이를 빼고, 양념 간장을 곁들여 낸다.

● 양아초무침

[재료 및 분량]	
미역(말린 것)	10g
오이	2개
양파	1개
양하	150g
파	½개
소금	
<양념>	
식초	6큰술
설탕	3큰술
간장	4큰술

☞ 만드는 법

- ① 미역은 물에 충분히 불려서 깨끗이 씻은 다음 5cm 길이로 썬다
- ② 오이는 소금으로 문질러 씻어 5cm 길이로 자른 후 반을 갈라 채 썬다
- ③ 양하는 살짝 데친후 2등분하여 놓는다
- ④ 양파는 채썰고, 파는 잘게 다진다
- ⑤ 냄비에 설탕, 간장, 식초, 파 다진 것을 넣고 약한 불에서 끓인 다음 식혀 둔다
- ⑥ 손질해 놓은 미역, 오이, 양파, 양하 등을 한데 섞고 ②을 뿌려 골고루 무쳐 그릇에 담아낸다

● 양마주

[재료 및 분량]	
양하(생)	200g
소 주	1ℓ

☞ 만드는 법

- ① 9~10월경 양하를 채취하여 흙을 털어내고 깨끗이 씻는다.
- ② 물기를 제거하기 위해 그늘에서 하루정도 말린다
- ③ 병에 양하를 넣고 소주를 부어 밀봉 저장한다
- ④ 3개월간 숙성후 여과하여 보관한다.

♣ 효 능 : 진통 · 건위 · 거담작용, 기침제거

♣ 마시는 법 : 그대로 마시는 것이 좋으며 기호에 따라 가미한다

참 고 문 헌

1. 秋谷良三 : 菜蔬園藝ハントフク, 養賢堂, 671-674(1967)
2. 李昌福 : 大韓植物圖鑑, 鄉文社, 서울 231(1982)
3. 李相來, 尹義洙, 李洪宰, 李良洙, 李鐘一 : 韓國에 自生하는 抗癌植物開發에 關한 基礎的 研究. 東洋資源植物學會誌, 2(1) : 1-124(1989)
4. 韓海龍, 張田益, 朴庸奉 : 襄荷(Zingiber mioga)의 生態와 栽培化를 위한 基礎 研究, J.Kor. Soc. Hort. Sci. 24(3):200-206(1983)
5. 洪鐘夏 : 東醫寶鑑. 豐年社, 서울, 199(1966)
6. 金在佶 : 原色天然植物大辭典(下). 南山堂. 서울. 191(1984)
7. 남상명, 함승시, 오덕환, 강일준, 이상영, 정차권 : 흰쥐의 혈청 및 간지질 저하에 미치는 썩 에탄올 추출물의 영향, 한국식품과학회지, 27(2), 338-343, 1998
8. 최강원 : 최근 우리나라에서의 질병 변천. 한국영양학회지, 21, 139(1988)
9. Southgate, D. A. T. : Dietary fiber-basic and clinical aspects. Plenum press, New York, p.35(1986)
10. 菅野道廣 : コレステロール代謝と食餌. 營養と食糧, 29(5), 253(1976)
11. Von Lossonczy, T. O., Ruiter, A, Bronsgeest-Schoute, H. C., Van Gent, C. M. and Hermus, R. J. J. : The effect of a fish diet on serum lipids in healthy human subject. Am. J. Clin. Nurt., 31, 1340(1978)
12. Kritchevsky, D. and Tepper, S. A. : Factors affecting atherosclerosis in rabbits fed cholesterol free diet. Life Sci., 4, 1467 (1965)
13. Kritchevsky, D. and Tepper, S. A. : Experimental atherosclerosis in rabbits fed cholesterol free diet. Influence of chow components. J. Atheroscler. Res., 8, 375 (1968)
14. Miller, G. T. and Miller, N. E. : Plasma HDL concentration and development of ischaemic heart disease. Lancet, 1, 16(1975)

15. Rhoades G. G., Gulbandsen C. L., Kagan, A. : Serum lipoproteins and coronary heart disease in a population study of Hawaii Japanese men. N. Eng. J. Med., 294, 293-297(1976)
16. Kannel, W. B., Castelli, W. P. and Gordon, T. : Cholesterol in the prediction of atherosclerotic diseasem. Ann. Intern. Med., 90, 85(1979)
17. Goldstein, J. L. and Brown, M. S. : The LDL receptor defect in familial hypercholesteromia : Implications for pathogenesis and therapy. Med. Clin. North Am., 66, 335(1983)
18. Applebaum-Bowden, D., Haffner, S. M., Hartsook, E., Luk, K. H., Albers, J. J. and Hazzard, W. R. : Down regulation of the low density lipoprotein receptor by dietary cholesterol. Am. J. Clin. Nurt., 39, 360(1984)
19. Smith, E. B. : The relationship between plasma and tissue lipid in human atherosclerosis. Adv. Lipid Res., 11, 1(1974)
20. 성태수, 손규목, 배만중, 최청 : 오갈피 열수추출액이 고지방식이에 의한 비만 유도 흰쥐의 지방 축적에 미치는 영향, 한국영양식량학회지 21, 9(1992)
21. Kinnuen, P. K. J., Viranen, J. A. and Vainio, P. : Lipoprptein lipase and hepatic endothelial lipase. Atheroscler. Rev., 11, 65(1983)
22. Narayan, K. A. and McMullen, J. J. : The interactive effect of dietary glycerol and diet corn oil on rat liver lipids and serum lipoproteins. J. Nutr., 109, 1836(1979)
23. Garg, M. L., Thomson, B. R. and Clandinin, M. T. : Effect of dietary cholesterol and w1 or w3 fatty acids on lipid composition and Δ^5 -desaturase activity or rat liver microsomes. J. Nutr., 118, 661(1988)
24. 김기홍 : 검사성적의 임상적활용. 고문사., 서울. 164(1980)
25. Steinberg, D. and Witztum, J. L. : Lipoproteins and atherogenesis. J.A.M.A., 264, 3047(1990)

26. Lovati, M. R., Manzoni, C., Canavesi, A., Sirtori, M., Vaccarin, V., Marchi, M., Gaddi, G. and Sirtori, C. R. : Soybean protein diet increases low density lipoprotein receptor activity in mononuclear cells from hypercholesterolemic patients. *J. Clin. Invest.*, 80, 1498(1987)
27. Cara, L., Armand, M., Borel, P., Senft, M., Portugal, H., Pauli, A-M., Lafont, M. and Lafont, M. and Lairon, D. : Long-term wheat germ intake beneficially affects plasma lipids and lipoproteins in hypercholesterolemic human subjects. *J. Nutr.*, 122, 317(1992)
28. Skipski, V. P. : Blood lipids and lipoproteins quantitation composition and metabolism. Nelson, G. J(ed.), N. Y. Wiley, 471(1972)
29. Jenkins, D. J. A., Gassull, M. A., Cocher, B. and Alberti, K. G. : Decrease in postprandial insulin and glucose concentration by guar and pectin, *Am. Intern. Med.*, 86, 20(1977)
30. Cara, L., Dubois, C., Borel, P., Armand, M., Senft, M., Portugal, H., Pauli, A-M., Bernard, P-M. and Lairon, D. : Effect of oat bran, rice bran, wheat fiber and wheat germ on postprandial lipemia in healthy adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55, 81(1992)
31. David, W. M. Jr., Mayes, P. A., Rodwell, V. W. and Granner, D. K. : Haper's review of biochemistry. Lange, 254(1980)
32. Thomas, M., Leelamma. S. and Kurup, P. A. : Effect of blackgram fiber(*Phaseolus mungo*) on hepatic hydroxymethylglutaryl Co A reductase activity, cholesterogenesis and cholesterol degradation in rats. *J. Nutr.*, 113, 1104(1983)
33. Anderson, J. W. and Chen, W. C. : Cholesterol-lowering properties of oat products. In "Oat" Webster, F.(ed.), in press
34. Anderson, J. W., Strong, L., Sielling, B. and Chen, W. L. : Hypocholesterolemic effect of high-fiber diets rich in water soluble plant fibers. *J. Can. Dietet Assoc.*, 45, 140(1984)
35. 황필생. 1994. 경남향토음료. 경남농촌진흥원, 266
36. 황필생. 1997. 경남향토음료. 경남농촌진흥원, 351

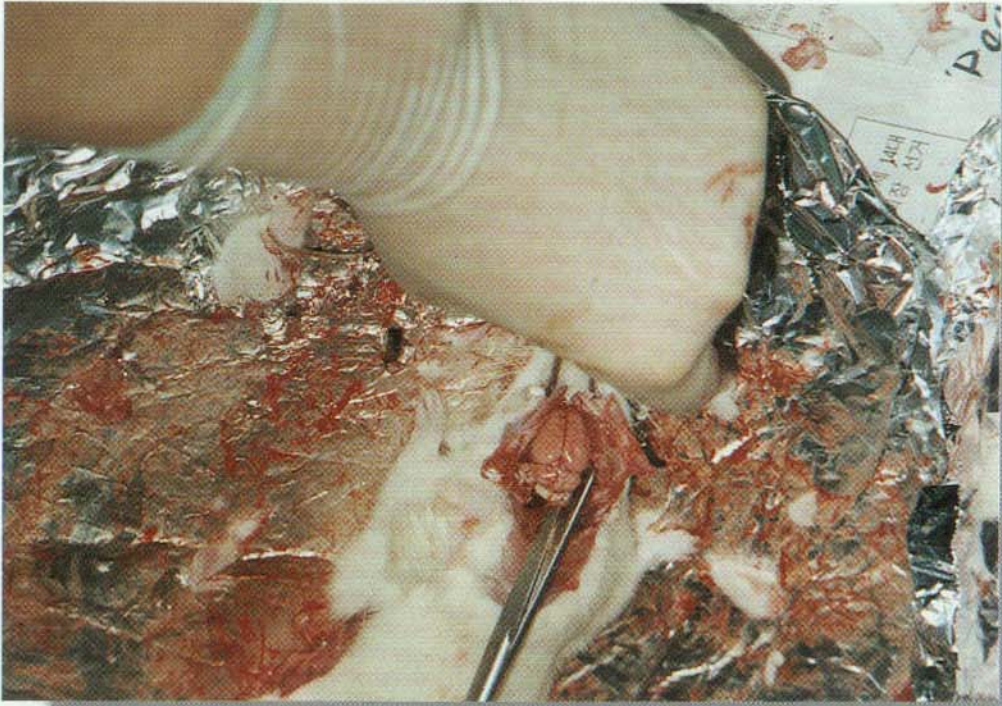
『양하식이 흰쥐의 혈청 및 간장의 지질성분에 미치는 영향 구명』



<실험용 쥐사육(대조구, 시험구)>



<실험용 쥐의 몸무게 측정 시험구간별 평균값 산출>



<양하식이 실험용 쥐 장기 적출>



<적출된 장기>



<적출된 장기내 식염수 이용 혈액 추출>



<추출된 혈액내 혈구 및 혈장 분리>

『가공식품개발』



< 병 조 립 >



< 통 조 립 >

『 양하이용 전래 향토음식 』



양하주



양하



양하장아찌