583 46
L936
GOVP 12017085

최 종
연구보고서

한국 재래종 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)의 생리, 생태적 특성, 과실의 성분 및 식품개발에 관한 연구

Studies on Physioecological Characteristics, Chemical Composition of Fruits, and Food Development of Korean Native Bottle Gourds(*Lagenaria siceraria* Standl.)

연 구 기 관
영 남 대 학 교

농 림 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 "한국 在來種 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)의 생리, 생태적 특성, 과실의 성분 및 식품개발에 관한 연구" 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2000 . 10 . 28 .

주관연구기관명 : 영남대학교

총괄연구책임자 : 정 희 돈

연 구 원 : 최 동 진

연 구 원 : 이 재 한

연 구 원 : 최 영 준

여 백

요 약 문

Ⅰ. 제 목

한국 在來種 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)의 생리, 생태적 특성, 과실의 성분 및 식품개발에 관한 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 중요성

박(*Lagenaria siceraria* Standl.)은 미숙과를 채소로 이용하는 것 외에 완숙과를 용기, 악기 또는 조각 등의 재료로 이용하거나 종자와 뿌리를 약용으로 널리 이용하여 왔다. 미숙과의 과육은 기호성이 매우 높은 채소이지만 수확기가 매우 한정적이고 수량이 적어 경제적 재배가 이루어지지 않고 있다. 그리고 박은 덩굴쪼김병과 같은 토양전염성 병의 예방을 위한 접목용 대목으로서 가치가 인정되고 부터는 박 종자 생산이 중요한 원예산업으로 발전하고 있는데 우리나라에서는 연간 10만kg 이상의 박종자를 수입하고 있다. 그런데 우리나라는 박의 이용역사가 길고 전국적으로 다양한 품종이 분포하고 있으며 전 국민이 좋아하는 식품이지만 한국 재래종 박에 관한 연구가 매우 적다. 그래서 우리나라에서 재배되고 있는 재래종 박을 수집하고 이들 품종들의 생리 생태적 특성을 조사하는 것은 첫째 유전자원의 확립이라는 차원에서 시급히 수행하여야 할 과제이고, 둘째 생태적 특성을 구명함으로서 재배를 위한 기초자료를 제공할 뿐 만 아니라 식물학적 특성을 밝힐 수 있고, 셋째

육종을 위한 기초자료를 얻을 수 있다. 그리고 채소용 박의 수확기 결정과 이때 수확한 박의 각종 성분분석 및 품질을 평가하므로서 우수한 재래종 박 품종을 선발하는 동시에 앞으로 새로운 품종육성을 위한 자료를 제공할 수 있다. 박은 대목으로서 이용도가 높기 때문에 대목으로서 우수한 품종이 되기 위해서는 유묘의 묘소질과 환경에 대한 적응성은 매우 중요한 요인이므로 이를 조사하여 비교할 필요가 있다. 박은 미숙과의 과육을 채소로써 이용하는 것 외에 과육을 말린 박고지로 이용하는 방법이 있는데 본 실험에서는 과육을 국수나 수제비 등에 이용하므로서 새로운 보건식품을 개발하고자 하였다. 이들의 실험은 한국재래종을 이용한 대목선발, 재배법 확립 및 식품개발을 위하여 수행하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 한국재래종 박의 수집 및 생리생태적 특성조사

전국에서 유전적으로 고정된 한국재래종 박을 수집하고 이들 품종을 포장에 재배하면서 자가수분시켜 채종한 종자를 다시 재배한다. 이 식물체로부터 착과된 과실의 형태적 특성유지, 식물체와 과실의 형태적 특성, 개화습성, 자화착생습성, 花器의 특성, 종자의 형태적 및 발아 특성, 화분의 발아특성 등에 대하여 조사비교 하였음.

2. 박 미숙과의 수확기 결정, 과실의 성분 및 품질평가

채소용으로 이용하고자 할 때 품종별 수확적기조사, 수확한 과실의 각종 유기 및 무기성분의 함량비교, 식미검사, 박나물의 맛 비교 등을 통하여 우수 재래 품종의 선발 및 육종을 위한 기초자료를 얻었음.

3. 박의 유묘에 있어서 양분흡수 및 이동과 식품개발

박종자를 파종하여 접목적기에 있어서 묘질 특히 자엽의 크기, 배축의 굵기

및 배축내 공동의 발달 및 저온처리시 피해정도를 조사하였음. 그리고 온도, 광도 및 습도의 차이에 따른 칼슘의 흡수와 축적을 방사성동위원소인 ^{45}Ca를 이용하여 추적하였다. 또한 박고지 생산방법과 박고지나 신선한 박과즙을 첨가하여 박국수와 수제비를 만들어 식미검사와 물리적 특성을 비교하였다.

Ⅳ. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

1). 과실의 형태적 특성이 다르고 유전적으로 고정된 39개 지방재래종을 수집하였다.

2). 잎의 형태적 특성이 다른 4개 군이 있었다.

3). 화형은 6개 군으로 나눌 수 있었고 화분의 형태는 큰 차이가 없었다.

4). 과실의 크기는 매우 다양하였으며 비대속도도 차이가 있었다.

5). 자, 웅화 착생시기는 품종간 차이가 많았고,

6). 주지에는 자화가 착생되지 않았고 아들 및 손자덩굴에만 착생되었으며,

7). 자화착생 습성은 6개 군으로 분류되었다.

8). 개화는 오후 3시부터 시작하여 밤 9시경에 만개하였다.

9). 화분발아 적온은 25℃전후였고 30℃이상 고온에서는 화분관 신장에 이상이 있었다.

10). 화분저장온도는 5℃가 최적이었고 5℃에서 저장할 경우 10일 후에도 55%가 발아하였다.

11). 박종자의 채종적기는 대부분 개화 후 70일이었으나 품종에 따라 차이가 있었고,

12). 종자의 크기, 형태 및 종피색에 차이가 많았다.

13). 종자의 발아율에 차이가 많았고 발아적온은 25~27℃였다.

14). 과실당 종자수는 115~705개로 품종간 차이가 많았다.

15). 종피에 발아억제 물질이 존재하는 것으로 보였으며 종자수명에도 차이가 많았다.

16). 미숙과의 수확적기는 개화 후 15~17일 사이였고,

17). 과육내 당은 과당과 포도당 뿐이었으며 아미노산 및 각종 유기 및 무기성분은 품종간 차이가 많았다.

18). '안성 1', '단양 1', '고흥'은 쓴맛이 매우 많았다.

19). 식미검사 및 각종 특성을 종합한 결과 '고성', '태안', '당진'이 높은 점수를 받았다.

20). 유묘의 크기 및 묘소질은 품종간 큰 차이가 있었고,

21). 저온에 대한 반응도 매우 달랐다.

22). 칼슘(^{45}Ca)의 흡수는 25℃전후, 고광도 및 다습조건에서 흡수량이 많았다.

23). 박고지는 고지 1kg당 유황 1g을 태우면서 가스처리하면 곰팡이 발생을 완전히 억제하였다.

24). 박고지는 냉동보관하면 변색이 적었다.

25). 박고지를 건물중으로 밀가루에 30% 첨가하면 국수 및 수제비의 기호성을 현저히 높일 수 있었다.

2. 활용에 대한 건의

1). 수집한 박 품종을 종자은행에 보존 및 각 연구기관에의 분양

2). 우수 품종으로 선발된 품종의 생산보급 체계 확립

3). 재래종을 이용한 우수대목선발을 위한 계속 연구

4). 박 식품의 개발 보급

5). 재래종 박을 이용한 새로운 채소용 품종육성을 위한 연구의 계속이 요망됨.

SUMMARY

The morphological characters of the leaves, flowers and fruits as well as the growth of vines and fruits of the Korean native bottle gourds (*Lagenaria siceraria*) collected from around the country, differing from shape and size, were investigated. There were four types of leaves which have different shapes, but no differences were observed in pollen and trichomes. The flower shapes of male or female flowers were markedly different, and these can be divided into six groups by the marginal shape and size of petals. The growth of fruits and vines was also very different among the native varieties. The stem length of 'Koseong' was over 20m, and that of 'Habcheon' was under 10m. Genetic diversity exists not only in fruit shape such as globe, oval, pyriform, club-shaped and dipper-shaped, but also in fruit size such as 'Dangjin' 17,050mL and 'Jeongseon' 746mL. The rind color of fully ripe fruits showed nearly pale yellow-green while the 'Dangjin' remained deep green. The flowering habit and sex expression for 36 native bottle gourds(*Lagenaria siceraria* Standl.) collected from around the country, differing from fruit shape, were investigated. The blooming time of male or female flowers was all around eight to nine o'clock at night and optimum temperature for flowering was 20~25℃. Days to flowering of the first female flowers after sowing was approximately 73 days, but 'Andong', 'Danyang' and 'Ulreung' need 60 days while 'Jeju 1', 'Naju' and 'Taean' were required over 80 days. Female flower did not bear on the main vine, but instead was produced at the secondary and tertiary vines only. According to the

bearing habits of the pistilate flowers, the Korean native bottle gourds can be divided into six groups. The optimum temperature for germination, and the effects of storage temperature, media condition and storage duration of bottle gourd pollen on pollen viability were examined in Korean native bottle gourd. A suitable germination temperature was around 25℃. The coil shaped pollen tube and abnormal growth, however, were observed at temperature >30℃. The longer pollen viability was continued in the cut flower which is in water bottle at a room temperature(20℃~25℃) than that of flower attached to the plant. The optimum storage temperature of pollen was 5℃. When pollens stored at 5℃, the pollen was germinated to 55% at 10 days after storage. The basal medium with supplement of Ca^{2+} 100 mg · L^{-1} and B 100 mg · L^{-1}, pollen germination rate and pollen tube length were markedly increased. The germination features of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) seeds were examined on the effects of temperature, maturity and light quality, along with the investigation of the formal distinctions. Most of testa colors were pale brown to brown, but some of them were white. The shape of most seeds was rectangular with prominent margin, but some of them show a round form. The number of seeds per fruit were about 115 to 705. The optimum temperature for germination was 27±2℃ and most seeds were rarely germinated under 1 5℃ or over 35℃. The seeds of 'Kogseong' and 'Ulreung 1' that were harvested 40 days after pollination showed over 90% germination, but 'Wonju' were not germinated at all. All the seeds gathered 70 days after pollination were germinated. The life span of seeds was different among

varieties. The germination of bottle gourd seeds was considerably lower in Petri dish than in Paper Towel. The removal of the seed coat markedly increased the germination rate. The bottle gourd seeds did not nearly respond to light in germination, but 'Buan' was inhibited under the light exposure. All of seeds of the bottle gourd varieties were not germinated in the blue light. Fruit characteristics, chemical compositions, and taste were compared to get the basic data for immature fruit quality evaluation in 39 varieties of Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria*). Proper harvesting time of immature fruits for using vegetable was 15 to 17 days after anthesis and moisture content was from 95% to 97%. The flesh thickness was proportioned to fruit size. Fruit weight was varied from 0.53 kg('Danyang 2') to 13 kg('Koseong'). Only fructose and glucose were detected and highest sugar contents were observed on 5 to 9 days after anthesis. No difference was observed in sugar content among varieties. The flesh tissues contained 14.2% to 32.3% cellulose on a dry weight basis. The 15 amino acids were analyzed and total amino acid contents were the highest in 'Koseong' and 'Dangjin'. 'Yeongyang 1', 'Muan' and 'Naju 1' were classified to sweet taste, whereas 'Anseong', 'Danyang' and 'Koheung' were grouped as a bitter fruit therefore these gourds were not useful for food. From these results of immature fruit's characteristics, chemical compositions, and taste, 'Koseong', 'Taean' and 'Dangjin' were obtained highest score in Korean native bottle gourd.

Studies on Physioecological Characteristics, Chemical Composition of Fruits, and Food Development of Korean Native Bottle Gourds (*Lagenaria siceraria* Standl.).

CONTENTS

Chapter I. The Morphological Characteristics and Growth of the Korean Native Bottle Gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) Plants. · 15

1. Introduction · 15
2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · 16
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · 17
4. Abstract · 34

Chapter II. Sex Expression and Flowering Habit of the Korean Native Bottle Gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) Plants. · · · 36

1. Introduction · 36
2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · 36
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · 38
4. Abstract · 46

Chapter III. Temperature, Media, Storage Conditions Affect Pollen Viability of Bottle Gourd(*Lagenaria siceraria*) Plants. · · · 48

1. Introduction · 48

2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · · 49
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · · 50
4. Abstract · 61

Chapter Ⅳ. Morphological Characteristics and Germination of the Korean Native Bottle Gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) Seeds. · 63
1. Introduction · 63
2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · · 64
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · · 65
4. Abstract · 76

Chapter Ⅴ. Chemical Composition, Quality Evaluation and Characteristics of Immature Fruits of Korean Native Bottle Gourd(*Lagenaria siceraria*). · · · · · · · · · · · · · · · 79
1. Introduction · 79
2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · · 80
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · · 83
4. Abstract · 100

Chapter Ⅵ. Seedling Quality, ^{45}Ca Absorption and Responses to Low Temperature of Bottle Gourd Seedlings. · · · · · · · 102
1. Introduction · 102
2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · · 102
3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · · 104

4. Abstract · 116

Chapter Ⅶ. Taste and Physical Characters of Foods Prepared from Bottle Gourd Flesh Tissues. · · · · · · · · · · · · · · · **117**

1. Introduction · 117

2. Materials and Methods · · · · · · · · · · · · · · · · · · 117

3. Results and Discussions · · · · · · · · · · · · · · · · · 119

4. Abstract · 124

한국 在來種 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)의 生理, 生態的 特性, 果實의 成分 및 食品開發

목 차

제 1 장 한국 재래종 박의 생장 및 형태적 특성 ····· 15

제1절. 서 언 ····· 15

제2절. 재료 및 방법 ····· 16

제3절. 결과 및 고찰 ····· 17

제4절. 요 약 ····· 34

제 2 장 한국 재래종 박의 개화습성 및 성표현 ····· 36

제1절. 서 언 ····· 36

제2절. 재료 및 방법 ····· 36

제3절. 결과 및 고찰 ····· 38

제4절. 요 약 ····· 46

제 3 장 온도, 배지, 저장조건과 박 화분의 활력 ····· 48

제1절. 서 언 ····· 48

제2절. 재료 및 방법 ····· 49

제3절. 결과 및 고찰 ····· 50

제4절. 요 약 ····· 61

제 4 장 한국 재래종 박 종자의 형태적 특성 및 발아 ····· 63

제1절. 서 언 ····· 63

제2절. 재료 및 방법 ····· 64

제3절. 결과 및 고찰 ····· 65

제4절. 요 약 ····· 76

제 5 장 한국재래종 박의 미숙과의 특성, 성분 및 품질평가 ·· 79

제1절. 서 언 ····· 79

제2절. 재료 및 방법 ····· 80

제3절. 결과 및 고찰 ····· 83

제4절. 요 약 ····· 100

제 6 장 한국 재래종 박의 묘소질, ^{45}Ca흡수 및 저온에 대한 반응 ··· 102

제1절. 서 언 ····· 102

제2절. 재료 및 방법 ····· 102

제3절. 결과 및 고찰 ····· 104

제4절. 요 약 ····· 116

제 7 장 박 식품의 맛 및 물리적 특성 ····· 117

제1절. 서 언 ····· 117

제2절. 재료 및 방법 ····· 117

제3절. 결과 및 고찰 ····· 119

제4절. 요 약 ····· 124

제 1 장 한국 在來種 박(*Lagenaria siceraria*)의 생장 및 형태적 특성

제1절 서 언

박(*Lagenaria siceraria*)은 인류가 15,000년 전부터 이용해 온 것이 고고학적으로 추측되고 있으나 Cucurbitaceae 內에서도 중요하게 취급되지 않고 있지만 경제적 잠재력이 커서 개발가치가 매우 높은 작물(Decker-Walters, 1998)이라고 하였다. *Lagenaria*屬에는 한 種의 재배종과 다섯종류의 野生種을 포함해서 여섯 種이 있는 것으로 알려져 있는데 아시아에서 재배되는 박은 *L. siceraria* ssp. *asiatica*(Kob.) Heiser로 분류하나(Robinson과 Decker-Walters, 1997) 우리나라 재래종은 *L. siceraria*에 포함시키고 있다. 그런데 박 種은 생태 및 형태에 있어서 뿐만 아니라 耐病虫性에 있어서도 차이가 많다(Provvidenti, 1995; Decker-Walters, 1998)고 한다.

박은 미숙과를 식용으로 하는 것 외에 藥用, 容器, 樂器, 彫刻, 觀賞用 등 다양한 용도로 이용되고 있으며 특히 대목으로서의 경제적 가치는 높다. 우리나라에서도 채소로서 기호도는 매우 높으나 이에 관한 연구는 많지 않으며 다만 과실의 모양과 크기가 다른 품종이 있는 것이 조사(Cho 등, 1996)된 바 있을 뿐이다.

본 실험에서는 우선 우리나라 전역에서 수집한 재래종 박에 어떤 종류가 있으며 잎, 꽃, 과실의 형태적 특성, 줄기와 과실의 생장에 어떤 차이가 있는가를 조사 비교하므로서 앞으로 각종 이용목적에 맞는 품종육성과 재배에 필요한 자료를 얻고자 하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 品種蒐集 : 전국적으로 3회에 걸쳐 직접 재배농가를 방문하여 果形이 특징적인 지방재래종 박을 수집하였는데 수집당시 재배자가 알고 있는 한 그 농가에서 계속 재배하였다는 것을 확인한 것만 수집하였고 근거가 불확실한 것은 제외하였다. 수집한 박은 각종 특징을 기록하고 과형을 촬영한 후 채종하여 종자의 특성을 조사하였다.

2. 栽培 및 着果 : 최아된 종자를 직경 15cm 플라스틱 폿트에 4월 12일에 파종하여 온실에서 육묘하여 본엽 5매가 전개되었을 때 정식(5월 10일)하였다. 포장에는 10a당 완숙퇴비 10톤, 소석회 200kg, N : P : K=20 : 18 : 20kg을 기비로 넣고 경운한 후 너비 4m의 이랑을 만들어 흑색 플라스틱 필름으로 멀칭하고 8m간격으로 정식하였다. 이후 추비나 약제살포는 하지 않았다.

매일 오후 7~9시 사이에 인공수분에 의하여 착과시켰는데 야간에 화분을 얻기 어려우므로 당일 오전에 개화가 예상되는 수꽃을 잘라 물을 함유한 모래에 꽂고 플라스틱 필름으로 밀폐하여 개화시킨 꽃을 이용하였다. 과실에서 채취된 종자를 같은 방법으로 재배하였을 때 열린 과실의 형태가 최초 수집 당시와 같은 것을 확인한 후 종자를 심어 각종 실험에 이용하였다.

3. 葉과 花器의 形態 : 잎은 주지 15마디째 착생된 것을 채취하여 종이로 잎모양을 복사하여 이를 비교하여 유사한 것끼리 그룹으로 나누었다. 花器는 제 2번 암꽃을 기준으로 하여 동시에 개화된 수꽃의 花形을 촬영하였고, 꽃 모양도 잎과 같은 방법으로 분류하였다. 잎의 毛茸과 花粉의 형태는 건조시료를 만들어 이온 코터로 백금 피막을 씌운 후 展開型 走査電子현미경(Hitachi, S-4100)으로 촬영하였다.

4. 줄기의 생장 : 정식 후에 줄기의 신장이 급속히 진행되는 6월 20일부터 일주일 간격으로 3회 측정한 후 생장이 둔화되는 10월 8일에 최종 길이를 측

정하였고 측지는 번무하여 조사하기가 어려워 제 1 및 2 측지에 대하여 7월 9일까지만 조사하였다.

5. 果實의 形態 : 자연방임으로 수분된 것과 인공수분에 의하여 착과된 과실이 완전 성숙된 것 가운데 과형이 정상적이고 그 품종의 표준이 된다고 생각되는 것을 각각 3개씩 수확하여 과실의 크기, 용적, 과피색, 태좌부의 형태 등을 조사하였다. 과실의 **體積**은 눈금이 있는 큰 그릇에 물을 일정량 채운 후 박을 물속으로 완전히 넣었을 때 늘어난 물의 양을 측정해서 박의 용적으로 하였다.

식물체의 각 부분 명칭과 형태를 나타내는 용어는 Harris와 Harris(1994) 및 Soule(1985)에 준하여 사용하였다.

제3절 결과 및 고찰

1. 葉의 形態 : 주지 10마디 이하에서는 잎의 크기에 차이가 많으므로 15마디 전후의 것을 채취하여 잎의 모양을 비교한 결과 Fig. 1에서와 같이 4개의 다른 葉形을 볼 수 있었다. 잎은 공통적으로 심장(cordate) 또는 손바닥 모양(palmate)을 하고 잎 가장자리는 비교적 매끈한 편이며 **葉身**은 잎자루 양옆의 **基部**가 발달하여 큰 **裂片**(lobe)을 이루고 있다. A型은 잎의 **頂点**(apex)이 약간 튀어 나왔으나 거의 둥근 심장모양을 하는 것으로 '서천'과 '태안'이 있었고 잎의 크기는 상대적으로 큰 편이었다. B型은 A型과 유사하나 잎이 가장 크고 잎자루 반대편의 잎 끝이 뾰족하게 튀어 나온 모양을 하여 전체적으로 5각형이며 잎의 윗부분은 각을 이루나 기부는 둥근 모양의 큰 **裂片**이 발달하였는데 '안동' 이외 18품종이 이와같은 모양을 하여 한국재래종 박의 대표적 잎의 형태였다. 그리고 C型은 잎의 가장자리가 뾰족(mucro)하게 발달한 부분이 3곳이나 되어 전체적으로 6각형을 이루고 있는데 다른 형에 비하여 잎이 적은 편이며 잎 기부는 역시 둥근모양을 나타내는데 '봉

화'를 위시하여 B型 다음으로 많은 품종이 있었다. D型은 잎의 頂点을 중심으로 양쪽에 3개의 적은 정점이 돌출하여 잎은 전체적으로 뚜렷한 8각형을 이루고 있으며 상대적으로 잎이 가장 적었는데 '곡성'과 '영양 2' 등 두 품종이 유사하였다. 잎의 엽맥은 主脈이 있고 각각의 큰 열편에 따라 엽맥이 각각 발달하여 있었다.

잎의 전체적인 형태의 변화는 5각형의 둥근 모양(A型)에서 8각형의 잎(D型)으로 변화하는 모양을 볼 수 있는데 대부분의 한국 재래종 박의 잎 모양은 그 중간 모양을 나타내어 마치 A型과 D型을 교배시켰을 때 엽형질의 중간이 나타나는 葉形을 하고 있었다.

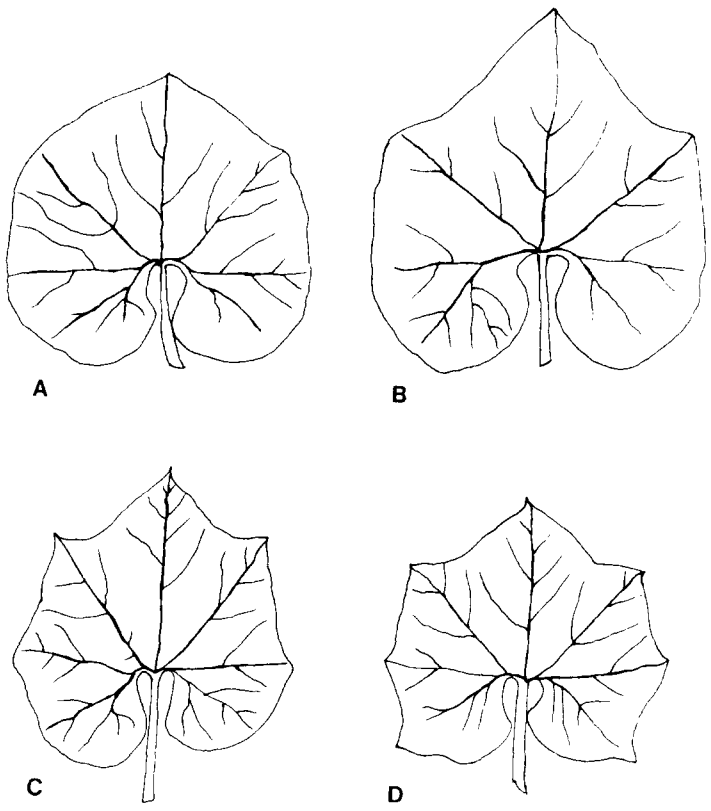


Fig. 1. Leaf shapes of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria*) plants.

A : Seocheon, Taean

B : Andong, Anseong 2, Anseong 3, Buan, Cheongdo, Danyang 1, Danyang 2, Jeju 2, Jeongseon, Kimhae, Koseong, Muan, Naju 1, Naju 2, Seonsan, Ueiryeong, Ulreung 2, Wonju, Yeongcheon

C : Bonghwa, Dangjin, Habcheon, Jecheon, Jeju 1, Jindo, Koheung 1, Koheung 2, Kyeongsan, Ulreung 1, Yeongworl

D : Kogseong, Yeongyang 2

잎의 크기(Table 1)는 '안성 2', '칠곡', '당진', '경산', '영천'외에 4품종은 엽면적이 1,000㎠가 넘고, '정선', '고흥 2', '울릉 1'이 500㎠미만으로 차이가 많았고, 잎의 양면에는 毛茸이 있었다. 잎의 앞, 뒷면에 있는 모용의 형태를 走査전자현미경으로 관찰한 결과(Fig. 2)는 재래종간에 큰 차이를 볼 수 없었는데 털은 3~4개의 마디가 있으며 竹荀모양을 하였다.

2. 꽃과 花粉의 形態 : 꽃은 單性花로서 花色은 백색으로 야간에 피는 것이 특징인데 꽃잎은 모두 5개였고 암꽃보다 수꽃이 훨씬 큰 모양을 하였다(Fig. 3). 꽃의 모양과 크기는 암, 수는 물론 지방종 간에 큰 차이를 보였는데 이를 유사한 것끼리 모아 6개 그룹으로 나눌 수 있었다. 먼저 A型은 암꽃이 적고 약간 긴 모양을 한 꽃잎이 각각 떨어져서 프로펠라 모양으로 붙어 있는데 柱頭는 한 개의 짧은 花柱위에 한 개의 덩어리처럼 붙어 있는 것 같으나 2~3개로 분리되어있다. 수꽃은 꽃잎이 아주 크고 가장자리가 거친 톱니 모양을 하며 꽃잎이 겹쳐서 붙어 있었고 꽃밥은 두 개의 짧은 화사위에 큰 葯이 각각 1개씩 붙어 있는 모양(basifixed)을 하였다(Fig. 4). B型은 암꽃의 꽃잎은 적으나 폭이 넓으며 가장자리의 결각이 많은 것이 특징이고 수꽃은 꽃잎이 적으나 폭이 넓으며 역시 가장자리에 결각이 많았고, 꽃잎이 부채처럼 둥근 모양을 나타내며 基部(claw)는 좁아서 붙어있는 부위에 약간의 사이가 떨어져 있는데 '단양 2', '서천' 외 다수품종이 이와 같은 꽃 모양을 하였다. 그리고 C型은 암꽃 잎이 비교적 크고 둥근 모양을 나타내며 기부가 겹쳐져서 붙어 있는데 수꽃은 꽃잎이 상당부분 겹친 상태를 보였고 葯이 적은 것이 특징이다. 품종으로는 '당진', '고성'외 다수가 있는데 수집종 중 가장 많았다. D型은 암꽃의 꽃잎의 끝이 뾰족(cusp)한 모양인데 꽃잎이 적은데 비하여 柱頭는 크게 발달한 것이 특징이고, 수꽃은 가장 큰 꽃잎을 가지고 있으며 가장자리에 불규칙한 缺刻이 있으며 겹쳐서 붙어 있는데(convolute) 꽃 전체가 둥근 모양을 하며 '고흥', '영천'외 다수가 있었다.

Table 1. Comparison of leaf size among the Korean native bottle gourd.[z]

Local variety	Leaf			Petiole length (cm)
	width (cm)	length (cm)	area (cm^2)	
Andong	33.2±3.0	23.4±0.6	694±129	20.7±2.4
Anseong 1	34.4±2.6	24.9±1.6	907±94	19.8±3.0
Anseong 2	38.1±2.2	27.6±1.6	1,030±151	24.6±3.0
Anseong 3	34.8±0.7	26.2±1.8	929±138	20.6±1.4
Bonghwa	32.0±1.0	21.7±0.8	699±71	15.5±1.4
Buan	28.8±1.7	21.0±0.9	517±36	16.2±1.3
Cheongdo	36.1±3.1	24.8±0.8	902±131	23.0±4.0
Chilgok	38.0±2.2	24.8±1.0	1,077±75	21.9±4.0
Dangjin	40.0±0.7	26.7±1.6	1,046±21	20.0±2.3
Danyang 1	35.4±1.2	23.1±1.0	785±70	22.8±4.1
Danyang 2	18.8±1.0	28.6±2.0	526±74	19.2±0.6
Habcheon	21.2±1.3	33.2±3.5	768±160	13.8±1.4
Jecheon	37.5±1.7	25.6±0.8	955±107	19.2±3.5
Jeju 1	44.8±2.9	29.5±2.3	1,321±179	27.8±3.0
Jeju 2	36.2±1.8	22.7±0.8	868±62	23.8±1.7
Jeongseon	19.6±0.8	27.7±1.0	498±29	16.7±1.0
Jinan	33.1±1.1	23.6±0.8	786±33	16.2±1.8
Jindo	30.7±1.8	23.3±1.0	644±53	21.2±3.4
Kimhae	43.9±1.7	27.3±1.4	1.352±145	23.5±1.3
Kogseong	29.6±1.4	23.2±1.0	623±46	18.5±2.3
Koheung 1	34.0±2.0	25.6±1.1	869±160	23.9±3.1
Koheung 2	24.0±2.0	18.6±2.0	404±64	17.5±6.0
Koseong	34.2±2.5	25.4±1.2	774±77	16.2±2.0
Kyeongsan	40.2±0.9	27.4±1.3	1,169±92	18.9±3.5
Muan	36.4±1.0	24.6±1.1	871±65	21.7±3.1
Naju 1	35.5±0.8	25.9±1.0	817±36	25.1±5.4
Naju 2	33.3±2.6	24.0±1.0	800±110	20.1±2.7
Seocheon	40.5±1.4	26.0±0.6	1,199±82	22.0±2.3
Seonsan	19.1±0.9	28.8±2.0	555±99	16.0±3.0
Taean	18.7±4.0	32.8±1.1	756±51	21.3±1.3
Ueireung	43.5±3.4	27.2±2.1	1,313±211	25.8±2.8
Ulreung 1	18.1±2.7	22.0±2.7	376±46	13.9±2.3
Ulreung 2	32.8±1.7	22.6±1.0	735±57	17.6±2.1
Wonju	35.0±1.6	24.3±1.4	807±89	21.8±1.1
Yecheon	28.3±1.0	20.0±1.0	535±39	19.2±0.8
Yeongcheon	38.4±2.6	25.8±1.2	1,034±131	20.5±1.1
Yeongworl	34.3±0.9	22.7±0.8	716±39	20.5±4.5
Yeongyang 1	34.0±1.9	22.6±0.9	730±84	17.7±2.0
Yeongyang 2	31.2±1.7	22.1±0.7	636±60	14.8±1.3

[z]Mean±SD, n=5.

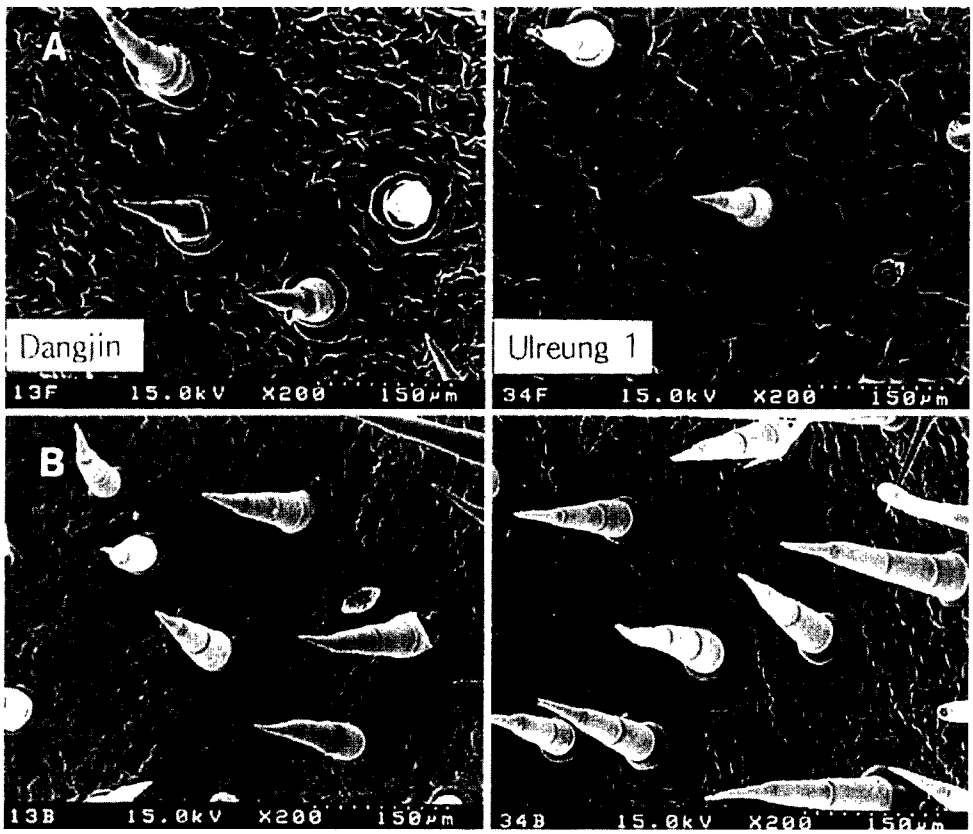


Fig. 2. Morphology of leaf trichomes of the Korean native bottle gourd.

Leaf trichome : A; adaxial, B; abaxial.

Cultivar : Left; Dangjin, Light; Ulreung 1.

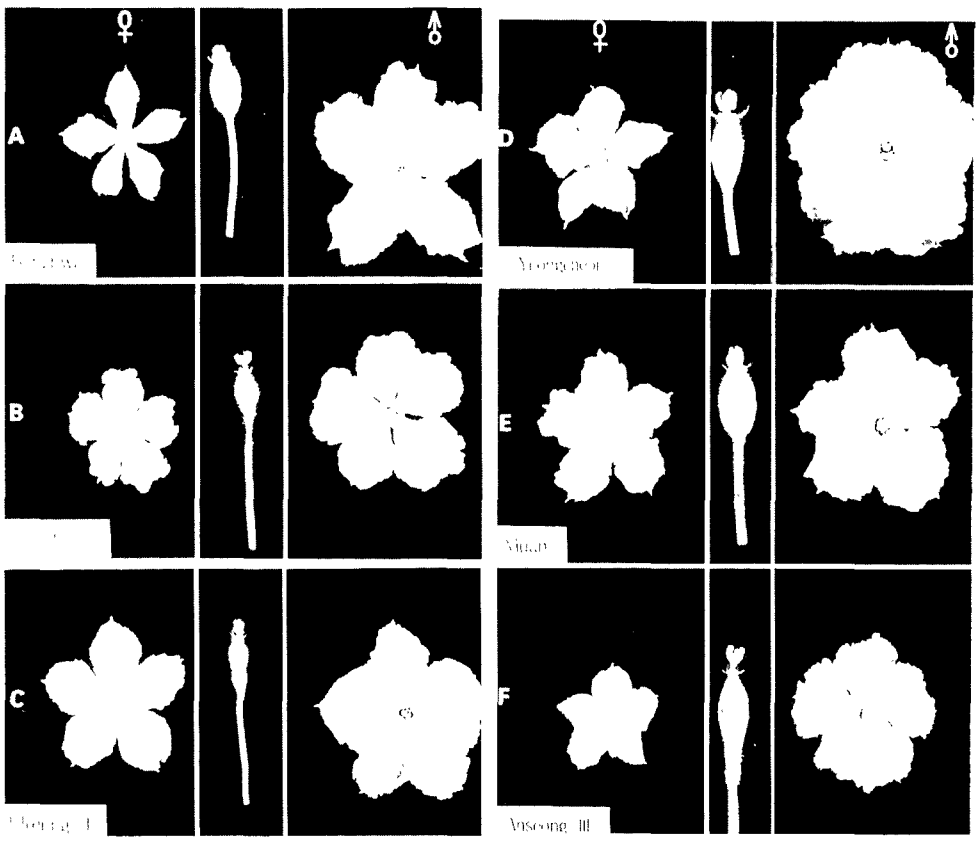


Fig. 3. Morphological differences in flowers of the Korean native bottle gourd.

A : Andong, Bonghwa, Koheung 2, Naju 2, Ueiryeong
B : Danyang 2, Jeongseon, Kogseong, Kyeongsan, Seocheon, Seonsan, Yeongyang 2
C : Anseong 2, Dangjin, Danyang 1, Jecheon, Jeju 2, Jindo, Koseong, Taean, Ulreung 1
D : Koheung 1, Naju 1, Yeongcheon, Yeongworl
E : Cheongdo, Jeju 1, Kimhae, Muan
F : Anseong 3, Buan, Habcheon, Ulreung 2, Wonju

E型의 암꽃은 D型과 유사하며 약간 큰데 비해 수꽃은 훨씬 작고 꽃잎 끝의 가장자리가 뾰족하게 나온 것이 다르며 '청도', '무안', '제주 1', '김해' 등이 있었다. F型은 '안성 3', '부안' 등 5품종이 있었는데 암, 수꽃 모두 가장 작은 꽃모양을 하고 암꽃의 경우 E형의 축소된 형태로 과실이 소형이거나 표주박 형태를 하는 것이 많았다.

花粉은 크기와 모양에 있어 지방재래종간 큰 차이가 없었으며 다만 화분표면에 있는 골의 깊이에 차이가 있었고 마치 만두모양(Fig. 5)을 하였다.

3. 줄기의 生長 : 박줄기의 생장은 Fig. 6에서 볼 수 있듯이 정식 후 한달 정도는 매우 완만하게 이루어지나 그 이후부터는 매우 급속한 직선적 줄기생장을 보였는데 품종에 따라 최종 줄기의 길이는 차이가 많았다. 줄기의 생장이 거의 끝나는 10월 8일에 조사한 길이를 보면 '고성'은 20.5m 이상으로 자랐으나 '합천'은 9.7m였다.

이러한 줄기의 생장(Table 2)은 곁가지 발달과 착과수에 따라 차이가 있었는데 소형의 박이 다수 착과하는 품종은 줄기의 신장이 크지 않았다. 측지의 발생은 매우 왕성하며 거의 주지의 마디마다 왕성하게 자라므로 제 1 및 제 2측지만 7월 9일까지 측정하였는데 대부분 제 1측지가 제 2측지에 비하여 약간 긴 경향을 보였다.

4. 果實의 肥大 : Fig. 7은 수집한 재래종 박 가운데 박 과실의 크기와 모양이 다른 3개의 품종에 비하여 개화후 19일까지 과실의 생장을 나타낸 것이다. 果形이 둥글고 가장 큰 품종인 '고성'은 개화후 7일부터 果長, 果幅이 거의 같은 비율로 신장하나 果重은 개화 10일 이후부터 급속히 증가하였다. 그리고 卵形이며 中果인 '봉화'는 개화후 3일부터 10일까지 거의 대부분 자랐고 果重의 증가는 개화 7일부터 13일 사이에 거의 완료되었다. '울릉 1'은 아령형 조롱박으로 小形인데 과중 및 과장과 과폭은 개화 후 10일에 거의 끝나서 조생종의 특성을 보였다. 개화후 19일까지만 조사한 이유는 예비실험결과 미숙과의 수확적기가 개화후 17~19일 사이였고 품종에 따라 다르나 시간이 지나면 대부분 품종에서 크기와 무게가 오히려 감소하였기 때문이었다.

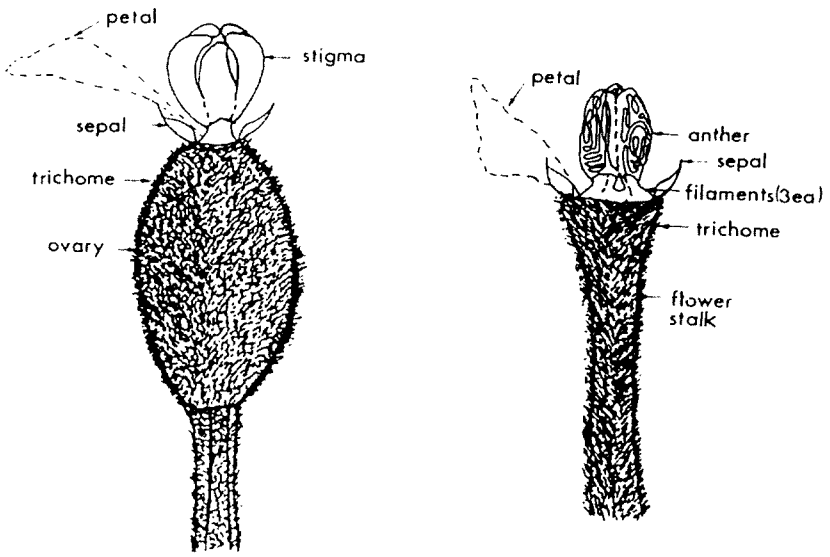


Fig. 4. Stigma(left) and anther(right) type of the Korean native bottle gourd flower.

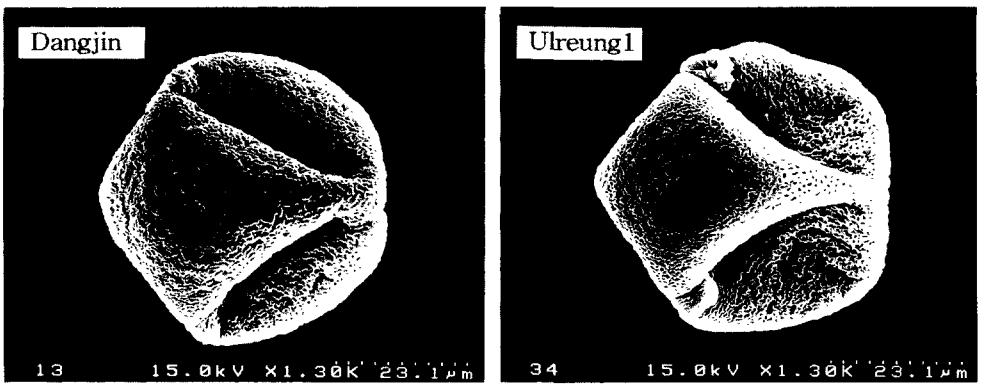


Fig. 5. Pollen shape of the Korean native bottle gourd flowers.
Cultivar : Left; Dangjin, Light; Ulreung 1.

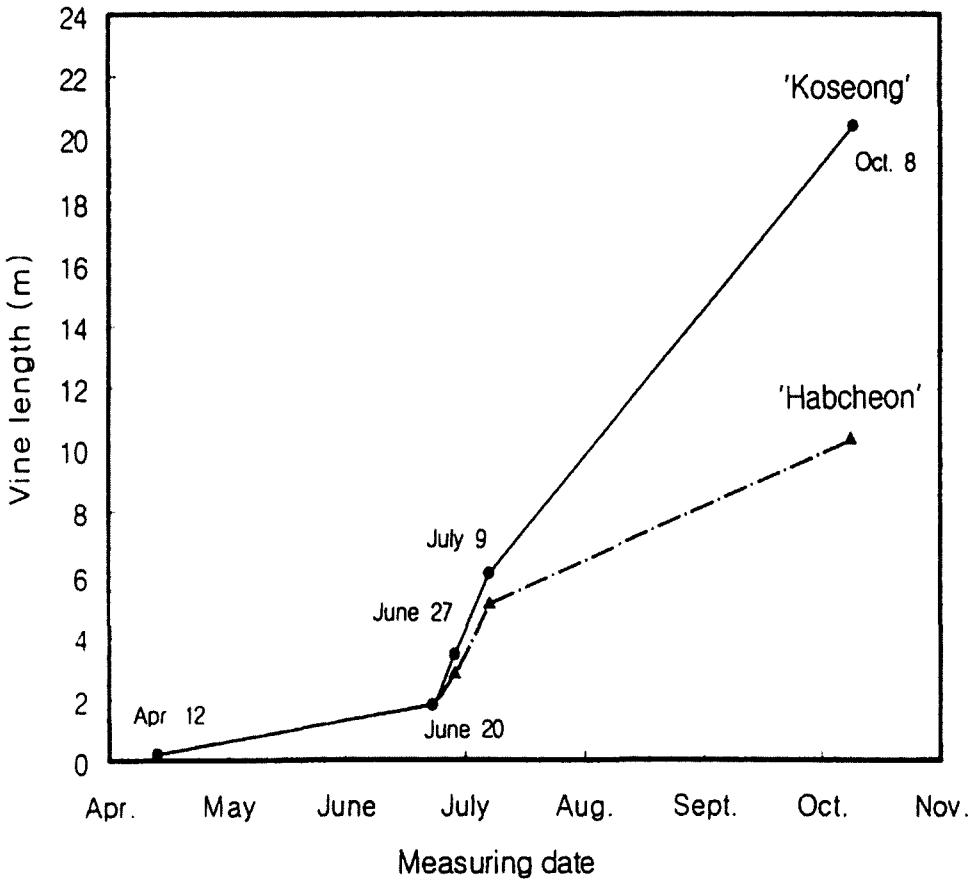


Fig. 6. Difference in vine growth of the two Korean native bottle gourds, 'Koseong' and 'Habcheon'.
Seeding : Apr. 12, Planting date : May 15, 1997.

Table 2. Growth of main and lateral vines of the Korean native bottle gourd plants.

Local variety	Vine length(m)[z]		
	main[y]	1st lateral[x]	2nd lateral[x]
Andong	15.8±1.9	4.8±1.0	5.2±0.5
Anseong 1	14.3±2.2	5.9±0.2	4.0±0.1
Anseong 2	16.6±1.3	5.4±0.5	5.4±0.2
Anseong 3	14.9±2.3	5.1±0.2	4.4±0.4
Bongwha	15.3±1.6	-	-
Buan	13.2±1.6	4.5±0.5	4.5±0.3
Cheongdo	19.0±0.0	6.3±0.5	6.1±0.4
Chilgok	15.8±0.0	6.3±0.3	5.8±0.1
Dangjin	15.7±0.5	5.8±0.7	5.0±0.9
Danyang 1	16.7±1.2	5.6±0.1	5.8±0.4
Danyang 2	13.2±0.4	5.1±0.1	4.6±0.2
Habcheon	9.7±1.3	4.3±0.8	4.0±0.2
Jecheon	15.3±1.3	5.6±0.3	2.8±0.1
Jeju 1	16.3±0.4	4.9±0.5	4.9±0.4
Jeju 2	14.6±0.0	5.0±0.1	5.4±0.3
Jeongseon	13.5±1.3	-	-
Jinan	17.5±1.9	5.8±0.2	6.1±0.3
Jindo	14.2±0.7	5.9±0.1	6.1±0.2
Kimhae	15.6±0.4	4.8±0.2	4.8±0.0
Kogseong	10.6±0.6	4.0±0.0	3.6±0.0
Koheung 1	15.6±0.3	5.6±0.5	5.2±0.6
Koheung 2	12.6±1.7	5.4±0.4	5.3±0.2
Koseong	20.5±1.3	4.3±0.8	4.5±0.4
Kyeongsan	14.1±1.7	4.5±0.3	4.7±0.3
Muan	13.2±2.1	5.2±0.0	4.7±0.3
Naju 1	15.1±1.4	5.4±0.2	5.2±0.2
Naju 2	14.4±0.0	5.0±0.4	5.0±0.3
Seocheon	15.7±0.1	4.3±0.3	3.6±0.4
Seonsan	16.4±0.1	5.7±0.5	4.7±0.3
Taean	14.9±1.0	5.9±0.1	5.9±0.6
Ueireung	15.0±1.2	5.6±0.3	4.8±0.0
Ulreung 1	10.9±0.4	4.0±0.5	4.5±0.5
Ulreung 2	16.0±1.8	6.3±0.7	5.9±0.1
Wonju	13.2±0.8	5.2±0.7	5.3±0.9
Yecheon	16.9±0.5	6.0±0.4	5.7±0.4
Yeongcheon	15.9±0.0	6.3±0.1	5.9±0.6
Yeongworl	16.6±2.1	5.6±0.3	4.9±0.7
Yeongyang 1	19.9±1.3	5.3±0.4	4.8±0.3
Yeongyang 2	18.9±1.8	5.7±0.5	5.5±0.5

[z]Mean±SD, n=3. Seeding date : April 12, planting date : May 15. 1997

[y]Measured on Oct. 8, 1997.

[x]Measured on July 9, 1997.

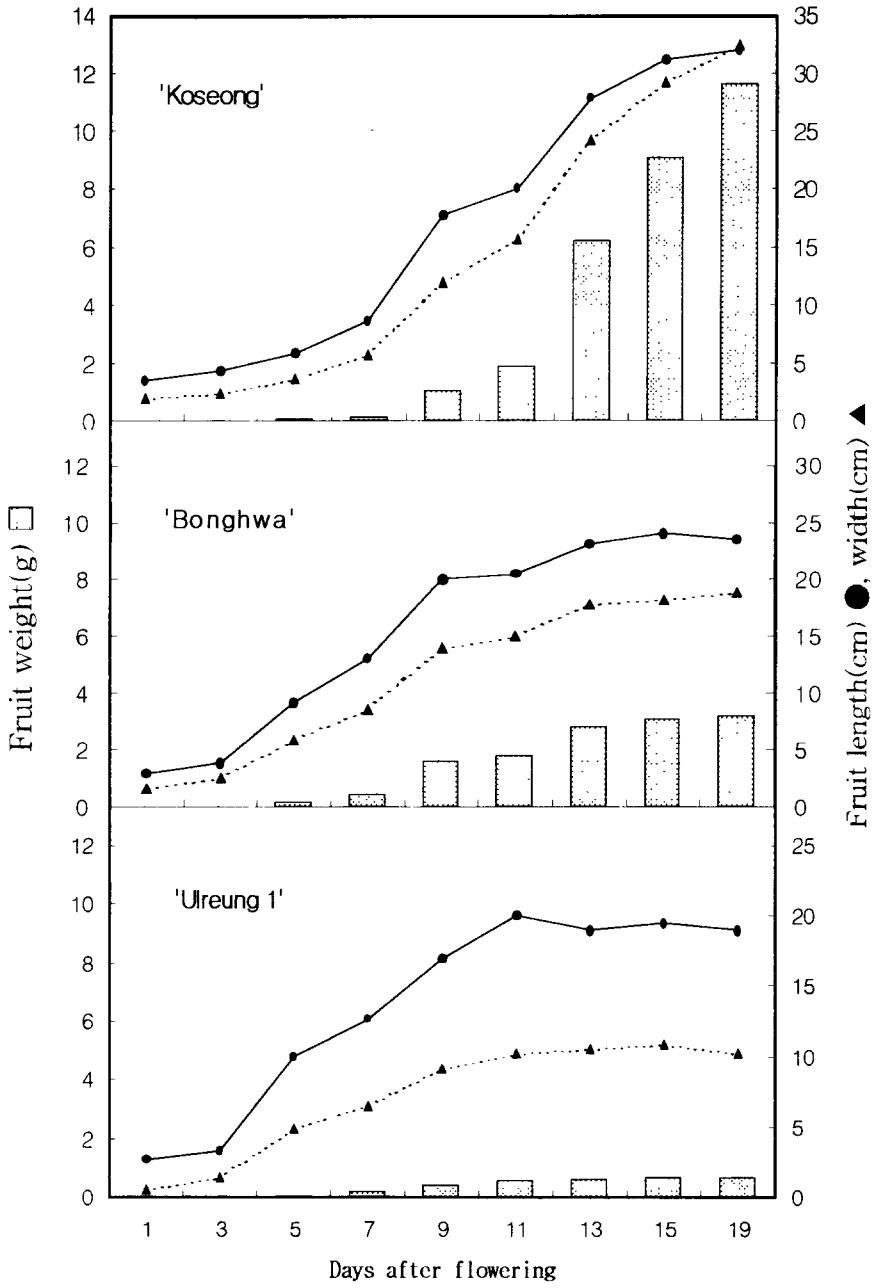


Fig. 7. Increase in size of immature fruits of Korean native bottle gourd.

5. 果實의 特性 : 전국에서 수집한 39개의 지방재래종 박의 완숙과실의 外形은 Fig. 8과 같은데 둥근 모양(globose), **扁圓形**(oblate), **卵形**(ovate), 과경부가 부착된 부분이 약간 튀어나온 원형, **西洋梨** 모양(pyriform), 곤봉형(club-shaped), 국자형(dipper-shaped)등이 있었다.

果形은 가장 대표적인 것이 둥근 모양으로 여기에도 약간씩의 차이가 있어 구별하기가 어려워 과실이 크고 둥근 모양으로는 '당진', '영월', '진도', '태안' 등이 있었고 크기가 중간인 '고흥', '단양', '나주', '김해', '경산'이 원형을 나타내었다. 그리고 **扁**원형으로는 '제주 1', '영양', '칠곡', '곡성' 등 4품종이 있었고 **卵形** 또는 타원형으로 보이는 것은 '봉화', '안동', '영양 2' 등이었다. 그리고 특이한 모양으로 **果梗**이 붙어있는 부분이 약간 튀어나온 모양을 한 것이 있는데 튀어나온 부분이 품종에 따라 차이가 많아서 이름을 붙이기 어려우나 '제천', '진안' 외에 4품종이 있었다. 원형 다음으로 많이 나타나는 모양은 서양배 모양을 한 것으로 과경이 붙어있는 어깨부분이 몸통보다 가늘어진 모양을 한 것인데 '울릉 2' 외에 7품종이 있었고 크기도 다양하였다.

모양에는 다소 차이가 있지만 국자모양으로 분류할 수 있는 것이 '안성 2'와 '선산'이었는데 과실이 크지는 않았다. 다음으로 곤봉 또는 아령형의 조롱박으로 과실중간이 잘록해져 있고 상, 하부위의 크기에 차이가 있는 것으로 '단양 2' 등 5품종이 있었는데 관상용으로 많이 심고 있으며 착과수가 많았다.

한국재래종 박을 아령모양의 관상용 박 10계통, 비교적 큰 과실로서 식용박으로 18품종을 분류한 바 있고, Kim 등(1996)은 40종의 재래종 박을 나무박, 바가지용 박, 조롱박, 길다란 박, 녹색 박 등으로 나누었는데 이 중 조롱박은 관상용 박으로 종자의 이동이 많기 때문에 수집 시 확실한 검정을 하지 않는 것에 **地方種名**을 붙이는 것은 재고할 필요가 있다고 생각된다.

과실의 크기는 보통 果幅과 果長으로 표현하나 과형에 따라서는 정확하게 표시할 수 없어 과실의 容積으로 나타내었다(Table 3). 과실의 용적이 15,000mL를 넘은 대형과는 '당진'(17,050mL), '고성'(16,920mL), '태안', '영월' 등이었다. 그리고 10,000mL 이상인 것은 '단양 1', '진도', '영천', '제주 2' 등이었고, 5,000mL가 넘는 중형과는 '안동' 외에 12품종으로 가장 많았으며 2,000mL 이상인 것은 '안성 2'외에 5품종이었다. 그리고 2,000mL 이하로 소형과는 '선산'(1,806mL)외에 5품종이 있었는데 '정선'이 746mL로 가장 적었다.

박은 성숙하면 태좌부분이 과피쪽으로 달라붙어 속이 空洞으로 되는 호박(Chung 등, 1998)과는 달리 성숙하여도 발달한 태좌조직이 그대로 굳어져 있는데 품종에 따라서는 태좌조직과 과육이 목질화 된 果皮와 붙어 있는 것과 떨어져서 공간이 생기는 것이 있다. '안성 2', '합천', '나주 2', '서천', '선산' 등은 간극이 전혀 없이 연결되어 있으나 그 외 대부분 품종은 약간씩의 간극이 있었는데 '울릉 1'은 6.56cm, '단양 2'는 5.76cm나 되었다. 과실의 태좌부분이 떨어지는 것은 품종에 따라서 차이가 많은데 '고성'은 개화 후 9일이 되면 이미 과피와 태좌가 분리되었다.

성숙과의 果皮와 果肉조직의 두께를 보면 과피의 두께는 7mm 전후로 큰 차이가 없으나 果肉은 '합천'이 37.6mm로 가장 두꺼웠고 '울릉 1'은 4.6mm로 제일 얇았는데 과육의 두께는 과실의 크기와 밀접한 관계가 있었다. 즉 과실의 크기가 클수록 과육이 두꺼운 경향을 나타내는데 이것이 중요한 이유는 미숙과용 품종육성을 위해서는 두꺼운 과육조직을 가진 품종이 유리하기 때문이다.

한국 재래종 박에 대한 조사는 과형에 따른 분류를 한 바 있을 뿐으로 花器나 기타 특성에 대한 연구자료가 매우 희소한 실정이다. 이번에 조사된 자료를 기초로 하여 재래종의 생리, 생태적 특성과 과실의 품질을 평가하므로

서 식용 박을 선발하고, 나아가 종자발아, 내병성 등을 검정함으로서 대목선발을 위한 기초로서 활용하는데 유용하게 이용될 것으로 사료된다.

과육을 말린 박 식품의 기호도가 높은 일본은 각 종묘사에서 우수품종을 개발하여 소개하고 있으나 우리나라에서는 재래종 박을 이용한 식품이 국제식품대회에서 금상을 몇 차례나 수상하였으나 아직 우수재래종 박의 품종선발도 되어있지 않고 평가기준도 없다.

Fig. 8. Various shapes of mature fruit of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) collected from around South Korea.

Table 3. Characteristics of mature fruit of the Korean native bottle gourd.[z]

Local variety[y]	Fruit			Volume (mL)	Fruit stalk length (cm)	Thickness		Cavity[x] (cm)
	weight (kg)	height (cm)	width (cm)			peel (mm)	flesh (mm)	
Andong	2.6±0.1	28.0±0.8	20.0±0.7	6,490±1,237	10.3±0.5	7.0±0.4	19.1±4.8	1.43±0.6
Anseong 1	3.4±0.9	29.4±1.7	22.4±0.7	3,920±295	9.8±0.4	7.6±0.8	13.6±5.6	1.87±0.9
Anseong 2	2.1±0.2	34.0±1.1	15.1±1.0	4,190±470	8.4±0.6	4.9±0.4	18.8±1.6	0
Anseong 3	3.0±0.1	38.1±3.1	18.0±1.0	4,150±660	9.2±0.5	6.6±1.1	14.1±4.1	2.09±2.3
Bonghwa	2.2±0.2	25.4±1.7	19.0±0.6	3,442±625	10.4±0.7	6.5±0.7	18.8±5.2	1.49±0.2
Buan	2.0±0.3	21.0±1.0	21.0±1.1	3,580±250	8.7±0.3	5.5±0.8	10.4±1.9	1.53±0.5
Cheongdo	2.4±0.1	26.0±1.3	19.3±1.1	5,687±736	9.2±0.7	6.7±0.4	19.4±7.4	0.38±0.4
Chilgok	2.6±0.4	19.0±1.3	22.1±1.1	6,175±598	10.0±0.6	6.3±0.5	13.6±1.1	2.14±0.5
Dangjin	4.9±0.6	32.2±2.4	28.2±2.4	17,050±2,900	11.6±1.4	7.8±2.1	28.8±5.7	2.84±1.0
Danyang 1	1.8±0.2	20.0±1.1	19.4±0.5	10,810±490	9.1±1.1	4.5±0.4	11.2±1.8	2.53±0.4
Danyang 2	0.5±0.0	21.0±1.0	11.3±0.9	878±120	6.9±0.8	5.4±0.5	4.9±2.9	5.76±0.4
Habcheon	4.7±0.5	25.0±3.3	24.0±0.8	5,231±738	10.6±0.9	5.0±0.6	37.6±5.2	0
Jecheon	3.4±0.5	26.0±0.4	26.0±1.8	17,010±679	10.8±0.5	8.0±1.0	12.7±5.5	2.73±1.0
Jeju 1	5.5±0.7	25.1±1.1	26.8±0.7	9,896±614	8.7±0.9	7.6±0.7	21.2±3.0	2.79±8.1
Jeju 2	4.4±0.1	24.7±1.9	14.4±2.6	1,140±20	11.0±0.6	4.2±0.5	7.3±1.3	0
Jeongseon	0.8±0.1	16.8±4.3	13.4±0.8	746±96	7.1±0.5	6.2±0.5	10.8±5.2	1.03±1.1
Jinan	3.1±0.1	27.3±0.5	27.0±4.0	1,698±580	10.1±0.5	8.1±0.9	6.3±3.3	4.04±1.0
Jindo	5.9±0.4	27.0±0.8	29.0±3.5	13,930±1,930	10.5±0.3	7.8±0.5	23.2±6.4	2.65±0.6
Kimhae	3.8±0.1	23.1±1.2	16.9±3.8	5,895±855	8.5±1.1	5.9±0.9	13.9±2.1	1.18±9.9
Kogseong	3.8±0.2	18.2±2.9	26.0±3.4	6,073±630	9.5±0.4	6.2±0.7	16.8±2.6	1.27±1.3
Koheung 1	5.4±0.5	26.0±1.1	29.0±0.6	9,700±780	10.0±0.4	7.1±0.6	21.5±4.1	2.90±0.9
Koheung 2	0.2±0.0	20.3±2.1	6.9±0.2	1,280±20	6.1±0.2	3.5±0.4	9.4±0.9	0
Koseong	8.1±0.9	33.0±2.7	33.2±1.6	16,920±320	14.0±1.1	7.5±0.9	27.4±4.4	5.13±1.1
Kyeongsan	4.0±0.3	24.3±1.2	24.3±0.8	5,750±650	10.2±0.4	6.6±0.7	19.1±3.6	3.06±2.0
Muan	2.6±0.2	23.4±1.1	20.0±0.6	5,520±30	10.0±0.5	8.6±1.0	17.6±3.0	2.01±0.6
Naju 1	2.2±0.2	24.2±0.7	21.4±0.4	6,420±10	10.6±0.5	7.5±0.5	8.0±4.1	3.40±0.9
Naju 2	1.0±0.2	21.1±1.5	16.0±0.9	1,490±300	6.8±0.2	5.3±0.4	15.1±1.5	0
Seocheon	5.4±0.9	30.0±0.4	23.5±1.5	8,130±900	15.7±1.4	4.4±0.3	2.93±0.3	0
Seonsan	1.4±0.2	29.0±1.4	15.0±0.6	1,806±61	8.1±0.4	7.7±0.4	14.7±2.6	0
Taean	3.5±0.3	25.0±1.1	24.0±1.1	16,020±520	10.5±0.3	5.9±0.5	16.6±3.0	2.21±0.5
Ueiryeong	3.2±0.5	21.3±1.1	18.6±0.5	3,630±150	8.8±0.3	7.6±1.2	17.7±2.2	0
Ulreung 1	0.4±0.1	16.0±2.5	9.5±0.7	970±169	6.5±0.7	6.5±0.5	4.6±1.4	6.56±0.5
Ulreung 2	2.0±0.1	26.0±0.9	17.3±0.4	5,518±927	8.6±0.2	7.3±0.7	15.5±4.8	0.56±0.5
Wonju	2.1±0.5	24.1±1.4	20.1±1.6	4,503±899	9.3±0.7	7.1±0.6	11.0±4.0	2.74±0.8
Yecheon	1.6±0.3	22.9±1.4	18.0±0.9	2,160±255	8.3±0.9	6.1±0.5	10.2±3.2	0.34±0.3
Yeongcheon	3.6±0.6	27.3±0.3	25.4±1.4	10,750±1,050	9.9±0.6	7.5±1.2	13.9±3.9	3.99±1.3
Yeongwol	3.7±0.2	27.3±1.5	28.0±0.6	15,000±626	9.7±0.4	6.8±0.7	26.0±6.4	3.09±0.7
Yeongyang 1	2.6±0.7	23.0±0.2	22.0±1.0	7,250±563	8.7±0.4	7.2±0.9	26.1±6.8	1.35±0.9
Yeongyang 2	2.8±0.9	28.4±1.6	24.0±1.8	6,246±725	10.3±1.0	6.7±1.0	4.9±2.2	3.95±0.8

[z]Mean±SD, n=5.

[x]An aperture between placenta and flesh.

제4절 요 약

전국에서 모양과 크기가 다른 39개의 한국재래종 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)을 수집하여 잎, 꽃 및 과실의 형태적 특성과 줄기와 과실의 생장을 조사하였다. 잎은 모양이 다른 4종류가 있었고 毛茸와 花粉의 형태는 차이가 없었다. 꽃의 형태는 암, 수꽃이 현저히 달랐는데 모양에 따라 6개 그룹으로 나눌 수 있었다. 줄기의 생장은 주지가 20m 이상('고성') 자라는 것과 10m미만('합천')인 것 등 품종간 차이가 많았다. 果形은 원형(globe), 西洋梨모양(pyriform), 아령모양(club-shaped), 扁원형(oval), 국자모양(dipper-shaped) 등 다양하였으며, 果實의 크기는 최대 17,050mL('당진')에서 최저 746mL('정선')로 차이가 많았다. 果皮色은 완숙하면 거의 베이지색 또는 연한 황녹색으로 되나 '당진'은 녹색으로 남아있었다.

참고문헌

Cho, H. J., H. H. Kim, Y. K. Park and M. S. Ahn. 1996. Collection of the Korean landrace squashes and bottle gourds, p. 502-508. In: '97 Research Report, National Ins. Agr. Sci and Tech. RDA(Suwon) Korea.

Chung, H. D., S. J. Youn, Y. J. Choi. 1998. Ecological and morphological characteristics of the Korean native squash(*Cucurbita moschata*). J. Kor. Soc. Hor. Sci. 30 : 377-384.

Decker-Walters, D. 1998. Underexploited germplasm resources of the Cucurbitaceae, p. 17-30. In: McCreight(ed). Cucurcitaceae '98, Evaluation and Enhancement of Cucurbit germplasm. USDA.

Harris, J. G. and M. W. Harris. 1994. Plant identification terminology. Spring Lake, USA.

Provvidenti, R. 1995. A multi-viral resistant cultivar of bottle gourd(*Lagenaria siceraria* from Taiwan). Cucurbit Genetics Coop. Rept. 18 : 65-67.

Robinson, R. W. and D. S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. CABI.

Soule, J. 1985. Glossary for horticultural crops. John Wiley & Sons, Inc. NY.

제 2 장 韓國 在來種 박(*Lagenaria siceraria* Standl.)의 開花習性 및 性表現

제1절 서 언

박(*Lagenaria siceraria*)은 한 개의 재배종과 5개의 野生種이 있는데 각 種은 형태적으로 전혀 다를 뿐만 아니라 多年生인 것도 있다(Robinson과 Decker-Walters, 1997). 박 果實은 食用, 容器, 조각 등 여러 가지 용도로 이용되고 있으나 박과작물의 접목용 대목으로서의 원예적가치 때문에 새로운 관심을 끌게 되었다.

박은 주로 東洋에서 食用으로 이용하고 있는데 그 경제적 가치가 매우 높은 것에 비하여(Decker-Watlers, 1998) 연구는 많지 않으며 다만 개화시기(Hossain 등, 1990; Naga, 1990) 또는 性比(Rahman 등, 1991)에 대한 단편적인 보고가 있을 정도이다. 우리나라에도 여러 가지 모양의 박이 재배되고 있는 것으로 알려져 있으나 실제로 어떤 종류가 재배되며 생리, 생태적 특성이 어떤지에 대한 조사연구는 없고 다만 일부지역(Cho 등, 1996)에서 수집한 지방종에 한하여 과실의 형태적 특성이 조사되었을 뿐이다. 박과작물의 암꽃 착생습성(Whitaker와 Robinson, 1986)은 種間은 물론 같은 種內에서도 品種에 따라 매우 다르므로 박의 재배법 확립을 위해서는 먼저 암꽃 착생에 대한 생태적 특성이 조사되어야 한다. 그래서 본 실험에서는 전국에서 수집한 재래종 박의 암, 수꽃의 개화습성 및 암꽃착생의 특성을 조사하여 분류하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 品種蒐集 : 전국을 대상으로 3년에 걸쳐 직접 재배농가를 방문하여 果

形이 특징적인 36개 **地方在來種** 박을 수집하였다. 이때 박 종자를 **外地**에서 얻어 온 것은 제외하였고 농가에 계대적으로 재배하여 온 것만 수집하였다. 그리고 수집된 박은 과실 및 종자의 특징을 기록하고 촬영하였다.

2. 栽培 및 着果 : 최아시킨 종자를 1995년 4월 12일에 원예용 상토를 넣은 직경 15㎝ 폿트에 파종하여 본엽 5매정도 자란 묘를 5월 7일에 흑색 플라스틱 필름으로 멀칭한 이랑에 4m×8m 간격으로 정식하였는데 추비 및 약제살포는 하지 않았다. 포장에는 10a당 완숙퇴비 10톤, 석회 200kg, N : P : K = 20 : 15 : 20kg 씩 각각 넣었다. 박은 암, 수꽃이 밤 9시경에 개화하므로 화분의 채취가 어려워 오후 4시경에 미리 밤에 필 것으로 예상되는 수꽃을 잘라서 물을 충분히 함유한 스폰지에 꽂고 흑색 플라스틱 필름으로 밀폐하여 **開葯**시켰다. 이 화분을 이용하여 밤 8시부터 인공수분시켜 착과시켰다. 이 과실에서 채종한 종자를 이듬해 같은 방법으로 재배하여 착과된 과실이 완숙하였을 때 **果形** 및 종자특성이 수집당시의 형태와 일치한 것을 확인한 후 이 종자를 재배하여 각종 생태적 특성조사를 하였다.

3. 開花와 溫度 : 포장에서 개화하는 시간을 7월 20일부터 25일까지 5일간 매일 **滿開時間**까지 꽃잎의 전개정도를 조사하였다. 그리고 오후 4시 30분 꽃망울 상태인 꽃대를 잘라서 수분을 충분히 함유한 모래에 꽂아 10, 15, 20, 25, 30 및 35℃로 조정된 암흑의 정온기에 넣었다. 5시간이 지난 후 9시 30분에 개화정도를 조사하였는데 포장상태의 것을 대조구로 하였고 개화정도는 꽃잎이 양쪽으로 벌어지는 정도를 각도로 표시하였다.

4. 性表現 : 박을 정식한 후 **每** 2日마다 덩굴의 생장을 조사하면서 제 1번 암, 수꽃의 개화일과 암꽃의 착생위치를 기록하였다. 제 1번 암, 수꽃의 착생일은 어린 꽃눈을 확인하기 어려워 개화일만을 조사하였다. 그리고 암꽃착생은 개화에 관계없이 암꽃이 발견되는대로 9월 30일까지 그림으로 표시하고 수집된 전 품종을 비교하여 유사한 것을 묶어 한 그룹으로 나누었다.

제3절 결과 및 고찰

1. 開花時間 및 溫度 : 박 꽃의 개화시간은 암, 수 모두 오후 늦게 피기 시작하는 것으로 알려져 있는데(Hossain 등, 1990; Naga, 1990), 본 실험에서 관찰한 결과도 일치하여 Fig. 1에서 볼 수 있듯이 오후 3시경에 꽃봉오리 상태이던 것이 오후 7시부터 꽃잎이 전개되기 시작하여 밤 9시경(7월 28일)에 완전 개화하였다. 이 시간은 한 개체식물에서도 약간의 차이는 있었으나 대체로 오후 5시부터 개화하기 시작하여 밤 9시경이 되면 90% 이상의 꽃이 만개하였고 이튿날 아침이면 시들었다. 그래서 박 꽃이 밤에 개화하는 것은 낮의 고온 때문일 것으로 생각하여 온도에 따른 개화양상을 조사하였다. 오후 4시 30분에 꽃봉오리에 긴 화경과 함께 절취하여 물을 충분히 함유한 모래에 꽂아 온도 10, 15, 20, 25, 30 및 35℃의 정온기에 넣어 시간별로 꽃잎이 전개되는 각도를 측정하였다. Table 1은 3가지 다른 품종에 대하여 온도별 개화반응을 조사한 것인데 '부안'은 25℃에서 꽃잎전개 각도가 120°로 거의 만개에 가까웠으나 20℃ 이하와 30℃ 이상에서는 거의 개화하지 않았다. 이때 대조구는 밤 9시경에 204°로 이미 만개하였는데 이때 기온이 23℃였다. 그런데 '제주 2'는 15℃와 20℃에서 75°로 꽃잎이 약간 벌어지는 정도에 그쳤고 '경산'은 어떤 온도에서도 거의 개화하지 않았다. 이 결과로 볼 때 박 꽃은 20~25℃ 전후의 온도에서 개화하나 꽃을 식물체로부터 잘라내어 개화실험을 할 때는 품종에 따라 개화반응이 현저히 다르다는 것을 알 수 있었다. 또한 전 품종에 대하여 인공수분을 위하여 화분채취용으로 수꽃을 잘라 **外氣溫度條件**에서 개화시킨 결과도 품종에 따라 차이가 많았다. 그러나 화분의 성숙은 정상적이어서 수분시킨 꽃은 전부 착과하였고 정상적으로 비대하였다. 그런데 박 꽃이 오후 늦은 밤에 개화하는 것이 화분의 활력유지(Lapichino와 Loy, 1987; Matlob와 Kelly, 1973)를 위한 온도 때문인지 낮의 강한 빛 때문인지 또는 다른 요인에 의한 것인지에 대하여는 명확히 알 수

없다. 그러나 구름이 끼든가 비가 와도 낮에 거의 꽃이 피지 않으므로 빛과는 관계가 없는 것으로 보인다.

2. 第 一番 雌, 雄花 開花 : 제 1번 암, 수꽃의 개화일과 파종 후 개화까지의 소요일수를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 암꽃은 대부분의 품종이 6월 중, 하순에 개화하였는데 '김해', '고흥', '나주 1', '태안', '영양'은 7월 초순에 개화하였다. 한편 '안동', '단양 2', '울릉 1, 2'는 6월 초순에 개화하여 파종 후 60일 전후에 첫 암꽃이 개화하여 早生種임을 나타내었고, '제주 1', '김해', '나주 1', '태안'은 80일 이상 소요되어 상대적으로 晩生種이었다. 그래서 우리나라 재래종 박의 제 1번 암꽃개화 소요일수는 평균 파종 후 약 73일 전후였는데 일본 재배종도 60~70일(Naga, 1990)이므로 품종간 유사성을 보였다. 한편 수꽃은 거의 마디마다 착생하며 보통 암꽃보다 5~9일정도 빨리 개화하였으나 '안동'은 예외였다.

Fig. 1. Flowering time of the Korean native bottle gourd, *Lagenaria siceraria*, plants.

Table 1. Effect of temperature on flowering of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria*) plants.

Temperature (℃)	Angle(°) of petal opening[z]		
	'Buan'	'Jeju 2'	'Kyeongsan'
10	0	24.6±7.5	19.0±6.6
15	9±8	72.0±33.0	24.0±2.0
20	66±26	75.0±20.5	22.4±5.0
25	120±62	60.0±13.8	19.0±8.6
30	23±26	18.2±1.8	19.0±4.9
35	13±13	18.0±1.5	14.6±3.8
Cont.[y]	204		

[z]Data are means of 10 flowers±SE, and immature flower stalks were put in the wet sand and held in a dark room for 5 hours.

[y]Cont. : Field condition

Table 2. Flowering date of the first male and female flowers of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria*) plants.[z]

Local variety	Female		Male	
	Flowering date	Days to flowering[y]	Flowering date	Days to flowering[y]
Andong	June 10±1.0	59	June 19±2.1	68
Anseong 1	June 23±1.6	72	June 17±2.0	66
Anseong 2	June 23±0.0	72	June 15±3.4	64
Anseong 3	June 22±3.4	71	June 16±2.8	65
Bonghwa	June 27±1.5	76	June 20±1.0	69
Buan	June 24±0.9	73	June 20±0.9	69
Cheongdo	June 22±1.7	71	June 18±1.0	67
Chilgok	June 24±1.0	73	June 18±1.4	67
Dangjin	June 20±1.6	69	June 13±1.9	62
Danyang 1	June 30±0.9	79	June 22±1.0	71
Danyang 2	June 12±1.8	61	June 7±1.9	56
Habcheon	June 29±2.4	78	June 23±1.4	72
Jecheon	June 30±0.9	79	June 23±2.4	72
Jinan	June 14±1.4	63	June 15±1.1	64
Jindo	June 30±1.0	79	June 23±1.3	72
Kogseong	June 18±4.7	67	June 13±2.9	62
Koheung	July 1±1.4	80	June 24±1.5	73
Koseong	June 29±1.5	78	June 19±1.1	68
Kyeongsan	June 28±1.5	77	June 21±1.1	70
Muan	June 23±1.6	72	June 19±2.4	68
Naju 1	July 5±1.7	84	June 22±4.6	71
Naju 2	June 25±0.7	74	June 19±2.2	68
Seonsan	June 23±3.5	72	June 14±0.9	63
Taean	July 4±1.0	83	June 25±2.0	74
Ueiryeong	June 22±2.0	71	June 17±1.0	66
Ulreung 1	June 13±3.8	62	June 13±3.6	62
Ulreung 2	June 12±2.1	61	June 9±2.9	58
Wonju	June 15±1.8	64	June 12±2.6	61
Yecheon	June 16±1.4	65	June 16±1.4	65
Yeongcheon	June 25±1.4	74	June 18±1.8	67
Yeongworl	June 15±0.7	64	June 15±0.0	64
Yeongyang 1	June 20±2.8	69	June 14±1.8	63
Yeongyang 2	July 3±1.5	82	June 18±2.4	67

[z]Seeding date : April 12, planting date : May 15, 1996 and 1997, Mean±SD, n=3.

[y]Required days for flowering of the first flower after sowing.

박과작물의 性表現은 屬 또는 種(Whitaker와 Robinson, 1986)에 현저한 차이가 있고 또 환경(Wien, 1997)에 따라 크게 차이가 있다고 하였는데 박 품종의 수집지역이 위도적으로 약간의 차이는 있으나 같은 장소에서 재배하면서 3년간 조사한 결과는 지방종간 차이 이외에 같은 지방종에서 해마다의 변화는 없었다. Chung 등(1998)이 한국재래 호박에서 여름의 고온에 따라 품종간 兩性花 발생에 차이가 있었다고 하였으나 박에서 그런 현상을 볼 수 없었다.

3. 雌花着生 : 박 덩굴에 암꽃의 착생상태를 표시한 것이 Fig. 2인데 대체적으로 6개의 그룹으로 나눌 수 있었다. 먼저 A型은 하위절에는 암꽃 착생이 거의 없고 중, 상위의 아들가지 첫마디에 한 개씩의 암꽃이 착생되는 것으로 '태안' 한 품종이 있었다. B型은 주지의 하위절에서 나온 아들가지의 3~5마디에서 나온 손자가지에 한 개씩의 암꽃이 착생하는데 상위절로 올라가면 아들가지에 바로 암꽃이 착생하는 형으로 '단양 1', '고성', '고흥 1' 등이었다. C型은 주지의 하위절에 발생한 아들가지 10마디 이상에서 나온 손자가지에 연속적으로 몇 개의 암꽃이 착생되고 주지의 중위절에서 나온 아들가지에서는 암꽃이 착생되지 않다가 주지 8마디 이상에서 나온 아들가지에서 발생한 손자가지에 또 잠깐 집중적으로 암꽃이 착생되었는데 그 이상의 상위절의 아들가지부터는 암꽃이 전혀 착생되지 않는 형으로 '제주 1, 2', '김해', '서천', '의령'이 여기에 속하였다. D型은 주지 하위절의 손자가지에 불규칙적으로 암꽃이 착생되는데 중위절에서는 몇 마디 건너뛰고 다시 나온 아들가지에서는 상위절까지 계속하여 암꽃이 착생되는 형으로 '안성 1', '청도', '칠곡', '당진', '합천', '제천', '진도', '경산', '무안', '나주 2', '선산', '원주', '영양 2' 등 가장 많은 품종이 여기에 포함되었다. E型은 주지의 하위절부터 중위절까지는 손자가지에 암꽃착생이 많았는데 중위절로 올라갈수록 손자가지에 착생되는 빈도가 적다가 상위절은 아들가지 1~2마디에 바로 암꽃이 착생되는 형으로 '안성 2', '안성 3', '단양 2', '진안', '고성', '나주 1', '울릉 1', '예천', '영천' 등이었다. F型은 하위절의 아들가지와 손자가

지와 때로는 중손자가지에까지 다수의 암꽃이 착생되고 상위절로 올라갈수록 손자가지의 착과가 적어지고 주로 아들가지에만 암꽃이 착생되는데 그 수가 상위절로 올라갈수록 적어졌다. 그러나 전체적으로 가장 많은 착과수를 보여 암꽃 착생이 한 포기에서 볼 때 삼각형을 이루는 형으로 '안동', '고흥 2', '울릉', '영양 1', '영월' 등이 있었다.

박의 암꽃착생에 대하여 본 실험에서와 같이 조사한 예는 아직 찾아볼 수 없으나 性比는 품종에 따라 차이가 있다고 하며 암꽃수가 적은 품종이 착과율은 높고 방글라데시의 어떤 在來種은 자웅 성비가 1 : 9였다고 한다(Rahman 등, 1991).

본 조사결과 우리나라에 분포하고 있는 재래종 박의 性表現은 매우 다양하였으나 주지에는 어떤 품종도 암꽃이 착생되지 않는 것이 특징이었다. 이는 오이, 호박 및 수박은 주지와 아들가지에 주로 암꽃이 착생하고 멜론(McCollum 등, 1987; McGlasson과 Pratt, 1963)은 아들가지에, 참외는 손자가지에 암꽃이 착생하는 것과 비교하면 박은 멜론과 참외의 성질을 모두 가진 性表現 양상을 보였다.

본 실험결과는 1996년과 1997년의 2년간 노지에서 조사한 것인 바 성표현 습성은 한, 두마디 정도의 차이는 있으나 거의 비슷하였는데 1998년도는 긴 강우기간과 저온으로 암꽃착생이 다소 불규칙하여 자료에서 제외하였다. 박은 食用으로 하는 大果種 및 中果種과 관상용인 소위 조롱박이라고 부르는 小果種으로 구별하는데 大果種 과실의 비대와 증수를 위해서는 착과방법의 확립이 중요하다. 특히 박은 과육의 硬度에 따라 식용으로 할 수 있는 기간이 매우 제한적이기 때문에 계획적인 착과는 수확기 결정에도 매우 유리하다. 그리고 수박이나 멜론처럼 한 개의 과실비대에 필요한 소요 잎수나 착과위치 등에 대하여 아직 조사된 자료가 없으므로 이번 그룹분류를 참고하여 착과계획을 세우면 각 지방 재래종별 착과방법 확립에 매우 유용하게 이용될 것으로 사료된다.

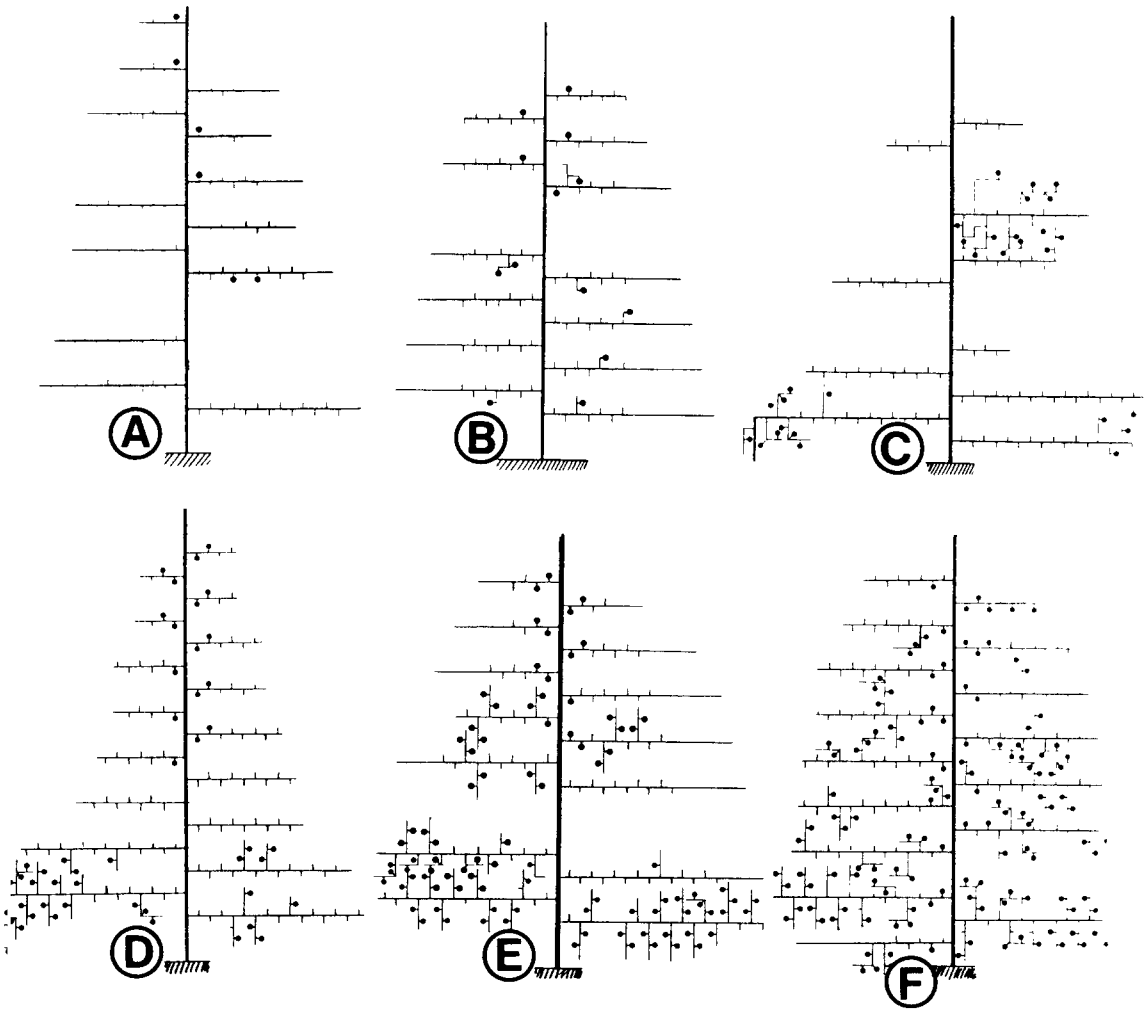


Fig. 2. Bearing habits of female flowers of the Korean native bottle gourd, *Lagenaria siceraria* Standl., plants.[z,y]

[z]Main ▬, secondary —, tertiary vine -·-, 4th vine ···, female flower ●.

[y]Cultivar; A : Taean,
B : Danyang 1, Kogseong, Koheung 1
C : Jeju 1, Jeju 2, Kimhae, Seocheon, Ueiryeung
D : Anseong 1, Cheongdo, Chilgok, Dangjin, Habcheon, Jecheon, Jindo, Kyeongsan, Muan, Naju 2, Seonsan, Wonju, Yeongyang 2
E : Anseong 2, Anseong 3, Danyang 2, Jinan, Koseong, Naju 1, Ulreung 1, Yecheon, Yeongcheon
F : Andong, Koheung 2, Ulreung 2, Yeongyang 1, Yeongworl

제4절 요 약

전국에서 果形이 다른 36개의 지방재래종 박을 수집하여 개화습성과 性表現의 생태적 습성을 조사하였다. 개화시간은 오후 8시~9시경이었고, 개화적온은 20~25℃ 사이였다. 파종 후 제 1번 암꽃개화까지의 소요일수는 평균 약 73일이었는데 '안동', '단양 2', '울릉 1, 울릉 2'는 60일이었고, '제주 1', '김해', '나주', '태안' 등은 80일 이상이 소요되었다. 박은 암꽃이 주지에는 착생되지 않았으며 아들가지, 손자가지 및 증손자가지에 착생되었는데 한국 재래종 박을 암꽃착생습성에 따라 6개 그룹으로 나눌 수 있었다.

참고문헌

Cho, H. J., H. H. Kim, Y. K. Park, M. S. Im, W. S. Ahn. 1997. Collection of the Korean landrace squashes and bottle gourds. p. 502-508. In: '97 Research Report, Nat. Ins. Agr. Sci. and Tech. RDA(Suwon), Korea.

Chung, H. D., S. J. Youn, and Y. J. Choi. 1998. Ecological and morphological characteristics of the Korean native squash(*C. moschata*). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39 : 377-384.

Decker-Walters, D. 1998. Underexploited germplasm resourses of the Cucurbitaceae. p. 17-30. In: McCreight, J. D.(ed). Cucurbitaceae'98, Evaluation and Enhancement of Cucurbit germplasm. USDA.

Hossain, M. A., A. F. M. Sharfuddin, M. F. Mondal, Aditya, D. K. 1990. Studies on flowering behaviour and effect of hand pollination on fruit set in bottle gourd in Bangladesh. Bangladesh J. Crop Sci. 1 : 53-56.

Lapichino, G. F. and J. B. Loy. 1987. High temperature stress affects pollen viability in bottle gourd. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 372-374.

Matlob, A. N. and W. C. Kelly. 1973. The effect of high temperature on pollen tube growth of snake melon and cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 : 296-300.

McCollum, T. G., D. J. Cantliffe, and H. S. Parks. 1987. Flowering, fruit set and fruit development in birdsnest-type muskmelons. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 161-164.

McGlasson, W. B. and H. K. Pratt. 1963. Fruit-set pattern and fruit-growth in cantaloupe(*Cucumis melo* var. reticulatus Naud.). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83 : 495-505.

Naga, S. 1990. Bottle gourd. p. 379-385. In: Nobunkyo, Vegetable Crops Encyclop. Vol. 14, 70 kinds of special vegetables. Tokyo.

Rahman, M. A., A. N. M. Alamgio, and M. A. A. Khan. 1991. Study of the growth performances, sex expression and yield of four cultivars of *Lagenaria siceraria*. Proc. Inter. Bot. Confer.(Bangladesh Botanical Soc.), Dhaka, Bangladesh. p. 93-98.

Robinson, R. W. and D. S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. CABI. p. 88-93.

Whitaker, T. W. and R. W. Robinson. 1986. Squash breeding. p. 210-238. In: M. J. Basset(ed). Breeding vegetable crops. AVI Pub. USA.

Wien, H. C. 1997. The physiology of vegetable crops. CAB Inter. UK.

제 3 장 溫度, 培地, 貯藏條件과 박(*Lagenaria siceraria*) 花粉의 活力

제1절 서 언

박과(Cucurbitaceae) 가운데 황색 꽃잎을 가진 작물은 대부분 오전 5시를 전후하여 개화하기 시작하여 오후에 시든다. 화분의 활력도 오전 9시 이전에 높고 10시 이후가 되면 결실율이 현저히 낮아진다(Hayase, 1960; Kurada, 1992). 그런데 꽃잎이 흰색인 박(*Lagenaria siceraria*)은 오후 5시부터 피기 시작하여 밤 9시경에 만개한다(Chung 등, 1999). 박이 야간에 개화하는 이유는 꽃잎이 백색이므로 밤에 곤충을 유인하기 쉽기 때문이든가 또는 화분의 활력유지를 위해서 낮의 고온을 피하는 것이 아닌가 하는 추측을 할 수 있다. 실제로 밤에 핀 박 꽃잎은 이튿날 오후에는 완전히 마른다.

화분의 활력은 결실 및 채종에 있어서 매우 중요한데 작물의 종류에 따라 화분의 환경에 대한 적응력이 현저히 다르다. 양파는 다습에 약하고(Ogawa, 1961), 박과는 고온(Kurada, 1992; Robinson과 Decker-Walters, 1997)에 민감하게 반응한다. 그리고 작물은 생태적으로 화분과 암술 즉 芽胞体-配偶体 반응에 있어서도 환경스트레스(저온, 고온, 염류, pH, 오존, 금속)에 대한 저항성에 차이가 있고(Sari-Gorla, 1994), 화분관이 암술로 들어가는 것은 빛, 감촉할 수 있는 물질, 전기, 수분 또는 화학물질의 자극에 따른 것이라고 한다(Lush 등, 1998; Malho와 Trewavas, 1996). 따라서 꽃이 야간에 개화하는 것은 생태적으로 어떤 이유가 있을 것으로 추측할 수 있다.

야간에 개화하는 특성을 지닌 박의 채종 또는 육종을 위한 인공수분은 밤에 화분을 채취하고 授粉을 해야하는 어려움이 있다. 그리고 강우시 화분을

채취할 수 없을 때, 매일 수분용 꽃의 봉지 씌우기 작업을 생력화하기 위하여 또 교잡할 개체가 원거리에 있거나 개화시간의 차이가 있을 때는 화분의 저장이 요구된다. 이때 화분의 수명과 화분 수명연장을 위한 조건이 구명되어 있으면 매우 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

그래서 본 실험에서는 우선 온도에 따른 화분의 발아력과 화분의 저장온도 및 저장기간이 화분의 활력에 미치는 영향을 조사하였다. 그리고 꽃이 식물체에 붙어 있는 상태와 꽃대를 꺾어서 보존했을 때의 화분수명에 대한 차이와 발아배지의 조성이 화분발아 및 화분관신장에 미치는 영향을 조사 비교하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 박 품종 : 한국 재래종 박 품종 '慶山'(Chung 등, 1999)을 자가 수분시켜 채종한 종자를 파종하여 본엽 3매가 전개되었을 때 흑색플라스틱 필름으로 멀칭한 이랑에 4m×6m간격으로 한 포기씩 심었다. 줄기는 자유 방임으로 자라게 하여 아들가지에 착생한 수꽃을 이용하였다.

2. 培地組成 : 화분발아 시험용 배지는 증류수에 한천 1%를 넣고 sucrose 0%, 5%, 10%, 20%를 첨가하여 적정 sucrose량을 조사하였다. 이 예비실험에서 sucrose 10%가 최적임이 밝혀졌다. 그래서 다시 한천 1%와 sucrose 10%를 넣은 배지에 Ca^{2+}($CaCl_2$) 0, 100, 200 및 400mg·L^{-1}를 넣고 각 Ca^{2+}농도에 B(H_3BO_3)를 0, 50, 100 및 200mg·L^{-1}을 각각 첨가하여 조합한 배지에서 화분발아율 및 화분관 신장을 조사하였다. 여기서 Ca^{2+} 100mg·L^{-1}와 B 100mg·L^{-1}가 가장 좋은 결과를 얻었으므로 이후 모든 발아시험을 위한 기본 배지는 증류수에 한천 1%, sucrose 10%, $CaCl_2$ 및 boric acid 100mg·L^{-1}를 첨가하여 녹인 것을 이용하였다(Brewbaker와 Kwack, 1963).

3. 화분발아 및 화분관 신장과 온도 : 배지를 slide glass에 2㎖씩 부어 실온에서 굳게 한 다음 개화 즉시 채취한 화분을 올려놓은 후 즉시 10, 15, 20, 25, 30 및 35℃로 조정된 생장실(암흑, RH 40%)에서 발아시킨 결과 25℃에서 발아율이 가장 좋았다. 이후 모든 발아실험은 한 slide glass당 50~100개의 화분을 치상하였으며 25℃에서 발아시켰고, 치상 1시간 후에 발아율 및 화분관 길이를 측정하였다. 동시에 개화한 3개의 꽃을 실험에 이용하였다.

4. 꽃의 상태 : 꽃이 개화 한 후 자연상태에서 화분의 수명이 얼마인지를 알기 위하여 포장에서 식물체에 붙어 있을 때와 개화한 꽃을 꺾어 실내에서 물에 꽂아 두었을 때 화분의 활력을 시간별로 조사하였다.

5. 저장온도 : 개화당일 꽃을 따서 -30, -10, 0, 5, 10 및 30℃에서 12, 18, 24 및 48시간동안 각각 저장한 후 화분의 발아력을 조사하였다. 이때 5℃이하의 온도에서 저장한 화분은 건조한 실내에서 온도순화를 시킨 후 발아 실험을 하였다.

6. 화분의 수명 : 온도에 따른 저장 실험을 한 결과 5℃에서 저장한 화분이 가장 활력이 높아서(Table 4) 화분을 개화당일부터 16일까지 5℃에서 저장한 후 매 2일 간격으로 화분의 발아력을 측정하였다.

제3절 결과 및 고찰

1. 培地組成 : 증류수에 한천 1%와 sucrose 10%를 넣은 배지(Iwanami 등, 1988)를 기본으로 하여 sucrose 0, 5, 10 및 20%을 첨가하고 발아실험을 한 결과(Fig. 1) sucrose 10%와 20%에서 100%발아하였으나 화분관 길이는 sucrose 10%에서 현저히 길었다. Sucrose첨가만으로도 발아율은 좋았으나 화분관의 파열이 많았다.

배지에 Ca^{2+}의 첨가로 화분관 벽의 파열을 막을 수 있고, 여기에 boron(B)

을 첨가하면 더욱 효과적이라는 보고(Brewbaker와 Kwack, 1963)에 따라 $CaCl_2$와 H_3BO_3를 첨가하였다. Table 1에서 볼 수 있는 바와 같이 Ca^{2+}없이 B의 공급만으로도 100mg·L^{-1}까지는 화분발아율과 화분관신장이 증가하였다. 여기에 $CaCl_2$를 100~400mg·L^{-1}와 boric acid 100mg·L^{-1}를 첨가했을 때는 발아율은 100%였고 화분관 길이도 B(100mg·L^{-1}) 단독 첨가에 비하여 3배 이상 길었다. 그런데 Ca의 각 농도에서 화분관 길이는 B 50mg·L^{-1}에서 더욱 긴 경향을 보였으나 발아율은 B 100mg·L^{-1}에서 더욱 높았다. 박과 작물의 화분발아에는 boric acid 0.1%의 첨가만으로도 발아율과 화분관 신장이 증대(Vasil, 1960)한다고 하였지만 본 실험의 결과는 B 단독보다는 Ca^{2+}의 첨가에 의하여 더욱 상승효과를 얻을 수 있었다. 그래서 이후 실험에서는 $CaCl_2$ 100mg·L^{-1} + B 100mg·L^{-1}를 첨가하여 기본 배지로 하였다.

화분발아에 있어서 Ca^{2+}의 효과에 대해서 이미 많은 보고(Brewbaker와 Kwack, 1963, Hepler 등, 1994; Picton과 Steer, 1983)가 있는데 최근에는 Ca^{2+}가 화분관의 신장방향에도 관여(Malho와 Trewavas, 1996)한다고 하였다. 본 실험에서도 Ca와 B의 공급은 확실히 화분의 발아율 증가와 화분관 신장을 촉진시키는 효과가 있었다.

식물은 잎이나 다른 기관보다 花器에 B함량이 높으며(Hanson 등, 1985) B의 엽면살포는 식물체의 B함량을 증가시키고 결실율을 현저히 높인다고 하였다(Nyomora 등, 1997; Nyomora 등, 2000). 박은 고온기에는 오후 늦게 인공수분하여도 결실이 되지 않는다. 이것은 화분의 활력저하에 기인하는 것으로 보이는데 이번 실험 결과에 따르면 이때 Ca^{2+}와 B를 엽면살포하면 결실율의 증진효과를 기대할 수 있을 것으로 본다.

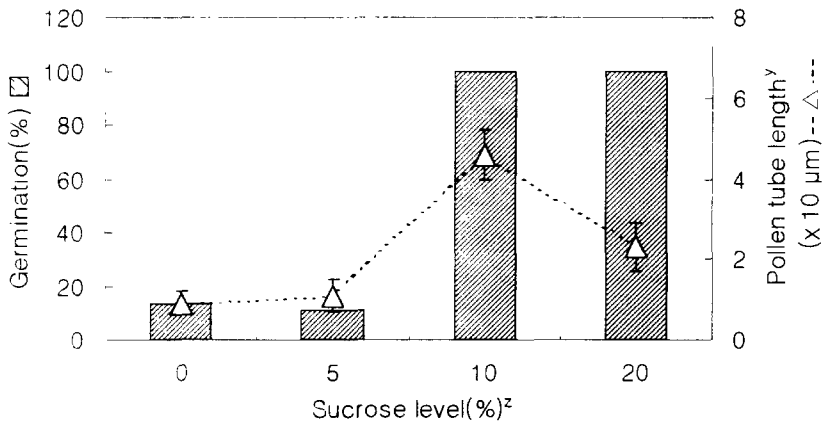


Fig. 1. Effect of sucrose levels on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd cv. Kyeongsan.

[z]Medium containing 1% agar in distilled water.

[y]Vertical bars=SE.

Table 1. Effects of calcium and boric acid levels in medium on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd cv. Kyeongsan[z].

Mineral level ($mg \cdot L^{-1}$)		Germination rate[y] (%)	Pollen tube length[x] (μm)
Ca	B		
0	0	59.1 d	19±7
	50	84.2 bc	39±13
	100	80.0 c	45±4
	200	66.7 d	29±7
100	0	31.0 e	18±6
	50	90.9 b	135±22
	100	100 a	127±29
	200	100 a	94±13
200	0	66.7 d	44±9
	50	100 a	144±43
	100	100 a	115±11
	200	100 a	93±15
400	0	41.5 e	28±9
	50	100 a	145±49
	100	100 a	109±38
	200	90.0 b	88±29

[z]Medium containing 1% agar and 10% sucrose in distilled water.

[y]Mean separation within column by Duncan's multiple range test at P=0.05.

[x]Data are means±SE of 10 pollens.

2.發芽溫度 : 개화당일 성숙한 화분을 무작위로 채취하여 온도에 따른 발아실험을 한 결과(Table 2) 10℃에서는 전혀 발아하지 않았으나 15℃에서 83.3%의 발아율을 보였고 25℃이상에서는 100% 발아하였다. 그러나 현미경으로 건전한 화분을 골라서 발아실험을 한 결과 15℃에서부터 35℃까지 100%의 발아율을 보였고 화분관 길이는 30℃까지는 길어졌으나 35℃에서는 감소하였다. 그러나 25℃보다는 길었다. 이 실험 결과 박 화분의 발아온도는 15℃에서 35℃까지 넓은 범위를 보였으나 20℃이하에서는 30℃보다 화분관 신장이 느렸다. 그러나 30℃이상에서는 화분관이 coil 형태로 꼬이는 모양을 하였고, 화분관 내에서 세포질이 단절되는 callose plug(Iwanami 등, 1988)현상(Fig. 2)을 보여 박 화분은 30℃ 이상의 고온하에서는 정상적인 화분관 신장이 일어나지 못한다는 것을 보여 주었다. 이와같이 고온에서 화분관이 빨리 자라기는 하나 비정상인 화분관이 수정에 지장이 없는지는 알 수 없다. 이 때문에 저온이 되는 야간에 박이 개화하는지에 대해서는 깊은 연구가 요망된다.

호박(Hayase, 1960) 또는 수박(Kurada, 1992)과 같은 박과 작물의 화분은 고온에 약해서 오전 10시 이전에 수분시켜야 착과율을 높일 수 있다고 하였다. 박도 호박과 같이 여름 고온기가 되면 암꽃 착생이 아주 드물고, 드물게 착생된 암꽃에 인공수분하여도 착과율이 아주 낮은 것을 몇 년간 포장실험에서 경험한 바 있다.

3.꽃의 상태 : 개화한 꽃을 식물체에 그대로 둔 것과 개화 즉시 잘라서 물병에 꽂은 후 실내에 두면서 화분의 활력을 조사하였다. 꽃이 식물체에 붙어 있는 것은 개화 후 8시간까지는 100% 발아하였고 16시간에는 89.3%로 높은 발아율을 보였으나 20시간 이후에는 전혀 발아하지 않았다. 그러나 꽃을 잘라서 실내에 꽂아 둔 것은 개화 후 24시간에서 100% 발아하였고 36시간까지 87.5%나 발아하였는데 화분관 신장은 20시간 이후부터 감소하기 시작하였다. 실내에서도 48시간 둔 것은 전혀 발아하지 않았다(Table 3).

Table 2. Effect of temperature on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd cv. Kyeongsan.[z]

Temperature (℃)	Germination rate(%)		Pollen tube length[y] (μm)
	random sampling	healthy pollen	
10	0	0	0
15	83.3	100	36±2
20	94.7	100	59±14
25	100	100	122±21
30	100	100	218±28
35	100	100	163±64

[z]Medium was used containing 1% agar, 10% sucrose and Ca and B 100 $mg \cdot L^{-1}$ in distilled water, respectively.

[y]Mean of 10 pollens±SE.

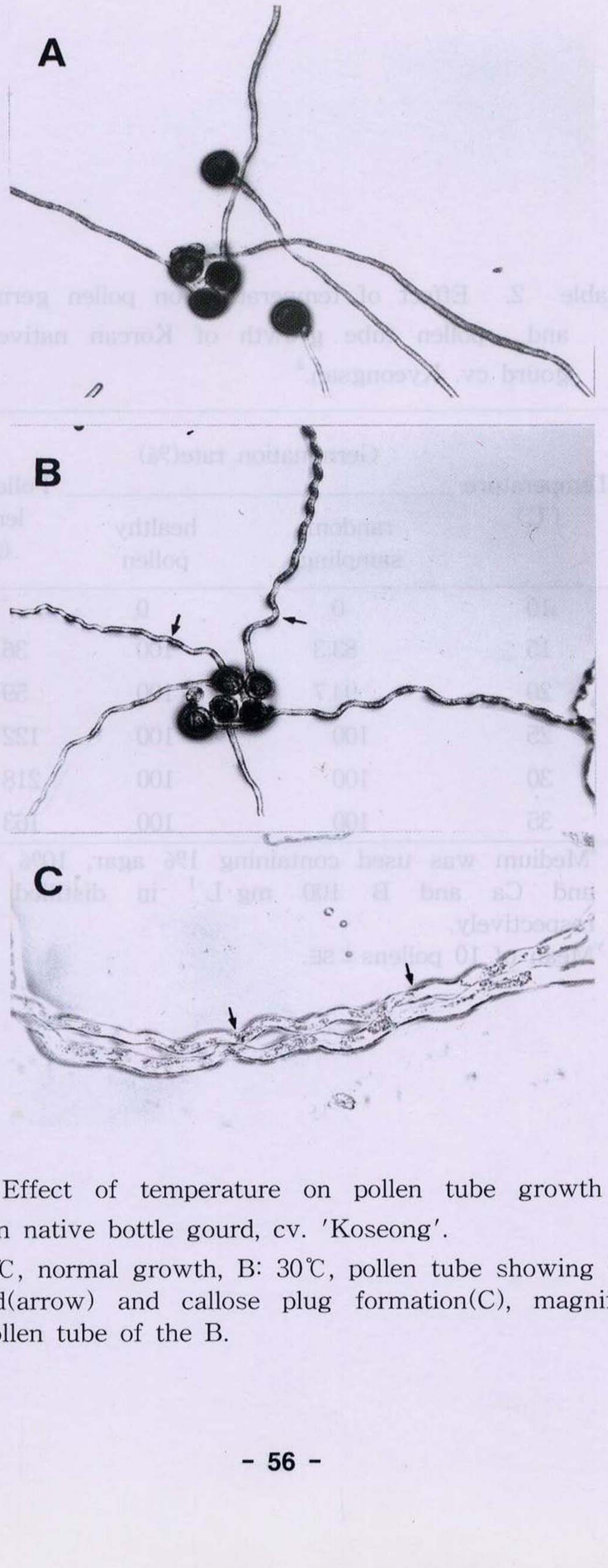


Fig. 2. Effect of temperature on pollen tube growth of Korean native bottle gourd, cv. 'Koseong'.
A: 25℃, normal growth, B: 30℃, pollen tube showing coil shaped(arrow) and callose plug formation(C), magnified the pollen tube of the B.

Table 3. Effects of flower conditions(intact or cut) on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd, cv. 'Kyeongsan'.

Flower condition	Time after anthesis (h)	Germination rate[y] (%)	Pollen tube length (μm)
Intact (field)	0	97.8 ab	114±22
	2	93.6 b	96±10
	4	100 a	106±13
	8	100 a	108±19
	12	96.3 ab	92±7
	16	89.3 b	93±8
	20	0 c	0
	24	0 c	0
	36	0 c	0
	48	0 c	0
Cut flower[z]	0	91.3 ab	100±26
	2	98.6 a	91±28
	4	98.0 a	113±15
	8	100 a	113±12
	12	96.3 a	105±21
	16	100 a	107±10
	20	97.0 a	91±12
	24	100 a	70±18
	36	87.5 b	40±8
	48	0 c	0

[z]Flowers were inserted in the beaker filled with water at room temperature(23~25℃).

[y]Mean separation within column for each flower condition by Duncan's multiple range test at P=0.05.

일반적으로 꽃을 모식물에서 채취하면 꽃 수명이 단축되는 것으로 알고 있는데 이 실험에서는 오히려 절화한 것에서 화분 수명이 더욱 길었다. 그 이유에 대해서는 두 가지로 생각할 수 있는데 첫째, 포장의 기온이 실내보다 더 높을 수 있다는 것과 둘째, 절화한 꽃을 물병에 꽂아 둠으로서 수분공급이 원활했기 때문인 것으로 생각되나 이에 대해서는 앞으로 온도와 수분 상태에 대한 면밀한 검토가 요구되는 것으로 보인다.

4.花粉貯藏 온도 : 완전 개화한 꽃을 채취하여 -30℃에서 30℃까지 여러 온도범위에서 48시간까지 저장하면서 발아율과 화분관 길이를 조사(Table 4)하였다. 저장온도가 -10℃이하에서는 10%미만의 발아율을 보여 실용성이 없었고 0℃에서 도 48시간 이후에는 10%의 발아율을 보였다. 그러나 5℃에서는 48시간이 지난 후에도 70%에 가까운 발아율을 보였고 10℃에서도 62.9%가 발아하였다. 그러나 화분관의 길이는 앞의 Table 2에서 실온에서 저장한 것에 비하여 현저히 짧았다. 박 화분의 최적 저장온도는 5℃였는데 이 온도는 가정용 냉장고의 제일 아래칸의 온도에 해당되므로 이를 이용하면 편리할 것으로 생각된다.

5.花粉貯藏期間 : 화분의 저장 최적온도가 5℃인 것으로 밝혀졌으므로 5℃에서 저장한 화분이 얼마동안 화분 수명이 연장될 수 있는지를 조사하였다. Fig. 3을 보면 5℃에서 24시간까지는 90%이상의 발아율과 화분관 길이도 150 μm로 길었는데 이후 발아율이 감소하여 개화 후 10일에는 50%의 발아율을 보였다. 그리고 저장 14일에는 30%의 발아율을 유지하였으나 저장 16일에는 거의 발아하지 않았다. 이 결과로 보아서 박 화분을 5℃에서 저장하면 10일까지는 효과적으로 저장할 수 있고 최대 14일 즉 개화 후 2주간까지는 저장이 가능하였다. 화분의 장기저장은 극저온, 액체질소 또는 ether와 같은 유기용매를 이용하는 방법(Iwanami 등, 1988)이 있으나 특별한 목적이 아니면 15일 정도 저장하여 30%의 발아율을 유지하면 실용적으로 문제는 없을 것으로 보인다. 앞으로 5℃에서 저장한 화분을 인공 수분 시켰을 때의 착과율 및 종자 형성에 대한 조사가 요구된다.

Table 4. Effects of duration and temperature during storage on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd, cv. 'Kyeongsan'.

Storage period (h)	Storage temperature (℃)	Germination rate[z] (%)	Pollen tube length[y] (μm)
12	-30	2.5 d	24±9
	-10	7.1 d	56±37
	0	36.4 c	74±12
	5	95.0 a	121±10
	10	83.0 b	101±20
	30	33.9 c	42±19
18	-30	1.8 c	12±0
	-10	2.7 c	16±6
	0	26.7 b	30±20
	5	88.2 a	82±12
	10	81.2 a	54±21
	30	1.7 c	9±0
24	-30	2.0 c	10±0
	-10	6.5 c	37±6
	0	37.2 b	40±20
	5	80.0 a	70±21
	10	76.6 a	49±19
	30	0.0 c	0±0
48	-30	3.1 c	13±8
	-10	9.3 b	10±3
	0	10.0 b	11±4
	5	63.0 a	50±8
	10	62.9 a	31±11
	30	4.7 c	22±18

[z]Mean separation within column for each storage period by Duncan's multiple range test at P=0.05.
[y]Mean of 10 pollens±SE.

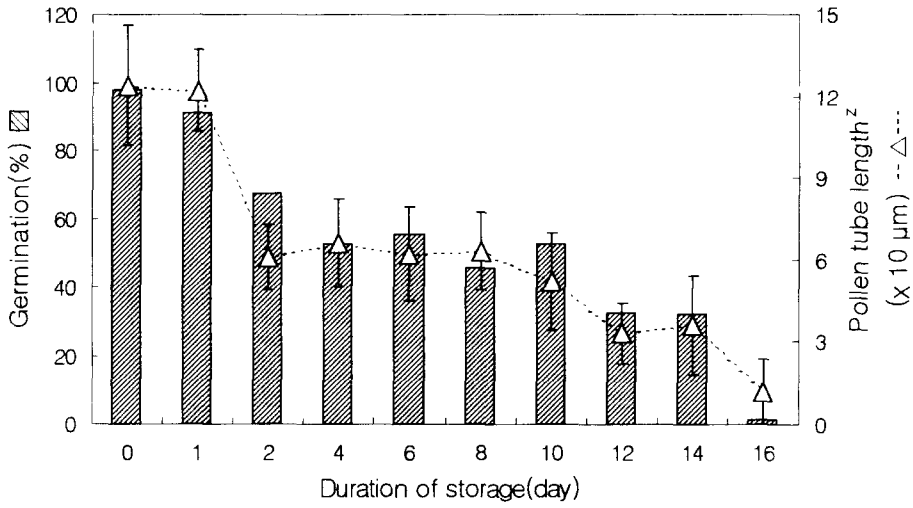


Fig. 3. Effect of storage period at 5℃ on pollen germination and pollen tube growth of Korean native bottle gourd cv. 'Kyeongsan'.
[z]Vertical bars=SE.

제4절 요 약

한국재래종 박 화분의 발아적온, 화분의 저장온도 및 기간이 화분의 활력에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 화분발아 적온은 25℃전후였다. 30℃ 이상의 온도에서는 화분관이 coil 모양으로 비정상적인 생장을 하였다. 꽃이 식물체에 붙어 있을 때보다 절화하여 실내의 물병에 꽂아 두었을 때 화분활력이 오래 유지되었다. 화분의 최적 저장온도는 5℃였다. 그리고 5℃에 저장했을 때 저장 10일 후에 55%가 발아하였다. 기본배지에 Ca^{2+} 100mg·L^{-1}와 B 100mg·L^{-1}를 첨가하였을 때 화분발아 및 화분관 길이가 현저히 증가하였다.

참고문헌

Brewbaker, J.L. and B.H. Kwack. 1963. The essential role of calcium ions in pollen germination and pollen tube growth. Amer. J. Bot. 50 : 859-865.

Chung, H.D., S.J. Youn, and Y.J. Choi. 1999. Flowering habit and sex expression of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) plants. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40 : 313-316.

Hayase, H. 1960. Physiological studies on the pollination the genus Cucurbitaceae, with special reference to the fertilizing power of the pollen and another dehiscence. Hokkaido Nat. Agri. Exp. Stat. Report.(Japan) 54 : 1-74.

Hepler, P.K., D.D. Miller, E.S. Pierson and D.A. Callaham. 1994. Calcium and pollen tube growth. p. 111-123. In : Stephenson, A.G. and T.H. Kao(ed). Pollen-Pistil interaction and pollen tube growth. Amer. Soc. Plant Physiol.

Iwanami, Y., T. Sasakuma, and Y. Yamada. 1988. Pollen : Illustrations and Scanning Electronmicrographs. Springer-Verlag, NY.

Kurada, H. 1992. Watermelon, Characters as a plant. p. 305-307. In : Nobunkyo(ed). Vegetable Gardening Encyclop. Vol. 4. Melon, Watermelon. Nobunkyo, Tokyo.

Lush, W.M., F. Grieser and M. Wolters-Arts. 1998. Directional guidance of *Nicotiana alata* pollen tubes in vitro and on the stigma. Plant Physiol. 118 : 733-741.

Malho, R. and A.J. Trewavas, 1996. Localized apical increases of cytosolic free calcium control pollen tube orientation. Plant Cell 8 : 1935-1949.

Nyomora, A.M.S., P.H. Brown and H. Freeman. 1997. Fall applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122 : 405-410.

Nyomora, A.M.S., P.H. Brown, K. Pinney and V.S. Polito. 2000. Foliar application of boron to almond trees affects pollen quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 125 : 265-270.

Ogawa, S. 1961. Studies on the seed production of onion.(1) Effects of relative humidity and precipitation on seed bearing. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 30 : 222-232.

Picton, J.M. and M.W. Steer. 1983. Evidence for the role of Ca^{2+} ions in tip extension in pollen tubes. Protoplasma 115 : 11-17.

Robinson, R.W. and D.S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. CABI.

Sari-Gorla, M. 1994. Pollen selection for tolerance to environmental stress. p.230-239. In : A.G. Stephenson and T.H. Kao(ed). Pollen-pistil interactions and pollen tube growth. Amer. Soc. Plant Physiol.

Vasil, I.K. 1960. Studies on pollen germination on certain Cucurbitaceae. Amer. J. Bot. 47 : 239-247.

제 4 장 韓國 在來種 박(*Lagenaria siceraria*) 種子의 形態的 特性 및 發芽

제1절 서 언

박(*Lagenaria siceraria*)종자는 약용(Robinson과 Decker-Walters, 1997)으로도 쓰이나 일반재배용보다 박과작물의 접목용 대목으로서 수요가 훨씬 많다. 그래서 박은 食用 또는 기타 용도로 이용할 품종보다 각종 병충해에 강한 대목개발에 주력하고 있는데(Matsuo, 1985), 품종에 따라서 병, 충해에 대한 저항성에 큰 차이가 있다고 한다(Provvidenti, 1995). 박을 대목으로 사용하고자 할 때는 높은 발아세와 균일한 발아율이 유지되어야 하는데 박종자는 때로는 낮은 발아율이 문제로 될 때가 많다. 그 원인으로는 종자의 미숙 또는 과숙(Nakai, 1990; Yoo 등, 1996b) 및 種皮의 作用 때문이라고 하는데 이들 종자를 後熟(Yoo 등, 1996b)시키든가 priming 처리(Yoo 등, 1996a), 또는 種皮에 상처(Nakayama와 Saito, 1959)를 내므로서 발아율을 높일 수 있다고 하였다.

우리나라에도 果形이 다른 여러 종류의 박이 재배되고 있는 것이 보고(Kim 등, 1996; Kyunggido, 1985)되었으나 재래종 박의 종자에 대한 연구는 거의 없다.

본 실험에서는 食用 또는 대목용 박 품종개발을 위한 기초자료를 얻기 위하여 전국에서 수집한 박 종자에 대하여 그 형태적 특성과 발아에 미치는 각종 요인 즉 온도, 채종시기, 저장기간, 置床條件, 종피제거 및 光質의 차이에 대하여 실험하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 種子生産 : 전국에서 수집한 과형이 다른 39개 지방재래종으로부터 얻은 종자를 영남대학교 실험포장에 재배하여 人工授粉에 의하여 결과된 완숙과실에서 종자를 채취하였다. 이 종자를 다시 심어 인공수분에 의하여 착과된 과실의 형태가 최초 수집당시의 것과 같은 것을 확인하고 이들로부터 채취한 종자를 발아실험에 이용하였다.

2. 種子의 形態 : 크기가 비슷한 과실 3개로부터 채취한 종자를 거친 삼베주머니에 넣고 흐르는 물에서 종피에 붙어 있는 젤리상의 물질을 완전히 제거한 후 陰乾하였다. 완전 건조된 종자에 대하여 종자의 크기와 100粒重, 果實當 종자수와 種皮色, 종피 외부의 요철 등을 조사하였다.

3. 發芽溫度 : 건전한 종자 50립씩을 발아실험용 paper towel(이하 PT)에 싸서 충분히 물을 공급한 후 15, 20, 25, 27, 30, 35 및 40℃로 조정된 정온기에 넣고 매일 같은 온도의 물을 공급하면서 치상 후 3일과 7일까지의 발아율을 조사하였고 이후의 발아실험은 늦게까지 발아하는 것도 포함시키기 위하여 치상 후 10일에 조사하였다.

4. 種子의 成熟度 : 인공수분 40, 50, 60 및 70일 후에 과실을 수확하여 60일정도 후숙시킨 후 종자를 채취하여 발아 온도실험(Table 2)을 실시한 결과 27℃가 적온으로 나타나 이후 모든 실험을 이 온도에서 실시하였다.

5. 貯藏期間 : 종자를 종이봉지에 싸서 실험실내에서 1996년 산(채종 후 790일), 1997년 산(385일) 및 1998년 산(60일)을 각각 저장한 후 1999년 1월에 다같이 발아실험을 하였다.

種皮除去 및 置床條件 : 種皮가 발아에 미치는 조건을 조사하기 위하여 胚가 상하지 않도록 종피를 제거한 것과 완전한 종자, 그리고 Petri dish 및 PT에 싸서 각각 발아실험을 실시하였다.

6. 光質 : **發芽床**을 특정 광파장만 투과되도록 만든 뚜껑이 있는 상자모양의 phytatray(114㎜×86㎜×102㎜height, Sigma)를 이용하였다. 파장은 투명(Model p 5929), Red(z 35808-8), Yellow(z 35811-8), 및 Blue(z 35809-6, Sigma Co.)를 이용하였고 이때 phytatray 內의 **光度**는 **定溫器** 내부 **光度**($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)가 32.22(1,650 lux)인데 비하여 투명상자(transparent)는 29.30, Red는 0.58, Yellow는 8.01, Blue는 4.88이었고, **內部**온도는 다같이 27℃였다. 모든 발아실험은 AOSA(1993)에 준하여 실시하였고 한 반복에 50립씩으로 하여 3반복으로 실시하였다.

제3절 결과 및 고찰

1. 種子의 特性 : 전국에서 수집한 39개 지방재래종을 한 포장에서 재배하면서 **人工授粉**에 의하여 채종한 종자의 크기(Table 1)와 모양과 색깔(Fig. 1)을 조사하였다. **種皮色**은 대부분 연한 갈색이나 '단양 2', '선산', '울릉' 및 '정선'은 백색이었다. 그리고 모양은 **長方形**을 하고 있으나 배꼽 부분이 뾰족하게 튀어나왔으며 그 반대쪽은 종피 양쪽 끝이 돌기처럼 돋아난 것이 특징인데 가장 심한 것이 '고흥 2', '서천', '곡성' 등이었다. 그런데 39개 품종 가운데 '고흥 1', '울릉 2', '태안' 종자는 다른 박과는 달리 종자의 가장자리가 매끈하여 수박씨처럼 타원형이었고 '고흥 1'과 '울릉 2'는 종피색이 진한 흑갈색이었다. 그리고 다른 박 종자는 표피에 길이로 흰줄무늬가 2개 있었으나 이들 원형종자에는 없었다.

종자의 크기는 거의 비슷하였으나 白色종자는 모두 작았고 '의령', '합천', '봉화'도 **小粒種**에 속하였다. 길이가 가장 긴 것이 '영양 2'(18.3㎜)와 '제천'(17.4㎜)이었고 가장 짧은 것은 '고흥 2'(12.1㎜)였으며 **100粒重**은 '안성 1'이 20.5g인데 비하여 '고흥 2'는 5.4g으로 가장 가벼웠다.

박은 종자모양과 **果形**은 역상관 관계가 있어 긴 박은 종자가 둥글고 둥근

박은 종자가 길다고 하였으나(Morimoto, 1978; Paris와 Nerson, 1998) 본 조사에서는 특별히 긴 박이 없어서 그런지 모르지만 果形과 종자의 모양에 있어 어떤 상관을 찾아 볼 수 없었고 다만 과실이 작은 조롱박은 종자의 크기가 작았다.

果當 종자수는 매우 차이가 심하여 '합천'은 705개인데 비하여 '고흥 2'는 115개였는데 과실이 클수록 종자수가 많은 경향이었으나 小形果인 '단양 2'(398개)는 大果인 '단양 1'(310개)보다 많은 종자수를 보이는 경우도 있었다.

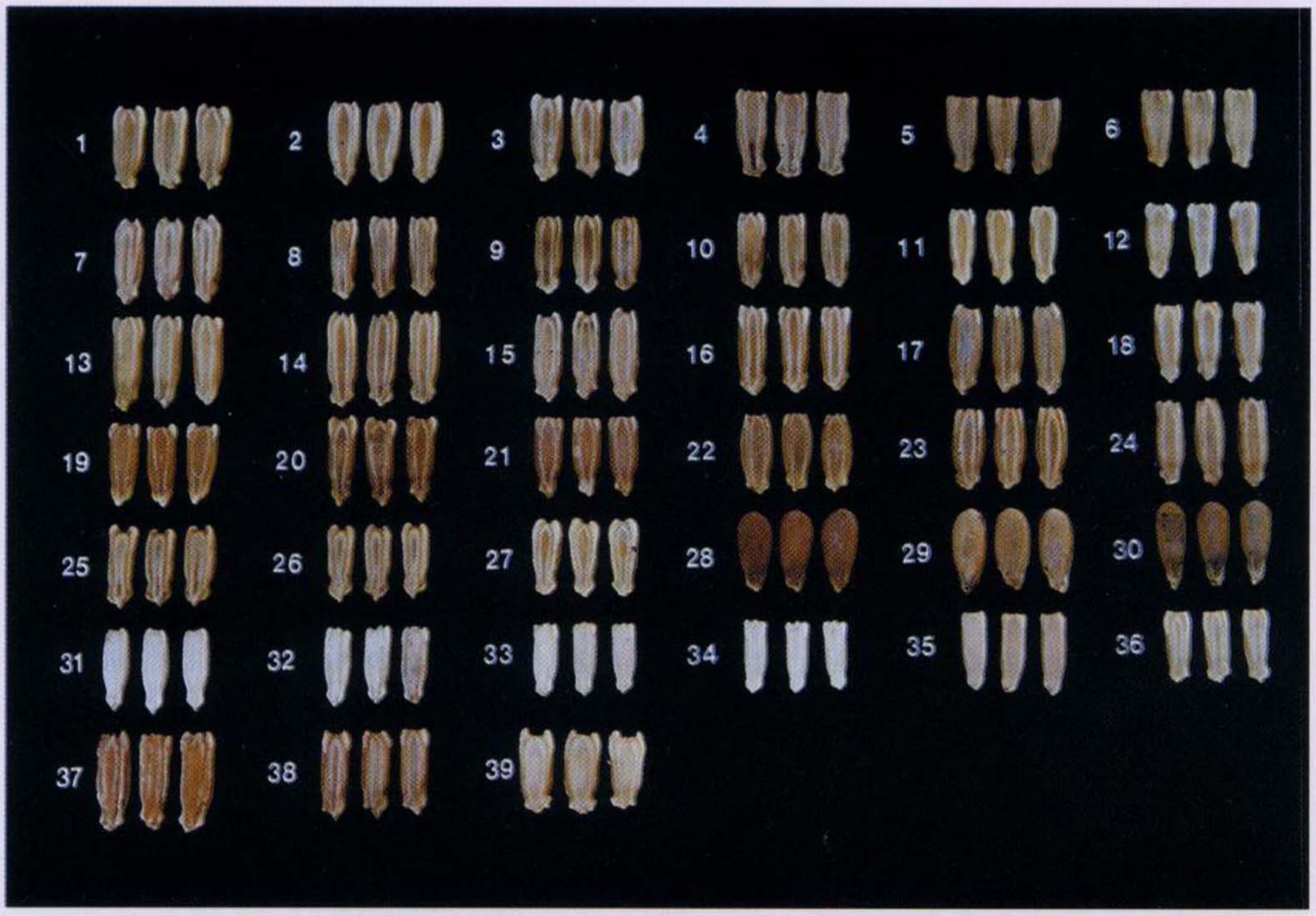


Fig. 1. Shape and testa color of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) seeds.
1: Danyang 1, 2: Kyeongsan, 3: Jeju 1, 4: Yeongcheon, 5: Anseong 3, 6: Anseong 2, 7: Wonju, 8: Buan, 9: Dangjin, 10: Cheongdo, 11: Muan, 12: Naju 2, 13: Koseong, 14: Yeongyang 2, 15: Yeongyang 1, 16: Jindo, 17: Kimhae, 18: Yecheon, 19: Naju 1, 20: Seocheon, 21: Anseong 1, 22: Jinan, 23: Chilgok, 24: Yeongworl, 25: Koheung, 26: Ueiryeong, 27: Habcheon, 28: Koheung 1, 29: Taean, 30: Ulreung 2, 31: Seonsan, 32: Danyang 2, 33: Ulreung 1, 34: Jeongseon, 35: Jeju 2, 36: Bonghwa, 37: Jecheon, 38: Andong, 39: Kogseong.

Table 1. Seed characteristics of the Korean native bottle gourd.[z]

Local variety	Seed			Weight of 100 seeds (g)	No. of seeds[y] per fruit^{-1} (ea)	Testa[x] color & margin
	length (mm)	width (mm)	thickness (mm)			
Andong	14.8±0.7	7.24±0.2	2.85±0.2	16.1±0.4	560±84	B, Pro.
Anseong 1	16.4±1.0	7.21±0.7	3.22±0.1	20.5±1.8	552±22	DB, Pro.
Anseong 2	15.0±0.4	6.08±0.2	3.02±0.1	13.7±0.2	467±87	B, Pro.
Anseong 3	14.3±0.6	6.22±0.2	2.56±0.0	10.4±0.3	576±126	DB, Pro.
Bonghwa	15.0±0.3	7.06±0.2	2.99±0.1	16.4±0.1	387±96	WB, Pro.
Buan	15.2±0.2	6.44±0.3	3.11±0.1	15.8±0.2	355±32	PB, Pro.
Cheongdo	14.0±0.7	6.47±0.4	2.91±0.1	13.7±0.3	620±101	PB, Pro.
Chilgok	15.9±0.2	7.30±0.2	3.07±0.1	18.2±0.1	458±105	B, Pro.
Dangjin	16.0±0.4	7.37±0.1	3.27±0.1	19.0±0.1	502±130	B, Pro.
Danyang 1	14.2±0.6	6.37±0.2	2.96±0.1	12.0±0.5	310±23	PB, Pro.
Danyang 2	15.2±0.5	5.76±0.2	3.10±0.1	15.4±0.1	398±20	W, Pro.
Habcheon	13.9±1.2	6.54±0.3	2.86±0.1	14.2±0.1	705±9	WB, Pro.
Jecheon	17.4±0.8	7.19±0.2	3.51±0.1	18.0±0.5	474±56	PB, Pro.
Jeju 1	16.4±0.5	7.33±0.1	2.18±0.1	17.7±0.0	657±62	PB, Pro.
Jeju 2	14.4±0.3	5.79±0.2	2.57±0.1	11.0±0.0	251±41	WB, Pro.
Jeongseon	14.5±0.5	5.67±0.3	2.85±0.1	11.6±0.4	212±34	W, Pro.
Jinan	14.9±0.6	7.44±0.1	2.95±0.1	17.2±0.4	471±114	DB, Pro.
Jindo	16.8±0.3	6.87±0.3	3.23±0.2	19.7±0.5	481±117	PB, Pro.
Kimhae	14.0±0.5	5.87±0.2	2.71±0.1	12.6±0.0	468±58	B, Pro.
Kogseong	16.1±0.3	7.73±0.5	4.16±0.2	20.2±0.1	282±116	DB, Pro.
Koheung 1	16.1±0.8	8.11±0.3	3.25±0.2	19.9±0.3	381±89	WB, Rou.
Koheung 2	12.1±0.6	5.15±0.2	2.33±0.4	5.4±0.2	115±47	PB, Pro.
Koseong	16.2±0.4	7.21±0.2	3.23±0.1	19.9±0.5	528±148	PB, Pro.
Kyeongsan	16.2±0.6	7.63±0.7	3.01±0.0	16.5±0.9	495±62	PB, Pro.
Muan	15.2±0.4	6.58±0.1	3.04±0.1	15.8±0.4	245±113	PB, Pro.
Naju 1	14.4±0.5	7.42±0.2	3.21±0.2	15.4±0.3	284±54	B, Pro.
Naju 2	15.1±1.2	6.17±0.1	2.98±0.3	14.0±0.1	350±39	PB, Pro.
Seocheon	14.3±0.5	6.50±0.1	3.03±0.1	11.1±0.2	454±0.0	W, Pro.
Seonsan	16.3±0.6	5.33±0.2	3.12±0.2	14.6±0.1	333±33	DB, Pro.
Taean	14.7±0.5	7.70±0.3	3.30±0.4	17.5±0.4	490±139	PB, Rou.
Ueirveong	14.8±0.2	6.15±0.2	2.50±0.1	13.4±0.0	501±140	PB, Pro.
Ulreung 1	14.5±0.3	5.96±0.1	2.95±0.2	13.9±0.0	238±65	W, Pro.
Ulreung 2	15.8±0.4	7.19±0.2	2.98±0.2	17.5±0.2	388±43	DB, Rou.
Wonju	15.9±0.3	6.61±0.2	3.27±0.1	15.0±1.0	495±100	PB, Pro.
Yecheon	16.8±0.6	6.61±0.0	3.16±0.3	17.2±1.7	538±119	PB, Pro.
Yeongcheon	16.6±0.0	6.10±0.0	3.20±0.0	19.8±0.2	495±0.0	PB, Pro.
Yeongworl	16.2±0.6	6.91±0.3	2.75±0.2	16.0±0.6	464±96	PB, Pro.
Yeongyang 1	15.6±0.1	7.12±0.2	3.12±0.0	16.8±0.0	381±142	PB, Pro.
Yeongyang 2	18.3±0.9	6.98±0.4	3.24±0.2	19.7±1.0	404±124	PB, Pro.

[z]Mean±SE, n=10

[y]Mean of 3 fruits±SE.

[x]B: Brown, DB: Dark brown, PB: Pale brown, WB: Whitish brown, W: White, Pro: Prominent(wing), Rou: Round.

2. 發芽溫度 : 果形과 크기가 다르고 지역적으로 차이가 있는 8개 품종에 대하여 발아실험을 한 결과(Table 2) 대부분의 종자가 27℃에서 가장 높은 발아율을 보였다. '안성'은 27℃에서 85.0%, 30℃에서 83.3%로 비교적 고온에서 높은 발아율을 보였고 '부안', '단양', '원주' 등은 27℃에서, '당진', '나주'는 25℃에서 오히려 발아율이 높았고 '태안'과 '울릉'은 30℃에서 증가하였다. 한편 35℃에서는 '안성'(23.3%)을 제외하고는 거의 발아하지 않았는데 비하여 비교적 저온이라고 생각되는 20℃에서는 '안성'(43.3%)과 '부안'(46.7%)이 높은 발아율을 나타내었는데 그 이외 품종은 10%정도 발아하였으나 15℃와 40℃에서는 전혀 발아하지 않았다. 박과 작물의 종자발아에는 30℃에 가까운 비교적 높은 온도를 요구하는 것으로 알려져 있는데(Lorenz와 Maynard, 1980) 한국재래종 박 종자도 27±2℃전후의 온도가 발아적온인 것을 알 수 있었다.

3. 種子의 熟度 및 저장기간 : 박 종자의 발아불량 원인중의 하나가 과실의 숙기 차이에 따른 미숙종자 때문인 것으로 보고되어 있어(Yoo 등, 1996b) 인공수분 후 40, 50, 60 및 70일에 각각 수확하여 **採果時期**에 따른 종자의 발아력을 조사한 것이 Table 3이다. 수분 후 40일만에 수확한 '울릉 1'(97.2%), '곡성'(90.0%)은 90%이상의 발아율을 보였고 70일 수확한 것은 100% 발아하였다. 그러나 '원주'는 40일에 수확한 것은 전혀 발아하지 않았으며 50일(30%)과 60일(40.2)에 수확한 것은 발아율이 저조하였으나 70일에 수확한 것에서 100%의 발아율을 보였다.

박 종자의 채종을 위해서는 개화 후 70일이 좋다고 하였는데(Morimoto, 1978; Nakai, 1990) 이는 본 실험결과와 일치하였으나 어떤 품종은 개화 후 40일 이후에 수확하여도 지장이 없었다.

Table 2. Effect of temperature on germination in percentage of bottle gourd seeds at 3 days(in parenthesis) and 7 days after seeding on paper towel.[z]

Local variety	Temperature(℃)						
	15	20	25	27	30	35	40
'Anseong'	0	43.3±16.5	40.0±25.5	85.0±21.2	83.3±23.5	23.3±23.0	0
	-	(0)	(13.3±1.0)	(71.7±26.2)	(23.3±6.0)	(0)	-
'Buan'	0	46.7±8.5	28.3±10.5	85.0±10.8	23.3±20.5	0	0
	-	(3.3±4.5)	(1.7±2.5)	(45.0±12.2)	(3.3±4.5)	-	-
'Dangjin'	0	5.0±4.0	43.3±36.5	38.3±4.7	6.7±9.5	0	0
	-	(0)	(8.3±2.5)	(28.3±12.5)	(0)	-	-
'Danyang'	0	18.3±2.5	68.3±13.0	75.0±0.0	55.0±27.0	10.0±14.0	0
	-	(0)	(46.7±13.0)	(36.7±6.2)	(28.3±33.0)	(3.3±4.5)	-
'Naju'	0	16.7±2.0	58.3±29.5	25.0±16.5	30.0±35.0	0	0
	-	(0)	(11.7±13.0)	(11.7±16.5)	(10.0±14.0)	-	-
'Taean'	0	0	5.0±7.0	1.7±2.3	11.7±16.5	1.7±2.5	0
	-	-	(5.0±7.0)	(1.7±2.3)	(8.3±12.0)	(1.7±2.5)	-
'Ulreung'	0	15.0±14.5	18.3±8.5	26.7±6.2	28.3±16.5	3.3±4.5	0
	-	(0)	(6.7±6.0)	(13.3±4.7)	(10.0±8.0)	(0)	-
'Wonju'	0	10.0±4.0	45.0±8.0	53.3±28.7	36.7±4.5	5.0±7.0	0
	-	(0)	(13.3±12.5)	(46.7±20.5)	(16.7±6.0)	(0)	-

[z]Mean±SE, n=3.

Table 3. Effect of fruit harvest time after pollination on seed germination of the Korean native bottle gourds.

Days after pollination (days)	Germination rate(%)[z,y]		
	'Koseong'	'Ulreung 1'	'Wonju'
40	90.0±8.2	97.2±5.9	0
50	89.0±14.1	96.7±4.7	30.0±0.0
60	96.7±4.7	92.2±11.1	40.2±14.1
70	100	100	100

[z]Seeds were stored for 60 days after fruit harvest.
[y]Temperature : 27±1℃, dark condition.

이것은 품종의 早, 晩性에 따라 수확기에 차이가 있음을 보여주는 결과로 생각된다. Yoo 등(1996a)은 개화 후 30일된 종자도 충분한 후숙을 시키면 발아율을 거의 회복하였다고 하였는데 본 실험에서는 과실 수확 후 약 60일간 저장시킨 것인데 '원주' 같은 품종은 40일에 수확한 것이 전혀 발아하지 않는 것을 보면 후숙효과도 품종에 따라 차이가 있었다. Table 4는 채종 후 종자의 저장기간에 따른 발아율을 본 것으로 '고성', '울릉'은 2년이상 지나도 발아력의 감소가 없었으나 '원주'와 '태안'은 채종후 3년째는 현저히 발아율이 감소하였고 '당진'은 당년산 외에는 거의 발아하지 않았다. 박 종자의 수명도 다른 박과 종자와 같이 상당히 긴 것으로 생각되었으나 품종에 따라 차이가 많았다.

4. 置床條件 : 박종자의 발아율이 저조한 것은 果皮에 함유된 억제물질 때문인 것으로 추측되어 發芽床을 종피에서 漏出된 물질이 축적되는 Petri dish에 여지 2매를 깐 것과 용출된 물질이 계속 밖으로 流出되어 버리는 PT에 종자를 파종하여 실험한 결과(Table 5) '당진', '태안', '울릉'은 Petri dish에서는 거의 발아하지 않았는데 비하여 PT에서는 '당진'이 40%, '태안'은 45%, '울릉'은 100% 발아하였다. 그리고 '곡성'(90%)과 '원주'(95%)도 PT에서는 거의 발아하였으나 Petri dish에서는 아주 낮은 발아율을 보였다. 그래서 Petri dish에서 발아율이 낮은 '원주'품종을 종피를 제거하고 Petri dish에서 발아실험을 한 결과 종피를 그대로 둔 것은 10일에 38%의 발아율을 보인 반면 종피를 제거한 것은 3일만에 100% 발아하였다. 이 결과로 볼 때 건전한 박 종자에 있어 발아가 잘되지 않는 것은 종피에 모종의 억제물질에 의한 것으로 추측되었다. 박 종자에 존재하는 억제물질이 무었인지에 대해서는 알려진 바 없으나 일반 종자에 흔히 존재하는 abscisic acid(Walton, 1980)인 것으로 추측된다.

Table 4. Effect of storage period on seed germination of the Korean native bottle gourds.[z]

Local variety	Year of seed production		
	1996	1997	1998
'Kogseong'	100	90.0±9.8	90.0±7.6
'Dangin'	5.0±1.2	0	40.0±2.2
'Ulreung'	95.0±5.0	95.0±5.0	100
'Wonju'	10.0±2.2	80.0±3.5	95.0±5.0
'Taean'	10.0±8.2	45.0±5.0	45.0±4.9

[z]Seeds were stored in the paper bags at room temperature, and germination test was performed at same time on Jan. 10, 1998.

Table 5. Effect of seeding conditions on germination of the Korean native bottle gourd seeds.

Local variety	Conditions	
	Petri dish	paper towel
	Germination(%)	
'Dangjin'	1.1	40±3.2
'Kogseong'	47.8	90±2.9
'Taean'	0.0	45±5.0
'Ulreung'	10.1	100±3.8
'Wonju'	44.4	95±5.0

5. 光質 : 光質에 따른 발아율(Table 6)은 실험에 이용한 5개 품종 중 '단양', '원주', '안성' 및 '나주' 등 4개 품종은 빛에 대한 반응이 없었으나 '부안'만이 암흑에서 발아율이 높았다. 光質에 따라서는 赤色光(0.58μmol·m^{-2}·s^{-1})에서는 '원주'와 '나주'는 전혀 발아하지 않았으며 '부안'도 낮은 발아율을 보였는데 '단양'과 '안성'은 대부분 발아하였다. 황색파장에서도 적색과 유사한 경향을 보였는데 '원주'만이 비교적 높은 발아율을 나타내었다. 그런데 青色波長下에서는 4.88μmol·m^{-2}·s^{-1}의 극히 낮은 광도임에도 불구하고 전 품종이 전혀 발아하지 않았다. 青色光이 종자발아에 억제 작용을 한다는 것은 이미 보고된 사실이지만(Salisbury와 Ross, 1992) 종자발아에 있어서 光質이 관여한다는 보고(Borthwick 등, 1954)를 한 이래 많은 실험이 이루어졌다(Frankland와 Taylorson, 1983). Baskin과 Baskin(1988)은 1년 또는 다년생 野生 열대식물 142種 가운데 107種이 光發芽性 종자이고 32種은 무반응인데 단 3種 만이 光에 의해서 발아가 억제되었다고 하였다. 그런데 재배종 가운데 暗發芽가 많은 것은 光要求에 대한 인간의 도태 때문이라고 하였다.

박은 사실 육종을 위한 도태가 적었기 때문인지 모르지만 대부분의 한국재래종 박 품종은 빛에 대한 반응이 둔감하였다. '부안'은 암흑에서는 20%의 발아율을 보였으나 광도가 29.3μmol·m^{-2}·s^{-1}인 투명 tray에서는 2.2%, 8.01인 황색 tray는 6.7%, 0.58인 적색 tray에서는 8.9%로 광도가 높을수록 발아율이 감소하여 暗發芽性 품종의 성질을 나타내었다.

이 실험에서 '부안', '나주', '원주' 등이 발아율이 낮은 것은 phytatray는 Petri dish와 같이 억제물질이 流出되지 않고 tray內에 집적되었기 때문인 것으로 보였다.

박 종자의 발아는 빛에 대하여 대부분 무반응성을 나타내나 품종에 따라서는 暗發芽性도 있기 때문에 박 종자의 발아불량이 나타날 때는 종피와 광에 대한 반응실험을 거쳐 그 특성을 밝혀 두는 것이 매우 중요할 것으로 보였다.

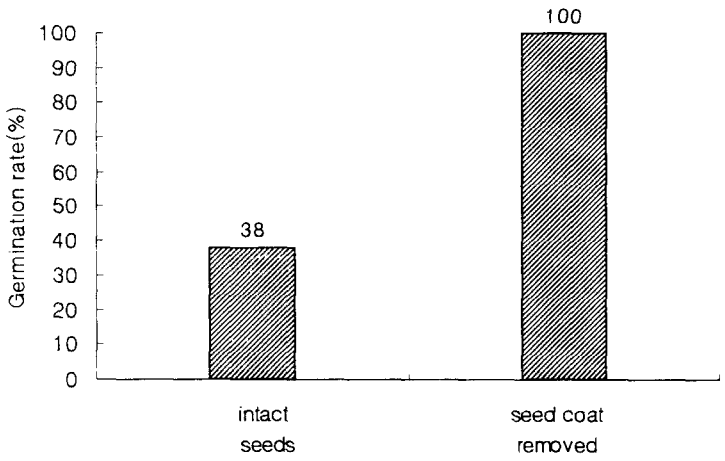


Fig. 2. Effect of seed coat removing on germination of Korean native bottle gourd(cv. 'Wonju') seeds.

Table 6. Effects of light qualities on germination of the Korean native bottle gourd seeds.

Tray color	Germination rate(%)				
	'Danyang'	'Buan'	'Wonju'	'Anseong'	'Naju'
Transparent	100	2.2±0.3	30.0±3.1	95.0±5.0	5.0±1.7
Red	100	8.9±1.3	1.1±0.0	86.7±6.7	0
Yellow	100	6.7±1.2	23.3±7.2	78.4±11.7	3.4±3.2
Blue	0	0	0	0	0
Dark	82.2±8.3	20.0±9.8	35.6±11.3	95.0±1.7	3.3±0.3

[z]Light intensity($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) in the tray; inside in the Incubator =32.22, Transparent=29.3, Red=0.58, Yellow=8.01, Blue=4.88, and temperature; 27±1℃.

제4절 요 약

한국 재래종 박 종자의 형태적 특징과 발아에 미치는 온도, 성숙 및 광질에 대하여 조사하였다. **種皮色**은 대부분 갈색이었으나 백색도 있었다. 그리고 **種子**의 모양은 대부분 가장자리에 돌기가 있는 **長方形**이었으나 둥근 것도 있었다. **果實當** 종자수는 115~705개로 차이가 많았다. 종자의 발아 적온은 27±2℃였고 15℃이하와 35℃이상에서는 거의 발아하지 않았다. **授粉** 40일 후에 수확한 종자는 '곡성'과 '울릉 1' 은 90%이상 발아하였으나 '원주'는 전연 발아하지 않았다. 그러나 70일에 채종한 것은 전부 발아하였다. 종자의 저장수명은 품종에 따라 차이가 있었다. 박은 품종에 따라서 Petri dish에서는 paper towel에서 보다 현저히 발아율이 낮았다. **種皮除去**는 발아속도와 발아율을 현저히 증가시켰다. 박 종자의 발아는 **光**조사에 무반응이었으나 '부안'은 **光**조건에서 억제되었다. **青色波長**에서는 모든 품종이 전혀 발아하지 않았다.

참고문헌

Association of official seed analysis(AOSA). 1993. Rules for testing seeds. J. Seed Tech. 16(3): 1-113.

Baskin, C. C. and J. M. Baskin. 1988. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. Amer. J. Botany 75: 286-305.

Borthwick, H. A., S. B. Hendricks, E. H. Toole and V. K. Toole. 1954. Action of light on lettuce seed germination. Bot, Gaz. 115: 205-225.

Frankland, B. and R. Taylorson. 1983. Light control of seed germination. p.428-456. In: W. Shropshire, Jr. and H. Mohr(eds). Encyclo. of Plant Physio. New Series Vol. 16A, Photosynthesis.

Kim, H. H., Y. K. Park, and M. S. Ahn. 1996. Collection of the Korean landrace squashes and bottle gourds. National Inst. Agr. Sci. and Tech. RDA(Suwon) Korea.

Kyunggido Provincial RDA. 1985. Collection and characteristics survey of the Korean landrace bottle gourds. Kyunggido Prov. RDA. Korea.

Lorenz, O. A. and D. N. Maynard. 1980. Knott's handbook for vegetable growers. 2nd ed. J. Wiley, N. Y.

Matsuo, S., D. Ishiuchi, T. Kohyama. 1985. Breeding of new cultivar of bottle gourd 'Renshi' for rootstock of watermelon. Bull. Veg. Ornament. Crops. Res. Sta. Series C. :1-121, Krume, Japan.

Morimoto, T. 1978. Seed production technique of bottle gourd, p.234-242. In: Res. Assoc. of Vegetable Seed production(ed). Seed production of vegetable crops. Sheibundou shinkosa(Tokyo).

Nakai, S. 1990. Bottle gourd, In: Nobunkyo, Vegetable Crops Encyclop. vol. 14, 70 kinds of special vegetables. Tokyo.

Nakayama, T. and T. Saito. 1959. Cultivation of bottle gourds. Agr. Hort. 34: 2. (Tokyo) Japan.

Paris, H. S. and H. Nerson. 1998. Association of seed size and dimensions with fruit shape in *Cucurbita pepo*. p.230-234. In: J.D. McCreight(ed). Cucurbitaceae'98, Evaluation and enhancement of Cucurbit germplasm. ASHS Press. U.S.A.

Provvidenti, R. 1995. A multi-viral resitant cultivar of bottle gourd(*Lagenaria siceraria* from Taiwan). Cucurbit Genetics Coop. Rep. 18: 65-67.

Robinson, R. W. and D. S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. CABI.

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. Plant physiology. 4thed. Wadsworth, CA.

Walton, D. C. 1977. Abscisic acid and seed germination. p.145-156. In A. A. Khan(ed) The physiol. and biochem. of seed dormancy and germination North-Holland Pub. Co., Amsterdam and N.Y.

Yoo, K. C., J. H. Kim, Y. R. Yeoung and S. H. Lee. 1996a. Effect of priming treatment on improving germination of gourd seeds. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37(1): 42-46.

Yoo, K. C., J. H. Kim, Y. R. Yeoung, S. H. Lee. 1996b. Effect of fruit maturity and after ripening period on the germination of gourd seeds. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37(2): 197-200.

제 5 장 韓國 在來種 박(*Lagenaria siceraria*)의 未熟果의 特性, 成分 및 品質評價

제1절 서 언

박(*Lagenaria siceraria*)은 容器, 악기, 조각용(Robinson과 Decker-Walters, 1997)으로 이용되기도 하고 종자. 과실 및 뿌리는 약제(Gu와 Chen, 1989)로도 쓰이나 가장 중요한 재배목적은 未熟果를 채소로 이용하는 것이다. 박은 전 세계적으로 널리 재배되나 미숙과를 식용으로 하는 나라는 한국, 중국, 인도, 일본, 이태리 등 몇 나라에 불과한데 중국도 박보다 동아(冬瓜)를 주로 이용하고 일본은 박 과육을 건조한 고지를 만들어 먹는다. 우리나라처럼 박 과육을 삶아서 나물로 요리하여 먹는 나라는 많지 않다. 박은 신라의 건국설화에도 나오는 바와 같이 예부터 재배되어 왔으며 전국적으로 분포되어 있다. 박나물은 아주 淡白한 맛과 독특한 향이 있어 국민 기호성이 매우 높은 채소로서 가격이 높은 편이다. 그런데 박의 미숙과는 수확시기가 매우 한정적이어서 수확적기를 놓치면 과육이 단단하여 식용가치를 상실한다.

우리나라에는 果形과 생태적 특성이 다른 많은 지방재래종이 있는데(Chung 등, 1999a; Chung 등, 1999b) 이들 품종에 대한 과실의 영양적 또는 상품적 가치에 대한 연구가 거의 없다. 박은 지금까지 농가에서 자가소비용으로 심어 남은 것을 소매하는 방법으로 공급되고 있다. 이것은 앞에서도 말했듯이 우수품종의 선발이나 다수확재배법이 개발되어 있지 않아 상업적 재배가 이루어지지 않고 있기 때문이다. 그리고 우수품종의 선발을 위한 기초자료가 전혀 없는 실정이다.

본 실험에서는 우리나라에서 수집한 39개 지방재래종을 대상으로 하여 미숙과의 특성, 수확시기결정, 각종 성분분석 및 食味檢査를 하여 우수품종 선발이나 육종에 필요한 기초자료를 제공하는데 그 목적을 두었다.

제2절 재료 및 방법

1. 供試品種 : 전국에서 수집한 크기와 모양이 다른 39개 품종(Chung 등, 1999a)을 자가수분시켜 얻은 종자를 실험포장에서 재배하였다. 포장 10a당 N:P:K=15:10:15kg, 퇴비 8톤, 소석회 250kg을 넣어 깊이 갈이를 하고 폭 4m의 이랑을 만들어 흑색플라스틱 필름으로 피복한 후 본엽 3매가 전개된 묘를 6m 간격으로 심었다. 병충해 방제를 위하여 필요시 농약살포와 관수를 하였고 정지하지 않고 자유방임으로 재배하였다.

2. 着果 및 수확기 決定 : 아들가지에 착생된 2번 혹은 3번과를 인공수분을 하여 착과시켰다. 개화 후 9일째부터 과실의 과형과 크기가 다른 6개의 품종에 대하여 2일 간격으로 개화 후 19일째까지 과피와 과육의 경도를 측정하였다. 과피의 경도는 Penetrometer(McCormic TF 011)을 이용하여 과실표면 위를 눌러 들어가는데 생기는 압력(kg/ ϕ 8㎜)을 측정하여 Newton(N)으로 환산하여 표시하였다. 이와 동시에 관행으로 박 수확기를 알아보는 방법인 손톱으로 과피를 긁어서 단단한 정도를 보아 수확적기라고 느낄 때의 경도를 조사하였다. 이를 종합적으로 검토한 결과 품종간에 약간의 차이는 있지만 대체적으로 개화 후 15~17일 사이인 것으로 판단되어 이후 모든 품종의 미숙과 수확은 개화 후 15일에 하였다. 이 과실에 대하여 과실의 특성, 성분분석 및 식미검사를 실시하였다. 과실의 容積은 눈금이 상세하게 그려진 용기에 물을 담은 후 과실을 손으로 눌러 완전히 잠겼을 때 불어난 물의 양으로 측정하였다. 한 품종에 대하여 5개의 과실을 이용하였다.

3. 糖度 및 糖含量 : 과실을 길이로 절단하여 중간부위의 과육을 채취하

여 즙액을 짜서 당도계(ATAGO N1)로 측정하여 °Brix로 표시하였다. 그리고 이 부위의 과육 10g을 채취하여 80% 에탄올 50mL를 첨가하여 마쇄한 다음 100mL 삼각플라스크에 넣고 80℃의 진탕수조에서 30분간 추출하였다. 이와 같은 방법으로 한 시료에 대하여 3회 반복추출하여 모은 시료액을 8,000×g에서 5분간 원심분리하여 얻은 상징액을 감압농축하여 남은 잔사를 3차 증류수로 2mL되게 녹였다. 이 녹인 시료액을 Sep-pak C18 column과 0.45μm millipore filter에 통과시켰다. 이를 RI 검출기가 장착된 high performance liquid chromatography (HPLC, Waters 410)로 측정하였다.

4. 아스코르브 산 및 cellulose : 과육 시료 10g에 5% metaphosphoric acid(MPA) 10mL를 첨가하여 잘 마쇄한 후 2g을 취하여 상기 MPA용액 10mL를 첨가하여 혼합시킨 후 감압여과하였다. 여과된 시료액 2mL를 취하여 2% 2,4-dinitrophenylhydrazine으로 발색시켜 비색계(UV-160A, Shimadzu)로 파장 530nm에서 흡광도를 측정하여 계산하였다. Cellulose는 완전히 건조된 박과육을 마쇄한 다음 10mg을 취하여 2N TFA(Trifluoroacetic acid) 1mL를 첨가한 후 120℃에서 1시간동안 autoclave하였다. 이 시료를 8,000×g에서 1시간동안 원심분리한 후 78% H_2SO_4 1mL를 섞은 다음 1시간동안 30℃에서 반응시키고 이 액을 증류수 12mL와 혼합하였다. 이를 다시 autoclave하여 가수분해시킨 다음 anthron reagent 3mL를 혼합한 후 90℃에서 반응시키고 UV spectrophotometer로 620nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준품은 glucose를 사용하여 검량선을 작성하여 정량하였다(Ashwell, 1957).

5. 아미노산 및 단백질 : 과육 100g을 0.15M NaCl 100mL를 넣어 마쇄한 다음 24시간동안 5℃(암흑)에서 교반한 후 두겹의 거즈로 여과하여 얻은 액을 5,000×g으로 30분간 원심분리하였다. 그 상징액에 $(NH_4)_2SO_4$를 천천히 첨가하면서 약 90%로 포화시킨 후 다시 5,000×g으로 원심분리하고 상징액을 버리고 남은 침전물을 증류수로 **透析**한 후 동결건조하여 이를 단백질 시료로 하였다. 이 시료 5mg을 유리 튜브에 담고 6N HCl 10mL를 첨가한 다음 N_2 gas

로 충전시켜 완전히 밀봉한 후 100℃ oven에서 24시간 가수분해시켰다. 이를 증화시킨 후 0.2μm membrane filter로 여과한 다음 아미노산 자동 분석기 (LKB-4150, Phamacia Co.)로 표준품을 이용하여 정성 및 정량하였다 (Pharmacia handbook, 1987). 이때 가용성 단백질 함량은 Bradford(1976)법을 사용하여 정량하였다.

6. 色度 : 개화 후 15일된 과실의 수확시 과실표면의 色度를 色度計 (Minolta CR-300)를 이용하여 'L'과 'b'값을 측정하였다. 이때 과실의 중간 부위 3곳을 측정한 평균값으로 표시하였고 지면에 붙은 쪽은 제외하였다.

7. 無機成分 : 과육을 85℃에서 완전 건조 후 마쇄하여 0.5g을 취하였다. 이를 분해액(H_2SO_4 : $HClO_4$: H_2O_2=1 : 8 : 11, V/V/V)을 20mL 첨가하여 열판 위에서 완전 백색이 될 때까지 분해한 후 증류수로 희석하여 Toyo No. 2 여지 두겹으로 여과시켰다. 이를 다시 적당한 농도로 희석한 것을 원자 흡광분광기(Perkin-Elmer, Model 2380)로 K, Ca 및 Mg를 측정하고, 전질소는 indophenol blue법으로, 인산은 ammonium meta-vanadate법으로 비색정량하였다.

8. 食味檢査 : 수확한 과실은 칼로 표피와 태좌부위를 제거하고 남은 과육을 일정한 크기로 잘라서 끓는 물에 삶은 후 건져서 물기를 제거한 후 맛을 보게 하였다. 이때 Rangana(1979)가 제시한 절차와 방법에 준하여 실시하였는데 검사실시 1일전에 1회에 한하여 박 나물에 대한 설명과 시식을 하여 맛을 보게 하였다. 그리고 이튿날 20명(남 8, 여 12명)을 대상으로 **食味檢査**를 실시하였다. 이 박나물에 대하여 단맛, 쓴맛, 저작감(조직감) 및 총체적인 맛에 대하여 최고 5점 최저 1점을 주도록 하여 그 값을 평균하였다. 단 쓴맛에 대해서는 심한 정도가 큰 것이 5점, 적은 것은 1점을 배점하였다. 이때 한 품종을 맛본 후 반드시 물로 입을 헹군 후 다음을 진행시켰다.

제3절 결과 및 고찰

1. 收穫適期 및 未熟果의 特性 : 박의 미숙과 수확적기의 판단방법으로 과피를 손톱으로 긁어서 그 軟한 정도로 판단하는 것이 관행인데 이 방법으로는 어떤 기준을 잡을 수 없다. 그래서 과피에 硬度計로 눌러서 측정한 경도와 관행으로 수확적기라고 인정되는 시기를 조사하여 수확적기를 판정하였다. 임의로 선택한 果形과 크기가 다른 6가지 지방재래종(이하 품종)에 대하여 개화 후 9일부터 19일까지 매 2일 간격으로 과피와 과육의 경도를 조사한 결과(Table 1) 과피 경도가 93.1N(직경 8㎜, 이하 생략)정도일 때가 관행적인 수확적기와 일치하였는데 이때가 개화 후 15일 전후였다. 과피의 경도가 73.0~93.0N사이에 있으면 박 나물로서 이용하는데 적당한 시기라고 보면 이 시기는 대체적으로 개화 후 13~17일 사이였는데 17일 이후는 하루만 지나도 식용으로 하기에 너무 단단하게 되었다. 그래서 개화 후 15일에 전 품종을 수확하여 과피와 과육을 조사한 결과(Table 2) '영양 2'와 같이 115.6N으로 이미 식용가치를 상실한 것도 있고 '안성 3'과 같이 71.5N으로 너무 연한 것도 있으나 대부분 앞에서 제시한 경도범위 내에 들어 한국재래종 박의 미숙과 수확기는 개화 15일 전후로 볼 수 있었다. 과피경도가 98N이 넘는 것은 1~2일 빨리 수확하고 78.4N 이하인 것은 하루 늦게 수확하면 대체적인 수확적기가 된 것으로 판단되었다. 그런데 과피와 과육의 경도가 일정한 경향이 있게 일치하지 않아서 과피가 단단하여도 과육이 무른 것은 품종의 특성인 것으로 보였다. 과육의 경도가 낮은 품종('곡성', '정선' 등)을 다른 품종과 같이 과육경도가 29.4N이상이 되었을 때 수확하면 과피가 너무 단단하여 칼로 벗길 수 없을 정도이므로 이런 품종은 과육이 연하여도 과피경도를 기준으로 수확하는 것이 바람직한 것으로 보였다.

과육의 두께는 과육의 收率을 결정하는 가장 중요한 요인인데 미숙과의 과육두께는 과실이 큰 것일수록 두껍고 작은 품종은 얇았다(Table 2). '영

월', '당진'은 40㎜ 이상이었고, '단양 1', '제주 1'은 15㎜ 이하로 아주 얇은 품종이었는데 과육두께가 15㎜ 이상이고 크기가 어느 정도 되는 품종이라야 채소 품종으로서 가치를 인정할 수 있다. 박 고지용으로 개발하고자 하면 더욱 두꺼운 과육두께가 요구되는데 Nagai(1996)에 의하면 일본의 박 고지용 품종(시모스케시로)은 기계로 과피를 벗겨내고도 과육두께가 30㎜ 정도 되므로 최소 35㎜ 이상의 과육두께를 가진 품종이라야 할 것으로 보인다. 그리고 이 품종의 수확적기는 수분 후 15~25일 사이라고 하는 것으로 보아 생채용에 비하여 수확기의 범위가 비교적 넓은 것을 알 수 있었다. 한국재래종을 이용한 가공용 품종의 개발이 요구되는데 이번 조사에서 과육두께가 40㎜ 이상되는 '영월', '당진'이 우선 대상이 될 수 있는 것으로 보인다.

Table 1. Change in firmness of pericarp and flesh with the course of time after flowering of Korean native bottle gourd fruits.[z]

Accessions	Days after flowering	Firmness(N/ ϕ 8mm)[y]	
		pericarp	flesh
Anseong 3	9	56.6±3.9	t
	11	73.0±4.9	t
	13	78.3±2.0	21.6±2.0
	15	81.2±2.0	45.1±7.8
	17	h	41.2±4.9
Bonghwa	9	66.1±11.8	36.4±8.8
	11	71.4±2.9	41.2±6.9
	13	83.3±2.9	39.2±8.8
	15	84.0±6.9	47.0±8.8
	17	h	50.0±9.8
Dangjin	9	91.2±3.9	63.2±10.8
	11	92.0±3.9	63.3±10.8
	13	92.0±3.9	68.6±12.7
	15	92.2±2.9	77.4±2.0
	17	93.4±3.9	h
Koseong	9	77.2±3.9	t
	11	88.0±2.9	t
	13	89.5±2.9	79.3±3.9
	15	95.6±2.0	69.3±8.8
	17	100.0±2.0	62.5±6.9
Naju 2	9	90.8±4.9	t
	11	97.0±3.9	t
	13	98.8±4.9	t
	15	99.0±9.3	t
	17	h	t

[z]Value are means±SE of 3 fruits.
[y]Too tender(t) or hard(h) for measuring the firmness.

Table 2. Moisture content, flesh thickness, and firmness of flesh and pericarp of the immature fruits(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourd.[z]

Accessions	Firmness(N/ϕ8mm)		Flesh thickness (mm)	Moisture content (%)
	pericarp	flesh		
Andong	92.1±2.0	43.1±5.9	26±3	95.7
Anseong 1	84.3±3.9	36.3±4.9	32±8	96.2
Anseong 2	87.2±9.8	26.5±2.9	22±2	96.7
Anseong 3	71.5±2.0	45.1±7.8	25±2	97.5
Bonghwa	84.3±6.9	47.0±8.8	29±2	96.6
Buan	85.3±5.9	32.3±3.9	35±4	96.5
Cheongdo	93.1±9.8	43.1±9.8	25±2	95.6
Chilgok	102.9±9.8	57.8±9.8	28±4	96.6
Dangjin	92.1±2.9	77.4±2.0	41±1	97.1
Danyang 1	79.4±2.0	30.4±2.9	28±4	96.9
Danyang 2	87.2±4.9	32.3±2.9	14±1	96.4
Habcheon	75.5±3.9	53.9±6.9	38±3	95.8
Jecheon	86.2±2.0	47.0±11.8	23±4	96.9
Jeju 1	74.5±7.8	54.9±6.9	25±3	95.8
Jeju 2	71.5±6.9	28.4±1.0	11±1	95.8
Jeongseon	92.1±9.8	24.5±2.9	19±2	96.3
Jinan	88.2±9.8	46.1±7.8	26±2	96.8
Jindo	99.0±9.8	48.0±8.8	25±3	96.4
Kimhae	75.5±5.9	50.0±4.9	25±3	96.7
Kogseong	91.1±8.8	23.5±3.9	23±3	97.4
Koheung	89.2±2.9	30.4±2.9	30±3	97.3
Koseong	96.0±2.0	69.6±8.8	35±4	96.1
Kyeongsan	101.9±9.8	40.2±6.9	36±4	96.0
Muan	85.3±4.9	37.2±5.9	34±3	97.0
Naju 1	79.4±7.8	42.1±4.9	27±4	96.9
Naju 2	99.0±2.9	25.2±1.5	23±3	96.5
Seocheon	84.3±9.8	42.1±5.9	31±5	96.3
Taean	95.1±9.8	51.0±9.8	37±0	95.8
Ueiryung	76.4±2.9	50.0±6.9	22±5	96.1
Ulreung 1	100.9±1.0	47.6±3.8	18±2	95.4
Ulreung 2	100.9±1.0	46.1±5.9	31±2	95.6
Wonju	92.1±9.8	34.3±2.9	30±4	95.4
Yecheon	82.3±9.8	28.4±2.9	15±1	96.2
Yeongcheon	87.2±9.8	31.4±2.0	29±5	96.3
Yeongworl	91.1±3.9	43.1±2.9	44±5	96.0
Yeongyang 1	97.0±2.9	31.4±3.9	35±4	95.3
Yeongyang 2	115.6±2.9	33.3±4.9	34±4	95.6

[z]Value are means±SE of 5 fruits.

2. **果實의 特性** : 개화 후 15일에 수확한 미숙과의 크기를 보면(Table 3) **果重**이 0.57kg('제주 2')에서 9.13kg('고성')으로 16배나 차이가 있었고 크기가 다른 10개의 품종의 **容積**을 측정한 결과도 2,800mL에서 13,105mL까지 차이가 많았다. 그러나 과실의 길이와 폭은 큰 차이가 없는데 Fig. 1에서 볼 수 있듯이 과형이 둥근 모양을 기본으로 하기 때문이었다.

미숙과의 형태는 원형(Fig. 1, 1~14), 타원형(15~26), 국자형(27~29), **西洋梨**모양(30~31), 아령형(32, 34~37) 및 표주박형(33, 28)등 다양한 모양이 존재하였다. 미숙과의 과형은 개화시의 **子房**모양이 그대로 유지되었다(Chung 등, 1999a). 이 **果形**은 변종(variety)의 분류기준(Ishiuchi, 1989)이 되는데 앞으로 DNA수준에서 이의 분류 및 유연관계를 밝힐 필요가 있다고 생각되었다. **果皮**의 色은 초기에는 녹색이나 성숙되면서 녹백색에서 백색으로 변하는데 과피의 엽록소가 분해되기 때문이다. 그래서 미숙과 수확기에는 거의 연한 녹색으로 되는데 이때 표피의 엽록소 함량과 **色度**가운데 **明度**('L')와 **黃色度**('b')를 측정한 결과(Table 3) 품종간 차이가 많았다. 특히 '당진'의 경우 엽록소 함량이 24.9 $mg \cdot g^{-1}$으로 다른 품종에 비하여 월등히 높았는데 Fig. 1을 보면 이 '당진'은 과피가 진한 녹색인 것을 알 수 있다. 이 품종은 특이하게 완숙과도 녹색을 그대로 유지하였다(Chung, 1999a). 한편 '정선', '안성 2', '무안', '영월' 등은 엽록소 함량이 매우 낮았다. 이 엽록소 함량과 과실의 **熟度** 또는 **早, 晩生性**과 어떤 관계가 있는지는 조사하지 못하였으나 과실의 성숙을 짐작하는 기준은 될 수 있었다. 그런데 **果皮**의 **色度差**는 'L'과 'b'값 모두 큰 차이 없이 비슷한 양상을 보였다.

3. 糖, 아스코르브산 및 cellulose 함량 : **果形**과 크기가 다른 7개 품종에 대하여 개화 당일부터 2일 간격으로 개화 후 19일까지 당의 종류 및 함량을 측정한 결과(Table 4) 모든 품종에서 과당과 포도당만 검출되었다. 과당과 포도당의 함량은 일정한 경향 없이 증감하였는데 두 당을 합친 총량은 대

부분의 품종이 개화 후 5~7일 사이에 가장 높았으나 '당진'과 '고성'은 개화후 11일에 최대치를 보였다. 그리고 전 품종이 이후 계속하여 감소하는 경향을 보였다. 이것으로 보아 수확적기라고 할 수 있는 개화 후 15일 전후는 당의 축적 면에서는 적기라고 할 수 없었다. 당도(°Brix)는 3.0전후로 품종간 큰 차이가 없었고 과당과 포도당의 총량도 생체중량당 2%전후로 유사한 함량을 보였다(Table 5). 이것은 한국 재래종 호박의 미숙과에서는 과당, 포도당, 말토오스 및 자당 등 네가지 당이 존재했으나 총량이 1.0%미만인 것이 대부분인 것에 비하면(Chung과 Youn, 1998) 박은 높은 당함량을 나타내었다.

아스코르브산 함량(Table 5)은 생체 100g당 2~3mg 이었는데 '안성 3', '울릉 1', '김해' 등은 4.0mg 이상으로 높았고 '곡성', '단양 2', '당진', '영양 2'는 1.9mg 이하의 낮은 함량을 나타내었다. 아스코르브산은 수확기, 한 과실의 부위 및 재배 조건에 따라서도 차이가 많은데(Mozafar, 1999) 이번 조사에서는 과육의 일정부위에 대한 함량만을 측정하였다. 그리고 박의 아스코르브산 함량은 다른 채소작물에 비하여 결코 많은 양은 아니었다(Mozafar, 1999; RDA, 1991).

한편 cellulose 함량은 乾物 100g 당 14.2~32.3g으로 품종간 차이가 비교적 많았지만 일반 채소에 비하여 높은 함량을 나타내었다(RDA, 1991). 섬유질은 과실의 성숙정도에 따라 함량차이가 많을 수 있는데 한국 재래종 박에 있어서 품종간 차이는 품종 특성도 있겠지만 그보다는 성숙정도의 차이인 것으로 보였다. 앞의 Table 1에서 개화 후 경과일수에 따른 硬度가 높은 것도 품종의 早, 晩性에 따라 성숙시기에 차이가 있기 때문인 것으로 보이고 이 성숙은 바로 cellulose의 함량과 관련이 있는 것으로 생각된다. 본 조사에서 건물중의 14~32%나 cellulose를 차지하고 있는 것으로 나타났는데 이는 채소 가운데 매우 높은 함량이었다(RDA, 1991, Thibault 등, 1994).

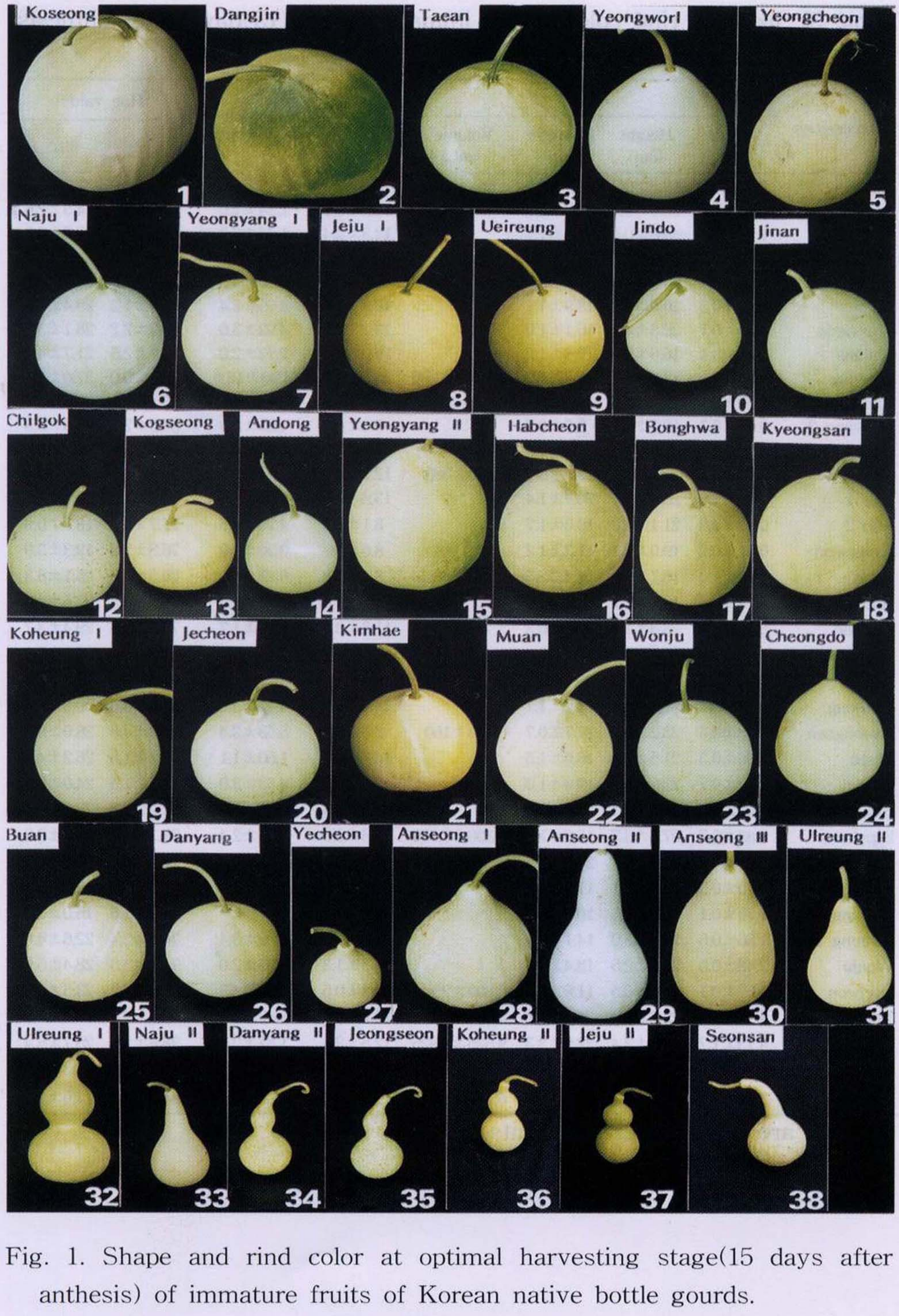


Fig. 1. Shape and rind color at optimal harvesting stage(15 days after anthesis) of immature fruits of Korean native bottle gourds.

Table 3. Size and rind color of the immature fruits(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourds.[z]

Accessions	Fruit				Length of fruit stalk (cm)	Chlorophyll ($mg \cdot g^{-1}$,FW.)	Hue value	
	Weight (kg)	Height (cm)	Diameter (cm)	Volume[y] (mL)			'L'	'b'
Andong	1.53±0.0	18.3±0.2	14.7±0.3		14.7±3.8	8.59±4.0	69.0±4.0	33.2±5.2
Anseong 1	3.90±0.7	28.6±3.2	20.3±0.5		14.2±2.1	2.34±2.0	76.8±1.0	24.5±2.6
Anseong 2	1.93±0.2	33.8±0.5	14.3±1.1		12.3±2.4	1.46±2.0	80.9±1.0	18.5±0.8
Anseong 3	3.00±0.2	31.4±1.2	17.0±0.2		10.9±2.4	9.04±1.7	77.0±2.0	24.0±2.4
Bonghwa	3.10±0.4	24.1±2.1	18.2±0.9	7,510±810	10.3±1.7	9.89±4.5	72.9±4.0	35.0±5.2
Buan	2.73±0.3	20.0±0.7	18.9±1.1		10.8±1.6	4.65±2.4	75.9±1.2	29.4±2.7
Cheongdo	2.20±0.7	22.3±4.2	16.1±1.0		12.2±1.7	4.92±3.0	75.2±2.2	28.1±3.0
Chilgok	2.48±0.4	16.6±0.8	19.6±1.2		10.0±0.6	2.72±2.0	75.7±2.5	21.7±4.5
Dangjin	8.00±1.3	27.9±2.7	26.6±1.9	13,105±1,905	16.3±1.3	24.90±12.0	62.8±9.0	37.0±4.1
Danyang 1	2.10±0.5	17.2±1.1	16.5±1.7		15.1±1.5	8.33±3.0	73.1±2.9	32.5±3.1
Danyang 2	0.53±0.1	18.1±0.7	9.7±0.7		9.8±0.8	4.93±3.0	69.9±2.9	23.6±3.9
Habcheon	4.50±0.9	22.0±1.3	21.2±1.2		7.6±1.8	9.85±3.9	73.0±3.3	25.2±5.6
Jecheon	3.26±0.4	20.7±1.4	20.6±0.8	11,220±380	12.2±1.9	5.44±3.0	74.1±1.0	18.0±2.5
Jeju 1	6.00±1.0	25.4±1.1	24.7±1.4		13.5±0.5	4.80±1.8	72.5±2.2	34.0±1.7
Jeju 2	0.57±0.2	21.1±4.8	10.0±1.7		8.1±1.9	4.70±1.6	77.7±1.3	18.3±0.9
Jeongseon	0.81±0.2	19.0±2.1	11.3±1.2		8.6±1.7	0.50±1.0	76.8±2.0	19.3±3.0
Jinan	2.70±1.0	18.7±2.9	17.7±2.2	7,490±40	8.2±2.8	6.25±5.0	76.5±3.9	25.1±6.3
Jindo	2.79±0.8	19.8±2.1	18.9±2.0		15.5±1.6	13.20±5.4	28.0±3.3	32.5±2.5
Kimhae	5.10±0.5	23.3±1.1	22.7±0.8		11.8±0.8	3.10±1.7	75.5±0.5	29.4±3.7
Kogseong	1.73±0.2	13.8±1.5	17.4±1.3		9.5±2.1	13.70±5.4	67.6±4.5	36.8±2.2
Koheung	3.70±0.5	22.2±1.2	20.6±0.7		15.0±1.8	3.25±1.4	73.6±2.6	27.1±5.2
Koseong	9.13±0.7	31.1±0.7	29.2±1.1		14.2±1.0	4.40±3.0	71.8±3.6	30.2±3.4
Kyeongsan	5.08±0.3	23.2±0.7	22.7±0.7	6,160±160	8.0±1.2	5.53±2.4	76.9±4.8	28.0±8.7
Muan	3.06±0.5	21.5±1.1	18.6±1.5		14.6±1.9	1.50±1.1	77.2±1.8	26.2±4.1
Naju 1	3.10±0.7	22.5±0.6	19.0±1.0		12.0±3.3	4.03±3.0	74.4±1.5	24.0±2.5
Naju 2	1.23±0.3	21.0±2.4	13.7±1.2		5.4±1.6	12.50±3.5	72.0±3.8	28.2±6.4
Seocheon	2.83±0.7	27.3±3.7	17.8±1.2	8,350±1,650	12.3±0.6	3.40±2.4	79.1±1.3	20.3±2.8
Taean	7.98±1.6	27.0±1.7	26.8±2.5		14.6±1.6	7.81±2.4	71.5±4.5	31.9±4.5
Ueiryeung	2.70±0.5	18.8±2.1	17.9±0.7		22.8±4.3	11.00±1.8	81.1±0.8	16.0±0.4
Ulreung 1	0.70±0.1	19.9±1.5	10.8±0.5		4.1±1.6	-	77.9±1.6	16.0±3.3
Ulreung 2	1.86±0.5	22.2±3.0	14.1±2.4		7.5±1.0	4.96±3.4	76.4±2.4	22.6±4.6
Wonju	2.48±0.5	22.3±2.5	18.4±1.9		13.3±1.3	6.99±2.0	74.3±3.3	28.4±5.9
Yecheon	0.67±0.1	13.6±0.5	11.6±0.7	2,800±25	9.8±0.5	5.18±4.3	75.6±2.2	23.5±4.6
Yeongcheon	4.10±0.7	22.7±1.8	21.8±1.8	8,450±1,250	13.2±1.5	6.47±3.4	76.7±2.2	29.1±4.8
Yeongworl	4.13±1.2	22.1±2.4	22.9±3.3	9,525±1,925	12.5±2.4	1.87±2.1	78.8±2.5	25.7±5.4
Yeongyang 1	3.80±0.4	21.0±1.0	21.6±1.0		14.9±2.5	2.55±2.0	80.0±1.2	18.3±0.8
Yeongyang 2	3.80±1.0	26.0±3.1	20.0±1.9	6,735±185	12.0±3.1	6.82±2.0	81.0±1.8	17.0±2.3

[z]Data are means±SE of 5 fruits.

[y]Days after 17 days after anthesis.

Table 4. Changes in sugar content with the course of time in the flesh of the immature fruits after anthesis of Korean native bottle gourds.[z]

Accessions	Sugars	Days after anthesis								
		1	3	5	7	9	11	13	15	17
		Content(%, FW.)								
Anseong 3	Fru(F)	0.00±0.0	0.57±0.0	1.02±0.0	0.89±0.0	0.96±0.1	0.77±0.1	0.90±0.0	0.87±0.1	0.91±0.0
	Glc(G)	0.25±0.0	0.73±0.0	1.21±0.1	1.02±0.0	1.14±0.1	0.76±0.1	1.10±0.0	0.86±0.1	1.06±0.0
	F+G	0.25±0.0	1.30±0.0	2.23±0.1	1.91±0.0	2.10±0.1	1.53±0.1	2.00±0.0	1.73±0.1	1.97±0.0
Bonghwa	Fru(F)	0.40±0.0	0.47±0.0	1.49±0.0	1.51±0.0	1.19±0.0	1.04±0.0	1.04±0.0	1.01±0.2	0.70±0.1
	Glc(G)	0.71±0.0	0.53±0.0	1.69±0.1	1.52±0.1	1.40±0.0	0.90±0.0	0.98±0.0	1.02±0.2	0.68±0.1
	F+G	1.11±0.0	1.00±0.0	3.18±0.0	3.03±0.1	2.59±0.0	1.94±0.0	2.02±0.0	2.03±0.4	1.38±0.0
Dangjin	Fru(F)	0.20±0.0	0.28±0.0	0.83±0.0	0.41±0.0	1.22±0.0	1.27±0.0	0.84±0.0	1.28±0.2	1.02±0.0
	Glc(G)	0.00±0.0	0.20±0.0	1.13±0.0	0.37±0.0	1.26±0.0	1.31±0.0	0.78±0.0	1.14±0.1	0.99±0.0
	F+G	0.20±0.0	0.48±0.0	1.96±0.0	0.78±0.0	2.48±0.0	2.58±0.0	1.62±0.0	2.42±0.1	2.01±0.1
Habcheon	Fru(F)	0.31±0.0	0.25±0.0	1.09±0.0	1.21±0.1	1.62±0.1	-	1.07±0.0	1.01±0.1	0.76±0.0
	Glc(G)	0.67±0.0	0.44±0.0	1.77±0.0	1.45±0.0	1.96±0.0	-	1.17±0.0	1.11±0.0	0.96±0.1
	F+G	0.98±0.0	0.69±0.0	2.86±0.0	2.66±0.1	3.57±0.1	-	2.25±0.0	2.12±0.1	1.71±0.1
Koseong	Fru(F)	0.34±0.0	0.75±0.0	0.74±0.0	0.56±0.0	0.38±0.0	1.40±0.0	1.34±0.0	1.16±0.2	1.05±0.0
	Glc(G)	0.41±0.0	1.05±0.0	0.84±0.0	0.46±0.0	0.29±0.0	1.63±0.0	1.65±0.0	1.15±0.3	1.16±0.0
	F+G	0.75±0.0	1.80±0.0	1.58±0.1	1.02±0.0	0.66±0.0	3.03±0.0	2.99±0.0	2.31±0.4	2.21±0.0
Naju 2	Fru(F)	0.19±0.0	-	1.27±0.0	1.46±0.0	1.28±0.0	0.95±0.0	0.96±0.0	0.95±0.3	0.77±0.0
	Glc(G)	0.35±0.0	-	1.79±0.0	1.82±0.0	1.50±0.0	0.98±0.0	1.05±0.1	1.05±0.3	0.96±0.0
	F+G	0.55±0.0	-	3.06±0.1	3.28±0.0	2.79±0.0	1.92±0.1	2.02±0.1	1.99±0.5	1.73±0.0
Ulreung 1	Fru(F)	0.41±0.0	0.46±0.0	1.58±0.0	1.39±0.0	1.17±0.0	1.13±0.0	0.91±0.0	1.09±0.2	1.05±0.0
	Glc(G)	0.84±0.0	0.55±0.0	1.84±0.0	1.60±0.0	1.34±0.0	1.37±0.0	1.01±0.0	1.14±0.1	1.10±0.1
	F+G	1.25±0.0	1.01±0.0	3.41±0.1	2.99±0.0	2.51±0.0	2.49±0.1	1.92±0.0	2.23±0.4	2.15±0.1

[z]Data are means±SE of 3 fruits.

Table 5. Content of sugars, ascorbic acids and cellulose in the flesh of the immature fruits(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourds.[z]

Accessions	Sugars(%, FW.)[z]			Soluble solid (°Brix)	Ascorbic acid ($mg \cdot 100g^{-1}$, FW.)	Cellulose ($g \cdot 100g^{-1}$, DW.)
	Fru(F)	Glc(G)	F+G			
Andong	0.67±0.1	0.51±0.1	1.18±0.1	3.02±0.1	2.47±0.2	27.3±3.1
Anseong 1	0.87±0.1	1.09±0.1	1.96±0.2	2.60±0.4	2.67±0.2	26.6±0.8
Anseong 2	0.76±0.1	0.73±0.1	1.49±0.2	2.52±0.4	2.42±0.3	21.6±4.0
Anseong 3	0.87±0.1	0.86±0.1	1.73±0.1	2.80±0.2	4.44±0.1	14.2±2.9
Bonghwa	1.01±0.2	1.02±0.2	2.03±0.4	3.00±0.0	2.23±0.1	25.1±3.9
Buan	0.77±0.2	0.90±0.1	1.67±0.3	2.65±0.1	2.45±0.4	18.7±3.1
Cheongdo	1.03±0.1	1.05±0.1	2.08±0.0	3.63±0.3	2.03±0.1	16.1±1.7
Chilgok	1.21±0.2	1.09±0.1	2.30±0.2	2.60±0.4	2.44±0.3	28.4±2.7
Dangjin	0.96±0.0	1.05±0.1	2.01±0.1	3.00±0.0	1.91±0.1	18.2±3.8
Danyang 1	1.00±0.1	1.04±0.1	2.04±0.1	3.13±0.1	2.37±0.2	23.6±3.3
Danyang 2	0.92±0.1	0.89±0.1	1.81±0.1	2.60±0.1	1.87±0.2	32.3±5.7
Euiryeong	1.19±0.6	1.36±0.6	2.55±0.9	3.20±0.1	2.30±0.3	-
Habcheon	1.01±0.1	1.11±0.0	2.12±0.1	2.80±0.0	2.00±0.1	18.1±2.8
Jecheon	0.98±0.2	1.02±0.0	2.00±0.2	2.87±0.3	3.01±0.1	-
Jeju 1	0.81±0.1	0.98±0.0	1.78±0.0	3.60±0.4	3.25±0.1	-
Jeju 2	0.67±0.1	0.95±0.0	1.62±0.1	3.18±0.1	2.61±0.1	-
Jeongseon	0.76±0.1	0.92±0.1	1.68±0.2	2.83±0.3	2.27±0.1	16.7±2.5
Jinan	1.22±0.3	1.24±0.2	2.46±0.4	3.13±0.1	3.66±0.5	24.2±0.5
Jindo	1.11±0.1	1.05±0.1	2.16±0.1	2.88±0.1	2.85±0.5	-
Kimhae	0.65±0.0	0.71±0.0	1.36±0.0	3.08±0.1	4.05±0.1	-
Kogseong	1.22±0.2	1.13±0.1	2.35±0.3	3.10±0.1	1.86±0.4	16.7±3.9
Koheung	1.05±0.2	1.09±0.1	2.14±0.3	2.38±0.2	3.70±0.2	18.9±1.3
Koseong	1.34±0.0	1.15±0.3	2.49±0.4	3.35±0.4	2.96±0.1	24.6±1.8
Kyeongsan	1.21±0.2	1.16±0.1	2.37±0.3	3.30±0.2	2.42±0.3	26.5±3.7
Muan	0.94±0.2	0.99±0.1	1.93±0.2	2.60±0.2	2.32±0.1	-
Naju 1	1.19±0.1	1.21±0.1	2.40±0.1	3.22±0.3	2.31±0.1	17.9±3.6
Naju 2	0.95±0.3	1.05±0.3	2.00±0.5	3.00±0.0	3.40±0.1	26.0±3.9
Seocheon	0.81±0.3	0.98±0.3	1.79±0.6	2.94±0.1	3.15±0.1	-
Seonsan	0.58±0.0	0.78±0.1	1.36±0.0	3.55±0.4	3.92±0.2	-
Taean	0.92±0.2	1.00±0.1	1.92±0.2	3.33±0.2	2.55±0.3	19.6±3.4
Ulreung 1	1.09±0.2	1.14±0.1	2.23±0.4	2.80±0.0	4.10±0.1	24.0±4.7
Ulreung 2	1.15±0.2	1.35±0.1	2.50±0.3	3.03±0.1	2.42±0.3	16.2±2.2
Wonju	1.29±0.2	1.25±0.2	2.54±0.4	3.03±0.1	2.12±0.1	24.7±4.3
Yecheon	0.99±0.2	0.99±0.1	1.98±0.2	2.97±0.2	3.70±0.4	21.8±0.1
Yeongcheon	0.83±0.0	0.72±0.1	1.55±0.1	2.93±0.6	2.82±0.4	26.7±1.1
Yeongworl	0.88±0.0	0.97±0.0	1.85±0.1	3.03±0.3	2.15±0.2	17.3±3.1
Yeongyang 1	0.95±0.0	0.85±0.1	1.80±0.1	2.62±0.3	1.96±0.3	19.1±1.3
Yeongyang 2	1.01±0.2	0.88±0.1	1.89±0.3	2.92±0.4	1.71±0.1	20.1±2.4

[z]Data are means±SE of 3 fruits.

4. 아미노산 및 단백질 : 크기가 일정이상 커서 채소용으로 이용이 가능하며 果形이 원형이고 크기가 다른 네가지 품종에 대하여 아미노산 및 총단백질 함량조사를 한 결과(Table 6) 총 15종의 아미노산이 검출되었고, glutamic acid와 aspartic acid가 가장 많았고 methionine이 가장 적었다. 총 아미노산 함량은 '고성'(11.39mg), '당진', '봉화' 및 '나주 2'(6.54mg)의 순으로 많았다. 아미노산의 함량 분포는 어떤 품종에서 특정 아미노산이 많은 것과 같은 현상을 볼 수 없었고, '나주 2'와 같이 가장 낮은 품종은 총 아미노산의 함량이 적었다. 한편 총 가용성 단백질 함량은 '당진'(11.09%) 및 '고성'(9.69%)이 많았고 '나주 2'와 '봉화'(7.44%)가 낮았다. 아미노산 함량과 단백질 함량의 순위와는 일치하지 않았다.

5. 無機成分 : 박 과육에 함유된 무기성분을 측정한 결과(Table 7)는 K, N 및 Ca의 순으로 많았고 P와 Mg는 비슷한 함량을 보였다. N과 K는 품종간 차이가 비교적 많았고, Ca는 '나주 2', '울릉 1', '정선' 등은 1.0%가 넘어 다른 품종에 비하여 2배 이상 많았다. 높은 Ca함량은 식품적 가치를 높일 수 있는 요소인데 이것이 품종의 특성인지에 대해서는 별도로 점검할 필요가 있어 보인다. 그런데 박 과육의 무기성분 함량은 호박의 미숙과에 비해 현저히 낮았다(Chung과 Youn, 1998).

Table 6. Content of amino acids and total soluble proteins in the immature fruits(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourds.

Kind of amino acids	Content of amino acids($mg \cdot g^{-1}$,FW)[z]			
	Bongwha	Dangjin	Koseong	Naju 2
Aspartic acid	1.16	1.14	1.39	0.76
Threonine	0.58	0.64	0.73	0.41
Serine	0.58	0.66	0.77	0.42
Glutamic acid	1.68	1.93	2.09	1.27
Proline	0.38	0.36	0.42	0.25
Glycine	0.54	0.57	0.67	0.38
Valine	0.73	0.68	0.75	0.49
Methionine	0.04	0.11	0.14	0.08
Isoleucine	0.50	0.54	0.60	0.32
Leucine	0.81	0.90	1.03	0.54
Tyrosine	0.47	0.50	0.61	0.35
Phenylalanine	0.45	0.54	0.57	0.34
Histidine	0.22	0.23	0.25	0.19
Lysine	0.38	0.76	0.88	0.50
Arginine	0.35	0.44	0.49	0.24
Total amino acids	8.87	10.0	11.39	6.54
Souble protein ($mg \cdot g^{-1}$,FW)	7.44	11.09	9.69	8.73

[z]Value are means of 2 fruits.

Table 7. Mineral content in flesh of the immature fruit(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourds.[z]

Accessions	Minerals(%, DW)[z]				
	N	P	K	Ca	Mg
Andong	1.61±0.04	0.36±0.07	8.56±0.79	0.36±0.03	0.32±0.03
Anseong 1	1.03±0.01	0.09±0.00	7.02±0.01	0.74±0.00	0.24±0.00
Anseong 2	1.06±0.01	0.35±0.04	7.72±0.26	0.73±0.03	0.22±0.02
Anseong 3	1.13±0.20	0.17±0.06	8.37±0.68	0.92±0.08	0.28±0.02
Bonghwa	0.87±0.16	0.18±0.05	7.09±0.20	0.75±0.05	0.23±0.01
Buan	1.03±0.03	0.32±0.08	6.79±0.03	0.85±0.05	0.23±0.01
Cheongdo	0.73±0.02	0.20±0.05	6.35±0.12	0.33±0.05	0.16±0.01
Chilgok	0.44±0.01	0.12±0.01	6.56±0.16	0.46±0.10	0.20±0.01
Dangjin	1.29±0.04	0.28±0.03	8.45±1.03	0.60±0.04	0.27±0.02
Danyang 1	1.09±0.02	0.23±0.04	6.39±0.56	0.70±0.11	0.23±0.00
Danyang 2	0.85±0.03	0.20±0.01	8.09±0.25	0.54±0.03	0.22±0.01
Habcheon	1.02±0.11	0.21±0.07	6.53±0.20	0.53±0.09	0.24±0.01
Jecheon	0.86±0.04	0.22±0.07	7.03±0.54	0.86±0.05	0.26±0.03
Jeju 1	0.80±0.01	0.26±0.01	5.75±0.03	0.57±0.00	0.17±0.01
Jeju 2	0.38±0.02	0.18±0.01	5.85±0.07	0.36±0.01	0.16±0.01
Jeongseon	0.71±0.03	0.12±0.01	10.20±1.14	1.01±0.10	0.28±0.01
Jinan	0.70±0.11	0.11±0.01	4.24±0.14	0.74±0.02	0.24±0.01
Jindo	0.66±0.09	0.18±0.05	5.93±0.70	0.59±0.07	0.22±0.02
Kimhae	0.86±0.02	0.28±0.00	7.60±0.08	0.60±0.02	0.21±0.00
Kogseong	1.06±0.15	0.28±0.07	9.28±1.10	0.97±0.06	0.24±0.01
Koheung	1.10±0.05	0.26±0.02	8.61±0.88	0.56±0.07	0.26±0.02
Koseong	1.24±0.10	0.28±0.06	5.88±0.50	0.56±0.09	0.25±0.01
Kyongsan	0.72±0.05	0.19±0.05	6.12±0.44	0.52±0.09	0.22±0.01
Muan	1.32±0.24	0.25±0.10	7.99±1.17	0.64±0.02	0.22±0.03
Naju 1	0.91±0.05	0.30±0.07	7.35±0.76	0.50±0.06	0.24±0.00
Naju 2	0.62±0.00	0.18±0.01	4.60±0.04	1.05±0.01	0.21±0.00
Seocheon	0.63±0.01	0.28±0.01	5.12±0.04	0.65±0.00	0.14±0.00
Seonsan	0.57±0.02	0.25±0.00	4.85±0.04	0.34±0.01	0.14±0.00
Taean	0.96±0.03	0.27±0.08	6.76±0.81	0.55±0.06	0.25±0.03
Ueiryeung	1.34±0.10	0.43±0.06	4.48±0.02	0.48±0.02	0.21±0.00
Ulreung 1	0.53±0.00	0.07±0.00	5.24±0.06	1.18±0.01	0.17±0.00
Ulreung 2	1.05±0.18	0.26±0.08	6.01±0.68	0.87±0.09	0.22±0.01
Wonju	0.82±0.08	0.23±0.04	5.46±0.17	0.69±0.05	0.20±0.01
Yecheon	0.60±0.01	0.08±0.01	6.88±0.02	0.71±0.01	0.28±0.00
Yeongcheon	1.06±0.22	0.29±010	7.60±0.79	0.70±0.08	0.27±0.01
Yeongworl	0.80±0.03	0.18±0.03	5.01±0.18	0.60±0.03	0.22±0.02
Yeongyang 1	1.25±0.01	0.25±0.01	6.82±0.37	0.87±0.04	0.28±0.01
Yeongyang 2	1.06±0.11	0.23±0.05	5.22±0.42	0.57±0.03	0.22±0.01

[z]Data are means±SE of 3 fruits.

6. 食味檢査 및 우수품종: 과실의 무게가 3.0kg이하인 것을 제외한 26개 수집종에 대하여 과육의 맛을 비교한 것이 Table 8이다. 과육을 일정한 두께와 크기로 잘라서 삶은 후 전혀 간을 하지 않고 남녀 20명으로 하여금 단맛, 쓴맛, 씹을 때 느끼는 저작감 및 전체적으로 느끼는 종합적인 맛에 대하여 조사하였다. 단맛과 쓴맛이 아주 없으면 1점, 아주 강하면 5점을 배점하였는데 단맛이 3.4점이 넘는 것이 '영양 1', '무안', '나주 1'이었고, '안성 1', '단양 1' 및 '고흥'은 쓴맛이 4.3점 이상으로 채소로 사용할 수 없을 정도로 쓴맛이 강했다. 박의 쓴맛은 cucurbitacin(elaterin)으로 오이 꼭지에 들어 있는 것과 같은 성분인데 과실이 성숙하면 감소한다. 박은 미숙과를 채소로 이용하므로 이때 쓴맛이 강하면 상품성이 없다. 과육이 너무 무르든가 단단하면 씹을 때 느끼는 감촉도 품질을 결정하는 요인이 되므로 이를 조사한 결과 '안성 1', '고흥', '단양 1'이 비교적 연한 것으로 나타났는데 과육경도와 밀접한 관계가 있었다. 즉 과육경도가 낮으면 삶은 박 나물도 역시 무른 느낌을 주었다. 앞에서 조사한 맛과 저작감을 종합하여 전체적인 食味에 대한 평가는 쓴맛이 강한 3품종을 제외하고는 큰 차이가 없었다. 그러나 그 가운데서도 '나주 1', '서천', '영양 1', '울릉 1' 및 '합천'은 3.2점 이상으로 비교적 높은 점수를 받았다.

채소로 이용할 박은 맛도 좋아야 하지만 유효성분이 많아야하고 果實이 어느정도 커야만 한다. 큰 과실일수록 果肉의 收率이 높기 때문이다. 따라서 앞으로 박 나물용 품종을 육성하고자 하면 앞의 여러 가지 요인을 감안할 필요가 있을 것이다.

Table 9는 박 품종 선발에 필요하다고 인정되는 8개의 요인에 대하여 순위가 제일 높은 것은 8점 제일 낮은 것은 1점으로 하여 점수를 합하여 20점 이상인 세 개의 품종을 선발하였다. 그 순서는 '고성'(31점), '태안'(23점) 및 '당진'(21점)이었다. 이들 품종이 상품성에 있어서 가장 우수하다고 할

수는 없을지 모르나 일단 객관적으로 計數化하여 본 결과이다. 실제 상인이나 소비자가 평가하는 기준이 다를 수 있고 재배적인 측면에서 내병성 및 早, 晩性, 착과성 등이 고려된 품종 선발이 뒤따라야 할 것이다. 실제 일본의 경우는 박고지용으로 大果이며 과육이 두꺼운 품종이 우수품종으로 인식되고 있다. 그러나 우리나라는 아직까지는 박 나물을 이용할 목적으로 재배하므로 그 기호에 맞는 품종선발이 우선되어야 할 것이다(Nagai, 1990). 그런 의미에서 이번에 높은 점수를 얻은 품종과 여기에 이용된 품질요인은 앞으로 상품성있는 한국고유의 품종 선발을 위한 자료로써 이용가치가 있다고 본다.

Table 8. Palatability test of the immature fruits(15 days after anthesis) of Korean native bottle gourds.[z,y]

Accessions	Score			
	Sweetness	Bitterness	Texture	Overall
Andong	2.4±0.7	2.2±1.0	2.9±1.1	2.7±0.8
Anseong 1	1.0±0.0	5.0±0.0	1.8±1.0	1.0±0.0
Bonghwa	2.6±1.1	2.1±1.1	3.1±1.1	2.8±0.9
Dangjin	2.5±1.1	2.5±1.0	3.1±0.9	2.6±0.9
Danyang 1	1.6±1.0	4.7±0.6	2.4±0.8	1.1±0.3
Habcheon	3.1±1.1	1.9±1.0	3.0±0.8	3.2±1.0
Jecheon	2.8±1.0	1.9±1.0	3.2±0.8	2.8±0.7
Jejul	2.0±0.9	3.4±1.0	2.6±0.7	2.0±0.5
Kimhae	2.8±0.7	2.2±0.9	3.2±0.8	2.7±0.7
Kogseong	2.8±0.9	1.8±0.9	3.1±1.2	2.6±0.7
Koheung	1.5±0.9	4.3±0.7	2.3±1.2	1.7±1.0
Koseong	2.6±1.0	1.8±0.7	2.9±0.6	2.6±0.7
Kyongsan	2.7±0.7	1.9±0.8	2.8±0.8	3.0±0.4
Muan	3.5±0.6	1.9±1.1	3.4±1.0	2.9±0.8
Naju 1	3.4±1.1	1.7±0.9	3.2±1.0	3.3±1.1
Seocheon	3.2±0.9	2.0±1.0	3.0±1.0	3.2±0.9
Seonsan	2.8±1.0	1.8±0.6	3.6±0.8	3.1±1.0
Taean	2.1±0.7	2.1±1.1	3.3±1.0	2.5±0.8
Ueiryeung	2.6±1.1	2.0±0.9	2.7±0.9	2.7±0.9
Ulreung 1	3.1±1.1	1.8±0.9	3.2±0.9	3.2±0.8
Ulreung 2	2.4±0.7	2.1±1.0	3.2±0.9	2.8±0.7
Wonju	2.5±0.8	1.8±0.8	2.6±0.8	2.4±0.6
Yeongcheon	2.2±1.0	2.6±1.3	2.6±0.8	2.4±1.0
Yeongworl	2.6±0.7	1.9±1.0	2.6±0.8	2.7±0.6
Yeongyang 1	3.6±0.9	1.5±0.6	3.2±1.0	3.2±1.0
Yeongyang 2	2.6±1.0	2.1±1.0	32.±0.8	2.8±0.7

[z]Tasted boiled flesh tissues without salt.

[y]Allotting : Sweetness, Bitterness ; 1(lack)~5(strong), Texture ; 1(bad)~5(good).

Table 9. Selection of good cultivars of Korean native bottle gourds for culinary use.

Factors	Distribution of marks							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Fruit wt.	Koseong	Dangjin	Taean	Jeju 1	Kyeongsan	Habcheon	Yeongworl	Yeongcheon
Flesh thickness	Yeongworl	Dangjin	Habcheon	Taean	Kyeongsan	Koseong	Yeongyang	Buan
Volume	Koseong	Dangjin	Taean	Yeongworl	Yeongcheon	Yeongyang 1	Kyeongsan	Habcheon
°Brix	Cheongdo	Jeju 1	Taean	Koheong	Koseong	Ueiryung	Danyang	Jinan
Sugar content	Ueiryung	Wonju	Koseong	Naju	Jinan	Kyeongsan	Kogseong	Chulgok
Ascorbic acid	Ulreung 1	Kimhae	Koheong	Jinan	Yecheon	Jeju 1	Seocheon	Jecheon
Cellulose	Chilgok	Andong	Yeongcheon	Anseong 1	Kyeongsan	Bonghwa	Koseong	Danyang
Sweetness	Yeongyang 1	Muan	Naju 1	Habcheon	Ulreung 1	Seonsan	Jecheon	Kyeongsan

Order(score) : 1, Koseong(31); 2, Taean(23); 3, Dangjin(21); 4, Kyeongsan(18); 5, Habcheon(15), Jeju 1(15) and Yeongworl(15).

제4절 요 약

한국 재래종 박 39품종에 대하여 미숙과의 품질평가를 위한 기초자료를 얻기 위하여 과실의 특성, 성분 및 食味 등을 비교하였다. 미숙과의 수확기는 개화 후 15~17일 경이었고 이때 수분함량은 95~97%정도였다. 果肉두께는 과실의 크기에 비례하였다. 果實은 0.53kg('단양 2')에서 13kg('고성')까지 다양하였다. 糖은 fructose와 glucose만 존재하였고 개화 후 5~9일 사이에 가장 높은 함량을 나타내었다. 당함량에는 큰 차이가 없었다. 과육의 cellulose함량은 乾物重의 14.2~32.3%였다. Amino acid는 15종이 검출되었고, 총 함량은 '고성', '당진'이 가장 높았다. 과육의 식미검사 결과 '영양 1', '무안', '나주 1'은 단맛이 많았고 '안성 1', '단양 1', '고흥'은 너무 쓴맛이 강하여 식품으로서 가치가 적었다. 미숙과의 특성, 성분 및 식미 등을 종합하여 평가한 결과 '고성', '태안', '당진'이 가장 높은 점수를 얻었다.

참고문헌

Ashwell, G. 1957. Colorimetric analysis of sugars. Methods in Enzymol. 3 : 73-105.

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72 : 248-254.

Chung, H.D. and S.J. Youn. 1998. Chemical composition of immature fruits and leaves, and enlargement of fruits of the Korean native squash(*Cucurbita moschata*). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39 : 504-509.

Chung, H.D., S.J. Youn and Y.J. Choi. 1999a. The morphological characteristics and growth of the Korea native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) plants. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40 : 306-312.

Chung, H.D., S.J. Youn and Y.J. Choi. 1999b. Flowering habit and sex expression of the Korean native bottle gourd(*Lagenaria siceraria* Standl.) plants. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40 : 313-316

Gu, Z. and Y. Chen. 1989. A dietary cure of vegetables. p. 170-172. China Agri. Sci. and Technol. Pub. Co. Beizing.

Ishiuchi, D. 1989. Bottle gourd. p. 745-747(Vol. 2). In: T. Matsuo(ed). Collected data of plant genetic resources. Kodansa Co. Ltd. Tokyo.

Mozafar, A. 1993. Plant vitamins. Agronomic, physiological, and nutritional aspects. CRC Press.

Nagai. S. 1990. Bottle gourd. p. 379-385. In: Nobunkyo(ed), Encyclop. of vegetable gardening Vol. 14. 70 kinds of special vegetables, Nobunkyo, Tokyo.

Robinson, R.W. and D.S. Decker-Walters. 19976. Cucurbits. p. 88-93. CAB International UK.

Pharmacia handbook, 1987. Amino acid analysis theory and laboratory techniques. Pharmacia LKB Biotechnology: 101-110.

Ranganas, S. 1979. Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata McGraw-Hill(India).

Rural Development Administration(RDA). 1991. Food composition table(4th resision). RDA, Korea.

Thibault, J.F., C.M.G.C. Renard, and F. Guillon. 1994. Physical and chemical analysis of dietary fibres in sugar beet and vegetables. p. 30-34. In: Linskens, H.F. and J.F. Jackson(ed). Vegetable and Vegetable products. Springer-Verlag.

제 6 장 한국 재래종 박의 묘소질, ^{45}Ca 흡수 및 저온에 대한 반응

제1절 서 언

박은 박과작물의 토양전염성 병의 예방을 위한 대목으로써 많이 이용하고 있다. 특히 수박의 덩굴 쪼김병 예방에 효과가 있다. 수박의 접목은 주로 삽접법이 이용되는데 대목의 자엽이 전개되었을 때 접목한다. 이때 묘의 배축길이와 굵기, 배축내 공동(空洞)의 크기 등 묘소질은 접목확착율에 영향을 미치며 근계의 발달은 접목 후 생장에 관여한다. 그리고 박 대목에 접목한 수박은 생육기간 중 지력이 약하든가 후기착과가 많을 경우 고토의 결핍이 일어나서 잎의 白変현상이 나타난다. 이 경우 식물체는 급속한 노화가 일어나며 결국 고사한다. 즉 석회와 고토의 흡수는 뿌리의 활력과 관계가 있는데 이의 흡수 특성은 대목선정에 매우 중요한 요인이 될 수 있다. 시설재배를 많이 하고 있는 수박은 저온에 매우 민감하다. 따라서 幼苗의 저온에 대한 반응조사는 매우 중요하다. 그래서 본 실험에서는 자엽이 전개된 접목적기의 묘소질과 방사성 동위원소를 이용하여 온도, 광도 및 습도차에 따른 ^{45}Ca의 흡수 및 축적을 비파괴적으로 측정하였다. 그리고 저온 조우시 유묘의 피해정도를 조사 비교하므로서 대목선발을 위한 기초조사를 얻고자 하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 묘소질 조사 : 한국재종 박 38품종과 대조구로 '단토스' 등 39품종을 이용하였다. 건전한 종자를 선별하여 상토 TKS-2호를 넣는 72공 플러그 판에 종자 한 개씩 파종하였다. 물을 충분히 공급한 후 낮 30±1℃, 밤 20±1℃로

관리되는 온실에 넣어 발아시켰다. 파종 후 10일째 묘의 생장을 조사하였고 공동의 크기는 배축의 중간을 잘라서 공동의 직경을 측정하였다. 저온 처리는 앞에서와 같은 조건으로 육묘한 묘를 15일간 생장시킨 후 본엽 1매가 전개된 묘를 1℃로 조정된 생장실에 넣어 48시간 두었다. 이 저온처리를 받은 묘를 25℃의 온실로 옮겨 7일이 지난 후 잎에 나타난 피해정도를 조사하였다. 이것은 저온처리 후 바로 조사하면 피해정도를 가늠하기 어렵기 때문이다. 피해조사는 전혀 피해가 없는 것은 0, 완전히 고사한 것을 5로 하여 육안으로 조사한 것을 각각 점수화하여 비교하였다.

2. ^{45}Ca처리 및 방사능 측정 : 앞의 묘소질 조사에서와 같은 조건으로 생장시켜 자엽이 전개된 묘를 직경 9cm의 플라스틱 포트에 밭흙을 넣고 정식하였다. 본엽 1매가 전개된 묘에 폿트당 방사성 동위원소^{45}Ca($CaCl_2$, NEN, Boston MA, USA)를 300kBq/30ml씩 토양에 주입하였다. 이때 묘의 조건을 먼저 ① 25℃의 온도조건에서 4품종(서천, 안성, 영천, 칠곡)에 대하여 품종간 흡수량을 조사하였고, ② '영천'에 대하여 온도를 10℃~35℃까지 5℃별로 온도에 따른 흡수, ③ 25℃에서 조도를 0(암흑), 50 및 100$\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$로 달리 했을 때 흡수량 및 ④ 온도 25℃ 및 광도 100$\mu mol \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$에서 공중습도를 30%와 90%로 한 후 ^{45}Ca의 흡수를 조사하였다. $^{45}CaCl_2$를 처리한 후 48시간이 되었을 때 잎을 면도날로 잘라서 여지(Toyo No.2)위에서 잎이 겹쳐지지 않게 펴서 놓고 다시 그 위에 여지를 덮은 다음 가벼운 판자로 올려놓아 누르게 하고 85℃의 송풍식 건조기에 넣어 완전 건조시켰다. 건조된 시료는 고밀도 박막(Singsing wrap^{TM}, LG Co., Ltd. korea)으로 완전 밀봉하여 Cassett(BAS 2040)내에 polyester backing plate에 photostimuable phosphor crystal을 입힌 Imaging plate(IP)위에 놓고 cassette 뚜껑을 닫고 12시간을 두면서 ^{45}Ca로부터 방출되는 방사선의 자극(感光)을 받도록 하였다. 그리고 시료를 제거한 후 감광된 IP를 IP reader(BAS-1500)에 넣어 He-Ne laser beam으로

감광정도를 조사하여 IP에 기록된 선량(^{45}Ca로부터 방출된 luminescence)의 강도를 computer에 입력시켜 digital value로 기억시킨다. 이 data를 computer(100μm per pixel)에 의해서 감광정도를 color로 나타내게 하여 print하므로서 조직에 분포된 ^{45}Ca의 농도를 색도에 따라 판독하였다. 이 색도는 ^{45}Ca의 분포정도에 따라 Red, Yellow, Green yellow, Green, Blue로 나타내게 하였는데 Blue에서 Red로 갈수록 농도가 진한 것을 나타낸다.

3. ^{45}Ca의 specific radioactivity(比放射能)의 측정 : 건조된 잎을 500℃의 전기로에서 완전 灰化시켰다. 이를 식힌 다음 1N HCl 3mL를 넣어 재를 완전히 녹였다. 그리고 hot plate위에서 도가니의 물을 증발시켰다. 여기서 남은 잔재물을 2mL 증류수로 녹여 낸 액과 LSC 전용 cocktail액(Ready organic, Beckman)이 1:4의 비율이 되게 섞어서 10mL vial에 넣었다. 이 vial을 Liquid Scintillation Counter(LSC, Model 6500, Beckman)로 방사선량을 측정하여 kBq·g^{-1},DW.로 표시하였다.

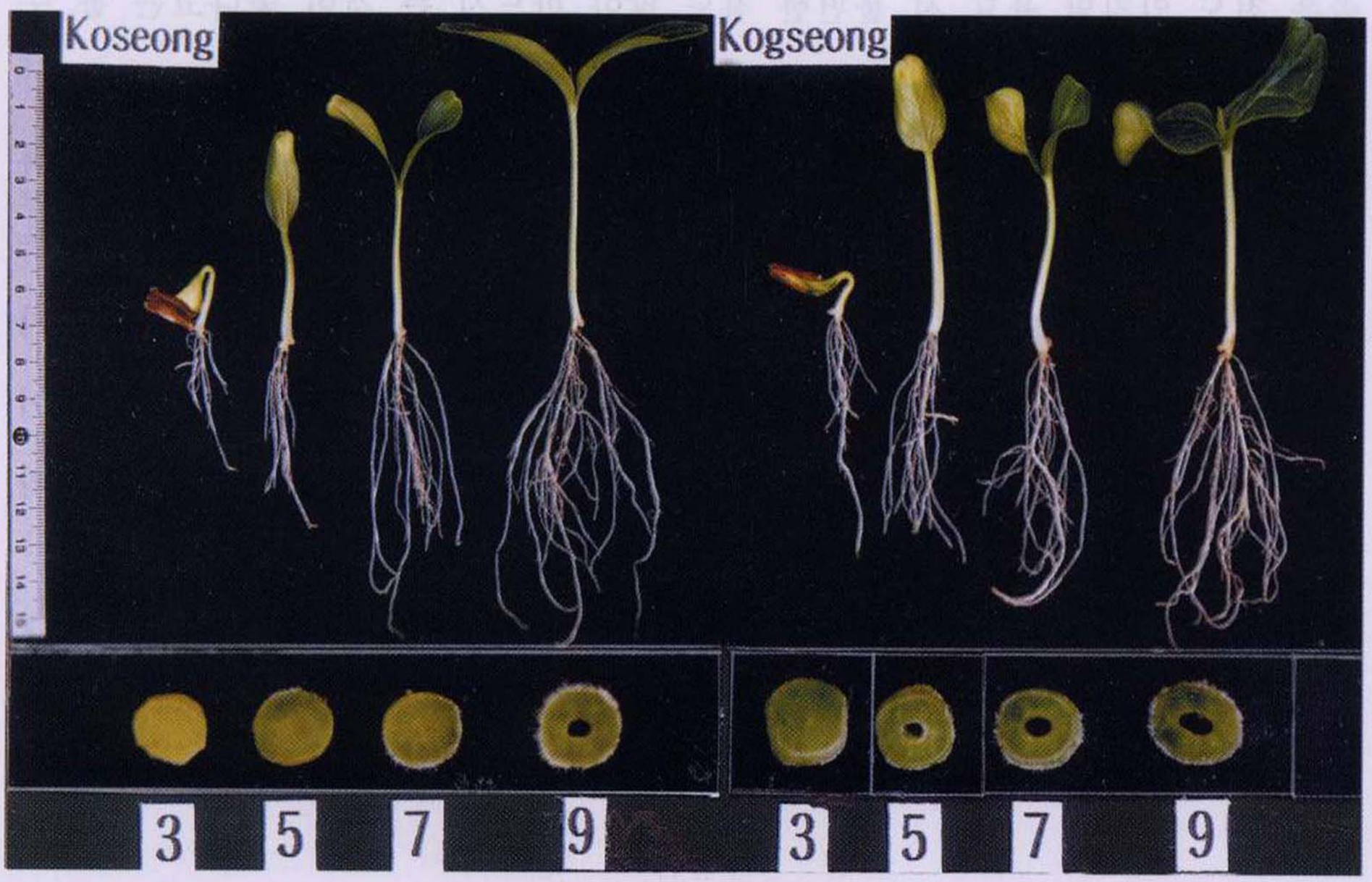
제3절 결과 및 고찰

1. 묘소질

파종 후 7일째 자엽이 완전 전개된 묘의 소질을 조사한 것이 Table 1이다. 먼저 배축길이를 보면 평균 7cm 정도이며 '나주 2'의 4.3cm에서 '안동'과 '원주'의 9.27cm까지 길이의 차이가 매우 많았다. 그러나 배축의 굵기는 그 차이가 적었는데 배축내 공동의 크기는 '울릉 2'(0.45mm)와 '나주 1'(1.74mm)와 같이 크기가 달랐다. 이 공동이 크면 삽접할 때 접수가 공동사이에 들어가서 접목활착이 매우 불량할 수 있으므로 대목은 배축내 공동이 생기지 않는 것이 좋다. 그러므로 '울릉 2'와 함께 '의령'(0.53mm)과 '서천'(0.55mm)은 주목할 필요가 있다. 공동의 발달은 품종에 따라 차이가 있는데 Fig. 1을 보면 '고성'은 파종 후 7일째까지 전혀 공동이 발생하지 않았으

며 9일째 비로소 나타났다. 그러나 '곡성'은 파종 후 3일째 아직 자엽에 종피가 붙어 있는 상태에서 이미 상당한 크기의 공동이 발생하였다. 자엽의 크기와 자엽면적도 '안성 3'(11.03cm^2)과 '고성'(27.57cm^2)에서 볼 수 있는 바와 같이 자엽의 크기에 차이가 많았다. 이 자엽이 크면 광합성을 많이 할 수 있는 좋은 점도 있지만 육묘 시 불편한 점도 많아 반드시 큰 것이 좋다고는 볼 수 없다.

뿌리의 길이와 무게도 품종간 차이가 심하여 근계발달은 품종의 중요한 특성인 것으로 보이는데 뿌리의 길이가 4.13cm('고성')와 10.7cm('김해')가 되는 것도 있었고, 근중도 0.16g('고흥 2')과 0.54g('고성')을 비교하면 3배나 차이가 있었다. 이것으로 보아 뿌리의 분포는 길게 자라는 것과 넓게 퍼지는 것이 있음을 알 수 있다. 앞으로 이 묘의 소질과 접목묘의 소질을 비교할 필요가 있다고 본다.



Days after sowing

Fig. 1. Formation of cavity into the hypocotyl of the bottle gourd seedlings.

Table 1. Growth of bottle gourd seedlings at optimum stage for grafting.[z,y]

Cultivar	Cotyledons				Hypocotyle			Root		FW./ seedling (g)
	Length (cm)	Width (mm)	Area (cm^2)	Weight (g)	Length (cm)	Diam. (mm)	Cavity (mm)	Length (cm)	Weight (g)	
Andong	5.13±0.3	2.37±0.1	17.8±1.0	0.81±0.1	9.27±0.2	2.39±0.0	0.69±0.02	9.9±0.4	0.29±0.02	1.70±0.0
Anseong 1	4.47±0.1	2.30±0.1	14.9±0.7	0.82±0.1	6.07±0.1	2.74±0.1	0.66±0.18	8.9±1.2	0.26±0.01	1.57±0.1
Anseong 2	4.97±0.1	2.33±0.1	17.9±0.5	0.87±0.1	7.67±0.6	2.44±0.1	0.68±0.02	8.8±0.2	0.31±0.11	1.86±0.1
Anseong 3	4.10±0.3	2.10±0.1	11.0±0.5	0.74±0.1	6.30±0.4	2.63±0.3	0.65±0.12	9.0±1.0	0.34±0.11	1.56±0.2
Bonghwa	5.25±0.2	2.25±0.1	18.6±0.3	0.95±0.0	6.40±0.1	2.50±0.0	0.72±0.02	9.6±1.8	0.27±0.02	1.56±0.0
Cheongdo	4.45±0.1	2.33±0.1	16.2±1.3	0.74±0.1	7.30±0.9	2.45±0.1	0.68±0.08	7.6±0.3	0.32±0.04	1.43±0.2
Chilgok	4.67±0.2	2.27±0.2	18.5±0.2	0.72±0.1	7.04±0.7	2.47±0.1	0.77±0.04	9.3±1.4	0.32±0.10	1.58±0.2
Danyang 2	4.57±0.2	2.57±0.1	17.6±1.0	0.82±0.0	6.10±0.2	2.58±0.1	0.87±0.03	10.2±1.0	0.39±0.03	1.58±0.1
Danyang 3	5.10±0.3	2.40±0.0	19.6±1.0	0.89±0.1	6.73±1.3	2.46±0.2	0.66±0.02	10.0±0.6	0.34±0.07	1.63±0.1
Dantose	4.47±0.3	2.07±0.1	14.6±1.4	0.85±0.1	5.35±0.6	2.27±0.2	0.67±0.03	7.3±0.5	0.29±0.04	1.39±0.1
Habcheon	4.27±0.1	2.43±0.1	16.1±1.6	0.90±0.0	5.77±0.3	2.44±0.0	0.74±0.06	7.6±0.1	0.27±0.03	1.35±0.1
Jecheon	5.33±0.2	2.53±0.1	19.1±1.7	0.96±0.1	8.33±0.7	2.71±0.1	0.71±0.06	10.4±0.4	0.41±0.08	2.03±0.2
Jeju 2	5.20±0.1	2.50±0.2	20.6±2.2	1.06±0.1	6.67±0.4	2.37±0.1	0.80±0.02	8.8±0.4	0.32±0.03	1.63±0.2
Jeongseon	5.50±0.3	2.50±0.3	21.0±2.3	0.97±0.1	7.33±0.7	2.45±0.2	0.66±0.02	9.0±0.3	0.35±0.10	1.81±0.1
Jindo	5.07±0.5	2.50±0.3	17.2±0.2	0.74±0.2	8.60±0.5	2.78±0.3	0.77±0.08	9.2±0.2	0.41±0.11	1.96±0.3
Kimhae	5.40±0.2	2.77±0.1	22.9±0.3	0.55±0.0	7.23±0.4	2.60±0.1	0.74±0.03	10.7±1.0	0.46±0.05	2.03±0.1
Kogseong	5.13±0.2	2.21±0.1	22.9±1.7	1.37±0.1	6.00±0.9	2.97±0.0	1.03±0.02	10.5±0.9	0.67±0.10	2.55±0.1
Koheung 2	4.30±0.2	2.03±0.1	13.1±0.7	1.50±0.0	5.67±0.2	2.16±0.2	0.64±0.06	7.6±1.1	0.16±0.01	0.90±0.0
Koseong	6.20±0.3	2.97±0.1	27.6±2.3	1.42±0.15	7.47±0.5	2.89±0.1	0.61±0.07	4.1±0.4	0.54±0.12	2.64±0.3
Kyeongsan	5.37±0.1	2.53±0.1	22.3±1.3	0.94±0.05	6.70±0.2	2.49±0.1	0.77±0.02	9.7±1.3	0.38±0.04	1.80±0.1
Muan	4.00±0.2	2.00±0.1	12.8±1.2	0.67±0.04	6.47±0.6	2.49±0.1	0.74±0.01	8.4±0.5	0.33±0.01	1.41±0.0
Naju 1	4.33±0.3	2.22±0.2	15.0±1.6	0.71±0.08	6.90±0.4	2.42±0.2	1.74±0.21	8.8±0.7	0.33±0.10	1.50±0.2
Naju 2	4.53±0.1	2.33±0.1	15.4±1.3	0.76±0.06	4.30±0.4	2.52±0.1	0.65±0.01	7.9±0.5	0.31±0.04	1.40±0.0
Seochen	4.23±0.1	2.13±0.1	14.5±0.9	0.96±0.07	7.43±0.5	3.03±0.3	0.55±0.25	9.0±0.7	0.38±0.01	2.04±0.1
Seonsan	5.07±0.1	2.21±0.1	16.2±1.1	0.75±0.05	8.03±0.9	2.59±0.2	0.61±0.03	8.8±0.7	0.39±0.09	1.69±0.2
Ueryeong	4.37±0.3	1.90±0.1	11.8±0.3	0.68±0.01	7.00±1.1	2.37±0.2	0.53±0.09	10.3±1.0	0.35±0.03	1.19±0.1
Ulreung 1	5.17±0.1	2.23±0.1	18.5±0.3	0.84±0.05	6.77±0.5	2.56±0.1	0.61±0.03	7.5±0.4	0.27±0.06	1.63±0.1
Ulreung 2	4.13±0.1	2.23±0.1	14.2±1.2	0.73±0.02	8.87±0.4	2.59±0.1	0.45±0.05	7.5±1.1	0.27±0.04	1.64±0.1
Wonju	5.53±0.5	2.57±0.1	19.9±2.3	0.97±0.13	9.27±0.4	2.50±0.1	0.75±0.05	10.4±1.6	0.31±0.01	1.87±0.2
Yecheon	5.37±0.2	2.50±0.2	20.6±1.7	0.92±0.05	8.33±0.1	2.36±0.0	0.63±0.03	8.4±0.3	0.33±0.07	1.75±0.2
Yeongcheon	3.83±0.4	2.30±0.1	11.8±2.0	0.67±0.13	6.27±0.3	2.66±0.1	0.00±0.00	9.4±0.8	0.30±0.04	1.39±0.1
Yeongworl	4.67±0.1	2.30±0.1	15.8±1.4	0.82±0.05	7.97±0.5	2.53±0.1	0.62±0.03	9.6±1.9	0.30±0.06	1.69±0.1
Yeongyang 1	5.10±0.4	2.33±0.3	18.2±2.4	0.86±0.00	8.23±1.5	2.56±0.2	0.88±0.05	10.5±0.4	0.34±0.07	1.61±0.2
Yeongyang 2	4.40±0.0	2.00±0.0	12.9±0.0	0.68±0.04	8.40±0.0	2.88±0.0	0.76±0.00	8.1±0.0	0.21±0.00	1.55±0.0

[z]10 days after sowing
[y]Mean ± SE, n=10.

2. 저온에 대한 반응

본엽 1매가 전개된 어린 묘를 2℃의 저온에 48시간 조우시킨 후 25℃의 온실에서 7일간 경과하고 조사한 저온피해정도는 Fig. 2와 같다. 본엽과 자엽의 피해정도는 건전한 것을 0, 50% 정도의 피해를 5, 그리고 완전히 고사한 것을 10으로 표시하였다.

저온에 대하여 가장 민감하게 반응한 것이 '나주 2', '제주 1'(35), '태안'(33), '봉화'(11), '고성'(12) 순이었고 '단토스'(39)가 가장 심한 피해를 나타내었다. 그러나 '안성 1'(16), '정선'(27), '고흥 1'(3) 등은 상대적으로 저온에 강한 것으로 나타났다. 특히 이들 품종은 본엽에는 거의 피해가 없었는데 평균 피해정도가 3~5 사이인데 비하여 2 미만으로 내저온성이 있음을 보여 주었다.

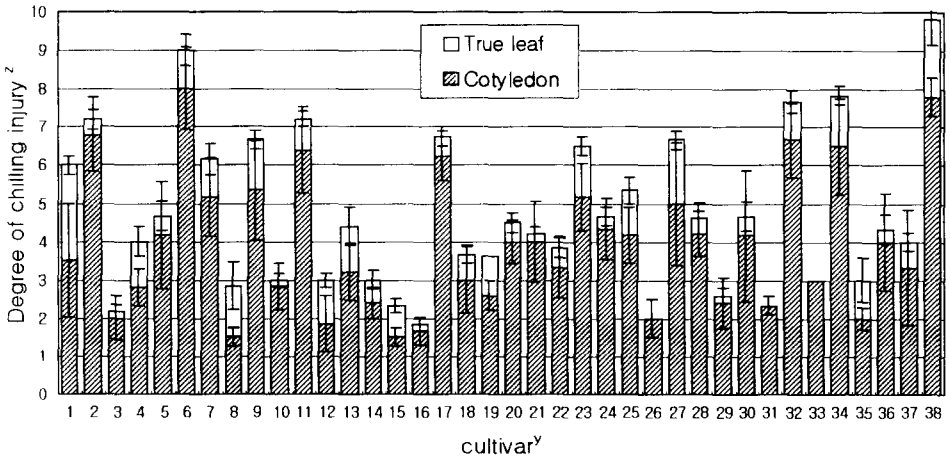


Fig. 2. Degree of chilling injury of plants 7 days after cold treatment during 68h at 2℃.[z]

[z]0:no symptom, 1:about 10% of browning from leaf margin, 5:about 50%, 10 necrotic dried.

[y]1: Kyeongsan, 2. Koseong, 3. Koheung 1, 4. Kogseong, 5. Naju 1, 6. Naju 2, 7. Danyang 2, 8. Danyang 3, 9. Dangjin, 10. Muan, 11. Bonghwa, 12. Buan, 13. Seocheon, 14. Seonsan, 15. Andong, 16. Anseong 1, 17. Anseong 2, 18. Yeongyang 1, 19. Yeongyang 2, 20. Yeongworl, 21. Yeongcheon, 22. Yecheon, 23. Ulreung 1, 24. Ulreung 2, 25. Wonju, 26. Jeongseon, 27. Jecheon, 28. Jindo, 29. Jinan, 30. Cheongdo, 31. Chilgok, 32. Taean, 33. Habcheon, 34. Jeju 1, 35. Jeju 2, 36. Kimhae, 37. Ueiryeong, 38. Dantos

3. ^{45}Ca의 흡수

가. 품종

박 과실의 형태와 크기에 있어서 차이가 있는 4개 품종에 대하여 본엽 1매가 전개된 묘에 있어서 ^{45}Ca의 흡수와 잎에서의 축적을 조사한 것이 Fig. 3이다. ^{45}Ca의 축적량은 녹, 황, 적의 순으로 높은 것을 나타내는데 '안성2'(24), '서천'(18)이 많은 흡수량을 보였고 '영천'(32)과 '칠곡'(45)은 비교적 낮은 축적량을 나타내었다. 이 잎이 흡수한 ^{45}Ca를 건물중 단위 g당 방사능 강도를 직접 LSC로 측정한 결과(Fig. 4)를 보아도 '서천'이 월등히 높은 방사선 강도를 나타내었다. 같은 생장실의 조건에서 ^{45}Ca를 흡수시킨 것인데 품종간 차이가 있는 것은 뿌리로부터 흡수력에 차이가 있는 것으로 보인다.

나. 온도

과실이 크고 둥근 '영천'품종을 이용하여 생장실의 온도를 10℃에서 5℃간격으로 30℃까지 달리한 조건에서 ^{45}Ca의 흡수를 조사한 결과(Fig. 5) 15℃까지는 흡수가 많지 않다가 20℃부터 증가하기 시작하였다. Fig. 6을 보면 25℃에서 ^{45}Ca의 축적이 가장 많았으나 30℃에서는 오히려 감소하였다. 이 실험 결과로 보아 박은 저온과 고온에서는 칼슘의 흡수가 잘 일어나지 않는다는 것을 알 수 있다. 박은 대목으로 사용하기 때문에 낮은 지온에서는 칼슘의 흡수가 어렵다는 것을 확인할 수 있었다.

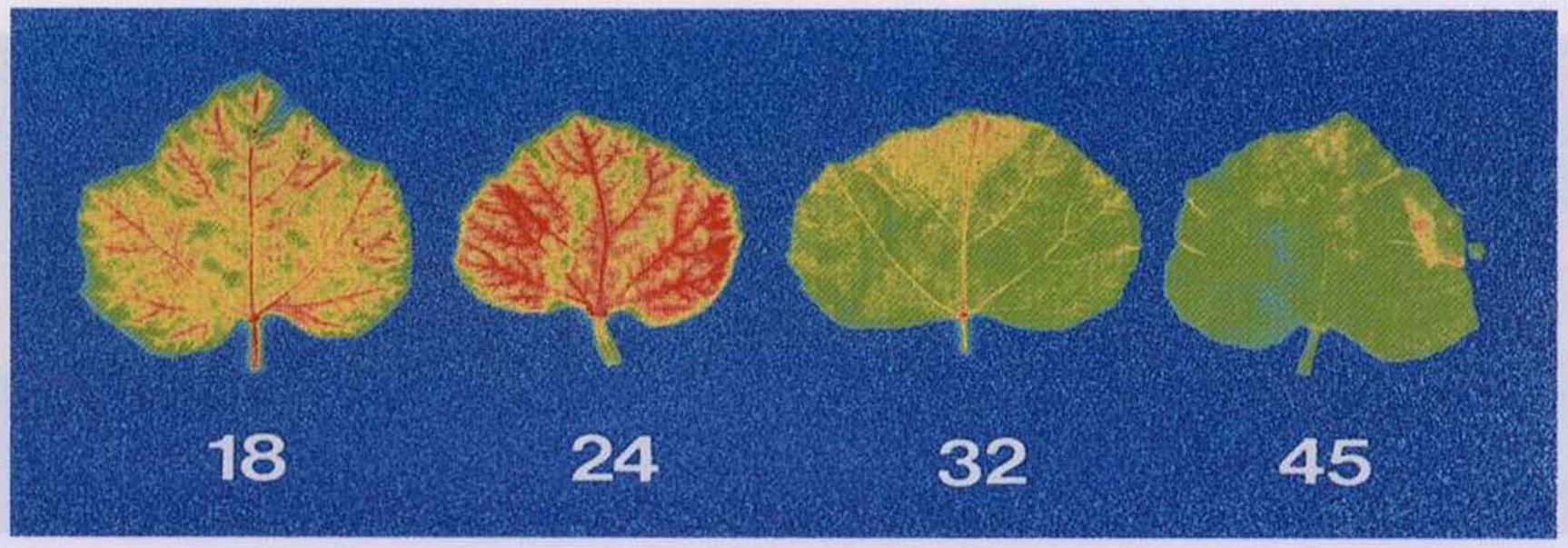


Fig. 3. Difference in absorption of ^{45}Ca between cultivars of bottle gourd seedlings.
Room condition : 25℃, 100 μmol·m^{-2}·s^{-1}, RH 45%
Cultivar : 18; Seocheon, 24; Anseong, 32; Yeongcheon, 45; Chilgok

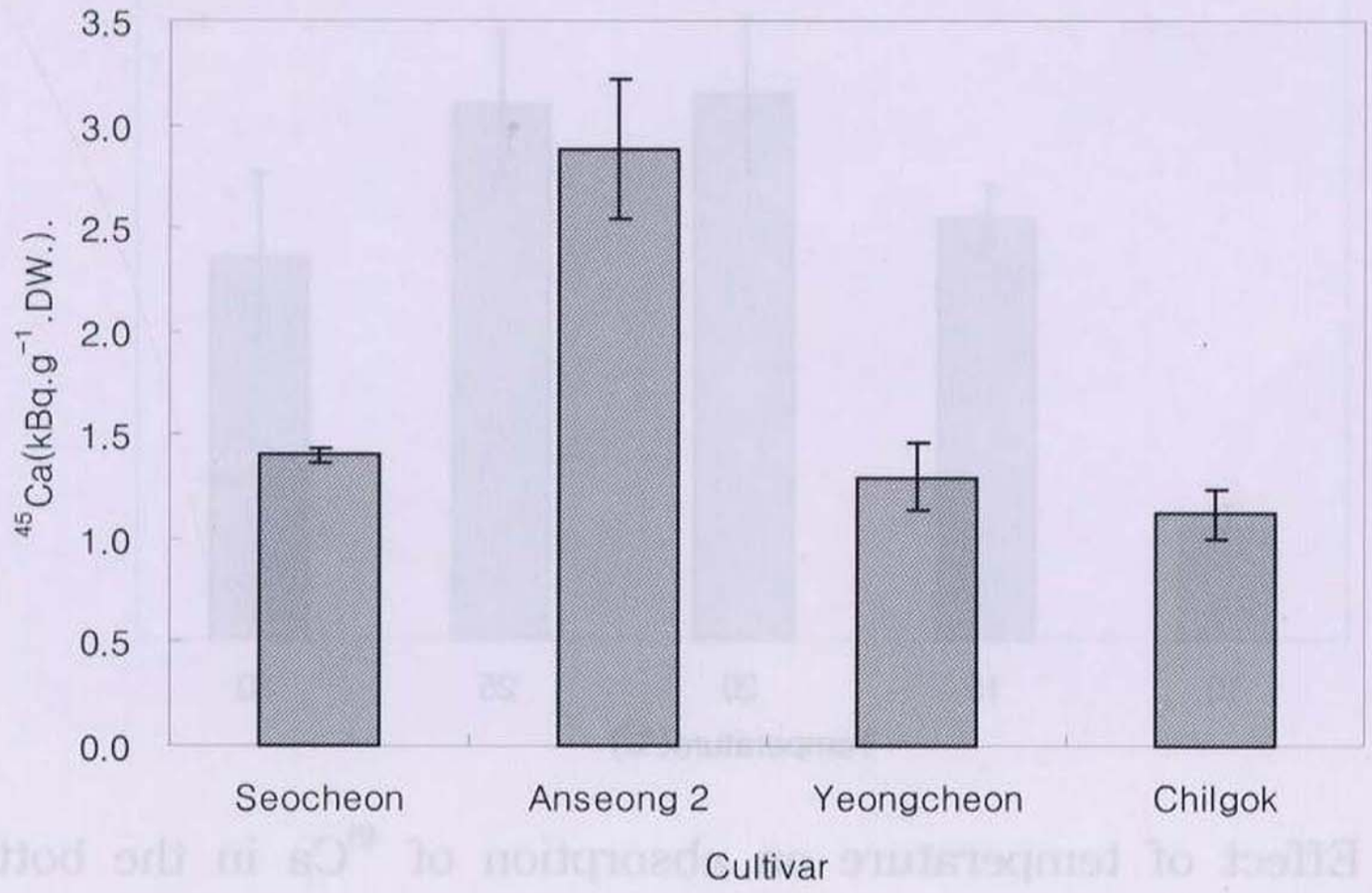
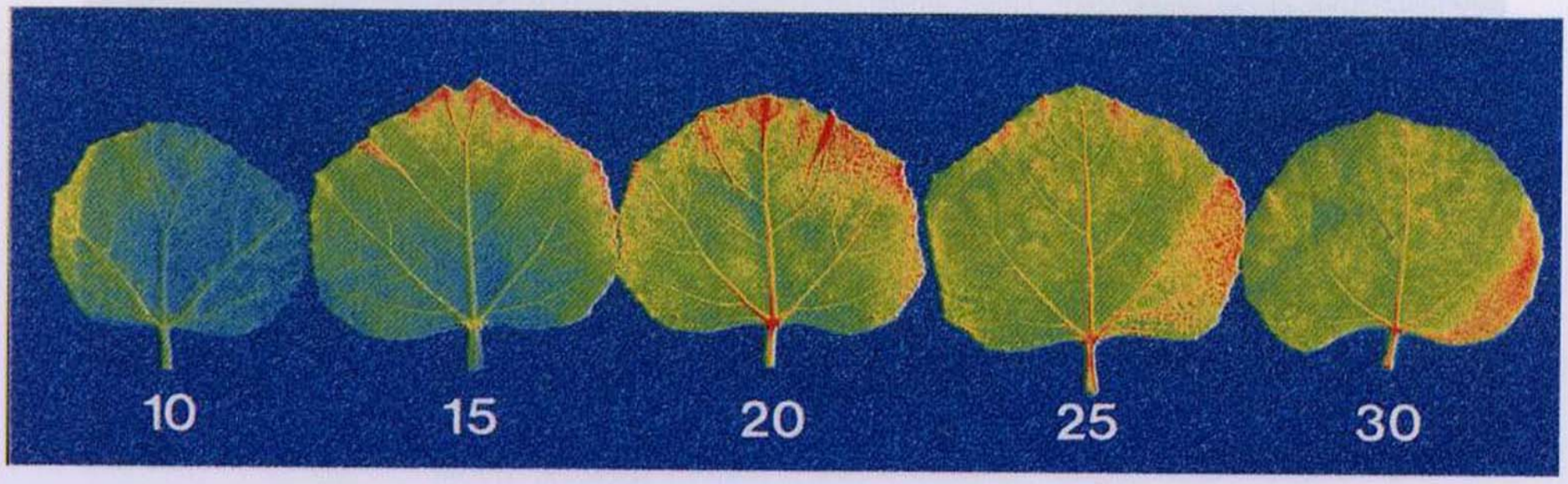


Fig. 4. Activity of accumulated ^{45}Ca in the bottle gourd seedlings.
Bar=SE, n=3



Temperature(℃)

Fig. 5. Effect of temperature on accumulation of ^{45}Ca in the leaves of bottle gourd seedlings.

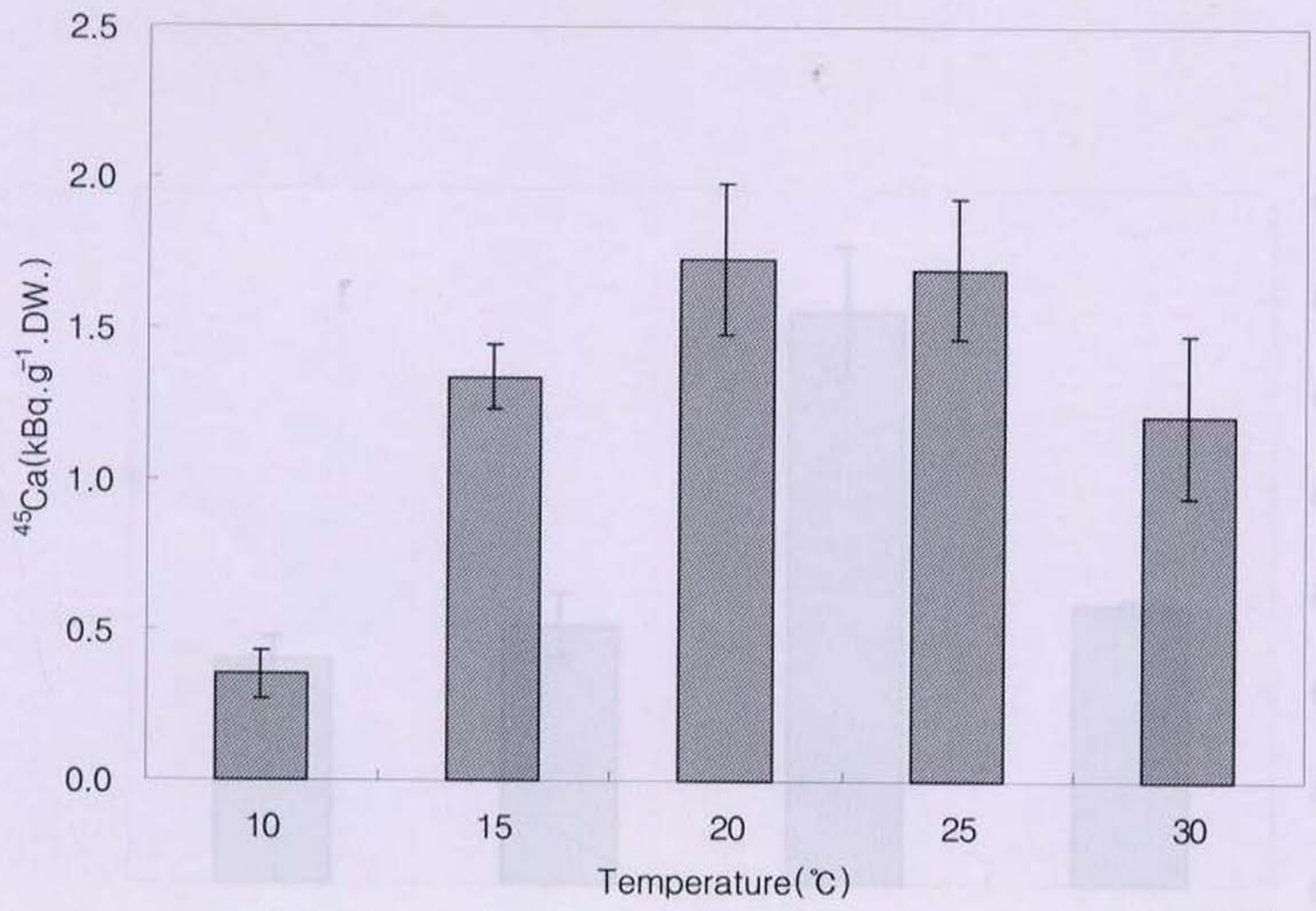


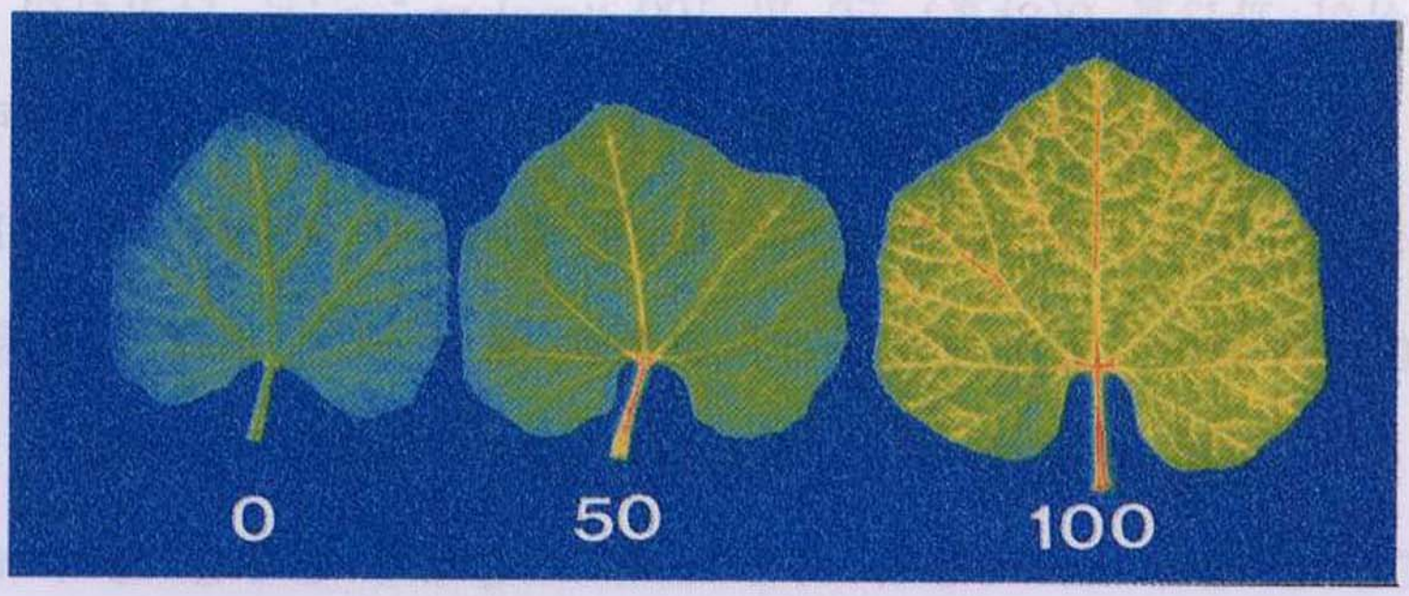
Fig. 6. Effect of temperature on absorption of ^{45}Ca in the bottle gourd seedlings.
Bar=SE, n=3

다. 광도

식물생장실의 광도를 0(암흑), 50 및 100 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$로 달리하여 역시 '영천'품종에 대하여 ^{45}Ca 흡수를 측정한 결과 광도가 높아질수록 흡수량이 현저히 증가하였다(Fig. 7). 잎에 축적된 ^{45}Ca의 방사능을 측정한 결과(Fig. 8)도 Fig. 7의 色度와 완전 일치하였다. 이 결과로 보아 박이 차광이나 잎이 너무 번무하여 서로 잎이 겹치게 되면 칼슘의 흡수가 저해될 수 있다는 것을 알 수 있다. Ca^{2+}은 흡수 및 이동이 매우 느리고 환경의 영향을 많이 받는 것으로 알려져 있는데 박 대목에 접목한 수박의 칼슘흡수에 대하여 대목 품종간 차이를 비교할 필요가 있다고 생각된다.

라. 상대습도

식물생장실의 습도를 30%(건조구)와 90%(다습구)로 달리하여 ^{45}Ca의 흡수를 조사한 결과(Fig. 9) 건조구보다 다습구가 흡수량이 많은 것으로 나타났다. Fig. 10의 ^{45}Ca의 activity를 보아도 다습구가 3배 이상의 높은 흡수량을 보였다. 칼슘의 흡수는 세포막을 통과하여 도관에 도달하면 증산류에 따라서 상승하는 것으로 되어 있기 때문에 증산량이 증가하면 칼슘의 이동도 촉진되는 것으로 알려져 있다. 그러나 본 실험에서는 공중습도가 높은 조건에서 칼슘의 엽내 축적이 증가하였다.



Light Intensity($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)

Fig. 7. Effect of light intensity on ^{45}Ca absorption of the bottle gourd seedlings.
Room temp.: 25℃, RH : 45%

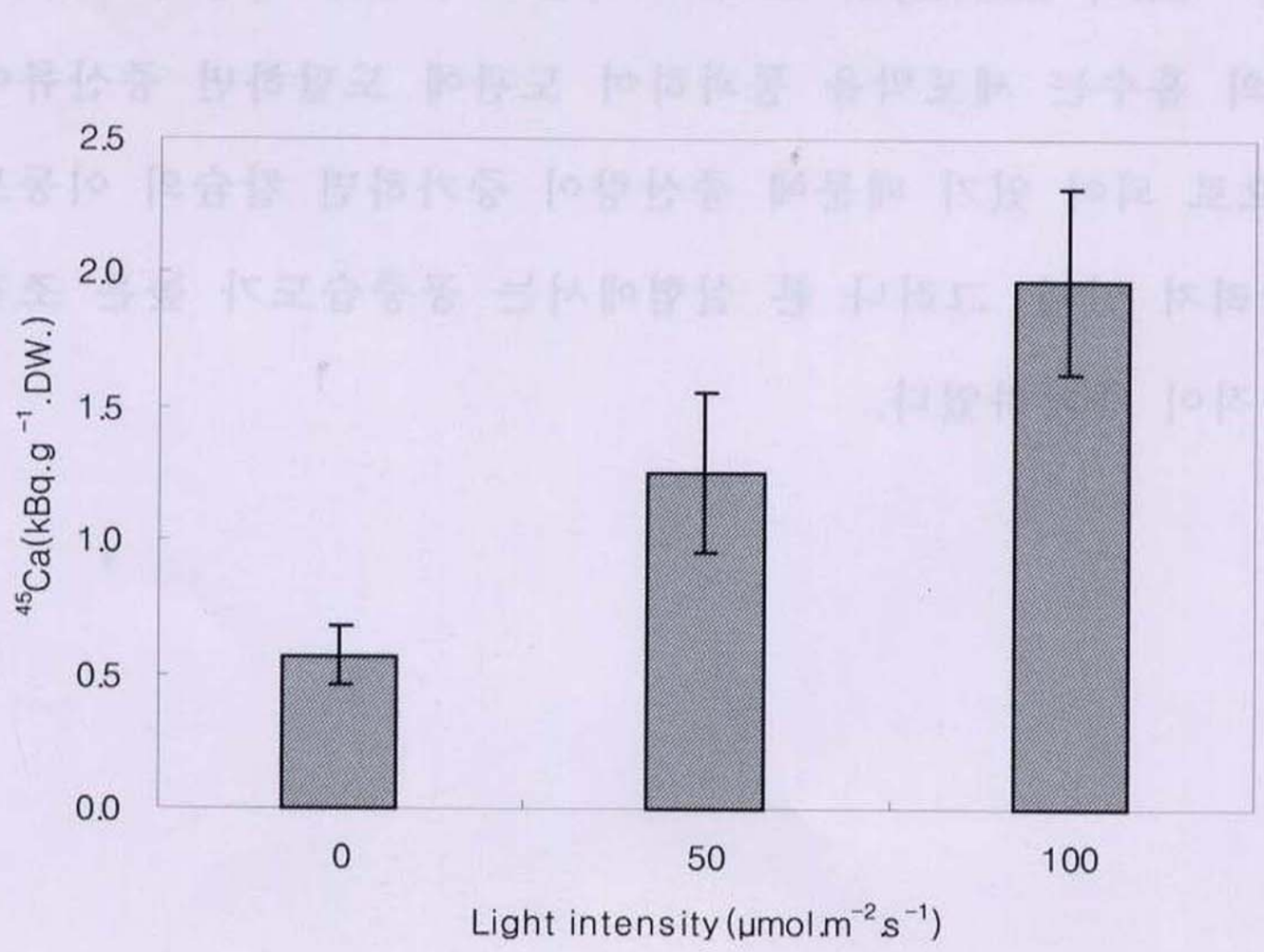
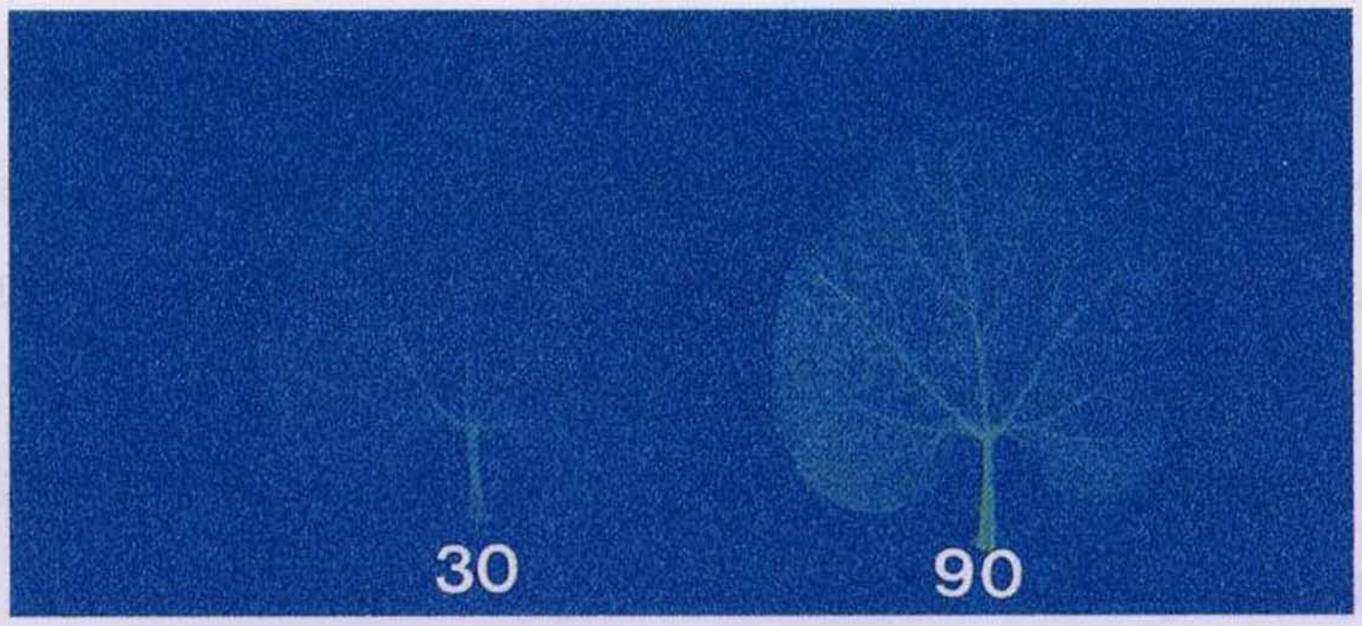


Fig. 8. Effect of light intensity on ^{45}Ca absorption in the bottle gourd seedlings.
cv.: Yeongcheon, Room temp.: 25℃, RH : 45%,
Bar=SE, n=3



Relative humidity(%)

Fig. 9. Effect of relative humidity on ^{45}Ca absorption of the bottle gourd seedlings.
Room temp.: 25℃, Light intensity : 100 μmol·m^{-2}·s^{-1}

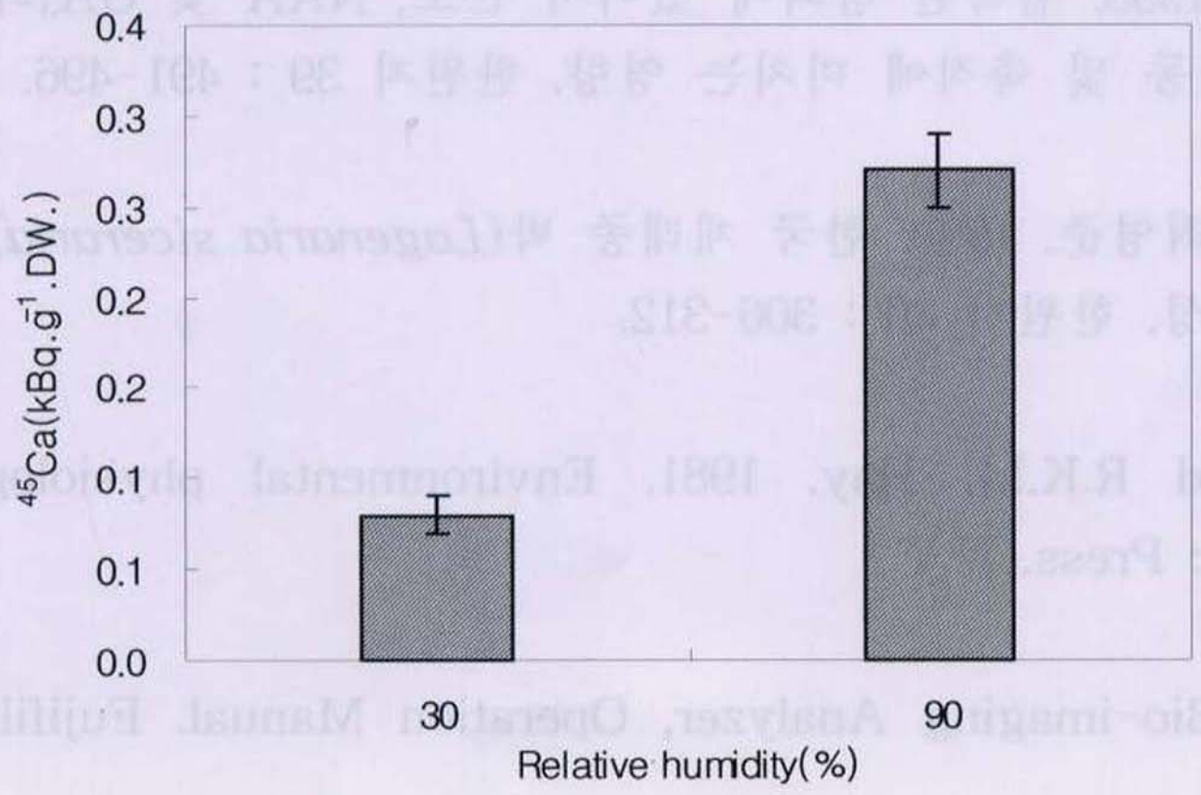


Fig. 10. Effect of relative humidity on ^{45}Ca absorption in the bottle gourd seedlings.
Bar=SE, n=3

제4절 요 약

한국재래종 박의 유묘(파종 후 10일)의 크기는 품종간에 큰 차이가 있었고, 배축내 공동의 발생시기 및 크기가 달랐다. 그리고 저온처리에 대한 반응도 현저한 차이가 있었는데 현재 대목으로 사용중인 '단토스'보다 내저온성이 높았다. 유묘의 ^{45}Ca 흡수이동에는 온도, 광도 및 습도의 조건에 따라 달랐는데 잎조직에 축적되는 ^{45}Ca 함량은 25℃의 온도와 높은 광도 및 다습조건에서 많았다.

참고문헌

Allan, A.C. and P.H. Rubery. 1991. Calcium deficiency and auxin transport in *Cucurbita pepo* L. seedlings. Planta 183:604-612.

Armstrong, M.J. and E.A. Kirkby. 1979. The influence of humidity on the mineral composition of tomato plants with special reference to calcium distribution. Plant and Soil 52:427-435.

정희돈, 최영준. 1998. 접목한 참외에 있어서 온도, NAA 및 GA_3의 엽면처리가 ^{45}Ca의 이동 및 축적에 미치는 영향. 한원지 39 : 491-496.

정희돈, 윤선주, 최영준. 1999. 한국 재래종 박(*Lagenaria siceraria*)의 생장 및 형태적 특성. 한원지 40 : 306-312.

Fitter, A.H. and R.K.M. Hay. 1981. Environmental physiology of plants. Academic Press. N.Y.

Fujifilm. 1996. Bio-imaging Analyzer, Operation Manual. Fujifilm co. Ltd. Japan.

McKersie, B.D. and Y.Y. Leshem. 1994. Stress and stress coping in cultivated plants. Kluwer Academic Pub. Netherlands.

제 7 장 박식품의 맛 및 물리적 특성

제1절 서 언

우리나라에서 박은 드물게 미숙과의 과육을 말린 박고지를 이용하기도 하나 대부분 생과육을 채소로 이용하고 있다. 박 미숙과는 수확기가 매우 제한적이어서 이용기간이 짧고 수량이 적어 높은 기호성에 비하여 공급이 잘 되지 않고 있다. 그러나 일본의 경우 박고지는 지역 특산품일 뿐만 아니라 전 국민이 애호하는 식품이다. 그리고 박 고지용 품종이 개발되었다. 박 고지는 건조한 것으로 저장력이 있고 여러 가지 요리에 넣어도 담백한 맛을 유지하는 장점이 있다. 그래서 본 실험에서는 박고지 제조와 저장방법 및 박고지를 넣어 만든 국수와 수제비의 맛과 물리적 성질을 비교하였다.

제2절 재료 및 방법

1. 품종

전국에서 수집한 박은 38개 지방재래종이 있으나 그 가운데 박 나물의 식미검사와 성분, 크기 등 요인을 고려하여 '고성'과 '당진' 두 품종만을 이용하였다.

2. 박고지 생산

개화 후 17일 된 미숙과를 수확하여 칼로 껍질을 제거하고 태좌부위를 완전히 잘라낸 다음 과육을 3~4㎜ 두께로 길게 잘라 내었다. 이것을 온실의 시렁에 걸어서 어느 정도 수분을 제거한 다음 비닐로 밀폐된 터널을 만들고 거기에 박고지를 걸었다. 그리고 박고지 kg당 분말 H_2SO_4 1g을 철판 위에 놓고 가열하여 SO_2 가스를 발생시켜 1일 10시간씩 3일간 야간에 박고지를 소독하여 곰팡이가 발생하지 않도록 하였다. Fig. 1은 박 고지를 소독하고 건조하

는 장면이다. 소독 후 건조한 박고지는 비닐 주머니에 넣어 밀폐한 후 5℃의 저온과 -20℃ 조건에서 보관하였다.

3. 박즙을 혼합한 국수 및 수제비 제조

냉동 보관하던 미숙과 과육을 적당한 크기로 잘라서 끓는 물에 2~3분간 데친 후 녹즙기로 즙액을 짰다. 이 즙액을 밀가루 : 즙액 = 2 : 1(W/W)로 혼합하여 반죽을 하였다. 이때 즙액에는 소금을 2% 정도 넣었다. 이 반죽을 이용하여 국수제조기로 국수를 뽑는 한편 수제비도 만들었다. 국수는 잘 반죽하여 실온에서 3시간 숙성시킨 후 제면기의 롤 간격을 4.5mm로 하여 2회, 3mm에서 1회, 1.5mm에서 1회에 걸쳐 면대를 형성시킨 다음 3.8mm×1.5mm 굵기의 국수를 뽑아내었다. 물국수는 제조된 국수발을 즉시 끓는 물에 삶아 식미검사를 하였고, 마른 국수는 면발을 25cm 길이로 잘라 35℃의 송풍 건조기에서 건조시켰다. 이 마른 국수를 역시 삶아서 식미검사를 하는 동시에 물성조사를 하였다.

4. 박고지를 혼합한 국수조제

마른 박고지를 물에 넣어 2~3시간 불린 후 끓는 물에서 1~2분간 데쳐 미지근한 물로 SO_2훈증 시 붙어 있는 유황을 2회에 걸쳐 씻어 내었다. 이것을 물:고지=2:1(W/W)로 하여 분쇄기로 마쇄하였다. 여기에 소금을 2%정도 넣고 밀가루 : 고지(마쇄한 것)=2:1(W/W)로 혼합하여 반죽하였다. 이것으로 국수와 수제비로 만들어 식미검사를 하였다.

5. 국수와 수제비의 물성측정

국수의 색깔은 color meter(Minolta CR-300)로 hue value를 측정하였고, 면대와 면발의 경도 및 texture 특성은 texture analyzer(TA-HD 500, UK)를 이용하였다. 즉 반죽하여 만든 두 3mm의 면대를 5×10cm 크기로 잘라 plate에 올려놓고 측정하였고, 삶은 면대는 5분간 끓인 후 3분간 냉각시켜 plate에 올려놓고 직경 2mm의 probe를 사용하였다. 이때 texture profile analysis는 tow bites 방식으로 speed 2.00mm/s, distance 5mm로 하여 측정하였다.

6. 식미검사

삶은 국수와 수제비를 남 5명, 여 8명으로 하여금 직접 먹어 보고 교질감, 맛, 면색깔, 쓴맛 및 종합적인 맛을 보고 가장 낮든가 맛이 없는 것은 0점에서 아주 강한 것은 5점을 배점하여 점수를 주도록 하였다.

제3절 결과 및 고찰

1. 국수 및 수제비 식미검사

박 식품은 밀가루에 박즙이나 분쇄한 박고지를 넣어 만든 국수와 밀가루만으로 만든 국수에 대하여 식미검사를 한 것이 Table 1과 같다. 먼저 쫄깃쫄깃한 감촉은 박의 즙액이나 고지를 넣은 것이 밀가루만으로 만든 국수보다 월등히 높았다. 이것은 박에 함유된 섬유질의 영향인 것으로 생각된다. 그리고 향기도 박을 넣은 것이 높았는데 즙액을 넣은 것이 가장 좋았다. 면 색깔은 박을 넣은 것이 황색을 더 띠었고 쓴맛도 약간 있었다. 종합적인 맛은 박을 넣은 것이 현저히 좋아서 박국수와 수제비는 기호성이 매우 높은 식품이 될 가능성이 높았다. 품종간에는 큰 차이가 없어 '고성'과 '당진' 둘 다 이용가치가 있는 것으로 나타났다.

2. 삶은 면의 물성비교

Table 2를 보면 삶은 면의 경우 견고성은 '고성'즙액을 넣은 것을 제외하고는 모두 밀가루로 만든 것이 높았고 점착성은 밀가루에 비하여 박을 넣은 것이 10배 이상 높았으며 특히 박고지를 넣은 것이 더욱 높았다. 응집성에는 차이가 없었다. 탄성은 박을 넣은 것이 매우 높았다. 그리고 검성과 씹힘성은 고지를 넣은 '당진'이 매우 낮았다. 반죽한 면대의 물성(Table 3)에서 견고성은 고지를 넣은 당진이 낮았고, 점착성은 고지의 '고성'이 낮았다. 탄성은 차이가 없었으나 검성은 고지를 넣은 '당진', 씹힘성은 즙액을 넣은 '고성'이 약하였다.

Fig. 1. Fumigation by SO_2 gas for inhibition of mould formation on the surface of dried bottle gourd shavings.

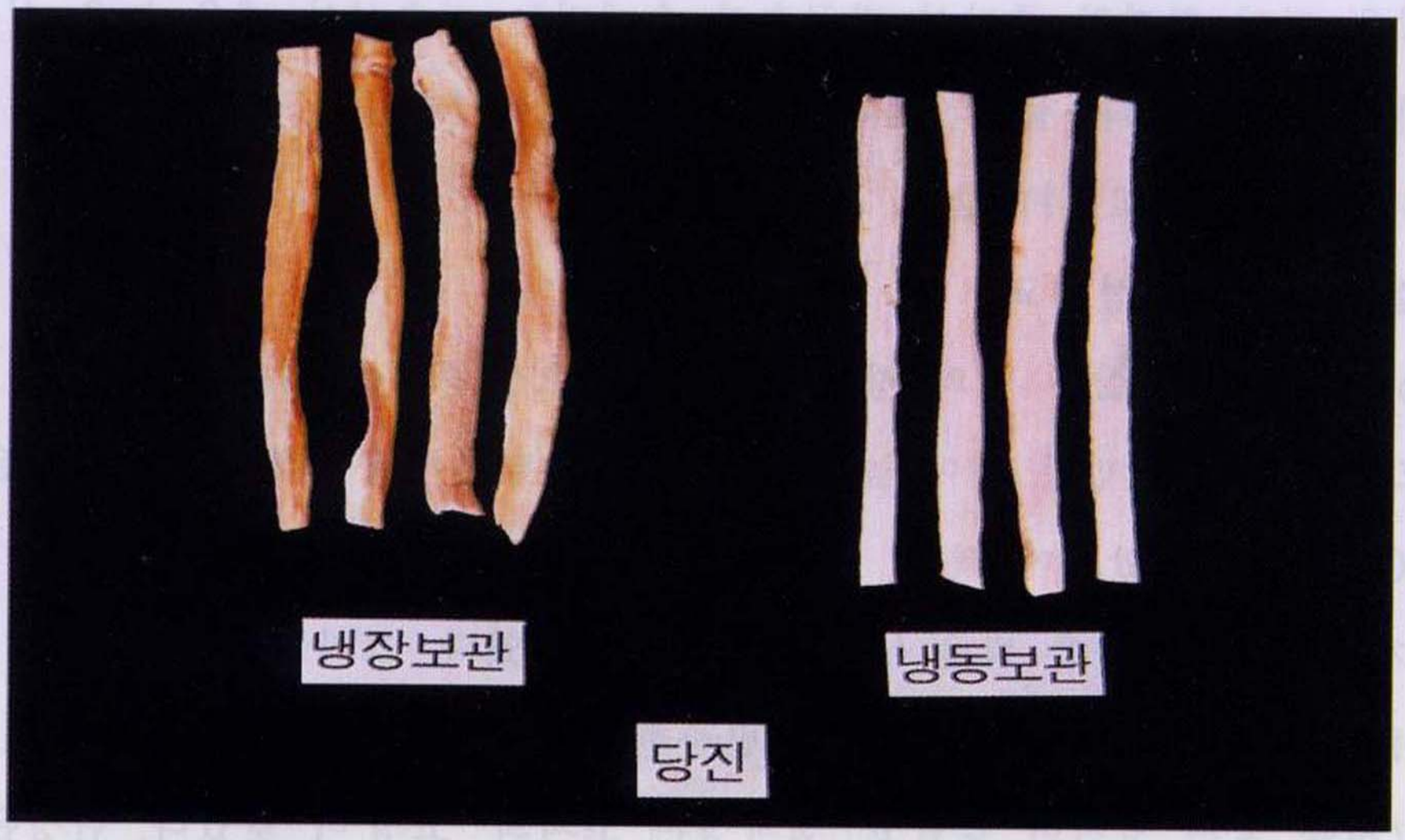


Fig. 2. Effect of storage temperature on color changes of dried bottle gourd shavings.
Left : 5℃, Right : -20℃
cv. : 'Dangjin'

Table 1. Palatability test of the noodles and dough flakes.[z,y]

Materials[x]	Gumminess (soft→gummy)	Aroma (low→high)	Color (white→green)	Bitterness (weak→strong)	Overall (bad→good)
Wheat dough	1.43	0.33	1.00	0.86	1.14
'Koseong' (Juice)	4.14	4.50	3.14	2.57	3.71
'Koseong' (dried shavings)	3.43	2.67	2.00	2.43	2.86
'Dangjin' (Juice)	3.71	3.67	3.29	1.14	4.29
'Dangjin' (dried shavings)	3.29	2.50	2.29	1.00	3.57

[z]Left→Right : 0→5,
[y]Dried shavings - wheat : dried bottle gourd shavings = 2 : 1
[x]Addition 30% of juice or dried shavings of bottle gourd tissues.

Table 2. Texture of boiled noodles prepared from bottle gourd flesh tissues(Juice or dried shavings).[z]

Materials[y]	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesineness	Gumminess	Chewiness
Wheat dough	29.7	-2.48	0.48	0.61	18.2	8.85
'Koseong' (Juice)	37.3	-25.30	0.65	0.61	22.9	15.06
'Koseong' (dried shavings)	11.5	-33.81	0.59	0.58	6.7	3.91
'Dangjin' (Juice)	20.9	-18.72	0.65	0.61	12.8	8.18
'Dangjin' (dried shavings)	25.6	-33.80	0.64	0.68	16.9	10.78

[z]Means of 3 replication.
[y]See Table 1.

Table 3. Texture characteristics of dry noodles.[z]

Materials[y]	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesineness	Gumminess	Chewiness
Wheat dough	29.3	-17.19	0.69	0.55	16.2	11.36
'Koseong' (Juice)	22.2	-17.03	0.52	0.60	13.3	6.97
'Koseong' (dried shavings)	39.5	-9.90	0.51	0.39	15.2	7.73
'Dangjin' (Juice)	34.1	-14.03	0.65	0.59	20.0	13.51
'Dangjin' (dried shavings)	16.9	-14.98	0.61	0.50	8.4	5.22

[z]Means of 3 replication.
[y]See Table 1.

Table 4. Comparison of noodles color.[z]

Materials[y]	Dough		Dried		Boiling	
	L	b	L	b	L	b
Wheat dough	88.39	18.75	81.34	16.60	77.97	18.53
'Koseong' (Juice)	88.20	18.99	82.63	17.58	76.83	19.37
'Koseong' (dried shavings)	88.65	17.75	79.78	18.91	74.01	15.09
'Dangjin' (Juice)	88.26	18.72	81.20	14.91	76.55	19.51
'Dangjin' (dried shavings)	88.33	18.58	82.66	17.28	76.85	16.80

[z]Means of 3 replication.
[y]See Table 1.

박 식품의 물성을 조사한 결과 반죽한 면대와 국수를 만들어 삶았을 때 차이가 있었다. 즉 삶은 국수에서는 밀가루만의 국수보다 박 즙액이나 고지를 넣은 것이 월등히 물성이 좋았다. 이것은 박 국수와 수제비는 맛도 좋았고 저작감 기타 물성이 좋아서 식품개발에 매우 고무적인 결과를 얻었다. 한편 반죽했을 때와 삶았을 때의 국수 색깔은 박의 첨가에 따른 변화는 크게 나타나지 않았다. 다만 과육이 푸른색인 박을 넣었을 때는 약간 푸른색을 나타내었으나 삶아서 요리하면 거의 나타나지 않았다.

3. 박고지 저장방법

훈증 후 건조하여 저장하는 고지는 비닐 필름으로 싸서 두면 상당기간 저장할 수 있으나 박고지의 표면이 변색되어 요리할 때 박의 연한 과육색을 나타낼 수 없다. 그래서 두께 0.03㎜ 투명비닐로 밀봉하여 5℃와 -20℃에서 저장한 결과 Fig. 2에서 볼 수 있듯이 5℃에서는 심한 갈변이 일어났으나 -20℃에서는 처음 색깔을 그대로 유지하였다. 따라서 앞으로 박 식품을 만드는데 이용하기 위하여 박고지는 -20℃정도의 냉동저장으로 보관하는 것이 필요한 것을 알 수 있다.

제4절 요 약

박 즙액이나 고지를 밀가루에 무게비로 30% 정도 첨가한 박 식품은 쫄깃한 맛과 박 향이 높아 식미검사에 있어서 높은 점수를 얻었다. 그리고 박을 넣어 만든 면을 삶았을 때 견고성, 응집성, 탄성이 현저히 높았으나 박 식품의 색깔에는 큰 변화가 없었다. 박고지 생산에는 고지 무게 1kg당 분말유황 1g을 태우면서 훈증하면 곰팡이 발생을 완전 억제하였고, 박고지는 -20℃에서 저장하면 밝은 색을 유지할 수 있었다.

참고문헌

Audrey, H. 1983. Food and nutrition encyclopedia. Pegus Press. U.S.A.

조현제, 김행훈, 마경호, 박용진, 박영구. 1996. 호박 및 박의 재래종 수집보존. '96 시험연구보고서.

Iitoi, Y., M. Itah, M. Iwasaki, and A. Kenmoku. 1994. Effects of kanpyo(*Lagenaria siceraria*) powder on the drug-metabolizing system of rate treated with amaranthus. J. of the Food Hygienic Society of Japan. 36 : 610-614.

Ishihara, Y. 1991. Studies on the cold storage of dried gourd *Lagenaria siceraria*, shavings. Bull. Tochigi Prefectural Agr. Exp. Station. 38 : 87-92.(Japan)

기해진, 이수태, 박양균. 2000 현미찹쌀가루와 향현미찹쌀가루를 첨가한 우리밀 국수의 제조 및 품질특성. 한국식품 과학기술지 32 : 799-805.

Provvidenti, R. 1995. A multi-viral resistant cultivar of bottle gourd (*Lagenaria siceraria* from Taiwan). Cucurbit Genetics Cooperative Report. 18 : 65-67.

Takano, K. 1990. Effect of some factors on the bitter taste and the toughness of the dried gourd, *Lagenaria siceraria*, shavings. Bull. Tochigi Prefectural Agr. Exp. Station. 37 : 35-42.(Japan)

Ueki, M. 1991. Effects of amount of sulfur in sulfurization of the dried gourd, *Lagenaria siceraria*, shavings on the quality of the product, Bull. of the Tochigi Prefectural Agr. Exp. Station. 38 : 81-86.(Japan)