

전 략 체 계	혁신 - 2 - 1		구 분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-02-1099
과 제 종 류	공동연구		과제번호	PJ015082	
과 제 명	기후변화대응 콩과 등 아열대 채소류 재배 및 농가 실증 연구				
과 제 책임자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 성 철		농업연구관	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2020 ~ 2022(3년)		참여연구기관	온난화대응농업연구소 등	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 중북부 고랭지에서의 콩과 아열대 채소재배 및 농가실증 연구			원예연구과	서현택	'20~'22
색 인 용 어	고랭지, 아열대채소, 콩과, 롱빈, 그린빈				

ABSTRACT

This study was conducted to compare the cultivation characteristics and analyze their economic feasibility through field demonstration of long beans (*Vigna unguiculata sub*) and green beans (*Phaseolus vulgaris* L.), which are subtropical soybeans, in the Gangwon region. As a result of investigating the characteristics of each genetic resource, the marketable yield of long beans 2 (collected in Myanmar) was the highest at 3,490kg/10a, and the marketable yield of long beans 4 (Asian seedling), which was the control group, was the lowest at 1,476kg/10a. The yield by green beans variety was high in the order of Greenbeans (1,300kg/10a) > Greentop (1,059kg/10a) > Slenderette (990kg/10a) > Topcrop (956kg/10a). The growth characteristics of long beans by planting season (30 days after planting) were 217.2 to 361.2 cm long, 33.7 to 57.0 leaves, and 12.7 to 20.2 branches. When planted in mid-May, the product quantity of Long Bean was 2,798.7kg/10a, which was the highest compared to other treatments. The growth characteristics of green beans by planting season (30 days after planting) were 40.6~67.4cm long, 51.5~66.6 leaves, and 4.6~9.7 branches. From early May to early June, the quantity of green beans was 2,136.6~2,380.2kg/10a, and there was a difference in total quantity. However, the marketable yield did not show a significant difference, ranging from 1,587.7~1,613.4 .kg/10a. It took 5 to 7 days after flowering for ‘RADO759’ and ‘RADO667’ varieties, and more than 7 days for ‘RADO757’ varieties to grow to 30~40cm, which is the harvest standard for long beans. The growth rate of ‘Green Top’ variety was relatively faster than that of ‘Slim Queen’, and it took more than 5 days for

both varieties to grow to 10cm, which is the harvest standard for green beans. As a result of farm demonstration cultivation of green beans in the Gangwon area, the 'Slim Queen' variety was 7,417 won/kg, which was about 2.3 times higher than the auction unit price of 'Green Top' 3,167 won/kg. As a result of analyzing the economic feasibility of demonstration farm in highland area, 1,932 kg were sold 91 times from early June to late October in a 1,330m² facility to the wholesale market, receiving an average unit price of 10,710 won/kg and earning sales of 17,242,000 won. In view of the above results, long beans are cultivated well, but they are not yet handled in the wholesale market, and it is judged that income generation will be somewhat difficult due to the low preference. For green beans, which are highly preferred in the wholesale market, it is advantageous to cultivate 'Slim Queen' varieties with excellent quality, and it was judged to be promising as an income crop because of its high quality and high yield when cultivated in summer using the highland climate.

1

연구목표

기후변화로 인한 아열대 작목에 대한 농업인 관심 증가로 다양한 작목 도입 및 재배기술 개발이 필요하다. 특히 최근에는 충북부 및 고랭지에서도 아열대 채소의 재배가 시도되면서 이에 대한 적응성 및 생산성 검토가 시급한 실정이다. 이에 농촌진흥청에서 선정한 아열대 채소 7종(여주, 룡빈, 공심채, 오크라, 차요테, 사탕무, 인디언시금치)의 북부 평간지인 춘천 지역에서의 적응성 검토 및 노지재배용 적정 정식시기 구명 등의 연구가 수행되었다('14~'16, 강원도원). 또한 도입 채소 루바브의 고랭지 적응성 검토 및 재배기술 연구가 수행되었다('17~'19, 강원도원). 2015년도 이후부터는 콩과의 과채류인 그린빈(채두)의 도입이 활발히 진행되어 고랭지(횡성군 둔내면)에서의 재배가 시도되고 있지만, 품종선발과 재배기술이 개발되지 못해 재배에 어려움을 겪고 있다. 콩과의 과채류인 그린빈은 말린 콩과 달리 미성숙 꼬투리를 먹는 작목으로(Paul R. 등, 2015) 국내에서는 호텔이나 고급레스토랑에서 일부 사용되고 있으며, 주로 냉동 수입산을 이용하고 있다. 일본에서는 12월에서 익년 3월 사이 멕시코, 오만 등으로부터 많은 양을 수입하고 있다. 그린빈에 대한 선행연구는 주로 남부지역에 이루어졌으며, 수출용 그린빈 억제재배시 적정 재식거리 구명('01, 경북도원), 제주지역에서의 룡빈 품종별 정식시기 구명('17, 온난화대응연구센터) 등의 연구가 진행되었다. 이에 콩과 아열대채소인 그린빈과 룡빈의 충북부 지역에서의 안정생산을 위한 적응성 검토 및 재배기술 개발이 필요하며, 소비 확대를 위해 우수 기능성 탐색과 활용에 대한 연구가 필요하다.

〈제1세부과제: 중북부 고랭지지역에서의 콩과 아열대 채소재배 및 농가실증 연구〉

(시험 1) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('20)

콩과 아열대 채소 중 그린빈, 롱빈의 유전자원별 고랭지 생육 및 수량성을 비교하고자 2020년 수행되었다. 시험은 고랭지인 횡성군 둔내에서 진행되었고, 유전자원은 롱빈 '우즈베키스탄 수진종' 등 4종, 그린빈 아시아종묘 '그린빈스채두' 등 2종을 확보하여 비가림하우스에 60×30cm로 5월에 정식하였다. 조사내용은 생육특성, 수량성, 상품성을 보았으며, 품질특성으로는 일반성분, 무기성분, 향산화, 식이섬유를 조사하였다.

(시험 2) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('21)

콩과 아열대 채소 중 그린빈, 롱빈의 유전자원별 고랭지 생육 및 수량성을 연차 비교하고자 2021년 수행되었다. 시험은 고랭지인 횡성군 둔내에서 진행되었고, 유전자원은 롱빈 '지팡이강 낭콩' 등 12종, 그린빈 'Slenderette' 등 9종을 확보하여 비가림하우스에 60×30cm로 5월에 정식하였다. 조사내용은 생육특성, 수량성, 상품성을 보았으며, 품질특성으로는 일반성분, 무기성분, 향산화, 식이섬유를 조사하였다.

(시험 3) 콩과 아열대채소의 중북부지역 정식시기에 따른 품질 및 생산성 검정('20)

콩과 아열대채소 그린빈, 롱빈의 중북부지역 정식시기를 구명하기 위해 강원도농업기술원(춘천) 연구포장에서 2020년 수행되었다. 비가림하우스에 5월 상순부터 7월 중순에 약 15일 간격, 6회에 걸쳐 정식을 하였다. 조사내용은 정식시기별 생육특성 및 수량성, 상품율을 조사하였다. 품질특성으로는 일반성분과 무기성분을 조사하였다.

(시험 4) 콩과 아열대채소의 주요 병해충 방제를 위한 유기농자재 선발('21)

콩과 아열대채소 롱빈, 그린빈의 주요 병해충 방제를 위한 유기농자재를 선발하고자 2021년 강원도농업기술원(춘천)에서 수행되었다. 처리약제는 식물추출오일, 미생물제, 액선틸(대비약제) 등 6종으로 처리별로 250, 500, 1,000배 희석 살포하여 방제가, 약해 발생정도를 조사하였다.

(시험 5) 콩과 아열대채소의 수확 및 선별 기준 설정('22)

그린빈, 롱빈의 적정 수확시기 및 선별기준을 설정하기 위해 2022년 강원도농업기술원(춘천)에서 시험이 수행되었다. 수확시기를 알아보기 위하여 개화일부터 개화 후 20일 사이에 꼬투리를 수확하여 헹장, 헹폭, 수량성을 각각 측정하여 비교하였다. 또한 선별기준을 설정하기 위해 가락동 도매시장 경매사와 중도매인을 상대로 품질 선호도를 조사하였다.

(시험 6) 콩과 아열대채소의 고랭지 농가 실증('22)

콩과 아열대채소 그린빈, 롱빈의 농가실증을 위하여 2022년 고랭지(횡성군 둔내면), 평지(춘천시 남산면)에서 각각 시험을 추진하였다. 그간의 개발된 기술을 적용하여 횡성 실증포 단동 비닐하우스에 4~5월 파종하여 6월부터 10월까지 수확하는 작형으로 도매시장에 전량 출하하였다. 춘천 실증포는 단동 비닐하우스에 트레이묘를 7월 정식하여 8월부터 9월까지 수확하는 작형으로 봄 타작물 재배 후 후작으로 재배하여 도매시장에 출하하였다. 조사내용은 지역 및 품종별 생육 및 수량성, 경제성, 소비자 선호도 등을 조사하였다.

3

결과 및 고찰

<제1세부과제: 중북부 고랭지역에서의 콩과 아열대 채소재배 및 농가실증 연구>

(시험 1) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('20)

<표 1> 콩과 아열대 채소 시험계통 및 품종

작물명	자원번호	IT	종묘회사	상품명	국가
롱빈 1	UZH-GJG-1998-34	250132	국립유전자원센터분양	-	우즈베키스탄
롱빈 2	MMR-SJS-2012-41	270048	국립유전자원센터분양	-	미얀마
롱빈 3	Gaotian jinguan	302034	국립유전자원센터분양	-	중국
롱빈 4	-	-	아시아종묘	지팡이강낭콩	일본
그린빈 1	-	-	아시아종묘	그린빈스채두	일본
그린빈 2	-	-	태우종묘	슬림퀸	미국

<표 2> 롱빈 유전자원별 묘소질 비교

자원명	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	엽수 (매)	마디수 (개)	생체중 (g)
IT 250132	26.7±1.7	9.6±1.4	4.9±0.5	3.5±0.4	8.0±0.0	2.0±0.0	8.0±1.2
IT 270048	23.5±1.5	9.2±1.1	4.5±0.4	3.2±0.3	8.0±0.4	2.5±0.5	6.3±0.5
IT 302034	21.4±1.2	7.6±2.1	4.5±0.4	2.8±0.2	7.7±0.9	2.4±0.5	5.1±0.3
지팡이강낭콩	25.9±1.9	8.2±1.3	4.7±0.6	2.9±0.3	7.1±1.4	2.4±0.5	5.5±0.7

※ 파종일(4월 23일), 정식기(5월 22일), 50공 트레이육묘

롱빈 유전자원별 정식 전 묘소질은 초장 21.4 ~ 26.7cm, 엽수 7.1 ~ 8.0매, 생체중은 5.1 ~ 8.0g으로 나타났다(표 2).

<표 3> 롱빈 유전자원별 생육특성 비교(2020.6.16.)

구분	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	분지수 (개)	마디길이 (cm)
IT 250132	66.3±16.3	14.7±1.0	9.4±0.5	33.3±3.8	12.1±1.4	5.6±1.6
IT 270048	202.2±72.6	14.4±2.2	8.9±1.3	34.5±5.9	14.2±1.5	22.0±1.5
IT 302034	141.6±32.1	13.4±1.9	8.4±0.8	27.0±8.1	11.7±2.7	18.7±2.4
지팡이강낭콩	187.0±36.0	14.3±1.6	9.1±1.1	29.3±7.9	12.9±2.1	21.8±2.5

롱빈 유전자원별 정식 후 25일 생육특성은 초장 66.3 ~ 202.2cm, 분지수 11.7 ~ 14.2개, 마디길이는 5.6 ~ 22.0cm로 자원별로 큰 차이가 나타났다(표 3).

<표 4> 롱빈 유전자원별 품질특성 및 수량 비교

구분	첫 수확일 (월.일)	수확 종료일 (월.일)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품 수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확 협수 (개/주)	상품 협수 (개/주)	비상품 협수 (개/주)
IT 250132	7.08	10.19	6,467.4	2,504.5ab ^z	3,962.9a	38.7	925.6	451.1a	474.4a
IT 270048	6.29	10.19	8,969.3	3,490.0a	3,802.7a	38.9	643.3	307.9a	335.4a
IT 302034	6.19	10.15	2,188.7	1,477.6b	711.1b	67.5	192.2	120.4b	71.8b
지팡이강낭콩	6.19	10.19	2,632.3	1,476.6b	1,155.7b	56.1	224.1	125.0b	99.1b

^z Duncan's multiple range test, P=0.05

롱빈 유전자원별 롱빈 2(미얀마수집종)의 상품수량은 3,490kg/10a으로 가장 높았고, 대조구인 롱빈 4(아시아종묘)의 상품수량은 1,476kg/10a로 가장 낮았다(표 4). 상품율은 롱빈 3, 4 처리구가 각각 67.5%, 56.1%로 상대적으로 높게 나타났다(표 4).

<표 5> 롱빈 유전자원별 일반성분 비교

(단위: %)

구분	수분	단백질	지질	회분	조성유	탄수화물
IT 250132	88.78±0.34b ^z	3.39±0.06a	0.33±0.04a	0.79±0.18a	1.74±0.05a	6.72±0.15b
IT 270048	87.15±0.51c	3.02±0.16a	0.05±0.01b	0.70±0.02a	1.32±0.09b	9.08±0.38a
IT 302034	90.32±0.05a	2.64±0.06c	0.05±0.01b	0.75±0.04a	1.36±0.02b	6.24±0.06b
지팡이강낭콩	90.47±0.13a	2.82±0.06bc	0.06±0.02b	0.61±0.03a	1.38±0.07b	6.04±0.20b

<표 6> 롱빈 유전자원별 무기성분 비교

(단위: mg/100g)

구분	Ca	K	Mg	Na	Fe	P ₂ O ₅
IT 250132	66.87±3.25a ^z	270.92±16.38a	40.25±0.96a	2.85±1.66a	3.16±2.10a	57.41±4.23a
IT 270048	38.01±2.19b	201.52±19.18b	36.72±1.69ab	1.71±0.65a	1.26±0.24a	44.69±4.24b
IT 302034	38.82±7.07b	176.34±11.12bc	38.16±1.91ab	2.24±2.07a	1.49±0.30a	49.19±4.65ab
지팡이강낭콩	34.94±0.78b	149.10±7.76c	34.81±0.62b	—	1.19±0.15a	15.86±1.95b

<표 7> 롱빈 유전자원별 항산화 및 식이섬유비교

구 분	항산화활성(%)		식이섬유함량(g/100g)		
	DPPH 소거능	ABTS 소거능	총식이섬유	불용성식이섬유	수용성식이섬유
IT 250132	93.26±0.47a ^z	52.01±1.85b	3.79±0.18	2.81±0.36	0.98±0.19
IT 270048	95.20±3.30a	41.31±1.95c	4.05±0.45	3.88±0.51	0.18±0.14
IT 302034	93.92±0.23a	43.32±2.12c	4.42±0.28	3.77±0.38	0.65±0.10
지팡이강낭콩	95.24±0.46a	64.32±3.36a	4.15±0.18	3.24±0.33	0.91±0.20

<표 8> 그린빈 유전자원별 묘소질 비교

구분	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	엽수 (매)	마디수 (개)	생체중 (g)
그린빈스채두	25.9±1.8	9.1±1.1	5.0±0.6	3.6±0.3	7.9±0.3	3.0±0.0	7.0±1.2
슬립퀸	21.0±3.0	9.1±1.0	4.9±0.6	3.4±0.3	8.3±1.2	3.7±0.6	5.2±1.4

※ 파종일(4월 23일), 정식기(5월 22일)

그린빈 유전자원별 묘소질은 초장 21.0 ~ 25.9cm, 엽수 7.9 ~ 8.3매, 생체중은 5.2 ~ 7.0g로 나타났다(표 8).

<표 9> 그린빈 유전자원별 생육특성 비교(2020.6.16.)

구분	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	분지수 (개)	마디길이 (cm)
그린빈스채두	51.6±4.3	14.3±1.0	9.6±0.7	51.8±11.1	9.8±0.8	19.6±2.7
슬립퀸	44.0±11.7	14.3±1.4	8.9±0.7	58.2±24.1	9.0±1.1	16.3±1.2

그린빈 유전자원별 정식 후 25일 측정 시 초장 44.0 ~ 51.6cm, 분지수 9.0 ~ 9.8개, 마디길이는 16.3 ~ 19.6cm로 나타났다(표 9).

<표 10> 그린빈 유전자원별 품질특성 및 수량 비교

구분	첫 수확일 (월.일)	수확 종료일 (월.일)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품 수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확 협수 (개/주)	상품 협수 (개/주)	비상품 협수 (개/주)
그린빈스채두	6.17	9.1	1,843.6	1,204.2a	639.4a	65.3	126.4	76.6a	49.9a
슬립퀸	6.17	9.1	1,832.0	1,110.0a	722.0a	60.6	176.6	92.6a	84.0a

그린빈 유전자원별 상품수량은 1,110 ~ 1,204kg/10a, 상품율은 60.6 ~ 65.3%로 나타났다(표 10).

<표 11> 그린빈 유전자원별 일반성분 비교

(단위: %)

구 분	수 분	단백질	지 질	회 분	조섬유	탄수화물
그린빈스채두	92.45±0.15a ^z	1.80±0.02b	0.07±0.02a	0.68±0.04a	1.08±0.01a	5.00±0.16b
슬림퀸	91.59±0.04b	1.91±0.01a	0.14±0.04a	0.78±0.05a	0.99±0.02b	5.58±0.07a

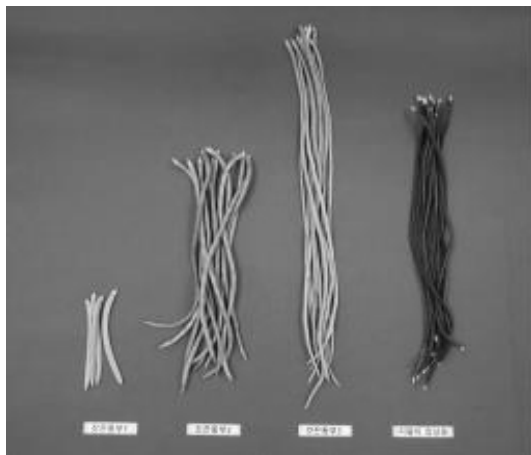
<표 12> 그린빈 유전자원별 무기성분 비교

(단위: mg/100g)

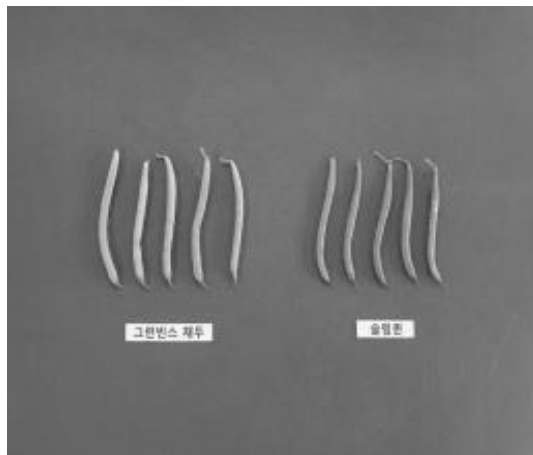
구 분	Ca	K	Mg	Na	Fe	P ₂ O ₅
그린빈스채두	31.99±3.25a ^z	223.41±8.56a	18.06±1.27a	—	0.93±0.27a	40.47±1.99a
슬림퀸	35.87±0.59a	226.93±5.61a	18.47±0.68a	—	0.81±0.05a	39.74±2.28a

<표 13> 그린빈 유전자원별 항산화 및 식이섬유 함량 비교

구 분	항산화활성(%)		식이섬유함량(g/100g)		
	DPPH 소거능	ABTS 소거능	총식이섬유	불용성식이섬유	수용성식이섬유
그린빈스채두	51.25±1.83b ^z	29.83±3.49a	2.99±0.26	2.06±0.19	0.93±0.35
슬림퀸	57.25±0.15a	28.51±2.76a	2.68±0.15	1.79±0.20	0.88±0.07



[그림 1] 롱빈 유전자원



[그림 2] 그린빈 유전자원

(시험 2) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('21)

콩과 아열대채소 유전자원 수집 목록은 표 14와 같다.

<표 14> 롱빈 수집자원 목록

번호	품종명	자원번호	원산지	종묘회사	사진
1	red noodle			Heirloom	
2	asparagus bean				
3	지팡이강낭콩			아시아종묘	
4	롱빈1	211567	UNK	—	
5	롱빈2	212205	THA	—	
6	롱빈3	212209	THA	—	
7	롱빈4	250131	THA	—	
8	롱빈5	250132	UZB	—	
9	롱빈6	260948	CHN	—	
10	롱빈7	270048	MMR	—	
11	롱빈8	270049	MMR	—	
12	롱빈9	302034	CHN	—	

<표 15> 롱빈 유전자원별 생육특성 비교

품종	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	분지수 (개)	마디길이 (cm)
red noodle	196.3±32.3	16.7±1.5	11.0±1.7	95.0±16.5	4.0±0.0	25.0±3.8
asparagus bean	257.3±27.3	14.7±0.6	9.0±1.0	95.0±24.2	2.3±0.6	17.8±4.5
지팡이강낭콩	181.7±22.3	17.3±2.3	10.7±1.2	103.0±12.1	3.7±0.6	23.2±2.3
211567	221.7±24.7	15.7±0.6	9.3±1.2	124.0±20.0	4.0±1.0	19.2±0.8
212205	141.8±15.0	18.0±1.0	11.3±0.6	88.0±6.2	4.0±0.0	17.2±3.2
212209	191.7±20.8	17.0±2.6	11.7±0.6	94.0±9.2	3.7±0.6	22.2±2.0
250131	210.0±16.1	16.0±1.7	11.0±1.0	102.0±13.7	3.3±1.5	25.3±3.1
250132	71.3±21.4	14.7±0.6	10.0±0.0	129.0±3.0	6.3±0.6	9.2±3.8
260948	236.7±38.4	16.7±2.5	9.0±1.7	79.0±17.1	3.3±0.6	20.7±1.5
270048	81.2±10.8	16.7±1.5	11.7±0.6	122.0±46.6	3.7±0.6	6.8±1.3
270049	178.0±74.7	14.3±1.2	9.7±1.5	142.0±37.3	4.0±1.7	17.7±12.4
302034	275.7±20.5	17.7±1.5	10.0±1.0	116.0±32.9	2.7±0.6	20.8±2.4

유전자원별 롱빈 생육특성은 정식 후 30일 뒤 생육특성을 조사한 결과, 초장은 71.3 ~ 275.7cm, 분지수는 2.7 ~ 6.3개로 나타났다(표 15).

<표 16> 롱빈 유전자원별 열매특성 비교

품 종	협장(cm)	협경(mm)	협중(g)	경도(g/cm ³)
red noodle	44.7±5.7	6.1±0.8	15.0±4.8	2.2±0.3
asparagus bean	48.1±5.7	6.0±0.8	14.3±3.6	1.9±0.3
지팡이강낭콩	47.2±5.4	6.7±1.0	16.1±4.6	2.2±0.3
211567	36.5±5.4	6.1±0.6	12.1±3.0	2.1±0.4
212205	28.8±3.2	5.9±0.6	9.1±2.0	2.2±0.3
212209	54.9±2.9	6.1±0.7	17.5±2.6	2.4±0.7
250131	56.0±5.4	6.1±0.6	18.8±2.4	2.1±0.2
250132	15.5±0.6	6.7±0.6	6.8±0.9	2.8±0.6
260948	50.1±5.7	5.9±0.8	13.8±3.1	2.0±0.5
270048	38.6±6.7	5.7±0.6	11.7±3.0	1.9±0.3
270049	35.5±4.1	5.9±0.5	11.8±3.0	1.9±0.3
302034	53.0±6.0	5.9±0.6	15.6±3.2	1.9±0.4

유전자원별 롱빈의 협장은 15.5 ~ 56.0cm, 협경 5.7 ~ 6.7mm, 협중 6.8 ~ 16.1g, 경도 1.9 ~ 2.8g/cm³로 나타났다(표 16).

<표 17> 롱빈 유전자원별 품질특성 및 수량 비교

품 종	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확협수 (개/주)	상품협수 (개/주)
red noodle	1,825.9	1,129.7	61.9	135.3	79.3
asparagus bean	923.5	598.0	64.8	74.0	48.7
지팡이강낭콩	2,015.8	1,183.0	58.7	145.0	84.0
211567	3,190.8	1,842.4	57.7	349.7	194.3
212205	1,482.8	826.5	55.7	193.7	101.3
212209	3,207.8	1,922.5	59.9	224.0	145.7
250131	3,387.1	2,039.9	60.2	237.0	156.3
250132	1,634.0	958.4	58.7	247.3	157.7
260948	3,299.8	1,996.1	60.5	298.0	186.3
270048	1,498.8	467.8	33.2	135.3	47.3
270049	5,261.7	2,790.8	53.0	583.0	314.3
302034	3,026.4	1,579.8	52.2	242.7	122.7

유전자원별 룡빈의 상품수량은 IT번호 ‘270049’ 2,790.8kg/10a로 가장 높았고, ‘250131’, ‘260948’, ‘212209’가 각각 2,039.9kg/10a, 1,996kg/10a, 1,922.5kg/10a으로 나타났다(표 17).

<표 18> 룡빈 유전자원별 일반성분 비교

(단위: %)

품 종	수 분	단백질	지 질	회 분	탄수화물
red noodle	5.12±0.1	29.15±0.0	1.21±0.1	6.47±0.0	58.05±0.1
asparagus bean	5.74±0.1	28.59±0.2	1.53±0.0	6.43±0.0	57.70±0.1
지팡이강낭콩	4.57±0.1	28.33±0.2	1.77±0.2	6.57±0.1	58.76±0.4
211567	4.20±0.0	25.17±0.3	1.51±0.1	7.45±0.1	61.68±0.3
212205	5.68±0.0	27.00±0.1	1.33±0.1	6.20±0.1	59.79±0.2
260948	5.22±0.1	27.91±0.2	1.46±0.0	6.22±0.0	59.19±0.0
270048	3.80±0.1	30.13±0.3	2.00±0.1	8.01±0.0	56.10±0.3
270049	3.96±0.1	27.51±0.3	1.39±0.0	6.94±0.0	60.20±0.3
302034	5.55±0.1	29.65±0.1	1.56±0.0	6.25±0.0	56.98±0.1

유전자원별 룡빈의 단백질 함량은 25.17 ~ 30.13%, 회분 6.20 ~ 8.01% 수준으로 나타났다(표 18).

<표 19> 룡빈 유전자원별 총폴리페놀, 총플라보노이드 함량 비교

(단위: mg/g)

품종	총폴리페놀	총플라보노이드
red noodle	16.62±0.48	6.42±0.19
asparagus bean	11.91±0.45	0.70±0.04
지팡이강낭콩	17.48±0.31	9.94±0.11
211567	10.90±0.29	3.38±0.04
212205	12.13±0.19	0.99±0.05
260948	11.87±0.45	1.33±0.11
270048	8.73±0.11	2.01±0.02
270049	9.47±0.29	2.99±0.17
302034	12.15±0.27	2.02±0.15

유전자원별 룡빈의 총폴리페놀함량은 8.73 ~ 17.48mg/g, 총플라보노이드는 0.70 ~ 9.94mg/g 수준이었다. 총폴리페놀함량 및 총플라보노이드 함량은 지팡이강낭콩, red noodle이 다른 처리에 비해 높게 나타났다(표 19).

<표 20> 그린빈 수집자원 목록

번호	품종명	구분	종묘회사	사진
1	Slenderette	직립성		
2	topcrop	직립성	Heirloom	
3	blue lake 274	직립성(half)		
4	provider	직립성	Heirloom	
5	purple queen	직립성(half)	country creen LLC	
6	Mascaret	직립성		
7	calibra	직립성		
8	ferrari	직립성		
9	somelite	직립성		
10	그린탑	직립성		
11	그린빈스	직립성	아시아나 종묘	
12	royal burgundy	직립성		
13	kentucky wonder	덩쿨성	Heirloom	
14	kentucky blue	덩쿨성		
15	burpp's sstringless	덩쿨성		

<표 21> 그린빈 유전자원별 생육특성 비교

품종	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)
Slenderette	65.4±5.2abcd	17.9±2.7bc	12.2±2.0d	100.5±25.2ab
topcrop	70.1±3.8ab	20.6±1.7a	13.4±1.5cd	106.8±34.2a
Bluelake274	62.0±9.0cd	16.0±2.6c	12.3±1.9d	78.3±24.6bc
Provider	65.5±6.5abcd	17.8±1.9bc	12.5±1.2cd	82.6±31.3abc
Purple queen	59.4±10.0d	19.1±3.4ab	15.4±3.1ab	78.5±31.5bc
ferrari	64.4±3.6bcd	16.6±2.0c	11.7±1.2d	84.9±12.3abc
Greentop	65.3±5.2abcd	19.0±1.5ab	15.8±1.7ab	72.0±15.6c
Chaedoo	71.4±7.6a	20.3±1.8a	14.3±1.8bc	104.3±26.2a
Royal burgundy	68.0±3.6abc	21.0±1.9a	16.6±2.9a	90.6±18.9abc

유전자원별 생육특성을 조사한 결과, 파종 후 50일 뒤 초장은 59.4 ~ 71.4cm, 분지수는 4.4 ~ 7.1개로 나타났다(표 21).

<표 22> 그린빈 유전자원별 생육특성 비교

품종	경장 (cm)	분지수 (개)	주경절수 (개)	경경 (mm)
Slenderette	37.6±4.2c	5.6±0.8bcde	5.5±1.7b	10.9±1.5ab
topcrop	46.3±6.3a	6.2±2.3bcd	5.3±0.8bc	11.0±1.6ab
Bluelake274	41.6±5.1abc	4.4±1.1e	4.8±1.1bc	8.0±1.6c
Provider	41.0±5.7bc	5.6±1.6cde	4.4±1.0bc	9.6±1.9b
Purple queen	37.4±5.1c	5.1±1.5de	4.3±1.9bc	9.6±2.0b
ferrari	43.6±2.1ab	6.7±1.9bc	4.0±0.9c	11.4±1.1a
Greentop	46.1±5.1a	9.3±1.6a	7.0±0.8a	7.9±0.8c
Chaedoo	42.0±3.4abc	7.1±1.9b	4.4±0.9bc	10.6±1.2ab
Royal burgundy	38.9±5.9bc	6.0±1.7bcd	5.1±1.8bc	10.0±1.2ab

경장은 37.4 ~ 46.3cm, 분지수 4.4 ~ 9.3개, 경경 7.9 ~ 11.4mm 수준으로 나타났다(표 22).

<표 23> 그린빈 유전자원별 품질특성 및 수량 비교

품종	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확협수 (개/주)	상품협수 (개/주)
Slenderette	1,432±437a	1,080±357a	75.2±7.6a	96.9±30.2a	69.7±24.3a
topcrop	1,389±824a	956±581a	68.2±9.3ab	76.2±43.3abc	48.9±29.0bc
Bluelake274	589±863b	323±580b	34.3±17.8e	33.1±40.0	15.1±25.6d
Provider	880±611b	618±488b	69.6±16.0ab	49.5±3cd2.0	31.0±23.4cd
Purple queen	620±381b	298±209b	43.0±17.4de	38.6±21d.7	16.0±11.1d
ferrari	771±325b	558±243b	72.8±7.3a	67.9±29.bc6	45.5±19.9bc
Greentop	1,769±491a	1,059±332a	59.3±5.7bc	80.9±20.3ab	45.0±13.1bc
Chaedoo	1,806±783a	1,300±629a	70.7±9.9ab	92.8±35.5ab	61.1±26.8ab
Royal burgundy	919±332b	478±231b	50.7±10.8cd	53.1±17.7cd	24.6±11.3d

그린빈 품종별 상품수량은 그린빈스채두(1,300kg/10a) > Greentop(1,059kg/10a) > Slenderette (990kg/10a) > Topcrop(956kg/10a) 순으로 높게 나타났다(표 23).

<표 24> 그린빈 유전자원별 열매 특성 비교

품종	과장(cm)	과경(mm)	과중(g)	경도(g/cm ³)
Slenderette	12.5±1.0c	8.3±0.5b	5.9±0.7d	2.3±0.4b
topcrop	14.3±1.0ab	9.3±0.7a	7.7±0.9ab	2.4±0.4b
Bluelake274	14.2±1.2ab	9.4±1.1a	8.1±2.2a	2.9±0.3a
Provider	13.6±0.8b	9.3±0.9a	7.4±1.3ab	2.3±0.4b
Purple queen	13.4±1.7b	9.0±0.7a	6.1±0.9d	2.4±0.5b
ferrari	12.6±0.6c	7.7±0.5b	4.8±0.4e	2.3±0.3b
Greentop	14.8±0.7a	9.3±0.5a	8.1±0.8a	2.1±0.1b
Chaedoo	13.5±0.7b	9.0±0.5a	7.2±0.5bc	2.4±0.2b
Royal burgundy	14.3±1.2ab	8.4±0.8b	6.6±0.8cd	2.2±0.3b

그린빈 품종별 열매특성을 비교한 결과, 과장은 Topcrop, Bluelake274, Greentop, Royal burgundy 등 4종이 14cm 이상으로 길었고, 과경은 ferrari, Slenderette, Royal burgundy 등 3종이 9mm 이하로 두께가 얇은 것으로 나타났다. 과중은 Bluelake274, Greentop 등 2종이 8g 이상으로 무거운 것으로 나타났다(표 24).

<표 25> 그린빈 유전자원별 일반성분 비교

(단위: %)

품 종	수 분	단백질	지 질	회 분	탄수화물
Slenderette	7.34±0.1	21.20±0.05	0.90±0.1	8.47±0.0	62.09±0.2
bluelake 274	6.44±0.1	23.46±0.1	1.03±0.0	9.35±0.1	59.74±0.1
Provider	7.48±0.1	19.78±0.2	1.09±0.1	8.66±0.1	62.99±0.1
purple queen	5.89±0.1	24.05±0.2	1.05±0.1	8.27±0.1	60.74±0.1
Greentop	7.29±0.1	21.84±0.2	0.70±0.0	6.82±0.1	63.35±0.3
Chaedoo	6.93±0.1	19.97±0.23	0.87±0.1	8.21±0.0	64.02±0.3

그린빈 품종별 단백질 함량은 19.18 ~ 23.46%, 회분 6.82 ~ 9.35% 수준이었고, 식품 영양성분 데이터베이스 내 강낭콩의 영양성분은 수분 10.4%, 단백질 21.2%, 지질 1.1%, 회분 3.4%, 탄수화물 63.9%로 그린빈과 비슷한 수준이었다(표 25).

<표 26> 그린빈 유전자원별 총폴리페놀, 총플라보노이드 함량 비교

(단위: mg/g)

품종	총폴리페놀	총플라보노이드
Slenderette	6.68±0.23	0.47±0.04
Bluelake274	6.42±0.22	0.80±0.02
Provider	7.22±0.21	1.67±0.05
purple queen	9.40±0.10	3.24±0.07
Greentop	7.57±0.20	0.67±0.00
Chaedoo	8.94±0.17	2.07±0.06

그린빈 품종별 총폴리페놀은 6.42 ~ 8.94mg/g 수준으로 ‘purple queen’, ‘chadool’가 각각 9.40, 8.94mg/g으로 높게 나타났다. 총플라보노이드는 0.47 ~ 3.24mg/g 수준으로 ‘purple queen’, ‘provider’가 각각 3.24, 1.67mg/g으로 나타났다(표 26).

그린빈은 품종별로 덩굴성, 직립성, 중간형으로 나뉘어 있기 때문에 작물 도입시 품종의 특성별로 재배 방법이 달라져야 할 것으로 보인다. 강낭콩은 주로 종자의 모양, 종자의 색, 초형 등으로 구분하지만 품종의 육성과정과 혈통관계가 불확실한 점이 많다(농촌진흥청, 2018). 원산지별 유전적 변이가 많으므로, 원산지별 유전자원과 마커를 선발하여 심도있는 유전적 다양성 분석이 필요하다는 Choi 등(2015)의 의견처럼 그린빈 확대 보급을 위해서는 종자생산을 위한 체계를 갖추고 보급해야 할 것으로 보인다.

(시험 3) 콩과 아열대채소의 고랭지 정식시기에 따른 품질 및 생산성 검정

가. 롱빈

<표 27> 롱빈 정식기별 묘소질 비교

파종기	정식기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	엽수 (매)	마디수 (개)	생체중 (g)
4상(4.08)	5상(5.08)	25.8±1.2	10.9±1.5	5.7±1.3	4.7±0.5	6.2±1.5	2.0±0.0	5.3±0.7
4하(4.23)	5하(5.22)	25.9±1.9	8.2±1.3	4.7±0.6	2.9±0.3	7.1±1.4	2.4±0.5	5.5±0.7
5상(5.08)	6상(6.08)	23.9±2.0	10.0±1.1	4.0±0.2	2.9±0.1	7.6±0.8	2.8±0.4	6.0±0.4
5하(5.23)	6상(6.10)	24.8±2.0	7.4±1.4	3.7±0.3	2.9±0.3	6.0±1.5	3.0±0.0	4.7±0.6
6상(6.07)	6하(6.23)	22.4±1.8	6.8±0.5	4.8±0.3	2.2±0.2	5.2±0.6	2.0±0.0	3.9±0.4
6하(6.23)	7상(7.09)	25.4±1.8	8.9±0.8	3.7±0.4	2.3±0.5	5.7±1.2	2.0±0.0	4.0±0.8

※ 지팡이강낭콩(아시아중묘), 50공 트레이육묘, 육묘일수 1-3(30일), 4-6(16~18일)

롱빈의 정식 전 4월 ~ 5월 상순 까지는 육묘일수 30일이었으나, 5월 하순 이후는 육묘일수가 16 ~ 18일로 짧아졌고, 초장은 22.4 ~ 25.8cm, 생체중은 3.9 ~ 6.0g으로 나타났다(표 27).

<표 28> 롱빈 정식기별 생육특성 비교

파종기	정식기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	분지수 (개)	마디길이 (cm)
4상(4.08)	5상(5.08)	217.2±35.0	16.9±1.2	9.8±0.6	55.8±19.3	12.7±1.9	23.1±4.6
4하(4.23)	5하(5.22)	226.1±46.6	16.5±2.5	9.9±1.0	33.7±7.8	14.4±3.0	23.0±2.4
5상(5.08)	6상(6.08)	352.6±78.0	17.9±2.9	11.6±2.1	57.0±8.2	20.2±2.5	28.9±6.3
5하(5.23)	6상(6.10)	361.2±46.0	17.5±2.5	12.3±1.8	52.8±8.1	18.9±1.8	26.3±3.7
6상(6.07)	6하(6.23)	293.3±66.9	14.8±2.9	11.1±3.0	44.0±7.9	15.6±2.5	30.9±3.6
6하(6.23)	7상(7.09)	308.6±62.7	17.8±1.4	11.6±1.1	41.7±8.1	14.7±2.6	30.8±4.5

롱빈의 정식기별 생육특성을 비교한 결과, 5월 상순 파종하여 6월 상순 정식 처리한 처리구가 분지수 20.2개, 엽수 57매로 가장 많은 것으로 나타났다(표 28).

<표 29> 롱빈 정식기별 수량 비교

정식기	첫 수확일 (월.일)	수확 종료일 (월.일)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품 수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확 협수 (개/주)	상품 협수 (개/주)	비상품협 수 (개/주)
5상(5.08)	6.22	10.19	3,435.5	2,109.5ab	1,326.1ab	61.4	262.1	170.0ab	92.1abc
5하(5.22)	6.22	10.19	4,244.8	2,559.2a	1,685.6a	60.3	326.9	205.3a	121.6a
6상(6.08)	7.16	10.19	3,014.2	1,526.8b	1,487.4a	50.7	237.8	126.4b	111.3a
6상(6.10)	7.18	10.19	3,293.1	1,729.2b	1,563.9a	52.5	244.2	138.4b	105.8ab
6하(6.23)	8.01	10.19	1,405.6	597.5c	808.0bc	42.5	112.1	49.9c	62.2bc
7상(7.09)	8.16	10.19	1,111.1	401.7c	709.3c	36.2	85.8	34.3c	51.4c

롱빈의 상품수량은 5월 정식 처리가 2,109 ~ 2,559kg/10a, 6월 상순 정식 시 1,526 ~ 1,729kg/10a, 6월 하순 ~ 7월 상순은 401 ~ 597kg/10a으로 나타났다(표 29). 상품율은 5월 상순, 5월 하순 정식시 60.3 ~ 61.4%로 다른 처리에 비해 높게 나타났다. 따라서 중북부 지역 정식은 5월상 하순이 적당할 것으로 사료되었다.

<표 30> 롱빈 정식기별 일반성분 비교

(단위: %)

파종기	정식기	수 분	단백질	지 질	회 분	조섬유	탄수화물
4상(4.08)	5상(5.08)	90.36±0.37	2.87±0.07	0.31±0.29	0.62±0.02	1.39±0.10	5.84±0.47
4하(4.23)	5하(5.22)	90.49±0.19	2.36±0.42	0.33±0.05	0.62±0.03	1.37±0.06	6.20±0.66
5상(5.08)	6상(6.08)	87.78±0.03	3.46±0.09	0.0	0.73±0.06	1.72±0.10	8.02±0.10
5하(5.23)	6상(6.10)	88.50±0.36	3.58±0.03	0.01±0.01	0.75±0.02	1.73±0.06	7.16±0.37
6상(6.07)	6하(6.23)	88.07±0.28	3.41±0.07	0.04±0.04	0.77±0.00	1.75±0.16	7.71±0.35
6하(6.23)	7상(7.09)	87.86±0.29	3.37±0.12	0.01±0.01	0.78±0.02	1.65±0.12	7.98±0.26

<표 31> 롱빈 정식기별 무기성분 비교

(단위: mg/100g)

파종기	정식기	Ca	K	Mg	Na	Fe	P ₂ O ₅
4상(4.08)	5상(5.08)	42.17±2.47	155.26±4.67	35.34±1.67	—	0.98±0.10	47.00±0.98
4하(4.23)	5하(5.22)	47.81±2.86	167.79±9.09	33.48±1.74	—	1.02±0.10	49.64±0.33
5상(5.08)	6상(6.08)	46.94±0.60	207.21±2.31	36.14±0.69	2.19±0.74	2.30±0.61	59.19±1.85
5하(5.23)	6상(6.10)	65.48±0.30	202.89±2.70	36.36±0.47	2.37±1.28	2.75±0.13	57.43±1.48
6상(6.07)	6하(6.23)	46.47±0.19	211.44±1.73	31.44±0.51	2.56±1.58	1.94±0.08	55.16±1.48
6하(6.23)	7상(7.09)	53.88±0.85	224.38±2.07	32.39±1.11	0.40±0.00	1.30±0.07	50.81±1.17

<표 32> 롱빈 정식기별 항산화 비교

파종기	정식기	DPPH	ABTS
4상(4.08)	5상(5.08)	95.02±0.06	59.23±3.36
4하(4.23)	5하(5.22)	95.86±2.16	60.45±1.81

나. 그린빈

<표 33> 그린빈 정식기별 묘소질 비교

파종기	정식기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	엽수 (매)	마디수 (개)	생체중 (g)
4상(4.08)	5상(5.08)	29.9±2.0	10.7±0.7	6.7±0.6	5.7±0.5	8.0±0.0	3.7±0.5	9.4±1.2
4하(4.23)	5하(5.22)	25.9±1.8	9.1±1.1	5.0±0.6	3.6±0.3	7.9±0.3	3.0±0.0	7.0±1.2
5상(5.08)	6상(6.08)	24.7±2.5	8.4±1.0	4.9±0.6	3.5±0.2	9.4±2.7	3.3±0.6	5.5±1.3
5하(5.23)	6상(6.10)	20.3±2.2	6.3±1.1	3.5±0.9	3.4±0.4	7.6±0.9	3.0±0.0	5.0±0.6
6상(6.07)	6하(6.23)	17.0±1.5	7.3±0.7	7.0±0.7	3.5±0.3	5.5±1.1	2.0±0.0	4.0±0.2
6하(6.23)	7상(7.09)	23.5±1.8	8.5±0.5	4.5±0.4	2.1±0.7	7.1±0.7	2.3±0.5	5.0±1.0

※ 그린빈스채두(아시아종묘), 50공 트레이육묘, 육묘일수 1-3(30일), 4-6(16~18일)

그린빈 정식기별 묘소질을 비교한 결과, 4월 상순부터 5월 상순까지는 육묘일수가 30일이었으나, 5월 하순 이후는 육묘일수가 16~18일로 상대적으로 짧아졌다. 초장은 17.0~29.9cm, 생체중은 4.0~9.4g 수준으로 나타났다(표 33).

<표 34> 그린빈 정식기별 생육특성 비교

파종기	정식기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	분지수 (개)	마디길이 (cm)
4상(4.08)	5상(5.08)	40.6±9.1	15.9±4.0	11.6±2.7	57.6±27.5	9.3±1.0	6.9±1.7
4하(4.23)	5하(5.22)	47.8±6.0	12.6±2.1	8.0±1.3	58.8±15.3	9.7±0.7	22.9±5.0
5상(5.08)	6상(6.08)	56.0±7.2	16.3±1.5	11.3±1.3	57.2±11.5	7.3±1.2	15.4±2.9
5하(5.23)	6상(6.10)	53.7±20.3	15.4±5.5	11.1±4.2	51.5±20.6	7.3±7.5	17.1±7.5
6상(6.07)	6하(6.23)	63.8±6.5	15.1±1.5	10.3±1.5	66.6±17.7	4.6±1.1	10.9±2.0
6하(6.23)	7상(7.09)	67.4±6.8	16.4±1.2	10.2±1.0	64.0±18.7	7.0±1.3	10.6±1.9

그린빈의 정식기별 생육특성을 비교한 결과, 5월 정식 처리한 처리구가 초장은 50cm 이하로 작았지만, 분지수는 9개 이상으로 많은 것으로 나타났다(표 34).

<표 35> 그린빈 정식기별 수량 비교

정식기	첫 수확일 (월.일)	수확 종료일 (월.일)	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	비상품 수량 (kg/10a)	상품율 (%)	수확 협수 (개/주)	상품 협수 (개/주)	비상품 협수 (개/주)
5상(5.08)	6.10	10.19	2,136.8	1,613.4a	523.3a	75.5	147.6	104.0a	43.6a
5하(5.22)	6.17	10.19	2,278.0	1,596.0a	682.0a	70.1	154.4	97.1a	57.3a
6상(6.08)	7.16	10.19	1,586.8	1,058.5a	528.3a	66.7	105.9	62.9a	43.0a
6상(6.10)	7.08	10.19	2,226.4	1,451.6a	774.8a	65.2	153.5	88.5a	64.9a
6하(6.23)	7.23	10.19	2,026.3	1,290.7a	735.6a	63.7	134.1	77.9a	56.2a
7상(7.09)	8.03	10.19	1,292.3	832.9a	459.4a	64.5	86.3	48.3a	38.0a

그린빈의 상품수량은 5월 상순 정식 시 1,613kg/10a, 7월 상순 정식 시 832kg/10a로 수량성에 차이는 있었으나 통계적 유의성은 없었다. 상품율은 63.7~75.5% 수준이었다(표 35).

<표 36> 그린빈 정식기별 일반성분 비교

(단위: %)

파종기	정식기	수 분	단백질	지 질	회 분	조섬유	탄수화물
4상(4.08)	5상(5.08)	90.36±0.37	2.87±0.07	0.31±0.29	0.62±0.02	1.39±0.10	5.84±0.47
4하(4.23)	5하(5.22)	90.49±0.19	2.36±0.42	0.33±0.05	0.62±0.03	1.37±0.06	6.20±0.66
5상(5.08)	6상(6.08)	90.65±0.25	2.06±0.03	0.12±0.08	0.70±0.02	1.52±0.07	6.48±0.18
5하(5.23)	6상(6.10)	89.40±0.07	2.35±0.33	0.15±0.11	0.82±0.02	1.66±0.01	7.28±0.36
6상(6.07)	6하(6.23)	91.41±0.19	2.02±0.08	0.20±0.09	0.78±0.03	1.73±0.07	6.59±0.38
6하(6.23)	7상(7.09)	90.84±0.21	1.91±0.05	0.13±0.04	0.80±0.03	1.61±0.15	6.33±0.16

<표 37> 그린빈 정식기별 무기성분 비교

(단위: mg/100g)

파종기	정식기	Ca	K	Mg	Na	Fe	P ₂ O ₅
4상(4,08)	5상(5,08)	23.65±1.57	193.04±7.79	15.46±0.83	—	0.68±0.08	36.07±2.10
4하(4,23)	5하(5,22)	26.44±1.05	212.96±13.30	16.06±0.12	—	0.70±0.07	32.77±6.13
5상(5,08)	6상(6,08)	28.01±0.54	247.19±5.46	17.07±0.63	—	1.00±0.12	43.15±0.88
5하(5,23)	6상(6,10)	32.01±1.88	287.71±7.79	18.45±0.48	8.77±7.97	1.32±0.60	48.29±1.93
6상(6,07)	6하(6,23)	30.54±1.07	255.24±10.61	16.92±0.99	—	1.21±0.47	44.27±3.04
6하(6,23)	7상(7,09)	34.23±4.28	265.95±8.21	16.41±0.93	2.25±1.58	1.18±0.35	42.06±0.80

<표 38> 그린빈 정식기별 항산화 비교

파종기	정식기	DPPH	ABTS
4상(4,08)	5상(5,08)	95.02±0.06	21.32±3.75
4하(4,23)	5하(5,22)	95.86±2.16	25.98±1.65

(시험 4) 콩과 아열대채소 주요 병해충 방제를 위한 유기농자재 선발

<표 39> 그린빈 꽃노랑총채벌레에 대한 약제방제 효과

(처리 후 3일차, 춘천)

처리	희석배수	처리전 밀도	생충율(%)				방제가 (%)
			1반복	2반복	3반복	평균	
A	500	99	138.2	86.5	75.0	99.9	85.4abc
B	500	90	31.3	54.3	130.4	72.0	89.5ab
C	1,000	107	150.0	339.5	133.3	207.6	69.6c
D	500	69	160.0	242.9	182.1	195.0	71.4bc
E	1,000	83	69.0	192.9	211.5	157.8	76.9abc
F	2,000	78	35.7	84.0	64.0	61.2	91.0a
무처리	—	69	363.2	275.0	242.3	293.5	—

— 던컨다중검정 유의수준(DMRT): 5%

— 처리전 밀도조사, 발생초기 2회 경엽처리 후 7일차 생충율, 방제가 조사

— A: 식물추출물55%+기타45%, B: 식물추출물(제충국추출물+파라핀오일 52%),

C: 식물추출물(제충국+고삼+목초액, 11%), D: 미생물제(Beauveria bassiana, 58.6%),

E: 미생물제(BT쿠르스타키균 62.4%), F: 엑셀트(대비약제)

그린빈 꽃노랑총채벌레에 대한 약제처리효과는 시판 약제(대조)와 B추출물에서 방제효과가 상대적으로 높았고, 나머지 처리에서는 방제효과가 낮은 것으로 나타났다(표 39).

<표 40> 그린빈 꽃노랑총채벌레에 대한 약해시험

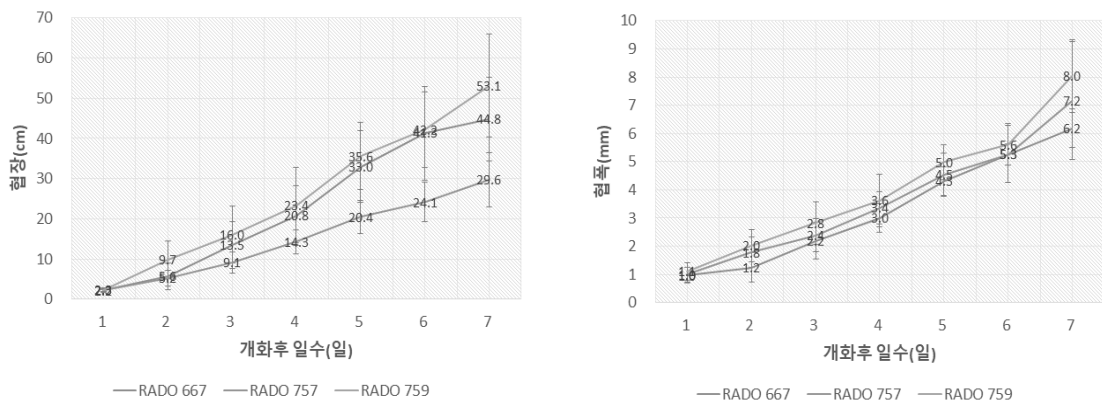
시험약제	시험작물	약해정도(0~5)		비고
		기준량	배 량	
A~F	그린빈	0	0	약해없음
무처리	"	0	0	"

모든 약제 처리구에서 외관상 나타나는 특별한 약해증상이 나타나지 않았다(표 40).

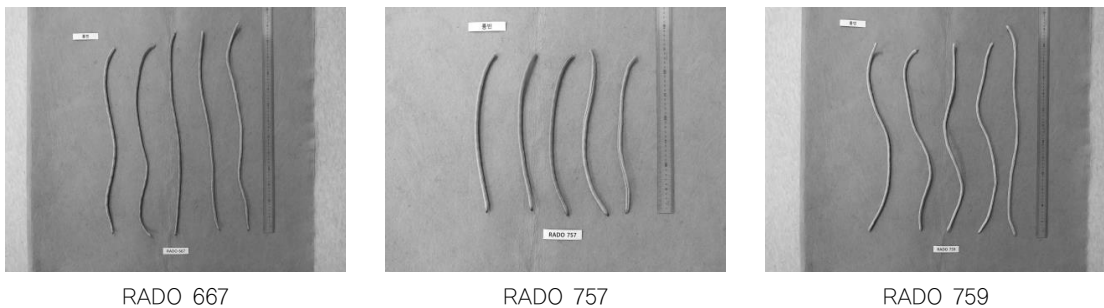
(시험 5) 콩과 아열대채소의 수확 및 선별 기준 설정

가. 롱빈, 그린빈 수확 기준 설정

롱빈의 개화 후 협장, 협폭 변화를 조사한 결과, ‘RADO759’, ‘RADO667’품종의 생장속도가 ‘RADO757’에 비해 상대적으로 빨랐으며, 롱빈의 출하규격인 30~40cm까지 성장하기 위해 소요되는 기간은 ‘RADO759’, ‘RADO667’품종의 경우 개화 후 5~7일, ‘RADO757’품종은 7일 이상 소요되는 것으로 나타났다(그림 3).

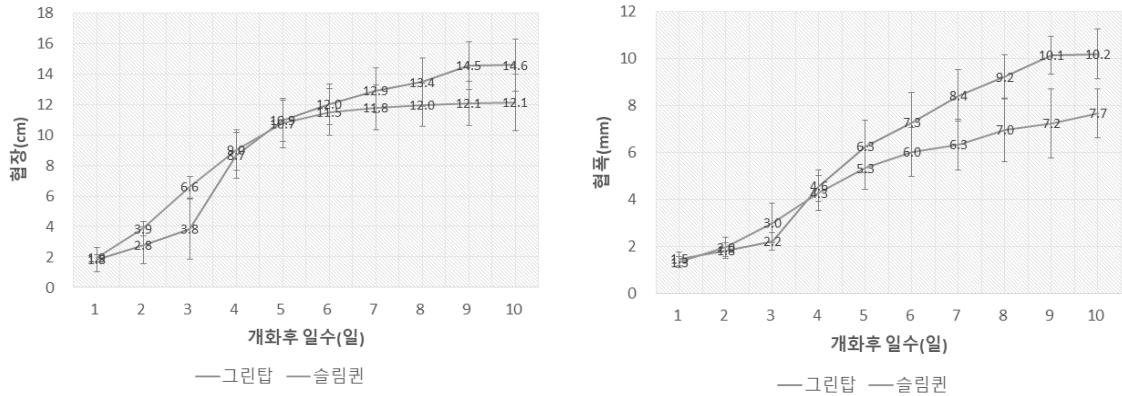


[그림 3] 롱빈 개화 후 협장, 협폭 변화 비교(개화일 7.8.)

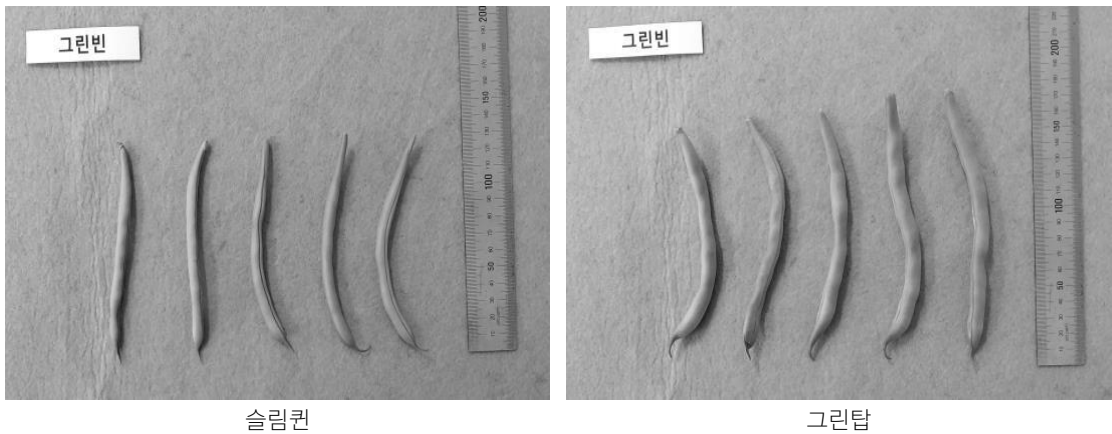


(그림 4) 롱빈 품종별 품질 비교

그린빈의 개화 후 협장, 협폭 변화를 조사한 결과, ‘그린탐’ 품종의 생장속도가 ‘슬림퀸’에 비해 상대적으로 빨랐으며, 그린빈의 출하규격인 10cm까지 성장하기 위해 소요되는 기간은 두 품종 모두 개화 후 5일 이상 소요되는 것으로 나타났다(그림 5). 또한 껍질째 먹는 그린빈의 중요한 품질요인인 콩이 여물은 정도는 협폭을 측정하여 간접적으로 알 수 있으며, ‘그린탐’ 품종이 ‘슬림퀸’에 비해 꼬투리 두께의 비대속도가 상대적으로 빠른 것을 알 수 있었다.



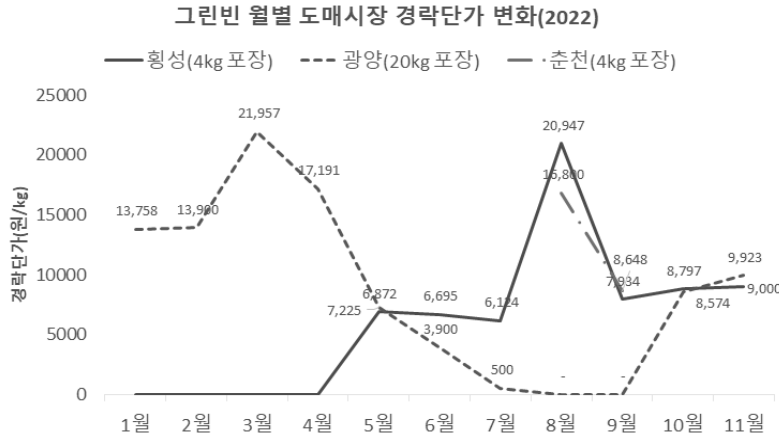
(그림 5) 그린빈 개화 후 협장, 협폭 변화 비교(개화일 6.27.)



(그림 6) 그린빈 품종별 품질 비교

나. 룬빈, 그린빈 선별기준 설정을 위한 도매시장 선호도 조사

룬빈, 그린빈의 도매시장 경락단가를 조사한 결과, 룬빈은 도매시장에 상장되지 않는 반면, 그린빈은 횡성, 광양 등에서 출하되고 있었다. 동계 주산지인 광양에서는 20kg 단위로 포장되어 9월부터 7월까지 출하되고 있었으며 경락단가는 3월 21,957원/kg으로 가장 높았고, 여름 주산지인 횡성에서는 4월부터 11월까지 출하되며 경락단가는 8월 20,947원/kg으로 가장 높았다(그림 7).



(그림 7) 그린빈 월별 도매시장 경락단가 변화

<표 41> 도매시장 선호도 조사 결과

작 목	취급 의사	선호규격 (주요 품질 요인)	포장 단위	경매단가	취급 희망시기	취급 희망 물량
그린빈	있음	길이: 15cm 이내, 두께: 10mm 내외 색: 진한 녹색 곧게 뻗고, 콩이 여물지 않아야함 (껍질이 울퉁불퉁하지 않아야함)	4kg, 20kg	2,000~ 30,000원/kg	연중	500kg/일 이내
롱빈	없음	-	-	-	-	-

※ 가락동 도매시장 서울청과, 동부팜청과 경매사(2명) 및 중도매인(2명) 설문조사 결과임

가락동 도매시장 경매사와 중도매인을 상대로 롱빈과 그린빈의 선호도를 조사한 결과(표 41), 롱빈의 취급의사는 없었으며, 그린빈은 길이 15cm 이내, 두께 10mm 내외, 진한녹색, 곧게 뻗고, 콩이 여물지 않아서 껍질이 울퉁불퉁하지 않고 매끈한 품질을 선호하는 것으로 나타났다. 포장 단위는 망작업 4kg, 종이박스 20kg를 선호하였고, 취급 희망시기는 연중, 희망물량은 매일 500kg 이내로 나타났다(그림 8).



특품(황성 4kg)



상품(황성 4kg)

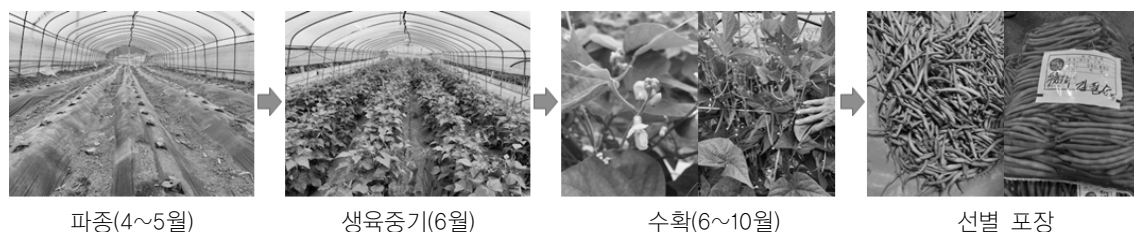


하품(광양 20kg)

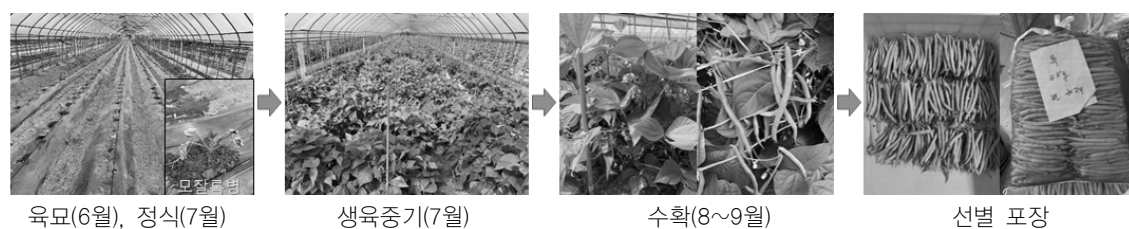
(그림 8) 그린빈 도매시장 선호도 조사 사진(6.29.)

(시험 6) 콩과 아열대채소 농가 실증

콩과 아열대채소 중 도매시장 출하가 가능한 그린빈의 농가실증을 고랭지인 강원도 횡성군 둔내면 1개소와 평지인 춘천시 남산면 1개소에 각각 추진하였다. 횡성 실증포의 경종개요는 그림 9와 같이 단동 비닐하우스에 4~5월 순차 파종하여 6월부터 10월까지 수확하는 작형으로 4kg 단위로 망에 포장하여 도매시장에 전량 출하하였다. 춘천 실증포의 경종개요는 그림 10과 같이 단동 비닐하우스에 트레이묘를 7월 정식하여 8월부터 9월까지 수확하는 작형으로 봄 타작물 재배 후 후작으로 재배하였다.



(그림 9) 그린빈 농가실증(횡성) 재배 및 출하 과정



(그림 10) 그린빈 농가실증(춘천) 재배 및 출하 과정

<표 42> 그린빈 농가실증(횡성) 품종별 생육 비교(6.16.)

품종	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장/주)	마디수 (개/주)	마디길이 (mm)	경경 (mm)	촉지 수 (개/주)	협수 (개/주)
슬림퀸	77.0	19.1	24.5	26.9	7.5	64.9	8.9	7.9	42.0
그린탐	65.5	20.3	25.3	23.7	6.6	54.3	8.1	7.7	42.7

횡성 실증포에서는 ‘슬림퀸’과 ‘그린탐’ 2품종을 재배하여 생육, 품질, 수량, 도매시장 선호도를 조사한 결과, 품종 간 생육은 큰 차이가 나타나지 않았다(표 42).

<표 43> 그린빈 농가실증(횡성) 품종별 품질특성 비교(6.16.)

품종	협중 (g)	협장 (cm)	협폭 (mm)	경도 (kg/m ²)	색차색도		
					L	a	b
슬림퀸	6.1 b	13.6 b	8.0 b	1.8 a	46.3 b	17.3 a	26.6 a
그린탐	9.0 a	15.7 a	9.4 a	2.1 a	52.9 a	16.6 a	27.5 a

품종별 품질특성은 ‘그린탐’이 ‘슬림퀸’에 비해 협중, 협장, 협폭이 상대적으로 큰 것으로 나타났고, 색차색도의 백색도 값이 높아 상대적으로 밝은 색인 것을 알 수 있었다(표 43).

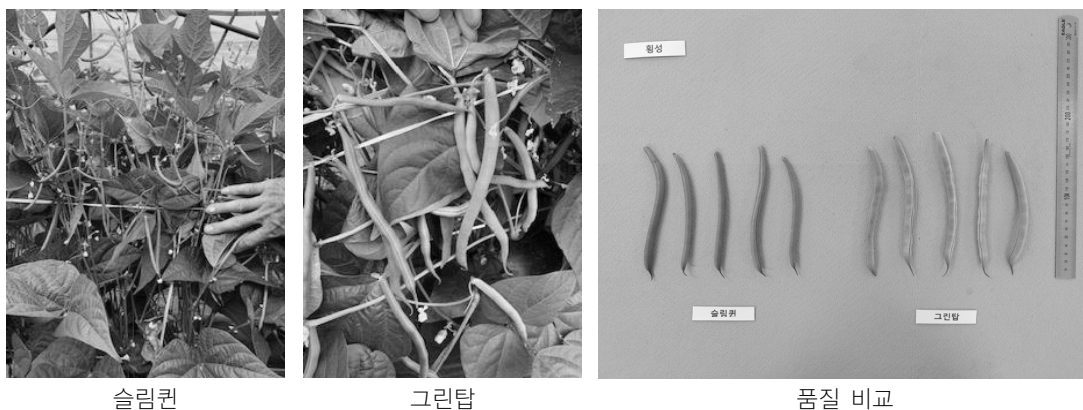
<표 44> 그린빈 농가실증(횡성) 품종별 주당 6월 수량특성 비교

품종	총		상품		비상품 [†]		상품율
	수확협수 (개)	수량 (g)	수확협수 (개)	수량 (g)	수확협수 (개)	수량 (g)	
슬림퀸	10.9	53.9	9.2	46.1	1.8	7.8	85.4%
그린탐	17.8	135.0	8.8	65.1	9.0	70.0	48.2%

[†] 비상품 기준: 곡과, 기형과

품종별 주당 6월 수량특성을 비교한 결과, 총수량은 ‘그린탐’ 품종이 많았지만, 곡과와 기형과의 발생이 많아 상품율은 48.2%로 ‘슬림퀸’ 85.4%에 비해 낮은 것으로 나타났다(표 44).

그림 11에서 알 수 있듯이 ‘슬림퀸’ 품종이 ‘그린탐’ 품종에 비해 짙은 녹색을 띄며, 곧고, 두께가 얇고 꼬투리가 울퉁불퉁하지 않았다.



(그림 11) 그린빈 품종별 생육 및 품질비교 사진(횡성)

<표 45> 그린빈 농가실증(횡성) 품종별 도매시장 경락단가 비교(2022)

출하일	품종	등급	출하량(kg)	경락단가 [†] (원/kg)
6.14.	슬림퀸	특	16	8,500
	그린탐	특	24	3,000
6.17.	슬림퀸	특	60	7,000
	그린탐	특	48	2,500
6.24.	슬림퀸	특	24	8,500
	그린탐	특	32	3,500
6.25.	슬림퀸	특	24	7,500
	그린탐	특	28	4,000

출하일	품종	등급	출하량(kg)	경락단가 [†] (원/kg)
6.27.	슬림퀸	특	16	7,500
	그린탐	특	24	3,000
6.30.	슬림퀸	특	16	5,500
	그린탐	특	24	3,000
계	슬림퀸	특	156	7,417
	그린탐	특	180	3,167

[†] 경락단가: 2022년도 가락동 도매시장(서울청과) 시험출하 경락단가

그린빈 황성 농가실증포에서 품종별로 도매시장에 6회 출하하여 경락단가를 비교한 결과, ‘슬림퀸’품종이 7,417원/kg으로 ‘그린탐’ 3,167원/kg에 비해 약 2.3배 높은 경매단가를 받았다(표 45). 이러한 이유는 껍질째 먹는 그린빈의 특성 상 중도매인들이 선호하는 품질인 진한녹색에 곧고, 울퉁불퉁하지 않은 ‘슬림퀸’이 상대적으로 높은 가격을 받은 것으로 판단되었다.

<표 46> 그린빈 농가실증(황성) 월별 도매시장 경락단가 비교(2022)

출하일	출하횟수(회)	출하물량(kg)	경락단가 [†] (원/kg)	매출(원)
6월	26	876	4,587	3,806,000
7월	13	276	7,346	2,182,000
8월	13	220	25,423	5,522,000
9월	24	372	9,167	3,614,000
10월	15	188	12,033	2,118,000
계	91	1,932	10,710	17,242,000

그린빈 황성 농가실증포의 월별 도매시장 경락단가를 비교 한 결과, 6월이 4,587원/kg으로 가장 낮은 반면 8월에는 25,423원/kg으로 크게 상승하는 것으로 나타났다(표 46). 이러한 원인은 6월 출하물량이 집중되다가 여름철 고온과 병해충 발생으로 수량이 감소하면서 출하량이 급감함에 따라 단가가 급등한 것으로 판단되었다.

<표 47> 그린빈 농가실증(춘천) 월별 도매시장 경락단가 비교(2022)

출하일	출하횟수(회)	출하물량(kg)	경락단가 [†] (원/kg)	매출(원)
8월	4	89	15,368	1,254,000
9월	9	245	10,357	2,348,000
계	13	334	10,784	3,602,000

그린빈 춘천 농가실증포의 월별 도매시장 경락단가를 비교 한 결과, 8월 15,368원/kg으로 높게 나타났지만, 황성에 비해 다소 낮은 것으로 나타났다(표 47).

<표 48> 그린빈 농가실증 경제성 분석

생산농가	규모	출하횟수	출하물량 (kg)	평균단가 [†] (원/2kg)	매출 (천원)	경영비 (천원)	소득 (천원)
형성군 둔내면	1,330m ²	91회 (6상~10하)	1,932	10,710	17,242	2,166	15,076
춘천시 남산면	495m ²	13회 (8중~9중)	334	10,784	3,602	527	3,075

[†] 경락단가: 2022년도 가락동 도매시장(서울청과, 동부팜청과) 시험출하 경락단가

고랭지 형성군 둔내면 실증농가 경제성을 분석한 결과(표 48), 1,330m² 시설에서 도매시장에 6월 상순부터 10월 하순까지 91회 1,932kg을 전량 출하하여 평균 10,710원/kg의 단가를 받아 17,242천원의 매출을 얻을 수 있었고, 포장재 및 농자재 등 경영비가 약 2,166천원 소요되어 최종적으로 15,076천원의 소득을 올릴 수 있었다.

<표 49> 그린빈 농가실증 경영비 분석(형성농가 기준)

항 목	소요량	단가	비용(천원)	비고
종자비	2L	65,000	130,000	
무기질 비료비	2포	40,000	80,000	요소
농약비	4병	18,000	72,000	살충제 2회
포장재	483자루	248	119,784	그물망
기타재료비	1,330m ²		183,690	
영농시설 상각비 등			208,335	
상장수수료			1,372,463	7.96%
계			2,166,272	

※ 단, 자가노동비 제외

<표 50> 그린빈 농가실증 경영비 분석(춘천농가 기준)

항 목	소요량	단가	비용(천원)	비고
종자비	1L	65,000	65,000	
무기질 비료비	3포	19,000	57,000	용성인비(20kg)
농약비	3병	18,000	54,000	살충제 3회
포장재	84자루	248	20,832	그물망
기타재료비	495m ²		60,230	상토, 트레이 등
영농시설 상각비 등			69,445	
상장수수료			200,602	5.56%
계			527,109	

※ 단, 자가노동비 제외

평지 춘천시 남산면 실증농가는 495m² 시설에서 도매시장에 8월 중순부터 9월 중순까지 약 1달간 13회 334kg을 출하하여 평균 10,784원/kg의 단가를 받아 3,602천원의 매출을 얻을 수 있었고, 경영비가 약 527천원 소요되어 최종적으로 3,075천원의 소득을 올릴 수 있었다.

이상의 농가실증 결과를 종합하여 볼때, 그린빈은 도매시장 선호도가 높은 ‘슬림퀸’ 품종을 재배하는 것이 유리하며, 고랭지 기후를 활용한 여름재배 시 품질이 좋고 수량성이 높아 소득 작목으로 유망한 것으로 판단되었다. 다만, 재배 시 점박이응애의 피해가 심하며, 고온기 육묘 정식 시 모잘록병 발생과 장마기 뿌리 시들음병 발생이 심해 주의가 필요함. 또한 이를 방제할 수 있는 등록약제가 없기 때문에 이에 대한 농약등록시험이 반드시 필요한 것으로 사료되었다.



점박이응애



모잘록병



시들음병(침수)

[그림 12] 그린빈 농가실증 병해충 발생 사진

4 적 요

〈제1세부과제: 중북부 고랭지지역에서의 콩과 아열대 채소재배 및 농가실증 연구〉

(시험 1) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('20)

- 가. 룡빈 유전자원별 룡빈 2(미얀마수집종)의 상품수량은 3,490kg/10a으로 가장 높았고, 대조구인 룡빈 4(아시아종묘)의 상품수량은 1,476kg/10a로 가장 낮았음
- 나. 상품율은 룡빈 3, 4 처리구가 각각 67.5%, 56.1%로 상대적으로 높았음
- 다. 그린빈 유전자원별 상품수량은 1,110 ~ 1,204kg/10a, 상품율은 60.6 ~ 65.3%였음

(시험 2) 콩과 아열대채소 유전자원 수집 및 고랭지 재배특성 검정('21)

- 가. 유전자원별 룡빈의 상품수량은 IT번호 '270049' 2,790.8kg/10a로 가장 높았고, '250131', '260948', '212209'가 각각 2,039.9kg/10a, 1,996kg/10a, 1,922.5kg/10a이었음
- 나. 그린빈 품종별 상품수량은 그린빈스채두(1,300kg/10a) > Greentop(1,059kg/10a) > Slenderette(990kg/10a) > Topcrop(956kg/10a) 순으로 높았음

(시험 3) 콩과 아열대채소의 고랭지 정식시기에 따른 품질 및 생산성 검증

- 가. 롱빈의 상품수량은 5월 정식 처리가 2,109 ~ 2,559kg/10a, 6월 상순 정식 시 1,526 ~ 1,729kg/10a, 6월 하순 ~ 7월 상순은 401 ~ 597kg/10a이었음
- 나. 그린빈의 상품수량은 5월 상순 정식 시 1,613kg/10a, 7월 상순 정식 시 832kg/10a로 수량성에 차이는 있었으나 통계적 유의성은 없었다. 상품율은 63.7 ~ 75.5% 수준이었음

(시험 4) 콩과 아열대채소 주요 병해충 방제를 위한 유기농자재 선발

- 가. 그린빈 꽃노랑총채벌레에 대한 약제처리효과는 시판 약제(대조)와 B추출물에서 방제 효과가 상대적으로 높았고, 나머지 처리에서는 방제효과가 낮은 것으로 나타났음
- 나. 모든 약제 처리구에서 외관상 나타나는 특별한 약해증상이 나타나지 않았음

(시험 5) 콩과 아열대채소의 수확 및 선별 기준 설정

- 가. 롱빈의 출하규격인 30~40cm까지 성장하기 위해 소요되는 기간은 'RADO759', 'RADO667' 품종의 경우 개화 후 5~7일, 'RADO757' 품종은 7일 이상 소요되었음
- 나. 그린탐 품종의 성장속도가 '슬림퀸'에 비해 상대적으로 빨랐으며, 그린빈의 출하규격인 10cm까지 성장하기 위해 소요되는 기간은 두 품종 모두 개화 후 5일 이상 소요되었음

(시험 6) 콩과 아열대채소 농가 실증

- 가. 그린빈 횡성 농가실증포에서 품종별로 도매시장에 6회 출하하여 경락단가를 비교한 결과, '슬림퀸' 품종이 7,417원/kg으로 '그린탐' 3,167원/kg에 비해 약 2.3배 높은 경매 단가를 받았음
- 나. 고랭지 횡성군 둔내면 실증농가 경제성을 분석한 결과, 1,330m² 시설에서 도매시장에 6월 상순부터 10월 하순까지 91회 1,932kg을 전량 출하하여 평균 10,710원/kg의 단가를 받아 17,242천원의 매출을 얻을 수 있었고, 포장재 및 농자재 등 경영비가 약 2,166천원 소요되어 최종적으로 소득은 15,076천원이었음
- 다. 평지 춘천시 남산면 실증농가는 495m² 시설에서 도매시장에 8월 중순부터 9월 중순까지 약 1달간 13회 334kg을 출하하여 평균 10,784원/kg의 단가를 받아 3,602천원의 매출을 얻을 수 있었고, 경영비가 약 527천원 소요되어 최종적으로 소득은 3,075천원이었음

Yu-MiChoi, SugUeongLee, Do Yoon Hyun, MunSupYoon, SejongOh, MyungChulLee, JeongRo Lee, Ho CheolKo, and On Sook Huh. 2015. Comparison of Agricultural Traits and SSR Diversity of Common Bean(*Phaseoulsvulgaris* L.,) from Korea, China and EI Salvador. Korean J. Breed. Sci. 47(3)245-254

- 권혜정, 서현택, 박영식, 이원경, 김경원, 원재희. 2022. 콩과 아열대채소 ‘Green beans’ 유전 자원별 고랭지 생육 및 수량특성 비교. 한국원예학회 40(별호2): 82
- 서현택, 김영진, 장은하, 원재희, 강호민. 2016. 강원지역 여주 노지재배 시 정식시기가 생육 및 수량에 미치는 영향. 강원 농업생명환경연구 28(3): 17-25
- 서현택, 장은하, 김영진, 원재희, 박기진, 방순배. 2017. 북부지역 아열대채소 적응성 검토 및 재배기술 개발 보고서. 농촌진흥청
- 정우석, 김성섭, 채용우. 2020. 아열대 작물의 국내 재배동향 및 주산지 분석. 한국산학기술학회 논문지 21(12): 524-535.

6

연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2020(1년)	학술발표	콩과 아열대채소(통빈, 그린빈) 품종별 품질특성 비교
	학술발표	콩과 아열대채소 정식기별 생육특성 및 수량비교
	영농활용	중북부지역 콩과 아열대채소 통빈의 적정 정식기(중앙)
	컨설팅	콩과 아열대작목 그린빈 생육 및 병해충 관리
	기술보급서	아열대 콩과채소의 재발견 그린빈
2020(1년)	학술발표	콩과 아열대채소 그린빈 품종별 품질특성 비교
	영농활용	중북부지역 콩과 아열대채소 그린빈의 적정 정식기(중앙)
	컨설팅	콩과 아열대작목 그린빈 생육 및 병해충 관리
2021(2년)	학술발표	콩과 아열대채소 그린빈 유전자원별 고랭지 생육 및 수량특성 비교
	영농활용	콩과 아열대채소 그린빈 도매시장 선호규격 및 시험출하 반응(중앙)

성과지표		연도		1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제			1	1					1	1
	국내	1	2					1	1	2	3
영농 활용	기술	1	1							1	1
	정보							1	1	1	1
기술보급서									1		1
농가기술지원 및 컨설팅		1	2	1	1			1	1	2	4
홍 보		5	3					5		10	3
계		8	8	2	2			7	4	17	14

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'20	'21	'22
과제책임자	농촌진흥청	농업연구관	김성철	과제 총괄	○	○	○
세부책임자	원예연구과	농업연구사	서현택	세부주관 수행			○
	원예연구과	농업연구관	권혜정	세부주관 수행	○	○	
공동연구자	원예연구과	농업연구사	이원경	시험수행 및 평가	○	○	○
	원예연구과	농업연구사	김경원	시험수행 및 평가	○	○	○
	원예연구과	농업연구관	박영식	평가분석 지원			○
	원예연구과	공업주사보	박기진	현장조사 지원	○	○	○
	원예연구과	농업연구관	원재희	평가분석 지원	○	○	○