[韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 41(2) : 178~187(1996)]

栽培地域 및 播種期가 풋콩種實의 發病程度 및 發芽率에 미치는 影響

金弘植* · 洪殷憙* · 金奭東* · 柳龍煥*

Effects of Locations and Planting dates on Disease Occurrence and Germination Rate of Seeds in Vegetable Soybean

Hong Sig Kim*, Eun Hi Hong*, Seok Dong Kim* and Yong Hwan Ryu*

ABSTRACT : This study was conducted to obtain the basic informations for producing high quality seeds of vegetable soybeans. Four vegetable soybean cultivars, 'Okharawase', 'Mikawashima', "Hwaeomputkong', and 'Seokryangputkong' were planted at four locations, Chulwon(altitude, 192m) and Pyeongchang(altitude, 370m) in highland, and Suwon(altitude, 37m) and Daegu(altitude, 55m) in lowland of Korea with two planting dates, May 15 and June 15.

Seed infection rates were attributed by in order of phomopsis seed decay caused by *Phomopsis* spp., seed mottling caused by soybean mosaic virus(SMV), purple seed stain caused by *Cercospora kikuchii*. Seed infectron rate was the lowest at Pyeongchang and lower on June 15 than on May 15 planting.

Phomopsis seed decay by *Phomopsis* spp. was lower in highland of Korea, Pyeongchang and Chulwon, than in lowland of Korea, Suwon and Daegu. Seed infection rate was also lower on June 15 planting than on May 15, and in seeds harvested at maturity than at ten days after maturity.

Germination rate of seeds harvested in highland, Pyeongchang and Chulwon, after six to seven month storage at 5±1℃ was more than 90% and higher than that of the seeds in lowland, Suwon and Daegu. Germination rate was also higher on June 15 than on May 15 planting.

Key words : Locations, Planting date, Seed infection, Germination rate, Vegetable soybean.

우리나라의 풋콩 栽培는 지금까지 有色의 晩生種이 栽培되어 왔으나 최근에는 端境期 출하가 가능한 早生풋콩의 栽培가 증가되고 있는 실정이다. 早生풋콩은 慣行的으로 露地에 4월중하순경 播種하여 7~8월의 우기에 開花 및 登熟이 경과되기 때문에 이를 成熟期에 수확하여 種子로 이용할 경우에는 *Phomopsis* spp.에 의한 미이라병때문에 腐敗粒(Phomopsis seed decay) 발생이 심하여 發芽力이 극심하게 저하될 뿐만 아니라, *Cercospora kikuchii*에 의한 紫斑病(Purple seed-stain) 및 콩 Mosaic virus에 의한 褐斑病(Seed mottling)이 發生되어 早生풋콩의 良質種子를 생

* 作物試驗場 (National Crop Expt. Stn., RDA, Suwon 441-100)

〈'96. 1. 9 接受〉

산하기가 어렵다[8,15]. 최근의 풋콩 栽培面積의 증가와 더불어 매년 2,000kg 이상의 풋콩 種子가 일본으로부터 국내로 導入되고 있는 실정으로 풋콩 良質種子 生産體系確立이 시급히 요청되고 있다. 콩 種實의 미이라병 感染은 품질저하는 물론 收量減少 및 次代 發芽力을 低下시키는 것으로 보고되어 왔다[6,16,17,20,24,26]. 콩의 미이라병 種實感染은 品種間 差異가 있으나[12] 成熟期가 비슷한 品種들은 R_7~R_8의 生育期間이 짧고, 莢과 種實의 水分損失이 큰 品種들이 미이라병이나 紫斑病에 抵抗性이 있고[18] 晩生種보다는 早生種이 미이라병 種子感染이 심하며[9,25,27], 早生種의 경우 종자형성 기간의 環境條件이 발병에 적합한 것으로 알려져 있다[21]. 대체로 종자형성기간의 高溫多濕 條件이 미이라병 種子感染을 증가시킨다고 보고되어 왔다[1,3,19,20,22,23,24,25,27]. 한편 紫斑病은 직접 收量을 감소시키지는 않으나, 品質을 저하시키고 種皮의 병반면적이 50% 이상일 때 發芽가 지연될 수 있고, 感染이 심한 種子들은 파종후 生育初期의 유묘가 심하게 感染되며 따뜻하고 습한 條件에서 發病이 진전된다고 보고된 바 있다[20,22]. 褐斑病은 콩 모자이크바이러스(SMV)에 감염되어 있는 상태이며, 특히 黃色種皮를 가진 種子들이 갈색이나 흑색으로 얼룩지며, 파종후 生育初期의 유묘를 감염케 한다. 콩 모자이크바이러스에 의한 植物體 感染은 미이라병에 의한 感染을 쉽게 하여 發芽를 저하시킨다고 보고되어 있다[22]. 이들 病에 의한 感染외에도 成熟期間의 氣象環境條件은 直接的으로 發芽力에 影響을 미친다. Heydecker[7]는 여름에 收穫되는 夏大豆는 成熟期의 高溫多濕條件으로 種子의 活力이 低下된다고 하였으며, 異儀 & 岩田[10]도 이와 비슷한 研究結果를 報告한 바 있다.

小林[4]은 풋콩으로 이용되는 早生種은 生育期間이 짧기 때문에 發芽가 양호해야 초기생육이 순조롭다고 報告한 바 있어 풋콩 種實의 차대 發芽力增大는 良質種子 生産의 최대 관건으로서, 種子形成期間의 發芽力 低下의 直間接的 원인이 되는 種實의 病감염이나 氣象環境好條件을 회피하여 栽培한다면 양질종자생산은 가능하리라 생각된다.

따라서 본 試驗은 몇개의 풋콩품종들을 栽培地域과 播種期를 달리하여 發芽力 低下의 원인이 되며 品質을 저하시키는 콩 種實의 病 發生程度와 發芽力을 검토하여 良質種子 生産의 기초자료를 얻고자 遂行하였다.

材料 및 方法

供試品種은 수원지역에서 8월 중하순경 種實이 성숙되는 早生種들로서 풋콩 奬勵品種인 화엄풋콩과 석량풋콩 및 日本 導入 풋콩品種인 오꾸하라와세, 미카와시마의 4品種이었다. 試驗場所로는 平野地인 수원(海拔 37m)과 대구(海拔 55m) 및 高冷地인 철원(海拔 192m)과 평창(海拔 370m)의 4개 地域으로, 播種期는 각 지역에서 1992년 5월15일과 6월15일의 2회였으며, 栽植密度는 畦幅 50cm, 株間 20cm로 1株 3粒씩 播種하여 초생엽 전개시에 1株 2個體씩만 남기고 솎아 주었다. 施肥는 콩복비 50kg/10a(성분량 $N:P_2O_5:K_2O$=4:7:6kg/10a)을 全量基肥로 施用하였으며, 기타 栽培管理는 콩 標準栽培法에 準하였다. 各 地域別로 播種期를 主區로 하고 品種을 細區로 分割區配置法 3反復으로 배치하였고, 統計分析은 분할구계획법의 연속실험법[5]에 依하였다.

種實의 미이라병, 紫斑病 및 褐斑病 罹病粒率을 成熟期에 各 試驗場所에서, 成熟期 10일후는 수원과 평창에서 收穫하여 Sinclair & Backman[22]에 의한 種實의 外觀 병징을 基準으로 調査하였다. 미이라이병립은 種子가 쭈글쭈글하고 種皮에 흰 균사가 보이거나 龜裂이 되어 있는 種子, 紫斑罹病粒은 종피에 생기는 전형적인 보라빛 종자, 褐斑罹病粒은 종피에 전형적으로 생기는 갈색빛으로 判斷하였다. APDA(Acid Potato Dextrose Agar) 배지에서의 종자 감염율을 調査하기 위하여 McGee[14]의 方法을 變形하여 使用하였다. 무작위로 채취한 種子를 95% ethanol로 1분, 1% NaOCl로 4분간 表面殺菌한 다음 살균증류수로 2차례 세척하고, 살균여과지로 수분을 제거한 다음 APDA培地에 치상하였다. 25℃ 항온기에서 12시간씩 광암처리를 반복하여 6~7일 후 菌絲가 발생한 種子의 빈도수를 調査하였다.

發芽率은 외관상 건전종자를 乾燥後 종자저장

Table 1. Mean temperature and precipitation of vegetative and reproductive stages at four locations on May 15 and June 15 plantings

Locations	May 15				June 15			
	Vegetative		Reproductive		Vegetative		Reproductive	
	Mean temp.	Precip.	Mean temp.	Precip.	Mean temp.	Precip.	Mean temp.	Precip.
	℃	mm	℃	mm	℃	mm	℃	mm
Suwon	19.0	131	24.8	470	22.3	151	24.5	475
Chulwon	18.0	152	23.5	475	22.1	225	22.0	353
Pyeongchang	19.1	112	23.8	313	22.5	217	23.5	318
Daegu	21.0	53	26.0	371	25.3	195	24.1	247
Mean	19.3	112	24.5	407	23.1	197	23.5	348

* Vegetative and reproductive duration were calculated over four planted cultivars.

고(5℃내외)에 品種에 따라 6~7개월 貯藏한 다음 풋콩 播種適期인 다음해 4월 하순에 반복당 100粒씩 무작위로 採取하여 調査하였다. 채취된 種子는 치상전 種子消毒劑(벤레이트수화제)로 殺菌消毒한 후 살균증류수로 세척하고 살균증류수로 적신 키친타올에 100립씩 놓고 말은 다음 수분유지를 위해 양끝을 묶고 25℃로 調整된 발아상(growth chamber : Model G30)에서 7일후 調査하였다. 기타 調査는 農村振興廳 農事試驗研究調査基準에 準하였다.

結果 및 考察

1. 氣象狀況

1992년의 栽培地域 및 播種期에 따른 營養生長期間(播種~開花)과 生殖生長期間(開花~成熟)의 平均溫度와 降水量을 보면 平均溫度는 철원지역이 5월15일과 6월15일의 두 播種期에서 모두 가장 낮았고, 다음으로 평창이 낮았으며 수원과 대구가 높았다(표 1). 특히 대구의 5월15일 播種과 6월15일 播種의 營養生長期間은 他地域들보다 2~3℃ 높게 經過되었으며, 6월15일 播種의 生殖生長期間은 수원과 비슷하였다. 播種期間에는 全地域에서 6월15일의 晩播가 5월15일 播種보다 營養生長期間은 높게, 生殖生長期間은 낮았다.

降水量은 5월15일 播種에서 營養生長期間과 生殖生長期間 모두 수원과 철원이 평창과 대구지역보다 많았고, 6월15일 播種은 營養生長期間에 철원과 평창이 수원과 대구보다 많았고, 生殖生長期間에는 수원이 가장 많았으며, 다음으로 철원과 평창이 많았고 대구가 가장 적었다. 대체로 풋콩 種實의 病感染 및 發芽力에 의한 品質을 좌우하는 生殖生長期間의 平均溫度와 降水量을 비교하여 보면, 平均溫度는 高冷地인 철원과 평창이 平野地인 수원과 대구보다 낮았고, 6월15일의 晩播가 5월15일 播種보다 낮은 경향이었다. 降水量은 평창과 대구가 수원과 철원보다 적은 경향이었으며, 播種期間에 철원과 대구가 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 적은 地域이었고, 수원과 평창은 두 播種期間에 비슷한 傾向으로 全地域 平均으로 볼 때 6월15일의 晩播가 적은 경향이었다.

2. 種實의 病害粒率

栽培地域, 播種期 및 品種에 따른 病害粒率을 보면(표 2), 미이라병 平均 罹病粒率은 5월15일 播種에서 대구가 33.8%로서 가장 높았고, 다음으로 수원 23.1%, 철원 22.7%의 순으로 높았으며, 평창이 14.7%로 가장 낮았다. 6월15일 播種에서도 5월15일 播種과 비슷한 傾向으로 대구(33.3%)와 수원(21.7%)이 높았고, 철원(10.0%)과 평창(10.4%)이 낮았다. 본 試驗에서 미이라병 이병립율이 高冷地인 철원과 평창이 平野地인 수원과 대구보다 낮았고, 6월15일의 晩播가 5월15일 播種보다 낮은 것은 풋콩의 生殖生長期間이 平野地보다는 高冷地가, 6월15일 播種이 5월15일 播

Table 2. Frequency of phomopsis seed decay by *Phomopsis* spp., seed mottling by soybean mosaic virus, and purple seed stain by *Cercospora kikuchii* on four vegetable soybean cultivars planted at four locations on May 15 and June 15 plantings

Locations	Cultivar	May 15				June 15			
		Phomopsis seed decay	Mottled seed	Purple seed stain	Total	Phomopsis seed decay	Mottled seed	Purple seed stain	Total
		..... %							
Suwon	Okuharawase	34.4	16.2	0.0	50.6	41.0	15.5	0.0	56.5
	Mikawashima	13.5	5.9	2.2	21.6	17.2	13.8	1.4	32.4
	Hwaeomputkong	22.5	7.3	2.1	31.9	17.7	3.8	3.5	25.0
	Seokryangputkong	22.0	2.2	4.0	28.2	10.7	1.5	5.7	17.9
	Mean	23.1	7.9	2.1	33.1	21.7	8.7	2.7	33.0
Chulwon	Okuharawase	36.6	25.5	10.0	72.1	17.9	52.7	2.0	72.6
	Mikawashima	31.9	1.3	6.1	39.3	1.7	0.2	0.7	2.6
	Hwaeomputkong	6.4	1.8	13.7	21.9	6.7	0.0	5.8	12.5
	Seokryangputkong	15.8	0.4	13.9	30.1	13.5	0.0	1.1	14.6
	Mean	22.7	7.3	11.0	40.9	10.0	13.2	2.4	25.6
Pyeong chang	Okuharawase	14.7	3.3	0.0	18.0	12.0	0.7	0.0	12.7
	Mikawashima	18.0	2.0	0.7	20.7	9.3	0.0	0.0	9.3
	Hwaeomputkong	10.3	0.0	0.0	10.3	9.3	0.0	0.7	10.0
	Seokryangputkong	15.6	0.0	2.7	18.3	11.0	0.0	1.7	12.7
	Mean	14.7	1.3	0.9	16.8	10.4	0.2	0.6	11.2
Taegu	Okuharawase	52.1	0.0	0.0	52.1	34.2	35.5	2.2	71.9
	Mikawashima	25.0	0.0	0.0	25.0	29.2	4.0	0.8	34.0
	Hwaeomputkong	39.5	0.0	0.0	39.5	57.4	5.6	0.9	63.9
	Seokryangputkong	18.4	0.0	6.5	24.9	12.4	0.6	5.9	18.9
	Mean	33.8	0.0	1.6	35.4	33.3	11.4	2.5	47.2
Mean		23.6	4.1	3.9	31.6	18.9	8.4	2.1	29.3

Table 3. Analysis of variance for the phomopsis seed decay by *Phomopsis* spp., seed mottling by soybean mosaic virus, and purple seed stain by *Cercospora kikuchii*

Source of variations	df	MS		
		Phomopsis seed decay	Mottled seed	Purple seed stain
Locations (L)	3	2019**	404**	162**
Block within locations	8	8.9	4.8	1.0
Planting date (P)	1	530**	432**	90**
L × P	3	186**	192**	117**
Error (a)	8	3.6	4.8	0.5
Cultivar (C)	3	1059**	1681**	73**
L × C	9	473**	386**	162**
P × C	3	167**	306**	4.7**
L × P × C	9	201**	143**	5.8**
Error (b)	48	8.8	2.9	0.7
Total	95	–	–	–

** : Significant at the 0.01 probability level.

種보다 低溫으로 경과하였기 때문인 것으로 생각된다. 金 等[11]도 平野地보다는 高冷地에서 미이라병 발병이 낮다고 報告한 바 있으며, 種子形成期間의 高溫과 多濕條件이 미이라병 이병을 증가시킨다고 보고되어 왔다[19,20]. 李 等[13]도 우리나라에서 미이라병균의 콩 種子感染은 早生풋콩의 良質種子生産에 가장 큰 問題點으로서 罹病을 회피할 수 있는 방법은 平野地보다는 북부산간지대에 栽培하는 것이 좋다고 報告한 바 있다. 品種間에는 地域 및 播種期에 따라 다소 다르나 오꾸하라와제가 가장 높은 미이라병 이병립율을 보였으며, 미카와시마는 중간정도이었고, 화엄풋콩과 석량풋콩이 대체로 낮은 傾向을 보였다. 栽培地域, 播種期 및 品種에 따른 病害粒率의 分散分析結果를 보면(표 3), 미이라, 褐斑 및 紫斑 罹病粒率은 모두 栽培地域, 播種期 그리고 品種間에 高度의 有意性이 認定되었고 이들 要因間의 相互作用도 高度의 有意性이 認定되었다.

褐斑病 罹病粒率은 栽培地域間에 5월15일 播種에서 수원(7.9%)과 철원(7.3%)이 평창(1.3%)과 대구(0.0%)보다 높았고, 6월15일 播種에서는 철원(13.2%)과 대구(11.4%)가 높았으며, 다음으로 수원(8.7%)이 높았으며, 평창(0.2%)이 가장 낮아서, 播種期에 따른 地域別 罹病程度의 差異가 있었다. 播種期間에는 5월15일 播種보다 6월15일 播種에서 낮은 傾向이었다. 品種間에는 오꾸하라와제가 가장 높았고 다음으로 미카와시마, 화엄풋콩의 順이었으며, 석량풋콩이 가장 낮았다.

紫斑病 罹病粒率은 5월15일 播種에서 철원이 가장 높았고, 다음으로 수원과 대구가 높았으며, 평창이 가장 낮은 傾向을 보였다. 6월15일 播種에서는 수원, 철원 및 대구가 높은 傾向을 보였고, 평창이 낮은 傾向을 보여, 播種期間에는 일정한 경향이 없었다. 品種間에는 석량풋콩과 화엄풋콩이 높았고, 오꾸하라와제와 미카와시마가 낮은 傾向을 보였다. 대체로 種實의 미이라 罹病이 褐斑病이나 紫斑病 罹病보다 많아 미이라병의 種子感染이 풋콩종자 生産에 가장 큰 制限要素로 생각된다. 미이라, 紫斑 및 褐斑病 罹病粒率을 包含한 총 病害粒率은 평창지역이 다른지역들보다 가장 낮았으며, 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 낮은 傾向이었다.

한편 수원과 평창지역에서 收穫時期에 따른 미이라병 이병립율의 발생정도를 보면, 수원이나 평창에서 播種期에 관계없이 成熟期에 收穫하는 것이 成熟後 10일에 收穫하는 것보다 낮은 罹病粒率을 보였다(표 4). 이것은 Pascal & Ellis[17]와 Wilcox 등[27]이 콩의 收穫期를 지연시켰을 때 미이라병의 感染增加로 發芽率이 현저히 減少된다고 한 보고와 일치하는 傾向으로 풋콩 種子의 미이라이병 減少에 의하여 차대발아력이 向上된 種子를 生産하기 위해서는 成熟適期에 收穫하는 것

Table 4. Frequency of phomopsis seed decay by *Phomopsis* spp. of four vegetable soybean cultivars harvested at two harvest time, maturity and ten days after maturity at two locations on May 15 and June 15 plantings

Locations	Cultivars	May 15		June 15	
		Maturity	10days after maturity	Maturity	10days after maturity
			%		
Suwon	Okuharawase	34.4	36.3	41.0	47.2
	Mikawashina	13.5	36.2	17.2	19.2
	Hwaeomputkong	22.5	21.3	17.7	21.1
	Seokryangputkong	22.0	29.2	10.7	12.3
	Mean	23.1	30.8	21.7	25.0
Pyeong chang	Okuharawase	14.7	16.3	12.0	15.4
	Mikawashina	18.0	18.9	9.3	13.3
	Hwaeomputkong	10.3	11.2	9.3	9.1
	Seokryangputkong	15.6	17.8	11.0	11.3
	Mean	14.7	16.1	10.4	12.3

것이 좋을 것으로 생각된다.

3. APDA 배지상에서의 種實 病感染

供試品種中 화엄풋콩의 栽培地域 및 播種期에 따른 收穫種子의 病原菌 感染程度를 比較하기 위하여 APDA培地에서 미이라병(*Phomopsis* spp.)과 紫斑病(*Cercospora kikuchii*)에 의한 종자감염율을 比較하여 보면, 病害粒率과 비슷한 傾向으로 미이라병 종자감염율은 수원과 대구가 높았고, 철원과 평창이 낮았으며, 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 낮았다(표 5). 紫斑病은 철원이 높은 感染比率를 보였고, 다음으로 평창이 感染比率이 높았으며, 수원과 대구는 感染되지 않았다. 미이라병 感染率과는 달리 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 높은 傾向을 보였다.

李 等[13]은 수원, 철원 및 평창의 3개 지역에서 화엄풋콩 등 풋콩 5개 品種에 대한 *Phomopsis* spp.의 種子感染率이 수원이 가장 높았고 철원과 평창이 낮았으며, 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 낮다고 보고한 바 있는데 본 試驗의 結果와 비슷하였다. 특히 미이라병 罹病種子에서는 항상 *Phomopsis* spp.가 검출되었으며, 육안으로 볼 때 건전한 種子에서도 높은 比率로 검출되었는데 주로 *Phomopsis longicola*였으며 *Phomopsis sojae*는 비교적 낮은 比率로 검출되었다. 이것은 외관상 건전한 種子라도 이미 *Phomopsis* spp.에 感染된 種子의 比率이 높다는 것을 의미한다. 莢껍질에 잠복 감염되어 있는 *Phomopsis* spp.에 의한 種子感染은 R_7生育段階부터 收穫期까지 계속적으로 進行된다고 한 報告[16]와 收穫期가 지연되었을 境遇 미이라병해립의 發生頻度가 增加하였다는 보고[13]로 보아 미이라병균인 *Phomopsis* spp.가 種子를 침입한 후 미이라병해립을 發生시키기 위해서는 침입후 種子內에서 生長에 적절한 環境條件과 일정한 잠복기간이 필요한 것으로 생각되며 따라서 외관상 건전한 種子는 成熟期에 *Phomopsis* spp.가 침입하여 種子組織을 破壞할 만큼 충분히 生長하지 못하였기 때문일 가능성이 있다.

4. 發芽率

栽培地域, 播種期 및 品種에 따른 發芽率을 보면, 地域間에 철원(93.1%)과 평창(94.1%)이 높았고, 수원(83,7%)과 대구(74.5%)가 낮은 경향이었으며, 5월15일 播種보다 6월15일 播種이 높았다(표 6). 이는 高冷地인 철원과 평창지역이 平野地인 수원과 대구보다 풋콩의 生殖生長期間이 低溫으로, 그리고 5월 15일 播種이 6월 15일 晩播에 비하여 高溫多濕條件으로 경과하였기 때문으로 생각된다. 이러한 結果는 Heydecker[7] 및 異儀& 岩田[10]의 結果와 비슷하였다. 본 試驗에서 미이라병 罹病粒率이 낮은 철원과 평창지역이 미

Table 5. Frequency of two seed infectious fungi, *Phomopsis* spp. and *Cercospora kikuchii* grown on APDA medium from seeds of Hwaeomputkong harvested at four locations with two planting dates on May 15 and June 15

Locations	Planting date	*Phomopsis* spp.*	*Cercospora kikuchii*	Total
		%		
Suwon	May 15	91	0.0	91
	June 15	89	0.0	89
	Mean	90	0.0	90
Chulwon	May 15	18	12	30
	June 15	10	22	32
	Mean	14	17	31
Pyeongchang	May 15	18	3	21
	June 15	8	6	14
	Mean	13	4.5	17.5
Taegu	May 15	82	0.0	82
	June 15	58	0.0	58
	Mean	70	0.0	70
Mean	May 15	52.3	3.8	56.1
	June 15	41.3	7.0	48.3
	Mean	46.8	5.4	52.2

* *Phomopsis longicola* + *Phomopsis sojae*

Table 6. Seed germination rate after six to seven month storage at 5±1℃ of vegetable soybean seeds harvested at four locations with two planting dates on May 15 and June 15

Locations	Planting dates	Okuhara-wase	Mikawa-shima	Hwaeom-putkong	Seokryang-putkong	Mean
			%			
Suwon	May15	72.4	80.8	83.6	74.5	77.8
	June15	87.8	91.2	86.8	92.3	89.5
	Mean	80.1	86.0	85.2	83.4	83.7
Chulwon	May15	89.2	96.0	93.4	77.7	89.1
	June15	93.2	98.8	99.0	97.2	97.1
	Mean	91.2	97.4	96.2	87.5	93.1
Pyeong-chang	May15	95.4	96.2	97.6	86.2	93.9
	June15	91.0	95.5	97.2	93.2	94.2
	Mean	93.2	95.9	97.4	89.7	94.1
Taegu	May15	57.0	77.5	71.5	56.7	65.7
	June15	84.9	86.6	79.8	81.8	83.3
	Mean	71.0	82.1	75.7	69.3	74.5
Mean	May15	78.5	87.6	86.5	73.8	81.6
	June15	89.2	93.0	91.7	91.1	91.0
	Mean	83.9	90.3	88.6	82.5	86.3

이라병 罹病粒率이 높은 수원과 대구지역보다, 그 리고 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 發芽率이

Table 7. Analysis of variance for the seed germination rate after six to seven month storage at 5±1℃ of vegetable soybean seeds harvested at four locations with two planting dates on May 15 and June 15

Source of variation	df	SS	MS	F
Locations (L)	3	6,056	2,019	14.4**
Block within locations	8	120	140	–
Planting date (P)	1	2,126	2,126	733**
L × P	3	936	312	107.6**
Error (a)	8	23	2.9	–
Cultivar (C)	3	1,016	339	109.3**
L × C	9	286	31.8	10.3**
P × C	3	650	217	69.9**
L × P × C	9	394	44	14.1**
Error (b)	48	147	3.1	–
Total	95	11,754	–	–

** : Significant at the 0.01 probability level.

높은 것으로 보아 미이라병 罹病粒率과 發芽率과는 깊은 關係가 있는 것으로 보여지며, 發芽率 低下는 種實의 미이라이병 정도와 깊은 相關關係가 있어 미이라이병 정도가 심할수록 種子의 發芽率이 低下된다고 보고 된 바 있다[16,17,21,24,26].

栽培地域, 播種期 및 品種에 따른 發芽率의 分散分析 結果를 보면(표 7), 栽培地域, 播種期 및 品種間에 高度의 有意性이 認定되었으며 栽培地域과 播種期와 品種間에, 그리고 品種과 播種期間의 相互作用도 認定되었다.

이상의 結果를 綜合하여 볼 때 루生풋콩의 良質種子生産을 위한 채종재배는 發芽力 低下에 問題가 되는 미이라병 罹病의 原因이 되는 氣象環境好條件을 회피하기 위해서 수원이나 대구와 같은 高溫의 平野地보다는 山間高冷地인 철원과 평창지역이 適地로 判斷되며, 특히 種子의 品質에 影響을 주는 紫斑病과 褐斑病도 고려한다면 평창지역이 가장 유리한 것으로 判斷된다. 또한 결실기간의 高溫과 降水에 의한 多濕條件을 회피할 수 있도록 6월 중하순에 晩播하는 것이 有利하며, 收穫遲延보다는 成熟期에 바로 收穫하는 것이 次代의 發芽力 增大에 가장 좋은 것으로 判斷된다.

白 等[2]은 풋콩 良質種子 生産을 위해서는 외관상 건전종자의 채종량과 100粒重을 고려할 때 平野地가 高冷地보다 유리하다고 報告한 바 있는데, 본 試驗에서는 외관상 健全種子일지라도 APDA 培地에서의 미이라병 感染率이 高冷地보다 平野地에서 높은 結果로 보아 次代發芽力 증대를 위해서는 채종량이 다소 적더라도 미이라병 感染率이 적은 高冷地에서 生産하는 것이 유리할 것으로 判斷된다.

摘 要

풋콩 루生品種들인 오꾸하라와세, 미카와시마, 화엄풋콩 및 석량풋콩의 4品種을 高冷地인 철원과 평창 및 平野地인 수원과 대구의 4개 地域에 1992년 5월15일과 6월15일 2회 播種하여 收穫種實의 病害程度와 品種에 따라 6~7개월의 低溫 貯藏後(5±1℃) 發芽率을 檢討하였던 바, 그 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 種實의 病感染은 미이라병 罹病率이 가장 높았고, 다음으로 褐斑病이었으며 紫斑病 罹病이 가장 낮았다.
2. 種實의 미이라병, 褐斑病 및 紫斑病 罹病을 포함한 총 病害粒率은 평창지역이 가장 낮았고, 6월15일 播種이 5월15일 播種보다 낮은 경향을 보였다.
3. 種實의 미이라병 罹病粒率은 高冷地인 평창과 철원이 平野地인 수원과 대구보다 낮았고, 6월15일 播種이 5월15일 播種보다, 成熟期收穫이

成熟後10일 收穫보다 낮았다.

4. 種實의 저장후 發芽率은 高冷地인 평창과 철원이 90% 이상으로 높아 平野地인 수원과 대구보다 높았으며 6월15일의 晩播가 5월15일 播種보다 높았다.
5. 풋콩種實의 미이라병 罹病이 낮고, 發芽率이 높은 良質種子를 생산키 위해서는 國內 高冷地에서 6월15일의 晩播가 有利하였다.

引用文獻

1. Athow, K. L. and F. A. Lavioette. 1973. Pod protection effects on soybean seed germination and infection with *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and other microorganisms. Phytopathology. 63:1021-1023.
2. 白寅烈, 申斗澈, 朴昶瑾, 李璡模, 徐亨洙. 1995. 풋콩 栽培地에 따른 播種時期가 種子生産에 미치는 影響. 韓作誌 40(1):44-51.
3. Balducchi, A. J. and D. C. McGee. 1987. Environmental factors influencing infection of soybean seeds by *Phomopsis* and *Diaporthe* species during seed maturation. Plant disease. 71:209-212.
4. 小林政明. 1958. 枝豆の栽培法, 農業及園藝 제3권 제5호. 779-783.
5. 韓元植. 1991. 農業과 生物學 硏究를 爲한 統計的 方法. 自由아카데미.
6. Hepperly, P. R. and J. B. Sinclair. 1978. Quality losses in *Phomopsis*- infected soybean seeds. Phytopathology. 68:1684-1687.
7. Heydecker, W. 1973. Seed ecology. p. 289. Butherworths(London).
8. 홍은희, 김석동, 유용환, 김홍식. 1992. 풋콩 생산과 시장전망. 韓國콩硏究會誌 9(2):1-17.
9. 정길웅, 주정일. 1984. 夏大豆型 遺傳資源의 特性에 관한 硏究 - 경기, 충남 在來種 및 日本種의 가시특성 分類. 韓育誌 16(2):164-170.
10. 異儀田和典, 岩田岩保. 1977. 夏ダイズ種子の出芽不良に關する硏究. 九州農業試驗場. pp. 74-79.
11. 金斗烈, 金光鎬, 洪正基, 李成烈, 李漢範, 許範亮. 1991. 夏大豆 栽培方法의 差異가 種子 生産에 미치는 影響. 韓作誌. 35(4):342-351.
12. Lamka, G. L. and D. C. McGee. 1986. Environmental and genetic factors affecting *Phomopsis* pod infection of soybeans measured at the R_6 growth stage. Iowa seed sci. 8:2-4.
13. 李忠植, 朴殷雨, 洪殷憙, 金奭東, 임재현, 김유진. 1992. 早生種 콩 品種과 播種期가 *Phomopsis* spp.에 의한 미이라병 發生에 미치는 影響. 韓國植物病理學會誌 8(1):47-56.
14. Mcgee, D. C. 1986. Prediction of phomopsis seed decay by measuring soybean pod infection. Plant disease 70:329-333.
15. 농촌진흥청. 1993. 輸出有望品目生豆生産技術 및 流通調査硏究. 농업특정연구 제3차년도 완결보고서
16. 박은우, 이충식, 홍은희. 1992. 콩 꼬투리 감염조사를 이용한 미이라병균(*Phomopsis* spp.)의 종자감염예측. 한국식물병리학회 8(2):96-100.
17. Pascal E. H., II, and M. A. Elliss. 1978. Variation in seed quality characteristics of tropically grown soybeans. Crop sci. 18:837-840.
18. Ploper, L. D. and T. S. Abney. 1992. Influence of soybean genotype on rate of seed maturation and its impact on seedborne fungi. Plant disease 76(3): 287-292.
19. Shortt, B. J., A. P. Grybauskas, F. D. Tenne, J. B. Sinclair. 1981. Epidemiology of Phomopsis seed decay of soybean in illinois. Plant disease 65(1):62-64.
20. Sinclair, J. B. 1992. Discoloration of soybean seeds－An indicater of quality.

Plant disease. 76(11):1087-1091.
21. Sinclair, J. B. 1993. Phomopsis seed decay of soybeans－A prototype for studing seed disease. Plant disease 77(4):329-334.
22. Sinclair, J. B. and P. A. Backman.(ed) 1989. Conpendium of soybean diseases. 3rd ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
23. Spilker, D. A., A. F. Schmittenner, and C. W. Ellett. 1981. Effect of humidity, temperature, fertility, and cultivar on the reduction of soybean seed quality by *Phomopsis* spp. Phytopathology. 71:10-27-1029.
24. Tekrony, D. M., D. B. Egli, R. E. Stuckey, and J. Balles. 1983. Relationship between pod and stem blight seed infection and environmental conditions. Phytopathology. 73:914-918.
25. Tekrony, D. M., D. B. Egli, J. Balles, L. Tomes, and R. E. Stukey. 1984. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. seed infection. Crop science 24:189-193.
26. Wallen, V. R., and W. L. Seaman. 1963. Seed infection of soybean by *Diaporthe phaseolorum* and its influence on host development. Can J. Bot. 41:13-21.
27. Wilcox, J. R., F. A. Laviolette, and K. L. Athow. 1974, Deterioration of soybean seed quality associated with delayed harvest. Plant disease. Rep. 58:130-133.