

종자처리 양파(*Allium cepa L.*)의 포장직파재배 생육 특성

이성춘

순천대학교 농업생명과학대학 식물생산과학부

The Growth Characteristics and Yield of Treatment Onion (*Allium cepa L.*)Seed in Direct Sowing Cultivation

Sheong Chun Lee

Life Resources Science, Plant Production Science Faculty, College. of Agriculture and Life Science.
Sunchon National University, Sunchon 540-742, Korea

ABSTRACT

This study was intended to evaluate the relationship environmental condition and growth characteristics of seed treatment seed in direct sowing with different sowing date, and to suggest new cultivation model. The emergence percentage and hours were down as the delayed sowing date. Optimum sowing time was Sep. 10, and sowing must end before Sep. 20 for safety yield. When did sowing ended before Sep. 20 in direct sowing cultivation, the seedling growth(SG) and No of roots of direct sowing seedling were larger than transplanting cultivation . At March 8 evaluated seedling, the SG of direct sowing seedling was higher than transplanting, and at Sep. 20 those were similar. The missing plant rate in transplanting cultivation was under 3 %, and that in direct sowing cultivation was about 13 ~ 18%, and the extent were sever as delayed sowing date. The bulb fresh weight was decreased as delayed sowing, and those in direct sowing and transplanting cultivation were 230, 217g, respectively. The blot rate was high in direct sowing cultivation, and that was decreased as delayed sowing. The yield in direct sowing and transplanting cultivation were 5,134, 5,300kg, respectively, and those were decreased as delayed sowing. The average yield in early and medium-late maturity cultivars were 3,750, 4,908kg, respectively, and Sonic was highest yield in early maturity cultivars and Nongwoodego was highest in medium-late maturity cultivars. The emergence weed were 9 species as *Loporteal bulbifera* Weddell and others, and *Loporteal bulbifera* Weddell, *Digitaria violascens* Link and *Persicaria longiseta* Kitagawa were dominant species in direct sowing cultivation with black hole vinyl mulching

Key words : Sweet potato, Diallel Grafting, Cultivar, Source and Sink.

Key word : Seed treatment, Direct sowing cultivation, Emergence percentage, Missing plant,
Growth characteristics.

Corresponding author: 이 성 춘, 순천대학교 농업생명과학대학 식물생산과학부

서언

최근 외국에서는 양파재배의 저투입·생력화의 일환으로 종자처리하여 직파재배 하는 방향으로 양파 재배양식의 변화가 이루어지고 있다. 종자처리는 발아율, 포장출아율을 향상시킬 뿐만 아니라 출아소요시간을 단축시키므로 많은 작물에서 이용이 가능하고, 또 부가가치도 높아 이의 기술개발은 매우 유망하다^[4,5].

양파종자는 발아율이 불안정하기 때문에 일반 재배농가에서는 묘상에 묘를 약 60일동안 육묘하여 본포에 정식하는 이식재배를 주로 하고 있는데 이식에 드는 노동력이 전체노동력의 34% 이상을 차지하고 있다. 또한 종자가 작아서 초기생육이 부진하고 종자모양이 일정하지 않아서 기계파종이 불가능하여 직파재배가 매우 어렵다. 이러한 원인으로 양파재배의 기계화율은 12% 내외로 다른 작물에 비하여 매우 낮아 경쟁력 제고를 위하여 직파재배에 의한 생력재배화가 요망된다.^[2,9,10,11,12].

그러나 양파 직파재배^[8,17]는 유효률 묘상에서 유효하는 과정을 생략하고 본포에 직파하게 되어 본포에서 생육기간이 그 만큼 더 길어져서 이로 인한 새로운 문제점 등이 발생하기 쉬운데 외국과는 달리 우리나라에서 직파재배에 관한 연구보고는 거의 없다.

본 연구는 종자처리 한 종자를 실제 포장에 직파하여 포장환경과 양파의 생육과의 관계를 구명하여 양파 직파재배의 모델을 제시하기 위해 수행하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

공시품종은 천주황 외 7품종이었으며, 종자는 종묘회사에서 구입한 다음 손_c막재 정선하여 시료로 이용하였다. 종자를 priming 한 후 pellet처리한 종자를 5°C로 조정한 냉장고에 보관하였다가 9월 1일부터 10일 간격으로 10월 30까지 3회에 걸쳐 파종하였다. 파종상은 시판되고 있는 흑색 유공vinyl로

mulching한 다음 유공당 1립씩 손과 수동식 직△캇.(아신산업 제작)로 파종하였다. 파종상을 반으로 나눠 반은 파종 후부터 수분부족을 초래하지 않을 정도로 관수용 다공비닐 hose로 매일 관수하였고, 나머지는 노지상태로 방임하였다. 대조구는 9월 10일에 묘상에 파종하였다가 11월에 10일에 본포에 이식하였다 생육조사는 월동 전에 1회 월동 후 3월, 4월, 5월 총 4회 하였다. 잡초 발생량조사는 파종 후 30일에 조사하였는데 발생량이 미미한 초종은 조사에서 제외하였다. 기타 양파의 생육관리와 특성 조사는 표준재배법과 조사기준에 준하여 수행하였다.

결과 및 고찰

Table 1은 priming 처리한 다음 PC(pearlite + clay)로 pellet 하여 파종한 종자의 포장출아율을 나타낸 것이다. 포장 발아율은 9월 30일 파종에서 89%로 가장 높게 나타났으며 파종기간 차이는 거의 없었다. 실내실험에서의 출아율은 95% 이상을 상회하는 것으로 나타났지만, 포장에서는 이 보다 7 % 가량 낮았던 것은 포장수분함량과 파종작업의 정밀도에서 문제가 있었던 것으로 생각되어 지는데 이에 대해서는 주도 면밀한 연구 검토가 필요할 것으로 보인다.

포장출아 소요시간은 전체 출아율의 50%를 나타내는 시간을 기준으로 하여 판정하면 파종기가 늦어질수록 출아소요시간이 점차 길어졌지만 파종기간 차이는 크지 않았다. 실내 실험과는 달리 출아소요시간이 훨씬 길었던 것은 파종의 정밀도 차이에 기인하는 것으로 여겨지는데 파종상을 조성할 때 rotary를 더욱 정교하게 할 필요가 있다고 생각된다. 포장에서의 출아율을 조사할 때 파종 후 거의 30여

Table 1. Emergence percentage and hours to 50% emergence of seed treatment seed under direct sowing cultivation in onion

Emergence	Sowing date		
	Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Percentage	87 b [†]	88 b	89 b
Hours to 50%	192 a	195 a	199 a

[†] In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

Table 2. Growth characteristics of seedling on direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion at November 30.

Characteristics	T & S'	Direct sowing date		
		Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Plant height(cm)	33 ab [†]	37 a	34 ab	29 b
Leaf sheath length(cm)	4.9 ab	5.3 a	5.1 ab	4.9 ab
No. of leaves	7.8 ab	8.9 a	7.9 ab	7.7 ab
No. of roots	17 a	27 a	23 ab	20 b

[†]: Transplanting seedling at Nov. 10 after Sep. 10 sowing at nursery

* In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

Table 3. Growth characteristics of seedling on direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion at March 8

Characteristics	T & S'	Direct sowing date		
		Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Plant height(cm)	35 b [†]	43 a	37 ab	35 b
Leaf sheath length(cm)	5.1 ab	5.5 a	5.3 ab	5.1 ab
No. of leaves	8.5 ab	10.0 a	8.8 ab	8.6 ab
No. of roots	28 c	47 a	39 ab	32 bc

[†]: Same as Table 2

* In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

일이 지난 다음에서야 출아하는 개체가 종종 있었는데 이 또한 추후 연구 검토할 사항이라고 보여진다.

Table 2는 종자처리한 종자를 파종기를 달리한 직파재배와 관행 이식재배에 있어서 묘 생육 특성을 월동 전 11월 30일에 조사한 것이다. 초장을 보면 직파재배에서는 9월 20일 파종한 묘가 관행 이식재배묘에 비해 컸으나 파종이 가장 늦은 9월 30일 묘에서는 작았다. 엽초장은 직파재배묘가 이식재배묘에 보다 더 컸다. 엽수에서도 9월 20일에 파종한 묘에서 이식재배묘 보다는 많았으며, 뿌리수는 직파재배묘가 이식재배묘보다 훨씬 많았다.

다른 생육 특성과는 달리 뿌리수에서는 직파재배묘가 이식재배묘에 비해 훨씬 많았던 것은 이식재배는 묘상에서 묘를 찔 때 뿌리의 손상이 많고 또 이식한 다음 정식 포장의 환경조건에 적응하여 착근할 때까지 어느 정도의 기간이 소요됨을 의미하는 것이라고 생각되며 이 기간동안 비록 파종은 이식재배에 비해 늦어졌지만 직파재배 양파는 생육을 계속하여

파종이 늦어진 것 이상의 생장량을 보였다.

Table 3은 종자처리한 종자를 파종기를 달리한 직파재배와 관행 이식재배에 있어서 묘 생육 특성을 월동 후 3월 8일에 조사한 것이다. Table 2에서와 같이 초장, 엽초장, 엽수 등은 직파재배묘가 이식재배묘에 비해서 9월 20일 파종구까지는 생장이 더 왕성하였다. 뿌리수는 파종기가 늦어질수록 감소하기는 하였지만 전체적으로 직파재배묘가 이식재배묘 보다 훨씬 많았다.

Table 4는 종자 처리한 종자를 파종기를 달리한 직파재배와 관행 이식재배에 있어서 묘 생육 특성을 월동 후 4월 8일에 조사한 것이다. 양파의 球가 형성되어 비대하기 시작하는 시기인자라 3월 조사 항목에 球의 높이, 直徑, 무게 등을 포함하여 조사하였다. 초장, 엽초경, 엽수 및 뿌리수 등의 특성은 크기의 차이는 있었지만 경향은 3월 조사와 비슷하였다. 구는 형성되어 외관상 줄기와 구별될 정도였지만 매우 작았다. 구의 높이는 직파재배에서 파종기가 늦어질수록 작아졌지만 모든 파종에서 이식재배보다 더 높았

Table 4. Growth characteristics of seedling on direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion at 8 April

Characteristics	T & S [†]	Direct sowing date		
		Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Plant height(cm)	47 bc [†]	64 a	52 b	45 bc
Leaf sheath length(cm)	7.7 ab	8.0 a	7.8 ab	7.5 ab
No. of leaves	10.5 ab	11.0a	10.5 ab	9.8 bc
Bulb height(mm)	43 bc	57 a	49 b	45 bc
Bulb diameter(mm)	22 ab	29 a	23 ab	19 b
Bulb fresh wt.(g)	15 bc	26 a	19 b	15 bc
No. of roots	57 a	57 a	50 ab	45 b

[†]: Same as Table 2

[†] In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

Table 5. Growth characteristics of seedling on direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion at 8 May.

Characteristics	T & S [†]	Direct sowing date		
		Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Plant height(cm)	75.2 ab [†]	77.1 a	74.9 ab	71.8 ab
Leaf sheath length(cm)	17.0 ab	18.4 a	17.1 ab	16.5 ab
No. of leaves	10.0 ab	11.0 a	10.5 ab	9.8 ab
Bulb height(mm)	71.7 ab	73.2 a	72.0 ab	69.7 ab
Bulb diameter(mm)	72.3 ab	75.4 a	73.6 ab	70.5 ab
Bulb fresh wt.(g)	162 ab	168 a	165 ab	162 ab
No. of roots	63 ab	70 a	64 ab	60 ab

[†]: Same as Table 2

[†] In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

고, 9월 20일에 직파한 묘까지는 직파재배에서 더 컸지만 파종이 가장 늦은 9월 30일 묘에서는 이식재배묘가 더 컸다. 구의 생체중은 모든 파종에서 이식재배묘 보다 직파재배에서 컸는데, 가장 늦은 9월 30일 묘에서는 이식재배와 같은 15g이였지만 9월 10일 묘에서는 이식재배묘의 거의 2 배가 되는 28g을 나타내 생육이 훨씬 빨랐다.

Table 5는 5월 8일에 생육조사를 한 결과인데 수확기가 가까워져서 생육이 많이 진전되었다. 초장, 엽초경 및 엽수 등은 9월 20일 직파한 묘와 이식묘가 거의 비슷하였으며, 뿌리수도 9월 20일에 직파한 묘와 비슷하였다. 이 시기는 수확 전 약 30일 전에 해당되는 시기여서 구의 생장이 급격히 진행될 뿐 다른 기관의 생육이 거의 다 끝난 상태이다. 구의 높이는 파종이 늦어질수록 생장이 지연되었으나 9월 10일 직파에서 73.2mm로 가장 컸고, 9월 20일 직파에서는 72.0mm로 이식재배 71.7mm와 비슷하였으며,

9월 30일 직파에서는 69.7mm로 가장 작았다. 구의 직경도 구의 높이와 비슷한 경향이였으며, 구의 무게는 직파재배에서는 파종이 늦어질수록 감소하였으나 9월 30일 파종양파와 이식재배의 양파가 각각 같았다.

Table 6은 수확기에 조사한 수량요인을 나타낸 것이다. 결주율을 보면 이식재배는 3%였는데 직파재배에서는 9월 10, 20 및 30일 파종에서 각각 13, 15, 18%로 이식재배에 비하면 훨씬 높았으며 파종이 늦어질수록 그 정도는 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 포장 출아율이 저조하였고 파종이 늦어질수록 월동하는 동안 동사하였기 때문인 것으로 생각된다. 포장에서의 출아율이 실내실험과는 달리 낮았던 것은 파종의 정밀도에서 차이가 있었으며, 또 수분 대사과정도 주요한 인자의 하나로 생각되지만 차후 좀 더 면밀한 실험을 병행하여 이 원인을 구명하여야 할 것으로 생각된다.

Table 6. Yield factor characteristics of direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion at yield time.

Characteristics	T & S'	Direct sowing date		
		Sep. 10	Sep. 20	Sep. 30
Missing plant %	3 c [†]	13 b	15 ab	18 a
Lodging time	May 30	May 28	June 2	June 7
Bulb fresh wt(g)	217 b	230 a	223 ab	214 b
Blotting ratio	2.1 c	4.7 a	4.4 ab	4.0 ab
Commercial %	96 a	94 ab	94 ab	95 ab
Yield (kg)	5,300 a	5,134 ab	4,959 ab	4,628 b
Yield index	100 a	96.9 ab	93.6 ab	87.3 b

[†]: Same as Table 2

[†] In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level

본 연구에서 정확한 원인을 구명하지 못하였던 것은 연구가 조기 완료되어 연구기간이 단축되었기 때문에 시일을 두고 충분한 실험을 하지 못하여 좀 더 면밀한 연구가 필요하다고 본다. 또 파종기가 늦어질수록 포장입묘율이 저조하였던 것은 월동 중 포장환경조건 중에서 온도의 영향이 가장 크게 작용하였다기 때문인 것으로 생각되어진다. 도복은 양파에서 수확기를 알리는 특성인데 倒伏期는 직파재배와 이식재배와의 큰 차이가 없었는데 9월 10일 파종에서 5월 28일로 가장 빨랐고 9월 30일 파종에서 6월 7일로 나타났다. 평균 양파구중은 이식재배에 \approx 217g 인데 직파재배에서는 9월 10일 파종에서 230g으로 가장 무거웠고, 9월 30일 파종에서 214g으로 가장 가벼웠다. 직파재배가 이식재배에서 보다 구중이 무거웠던 것은 전 생육기간을 통해 뿌리수가 이식재배보다 뚜렷하게 많았으며, 또 입묘율이 저조하였기 때문에 양達 수분의 경합이 이식재배에서 보다 덜했던 결과라 생각된다. 추대율은 이식재배에서 낮았는데 직파재배에서는 파종이 늦어질수록 약간 감소하였는데 이 같은 결과는 다른 보고들과 유사하였다. 상품율은 이식재배에서 96%로 직파재배 보다 1%내외 높았는데 이것은 이식재배에서 구의 크기와 모양이 일정하였지만 직파재배에서는 구의 크기가 이식재배보다는 고르지 못했던 결과라 생각된다.

수량은 이식재배에서 5,300kg으로 직파재배에서 수량이 가장 높았던 9월 10일 파종의 5,134Kg 보다 166kg이 높았는데 이것은 포장 입묘율의 차이에 따

른 결과라 생각된다. 입묘율이 9월 10일 직파한 것 보다 이식재배에서 10%내외가 많았지만 수량에서는 그와 같은 큰 차이가 없었던 것은 수량요인들간 상보성이 작용하였던 결과라 보여진다. 수량은 파종시기가 늦어지면 질수록 뚜렷하게 감소하였는데 파종이 가장 늦은 9월 30일 파종에서 4,628kg으로 가장 낮은 수량을 나타냈다.

Table 7은 파종기를 달리한 직파재배와 관행 이식재배에 있어서 수량과 수량요인의 품종 간 차이를 나타낸 것이다. 재배양식별 평균 상품화율을 보면 이식재배에서 조생종과 중만생종이 각각 82.3과 97.5%로 중만생종이 훨씬 높았으며, 직파재배에서는 9월 10일 파종을 기준하여 보면 조생종과 만생종이 각각 81.3%와 96.0%로서 재배조건 차이 보다 품종간 차이가 훨씬 크게 나타났으며, 파종기 이동에 따른 상품화율은 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 조생종에서 품종별 상품화율은 소닉 품종이 이식재배와 직파재배에서 각각 96%와 94%로 가장 높았으며, 다음이 삼남조생이었고, 패총황은 각각 68%와 67%로 가장 낮았다. 중만생종에서 품종별 상품화율을 보면 이식재배와 직파재배에서 각각 96%, 95% 이상으로 높게 나타나 품종간 차이와 재배양식간의 차이가 거의 없었다.

수량을 보면 이식재배에서 조생종과 중만생종의 평균수량은 각각 3,750kg과 4,908kg으로 중만생종이 훨씬 높았으며, 직파재배에서는 조생종과 중만생종이 9월 10일 파종에서 각각 3,653kg, 4,825kg으로 수

Table 7. Comparison varietal yield and yield components of direct sowing and transplanting cultivation with different sowing date under black vinyl mulching in onion.

Varieties type ^a	Maturity	Characteristics	T & S ^b	Direct sowing date		
				Sep.10	Sep.20	Sep.30
Samnamjoseng	E	Commercial %	83	83	83	82
		Yield (kg)	2,132	2,097	2,000	1,890
		Yield index	50 a ^c	48 a	46 ab	43 b
	Sonic	Commercial %	96	94	94	94
		Yield (kg)	4,768	4,564	4,459	4,228
		Yield index	110 a	105 ab	102 b	97 b
Pechonghwang	E	Commercial %	68	67	66	65
		Yield (kg)	4,351	4,298	4,210	4,176
		Yield index	100 a	99 ab	97 ab	96 ab
	Mean	Commercial %	82.3	81.3	81.0	80.3
		Yield (kg)	3,750	3,653	3,556	3,431
		Yield index	86.6	84.0	81.7	78.7
Yueuijoo	ML	Commercial %	98	96	97	96
		Yield (kg)	4,980	4,905	4,886	4,723
		Yield index	94 a	93 ab	92 ab	89 ab
	Nongwoodego	Commercial %	99	97	97	97
		Yield (kg)	5,296	5,234	5,179	5,025
		Yield index	100 a	99 ab	98 ab	95 ab
Bonganhwang	ML	Commercial %	97	96	96	95
		Yield (kg)	4,896	4,789	4,695	4,559
		Yield index	92 a	90 ab	89 ab	86 b
	Seouldego	Commercial %	98	97	97	97
		Yield (kg)=	4,324	4,267	4,213	4,136
		Yield index	82 a	81 ab	79 ab	78 ab
Jungpunghwan	ML	Commercial %	97	95	96	97
		Yield (kg)	4,653	4,578	4,495	4,420
		Yield index	88 a	86 ab	85 ab	83 b
	Chunjoohwang	Commercial %	96	95	95	94
		Yield (kg)	5,300	5,178	5,097	4,885
		Yield index	100 a	98 ab	96 ab	92 b
Mean			Commercial %	97.5	96.0	96.3
			Yield (kg)	4,908	4,825	4,760
			Yield index	92.6	91.2	89.8
Average			Commercial %	89.9	88.7	88.2
			Yield (kg)	4,329	4,239	4,158
			Yield index	88.3	87.6	85.8

^a: Same as Table 2

^b : E: Early, ML: Medium and late maturity type

^c In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

량이 가장 높았으며 이후 파종이 지연될수록 수량은 뚜렷히 감소하였다. 재배양식별 차이를 보면 조생종과 중만생종에서 각각 3,750kg과 3,653kg, 4,908kg과 4,825kg으로 이식재배가 직파재배에 비해 약간

수량이 높았다. 이와 같은 결과는 포장 출아율이 직파재배에서 저조한 것에 기인하는 것으로 차후 많은 연구·검토가 필요하리라 생각된다.

Table 8은 양파 직파재배에 있어서 본포에 직파한

Table 8. Emergence weed species and numbers under direct sowing onion cultivation with different sowing date

Weed	Direct sowing date					
	Sep. 10		Sep. 20		Sep. 30	
	NE*	DW**	NE*	DW**.	NE*	DW**
민바랭이(Digitaria violascens Link)	25.6 b	15.7 c	23.0 b	12.0 c	9.2 bc	5.3 c
도깨비바늘(Bidens bipinnata L.)	7.7 d	2.6 e	9.5 d	2.0 de	6.3 c	1.7 cd
개여뀌(Persicaria longiseta Kitagawa)	17.8 c	35.7 a	14.3 c	37.1 a	11.7 b	19.1 a
털진득찰(Siegesbeckia pubescens Makino)	9.6 d	5.6 de	9.0 d	4.5 de	7.3 bc	3.3 cd
담배풀(Capessium abrotanoides L.)	5.7 de	5.1 de	6.8 de	5.1 d	5.1 cd	3.9 cd
도꼬마리(Xanthium strumarium L.)	9.2 d	7.8 d	5.3 de	4.6 de	4.9 cd	2.5 cd
개쑥부쟁이(Aster cilio Kitamura)	12.3 cd	5.2 de	12.7 cd	4.1 de	7.2 bc	3.1 cd
털비름(Amaranthus retroflexus L.)	11.2 cd	5.6 de	9.3 d	4.1 de	3.5 cd	1.1 d
흑쐐기풀(Laportea bulbifera Weddel)	51.7 a	31.5 ab	40.0 a	25.1 b	21.0 a	10.3 b ±
깨풀(Acalypha australis L.)	12.1 cd	4.7 de	8.2 d	3.7 de	3.2 cd	0.9 d
(Total)	162.9	119.5	138.1	102.3	79.4	50.3

* : No of emerged weed(3.3m²).** : Dry weight of emerged weed(g/3.3m²).

† In a column, means followed by same letter are not significantly different by DMRT at 5% level.

이후에 발생하는 주요 잡초와 발생량을 나타낸 것이다. 주요 발생 잡초는 흑쐐기풀 외 9종이었는데 이들 외에 몇몇 잡초는 발생 정도가 지극히 미미하여 조사대상에서 제외하였다. 발생 잡초 ;f 흑쐐기풀과 민바랭이 및 개여뀌가 각각 3.3m²당 51.7, 25.6 및 17.8개 발생하여 발생 잡초 중 優點種으로 나타났다. 파종기별 잡초 발생량을 보면 파종이 가장 빨랐던 9월 10일 파종구에서 잡초 발생수와 발생 잡초 건물 중이 각각 162.9개와 119.5g으로 가장 많았고, 이후 Δ 컨센트 늦어질수록 점차 감소하여 파종이 가장 늦은 9월 30일 파종구에서는 79.4개와 50.3g으로 가장 적었다.

파종이 늦어질수록 잡초 발생량이 적었던 것은 기온 저하에 기인하는 것으로 생각되며 잡초 발생 수는 많았지만 발생 잡초의 건물 중이 작았던 것은 발생 이후 생육기간이 짧았기 때문인 것으로 여겨진다.

본 연구에서 월동 전까지만 조사하였던 것은 월동 후에는 직파재배나 관행 이식재배에서의 잡초 발생 양상이 거의 동일하였기 때문에 조사를 생략하였다.

적 요

종자처리 한 종자를 실제 포장에 파종기를 달리 하여 포장환경과 양파의 생육과의 관계를 구명하여 양파 직파재배의 모델을 제시하기 위해 파종기별 포장출아율, 포장출아소요시간, 생육특성, 잡초발생, 수량특성 등을 조사하였다.

1. 종자처리 종자의 포장출아율은 파종기간 차이가 없었고, 출아소요시간은 파종기가 늦어질수록 자연되었다.
2. 종자처리 종자의 직파재배 파종기는 9월 10일이 적기로 출아율과 출아소요시간은 각각 87과 192 시간이었으며, 늦어도 9월 20일 전에는 파종을 마쳐야 한다.
3. 이식재배와 직파재배의 월동 전 유묘생장은 9월 20일 파종까지는 직파재배에서 양호하였으며, 뿌리수가 직파재배묘에서 월등하게 많았다.
4. 월동 후 3월 8일 조사한 유묘생장은 전체 파종기에서 직파재배가 이식재배보다 양호하였는데 이후 조사에서는 생장의 차이가 점차 감소되었으며, 5월 8일 조사에서는 9월 20일 직파묘와 이식묘의 생장이 거의 비슷하였다.
5. 결주율은 이식재배 3%에 비해 직파재배에서는 13~18%로 훨씬 높았으며, 그 정도는 파종이 자연될수록 심하였다.

6. 평균 구중은 직파재배에서 파종기가 늦어질수록 감소하였는데, 직파재배와 이식재배에서 각각 230과 217g으로 직파재배에서 무거웠다.
7. 추대율은 직파재배가 이식재배보다 높았으며, 파종이 지연될수록 약간 감소하였다.
8. 수량은 직파재배와 이식재배가 각각 5,134와 5,300kg으로 이식재배가 높았는데, 직파재배에서 파종이 늦어질수록 감소가 뚜렷하였다.
9. 품종간 평균 수량은 조생종과 중만생종에서 각각 3,750과 4,908kg으로 중만생종이 훨씬 높았고, 조생종에서는 소닉 품종이, 중만생종에서는 농우대고가 가장 높았다.
10. 흑색유공비닐 직파재배에서 발생 잡초는 흑쐐기풀 외 9종으로 흑쐐기풀, 민바랭이 및 개여뀌가 우점종이었으며, 파종기가 늦어질수록 발생 잡초량은 감소하였다.

사사

본 연구는 농림부 1996년도 농림기술개발연구과제비(과제번호: 196067-3)에 의하여 연구된 논문의 일부임

인용문현

1. Anthony M. H. and E. W. R. Barlow. 1987. Germination and priming of tomato, carrot, onion, and sorghum seeds in a range of osmotica. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(2): 202-208.
2. 최인후. 1995. 서남부지역 양파, 마늘 재배실태와 문제점 및 연구 방향. 호남 농업시험장.
3. 전라남도. 1998. 고유 농수산품목 세계화 및 특성화 품목 연구사업(양파편).
4. Dhaliwal, M. S. & F. J. Lewis. 1977. A quick method for removing coating material from 'Prill-coated' seed of alfalfa (*Medicago sativa L.*). *Journal of Seed Technology* 2:81-85.
5. Drew, R. L. K. and J. Dearman. 1993. Effect of osmotic priming on germination characteristics of

- celeriac (*Apium graveolens L. var rapaceum*). *Seed Science and Technology* 21:411-415.
6. Gummery C.S. 1977. A review of commercial onion products. *Food Trade Rev.* Aug.: 452-454.
7. Hou Xilin and Wu Zhixing et al. 1996. The growing techniques of onion for high yield. *Shanghai Vegetable Crops*(1):24.
8. Hoyle, B.J., Brown, L. and Yamaguchi, M. 1971. Dry onion quality and planting date. Report of Department of Vegetable crops, Univ. of California, Davis, CA.
9. 권병선, 이을태, 박우룡, 정동운, 정동희. 1996. 양파수확의 소요시간과 비용 절감. *한국자원식물학회지* 9(1):63-70.
10. 李乙太. 1994. 서남지역 양파재배 현지실태조사. 농업과학기술 연구개발 1994년도 시험 연구보고서(특·약작편):598-616.
11. 李乙太. 1995. 양파·마늘 수확 생력기계화시험. 농업과학기술 연구개발 1995년도 시험 연구보고서(특·약작편)
12. 이충웅. 1995. 마늘·양파 주산지 육성을 위한 기본 방향. *농촌경제* 18(4):13-29.
13. 목포대학교. 1997. 양파에 이용에 관한 국제 심포지움자료.
14. Rogers, I. S. and Henderson, R. D. 1989. Testing suitability of onion cultivars for dehydration. *Acta Hort.* 247:157-162.
15. 서전규, 김영봉. 1991. 양파멸침재배기술연구. 1. 멸침재료 및 멸침시기가 생육 및 수량에 미치는 영향. *농업논문집(원예)* 33(2):31-36.
16. 서전규, 김영봉. 1992. 양파멸침 재배기술개선 연구. 3. 파종기 이동이 몇 가지 조생품종의 생육 및 수량에 미치는 영향. *농업논문집 26-2(원예)*:35-41.
17. Yan Zhixin and Wang zixin. 1985. General physiology and growing techniques of onions. Tianjin Science & Technology Publishing House:91-93.

(접수일 2000.10.12)
(수리일 2001. 5.29)