

# 중부지방에서 플러그 육묘에 의한 양파의 춘파재배 가능성

이정수\* · 성기철 · 신영안 · 노희명 · 엄영철

원예연구소

## Introduction of Spring Cultivation of Onions by Adapting the Plug Seedling System in the Middle Region of Korean Peninsula

Jung-Soo Lee\*, Ki-Cheol Seong, Young-An Sin, Hee-Myong Ro, Young-Cheol Um

National Horticultural Research Institute, R.D.A., Suwon 440-310, Korea

\*corresponding author

**ABSTRACT** Cultivation of onions in Korean peninsula is so restricted to Southern region, mainly due to inadequate air temperature for the growth of onions in this region. This sometimes resulted in unstable supply of onions. The fluctuation of market prices mainly results from the limited production of onions in such restricted areas. Onions are usually transplanted at the end of fall and cultivated until the beginning of next summer. This study was designed to examine the possibility of extending production region of onions by adopting the plug seedling system, and the effects of plug seedling age, transplanting date, plug cell volume, and variety on the yield of onions were investigated. Transplanting date (Mar. 15 or Apr. 15) did not affect the yield of onions. However, 60-day-old seedlings produced significantly greater bulb yield (107.2 ton/ha) than those of 30- or 90- day-old seedlings. Bulb yields of seedlings raised in 128 and 72 cell trays were 125.0 and 120.8 ton/ha, which were significantly greater than those in other cell trays. Yield of seedlings raised in 406 cell trays was the lowest. Seedlings of mid-late ‘Chenjuwhang’ yielded 130.5 Ton/ha, which was significantly higher than those of other varieties. Considering the rainy season during early summer, we suggest that seedlings of onions raised for 60 days and transplanted on Mar. 15 should be advantageous in producing of marketable bulbs and that an early ‘Yongbongwhang’ should be the best variety.

**Additional key words:** cropping system, root density

### 서 언

양파는 우리 나라의 주요 조미채소로서 1998년도의 재배면적이 14,806ha에 달하고 있으나 재배면적의 변동이나 작황의 불안정 등으로 생산량의 변동이 심하여 수급조절이 어려운 작물중의 하나이다. 양파의 수급조절이 어려운 이유는 양파의 구비대에 적합한 일장과 온도조건을 갖춘 재배지역이 우리나라의 남부지방으로 한정되어 있고 작형도 단순하기 때문이며(정, 1997; Lee 등, 1996), 가을 재배작형은 재배기간이 길어 기상환경의 영향을 많이 받을 뿐만 아니라 재배면적의 조절이 어렵기 때문이다(농촌진흥청, 1996). 서와 이(1987)는 남부지방에서의 양파 춘파 정식 가능성을 시사한 바 있으며, 대관령과 같은 고랭지에서 이루어지고 있는 춘파재배는 품종이 제한적이고 재배기간이 길 뿐만 아니라 수확기 기상 불량으로 작황이 불안정한 실정이다(이 등, 1981).

육묘기의 불량한 환경을 극복할 수 있고 묘의 장거리 수송이 용이한 플러그 육묘방법(Styler와 Koranski, 1997)을 양파재배에 도

입하고자 시도되었으며 재배면적이 감소되어 양파의 수급이 불안정하다고 판단될 경우 재배면적을 확대할 수 있는 평지에서의 춘파 재배작형의 도입 가능성을 검토하였다.

### 재료 및 방법

본 실험은 1997년 원예연구소 포장에서 정식시기에 따라 육묘일수를 각기 달리하여 양파의 생장을 조사하였다. 실험품종은 ‘패총황’으로 162공 plug tray에 정식일을 3월 15일과 4월 15일에 맞추어 30, 60, 90일간 각각 육묘하였다. 그리고 육묘시 cell 크기가 생육에 미치는 영향을 조사하기 위하여 72(45mL), 128(24.7mL), 162 (18.4mL), 200(12.4mL), 288(9.5mL), 406(4.2mL)공의 plug tray를 이용하여 각각 90일간 육묘후 3월 15일에 정식하였다. 또한, 춘파정식에 적합한 품종을 선발코자 ‘옥석황’, ‘용봉황’, ‘조생대고’, ‘조생진주’, ‘조생풍옥’, ‘천주황’과 ‘패총황’을 공시하여 162공 plug tray로 90일간 육묘후 3월 15일에 정식하였다. 육묘는 유리온실에

서 실시하였고 육묘중 온도는 평균  $19.7 \pm 5^\circ\text{C}$ 로 관리하였으며, 관수는 1일 2회 이상 하고 시비는 원시액 1/2수준으로 생육상태에 따라 하였다. 정식시 ha당 성분량으로 질소 240kg, 인산 77kg, 칼리 154kg을 정식 1주일 전에 포장 전면에 살포한 후 정식하였다. 폭 100cm의 이랑에 20×15cm의 4조식으로 정식하였다. 정식후 기온 및 일장변화는 Fig. 1과 같다. 온도는 최저  $-3.3^\circ\text{C}$ 에서 최고  $30.8^\circ\text{C}$ 로 정식초기에 온도가 다소 낮았으나, 동해 발생 온도인  $-8^\circ\text{C}$ 보다 높았고 평균기온은  $15.8^\circ\text{C}$ 로 양파생육에 알맞은 온도였다(정, 1997). 일장의 경우도 11시간 55분에서 14시간 45분으로 중일성인 양파의 구비대가 가능하였다(Hanada, 1990). 실험구 배치는 정식 시기별 육묘일수 실험은 분할구배치 3반복으로, 육묘용기에 따른 실험과 품종 실험은 난괴법 3반복으로 배치하였다. 정식후 15일 간격으로 초장, 경경, 엽수, 생체중 등을 조사하였으며 수확은 60~80%의 도복이 일어났을 때 하였다.

### 결과 및 고찰

정식 시기별 육묘일수에 따른 묘소질 및 생육 비교

Table 1은 정식시기에 따라 30, 60, 90일간 육묘했을 경우의 묘

소질을 나타내었다. 정식기에 따른 동일 육묘일수 간의 묘생육의 차이는 없었으나 동일 정식기내의 육묘일수 간에는 차이를 나타내었다. 플러그묘의 생육이 시설내에서 육묘되어 외부환경의 영향을 덜 받은 것으로 생각되며 동일 정식기 내의 육묘일수 간의 차이는 육묘일수가 길어질수록 생육량이 많아진 것으로 보인다. 일수별로

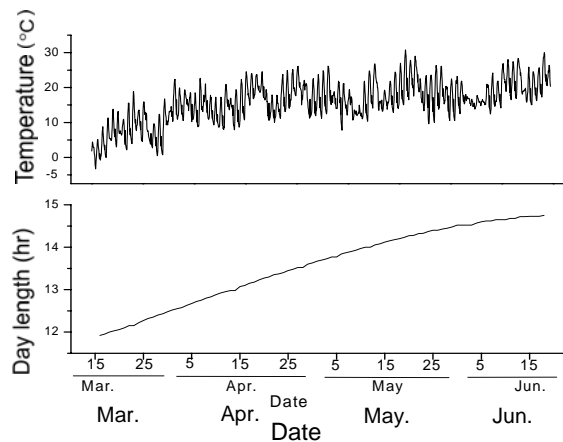


Fig. 1. Changes of temperature and day length after transplanting.

Table 1. Influence of transplanting date and seedling age on growth of onions.

Transplanting date	Seedling age (day)	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves	Weight (g)		T/R ratio	R.D. <sup>z</sup> (g/100cc)
					Fresh	Dry		
Mar. 15	90	41.8ab	5.5b	3.3ab	5.3a	0.40a	4.6a	0.43a
	60	32.3c	3.1c	2.8bc	1.9b	0.14bc	3.7a	0.16b
	30	12.0d	2.4d	2.0c	0.5c	0.04c	3.0a	0.05b
	Mean	28.7	3.7	2.7	2.6	0.19	3.8	0.21
Apr. 15	90	47.0a	7.1a	3.8a	6.5a	0.52a	4.3a	0.49a
	60	36.8bc	4.6b	3.3ab	2.3b	0.26b	3.9a	0.22b
	30	17.0d	3.0c	2.8bc	0.6c	0.05c	3.3a	0.09b
	Mean	33.6	4.9	3.3	3.1	0.28	3.8	0.27
Transplanting date (A)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Seedling age (B)		**	**	**	**	**	NS	**
(A)×(B)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>R.D.: Root density.

NS, \*\*: Nonsignificant or significant at  $p \leq 0.01$ .

Table 2. Influence of transplanting date and seedling age on growth and yield of onions.

Transplanting date	Seedling age (day)	Bulb			Yield (ton/ha)	Marketability (%)	Harvest date
		Ht. (mm)	Dia. (mm)	Wt. (g)			
Mar. 15	90	78.8a	87.2a	307.8a	102.6a	94.0	6.11
	60	80.7a	85.4a	321.7a	107.2a	96.0	6.26
	30	64.3b	68.0bc	116.8b	38.9b	-	6.26 <sup>z</sup>
	Mean	74.6	80.2	248.8	82.9	-	-
Apr. 15	90	74.8a	78.5abc	285.2a	95.1a	90.0	6.11
	60	74.0a	75.1abc	257.2a	85.7a	94.5	6.26
	30	62.3b	62.6c	137.0b	45.7b	-	6.26 <sup>z</sup>
	Mean	70.4	72.1	226.5	75.5	-	-
Transplanting date (A)		NS	NS	NS	NS		
Seedling age (B)		**	**	**	**		
(A)×(B)		NS	NS	NS	NS		

<sup>z</sup>Harvested before maturity.

NS, \*\*: Nonsignificant or significant at  $p \leq 0.01$ .

는 90일간 육묘한 경우 초장 41.8~47.0cm, 경경 5.5~7.1mm로 가장 컸다. 처리별 T/R율은 유의차가 없었으나 근밀도(R.D.)는 육묘일수 별로 차이를 보여 90일간 육묘시 0.43~0.49g/100cc로 가장 높아 육묘일수가 길어질수록 뿌리의 생육이 많아진다는 결과(신, 1997; NeSmith, 1993; 하 등, 1998)와 유사하였다. Table 2는 정식시기별 묘령에 따른 수량을 나타내었다. 양과묘를 3월 15일에 정식하는 것이 4월 15일에 정식하는 것보다 수량이 다소 많았으나 통계적인 유의차가 없었다. 그러나 동일한 정식기 내의 육묘일수별 수량은 통계적인 유의차를 보였는데, 육묘일수가 길어 정식시 생육이 큰 묘일수록 수량이 많아지는 경향을 보였다. 특히 소묘인 30일 묘의 경우는 미성숙 상태로 수확되었고 수량이 38.9~45.7ton/ha로 낮은 편이었다. 이는 정식(추파)시 소묘가 유리하다는 결과(하 등, 1998; 한과 최, 1987; 서와 김, 1992; 서와 김, 1996)와 달리, Fig. 2의 구경 비교에서와 같이 정식초기보다는 일장과 온도가 높아지는 5월이나 본격적으로 생육이 이루어지기 때문에 비대 전 생육량이 큰 묘일수록 수량이 많은 경향을 보였다. 이러한 결과는 양파의 수량은 구비대 전 영양 생장량과 비례한다는 Lancaster 등(1996)의 결과와 같이 양파는 정식시기보다는 비대가 일어나기 전의 생장량이 수량에 더 큰 영향을 미침을 나타내는 것으로 중부지방에서 춘파재배를 목적으로 한 경우 최대한 생장시킨 묘를 구 비대전에 정식을 하는 것이 유리하다고 판단된다.

#### 육묘용기에 따른 묘소질 및 생육 비교

Table 3은 plug tray의 cell 크기에 따른 묘소질로 T/R율을 제외한 초장, 경경, 엽수, 생체중 및 건물중에서 차이를 보였는데 cell 크기가 작을수록 생육량이 적었다. 200공에서 근밀도는 0.64g/100cc로 가장 높아, 뿌리가 충분히 생육할 수 있는 공간이 확보된 결과로 생각되나, 288공이나 406공의 경우 cell 크기가 작아 근권생장이 제한되므로 생육이 저조한 것으로 보인다(Lesile와 Bernard, 1986). Fig. 3에 나타난 비교에서 보는 바와 같이 양파의 구경은 cell 크기가 클수록 비대생장이 양호하였으며 차이는 정식후 45일 경부터 나타났다. Table 4는 plug tray cell 크기에 따른 수량을 나타낸 것이다. 양파 육묘는 다소 용기가 큰 128공 이상에서 육묘해 이식하는 것이 유리할 것으로 생각되며, 406공의 경우는 도복도 되지 않는 미성숙 상태로 수확되는 것이 많아 부적합한 것으로 사료되고 수확일도 늦었다. 406공을 제외한 육묘용기의 크기와 수량에

**Table 3.** Growth characteristics of onions as affected by various plug cell sizes.

No. of cells	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	T/R ratio	R.D. <sup>y</sup> (g/100cc)
72	50.2a <sup>z</sup>	6.8a	4.4a	8.6a	0.55a	3.7b	0.20c
128	42.1b	6.5a	3.7b	5.9b	0.50a	4.6a	0.32bc
162	42.0b	5.5b	3.3bc	5.3b	0.40b	4.6a	0.43b
200	31.6d	5.4b	3.1c	2.6c	0.21c	4.6a	0.64a
288	36.4c	4.4c	3.0c	2.6c	0.20c	4.5ab	0.42b
406	26.5e	4.1c	2.8c	1.4d	0.11c	4.6a	0.47b

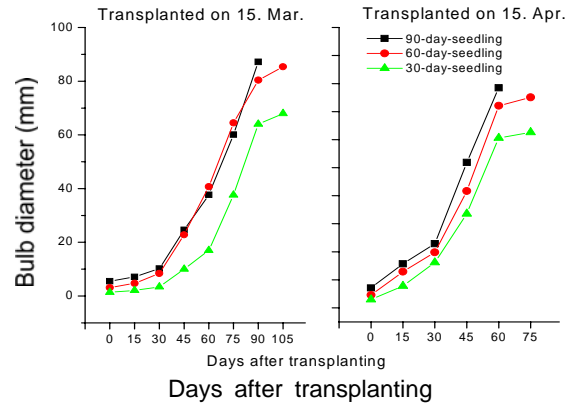
<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at p≤0.05.

<sup>y</sup>R.D.: Root density.

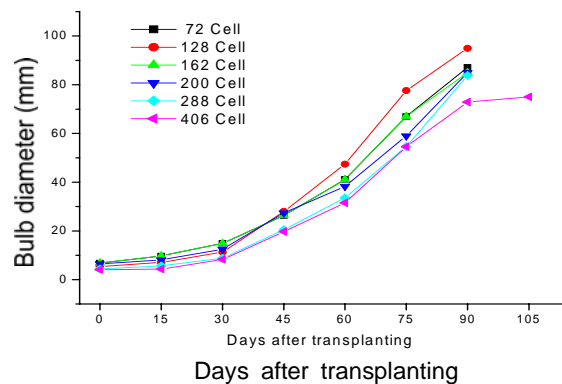
는 유의차를 보이지 않아 육묘시 단위 면적당 많은 육묘본수를 확보할 수 있는 200공이나 288공도 유용할 것으로 보인다.

#### 품종에 따른 묘소질 및 생육 비교

양파는 구비대 및 생장에 미치는 온도와 일장에 따라 재배 품종이 분화 발달한다(Wiles, 1994). 따라서, 중부지방 춘파재배시 유리한 품종을 선발코자 조·중·만생 계통 7품종을 공시하였다. 정식시 품종에 따라 묘소질의 차이가 나타났는데 '패총황'에서 초장, 생체중, 건물중, 근밀도가 좋았다(Table 5). 그러나, 정식후 시기별로 품종에 따른 묘소질이 후기 생육 및 수량에 큰 영향을 미치지는



**Fig. 2.** The effect of transplanting date and seedling age on increase in bulb diameters.



**Fig. 3.** Changes in bulb diameter of onions as affected by plug cell sizes.

않았다(Table 6). 수량면에서 중생종인 ‘천주황’이 좋았으나 빠른 생육 및 숙기를 보인 ‘용봉황’이 가장 빨리 수확되었다.

Fig. 4는 정식후 각 시기별로 각 품종의 구경 비교로서 품종별 양파의 구경은 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나, 수원지방의 장마가 6월 중순에 시작하는 기후적 여건을 감안할 때 다소 수량이 적지만 숙기가 빠른 조생종 계통이 유리할 것으로 사료되었다.

### 초 록

플러그묘를 이용하여 불량 기상환경을 회피하며 양파 수급의 안정을 위해 중부지방에서의 양파 생산 가능성을 검토하였다. 정식시기와 육묘일수 실험의 경우 ‘패총황’을 공시하여 3월 15일과 4월 15일에 162공 트레이에 30, 60, 90일간 육묘후 정식하였으며 적정

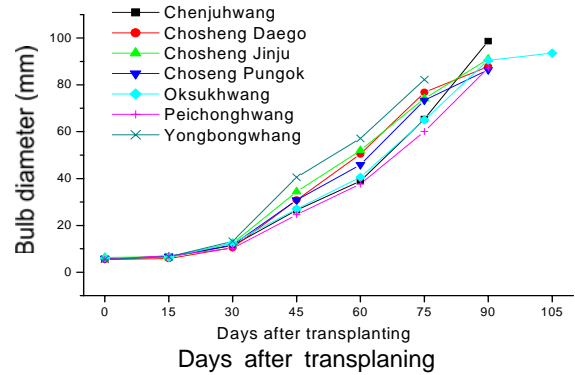


Fig. 4. Increase in bulb diameter of various onion varieties.

Table 4. Yield and characteristics of onion bulbs as affected by various plug cell sizes.

No. of cells	Bulb			Yield (ton/ha)	Marketability (%)	Harvest date
	Height (mm)	Diameter (mm)	Weight (g)			
72	76.0ab <sup>z</sup>	87.2ab	362.4a	120.8a	93.7	6.11
128	77.5ab	95.0a	375.3a	125.0a	96.2	6.11
162	78.8ab	85.0ab	307.8ab	102.4ab	94.0	6.11
200	82.9a	85.0ab	303.9ab	101.3ab	93.8	6.11
288	76.5ab	83.8ab	286.8ab	95.6ab	94.0	6.11
406	69.7b	72.9b	215.8b	71.9b	44.0	6.26 <sup>y</sup>

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at p≤0.05.

<sup>y</sup>Harvested before maturity.

Table 5. Growth characteristics of various onion varieties.

Variety	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves	Weight (g)		T/R ratio	R.D. <sup>y</sup> (g/100cc)
				Fresh	Dry		
Chenjuhwang	38.6b <sup>z</sup>	5.7b	4.0a	4.3b	0.31b	4.9a	0.28bc
Chosheng Daegyo	36.2bc	5.5b	3.8ab	3.5c	0.22c	4.2a	0.23cd
Chosheng Jinju	36.9b	6.3ab	3.7ab	4.4b	0.30b	4.9a	0.27bcd
Chosheng Pungok	37.1b	6.7a	3.9ab	4.4b	0.34b	4.2a	0.36b
Oksukhwang	33.6c	6.3ab	3.2c	3.9c	0.29b	3.7a	0.34b
Peichonghwang	42.0a	5.5b	3.3c	5.3a	0.40a	4.0a	0.47a
Yongbonghwang	37.4b	5.5b	3.6ab	3.1c	0.19c	5.0a	0.18d

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at p≤0.05.

<sup>y</sup>R.D.: Root density.

Table 6. Yield and characteristics of bulb of various onion varieties.

Variety	Bulb			Yield (ton/ha)	Marketability (%)	Harvest date
	Height (mm)	Diameter (mm)	Weight (g)			
Chenjuhwang	81.2a <sup>z</sup>	98.7a	391.4a	130.5a	85.2	6.17
Chosheng Daegyo	77.8a	87.8ab	328.3ab	109.4ab	91.3	6.17
Chosheng Jinju	58.6c	91.0ab	271.5ab	90.5ab	91.0	6.11
Chosheng Pungok	75.7a	86.4ab	290.3ab	96.8ab	97.3	6.11
Oksukhwang	79.9a	93.5ab	374.0a	124.7a	86.1	6.26
Peichonghwang	78.8a	87.2ab	303.9ab	102.6ab	94.0	6.11
Yongbonghwang	68.1b	82.2b	240.3b	80.1b	95.4	6.3

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at p≤0.05.

육묘 용기 선택은 cell 크기별로 '패총황'을 90일간 육묘해서 3월 15일에 정식하였고 춘파재배시 적품종을 선발코자 '패총황'외 조·중·만생계 6품종을 공시하여 90일간 육묘후 3월 15일에 정식하였다.

플러그묘의 정식시기에 따른 육묘일수는 3월 15일 정식한 60일 묘가 107.2ton/ha로 가장 수량이 많았는데 정식시기에 따라서는 수량에는 유의차가 없고 육묘일수에 따라 차이를 보였다. 육묘용기로는 128공에서 125.0ton/ha로 수량이 가장 많았으며 400공의 경우 미성숙 상태로 수확이 되어 적합치 않은 것으로 사료되며 육묘시 단위 면적당 육묘본수를 고려한다면 200공이나 288공까지도 가능할 것으로 보인다. 품종에 따른 수량은 중생종인 '천주황'이 130.5ton/ha로 가장 많았으나 중부지방의 기후적 여건을 감안할 경우 다소 수량이 적지만 숙기가 빨라 6월 중순 이전에 수확할 수 있는 '용봉황' 등의 조생종 계통이 유리할 것을 사료된다.

추가 주요어 : 작형, 근밀도

## 인용문헌

- 정해봉. 1997. 양파 다수확과 품질향상을 위한 생산기술. 동아기획. p.21-24.
- 하인중, 서전규, 황해준, 김우일, 김병수. 1998. 양파 플러그묘 육묘시 파종기 및 육묘일수가 생육과 수량에 미치는 영향. 농시논문집 40(2):90-97.
- 한규평, 최성규. 1987. 남부지방 춘파 양파 정식시기 시험. 농시논문집 29(2):228-232.
- Hanada, T. 1990. Cultivation of temperate vegetables in the tropics. Tropical Agriculture Research Series 23:182-191.
- Lancaster, J.E., C.M. Triggs, J.M. Ruiter, P.W. Gandar and J.M. Ruiter. 1996. Bulbing in onions: Photoperiod and temperature requirements and prediction of bulb size and maturity. *Annals of Botany* 78(4):423-430.
- Lee, E.T., I.H. Choi, Y.B. Oh, J.K. Kim, and B.S. Kwon. 1996. Cultivating and marketing status of onion in southwestern region of Korea. *RDA J. of Agric. Sci.* 38(2):454-461.
- 이유식, 이기성, 한길영, 강준선. 1981. 남부 고랭지대에서의 춘파 양파 재배에 관한 연구. 농시논문집 23:18-23.
- Lesile, A.W. and H.Z. Bernard. 1986. Effect of root container size and location of production on growth and yield of tomato transplants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(4):498-501.
- NeSmith, D.S. 1993. Influence of root restriction of two cultivars of summer squash. *J. Plant Nutr.* 16(3):421-431.
- 농촌진흥청. 1996. 주요채소류의 생산 예측 모형 개발. 농촌진흥청 p.18-31.
- 서전규, 김영봉. 1992. 양파 멀칭재배기술 개선연구(3). 파종기 이동이 몇가지 조생품종의 생육 및 수량에 미치는 영향. 농시논문집 34(2): 24~31.
- 서전규, 김영봉. 1996. 양파 멀칭재배에 있어서의 파종기 및 정식기가 생육과 수량에 미치는 영향. 농시논문집 38(1):633-639.
- 서전규, 이우승. 1987. 양파 춘파 평지재배시 파종기 및 정식에 따른 구비대. 농시논문집 29(2):208-214.
- 신영안. 1997. 고추 기계화 정식에 적합한 플러그 묘소질 구멍과 생장조절기술 개발에 관한 연구. 건국대학교 박사학위 논문.
- Styer, R.C. and D.S. Koranski, 1997. Plug & transplant production. A grower's guide. Ball Publishing 1-42.
- Wiles, G.C. 1994. The effect of different photoperiods and temperatures following bulb initiation on bulb development in tropical onion cultivars. *Acta Horti.* 358:419-427.