

## 제주지방에서 파종기와 피복방법이 봄당근의 생육 및 수량에 미치는 영향

박용봉, 김용덕\*, 문정수\*

제주대학교 원예생명과학부, 제주도 농업기술원\*

### The Effect of seeding date and mulching method on the growth and yield of spring carrot in Jeju Island

Yong Bong Park, Yong Duk Kim\*, Jung Soo Moon\*

Faculty of Horticultural and Life Science, Cheju National University

Jejudo Agricultural Research & Extension Service\*

#### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate growth and yield capacity of carrot by cultivating in spring season. Two cultivars of carrot (*Dacus carota* L. cv. Inary and Newton) were sown in Feb. 10 and Feb. 20, and covered with transparent plastic film. Treatments were mulch, tunnel and mulch plus tunnel, the width of bed was about 60cm wide and raised about 15cm high, the 3 parallel lines husbandry was employed and each seed lines was about 15cm with 15cm apart within low. Root length and root weight were favorable in all the treatments and yield capacity was the highest in the tunnel plus mulch plot. Considering economical and working efficiency it was supposed that sowing on Feb. 10 is favorable for tunnel husbandry due to anxiety of chilling injury and Feb. 20 is mulch and/or soil temperature covered materials should be removed to avoid high temperature injury. In case of dry climate, irrigation is recommended to improve emergence rate for seeding on March. With air and soil temperature covered materials should be removed to avoid high temperature injury.

#### 서 언

제주도는 당근 재배면적이 약 2,500ha로 전국의 50%, 생산량은 60%(濟州道, 2000)를 차지하는 주요 월동채소중의 하나이고, 주요 재배지역은 화산회토 지역인 성산읍과 폐사토 지역인 구좌읍 지역을 중심

으로 이루어지고 있다(Hur 등, 1997). 화산회토는 유기물함량이 많고 배수가 좋으며 토질이 부드러워 근채류재배에 좋은 조건이 될 뿐 아니라 당함량은 물론 생육도 촉진된다(Evers, 1989; Olymbios, 1973; Orzolek와 Carroll, 1978). 그리고 구좌읍 지역인 폐사토 토양은 물빠짐이 좋고 수확시 뿌리에 흙이 많이 부착되지 않는 이점과 세척이 매우 편한 점은 있

으나 폐사를 자주 과도하게 투입하여 재배할 경우 폐사가 토양밑에 축적되므로 재배토양이 굳어져 배수가 나빠지고 답압효과에 의한 지근 발생이 많아지기도 한다.

제주지방의 당근 주요 작형은 8월에 파종하여 11월부터 이듬해 2~3월까지 수확하여 출하하는 작형으로 일시출하에 따른 가격하락의 한 원인이 되기도 한다. 일부는 저온저장고에 저장하여 5~6월까지 출하하고 있으나 시설과 저장비용이 부담이 되며, 6월 이후에는 품질 저하 등으로 보관이 어려운 실정이다.

제주도의 봄당근 재배는 일부농가에서 산발적으로 재배되고 있으나 농가가 활용할 수 있는 자료는 매우 미미하다. 점차 소비자들은 신선한 농산물을 요구하는 추세로 당근의 공급시기 연장과 신선 당근의 공급을 위한 봄당근 재배기술 개발이 시급한 실정이다. 봄당근재배시 파종시기별로 품종과 피복방법에 따른 당근의 생육과 수량 및 생산가능시기를 구명코자 실시하였다.

## 재료 및 방법

봄당근 파종시기 및 피복방법을 구명하기 위하여 당근 주산지중 하나인 성산읍 고성리 화산회토인 농가포장에 2001년 2월 10일과 2월 20일에 "이나리"와 "뉴턴"을 파종하여 재식거리는 15×15cm 3줄 고풀이랑재배를 하였다. 피복방법으로는 멀칭과 터널 그리고 멀칭한 후에 파종하여 다시 터널을 씌우는 (멀칭+터널)등 3처리를 하였다. 터널은 기온이 상승하는 4월 이후 온도가 높아짐에 따라 구멍을 뚫어 주었으며 멀칭은 5월 8일에 벗겨주었다. 시비량은 제주도 농업기술원 추천시비량에 따라서 N-P-K:6-9.6-7.9를 기비로

하였고 추비는 N-K:14-6을 2회로 나누어 사용하였다.

초기 잡초방제를 위하여 파종 다음날 pendimethalin (한농) 3kg/10a를 살포하였으며, 솟음작업은 생육초기에 1회, 중기에 1회를 실시하여 생육이 부진한 것을 솟아내었다. 병충해 방제를 위해서 prothiofos(동부한농) 1,000배액을, 잎마름병 예방을 위해 chlorothalonil (경농주식회사) 600배액을 1회 살포하였다. 생육조사는 품종별로 20주씩 수확하여 지상부, 지하부의 생육상태와 생산량, 상품을 및 기근, 열근 발생율을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

Table 1은 품종별 각 처리간에 발아소요일수를 나타낸 것인데 2월 10일 파종구는 "이나리"가 "뉴턴"에 비하여 모든 처리에서 1~2일 정도 단축되었고 두 품종 모두 터널 + 멀칭처리구가 소요일수가 짧은 경향을 보였다. 2월 20일에 파종한 것은 역시 "뉴턴"이 "이나리"보다 단축되었으며 터널+멀칭 복합처리한 것이 그 소요일수가 단축되었다. 파종기가 빠른 것이 늦은것보다 발아소요일수가 많은 것은 당근은 호냉성 종자이지만 2월 초순경에는 저온에 조우되는 시간이 많아 종자내의 효소활력에 저하된 때문이라 생각된다(Currah and Salter, 1973).

일반적으로 당근종자의 발아적온은 최저 4-8°C, 최고 30°C, 최적온도는 15~25°C로 알려져 있으며 그 온도의 변화는 품종에 따라 다르다. 특히 당근은 발아율이 다른 근채류에 비해 떨어지는 것은 종자에 붙어 있는 털(毛)에 의한 것으로 이런 털(毛)들은 발아억제 물질이 함유된 것으로 알려져 있다.

Suzuki와 obayashi (1994)는 파종전 종자의 전처리

Table 1. Effect of the seeding date on required days for germination of carrot in Jeju Island.

Seeding date	Var.	Mulching Method			Mean
		Tunnel	Mulching	Tunnel+ Mulching	
10. Feb	Inary	14	15	13	14.3
	Newton	15	18	15	16.0
20. Feb	Inary	13	15	12	13.3
	Newton	15	17	14	15.3

Table 2-1. Effect of seeding date and mulching method leaf number, leaf length and leaf weight of carrot in Jeju Island(20. Feb.).

Seeding date	Var.	Mulching Method	Leaf number	Leaf length	Leaf weight
20. Feb	Inary	Tunnel	10.0	47.4	54.4
		Mulching	9.9	42.7	45.0
		Tunnel+ mulching	9.9	45.2	59.1
	Newton	Tunnel	9.4	44.6	39.5
		Mulching	9.6	42.8	44.5
		Tunnel+ mulching	10.7	43.3	48.9
	LSD (0.05)	Varieties	ns	ns	ns
	LSD (0.05)	Mulching method	ns	3.01	ns
	LSD (0.05)	Var. mulching Method	ns	ns	ns

Table 2-2. Effect of seeding date and mulching method leaf number, leaf length and leaf weight of carrot in Jeju Island(10. Feb.).

Seeding date	Var.	Mulching Method	Leaf number	Leaf length	Leaf weight
10. Feb	Inary	Tunnel	10.6	45.0	51.4
		Mulching	9.9	46.8	50.1
		Tunnel+ mulching	10.7	45.8	54.1
	Newton	Tunnel	10.1	46.3	43.2
		Mulching	10.1	44.0	41.7
		Tunnel+ mulching	10.4	42.1	46.1
	LSD (0.05)	Varieties	ns	ns	ns
	LSD (0.05)	Mulching method	ns	ns	ns
	LSD (0.05)	Var. mulching Method	ns	ns	ns

(priming)는 무처리에 비해서 발아소요일수가 크게 단축되었고 전처리를 할지라도 봄 파종은 저온과 깊은 관계가 있다고 보고한 바 있다.

파종기별 품종과 피복방법이 지상부생육에 미치는 영향은 표 2-1과 2-2와 같다.

2월 10일에 파종한 것은 엽수는 파종기, 품종 및 피복방법간에 유의성이 없었고 엽장은 2월 10일에 "이나리"는 멀칭구에서 "뉴턴"은 터널구에서 약간씩 증가하였고 2월 10일 파종구는 두 품종 모두가 터널구에서 약간 증가한 편이었다.

2월 10일 파종구에서 2품종 모두가 터널+ 멀칭구에서 증가하였고 2월 20일 파종한것에서는 터널+ 멀칭구가 엽중의 생육을 증가시키는 경향을 나타내었다.

대체적으로 지하부를 이용하는 작물에서 지상부생육이 지하부생육과 정의 관계를 갖는 것은 아니라고 생각되며, 본 시험의 결과에서 지상부 생육간에 품종 및 처리간 차이가 없거나, 작아 봄당근 재배시 지상

부생육은 어느 피복방법을 이용해도 무방할 것이나, 발아 및 지하부 생육과 연계하여 품종 및 피복방법이 고려되어야 할 것으로 생각된다.

표 3-1, 3-2는 품종, 파종기 및 피복방법에 따른 지하부의 생육 및 수량을 나타낸 것인데, 2월 10일 파종구에서는 근경이 2품종 모두가 터널+ 멀칭을 한 것이 증가하였고 2월 20일에 파종한 것에서는 "이나리"는 터널+ 멀칭구가 "뉴턴"은 멀칭처리한 것이 약간 증가하였다. 근장은 2월 10일 파종한 것이 2월 20일에 파종한것보다 피복방법에 관계없이 다소 증가하는 편이었다. 이것은 Park과 Kim(2001)이 파종기가 빠를수록 지하부생육이 증가한다는 보고와는 일치하지만 본 시험에서 품종간에 큰 차이가 없는 것은 발아후 기온과 지온이 상승으로 온도를 높이기 위한 피복의 효과가 크게 작용하지 않았음을 의미하는 것이라 생각된다.

상품수량은 2월 10일 파종한 것에서 "뉴턴"이 "이

나리"보다 증가하였고 특히 두품종 모두에서 터널+ 멀칭 처리한 것이 2.612g/m<sup>2</sup>, 3.160g/m<sup>2</sup>로 다른 처리에 비해서 다소 증가하는 편이었다.

2월 20일에 파종한 것은 "뉴턴"이 터널+ 멀칭처리한 것이 3.175g/m<sup>2</sup> 증가하였으며 역시 파종기가 이른 것이 수량성이 증가함을 보였다.

총수량은 2월 10일 파종한것에서는 품종간에는 차이가 없었고 피복방법에서는 두품종모두 터널+ 멀칭한 것이 증가하였으나 유의성은 없었다.

2월 20일에 파종한 것은 역시 두품종 모두 터널+ 멀칭한 것이 "이나리"가 3.877g/m<sup>2</sup>, "뉴턴"이 3.732g/m<sup>2</sup>로 다른 처리에 비해 크게 증가하였다.

당근뿌리의 비대는 온도의 영향을 많이 받는데 근신장이 6°C 최고온도는 36°C이며, 저온은 뿌리길이가 길고 가늘며 원통형으로 되지만, 저온시 10°C의 차이는 뿌리의 신장을 4배로 증가시키며, 15°C로 유지할 때 보다 25°C로 온도를 높이면 뿌리 건물중을 2.5배 증가 시킨다고 한다. 한편 뿌리형태는 15~21°C에서 품종고유의 특성을 잘 나타내며, 채식밀도를 높이면 원뿔형 모양을 증가시키는데 이 시험에서 저온시기를 지나 고온이 접어드는 6월까지 비교적 저온 내지 당근비대 적온시기에 재배되었고 3줄 이랑재배로 밀식되지 않아(Fig. 1) 비교적 가늘고 길게 신장되었으며 품종특성이 잘 나타났다고 생각되었다.

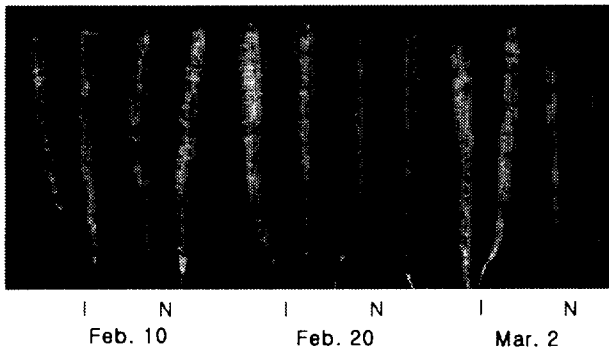


Fig 1. Effect of seeding date, varieties on the spring carrots root characteristics by influenced mulching in Jeju(I: Inary, N: Newton).

Fig. 2는 당근의 열근과 기근을 나타낸 것이다. 당근의 기근 및 열근은 보통 기계적 상해에 의한

root-crackhing과 비대근이라 부르는 branch root로 양분될 수 있다. 당근재배에서 기근, 열근의 발생은 품질을 떨어뜨리고 수량도 감소시키는 요인이 된다 (NIAB, 1991, Orzolek and Carroll, 1978). 근채류의 기근의 발생원인은 어린 묘에 상처를 입었을 때 (Benjamin and Sutherland, 1989)와 완전히 정지가 되지 않은 포장에 조파했을 때(Orzolek and Carroll, 1978) 많이 발생한다. 근채류에서 기근은 파종기가 늦거나 파종밀도가 높으면 발생율이 감소한다(Dowker 과 Jackson, 1977).

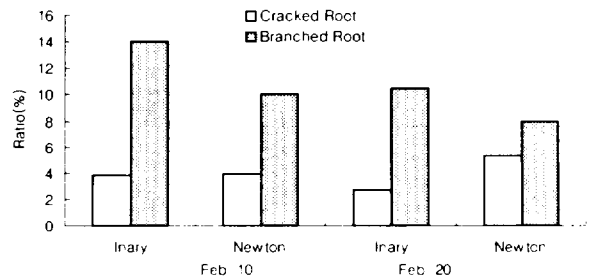


Fig. 2. Effect of cultivars and seeding times on the occurring of branched and cracked root of carrots.

본 시험의 경우 열근율은 파종기에 관계없이 큰 차이를 보이지 않아 4~5% 내외였으나 기근율은 파종기가 빠를수록 증가하였고 품종간에는 "이나리"가 "뉴턴"보다 더 많은 편이었다. 이는 Park과 Kim(2001)이 가을당근 파종기 시험에서 파종기가 이룰수록 기근과 열근율이 증가했다는 보고와 일치하며, 기근과 열근의 발생은 주로 원뿌리와 성장점이 장해를 받았을 때 나타난다. 심경을 하고 시비한 직후에 파종을 금지하며 시비의 간격을 조절하면 이런 해를 방지할 수 있다 (Warne, 1951; Dowker와 Jackson, 1977).

적 요

봄당근 파종적기 및 피복방법을 구명하기 위하여 당근 주산지인 성산읍 고성리 화산회토인 포장에서 2001년 2월 10일, 2월 20일에 "이나리", "뉴턴"을 재식 거리 15×15cm 3줄로 고품이랑을 만들어 파종하였다.

발아소요일수는 "이나리"가 "뉴톤"보다 모든 처리에서 1~2일 단축되었고 처리구별로는 터널+ 멀칭구에서 발아소요일수가 짧은 경향을 보였다. 엽수는 파종기 품종 및 피복방법간에 유의성이 없었고 엽장은 2월 10일에 "이나리"는 멀칭구에서, "뉴톤"은 터널구에서 약간씩 증가하였다.

엽중은 2월 10일과 2월 20일 파종구에서 2품종 모두가 터널+ 멀칭구에서 증가하였다. 근장과 근중은 모든 처리에서 양호하였고 상품수량은 멀칭+ 터널재배가 가장 증가하였다. 그리고 경제성과 작업성을 고려할 때 2월 10일 파종에서는 저온피해가 우려되므로 터널재배가 좋은 것으로 판단되며 2월 20일에 파종시는 터널이나 멀칭재배가 경제적인 것으로 판단되었다.

### 인용문헌

1. Benjamin, L.R. and R.A. Sutherland. 1989. Storage-root weight, diameter and length relationship in carrot (*Daucus carota* L.) and red beet (*Beta vulgaris* L.). J. Agri. Sci. Camb. 113:73-80.
2. Currah, I.E. and P.J. Salter. 1973. Some combined effects of 'hardening' of carrot seed. Ann. Bot. 33:883-895.
3. Dowker, B.D. and J.C. Jackson. 1977. Variation studies in carrots as an aid to breeding. V. The effects of environments with a site on the performance of carrot cultivars. J. Hort. Sci 52:299-307.
4. Evers, A.M. 1989. Effect of different fertilization practices on the glucose, fructose, sucrose, taste and texture of carrot. J. Agri. Sci. in Finland. 2:113-122.
5. Huh, T.H., Y.B. Park, J.I. Chang, K.T. Kim. 1997. Effect of weathered sandy shell application on growth, Vitamin A and sugar contents of carrot. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 38(2):93-97.
6. NIAB. 1991. Maincrops carrots : Summary of trial results. 1989. Issue 90. National Institute Agri. Bot. Camb. 18.
7. Olymbios, C. 1973. Physiological studies on the growth and development of the carrot (*Daucus carota* L.) Ph. D. thesis, University of London.
8. Orzolek, M. D and R. B. Carroll. 1978. Yield and secondary root growth of carrots as influence by tillage system, cultivation and irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103:236-239.
9. Park, Y.B. and K.T. Kim. 2001. The effects of seeding time on growth, contents of  $\beta$ -carotene and sugars of carrot in Jeju Island. Kor. J. Hort. Sci & Tec. 19(1):22-28.
10. Suzuki, H and Obayashi, S. 1994. Effect of seed treatments on the seedling emergence, growth and yield of spring-sown carrot. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 63(1):73-79.
11. Warne, L.G.G. 1951. Spacing experiments on vegetables. I. The effects of thinning distance on earliest in globe beet and carrot in cheshire. 1948. J. Horti. Sci. 26:79-83.
12. 濟州道. 2000. 濟州道 統計年報.