

남부지방 중간간부 순무 파종시기 구명시험

The study on turnip sowing date in mountainous site of southland

장익, 김치선, 김주, 최동철, 최정식, 최영근

전북농업기술원 원예연구과

Jang, I.K · Kim, C.S · Kim, J · Choi, D.C · Choi, J.S · Choi, Y.G
Jeonbuk Agriculture Research and services Iksan 570-704, Korea

서 론

순무(*Brassica campestris* subsp. *rapa* Hook, fiet. Anders)의 원산지는 유럽서남부 해안지방인 반온대 지역으로 알려져 있으며 우리나라에서는 삼국시대부터 재배되었다. 조선중엽에 김치 재료로 많이 재배 되었다는 기록이 있으나 지금은 주로 강화군 지역에서 재배되어 강화순무로 불릴 정도로 강화군 특산품이 되었다. 순무의 종류로는 서구계, 중간계, 재래계가 있으나 강화순무는 재래계통에 속하고 자색이 진한 것과 연한 것으로 구분된다.

순무의 맛은 일반적으로 달면서도 겨자향의 인삼맛으로 배추뿌리와 비슷하나 매운 맛이 없어 시원한 감을 더해준다. 약리적으로는 허준의 동의보감에서는 ‘맛이 달고 오장에 이로우며 소화를 돕고, 종기를 치료하며, 눈과 귀를 밝게 하고, 황달을 치료하고 갈증해소 작용을 한다.’고 되어 있다.

순무의 성상은 잎은 타원형이고 잎주변에 톱니모양의 결각이 있고 잎자루는 자색인 것이 대부분이다. 뿌리는 팽이모양이며 자주색을 나타내고 씨앗은 배추씨앗과 같은 크기이며 갈색을 나타낸다. 씨앗은 발아력이 좋아서 4~5년이 지나도 80%이상의 발아율을 가지고 있다. 발아적온은 15~20℃이며 생육적온은 17~20℃로써 서늘한 기후를 좋아하며 내한성이 강하다.

재배방법으로는 일반적으로 강화지역은 8월에 파종하여 10~11월에 수확하는 전통적인 가을재배이고 여름재배가 가능하나 가을재배로 생산된 순무보다 상품성이 낮고 수요가 떨어진다(1995, 강화군기술센터). 그리고 순무에 대한 연구는 재배방법, 성분분석, 가공 및 저장 등 다양한 분야에서 보고(2000, 한국식품개발연구원)되고 있으나 아직까지 뚜렷한 재배 기술이나 재배작형이 연구되지 못하고 농가경험으로 전승되어 오는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 남부지방 중산간부 지역에 적당한 파종기를 구명하여 생육특성, 상품성, 수량성을 검토하여 신소득 작물로 육성하여 농가소득 증대에 기여하고자 본 시험을 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험은 전라북도 중산간부인 진안지역에서 2000년 8월부터 2001년 11월까지 2년 간에 걸쳐 수행되었으며, 공시품종은 강화도 지역에서 자가 수집한 “강화재래종”이었고 시비는 기비로 N-P₂O₅-K₂O =28-6-15(kg/10a)기준으로 시용 하였으며 파종시기는 8월상순, 중순, 하순, 9월상순으로 하였고, 종자는 포장에 직접 파종하는 직파재배를 하고 재식거리는 이랑을 120cm로하여 6골(20cm)간격으로 심고 주간거리는 20cm, 고랑은 30cm로 하였다. 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다. 생육조사는 파종시기별로 파종후 60일 되는 근을 수확하여 생육특성, 품질, 착색정도, 수량 등을 조사하였으며 매운맛 정도는 지하부 뿌리를 잘라 시식 후 관능검사의 방법에 의해 측정하였다.

결과 및 고찰

파종시기에 따른 생육상황을 살펴보면 (표1)과 같다. 진안지역의 8월상순과 8월하순에서 초장이 길게 나타났고 강화지역의 8월중순보다 다소 길었으나 8월중순과 9월상순은 다소 짧은 경향을 보였다. 진안지역의 생존율은 9월상순 98%와 8월하순 97%로 높았으나 8월상순에는 82%로 떨어졌다. 진안지역의 생존율이 강화지역보다 높은 경향을 보였다. 이러한 경향은 파종시 가뭄에 의한 수분부족이 발아 및 뿌리 발육에 영향을 주어 출현율이 떨어진 결과로 생각된다.

Table 1. Growth characteristics of turnip sowing time grown in field

	Jinan			Kangwha	
	Aug. early	Aug. middle	Aug. late	Sep. early	Aug. middle
Survival rate (%)	82	91	97	98	85
Plant height (cm)	58.6	55.7	58.0	55.3	57.2

파종기별 생육특성은 표2와 같이 엽장, 엽폭은 강화지역(8월중순)에 비하여 진안지역 8월상순에서 37.5cm와 19.7cm로 가장 높았으나 8월중순이 가장 낮았고 다른 처리 간에는 차이가 없었다. 지하부 생육에 있어서 근장은 진안지역의 8월상순 파종이 12.6cm로 가장 길었고 강화지역보다 1.7cm 길어짐을 볼 수 있었다. 근중 또한 진안 8월상순이 456.5(g/개)로 가장 무게가 높았으나 9월상순에서 282.0(g/개)로 가장 낮았다.

Table 2. The growth characteristics of turnip sowing date

area	sowing date	leaf length (cm)	leaf width (cm)	root length (cm)	root weight (gram/ea)	root cracking(%)
Jinan	Aug. early	37.5a ^p	19.7a	12.6a	456.5a	26.7
	Aug.middle	33.3b	16.2b	9.3b	389.6ab	7.0
	Aug. late	34.5b	15.6b	10.0b	369.6b	0.0
	Sep. early	35.1ab	16.9b	9.2b	282.0c	0.0
Kangwha	Aug.middle	34.8	18.0	8.34	325.6	8.5

^pThe same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

그러나 근쪼김(열근)발생은 진안지역의 8월상순과 8월중순에서 26.7%, 7% 순으로 많이 발생되었고, 8월하순과 9월상순에는 발생률이 전혀 없었다.

이러한 근쪼김(열근) 발생은 생육초기에 건조하다가 후기의 갑작스런 강우가 있을 경우에 많이 발생한다는 강화군 농업기술센터(1995)연구보고가 있었다. 또한 뿌리를 이용하는 작물은 근비대기에 건조와 강우가 반복될 시 유조직 내의 대형세포가 수분 급변화에 의해 기포가 나타나고 드디어 세포막이 절단되거나 파괴되어 나타나는 결과이다(한국농작물백과도감.1998). 토성과 순무의 품질과의 관계는 토양의 pH가 중성에 가까울수록 회분과 조단백질이 감소하고 설탕과 환원당 함량이 증가하고, 카타레이스 활성이 높을 것으로 추정할 수 있다. 그리고 유기물 함량이 많으면 환원당과 Catalase의 활성이 증가 하지만 Mg이 많으면 설탕함량이 감소 될 것으로 추정된다. 따라서 순무의 단맛을 높이기 위해서는 토양의 pH가 중성에 가깝고, K, Ca이 많고, Mg이 적은 토양이 필요함을 알 수 있다(한국식품개발연구원. 2000.)

시험지의 토양분석결과는 표3과 같이 유기물 함량이 3.2%로 높아 양호하였다.

Table 3. Chemical properties of soil used in this experiment

pH (1:5)	OM (%)	EX. Cation(me/100g)			P ₂ O ₅ (ppm)	Lime requirement (kg/10a)
		Ca	Mg	K		
5.8	3.2	3.5	0.43	0.08	397.7	86.7

그러나 칼슘, 마그네슘, 칼륨은 권장기준보다 낮았으며, 유효인산의 함량은 높았다. 따라서 석회를 사용하여 pH를 높이고, 인산 시용을 지양하여 순무재배에 유리한 토양으로 개선해야 할 것으로 판단되었다.

파종시기별 근 크기의 개체별 분포는 표4에서와 같이 대부분 300~500g이 주종을 이루었으나 600g이상의 대과는 진안지역 8월상순이 35.0%, 8월하순 14.8%, 8월중순 9.5%순으로 비율이 높았다. 300g이하에서는 진안지역 9월상순에서 66.7%로 비율이 높아 이 시기의 파종은 순무재배에 불리한 저온조건이 구비대에 영향을 준 것으로 생각되어진다.

Table 4. The weight distribution of individual plant root harvest season

area	sowing date	root weight distribution rate (%)				
		300g down	301~400g	401~500g	501~600g	600g up
Jinan	Aug. early	15.0	5.0	25.0	20.0	35.0
	Aug.middle	28.6	28.5	14.4	19.0	9.5
	Aug. late	33.3	29.6	14.8	7.4	14.8
	Sep. early	66.7	7.4	25.9	3.7	-
Kangwha	Aug.middle	6.3	31.2	25.0	12.5	25.0

순무의 맛은 일반적으로 달면서도 겨자향의 인삼 맛으로 배추뿌리와 비슷하나 육질이 단단하고 외피는 자색이 진한 것을 상품으로 친다. 따라서 파종시기별 근 착색정도를 착색계를 이용하여 조사한 결과는 표5와 같다.

Table 5. The charges of root colore on date of turnip sowing

area	sowing date	cableway			hardness (g/3mm ϕ)	
		L	a	b	epidermis	inner
Jinan	Aug. early	36.6	15.29	+ 1.98	1406	1112
	Aug.middle	37.6	21.85	- 0.93	1410	933
	Aug. late	42.6	19.80	+ 0.73	1334	867
	Sep. early	46.7	19.40	+ 0.98	1550	991
Kangwha	Aug.middle	52.9	9.05	+ 10.08	1580	1045

※ L : Lightness (0 = blank, 100 =white)

a : Red-green (+70 = red, -70 = green)

b : Yellow- blue (+80 = yellow, -80 = blue)

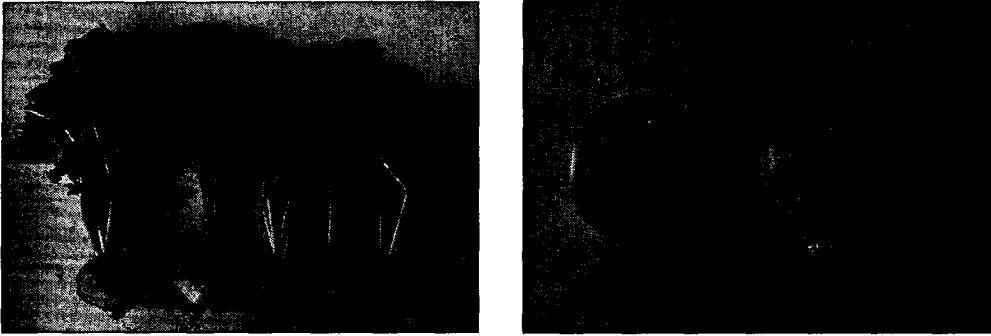


Fig. 1. The comparison of growth and marketability by sowing time of turnip

자색의 정도를 나타내는 a의 수치는 진안지역의 8월중순>8월하순>8월상순 순으로 착색이 양호하였고 강화지역(8월중순)에서는 진안지역에 비해 상대적으로 착색정도가 떨어지는 경향이였다. 따라서 강화도 지역보다 진안지역에서 처리간 착색이 양호함을 알 수 있었다.

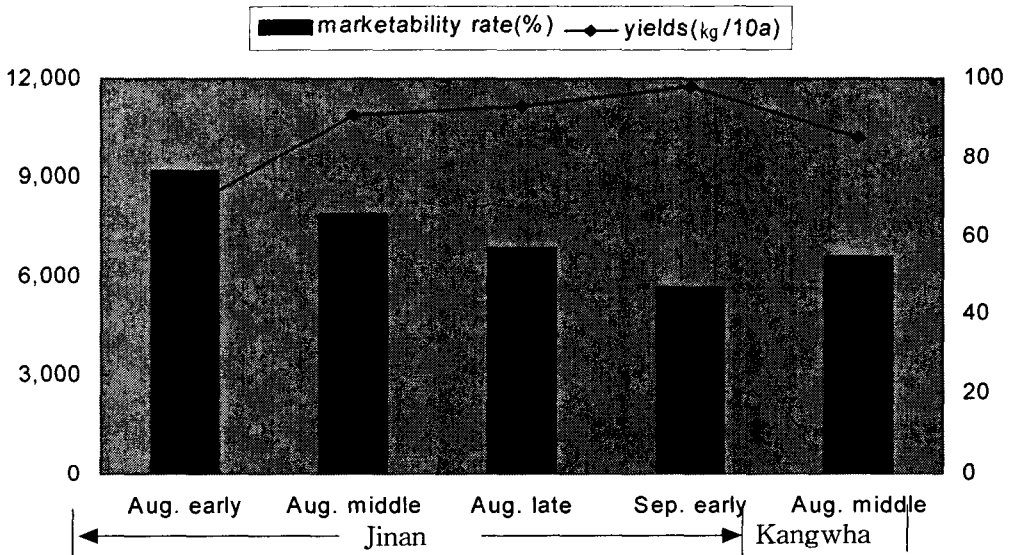


Fig. 2. marketability and Yields

육질의 정도를 알기 위하여 경도를 조사한 결과 표피와 내부는 강화(8월중순) 1,580g/3mm ϕ , 진안(9월상순) 1,550g/3mm ϕ 로 높았으나 진안지역 8월하순 파종이 가장 낮음을 볼 수 있었다. 순무 품질의 중요한 요소인 매운맛 관능검사는 8월중순 파종에서 가장 강하였고 강화도산과 비슷하였으나 다른 처리는 큰 차이가 없었다(표6).

Table 6. Hot taste sense examination by sowing time of turnip

	Jinan			Kangwha	
	Aug. early	Aug. middle	Aug. late	Sep. early	Aug. middle
pungency level	+++	++++	++++	++	++++

또한 자색이 진한구 일수록 매운맛이 강하고 백색으로 갈수록 매운맛이 적음을 알 수 있었다.

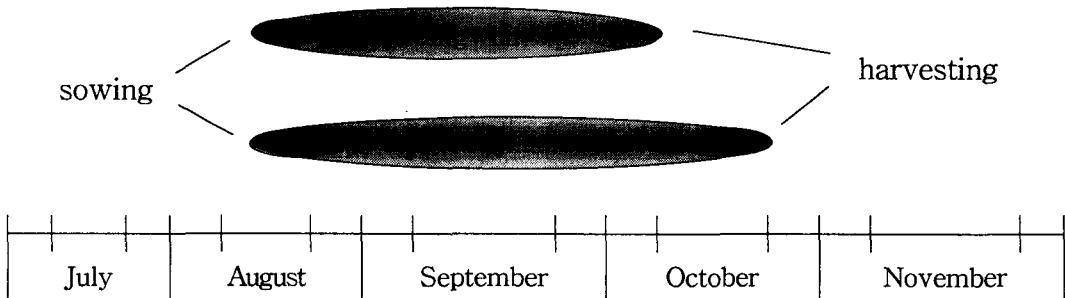


Fig. 3. Cultivation modeling picture for tuionip stability production

근중이 300g이상의 수량과 상품률은 그림2에서 보는바와 같이 파종시기별 수량(kg/10a)은 강화지역(8월중순) 대비 진안지역은 8월상순 39%, 8월중순 19%, 8월하순4%가 증수됨을 알 수 있었고, 최적의 상품은 구의 크기(300~400g, 직경 7~9cm)가 적당하고 외부형태가 좋고 구의 표면이 윤기가 나며 잔뿌리가 없는 자색이 짙은 것으로써 판단 할 때 상품률은 진안지역 9월상순 98%, 8월하순 93%, 8월중순 91%, 강화도(8월중순) 85%순으로 높았으며 수량이 가장 많았던 진안지역 8월상순 처리구에서 67%로 가장 떨어졌다. 이는 근쪼김(열근)발생이 많았던 원인으로 추정되었다. 이상의 결과를 종합하여 보면 남부지방 중산간부인 진안지역의 순무 안정생산 파종적기는 그림 3과 같이 8월상순~8월중순에 파종하여 10월하순~11월상순 사이의 수확이 가능하였고 강화도 지역의 8월중순 파종에 10월중순~10월하순 수확작형에 비하여 수량이나 상품률, 매운맛 정도, 착색 등에 차이가 없음을 알 수 있었다.

결론적으로 순무는 대부분 농가에서 생산되어 농가에서 그대로 소비되거나 순무김치로 소비되고 있다. 최근에 일반인에게 알려지면서 관광객에 의하여 소비되기도 한다. 지금까지 순무의 국내 시장에 대한 자료는 없다. 그러나 전통적인 순무김치를 응

용하여 순무김치를 생산하는 중소기업에 의하면 소비자의 반응은 비교적 좋다고 한다. 이러한 추세에 비추어 보면 순무가공산업에 대한 전망이 밝은 편이기 때문에 김치나 김치원료의 우수한 생리활성 기능이 밝혀지면 해외 수출은 물론 남부지방의 신 소득 작물로 농가소득에 기여할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

남부지방 중산간부 지역의 순무파종적기를 구명하기 위하여 전라북도 진안포장에서 2000년부터 2001년까지 2년간 수행한 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 파종기별 생육상황은 진안지역의 생존율이 강화지역 보다 높았고 초장은 처리 간 차이가 없었음.
- 나. 생육특성은 진안지역 8월상순에서 엽장, 엽폭, 근장, 근중이 현저히 높았으나 근쪼김(열근)률은 26.7%로 발생이 많았음.
- 다. 개체별 근 크기 분포는 대부분 300~500g이 주종을 이루었으나 진안지역 8월상순에서 600g이상의 개체수가 많았음.
- 라. 파종시기별 근 착색정도는 강화도(8월중순)지역보다 진안지역에서 착색이 양호하였고 매운맛은 진안지역 8월중순과 8월하순 파종이 강하고 강화도(8월중순)지역과 비슷하였음.
- 마. 수량(kg/10a)은 강화도(8월중순) 대비 진안지역에서 8월상순 39%, 8월중순 19%, 8월하순 4%순으로 증수되었다. 상품률은 진안지역 8월중순~9월상순 처리는 강화지역에 비해 6~13% 높았으나, 8월상순 처리는 18%가 낮았음.

인용문헌

1. 김연진, 박완수, 구경형, 성기승, 이명기. 2000. 순무의 효능과 순무 김치에 관한 연구. 한국식품개발연구원.
2. 강화군농업기술센터. 1995. 월간원예. pp. 132~134
3. 송홍선. 1998. 한국농작물백과도감. 도서 출판풀꽃나무. p.396