

가을 시금치의 파종기별 생육반응

Growth Response by Sowing date of Fall-grown Spinach

박용봉¹ · 허태현² · 오승진²

¹제주대학교 원예생명과학부 · ²제주도농업기술원

Hur, Tae Hyun¹ · Park, Yong Bong² · Oh, Sung Jin²

¹Faculty of Hort. Life Science, Cheju National University, Jeju. 690-756, Korea

²Division of Hort. Agri Research and Extension Service, Jeju. 690-170, Korea

서 론

최근 채소생산의 주년화, 다목적화가 진행중이며 채소의 영양 및 건강에 미치는 효과에 대해서 관심이 높아지고 있는 반면에 외관적으로는 알 수 없는 내적성분에 대해서도 고품질화가 요구되고 있다. 특히 당성분은 직접 시금치의 맛에 관계가 있으며 가을에 파종한 시금치는 늦가을부터 겨울까지가 당함량이 가장 많아진다(Kameno 등, 1990). 시금치는 대표적인 녹황색채소로서 각종 비타민, 철분, 칼슘등이 다른 채소보다 많이 함유되어 있으며 단백질이 다량 함유되어 있는 알카리성 채소이다(Takebe 등, 1996). Rheumatism, 신장병 등과 어린이들의 골반발육에 효과가 있을 뿐 아니라 잎이 부드럽고 거친 섬유가 적어 환자용으로 추천되고 변비나 괴혈병의 예방에도 효과가 있으며 소화를 돕는 식품으로 널리 알려져 최근에는 찜채소용으로도 연중 수요가 많아지고 있다(Lee 등, 2003). 그러나 시금치는 oxalic acid가 많으면 인체의 신진대사과정에서 칼슘흡수를 저해하고 산모의 칼슘대사에 큰 영향을 미친다고 한다(Kameno 등, 1990). 본 실험은 가을시금치의 파종기에 따라서 생육과 oxalic acid의 함량 정도를 알아보기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

시험장소는 제주도농업기술원 농업연구센터(복제주군 애월읍 상귀리 750번지) 화훼온실 남쪽 노지포장을 이용하였으며, 품종은 한국산 “귀빈(농우종묘)”과 미국산 “타이탄”을 공시하였다.

작업과정은 포장정리를 한 다음 완숙퇴비 1,000kg/10a, 고토석회 200kg/10a를 사용하고 1차 트랙터 경운을 한 다음 복합비료(18 18 18)75kg/10a를 사용하고 트랙터 로터리 경운을 하여 이랑을 만들었다.

1차파종은 9월22일부터 15일 간격으로 10월7일, 10월22일, 11월6일, 11월21일, 12월6일 등 총 6회를 파종하였으며, 파종전 종자는 24시간 물에 침지한 다음 다시 상온(25℃정도)에서 24시간 최아시킨후 파종하였다.

조사항목은 농촌진흥청 채소작물 조사기준에 의하여 실시하였으며, 초기, 50, 80% 발아소요 일수와 10일간격 생육조사를 실시하였다. 재배를 위한 관수는 분사호스를 이랑

위에 설치하여 분무형태로 관수하였으며, 약제살포는 생육중기에 다이센M 45를 1주일 간격으로 2회씩 살포하여 병을 예방하였다.

비타민 C 분석은 일반적으로 HPLC를 이용 분석하나, 시금치 특성상 시료채취와 이동, 보관시간, 분석기법에 따라 변이가 심하므로 최근에 새롭게 많이 사용하고 있는 비색법으로 분석하였다.

Chlorophyll 함량은 SPDA 502 Chlorophyll meter (Minolta Co. Ltd., Japan)을 사용하였고 당은 식품분석효소법(Watanabe, 1987)으로 분석하였다.

통계분석은 SAS program을 이용하여 Duncan의 다중검정으로 하였다.

결과 및 고찰

Table 1은 파종기, 품종별 시금치의 초장을 나타낸 것인데, 파종기가 이룰수록 두 품종 모두에서 초장이 길었다. 파종후 30일째부터 생장이 촉진되었고 70일까지는 거의 비슷한 경향을 보였으나 그 이후부터는 “쿠빈”, “Taitan”모두가 감소하였다.

품종간에는 “Taitan”이 약간 길어진 편이었으나 11월 6일에 파종한것과 그 이후에 파종한 것은 초장이 매우 적어 제주지방에서의 가을 시금치 파종은 늦어도 10월 중순까지는 가능하다고 판단된다. 이것은 Park과 Lee(1990), Park 등(2002), 그리고 Park과 Kim(2001)등이 마늘이나 당근 등에서 파종기가 빠를수록 출현율과 발아율이 빨라서 생장이 촉진될 뿐 아니라 수량도 많아진다고 한 보고와 같은 결과이다.

엽수도 파종기가 빠를수록 많았으며 품종간에는 큰 차이가 없었다. 파종기가 11월 6일, “Taitan”이 “쿠빈”보다 많은 경향을 보였다(Table 2).

Table 3은 파종기, 품종별 시금치의 엽면적을 나타낸 것인데 역시 파종기가 이른 것이 증가하였고 파종후 30일째부터 급증하였으며 90일째부터는 약간 감소하는 편이었는데 “쿠빈”은 11월 6일 파종 이후부터는 파종후 90일째는 약간 감소하였으나 “Taitane”은 파종 90일째 까지는 약간씩 증가하는 편을 보였다. 이것은 품종간의 유전적 특성 때문이라 생각되었으나 차후 국내외산 여러 품종을 공시하여 정밀한 조사가 요구된다.

Chlorophyll 함량은 두 품종간에 차이가 없었고 11월 6일 파종기부터 그 이후에 파종한 것은 약간 감소하는 편이었으나 큰 차는 없었다.

Wananabe 등 (1987)은 엽채류의 종류는 파종기가 늦을 경우 저온에 의한 초기 발아 및 생육이 부진하여 비타민 C 및 당함량도 낮아서 오히려 품질도 떨어진다고 보고한 바 있다. 당성분은 대체로 파종기가 빠른 것이 증가 하였으며 품종간에는 “타이탄”이 “쿠빈”보다 많았는데 특히 sucrose는 상당한 차이를 나타내었다. 파종기가 늦을수록 sucrose가 크게 감소한 것은 온도가 저하됨에 따라서 sucrose가 분해 되었기 때문이라 생각된다. 그러나 Nowak 등(1974)은 bull내의 sucrose는 저온에 의하여 glucose와 fructose로 분해된다고 하였고, Kameno 등(1990)은 가을에 파종한 시금치는 늦가을부터 겨울까지 당함량이 가장 높다고 보고한 사실과 상반된 것인데 이는 많은 품종과 환경을 비교해서 좀더 정확한 실험이 요구된다.

Table 1. Effect of planting date on leaf number of spinach plants at the days after sowing(unit : ea)

Var.	Planting date	Investigate Date				
		10 days after sowing	30 days after sowing	50 days after sowing	70 days after sowing	90 days after sowing
Guibin	Sept. 22	2.89ab ^z	9.11b	9.44bc	17.11b	18.33b
	Oct. 7	2.44bc	7.22cd	9.44bc	13.56c	11.89c
	Oct. 22	2.11c	7.00de	9.22bc	10.78de	11.56c
	Nov. 6	2.44bc	5.89f	7.89cd	9.78e	9.78c
	Nov. 21	2.00c	4.44gh	6.89d	7.44f	10.00c
	Dec. 6	-	3.89h	4.11e	6.44f	10.44c
Taitan	Sept. 22	3.44a	10.22a	12.67a	19.44a	21.78a
	Oct. 7	3.33a	7.33cd	10.11b	11.67cde	10.89c
	Oct. 22	2.22c	8.00c	9.89b	12.56cd	11.89c
	Nov. 6	3.33a	6.33df	9.11bc	9.89e	10.78c
	Nov. 21	2.00c	4.89g	6.56d	7.78f	10.67c
	Dec. 6	-	3.89h	4.22e	6.56f	10.22c

^z Mean separation within columns by DMRT 5% level.

Table 2. Effect of sowing date on plant height of spinach plants at the days after sowing(unit : cm).

Var.	Planting date	Investigate Date				
		10 days after sowing	30 days after sowing	50 days after sowing	70 days after sowing	90 days after sowing
Guibin	Sept. 22	3.17b ^z	10.49b	15.86b	15.71b	14.94h
	Oct. 7	2.82bc	6.93d	11.73d	11.17c	8.89de
	Oct. 22	1.99c	6.71de	6.73f	7.53e	6.49fg
	Nov. 6	2.84bc	5.61ef	5.39fg	6.98e	6.51fg
	Nov. 21	2.34bc	4.37gh	5.09gh	4.47fg	7.89ef
	Dec. 6	-	2.87i	2.99i	3.83g	5.56g
Taitan	Sept. 22	4.71a	14.26a	18.67a	18.54a	18.48a
	Oct. 7	3.99a	10.67b	14.26c	11.62c	12.04c
	Oct. 22	2.88b	9.23c	11.28d	11.01c	10.00d
	Nov. 6	4.16a	6.62de	8.47e	8.57d	8.78de
	Nov. 21	2.81bc	5.22fg	6.09fg	5.52f	9.26de
	Dec. 6	-	3.61hi	3.71hi	4.96f	7.16f

^z Mean separation within columns by DMRT 5% level.

Table 3. Effect of sowing date on leaf area of spinach plants at the days after sowing(unit : cm²)

Var.	Planting date	Investigate Date				
		10 days after sowing	30 days after sowing	50 days after sowing	70 days after sowing	90 days after sowing
Guibin	Sept. 22	3.56bc ^z	90.20a	155.89b	230.88ab	235.00a
	Oct. 7	4.33b	35.40bc	125.89bc	123.56c	110.56bc
	Oct. 22	4.33b	28.56bcd	44.89de	65.22e	59.78d
	Nov. 6	4.22b	18.56de	26.00e	56.67e	55.56d
	Nov. 21	0.67d	4.11ef	16.33e	20.89f	79.44cd
	Dec. 6	-	1.22f	3.33e	10.44f	47.67d
Taitan	Sept. 22	2.89c	101.56a	227.11a	281.89a	244.22a
	Oct. 7	5.78a	42.3b	105.44bc	88.33d	121.67b
	Oct. 22	5.56a	41.1b	89.44cd	110.44c	112.22bc
	Nov. 6	5.56a	21.33cd	38.33de	58.22e	79.67cd
	Nov. 21	0.56d	4.56ef	19.33e	23.56f	84.22cd
	Dec. 6	-	1.33f	3.78e	10.11f	52.44d

^z Mean separation within columns by DMRT 5% level.

Table 4. Effect of planting date on chlorophyll contents and Vitamin contents of plants at the days after sowing

Var.	Sowing date	Chlorophyll contents(mg/100cm ²)	Vitamin C (mg/100g)
Guibin	Oct. 22	64.00a ^z	456.81
	Nov. 6	54.60bc	464.83
	Nov. 21	58.52abc	268.48
	Dec. 6	58.26abc	467.50
Taitan	Oct. 22	62.48ab	548.98
	Nov. 6	53.50c	543.63
	Nov. 21	58.52abc	357.97
	Dec. 6	56.96abc	574.35

^z Mean separation within columns by DMRT 5% level.

Table 5. Effect of planting date on sugars contents of spinach plant at the days after sowing

Var.	Planting date	Sucrose(%)	Glucose(%)	Fructose(%)
Guibin	Sept. 22	8.50	3.16	0.64
	Oct. 7	1.56	1.96	1.36
	Oct. 22	7.81	1.99	2.23
	Nov. 6	7.04	1.66	1.61
	Nov. 21	0.85	0.52	0.40
	Dec. 6	0.96	1.11	1.03
Taitan	Sept. 22	8.38	2.08	0.66
	Oct. 7	11.31	1.84	0.48
	Oct. 22	13.11	2.29	2.38
	Nov. 6	10.66	1.15	1.12
	Nov. 21	1.13	2.69	1.50
	Dec. 6	1.10	1.52	1.44

요약 및 결론

파종기에 따른 가을 시금치의 생육과 엽내 당함량, 비타민, Chlorophyll의 함량을 조사한 결과 초장은 파종기가 빠를수록 길어졌고 엽수도 많은 편이었다. 품종간에는 “Taitan”이 “귀빈”보다 약간 많은 편이었지만 유의성은 없었다. 엽면적은 역시 파종기가 이른 것이 많았고 파종후 30일째부터 생장이 매우 촉진되었지만 90일째는 약간씩 감소하는 편이었으나 “Taitan”은 90일째까지도 조금씩 증가하였다. 이것은 품종간의 유전적 특성 때문이라 생각되지만 차후 국내외 산, 여러 품종을 공시하여 전반적인 정밀한 실험이 필요하다고 생각된다. chlorophyll 함량은 두 품종간에 차이가 없었고 11월 6일 파종기부터 그 이후에 파종한 것은 약간씩 감소하였다.

당성분은 파종기가 빠른 것이 증가하는 편이었고 “Taitan”이 “귀빈”보다 더 많은 경향을 보였다. 특히 시금치 잎에는 sucrose가 상당량이 들어 있는데 늦은 파종기에 이를수록 저온에 의해서 glucose와 fructose로 분해되었기 때문이라 생각된다.

인용문헌

1. Fujiwara, T., H. Sakahura, S. Yoshikawa. and N. Yasuda. 1999. Effect of successive application of organic fertilizer and compost on the quality of spinach. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi 46:815-820.
2. Kameno, T., T. Kinoshita, M. Kusuhara and M. Noguchi. 1990. Effects of cultural conditions and cultivars on the changes of contents of components related to the quality of spinach (*Spinacia oleracea* L.). Bull. Chugoku Natl. Agric. Exp. Stn. 6:157-178.
3. Lee, J.M 외. 2003. 채소원예각론. 향문사. pp.390-392.

4. Nowak, J., M. Saniewski and R. M. Ruduiclsi. 1974. Studies on the physiology of hyacinth bull. I. Sugar content and metabolic activities in bulls exposed to low temperature. J. Hort. Sci. 49:383-390.
5. Park, Y.B. and B.Y. Lee. 1990. Effect of planting time on the growth and bulb formation of northern and southern garlics ecotypes in Jeju. Korea Soc. Hort. Sci. 31:7-14.
6. Park, Y.B. and K.T. Kim. 2001. The effect of seeding time on growth, contents of β carotene and sugars of carrots in Jeju Island. Kor. J. Hort. Sci. & Tech. 19:22-28.
7. Park, Y.B., Y.D. Kim, J.S. Moon. 2002. The effect of seeding date and mulching method on the growth and yield of spring carrot in Jeju Island. Jour. of Subtropical agri. and Biotechnology 18(2):1-5.
8. Takebe, M., N. Sato, K. Ishii and T. Yoneyama. 1996. Effect of slow releasing nitrogen fertilizer on the contents of oxalic acid, ascorbic acid, sugar and nitrate in spinach (*Spinacia oleracea* L.). Jpn. J. Soil sci. plant Nutri. 67:155-161.
9. Watanabe, Y.M. Yoneyama and N. Shimada. 1987. The effect of water stress on vitamin C and oxalic acid content of spinach. Jpn. J. Soil Sci. plant Nutri. 58:429-432.