

질소 시비수준에 따른 치커리(*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*)의 생육 양상

박권우 · 장매희* · 원재희 · 장광호
고려대학교 원예과학과
*서울여자대학교 원예학과

The Growth Pattern of Chicory (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) as to the Level of Nitrogen Fertilization

Park, Kuen—Woo · Chiang, M. H.* · Won, J. H. · Jang, K. H.
Dept. of Hort. Sci., Korea Univ. Seoul 136—701
*Dept. of Hort., Seoul Woman's Univ. Seoul 139—240

Summary

This study was carried out with different nitrogen fertilization levels for the purpose of basic information of culture of chicory (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) in Korea.

Treatment level of nitrogen fertilization was separated as 0, 10, 20, and 30kgN/10a. Though the apparent growth of chicory was increased as the increasing level of nitrogen fertilization, the deterrent effects such as tipburn and bolting were increased.

The treatment of 15—25kgN/10a was suitable for the production of chicory having high quality and commercial value.

키 워 드 : 질소시비, 치커리, 잎끝마름, 추대

Key words : nitrogen fertilization, chicory, *Cichorium intybus* L. var. *foliosum*, tipburn, bolting.

緒 言

치커리 (*Cichorium intybus* L.)는 프랑스, 벨기에, 네덜란드 등지에서 중요한 채소이며 북유럽 전역이 원산지로서 추정된다. 캐시미르, 시베리아의 바이칼호 부근, 중국의 서북부에도 자생하고 있다⁸⁾.

식물학적 특성으로는 치커리는 원래 다년생 초본인데 크게 두가지 변종이 있다. 뿌리를 채취해서 치커리 커피 등을 만드는 변종(*Cichorium intybus* L. var. *sativus*)과 샐러드용으로 잎을 이용하는 *Cichorium intybus* L. var. *foliosum*이다¹⁴⁾. 영양학적 특성으로는 생체 100g에 단백질 1%, 탄수화

물 2%, Ca 23mg, Fe 0.7mg, vitamin C 10mg이 들어 있다⁸⁾.

토양의 적응성은 매우 넓으나 경토가 깊고 배수가 양호하며 유기질이 많은 땅이 좋다.

이용적 측면에서는 생체로 샐러드 또는 익혀서 먹었으며 뿌리를 이용하기도 하였다. 프랑스에서는 뿌리를 말려서 가루로 만들어 치커리 커피를 만들어 이용하였다.

1548년 영국에 재배종 엔디브와 야생종 치커리가 도입되어 있다고 기록되어 있고 Dodonaeus (1616)는 처음으로 독일의 치커리를 야생종과 재배종으로 나누어 재배하고 있다.

아시아의 도입은 1800년대 말에 이루어졌으며 우리나라에서의 재배는 1970년대 커피대용으로서 각광을 받으면서 일부 재배되었다.

치커리는 현재 샐러드용의 실험재배가 1980년 이후부터 이루어졌기 때문에 비료시비가 치커리에 미치는 영향에 관하여는 연구가 그리 많이 수행되지 못했다¹¹⁾.

이에 본 실험은 질소 시비수준에 따라 치커리의 품종간에 어떤 질적, 양적 변화를 가져오는지 알고자 하는 실험으로 치커리를 재배하는데 좀 더 향상된 품질을 만들어 보급함에 그 기초적 자료를 얻고자 실시하였다.

材料 및 方法

본 실험은 고려대학교 자연자원대학 원예과학과 온실 및 실험실에서 수행되었다. 사용된 공시재료는 치커리(*Cichorium intybus*; 아시아 종묘사)의 Radicchio palla Rossa 'Common', Radicchio palla Rossa Selezione 2. 'Summer', 그리고 Radicchio palla Rossa Selezione 5. 'Winter'의 세가지 품종을 사용하였다. 1994년 3월5일에 파종하여 같은 해 4월20일에 정식하였다. 수확은 같은 해 6월9일에 실시하였다.

시비는 질소를 기준으로 0, 10, 20, 30kgN/10a의 수준으로 하였으며 이를 위해 복합비료(남해화학 N:P₂O₅:K₂O=17:21:17)를 모든 처리구에 전량기비로 사용하였다. 관수는 매일 2회 하였으며 관수방법은 살수 관개법을 사용하였다. 한 처리당 3개의 실험구를 설치하여 실험구는 총 12개를 사용하였다. 실험구는 1.2×1.5(cm)크기에 재식간격은 25×25(cm)로 조정하였다.

생육조사는 정식 후 10일 마다 실시하였으며 1, 2, 3, 4차 생육조사는 토양에 심겨진 상태에서 엽수, 엽장, 엽폭을 조사하였고, 최종 생육조사에서는 엽수, 엽장, 엽폭 이외에 지상부중, 엽면적, 건물율을 조사하였다. 또한 비타민 C와 전질소 함량 그리고 K, Ca, Mg의 함량을 조사하였다. 비타민 C는 형광광도법으로 측정하였는데, 생체 시료 2.5g과 methaphosphoric acid 5ml을 혼합하여 마쇄한 후 DCP(2,6-dichlorophenol indopenol)로 반응시

켜 Spectorfluorometer로 여기파장 350nm, 형광파장 430nm에서 측정된 후 기준 시료에 대한 상대값으로 나타내었다. 전질소 함량은 시료를 0.5g씩 평량하여 농황산 10ml씩 가하고 분해촉진제 selenium mixture를 1개씩 넣어 360°C에서 2시간 분해한 후 automatic nitrogen analyzer로 측정하였다. K, Ca, Mg는 원자흡광광도계(atomic absorption spectrophotometer, Perkin Elmer 2380)를 사용하여 정량하였다. 매 생육조사시 잎끝마름 발생 정도와 추대추이를 조사하였다.

結果 및 考察

처리 후 40일째까지의 질소 시비가 치커리의 생육에 미치는 영향을 보면, 'common' 품종에서는 엽수, 엽장, 엽폭에 있어 처리 후 30일째까지는 세 처리구 모두 대조구에 비해 생육이 좋았으나 질소 시비 수준 처리간에는 별차이를 나타내지 않았다(Fig. 1). 처리후 40일째의 생육조사결과는 질

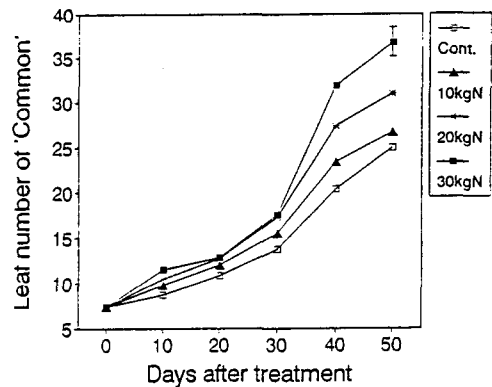


Fig. 1. The change of leaf number of 'Common' as to nitrogen fertilization level. Vertical bar represent LSD at $P=0.05$.

소 시비 수준이 높을수록 생육도 증진되었으며 이 시기에 있어 잎끝마름의 발생정도는 10kgN/10a 처리구와 20kgN/10a 처리구에서는 재배 개체수의 7%, 30kgN/10a 처리구에서는 13%의 수치를 나타

내었다. 이는 작물의 초기 생육시기에 있어, 특히 엽채류의 경우 수분 조건이 생육에 많은 영향을 미치기 때문이라고 사료된다^{2,3)}.

'Summer' 품종의 경우에는 처리 후 20일째까지는 대조구를 제외한 처리간의 별다른 차이를 나타내지 않는 양상을 보이다가 처리후 30일째부터 서서히 차이가 나타나기 시작하였으며 40일째의 양상은 엽수에 있어서는 30kgN/10a 처리구가 20kgN/10a이나 10kgN/10a 처리구에 비해 좋았으며 엽장, 엽폭에 있어서는 20kgN/10a 처리구가 다른 두 처리에 비해 높은 수치를 나타내었다(Fig. 2). 잎끝마름 발생 정도는 30일째에는 30kgN/10a

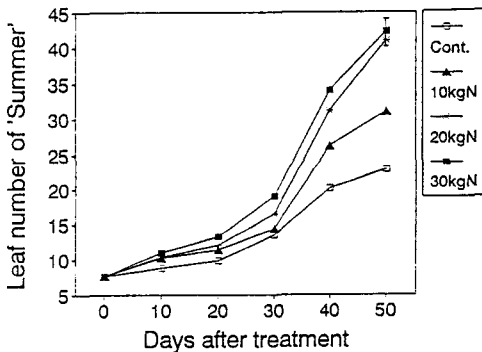


Fig. 2 The change of leaf number of 'Summer' as to nitrogen fertilization level. Vertical bar represent LSD at $P=0.05$.

에서 13%, 20kgN/10a에서 6%였으며 40일째에는 30kgN/10a에서만 20%로 증가하였다.

'Winter' 품종에서는 처리 후 20일째부터 엽수와 엽장에 있어 30kgN/10a 처리가 20kgN/10a 처리와 10kgN/10a 처리에 비해 우수한 경향을 보이기 시작하였으며 40일째까지 이런 경향을 유지하였다(Fig. 3). 그러나 잎끝마름 발생에 있어서는 30kgN/10a 처리가 20일째에 13%, 30일째에 33%, 40일째에는 60%의 발생율을 보여 20kgN/10a의 7%, 20%, 40%나 10kgN/10a의 7%, 13%, 20%에 비해 상대적으로 높은 수치를 나타내었다. 'Winter' 품종에서 이같이 폐기율이 높은 것은 겨

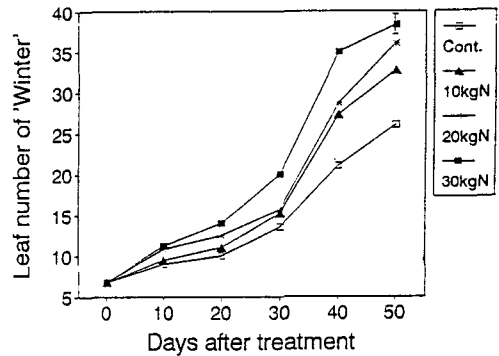


Fig. 3. The change of leaf number of 'Winter' as to nitrogen fertilization level. Vertical bar represent LSD at $P=0.05$.

울철 재배 품종으로서 실험기간 중의 환경조건이 부적합하였기 때문이라고 생각된다⁵⁾.

최종수확시의 생육의 결과를 보면, 먼저 엽수는 'Common'에서는 30kgN/10a 처리구가 가장 많았으며, 'Summer'와 'Winter'에서는 20kgN/10a과 30kgN/10a이 대조구나 10kgN/10a에 비해 엽수가 많았으나 두 처리구간에 유의성은 없었다. 엽폭과 엽장에 있어서는 엽폭의 경우 엽수의 경향과 유사하여 20kgN/10a 처리구와 30kgN/10a 처리구가 다른 처리구에 비해 좋았으며 엽장은 'Common' 품종에서는 어떤 경향이 나타나지 않았으나 'Summer'와 'Winter'에서는 20kgN/10a 처리구와 30kgN/10a 처리구의 수치가 높았으며 특히 'Summer' 품종에서는 20kgN/10a이 가장 높은 수치를 나타내었다(Table. 1).

엽면적의 처리간 차이는 'Common' 품종에서 질소시비 수준이 높을수록 엽면적이 증가하는 결과를 보였으며, 'Summer' 품종에서도 역시 같은 결과를 나타내었다. 'Winter' 품종에서는 30kgN/10a 처리가 엽면적의 값이 가장 높았으며 다음으로 20kgN/10a과 10kgN/10a, 그리고 대조구의 순서였다. 질소시비에 따른 생체중의 양상은 세 품종 모두에서 20kgN/10a과 30kgN/10a 처리구가 10kgN/10a과 대조구에 비해 상대적으로 높은 값을 나타내었으며 'Summer' 품종에서는 20kgN/10a 처리구와 30kgN/10a 처리구간에 유의성이 없었다

(Table. 1.) 수확시의 폐기율, 즉 추대와 잎끝마름의 처리간 발생정도를 보면 품종에 있어서는 'Winter'품종이 전 처리구에 있어 잎끝마름은 53%, 추대는 10%를 나타내어 가장 높은 발생율을 나타내었으며, 처리별로는 30kgN/10a가 잎끝마름은 15개 개체 중 12개체에 일어나 80%의 발생율을 보였으며 추대는 6개의 개체에서 야기되어 20%의 발생율을 나타내어 폐기율이 가장 높았다.

20kgN/10a과 10kgN/10a처리구에서는 잎끝마름이 각각 66%, 53%였으며 추대는 13%와 7%의 발생율을 보였다. 'Common'은 잎끝마름, 추대가 전체 개체 중 17%, 7%였고, 'Summer'품종에서는 20%, 5%의 적은 발생율을 보였다. 질소시비 처리별로는 두 품종 모두에서 10kgN/10a과 20kgN/10a처리구가 30kgN/10a처리구 보다 적은 발생율을 보였다(Table 1.)

Table. 1. The growth pattern of chicory(*Cichorium intybus* var. *foliosum*) as to the nitrogen fertilization level.

Cultivar	Treat. (kgN/10a)	leaf number	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g)	Tipburn (%)	Bolting (%)
Common	Cont.	25.0c ²⁾	22.8c	23.8b	5818d	340.1b	0	0
	10	26.7c	25.7b	25.0a	7881c	444.2b	20	7
	20	31.0b	27.5a	23.7b	8522v	538.6ab	13	7
	30	36.7a	28.7a	24.8a	9525a	651.5a	33	13
Summer	Cont.	22.7c	21.0b	22.2v	4414c	213.8c	7	0
	10	31.0b	25.9a	22.0v	6130b	348.8b	20	0
	20	41.0a	27.7a	25.0a	9402ab	569.2a	20	7
	30	42.3a	27.7a	22.8a	10419a	546.3a	33	13
Winter	Cont.	26.0b	22.2c	25.0b	6531c	404.0b	13	0
	10	32.7ab	27.8b	25.7b	8162b	497.4b	53	7
	20	36.0a	29.2ab	27.3a	9178b	672.9ab	66	13
	30	38.3a	33.2a	28.7a	13263a	797.9a	80	20

²⁾ Means separation within columns by Duncan's multiple range test, at the 5% level.

품질적인 면은, vitamin C의 경우 세 품종 모두에서 낮은 시비수준처리에서 높은 경향을 나타내어 'Common'품종에서는 10kgN/10a처리구가 가장 높은 값을 나타냈고, 'Winter'에서는 10kgN/10a과 20kgN/10a처리가 상대적으로 높았다. 건물중은 생체중에 비해하여 나타났으나 생체 100g당의 건물중, 즉 건물율은 모든 품종에서 10kgN/10a과 20kgN/10a처리가 높아 30kgN/10a처리구의 생체중 수분이 차지하는 비율이 높음을 알 수 있었다. 전질소와 K, Ca, Mg의 체내 함량에 있어서는 전질소의 경우 20kgN/10a과 30kgN/10a처리구가

모든 품종에서 높은 경향은 나타냈으며 K와 Ca함량에 있어서는 길항적인 결과를 나타내었는데 이는 보고된 바 있다⁶⁾. 또한 tipburn발생이 많았던 30kgN/10a처리구에서 Ca의 함량이 적은 결과를 나타내었다. Mg의 함량은 엽수가 가장 많았던 30kgN/10a처리구에서 가장 높은 값을 보였다 (Table 2.)

세 품종 모두 10kgN/10a 처리구가 30kgN/10a 처리구에 비해 생체중은 크게 낮았으나 반대로 건물율은 높았는데 이것은 시비수준이 낮은 시비구에서는 양분 부족에 따라 충분한 생육을 하지 못

박·장·원·장 : 질소 시비수준에 따른 치커리(*Cichorium intybus* L. Var. *foliosum*)의 생육 양상

Table. 2. The qualitative growth of chicory(*Cichorium intybus* var. *foliosum*) as to the nitrogen fertilization level.

Cultivar	Treat.	Dry weight	Dry matter ratio	Vit. C (mg/100gFW)	Total N (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
	(kgN/10a)	(g)	(%)					
Common	Cont.	24.21c ²⁾	7.12b	7.74b	3.84b	4.40b	1.42a	0.30b
	10	34.5b	7.78a	8.25a	4.23a	4.83a	1.26a	0.26b
	20	41.13ab	7.63a	7.87b	4.21a	4.17c	1.31a	0.33b
	30	45.38a	6.96b	7.78b	4.12a	4.91a	0.97b	0.47a
Summer	Cont.	14.92c	6.97b	7.87a	3.99b	4.53ab	1.74a	0.36a
	10	25.26b	7.24ab	8.08a	4.54a	4.95a	1.55b	0.33a
	20	29.53a	7.65a	7.97a	4.30ab	4.05b	1.89a	0.36a
	30	24.50b	7.08b	7.80a	4.27ab	4.88a	1.44b	0.41a
Winter	Cont.	30.10c	7.45ab	7.56b	3.93c	4.03b	1.69a	0.32b
	10	40.06b	8.06a	7.82a	4.36b	4.02b	1.52a	0.36b
	20	53.42ab	7.95a	7.91a	4.76a	4.26ab	1.23b	0.32b
	30	56.83a	7.13c	7.65b	4.64a	4.47a	1.01c	0.49a

²⁾ Means separation within columns by Duncan's multiple range test, at the 5% level.

해 건물율이 높았던 것으로 보고된 바 있다^{9,10)}. 채소류에 있어 양분 부족이나 과잉에 따른 생육 억제제의 경우는 건물율이 높으나 전체적인 단위 면적당의 건물수량은 반대로 정상적인 생육구보다 낮다고 보고한 바 있다^{12,13)}. 또한 여러 채소류의 토양실험에서 건물중의 향상은 시비량의 증가보다는 기후조건, 재배방법, 그리고 토양의 종류에 따라 더 큰 영향을 받는다고 하였는데 이같은 면을 고려할 때 건물중의 증가를 위해서는 적당한 시비량의 범위에서는 품종의 선택과 합리적인 관리가 중요하다고 사료된다.

'Summer' 품종의 경우 외형적 생육은 시비량의 증가에 따라 20kgN/10a 처리구까지 증가하다 30kgN/10a 처리구에서는 오히려 감소하는데 이는 과다 시비의 경우 오히려 생육을 감소시킨다는 박과 鄭⁹⁾의 보고와 일치한다.

시비에 따른 vitamin C 함량은 과도한 N 시비의 경우에 일반적으로 감소하나 적당한 수준은 그 함량이 증가하는 것으로 나타나 있다^{1,7)}.

Chicory의 생육 및 품질 향상을 기할 수 있는 적정 질소 시비의 결정을 위해서는 수량을 증가시

키며 품질을 저하시키지 않는 수준이어야 하며, 본 실험의 결과로 보면 15-25kgN/10a의 질소 시비가 적정 수준이라 사료된다.

摘 要

질소 시비수준이 치커리의 3가지 품종에 있어 생육과 품질에 미치는 영향을 조사하고자 수행한 본 실험의 결과는 다음과 같다.

1. 30kgN/10a 처리구에서 외형적인 생육이 가장 좋았지만 잎끝마름과 추대 발생율은 20kgN/10a 처리구와 10kgN/10a 처리구에서 보다 낮았다.
2. 품종간 비교에서 'Winter'가 다른 품종에 비해 생육이 양호하였으나, 잎끝마름과 추대 발생율도 높았다.
3. Vitamin C 함량은 모든 품종에서 10kgN/10a 와 20kgN/10a 처리구가 30kgN/10a에 비해 높았고, 품종에서는 'Winter'가 높은 수치를 나타내었다.
4. 건물중의 경우 각 품종 모두 30kgN/10a 처

리구에서 가장 높게 나타났으나 건물울에 있어서는 20kgN/10a처리구와 10kgN/10a에서 높게 나타났다.

引用文獻

1. Aberg, B. 1958. Ascorbic acid. In : Handbuch der Pflanzen Physiologie. VI. Springer-Verlag, Berlin, pp. 479-499.
2. Brown, J. R. and G. E. Smith. 1966. Soil fertilization and nitrate accumulation in vegetables. Agron. J. 58 : 209-212.
3. Clancy, J. A., B. A. Tillman, W. L. Pan and S. E. Ullrich. 1991. Nitrogen effects on yield and malting quality of barley genotypes under no-till. Agron. J. 83 : 341-345.
4. Collier, G. F. 1982. Tipburn of lettuce. Hort. Rev. 4:149-165.
5. Gianquinto, G. and F. Pimpini. 1989. The influence of temperature on growth, bolting and yield of chicory cv. Rosso di Chioggia (*Cichorium intybus* L.). J. Hort. Sci. 64(6) : 687-695.
6. Knavel, D. E. 1981. The influence of temperature and nutrition on the growth and nutrient composition of lettuce. Hort. Res. 21 : 11-18.
7. 朴權瑀. 1983. 施肥, 灌水 및 收穫期가 菜蔬의 品質에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌 24:325-337.
8. 朴權瑀. 1986. 西洋菜蔬論. 高麗大學校出版部. pp.271-281.
9. 朴權瑀, 鄭正韓. 1985. 엔디브의 數量과 品質에 미치는 品種과 施肥의 影響. 高大 農林論集 25:103-108.
10. Park, K. W. and D. Fritz. 1984. Effects of fertilization and irrigation on the quality of radish grown in experimental pots. Acta Horticulture 145 : 129-137.
11. Ryder, E. J. 1979. Leafy salad vegetables. Avi. Pub. Co.
12. Winsor, G. and P. Adams. 1987. Diagnosis of mineral disorders in plants. Vol. 3. Glasshouse crops. Her Majesty's Stationary Office, London.
13. Vittum, M. T. 1963. Effect of fertilizers on the quality of vegetables. Agron. J. 55:425-429.
14. Yamaguchi, M. 1983. World vegetables. AVI. pp. 210-213.