

치커리 종근의 연화 재배 시 잎 제거 정도에 따른 치콘의 품질

김호철 · 유성오 · 배종향*
원광대학교 원예 · 애완동식물학부

Quality of Chicon by Different Removal Level of Leaves in Blanching Culture of Chicory (*Cichorium intybus* L.) Rootstocks

Ho Cheol Kim, Sung Oh Yoo, and Jong Hyang Bae*

Department of Horticulture and Pat Animal-Plant Science, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

Abstract. This study was conducted to investigate effects of removal levels of leaves of rootstocks on growth and quality of chicon in blanching culture of chicory (*Cichorium intybus* L.). Most qualities of chicon produced by different length levels of left leaves were not significant difference among treatments in the other's excepted length of chicon was longer in 1 cm and 2 cm lengths than in 4 cm length. Moisture in 4 cm length and vitamin C contents of chicon in 1 cm length were higher than in the other's. In qualities of chicon produced by different removal levels of outer leaves, flesh and dry weight were heavier in full removal. However length, diameter, hardness of chicon were not appeared significant difference. Vitamin C content was appeared effects of removal of the outer leaves. Accordingly, there was considered additional treatments such as length control and removal of outer leaves with conventional treatment in pre-treatments of rootstocks are not appeared a great effects.

Key words : blanching culture, chicon, chicory, rootstocks

서 언

치콘(chicon)은 치커리(*Cichorium intybus* L.)의 성숙한 뿌리를 수확한 다음 이 뿌리를 다시 일정 기간동안 저온을 처리한 후 15~20°C의 암실에서 연화 재배를 할 때 배추 속잎처럼 원추형의 연백색 새싹을 말한다. 치커리의 원산지는 북유럽이며 캐시미르, 시베리아의 바이칼호 부근, 중국의 서북부에서도 자생하는(Schoofs와 De Langhe, 1988) 국화과 식물이다. 특히 벨기에와 네덜란드는 치콘을 대량 생산하여 수출하고 있으며, 최근 우리나라는 치콘의 수입량이 증가하고 있고, 일본은 크게 증가하고 있는 추세이다.

치콘은 intybin, 섬유질, 철, 칼륨 성분이 다른 채소류에 비해 다양 함유되어 있다(Kim 등, 1978; Stevens, 1974). 최근 치콘은 토양재배보다는 실내 소형 또는 중

형 수경재배 시스템에 의해 생산되고 있다. 치콘 생산을 위한 치커리 뿌리(종근)의 품질에는 다양한 원인들이 관여하고 있으며(Schittenhelm, 2001) 그 중 추대는 품질 저하의 가장 큰 원인이 되고 있다(König와 Combrink, 2002). 치콘의 품질은 품종 간에 다르고 부위별로도 성분 차이가 있다. 특히 품질 평가 요인 중 하나인 sesquiterpene lactones와 lactucopicrin 수준은 치콘의 밑부분에 가장 많이 함유되어 있으며, 과심부에 가장 적게 포함되어 있다(Peters와 Van Amerongen, 1996). 그리고 치콘의 품질에는 폴리아민 중 putrescine, 방향성 물질인 esculin과 esculetin 등의 처리가 영향을 미친다(Bais 등, 1999). 그러나 종근에서 발생하는 측근의 형성이 과도하게 많을 경우 치콘의 생체중 감소를 가져오기도 한다(König와 Combrink, 2003). 또한 연화 재배 전 장기간의 춘화처리는 추대의 원인이 되기도 하여 적절한 처리가 요구된다(Dielen 등, 2005).

채소 소비의 다양화, 국내 및 일본의 치콘 소비량의 꾸준한 증가 등을 고려하면, 일본을 대상으로 한 수출

*Corresponding author; bae@wku.ac.kr
Received February 11, 2009; Revised February 18 2009;
Accepted March 12, 2009

재료 및 방법

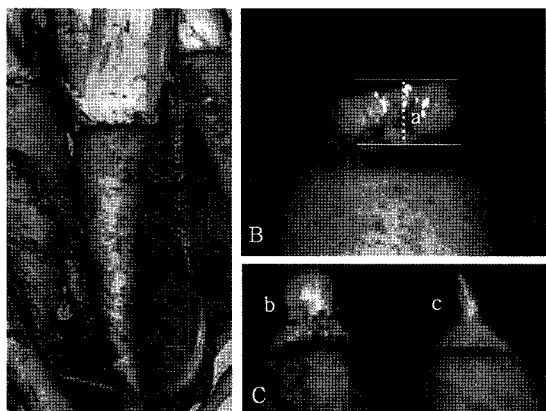


Fig. 1. Treatment methods by different removal levels of leaves of rootstocks in this study. A, chicory harvested from field; B, rootstock cut for treatments by different length levels of leaves (a, length of left leaves); C, rootstock removed by different removal levels of outer leaves after cutting of leaves to a length of 1 cm (b, half removal; c, full removal).

작목으로써도 개발 가치가 있을 것으로 생각된다. 그러나 국내 치커리 및 치콘 재배 연구가 아주 미흡한 편이며, 일부 식품 관련 분야에서만 연구가 이루어지고 있다.

따라서 본 연구는 치커리 종근의 잎 제거 정도에 따른 치콘의 품질을 비교하고자 수행하였다.

치커리의 종근 생산을 위해 'Focus'(Nunhems, Netherland) 종자를 주간 10~15cm, 조간 40cm 간격으로 한 구멍에 2~3립씩 파종하였고, 발아 후 생육이 왕성한 한 주만 남기고 수확했다. 재배 관리를 통해 일정 기간동안 생육한 치커리의 뿌리(종근, Fig. 1A)를 수확한 후 10~12cm의 크기로 선별하였다. 그리고 잎을 충분한 길이로 남기고 절단한 후 박스에 담아 그늘에서 2~3일 건조시켜 2°C저장고에 저장하였다. 종근의 잎 제거 정도에 따른 치콘의 품질을 비교하고자 종근의 잎 제거 후 남긴 길이에 따라 1cm(대조구, 관행적 방법), 2cm 및 4cm길이(Fig. 1Ba)로 조제하였고, 겉잎을 제거한 양에 따라 1cm로 절단 조제한 후 겉잎을 절반 제거(Fig. 1Cb)하거나 완전히 제거(Fig. 1Cc)하여 조제하였다.

치콘 생산을 위한 종근의 연화 재배는 자체 제작한 수경재배 시스템을 이용하였다(Kim, 2007; Fig. 2). 재배 상은 플라스틱 박스를 2중으로 배치하여 바깥쪽에는 배양액을 담수하였고 안쪽에는 종근을 배열하였다. 급액은 타이머로 오전 9시부터 오후 6시까지 매시간 1분 30초로 하였고, 배액은 배양액이 베드 내에 약 5cm의 깊이 만큼 유지되도록 배수 밸브를 조정하였다. 배양액은

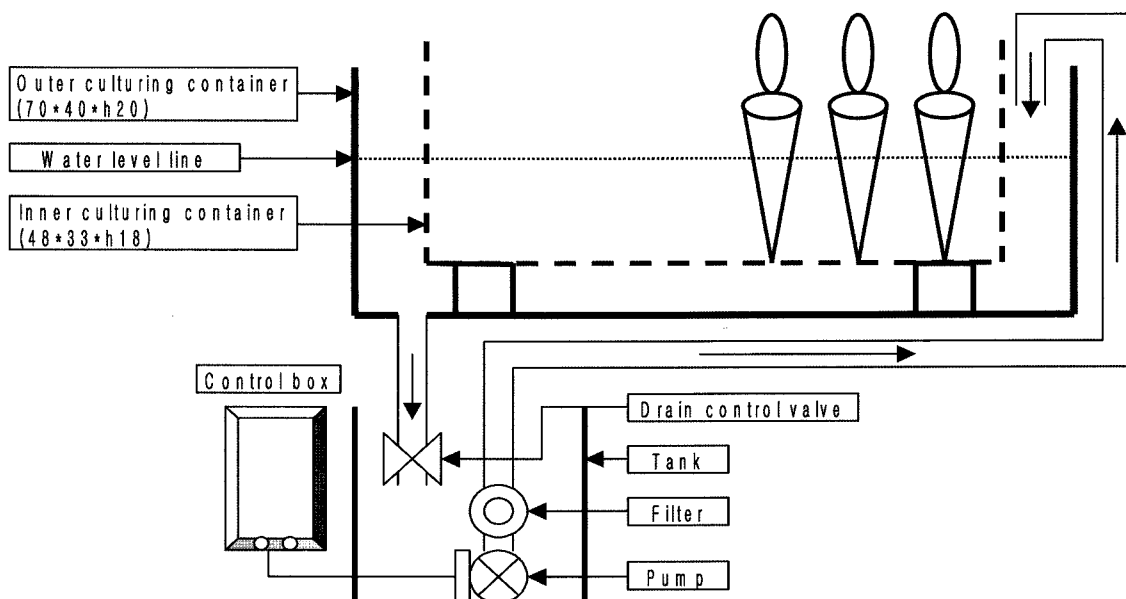


Fig. 2. Schematic diagram of hydroponics system in blanching culture of chicory rootstocks.

Table 1. Growth characteristics of chicon produced by different length levels of left leaves of rootstocks in blanching culture using hydroponics system.

Length of left leaves ¹⁾	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Length (cm)	Width (cm)	Firmness (kg)	No. of outer leaves (ea)
Control (1 cm)	300.8 a ²⁾	13.7 a	21.2 a	6.3 a	0.9 a	11.0 a
2 cm	312.3 a	14.5 a	21.6 a	6.2 a	0.9 a	10.0 a
4 cm	296.6 a	14.7 a	19.2 b	6.2 a	0.9 a	9.2 a

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

¹⁾Length of left leaves are a of B in Figure 1.

KNO₃ 0.8g·L⁻¹, Ca(NO₃)₂ 0.45g·L⁻¹, MgSO₄ 0.3g·L⁻¹ 를 75L 플라스틱 용기에 희석한 후, pH 7.0으로 조정하여 공급하였다.

치콘의 생육 조사는 연화 재배 21일 후에 치콘을 수확하여 생체중, 건물중, 초장, 초경, 경도, 겉잎 수 및 식품적 가치 등을 조사하였다. 건물중은 생체중을 측정 후 건조기에 넣어 60°C에서 72시간 건조시켜 측정하였고, 초장 및 초경은 길이와 가장 넓은 폭을 조사하였다. 경도는 경도계(510-5, N.O.W., Japan)로 측정하였고, 겉잎 수는 바깥 부분에 생성된 비상품성 잎 수를 조사하였다. 식품적 가치 판단을 위해 수분, 조지방, 조단백질 및 비타민 C 함량을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 종근의 잎의 길이에 따른 치콘의 품질

종근의 남겨진 잎의 길이에 따른 치콘의 생육 조사를 실시한 결과(Table 1), 치콘의 길이는 4cm의 잎을 남긴 처리에서 19.2cm로 1cm와 2cm의 잎을 남긴 처리의 21.2cm와 21.6cm에 비해 짧았다. 그러나 생체중, 건물중, 경도, 겉잎 수 등은 유의한 차이를 나타내지 않았다. 길게 남긴 처리에서 치콘의 길이와 생체중이 좋지 않은 원인은 질소의 흡수량이 적었거나 많

이 남아 있는 잎으로 질소 이동 분배가 많아 치콘의 생장이 다소 저조하였을 것으로 생각되었다. König와 Combrik(2003)는 종근에서 형성된 측근수가 지나치게 많으면 치콘의 생체중이 감소하기도 한다고 하여 측근 발생 정도의 영향도 있을 것으로 생각되었다.

종근의 남겨진 잎의 길이에 따른 치콘의 식품적 가치를 비교하였다(Table 2). 1cm의 잎을 남긴 처리에서는 다른 처리에 비해 수분 및 비타민 C 함량이 높은 경향이었다. 그리고 4cm의 잎을 남긴 처리에서는 수분함량이 가장 높았으나 비타민 C 함량이 다른 처리에 비해 아주 낮았다.

잎의 길이에 따른 대부분의 특성은 처리 간 큰 차이를 나타내지 않았으나, 치콘의 길이, 생체중, 단백질 및 비타민 C 함량 등을 고려하면 4cm이상 남기는 것을 삼가하고 2cm이내로 남겨 연화재배에 이용하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

2. 종근의 겉잎 제거 정도에 따른 치콘의 품질

종근의 겉잎 제거 정도에 따른 치콘의 생육 조사를 실시한 결과(Table 3), 치콘의 생체중과 건물중은 겉잎을 모두 제거한 처리에서 각각 270.3g과 12.8g으로 겉잎을 절반 제거한 처리의 214.0g과 11.2g보다 각각 21%와 13% 무거웠다. 다른 생육 특성에서는 유의한

Table 2. Food value of chicon produced by different length levels of leaves of rootstocks in blanching culture using hydroponics system.

Length of left leaves ¹⁾	Moisture (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Vitamin C (mg·kg ⁻¹)
Control (1 cm)	6.3 a ²⁾	1.8 a	21.8 a	16.7 a
2 cm	4.7 b	2.1 a	22.2 a	15.1 b
4 cm	6.5 a	2.4 a	17.5 a	8.3 c

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

¹⁾Length of left leaves are a of B in Fig. 1.

Table 3. Growth characteristics of chicon produced by different removal levels of outer leaves after cutting leaves of rootstocks to a length of 1 cm in blanching culture using hydroponics system.

Removal levels of outer leaves ^y	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Length (cm)	Width (cm)	Firmness (kg)	No. of outer leaves (ea)
Control (1 cm)	235.5 ab	10.1 b	20.4 a	5.8 a	0.9 a	9.2 a
Half	214.0 b	11.2 ab	19.6 a	5.7 a	0.9 a	10.2 a
Full	270.3 a	12.8 a	20.6 a	6.0 a	0.9 a	9.2 a

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^yRemoval levels of outer leaves are C photo in Fig. 1.

Table 4. Food value of chicon produced by different removal levels of outer leaves after cutting leaves of rootstocks to a length of 1 cm in blanching culture using hydroponics system.

Removal levels of outer leaves	Moisture (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Vitamin C (mg·kg ⁻¹)
Control (1 cm)	6.0 a ^z	1.7 a	20.2 a	20.1 c
Half	5.2 b	1.4 a	17.3 a	23.0 a
Full	5.4 b	1.6 a	15.9 a	21.6 b

^aMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^zRemoval levels of outer leaves are C photo in Fig. 1.

차이를 나타내지 않았지만 초장이나 초경도 겉잎을 모두 제거한 처리에서 다소 높은 경향이였다. 이러한 결과는 겉잎이 남아 있는 처리에 비해 모두 제거한 처리에서는 종근을 통해 흡수된 무기성분이 겉잎으로 이동되는 것이 없이 치콘의 초기 생장에 바로 이용되었기 때문으로 생각되었다.

종근의 겉잎의 제거 정도에 따른 치콘의 식품적 가치를 비교하였다(Table 4). 치콘의 수분 함량은 겉잎을 제거하지 않은 처리에서 제거한 처리보다 높았고, 비타민 C 함량은 겉잎을 절반 제거한 처리에서 모두 제거한 처리보다 높았다. 그러나 조지방, 조단백질 등은 겉잎의 제거 정도에 따라 차이를 나타내지 않았다.

겉잎의 제거 정도에 따라서도 처리 간 큰 차이를 나타내지 않았지만, 생체중, 초장 등을 고려하면 완전히 제거하는 것이 생육 특성에는 다소 효과를 나타낼 것으로 생각되었다.

대부분 농가에서는 치커리를 수확한 후 잎을 1cm 정도로 남기고 절단 제거하여 저장 후 연화재배에 사용하고 있다. 본 연구에서 이용된 종근의 처리 방법은 이러한 관행적 방법에 비해 뚜렷한 효과를 나타내지 않았다. 더욱이 종근의 조제에 따른 소요 인력 및 시간을 감안하면 관행적인 방법 외에 추가로 종근의 잎을 제거하기 위한 처리를 해야 할 필요성은 없는 것으로 생각되었다. 치콘을 생산하기 위한 종근의 품질이

중요한 것은 알려져 있는 만큼 종근의 잎보다는 측근 발생, 배양액 조성, 재배실내의 환경 요인 등과 치콘 품질 간 관계성을 세밀히 연구하는 것이 필요할 것으로 생각되었다.

적 요

치콘 생산을 위한 종근의 연화 재배 시 잎 제거 정도(잎의 길이, 겉잎 제거)에 따른 치콘의 생육 특성과 식품적 가치를 비교하고자 수행하였다.

남겨진 잎의 길이에 따른 치콘은 1cm와 2cm 길이로 남긴 처리에서 겉잎을 뿐 다른 특성에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 수분 함량은 4cm 길이, 비타민 C 함량은 1cm 길이로 남긴 처리에서 높았다. 겉잎 제거 정도에 따라서는 완전히 제거한 처리에서 생체중과 건물중이 가장 무거웠으나, 초장, 초경, 경도 등 대부분의 특성은 유의한 차이를 나타내지 않았다. 비타민 C 함량은 겉잎의 제거 효과를 나타내었다. 이상의 결과를 관행적 방법과 비교하면 치콘 생산을 위한 종근의 연화 재배 시 관행적 처리 외에 추가적인 잎 제거 처리는 크게 영향을 주지 않는 것으로 생각되었다.

주제어 : 연화재배, 종근, 치콘, 치커리

사 사

본 논문은 2007년도 원광대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행된 것임.

인 용 문 헌

1. Bais, H.P., J. George, and G.A. Ravishankar. 1999. Influence of polyamines on growth of hairy root cultures of witloof chicory (*Cichorium intybus* L. cv. Lucknow Local) and formation of coumarins. *J. Plant Growth Regul.* 18:33-37.
2. Dielen, V., C. Notte, S. Lutts, V. Debavelaere, J.C. Van Herck, and J.M. Kinet. 2005. Bolting control by low temperatures in root chicory (*Cichorium intybus* var. *sativum*). *Field Crops Res.* 94:76-85.
3. Kim, T.Y., Y.J. Yoon, and K.W. Lee. 1978. Studies on the constituents of the chicory root. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 10(2):258-262.
4. Kim, W.B. 2007. Study on blanching culture of chicory (*Cichorium intybus* L.) rootstock and storage methods of chicon. Ph.D. Diss., Wonkwang Univ., Korea.
5. König, R. and N.J.J. Combrink. 2002. Evaluation of witloof chicory cultivars for bolting. *South African J. Plant and Soil* 19(1):48-49.
6. König, R. and N.J.J. Combrink. 2003. The relationship between chicon quality and lateral root formation in witloof chicory (*Cichorium intybus* L.). *South African J. Plant and Soil* 20(2):100-102.
7. Peters, A.M. and A. Van Amerongen. 1996. Sesquiterpene lactones in chicory (*Cichorium intybus* L.) distribution in chicons and effect of storage. *Food Res. Intl.* 29(5-6):439-444.
8. Schittenhelm, S. 2001. Effect of sowing date on the performance of root chicory. *European J. Agron.* 15:209-220.
9. Schoofs, J. and E. De Langhe. 1988. Chicory (*Cichorium intybus* L.). p. 294-321. In: Y.P.S. Bajaj (ed.). *Biotechnol. For. Agr.* 6. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
10. Stevens, M.A. 1974. Varietal influence on nutritonal value. p. 87-109. In: P.L. White and N. Selvey (eds.). *Nutritional qualities of fresh fruits and vegetables.* Futura Publ. Mt Kisco, New York.