



# 생과용 구기자 품종 ‘청감’의 수량성 향상을 위한 고수고 재배 방법

최현구<sup>1</sup> · 이보희<sup>2</sup> · 손승완<sup>3</sup> · 이 정<sup>4</sup> · 장현동<sup>5</sup> · 김선종<sup>6</sup> · 윤상림<sup>7</sup> · 김주영<sup>8</sup> · 김수동<sup>9</sup> · 정환석<sup>10</sup> · 김영창<sup>11†</sup>

## High-Fence Type Cultivation Method for Improving Yield of Fresh Goji Berry (*Lycium chinense* Mill.) Variety ‘Cheonggam’

Hyun Gu Choi<sup>1</sup>, Bo Hee Lee<sup>2</sup>, Seung Wan Son<sup>3</sup>, Jeong Lee<sup>4</sup>, Hyeon Dong Jang<sup>5</sup>, Seon Joong Kim<sup>6</sup>, Sang Lim Yoon<sup>7</sup>, Ju Yeong Kim<sup>8</sup>, Su Dong Kim<sup>9</sup>, Hwan Suk Cheong<sup>10</sup>, and Young Chang Kim<sup>11†</sup>

### ABSTRACT

Received: 2025 August 26

1st Revised: 2025 September 15

2nd Revised: 2025 September 30

3rd Revised: 2025 October 14

Accepted: 2025 October 14

Published: 2025 October 30

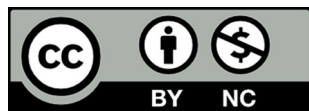
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Background:** ‘Cheonggam’ is a high-sugar goji berry (*Lycium chinense* Mill.) variety developed for fresh consumption; however, its low fruit set and yield limit its commercial use.

**Methods and Results:** A field experiment was conducted under rain shelter conditions to evaluate the effect of high fence-type training (120 and 150 cm with 90 cm as the control) and different pinching treatments (5 cm twice, 10 cm three times, 20 cm once, and 15 cm twice as the control) on fruit and labor productivity. Compared with the conventional method, high fence-type training at 120 and 150 cm significantly increased the number of fruits per plant (by 1.8 and 2.2-fold, respectively) and fresh fruit yield (by 1.4 and 1.7-fold, respectively). Among the treatments, single pinching at 20 cm was most effective, reducing pinching labor requirements by 50% and increasing yield by 26% compared with the control. In addition, high-fence-type cultivation improved productivity per labor hour in mechanized operations.

**Conclusions:** These findings suggest that combining high fence-type cultivation with a single 20 cm pinching can significantly enhance both yield and labor efficiency while maintaining fruit quality. These results offer a practical approach to improve the productivity and economic value of ‘Cheonggam’ in fresh goji berry production.

**Key Words:** *Lycium chinense*, Cheonggam, High Fence-Type Cultivation, Pinching, Yield Improvement



### 서 언

구기자 (*Lycium chinense* Mill.)는 가지과 (Solanaceae)에 속하는 낙엽성 관목으로, 우리나라를 비롯하여 중국 동북부, 대만, 일본 등 동아시아 지역에서 오랜 기간 약용 및 식용으로 이용되어 온 작물이다.

국내에서는 주로 뿌리껍질 (지골피), 잎 (구기엽), 열매 (구

기자) 등을 다양한 용도로 사용하며, 특히 구기자 열매는 항산화, 면역력 증강, 간 기능 보호 등의 생리활성 효과가 보고되어 건강기능식품 원료로 주목받고 있다 (Park *et al.*, 2007; Park *et al.*, 2012; Bae *et al.*, 2019). 전통적으로는 말린 열매를 차나 한약재로 사용하는 경우가 많았지만, 최근에는 생과 형태로 소비하려는 수요가 증가하고 있어 생과용 품종에 대한 관심이 높아지고 있다 (Lee *et al.*, 2008; Yoon *et al.*, 2015;

†Corresponding author: (Phone) +82-43-871-5660 (E-mail) ycpiano@korea.kr

<sup>1</sup>충청남도농업기술원 구기자연구소 연구사 / Researcher, Goji berry Research Institute, Chungnam-do ARES, Cheongyang 33319, Korea

<sup>2</sup>충청남도농업기술원 스마트농업연구과 연구관 / Senior researcher, Smart Agriculture Research Division, Chungnam-do ARES, Yesan 32418, Korea

<sup>3</sup>충청남도농업기술원 지도정책과 연구사 / Researcher, Policy and Extension Division, Chungnam-do ARES, Yesan 32418, Korea

<sup>4</sup>충청남도농업기술원 구기자연구소 연구관 / Senior researcher, Goji berry Research Institute, Chungnam-do ARES, Cheongyang 33319, Korea

<sup>5</sup>충청남도농업기술원 과채연구소 연구관 / Senior researcher, Vegetable and Fruit Research Institute, Chungnam-do ARES, Buyeo 33162, Korea

<sup>6</sup>충청남도농업기술원 농업환경연구과 연구사 / Researcher, Agricultural Environment Research Division, Chungnam-do ARES, Yesan 32418, Korea

<sup>7</sup>충청남도농업기술원 구기자연구소 연구사 / Researcher, Goji berry Research Institute, Chungnam-do ARES, Cheongyang 33319, Korea

<sup>8</sup>충청남도농업기술원 구기자연구소 연구사 / Researcher, Goji berry Research Institute, Chungnam-do ARES, Cheongyang 33319, Korea

<sup>9</sup>충청남도농업기술원 구기자연구소 연구관 / Senior researcher, Goji berry Research Institute, Chungnam-do ARES, Cheongyang 33319, Korea

<sup>10</sup>농촌진흥청 기획조정관실 데이터정보화담당관 사무관 / Deputy director, Data and Information Management Division, RDA, Jeonju 54875, Korea

<sup>11</sup>농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부 연구관 / Senior researcher, Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 27709, Korea

Ju *et al.*, 2020). 이러한 소비 경향에 발맞춰 충청남도농업기술원에서는 생과 소비에 적합한 고당도 품종 ‘청감’을 육성하였다. ‘청감’은 당도가 23.4 °Brix로 높고 아린 맛이 적어 생식에 적합하며, 비가림하우스 조건에서 탄저병 발생이 적고 흑응애에 대한 저항성도 강한 특성을 가지고 있다. 그러나 기존 재배 방식에서는 착과수가 적고 수량성이 일반 품종에 비해 29% 낮은 문제가 있어 상업적 재배 확대에 한계가 있었다 (Chungcheongnam-do Agricultural Research & Extension Services, 2019).

자연상태로 자라는 구기자는 분지 발생이 불균일하고, 수세가 강해 수형 관리가 어려워 유인과 적심을 통한 수세 조절이 매우 중요하다. 유인과 적심을 활용하는 재배방법인 울타리형 고수고 재배는 공간 활용 효율을 높이고 착과지를 고르게 배치할 수 있어 수확 기계화 및 고품질 생과 생산에 유리하다 (Lee *et al.*, 2016). 착과수 증대를 위한 적심은 시기와 길이, 횡수에 따라 생육과 수량성에 큰 영향을 미칠 수 있다는 보고가 있으나 (Joo *et al.*, 1999; Ohta and Ikeda, 2017; Aryal *et al.*, 2023), 고수고 유인과 구기자 생과 수량 증진 연구는 부족한 실정이었다.

따라서, 본 연구에서는 생과용 구기자 ‘청감’에 대하여 고수고 재배와 적심 방법의 조합이 생육, 수량, 품질, 노동력 및 경제성에 미치는 영향을 종합적으로 분석하였으며, 이를 통해 안정적인 원료 공급과 적정 수량 확보를 위한 최적 생산 재배 기술을 제시하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재배 방법

본 시험은 2021–2023년까지 3년간 충남 청양에 위치한 충남농업기술원 구기자연구소 비가림하우스에서 실시하였다. 시험에 사용한 구기자 품종은 ‘청감’ (Korea Seed and Variety Service, 2018)으로 자가불화합성 특성을 고려하여 열매 결실을 위해 수분수로 ‘호광’ (Korea Seed and Variety Service, 2008)을 1 : 1 비율로 교대로 혼식하여 재배하였다. 삽식은 3월 중순에 천창 개폐형 비가림하우스 시설에 이랑 넓이 150 cm로 두둑을 형성한 후 흑백 양면 비닐을 멀칭하고 포기 사이 50 cm 간격으로 삽수를 삽목하였다. 재배 방법은 울타리형 재배로 2년생부터 1차 적심을 4월 하순에, 2차 적심을 5월 하순에 실시하였다. 시비는 농촌진흥청 구기자 표준시비량 (Rural Development Administration, 2011)에 준하여 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-퇴비를 40-30-30-3,000 kg/10a로 질소와 가리는 기비 60%, 추비는 20%씩 1차 (6월 20일), 2차 (8월 20일)로 2회 분시하였고, 인산과 퇴비는 전량 기비로 시비하였다. 관수는 토양 수분 상태에 따라 점적관수를 실시하였고, 병해충 방제는 농약안전사용기준 (Rural Development Administration, 2021)에

따라 수행하였다. 열점박이잎벌레, 복숭아혹진딧물 등의 해충은 5–6월 발생기에 델타메트린 유제 (20 ml/20 l), 플로니카미드 입상수화제 (6.7 g/20 l) 등을 사용하였고, 탄저병, 흰가루병 등은 7–9월에 발생이 심하므로 발생 이전에 만코zeb 수화제 (40 g/20 l), 메트라페논 액상수화제 (10 ml/20 l) 등을 예방 위주로 살포하였다.

### 2. 유인 및 적심 방법

구기자 고수고 줄기 유인은 관행 높이인 90 cm를 대조구로, 120 cm와 150 cm 높이를 고수고로 처리구로 하여 재배하였다. 적심 처리는 처리별 수형 및 결과 습성을 알아보기 위해 120 cm 높이로 줄기를 유인한 후 관행적으로 사용하는 15 cm 2회 적심을 대조구로 하여 5 cm 2회, 10 cm 3회, 20 cm 1회를 시험구로 하는 총 4종류의 처리를 난괴법 3 반복으로 배치하여 수행하였다. 1차 적심은 신초가 25-30 cm 자란 4월 하순에, 2차 및 3차 적심은 5월 중·하순에 실시하였다. 모든 유인 및 적심은 수형을 울타리형으로 유지하도록 진행하였다.

### 3. 착과 생육 특성 및 수확 노동력 평가방법

착과생육 특성 조사는 착과가 시작되는 7월부터 농촌진흥청 시험연구조사 기준 (Rural Development Administration, 2012)에 준하여 실시하였다. 조사 항목으로는 열매 가지수, 열매 가지 길이, 착과수, 과장, 과경, 100 과 생과중을 조사하였다. 착과지 수는 주당 착과한 유효 결과지 수를 계수하였고, 착과지 길이는 주당 20 본 이상의 결과지를 무작위 측정 후 평균 값으로 나타내었다. 착과수는 주당 총 착과수를 측정하였다. 과장과 과경은 디지털 캘리퍼스 (0.01-150 mm, A&D Korea Ltd, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였고, 100 과중은 완전히 성숙한 열매 100 개의 무게를 측정하였다. 과실의 색도는 Hunter L (명도), a (적색도), b (황색도) 값으로, 표준 백색판 (L=96.71, a=-0.16, b=-0.18)으로 보정된 colorimeter (CM-700d, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 측정하였다. 열매 수확시 노동력 산출은 손 수확 및 기계 수확 시간을 10a 당 시간 (hr/10a)으로 환산하여 측정하였다. 수량은 7월 하순부터 10월까지 15일 간격으로 수확한 열매 무게를 kg/10a로 환산하여 2년간의 평균값으로 나타내었다.

### 4. 통계분석

모든 시험은 난괴법 3 반복으로 수행하였으며, 통계분석은 R 프로그램 (R version 4.4.2, The R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)을 이용하여 분산분석 (Analysis of Variance; ANOVA)을 실시하였다. 각 측정군의 평균을 산출하고, 평균 간 유의성 비교는 5% 수준에서 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)로 실행하였다 ( $p < 0.05$ ).

결과 및 고찰

1. 생과용 구기자 ‘청감’의 고수고 재배에 따른 착과지 특성 및 수량변화

착과수가 적은 생과용 구기자 ‘청감’의 착과수 증진을 위하여 줄기 유인 높이를 고수고로 높여 재배한 결과 착과 특성과 수량성은 Table 1, Fig. 1과 같았다. 구기자는 관목형으로 방임재배시 (줄기 유인 및 적심을 하지 않은 재배) 지표면에서 여러 갈래로 다수의 줄기가 발생한다. 새로 분지된 가지에서 열매가 착과 되는데, 방임재배를 하게 되면 가지가 서로 겹쳐 수광 및 통풍이 저하되고, 늘어진 가지가 지면에 닿으면서 마디에서 부정근이 생기거나 병 발생 위험이 커지게 된다 (Fig. 1A). 또한 방임재배시에는 지주로 유인하여 재배했을 때보다 수량도 급격히 감소하게 되는데, 특히 수형 관리의 어려움으로 인해 기계 수확의 적용률이 낮아지고, 열매 수확 시 작업

자가 낮은 자세로 앉아 작업해야 하므로 작업자의 피로도가 크게 증가하게 된다 (Chungcheongnam-do Agricultural Research & Extension Services, 2010).

구기자 줄기 유인 높이를 관행인 90 cm (Fig. 1B) 대비 120 cm와 150 cm로 높여 재배한 결과 (Fig. 1C, D), 주당 열매 가지 수는 관행 (대조구)의 54.9 개보다 5-15 개가 감소된 49.7 개, 40.0 개로 유의한 감소가 확인되었다 ( $p < 0.05$ , Table 1). 하지만 열매 가지의 길이는 관행 재배 (대조구) 107.4 cm에 비해 130.3 cm 및 137.3 cm로 모두 길어졌으며, 착과수도 관행 재배 (대조구)의 주당 1,386 개보다 1.8 및 2.2 배 증가된 2,563개 및 3,076 개로 모두 유의한 증가를 나타냈다 ( $p < 0.05$ , Table 1). 구기자 줄기 유인 높이를 고수고로 높여 재배할 시 최초 유인 도달 시기는 관행 재배 (대조구) 90 cm에서 6월 7일경이었으나, 고수고 재배 시 줄기 유인 높이 도달 시기는 1주 및 2주가 늦어져 120 cm로 높일

Table 1. Growth characteristics and yield affected different stem training heights of Goji berry.

Stem training height (cm)	No. of fruiting branch	Fruiting branch length (cm)	No. of fruits	Fresh fruit yield	
				kg/10a	Index
90 (Control)	54.9±3.6 <sup>a*</sup>	107.4±3.2 <sup>c</sup>	1,386±258 <sup>b</sup>	1,839±497 <sup>b</sup>	100
120	49.7±4.2 <sup>ab</sup>	130.3±4.8 <sup>b</sup>	2,563±353 <sup>a</sup>	2,618±155 <sup>a</sup>	142
150	40.0±4.5 <sup>b</sup>	137.3±6.1 <sup>a</sup>	3,076±140 <sup>a</sup>	3,101±149 <sup>a</sup>	169

\*Values represent means ± standard deviation (n=3). The different letters indicate significant difference ( $p < 0.05$ ) by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT).

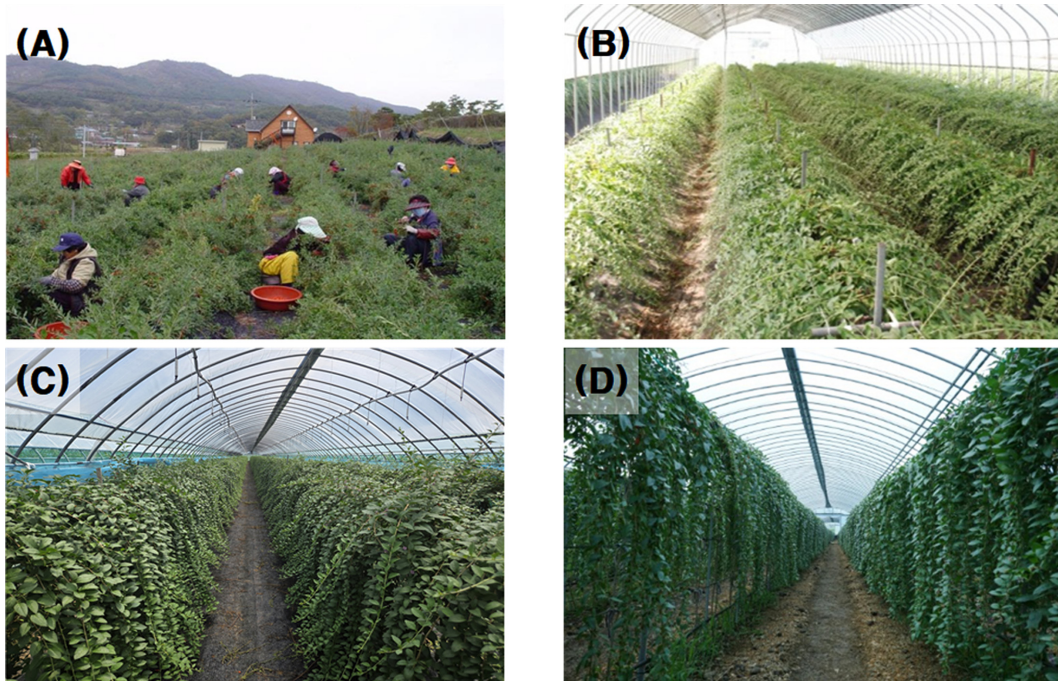


Fig. 1. Comparison of cultivation type by stem training heights of the Goji berry. (A) Traditional type, (B) Rain-shelter types with training height of 90 cm (control), (C) 120 cm, (D) 150 cm.

경우 6월 14일, 150 cm는 6월 21일로 다소 지연되었다. 그러나 열매 가지의 길이는 길어져 착과수가 증가되는 결과를 얻었다. 생과 수량은 주당 착과수의 증가로 관행 (대조구) 1,839 kg/10a보다 42% 및 69% 증가하여 각각 2,618 kg/10a 및 3,101 kg/10a으로, 모든 고수고 처리구에서 유의한 차이를 나타내었다 ( $p < 0.05$ , Table 1). 따라서, ‘청감’의 착과량 증대를 위해서는 관행 재배 (대조구) 90 cm 높이보다 높은 120-150 cm의 고수고로 줄기 유인 높이를 설정하는 것이 수확량 증대와 작업능률 개선에 유리하다는 결과를 얻었다.

### 2. 구기자 고수고 재배에 따른 열매 특성

구기자의 줄기 유인 높이에 따른 열매 특성은 Table 2와 같았다. 과장 (果長)은 시험구인 120 cm 처리에서 26.5 cm로 가장 길었지만, 관행 (대조구)인 90 cm (25.7 cm) 및 또 다른 시험구인 150 cm (26.2 cm) 처리에서의 과장과 큰 차이를 보이지 않았으며 통계적으로도 유의한 차이는 없었다 ( $p < 0.05$ ). 과경 (果徑)은 관행 (대조구)인 90 cm 처리에서 10.3 cm, 시험구인 120 cm 및 150 cm 처리에서 각각 10.2 cm, 10.0 cm로 비슷한 값을 나타내었고, 통계적으로도 유의한 차이는 없었다 ( $p < 0.05$ ). 100 과 생과중은 관행 (대조구)인 90 cm 처리에서 113.4 g, 시험구인 120 cm와 150 cm 처리에서 각각 120.3 g, 121.4 g으로, 고수고 재배시 약 7-8g 정도 더 무거운 것으로 나타났다. 색차계를 이용한 색도 측정결과 대조구 및 실험구 모두 명도를 나타내는 L 값은 32.2-33.3, 적색도를 나타내는 a 값은 20.1-20.6, 황색도의 b 값은 18.5-18.8이었으며, 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ( $p < 0.05$ ). 이에 따라, 고수고 재배는 과실의 색 차이를 만들지 않음을 확인하였다. 당도는 시험품종 청감이 고당도 생과용 품종으로 20 °Brix 내외의 고당도로 측정되었으나 유인 높이에 따른 처리간 유의성은 없었다. 이러한 결과들은 고수고 재배가 수량성은 증가되지만, 시험품종 열매의 과장, 과경, 색상, 당도의 고유한 특성은 유지하므로 생과를 원료로 하는 가공 및 이용에 실질적인 품질 차이는 발생하지 않음을 시사하였다.

### 3. 수고에 따른 열매 수확 노동력 비교

구기자 줄기 유인 높이를 고수고로 높여 재배한 결과, 10a 당 생과 수량 증가율은 관행 재배 (대조구) 대비 각각 42% 및

69% 이었으나 (Table 1), 손 수확 노동력은 관행 재배 (대조구) 시 920 hr/10a인 것이 120 cm 처리 시험구에서는 총 1,190 hr/10a 으로 29% 증가하였으며, 150 cm 처리 시험구에서는 총 1,292 hr/10a 으로 40% 증가하였다. 이는 수확량 대비 각각 13% point 및 29% point 감소한 결과로, 수확량 증가에 비해 손 수확 노동력 증가율이 상대적으로 낮게 나타남을 시사하였다 (Table 3).

고수고 재배 조건에서 손 수확과 기계 수확의 노동력을 비교한 결과, 줄기 유인 높이가 관행 재배 (대조구)인 90 cm 일 때 손 수확으로 920 시간이 소요된 반면, 기계 수확은 303 시간에 불과해 기계 수확시 617 시간을 절감할 수 있었다. 그리고 시험구 조건 중 하나인 120 cm 높이에서는 손 수확에 1,190 시간이 소요된 반면, 기계 수확에는 359 시간이 소요되어 10a당 831 시간의 노동력이 절감되는 효과를 나타내었다. 150 cm 높이에서는 어깨 높이보다 높은 위치로 수확기계를 반복적으로 들어올려야 하는 작업으로 인해 정확한 조사가 이루어지지 못했다. 또한, 관행재배 (대조구) 높이인 90 cm 일 때 단위 노동시간당 생산성은 6.1 kg/h이었지만, 시험구 조건 중 하나인 120 cm 일 때는 7.3 kg/h으로 나타나 고수고 재배를 통한 수확 기계화는 생산성 향상과 노동력 절감 효과가 클 것으로 판단되었다 (Table 3). Lee 등 (2017)은 관행 인력수확 작업 대비 구기자 수확 기계를 이용할 시 최대 8.3 배의 작업 효율을 보인다고 하였다. 150 cm 이상의 높이로 줄기를 유인하게 되면 40대 이상 농업인의 평균 신장을 165.9 cm (Kim *et al.*, 2011)로 보았을 때 어깨높이보다 높아지기 때문에 수확

**Table 3.** Comparison of harvesting time according to different stem training heights of Goji berry.

Stem training height (cm)	Berry harvesting method (hr/10a)		Labor productivity (kg/hr)
	Hand	Vibrating machine	
90 (Control)	920±85 <sup>b*</sup>	303 (106) <sup>†</sup>	6.1
120	1,190±29 <sup>a</sup>	359 (126)	7.3
150	1,292±34 <sup>a</sup>	-	-

\*Values represent means ± standard deviation (n=3). The different letters indicate significant difference ( $p < 0.05$ ) by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). <sup>†</sup>( ) Unharvested fruit and Sorting labor time

**Table 2.** Fruit characteristics affected different stem training heights of Goji berry.

Stem training height (cm)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (cm)	100 fruit flash weight (g)	Color value			Sugar content (°Brix)
				L <sup>1)</sup>	a <sup>2)</sup>	b <sup>3)</sup>	
90	25.7±0.2 <sup>a*</sup>	10.3±0.4 <sup>a</sup>	113.4±1.8 <sup>b</sup>	33.3±0.4 <sup>a</sup>	20.1±0.4 <sup>a</sup>	18.7±0.2 <sup>a</sup>	20.6±0.6 <sup>a</sup>
120	26.5±0.5 <sup>a</sup>	10.2±0.1 <sup>a</sup>	120.3±1.4 <sup>a</sup>	32.5±0.3 <sup>a</sup>	20.3±0.1 <sup>a</sup>	18.5±0.1 <sup>a</sup>	20.4±0.7 <sup>a</sup>
150	26.2±0.7 <sup>a</sup>	10.0±0.2 <sup>a</sup>	121.4±1.6 <sup>a</sup>	32.2±0.6 <sup>a</sup>	20.6±0.3 <sup>a</sup>	18.8±0.2 <sup>a</sup>	20.1±0.5 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Values represent means ± standard deviation (n=3). The different letters indicate significant difference ( $p < 0.05$ ) by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). <sup>1)</sup>L; lightness, <sup>2)</sup>a; redness, <sup>3)</sup>b; yellowness

작업이 어려워지고, 근골격계 질환의 위험 부담으로 수확 기계 적용이 제한되는 문제가 발생하였다. 따라서, 수확 효율성과 작업 편의성, 수량 증대 효과를 종합적으로 고려할 때 ‘청감’ 품종의 고수고 기계 수확을 위해서는 착수고 120 cm가 적합할 것으로 판단된다.

**4. 고수고 재배에 따른 적정 적심방법**

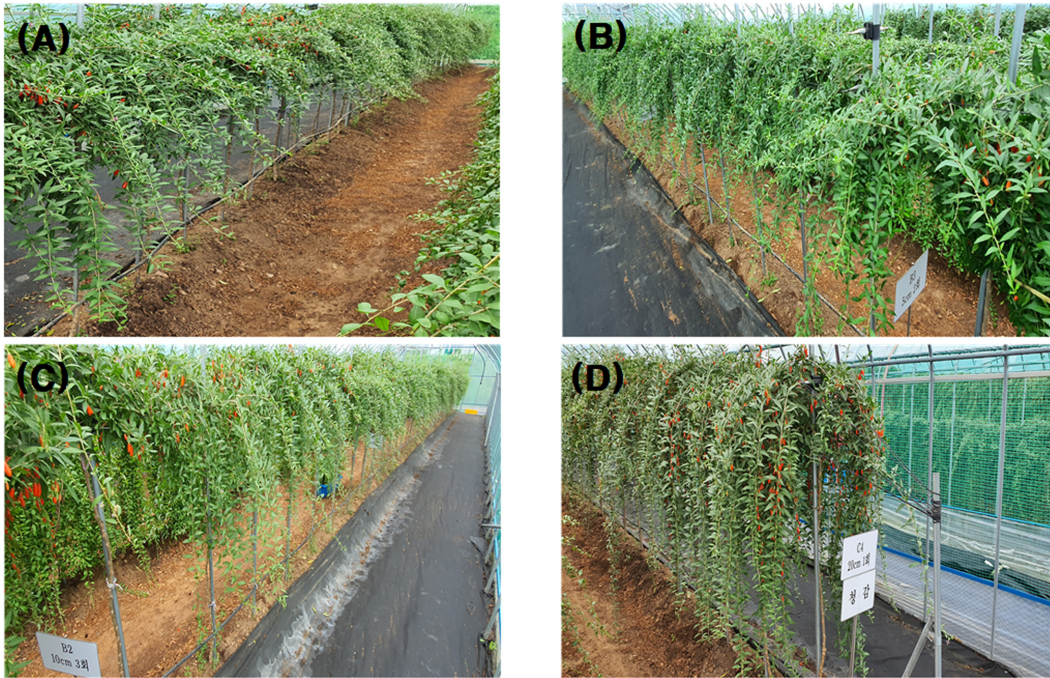
생과용 구기자의 ‘청감’은 수고를 120 cm로 높였을 때 수량이 향상되는 것으로 나타났다 (Table 1). 이에 근거하여 고수고 재배 조건에서 수세 관리 및 착과수 확보를 위한 적심 방법별 생육 및 수량 특성을 조사한 결과는 Fig. 2 및 Table 4와 같았다.

일반적인 구기자 적심은 4월 하순과 5월 하순에 15 cm로 2회 적심을 각각 실시한다. 하지만 고수고 재배시 2회 이상의 적심은 열매 가지의 신장 확보가 어렵고 도장지로 인한 영양

손실을 보게 된다. 5 cm로 짧게 적심을 하면 오히려 영양생장을 촉진시켜 열매가 잘 맺지 않는 특성을 보였으며 (Fig. 2B), 20 cm로 좌우 유인선까지 유인하고 1차 적심 후 열매 가지를 아래로 유인하여 키우면 착과지 길이가 길어지고 생식 성장도 빨라져 착과수도 증가되는 결과를 보였다 (Fig. 2D).

적심 방법별 주당 분지수는 관행 재배 (대조구) 15 cm로 2회 적심에서는 122 개였는데, 5 cm로 짧게 2회 적심 시 주당 100 개로 가장 적었고, 중간 길이인 10 cm에서 3회 적심시 관행 재배 (대조구)와 유사한 123 개였으며, 20 cm로 길게 1회 적심하였을 때가 135 개로 가장 많은 분지수를 나타내었다 (Table 4).

고수고 재배에 따른 안정적인 열매 가지 확보를 위한 적심 길이별 열매가지의 길이는 5 cm로 짧게 적심했을 때와 20 cm로 길게 적심했을 때가 각각 106.9 cm, 107.5 cm로 유의한 수준으로 길었다 ( $p < 0.05$ , Table 4). 또한, 5 cm로 짧게 적심



**Fig. 2. Comparison of Goji berry branching patterns by pinching method.** (A) 15 cm two times (control), (B) 5 cm two times, (C) 10 cm three times, (D) 20 cm one times.

**Table 4.** Comparison of branch growth affected by different pinching method of Goji berry.

Pinching		No. of branch per plant	Fruiting branch length (cm)	No. of fruits	Fresh fruit weight (kg/10a)
Length (cm)	Frequency (Times)				
15 (Control)	Two	122±4.8 <sup>ab*</sup>	90.3±2.0 <sup>b</sup>	1,341±76 <sup>b</sup>	2,128±257 <sup>b</sup>
5	Two	100±20.2 <sup>b</sup>	106.9±2.8 <sup>a</sup>	1,451±37 <sup>b</sup>	2,258±212 <sup>b</sup>
10	Three	123±21.4 <sup>ab</sup>	96.3±2.0 <sup>b</sup>	1,620±95 <sup>ab</sup>	2,267±227 <sup>b</sup>
20	One	135±7.9 <sup>a</sup>	107.5±5.4 <sup>a</sup>	1,755±172 <sup>a</sup>	2,673±255 <sup>a</sup>

\*Mean values followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT,  $p < 0.05$ ).

하면 강진정에 따른 영양생장을 촉진시켜 가지의 길이는 길어졌으나, 꽃눈 분화가 억제되어 주당 착과수가 1,451 개로 적었다. 특히 20 cm로 적심 길이를 길게 하여 1 회 적심 하였을 때 열매 가지 길이가 길어질 뿐만 아니라, 착과수도 1,755 개로 유의하게 증가되는 결과를 확인하였다 ( $p < 0.05$ , Table 4). 선행 연구에 따르면 전정 길이가 길어질수록 착과수가 증가하고 수량성이 향상되는 경향이 보고되었으며 (Gangwon-do Agricultural Research & Extension Services, 2010), 적심 처리는 측지 발달을 유도하여 착과수를 증가시킨다고 하였다 (Choi, 1995; Kang, 1995; Joo *et al.*, 1999; Seo *et al.*, 2006). 본 연구 결과 역시 이러한 경향과 일치함을 확인하였다.

적심 방법에 따른 수량은 열매 가지 길이가 길고 착과수가 많았던 20 cm 1 회 적심에서 2,673 kg/10a으로 가장 높았으며 ( $p < 0.05$ ), 이는 관행 재배 (대조구) 대비 수량이 26% 증가되는 결과를 나타내었다. 또한 관행 2회 적심에서 1회 적심으로 작업 시간을 줄여 노동력도 절반으로 절감할 수 있었다 (Table 4).

구기자는 관목류로 유인 및 적심을 하지 않으면 자연적으로 발생한 분지가 서로 겹쳐지고 지면과 접지한 줄기에서 뿌리를 내리거나 분지가 발생하여 수형 및 수량성에 막대한 지장을 초래한다. Lee 등 (2016)은 일반 수목형 재배는 분지의 길이가 불규칙적이고, 분지 내에서 측지가 많이 발생되어 기계화 작업에 불리한 조건이 될 수 있으며, 수형이 사방으로 뻗어 수확 작업이 어려워 T자형으로 유인하여 울타리형으로 재배하면 수목형 대비 11%의 수량 증대 효과가 있다고 보고하였다. Maughan와 Black (2015)은 구기자의 적심은 뻗어 나가는 줄기에서 많은 측면 가지를 생성하여 더 많은 열매를 맺게 한다고 보고하였다. 생과용 구기자 ‘청감’은 다른 품종에 비해 수세가 강하고 착과지가 곧게 뻗어나가는 특성을 가지고 있어 수형 관리에 어려움이 많다. 따라서, 적심 길이를 20 cm 1회 적심 하게 되면 착과지의 길이가 길어져 착과수가 증가하기 때문에 열매 생산성을 최대화할 수 있고, 안정적인 수형관리로 기계 수확도 가능할 것으로 판단된다.

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 지역특화기술개발사업(과제번호: RS-2021-RD012610)의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.

## REFERENCES

- Aryal S, Thapa P, Panth S and Bhatt A. (2023). Effect of pinching on the growth and yield of chili(*Capsicum annuum*). Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences. 5:106-112.
- Bae SM, Kim JE, Bae EY, Kim KA and Ly SY. (2019). Anti-inflammatory effects of fruit and leaf extracts of *Lycium barbarum* in lipopolysaccharide-stimulated RAW264.7 cells and animal model. Journal of Nutrition and Health. 52:129-138.
- Choi JH. (1995). Effects of pinching on the growth and fruiting of *Actinidia arguta*. Journal of Horticultural Science. 13:42-47.
- Chungcheongnam-do Agricultural Research and Extension Services (CARES). (2010). <https://cnnongup.chungnam.go.kr/board/B0005.cs?act=read&articleId=110331> (accessed on 2025 Aug 8).
- Chungcheongnam-do Agricultural Research and Extension Services(CARES). (2019). Breeding of new cultivars of *Lycium chinense*. In Annual Research Report, 2018. p.790-802.
- Gangwon-do Agricultural Research and Extension Services (GARES). (2010). Development of pruning methods for hardy kiwifruit(*Actinidia arguta*). In Annual Report on the Improvement of Fruit Cultivation Practices. p.250-253.
- Joo MK, Jeon JM and Kim BG. (1999). Effects of planting density and pinching on growth and yield of *Lycium chinense* Miller grown in vinyl house. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 7:89-93.
- Ju JI, Yun TS, Kim SD, Lee BH, Park YC and Kim HH. (2020). A tetraploid, self-compatible goji berry(*Lycium chinense* Miller) cultivar, ‘Whasu’, adaptable to rain shelter greenhouse. Korean Journal of Breeding Science. 52:165-171.
- Kang HM. (1995). Effect of heading-back pruning on growth and yield in gooseberry. Korean Journal of Horticultural Science. 36:329-334.
- Kim DH, Lee KS and Kim HC. (2011). Anthropometric characteristics of korean farmers in a sitting posture. The Korean Society Of Community Living Science. 22:63-76.
- Korea Seed and Variety Service(KSVS). (2008). The plant variety protection database: ‘Hogang’. Korea Seed and Variety Service. Gimcheon, Korea. <http://www.seed.go.kr> (accessed on 2025 Jul 22).
- Korea Seed and Variety Service(KSVS). (2018). The plant variety protection database: ‘Cheonggam’. Korea Seed and Variety Service. Gimcheon, Korea. <http://www.seed.go.kr> (accessed on 2025 Jul 22).
- Lee BH, Yun DS, Park YC, Ju JI, In MS, Kim HH and Seo JS. (2016). Improvement of harvester performance and development of fruit collecting methods for boxthorn(*Lycium chinense* Mill.). Korean Journal of Medicinal Crop Science. 24:17-17.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Lee HC, Paik SW and Lee SS. (2008). Physicochemical properties of added sugar ratio on gugija-sugar leaching by using gugija(*Lycii fructus*) raw fruit. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition. 37:744-751.
- Lee SK, Han JW, Kim W and Jeon MJ. (2017). Development of walk type harvest equipment for *Lycium Chinense* Mill using the hit method. Journal of the Korean Society of Agricultural Machinery. p.90.
- Maughan T and Black B. (2015). Goji in the garden (horticulture/fruit/2015-05pr). Utah State University Extension. [https://digitalcommons.usu.edu/extension\\_curall/776](https://digitalcommons.usu.edu/extension_curall/776) (accessed on 2025 Aug 10).
- Ohta K and Ikeda D. (2017). Effects of pinching treatment on

- harvest term and plant growth in processing tomato. Canadian Journal of Plant Science. 97:92-98.
- Park WJ, Lee BC, Lee JC, Lee EN, Song JE, Lee DH and Lee JS.** (2007). Cardiovascular biofunctional activity and antioxidant activity of gugija(*Lycium chinensis* Mill.) species and its hybrids. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 15:391-397.
- Park EJ, Choi SW and Cho SH.** (2012). Effects of the purified extracts from Lycii Cortex Radicis and ginger on lipid status and serum cytokine levels in rats fed high fat diet. Korean Journal of Nutrition, 45:411-419.
- Rural Development Administration(RDA).** (2011). Fertilizer application recommendations by crop (5th rev. ed.). Suwon, Korea. p.340-341.
- Rural Development Administration(RDA).** (2012). Standard method of investigation and analysis for research on the agricultural science and technology. Rural Development Administration. Suwon, Korea. p.771-775.
- Rural Development Administration(RDA).** (2021). Standards for the safe use of pesticides. Suwon, Korea.
- Seo JU, Hwang JM and Oh SM.** (2006). Effects of pinching methods and cultivars on growth and fruiting of green pepper. Korean Journal of Horticultural Science and Technology. 24:297-303.
- Yoon DS, Ju JI, Seo JS, Park YC, Lee BH, Kim HH and Choi TY.** (2015). Variety selection for fresh fruit in boxthorn(*Lycium chinense* Mill.). Korean Journal of Medicinal Crop Science. 23:91-92.