

비가림하우스 고추 측지 및 적화 관리효과

방영길* / 영양레드팜 대표

연구 필요성

우리나라 대표적인 양념채소 중 하나인 건고추는 채소작물 중에서 생산액이 가장 많지만(2018년 1조 178억 원) 저가의 냉동고추, 양념류, 김치 등의 수입이 급속도로 늘어나면서 국내 재배면적과 생산량이 감소하고 있다. 정부는 국내 건고추 자급률 향상을 위해 비가림하우스 지원사업을 확대하였고 2014년 비가림하우스 재배면적은 1,800ha에 달한다. 2017년 8월은 수확시기 집중 강우로 노지 고추의 탄저병 발생 피해가 극심하면서 건고추 가격이 폭등했으나 비가림하우스 재배는 탄저병의 발생 영향을 거의 받지 않아 안정적 공급에 도움이 되었다.

비가림하우스 고추재배는 노지 고추재배와 달리 고추 키(초장)가 2m가 넘고 분지수도 많이 발생한다. 수확 기간도 2개월가량 늘어나면서 수확 횟수와 단위면적당 수확량도 증가하며, 건과품질이 노지고추보다 우수하다. 반면, 여름 고온기에 착과 불량, 작업환경 열악, 방제 어려움 등이 발생하고 있다.

비가림하우스 고추재배에서 품종선발, 정식시기, 관수, 육묘일수, 재식밀도 등 다양한 선행 연구가 있으나, 측지관리와 적화관리를 연계한 품질, 수량성, 관리효율에

* 방영길: 조미채소(고추)마이스터로 경상북도 영양군에서 고추를 전문적으로 유기재배하고 있으며, 고품질 고추 생산 기술 발전과 전파를 통해 고추농가의 소득증대에 기여하고자 현장실습 교수로 활동하고 있다.

대한 연구는 미비한 편이다. 아울러 비가림하우스 재배환경 특성상 6월 고온기 작과관리가 수량에 큰 영향을 미치는 데 측지제거와 적화를 어떻게 하는 것이 좋은지에 대한 규명이 필요하다.

따라서 농가에서 가장 궁금해하는 측지제거 여부와 적화에 따른 고추 수량성과 품질, 도장성¹⁾, 관리효율에 대해 규명함으로써 농가소득증대에 기여할 수 있다. 또한 본 연구를 수행하면서 고품질, 고생산성 고추생산에 활용할 수 있도록 유기재배 매뉴얼을 작성하여 유기재배 확대에 도움이 되고자 한다.

연구 방법 및 내용

1. 연구 방법

- 가. 재배법: 비가림하우스 2열 재배, 재식량 2,550주/10a
(재식거리: 140cm×40cm×2)
- 나. 정식일자: 2018. 3.31.
- 다. 수확일자: 2018. 7.29.~11.15.
- 라. 접목묘: 대목품종 땡큐
- 마. 시험품종: 파워스피드
- 바. 시험구 처리 내용: 6구 3반복 18개 시험구 처리



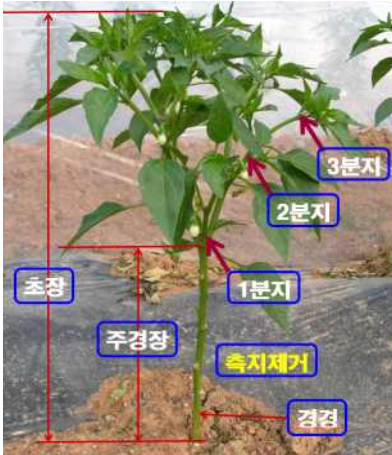
적화 : ① 무제거, ② 2회방 제거 ③ 3회방 제거

[그림 1] 시험구 배치도

1) 질소나 수분의 과다, 일조량의 부족 등으로 작물의 줄기나 가지가 보통 이상으로 길게 자라는 현상이다.

- 1) 측지처리: ①무처리 ②제거
- 2) 적화처리: ①무처리 ②2화방까지 제거 ③3화방까지 제거

사. 주요조사내용: 초장, 주경장, 경경, 착과수량, 품질, 수량성, 생육, 도장성 등



- ① 초장: 고추 전체의 키
- ② 주경장: 고추를 심은 땅에서부터 첫 번째 분지 (방아다리)까지의 높이
- ③ 경경: 고추 줄기의 지름으로 주경장의 하단부로 땅 위에서 가까운 위치
- ④ 1분지: 첫 번째 방아다리
- ⑤ 2분지, 3분지 : 두 번째, 세 번째 방아다리
- ⑥ 화방: 분지에 달리는 꽃대
- ⑦ 측지: 첫 번째 방아다리 밑에서 나오는 가지를 말하며 결순이라고도 함

[그림 2] 고추 주요 부분 명칭

2. 연구 내용

연구는 경상북도 영양군 영양읍 무창리에 위치한 영양레드팜에서 진행하였다.

가. 육묘

막뎃기 부식포를 활용하여 3월 하순 정식을 예정으로 접목 후 활착하는 기간을 감안하여 저온육묘를 하였으며 파종에서 정식까지의 일정은 <표 1>과 같다.

<표 1> 파종 및 정식 일자

구분	파종	가식	접목	정식
일자	2017.11.26.	2018. 1. 2.	2018. 2.27.	2018. 3.31.

파종은 종자 침종 없이 건식 파종하여 실내에서 촉을 틔운 후 육묘장 하우스에서 육묘를 하였고, 대목 품종은 풋마름병과 역병 저항성이 강한 ‘땡큐’, 시험구에 배치할 접수는 매운맛이 강한 조생종 ‘파워스피드’를 적용하였다[그림 3].



건식 파종



육묘상



접목

[그림 3] 육묘과정

상토는 시판되는 유기자재 등록 상토를 사용하였으며, 이 상토의 특성상 조기에 양분이 떨어지는 경향이 있어서 주기적으로 아미노산²⁾을 시비하였다. 사용한 상토의 특성은 <표 2>와 같다.

<표 2> 육묘에 적용한 상토의 특성 (농경유기상토 공시-2-2-190)

항목	코코피트	피트모스	펄라이트	제오라이트	질석	백운석	구아노	합계
구성(%)	55.5	16.0	10.0	11.0	7.0	0.1	0.4	100.0

나. 비가림하우스 시험구 설치

1) 시험구 배치 비가림하우스 구조

시험구를 배치할 비가림하우스는 내재형 구조로 건설했으며, 규격은 폭 8m, 측고 1.7m, 동고 3.5m, 길이 55m이다. 환기방법은 [그림 4]와 같이 하우스 지붕에 천장 자연환기구와 출입문 입구 및 출구 상단에 환기팬을 설치하였고, 하우스 중앙부

2) 유기농업자재인 동물성 아미노산인 유기아미원(공시-2-1-31, ㈜비아이지 제조)을 사용하였다.

상단에 고온기 공기 유동을 줄 수 있도록 2개의 유동팬을 운용했다. 관수공급설비는 물탱크 5t 1개와 3t 1개를 설치하였고, 수분 공급방법은 시계(타이머)를 이용한 펌프운전방식을 적용했으며, 액비공급은 수동으로 유속차에 의한 공급방식을 적용하여 운용했다.



천창 및 유동팬



입구 및 출구 환기팬



관수공급 장치

[그림 4] 비가림하우스 환기 구조

2) 비가림하우스 시험구 설치

시험구에 적용한 고추밭 기비(밑거름) 조건은 ‘시설토양비료 사용처방서’의 요구질소량인 유박량 12포 240kg에 유기물인 팽연왕겨를 10a당 3t 투입하는 소모량을 감안하여 10a에 15포 300kg을 시비하였다. 이는 그동안 재배 경험을 토대로 했을 때 적정한 수준이었으며, 토양 pH의 상승 압력을 낮추기 위해 부식산을 지속적으로 사용하였다. 기비 시비량은 <표 3>과 같으며, 기비 살포 방법은 [그림 5]와 같이 팽연왕겨는 전면시비, 유박과 부식산은 매골마다 골 시비를 하였다.

<표 3> 유기재배 시비(기비) 조건

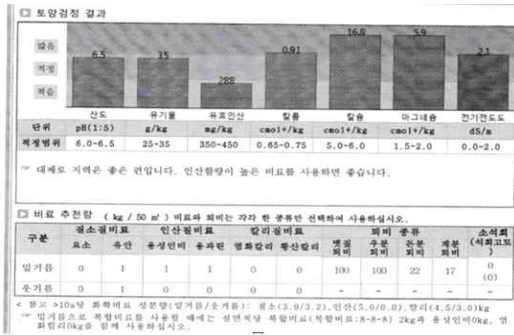
구 분	팽연왕겨	유박 ¹	부식산 ²	유기농업자재 (트리플 ³)	유기농업자재 (일석4조 ⁴)
시비량(10a)	3t	300kg	60kg	60kg	30kg

주1: 유박은 참편한(제조사:주식회사 누보)으로 성분함량은 9-1-1(N-P-K)임

주2: 부식산은 엔비올 입상부식산(제조사:주식회사 누보)을 사용함

주3: 트리플(제조사:주식회사 누보) 성분함량은 11-1-4(N-P-K)임

주4: 일석4조(제조사:주식회사 누보) 성분함량은 14-5-17-48(K-Mg-Ca-S)임



시설토양비료 사용처방서



유박 및 부식산 시비

[그림 5] 밑거름 시비

3월 31일에 정식하였고 정식방법은 [그림 6]과 같이 직접 관주하면서 정식과 배토가 연속으로 이루어지는 방식으로 2열 재배하였다.



정식



막덮기 부직포 설치



시험구 표시 팻말 설치

[그림 6] 정식 및 시험구 설치

정식 후 냉해 방지를 위해 막덮기 부직포(두께: 무게 20g/m²)를 덮었다가 4월 25일 부직포를 벗기고, 시험구 표시 팻말과 리본을 설치하였다. 재배 골수는 5개로 그중 중간 3개골에 3반복 시험구 18개를 배치하였다.

다. 측지제거 및 적화관리

측지(결순)제거는 4월 30일, 5월 20일, 6월 20일 3회³⁾에 걸쳐 했으며 이후에는 수시로 발생하는 측지를 제거했는데 고추에 영향을 주지 않는 정도로 측지가 작게 발생하였다. 적화도 수시로 해주며 시험구를 관리하였다.



측지제거 전



측지제거 후

[그림 7] 측지제거

라. 유인 및 생육상태

유인방법은 수평그물망을 6단으로 [그림 8]과 같이 초기에 설치하여 생육 기간 중에는 밖으로 나오는 순만 관리함으로써 작업관리의 효율성을 높였으며, 7월부터 9월까지의 생육 상태는 [그림 9]와 같다. 방제는 6월과 7월 중순까지 집중적으로 하여 최성기 이후 병충해 발생을 최소화하였다. 7월 하순 최성기 전까지는 일반적으로 사용하는 분무기와 함께 회오리 타입의 회전형 분무기를 사용하였고, 7월 하순 최성기 이후에는 엽면적이 크게 늘어나므로 [그림 10]과 같이 동력살분무기와 친환경 연무방제기(넙오일 사용 방제기)를 활용하였다.

3) 비가림하우스에서 고추재배 시 측지관리효과(장길수, 2017)를 참고하였다.



그물망 설치 상태



착과상태(6.15.)

[그림 8] 수평그물망 설치 및 착과상태



7.26.



8.31.



9.25.

[그림 9] 7~9월 생육상태



동력살분무기 활용



연무방제기 활용

[그림 10] 동력살분무기와 연무방제기를 활용한 방제

연구 결과

1. 생육상태

가. 초장

비가림하우스 고추 생육의 성장과정과 함께 측지제거 여부와 적화방법간의 도장성 등 특이사항을 조사해본 결과 <표 4>와 같이 측지제거 여부에 따른 초장(고추 키)의 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 일반적으로 측지제거 여부에 따른 초장의 차이가 있는 연구 결과⁴⁾와 다르게 나타났다. 연구방법상 재배 유형과 재식밀도의 차이가 있는데 기존에는 1열 재배이고 본 연구는 2열 재배이며 재식간격 40cm로 밀식재배와의 차이에서 발생할 수 있는 현상인지에 대해서는 추후 좀 더 다양한 연구조사가 필요하다.

적화방법에 따른 초장특성은 무처리와 3화방까지 적화를 비교해보면 차이가 발생했다.

<표 4> 고추 초장

(단위: cm)

조사 시기 (월/일)		측지제거			측지 무처리		
		적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
5/ 4	평균	33.5	30.1	31.3	30.2	31.5	31.9
	최대	35.6	33.3	34.4	35.2	36.4	35.4
6/11	평균	103.8	101.5	108.3	105.4	109.9	110.5
	최대	113.5	105.4	114.9	112.3	122.7	119.5
7/29	평균	187.9	185.1	222.2	202.0	193.5	205.2
	최대	225.4	229.3	254.5	230.3	230.0	222.3

4) 일반적인 측지제거 관련 연구 결과는 통상 도장성이 있는 것으로 보고되어 있다.

나. 주경장

주경장(땅부터 첫 번째 분지까지 높이)은 측지제거와 적화에 따른 차이가 없는 것으로 나타났으며 이는 접목묘의 특성이 반영되어 나타난 것으로 보인다.

〈표 5〉 고추 주경장

(단위: cm)

조사 시기 (월/일)	측지제거			측지 무처리		
	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
5 / 4	19.6	18.3	17.6	18.4	18.0	18.5
6 / 11	19.9	18.9	18.0	18.8	19.0	18.9
7 / 29	20.2	19.5	18.8	20.1	19.3	19.8

다. 경경

경경(고추 줄기의 지름)도 측지제거와 적화에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 통상 고추농사를 하는 농업인들이 고춧대가 굵으면 고추가 많이 달린다고 이야기하는데 본 시험에서도 일부 경경이 굵은 고추 표본에서 착과가 많이 있었으나 연관성은 없었다. 일반적으로 일부 굵은 고춧대에 고추가 많이 달려있기 때문에 특별하게 눈에 보이는 착시효과라 할 수 있다.

〈표 6〉 고추 경경

(단위: cm)

조사 시기 (월/일)	측지제거			측지 무처리		
	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
5 / 4	5.8	5.5	5.9	5.6	5.7	5.8
6 / 11	12.7	13.1	13.8	14.5	13.7	13.6
7 / 29	15.0	15.5	17.1	15.9	15.6	14.9

라. 측지수

측지(결순)수 조사결과는 <표 7>과 같으며, 실험 품종인 ‘파워스피드’는 특성상 측지 발생량이 많지 않아 6월 조사 시 발생한 측지 수량에서 많이 증가하지 않았으며, 측지 수량도 최대 8개로 타 품종보다 적게 나타나 측지관리에 많은 도움을 주고 있다.

‘파워스피드’ 품종은 다측지로 인해 발생하는 병충해 방제관리, 유인작업 등 관리상의 어려움을 상당부분 해소하는 데 도움이 되므로 측지제거를 하지 않는 농가에 적합하다.

고추 재배농민이 가장 많이 하는 질문이 ‘결순을 따느냐?’, ‘안 따면 안 되는가?’이다. 이는 측지제거 여부에 대한 목적을 이해하지 못하고 결과에 대한 판단이 불확실하기 때문에 나오는 질문이다. 측지제거에 대한 연구자료⁵⁾에서는 6월까지 발생하는 측지를 모두 제거했을 경우 수량성이 가장 좋으며, 초기 발생 측지만 제거한 후 6월 중순 발생 측지를 제거하지 않은 경우 수확량이 떨어진다. 따라서 상품과율, 관리효율에 문제가 없다면 측지제거를 하지 않고 재배하거나, 측지를 제거할 경우 완전히 제거하는 것이 생산성에 가장 유리한 방법이다.

노지 고추재배의 경우도 비가림하우스와 동일한 결과가 나타난다. 노지 재배는 비가림하우스 재배와 달리 초장이 작아 방제관리가 유리하고, 작기도 짧기 때문에 건과의 크기 균일성은 떨어지나 수확량이 높아 측지제거를 하지 않는 것이 유리하다.

<표 7> 고추 측지수

(단위: cm)

조사 시기 (월/일)	측지제거		
	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
5 / 4	5.0	5.1	4.4
6 / 11	5.2	5.4	4.9
7 / 29	5.4	5.5	5.5

5) 비가림하우스에서 고추재배 시 측지관리효과(장길수, 2017)를 참고하였다.

마. 분지수

분지(결가지)수 조사내용은 <표 8>과 같으며, 측지제거는 무처리보다 분지수가 많아서 수량에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 적화관리는 분지수 증가에 영향이 없는 것으로 나타났다.

<표 8> 고추 분지수

(단위: cm)

조사 시기 (월/일)	측지제거			측지 무처리		
	적화 무처리	2회방 적화	3회방 적화	적화 무처리	2회방 적화	3회방 적화
5 / 4	4.2	4.3	4.2	3.9	4.2	4.3
6 / 11	10.0	9.9	10.0	8.5	8.7	8.9

2. 수량성

가. 홍고추

1) 홍고추 착과량

6월 11일에 적화한 경우 적화 무처리보다 착과량이 현격히 떨어지나 7월 29일 이후에는 3회방까지 적화했을 때 착과량이 무처리보다 16~18% 증가하는 것으로 나타났다. 8월 첫 물과 두 물 수확량이 적게 나타나기 때문에 경상북도 영양군 지역의 농가에서는 집중 출하시기를 8월 하순에서 9월 상순으로 10일 정도 늦게 출하시기를 조정할 필요가 있다.

〈표 9〉 착과량

(단위: 개, %)













조사 시기 (월/일)		측지제거			측지 무처리		
		적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
6/11	개/주	18.3	17.9	14.3	18.2	16.2	13.3
	수량지수	100	98	79	100	89	73
7/29	개/주	36.3	37.4	52.4	44.4	50.2	51.4
	수량지수	82	84	118	100	113	116

2) 홍고추 수확

홍고추 수확시기를 완숙과가 수확 대상량의 약 80% 정도 이를 때 실시했는데 이는 농가에서 수확기 인력투입에 따른 효율성을 감안하여 시기를 결정하였다.

홍고추 품질은 고추길이(과장)가 14~19cm에 점유하는 비율이 측지와 적화 무처리의 경우 80~85% 정도이고, 측지제거 및 적화처리 한 경우에는 이보다 높은 88~93% 정도이다. [그림 11]과 같이 측지제거 및 적화처리가 무처리보다 상품의 크기가 균일하고 곡과, 소형과 기형과 등이 적어 상품성이 우수한 것으로 나타났다.

건고추는 통고추로 출하할 경우 상품과의 과경(길이)을 10cm 이상으로 통상 관리하고 있으며, 작은 고추는 선별하여 보통 이하의 등급으로 출하된다. 고춧가루 제분할 작은 고추의 외관품질 등급이 저하되나 색도, 맛 등 가루 품질은 외관등급과 상관관계가 없다. 따라서 고춧가루 주문고객이 있는 농가에서는 수량성 중심으로 측지제거 여부와 적화관리 방법을 결정하여 재배하는 것이 바람직하다.

구분	적화 무처리	2화방까지 적화	3화방까지 적화
측지 제거 (7/29)			
측지 무처리 (7/29)			
측지 제거 (8/11)			
측지 무처리 (8/11)			

[그림 11] 7~8월 홍고추 수확

나. 건고추 수량성

고추 수량은 ‘측지제거-3화방까지 적화’가 1,196(kg/10a)으로 가장 많으며, 다음으로 ‘측지무처리-3화방까지 적화’, ‘측지무처리-적화무처리’, ‘측지무처리-2화방까지 적화’ 순이었으며, ‘측지처리-3화방까지 적화’ 처리가 과가 굵고 길며 균일한 좋은 상품성을 가지고 있었다.

〈표 10〉 건고추 건과 수확량

측지 처리	적화 처리	1과중 (g/개)		건과율 (%)	건고추 수량 (kg/10a)	건고추 수량지수
		생과중	건과중			
측지 제거	적화 무처리	23.3	4.2	17.9	881	89
	2화방까지 적화	22.0	4.2	19.2	774	78
	3화방까지 적화	24.3	4.4	18.3	1,196	121
측지 무처리	적화 무처리	21.7	3.9	18.2	992	100
	2화방까지 적화	20.7	3.6	17.6	940	95
	3화방까지 적화	22.5	4.2	18.7	1,124	113

3. 건고추 품질

가. 건조방법

건조기는 등유를 사용하는 열풍건조기로 사양은 〈표 11〉과 같다. 수확 후 1일간 측정 및 후숙과 세척과정을 거친 다음 건조기에 넣어서 20시간 동안 배기구를 80% 정도 열고 온도 34℃로 건조한 후, 함수율 10%⁶⁾정도가 될 때까지 배기구를 60~70% 정도 열고 온도 51~53℃로 건조한다. 첫 20시간 동안 낮은 온도에서 건조하는 이유는 후숙 효과인 착색을 올리는 데 목적이 있다.⁷⁾

6) 함수율 측정기가 없을 때 함수율 10%의 건조 수준은 건조된 고추를 귀에 가까이 대고 흔들었을 때 금속성 소리가 나며 손으로 꼭 쥐었을 때 바삭 부서지는 정도의 건조 수준이다.

7) ‘고추 일시수확 시 미완숙과 건조방법개선’(장길수, 2017)에서 검증했다.

〈표 11〉 건조기 및 오일버너 사양

건조기 사양		압력분무식 오일버너 사양	
모델명	TJD-10g	버너모델	KPO-051A
건조용량	520~550kg	연료소비량	4.12 ℓ/h
사용열원	등유	사용전력	220V, 60Hz
사용전압	220V	사용연료	등유
소요동력	송풍기 1.5kW	사용노즐	1.0 gal/h, 80H
제조번호	JD-8807	제조원	경동에버런
제조년월일	2008. 8.		
제조원	중앙정밀(주)		

나. 건고추 과장, 상품과율 및 불량률

건고추 과장(건고추 길이)은 14cm 이상 비율로 평가했는데 농산물 표준규격(규격 번호: 2011)의 마른고추 날개의 고르기 기준이 ‘평균길이에서 $\pm 1.5\text{cm}$ 를 초과하는 것이 10% 이하이면 특, 20% 이하이면 상’에 따라 정했다.

과장 14cm 이상 품질을 지니는 비율은 〈표 12〉와 같으며, 측지 무처리에서 80%이나 측지를 제거했을 때 89%로 높게 나타났으며, 적화에서도 무처리보다 3화방까지 적화를 했을 때가 3%p정도 높게 나타났다. 이는 측지제거와 3화방까지 적화를 하면 과장의 균일성이 높아지고, 평균 과장의 크기도 커지는 경향이 있는 것으로 조사되었다.

상품과율은 통상 건고추를 포장할 때 선별기준으로 길이가 5cm 이하의 작은 것을 제외하고 상품으로 포장하고 있는데 이것의 품질 등급 수준은 시장에서 [특-상-보통]의 3개 등급 중에서 ‘상’등급 이상의 판정을 받는 수준을 적용했다.

홍고추에서 발생한 불량은 0.8~1.1%로 발생했는데 유형별로 보면 석회결핍과, 담배나방 가해과, 열과, 기타이며, 그중 석회결핍과와 담배나방 가해과가 대부분 점유하고 있다.

〈표 12〉 과경, 상품과율 및 불량률

구분	과경 14cm 이상 비율(%)		상품과율(%)		홍고추 불량률(%) ¹	
	측지 무처리	측지 제거	측지 무처리	측지 제거	측지 무처리	측지 제거
	무처리	81	89	96	97	0.8
2화방까지 적화	80	90	96	98	1.2	1.0
3화방까지 적화	83	93	97	99	0.8	1.1

주1: 유형별 불량 발생률은 석회결핍과 0.3~0.4%, 담배나방 가해과 0.3~0.5%, 열과, 기타 등이 발생한 것으로 조사됨

측지무처리와 측지제거를 비교하면 건과 길이의 균일성 차이가 크게 나타나고 있다. 특히 3화방까지 적화하면 차이가 더 크게 나타나고, 측지제거와 3화방까지 적화를 하면 과의 크기가 대부분 크고 균일하기 때문에 상품화율이 높게 나온다.



[그림 12] 건고추 품질

〈표 13〉은 매운맛, 당함량, 색도에 대한 품질평가이며 매운맛이 강한 특성을 지닌 품종으로 나타났다. 매운맛(캡사이신 함량) 44.6~71.4(mg/100g), 당함량 8.3~12.8%, 색도(ASTA Color) 값은 92.7~105.4로 측지제거 여부에 따른 적화관리와 관련이 없었다.

〈표 13〉 매운맛, 당함량, 색도 품질

구분	측지제거			측지 무처리		
	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화	적화 무처리	2화방 적화	3화방 적화
매운맛(캡사이신) (mg/100g)	71.4	67.7	56.6	65.7	52.3	44.6
당함량(총유리당) (%)	7.4	10.8	8.3	8.7	12.8	11.7
색도 (ASTA Color1)	105.4	104.0	101.9	104.1	94.5	92.7

주1: 측지제거 여부에 따른 초장과의 유의성 차이는 없는 것으로 나타남

주2: 적화관리에 따른 초장의 차이는 일부 있는 것으로 나타남

4. 비가림하우스 고추 유기재배 매뉴얼

본 연구로 제작된 비가림하우스 고추 유기재배 매뉴얼에는 고추 육묘부터 포장관리, 생육관리, 방제관리, 수확 및 건조 등 일련의 과정을 자세히 수록하였다. 매뉴얼은 대산농촌재단 홈페이지에서 내려 받을 수 있다.

구분	5월			6월			7월			8월		
	초	중	말	초	중	말	초	중	말	초	중	말
담배나방	페르몬 트랩		한아름					한아름				
	천적								팜닥터 네마크린			팜닥터 네마크린
	방제			자달오일 + 어그리		자달오일 + 어그리		자달오일 + 어그리		자달오일 + 어그리		
미소해충*	방제	자달오일 + 응애노	자달오일 + 대유 응진썩	자달오일 + 총자버	자달오일 + 응애노	자달오일 + 대유 응진썩	자달오일 + 총자버	자달오일 + 응애노	자달오일 + 대유 응진썩	자달오일 + 총자버		
흰가루 곰팡이류	방제		자달오일 + 자달유황		자달오일 + 자달유황 + 세균바이			자달오일 + 자달유황 + 노피엠			자달오일 + 자달유황 + 세균바이	

*미소해충: 진딧물, 응애, 총채벌레, 가루이 등

고추 방제력

월	11월		12월		1월		2월		3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월						
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하				
생육 관리	생육	발아 및 육묘기										정식기		개화기																	
	농작업	파종		옮겨심기		집목		정식		지주설치		그늘망작업		유인관리, 방제관리, 양수분관리		홍고추 수확기										재엽작물 파종					
병충해 관리	병해	갯빛곰팡이병, 오질록병										역병, 꽃아름병(청고병), 흰가루병																			
	중해	세균성반점, 일탄저병										진딧물, 총채벌레										진딧물, 총채벌레, 응애, 담배나방									
	생리장애	중해, 냉해, 고온해										고온기 학과불량 (낙화, 낙과)																			
중점관리사항	육묘장 소득	육묘상 과습방지 (물관리 및 온도관리)										가스피해 및 활착관리		1. 방제관리, 수분관리, 양분관리, 유인관리 프로그램 운영 (예열방제 및 연속방제로 조기 발생 진압)																	
		웃자람 방지 (조장이 작고 건강한 육묘관리)										진딧물, 총채벌레 방제관리		중해 예방 (가온방법)		2. 완숙과 적기 수확, 수확후 건조관리															

고추 재배력

[그림 13] 비가림하우스 고추 유기재배 매뉴얼 대산농촌재단 홈페이지(www.dsa.or.kr) 참조

요약 및 결론

우리나라에서 고추는 경제적, 문화적으로 매우 중요한 작물이다. 고추를 노지재배 할 경우 고추탄저병이 빈번하게 발생하기 때문에 고추 비가림하우스 재배농가가 지속적으로 늘고 있다. 비가림하우스 고추재배는 고온으로 인한 과번무8) 발생으로 초

8) 영양생장이 과도하게 일어나서 줄기나 잎이 무성하게 자란 상태로 과실이나 뿌리 등의 발육 또는 착색이 불량하게 되는 현상이다.

세관리 문제와 수량 감소가 나타나기 때문에, 고온 환경에서 측지제거 여부에 따른 적화관리를 하여 품질, 수량성, 관리의 효율성 등을 규명하기 위한 연구를 수행하였다. ‘파워스피드’ 품종을 파종(2017.11.26.)하였으며, 역병과 풋마름병(청고병) 저항성이 강한 대목 ‘땡큐’와 접목작업(2018. 2.27.)을 하여 막덮기 부직포를 활용해서 일반 농가보다 15일 정도 조기 정식하였다. 주간 간격은 40cm로 하여 2열재배로 10a당 3,000주를 정식하였으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복을 하여 측지제거 여부와 적화 무처리, 2화방까지 적화, 3화방까지 적화 18개를 하였다.

본 연구에 적용한 현장 재배기술은 접목묘를 활용한 장기 육묘 기술, 2열재배 밀식 재배기술, 수평그물망 유인기술, 막덮기부직포를 이용한 조기 정식기술, 환기관리 기술, 관수관비관리 기술, 고품질 생산 건조관리 기술, 여러 가지 방제기구를 활용한 방제기술, 유기농업기술 등이다. 이를 활용하여 비가림하우스 고추재배에서의 측지제거 여부와 연계된 적화관리 방법에 대한 효율성을 규명하고자 했다.

그 결과를 보면 ‘측지제거-3화방까지 적화’가 수확량이 가장 높으며 과장이 길고, 건과 크기의 균일도가 가장 우수하게 나타났다. 생육관리의 효율성에서 3화방까지 적화를 하면 도장성이 조금 높게 나타나는 현상은 있으나 크게 문제 되지 않는 수준이다. 측지제거관리를 하면 생체량이 감소하여 방제 및 유인관리에 매우 유리하고, 적화관리를 통해 집중 착과를 시킴으로써 관리 효율성 향상과 생산성증대 및 고품질의 건고추를 생산할 수 있다.

이와 같이 고품질 다수확이 가능함을 규명함으로써 농업소득 증대에 크게 기여할 것으로 기대하며, 나아가 고추산업의 활성화와 농촌의 활력과 희망을 주리라 믿는다. 평가 항목별로 연구 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

1. 생산성

비가림하우스 2열 밀식재배에서의 고추 수확량을 보면 ‘측지제거-3화방까지 적화’했을 때 1,196(kg/10a)로 가장 많았으며, 다음으로 ‘측지무처리-3화방까지 적화’가 1,124(kg/10a), ‘측지무처리-무적화’가 992(kg/10a) 순으로 나타났다. 따라서 측지제거 및 적화관리의 노동력 투입이 있을지라도 측지제거와 더불어 3화방까지 적화

를 하는 방법이 가장 생산성에 유리하다.

홍고추에서 발생하는 병충해 피해는 0.8~1.1%로 주불량은 석회결핍과 발생, 담배나방 가해로 발생한 피해과가 주류를 이루고 있다.

2. 품질

‘측지제거-3화방까지 적화’가 과장 14cm 이상 비율 93%, 상품과율 99%로 가장 우수하고 전반적으로 과장이 크고 균일하여 외관품질이 매우 높다. 매운맛(캡사이신 함량)은 44~71(mg/100g), 당함량 8.3~12.8%, 색도(ASTA Color) 값은 92.7~105.4로 측지제거 여부에 따른 적화관리와 관련이 없다.

3. 관리효율

고온기 비가림하우스 착과불량을 개선하기 위해서는 3화방까지 적화를 하는 것이 매우 유리하다. 7월 29일 착과량을 보면 측지무처리-3화방까지 적화가 주당 51.4개, 측지제거-3화방까지 적화가 52.4개로 타 조건보다 20% 이상 높게 나타났다. 그러나 적화관리를 할 경우 8월 초기 수확량이 감소하므로 출하시기를 10일 정도 늦추어 관리하는 것도 고려할만 하다.

비가림하우스 고추 유기재배에서 가장 어려운 점은 방제인데 측지제거를 할 경우 방제 시 노동 강도가 줄고, 방제효과도 매우 높아 노동효율성 향상에 효과가 크다.

참고문헌

- 국가통계포털. 농림업생산지수. <http://kosis.kr>.
- 농촌진흥청 국립원예특작과학원. 2013. 『다수확을 위한 고추 시설재배 길라잡이』. p61~p73.
- 남춘우, 장윤아, 이준구, 최장선, 이상규, 엄영철, 윤무경. 2013. “유기농 고추의 일시수확을 위한 적화효과”. 『원예과학기술지』 31(별호Ⅱ) p65.
- 남춘우, 조영상, 문희자, 안세웅, 서태철, 전희, 최근진. 2016. “고추의 일시수확을 위한 조기 적화 효과”. 『원예과학기술지』 34(별호Ⅰ) p80.
- 영양군농업기술센터. 2008. 『고추재배매뉴얼』. 포항삼양문화사.
- 자연을답은사람들. www.jadam.kr.
- 장길수·김찬용·권오훈·전수경·권오훈·권중배. 2017. “비가림하우스에서 고추재배 시 측지관리효과”. 『원예과학기술지』 35(별호Ⅰ) p55.
- 장길수. 2017. 『일시수확시 미완숙 홍고추의 품질향상 건조방법』. 경상북도 농업기술원 영양고추연구소.