



# 제주 가을비트 적정 토양 피복자재 선택

## 1. 세부 연구결과

### □ 배경

- 제주지역은 월동이 가능한 기후와 함께 양호한 토양 통기성을 갖고 있어 비트 재배의 최적지로 평가되고 있음.
- 현재 대부분 제주 가을비트 재배 시 무피복으로 재배하며 피복자재에 따른 연구는 부재한 실정임

### □ 영농정보 개요

- 개발기술 적용 대상 및 활용 방법
  - 적용 대상: 제주지역 가을비트 재배 농가
  - 활용 방법: 제주지역 가을비트 피복 재배시 피복 자재 선택 활용

### □ 연구결과

- 피복자재 수확시기별 생육특성

(정식일: 2022.. 8. 12.)

| 수확시기<br>(소요일수)     | 처리   | 초장<br>(cm)         | 엽수<br>(개) | 근장<br>(mm) | 근경<br>(mm) | 근중<br>(g) | 근형<br>지수 <sup>z</sup> | 당도<br>(Brix) | 색도 <sup>y</sup><br>(He 값) |
|--------------------|------|--------------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------------------|--------------|---------------------------|
| 22. 9. 16.<br>(35) | 흑색PE | 26.6a <sup>x</sup> | 11.5ab    | 33.3a      | 19.9a      | -         | 2.18                  | -            | -                         |
|                    | 생분해  | 23.7b              | 10.6b     | 30.0bc     | 17.0b      | -         | 1.92                  | -            | -                         |
|                    | 액상   | 11.2c              | 8.3c      | 20.8d      | 5.8c       | -         | 0.91                  | -            | -                         |
|                    | 차광망  | 27.9a              | 11.5ab    | 32.1ab     | 20.4a      | -         | 2.21                  | -            | -                         |
|                    | 무처리  | 23.3b              | 11.9a     | 27.4c      | 18.2ab     | -         | 2.02                  | -            | -                         |
| 22. 10. 7.<br>(56) | 흑색PE | 42.0a              | 13.0b     | 57.1ab     | 55.9a      | 107.2a    | 0.98                  | -            | -                         |
|                    | 생분해  | 37.2b              | 12.5bc    | 51.3bc     | 48.1bc     | 76.1bc    | 0.94                  | -            | -                         |
|                    | 액상   | 29.8c              | 11.6c     | 47.7c      | 31.8d      | 36.8d     | 0.67                  | -            | -                         |
|                    | 차광망  | 42.1a              | 20.5a     | 59.3a      | 54.3ab     | 100.3ab   | 0.92                  | -            | -                         |
|                    | 무처리  | 31.6c              | 12.5bc    | 51.1bc     | 41.9c      | 57.5cd    | 0.83                  | -            | -                         |
| 22. 11. 3.<br>(83) | 흑색PE | 46.8a              | 16.9a     | 78.2b      | 80.6a      | 295.9a    | 1.03                  | -            | -                         |
|                    | 생분해  | 41.5bc             | 16.4a     | 76.0b      | 70.8ab     | 234.5a    | 0.93                  | -            | -                         |
|                    | 액상   | 43.8ab             | 16.7a     | 80.6b      | 70.4b      | 238.9a    | 0.87                  | -            | -                         |
|                    | 차광망  | 42.1bc             | 15.5a     | 72.4b      | 69.7b      | 220.9a    | 0.96                  | -            | -                         |
|                    | 무처리  | 38.8c              | 16.6a     | 72.7b      | 71.3ab     | 224.0a    | 0.98                  | -            | -                         |

| 수확시기<br>(소요일수)       | 처리   | 초장<br>(cm) | 엽수<br>(개) | 근장<br>(mm) | 근경<br>(mm) | 근중<br>(g) | 근형<br>지수 <sup>z</sup> | 당도<br>(Brix) | 색도 <sup>y</sup><br>(He 값) |
|----------------------|------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------------------|--------------|---------------------------|
| 22. 11. 28.<br>(108) | 흑색PE | 48.7a      | 18.7ab    | 100.0a     | 98.6a      | 482.4a    | 0.98                  | 8.7c         | 17.9a                     |
|                      | 생분해  | 49.9a      | 20.4a     | 99.3a      | 97.5a      | 521.5a    | 0.98                  | 8.0c         | 18.1a                     |
|                      | 액상   | 35.2c      | 19.9a     | 93.7a      | 71.2c      | 304.9b    | 0.79                  | 11.4a        | 15.1c                     |
|                      | 차광망  | 46.9a      | 17.3b     | 89.3a      | 87.0ab     | 403.6ab   | 0.97                  | 10.0b        | 17.7a                     |
|                      | 무처리  | 40.3b      | 19.3ab    | 90.1a      | 82.2bc     | 343.3b    | 0.92                  | 11.2a        | 16.1b                     |
| 22. 12. 20.<br>(130) | 흑색PE | 47.4a      | 18.5b     | 97.8a      | 98.2a      | 553.6a    | 1.01                  | 10.7b        | 16.1a                     |
|                      | 생분해  | 48.4a      | 19.1b     | 96.1a      | 93.2ab     | 498.1ab   | 0.97                  | 10.7b        | 15.8a                     |
|                      | 액상   | 38.7c      | 19.4b     | 81.8c      | 81.3c      | 363.1c    | 1.00                  | 12.5a        | 14.8b                     |
|                      | 차광망  | 46.2a      | 18.5b     | 87.4bc     | 85.7bc     | 404.8bc   | 0.98                  | 11.1b        | 15.9a                     |
|                      | 무처리  | 42.7b      | 22.6a     | 93.4ab     | 97.1a      | 521.3ab   | 1.04                  | 11.2b        | 14.8b                     |

<sup>z</sup>근형지수: 근경/근장

<sup>y</sup>Hue angle:=  $\tan^{-1}(b^*/a^*)$  if  $a^*>0$  and  $b^*>0$ ,  $180^\circ + \tan^{-1}(b^*/a^*)$  if  $a^*<0$

<sup>x</sup>Mean separation within in columns by Tukey' s HSD( $p<0.05$ )

- 처리별 지상부 생육특성을 보면 정식 후 56일까지 차광망 처리가 초장이 길고 엽수가 많았으나 83일부터는 흑색PE, 생분해 처리가 지상부 생육이 좋았음
- 지하부 특성인 근장과 근경, 근중은 수확시기가 늦을수록 증가하는 경향을 보였으며 정식 83일부터 흑색PE 처리가 근중이 무거운 경향을 보였음

○ 피복자재 수확시기별 수량특성 비교

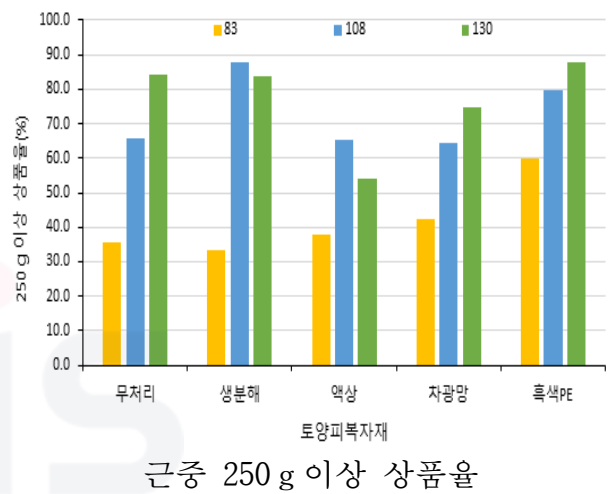
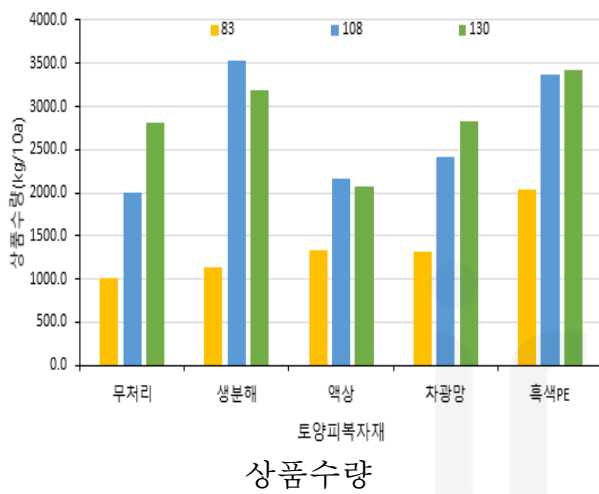
(정식일: 2022. 8. 12.)

| 수확시기<br>(소요일수)       | 처리   | 총수량<br>(kg/10a) | 상품수량<br>(kg/10a)      | 근중비율(%) |          |          |        |
|----------------------|------|-----------------|-----------------------|---------|----------|----------|--------|
|                      |      |                 |                       | 100g미만  | 100-249g | 250-600g | 600g초과 |
| 22. 11. 3.<br>(83)   | 무처리  | 2,851           | 1,015abc <sup>y</sup> | 17.8    | 46.7     | 35.6     | 0      |
|                      | 생분해  | 3,630           | 1,129abc              | 17.8    | 48.9     | 31.1     | 2.2    |
|                      | 액상   | 3,526           | 1,333abc              | 17.8    | 44.4     | 37.8     | 0      |
|                      | 차광막  | 3,128           | 1,320abc              | 20.0    | 37.8     | 42.2     | 0      |
|                      | 흑색PE | 3,535           | 2,043a                | 4.4     | 35.6     | 57.8     | 2.2    |
| 22. 11. 28.<br>(108) | 무처리  | 3,629           | 2,007abc              | 6.4     | 27.7     | 55.3     | 10.6   |
|                      | 생분해  | 7,080           | 3,540a                | 9.4     | 3.1      | 50.0     | 37.5   |
|                      | 액상   | 3,642           | <b>2,160abc</b>       | 14.8    | 18.5     | 59.3     | 7.4    |
|                      | 차광막  | 6,130           | <b>2,409ab</b>        | 5.4     | 30.4     | 39.3     | 25.0   |
|                      | 흑색PE | 6,212           | <b>3,367a</b>         | 0       | 18.8     | 54.2     | 27.1   |

| 수확시기<br>(소요일수)       | 처리   | 총수량<br>(kg/10a) | 상품수량<br>(kg/10a) | 근중비율(%) |          |          |        |
|----------------------|------|-----------------|------------------|---------|----------|----------|--------|
|                      |      |                 |                  | 100g미만  | 100-249g | 250-600g | 600g초과 |
| 22. 12. 20.<br>(130) | 무처리  | 5,675           | 2,809abc         | 3.1     | 13.4     | 49.5     | 34.0   |
|                      | 생분해  | 5,830           | 3,189a           | 4.3     | 12.0     | 54.7     | 29.1   |
|                      | 액상   | 5,948           | 2,070abc         | 21.7    | 23.9     | 34.8     | 19.6   |
|                      | 차광막  | 4,713           | 2,828abc         | 7.3     | 18.2     | 60.0     | 14.5   |
|                      | 흑색PE | 6,856           | 3,428a           | 2.1     | 9.6      | 50.0     | 38.3   |

<sup>z</sup>상품수량: 근 무게 250g 이상에서 600g 미만 범위에 속하는 것

<sup>y</sup>Mean separation within in columns by Tukey' s HSD( $p < 0.05$ )



- 총수량과 상품수량은 처리 대부분이 소요일수가 지날수록 근중이 무거워져 증가하였음
- 처리별 상품수량은 흑색PE처리가 정식 83일, 생분해 처리는 정식 108일부터 130일 수확시기까지 높았음
- 근중 250 g 이상 상품율 또한 상품수량과 비슷한 경향을 보였으며 흑색PE 처리, 생분해 처리가 높았음



- 생육특성과 수량, 경제성 분석 결과를 종합하면 흑색PE처리가 무처리대비 추가적인 노동투입과 재료비가 발생하지만, 상품수량이 많아 총수입 증가분이 더 커서 손실적 요소에 비해 이익적 요소가 더 컸음
- 따라서 흑색PE 멀칭비닐을 선택하는 것이 적절할 것으로 판단됨



# 제주 가을비트 적정 토양 피복자재 선택

제주특별자치도농업기술원 원예경영연구과 오동은 064-760-7314

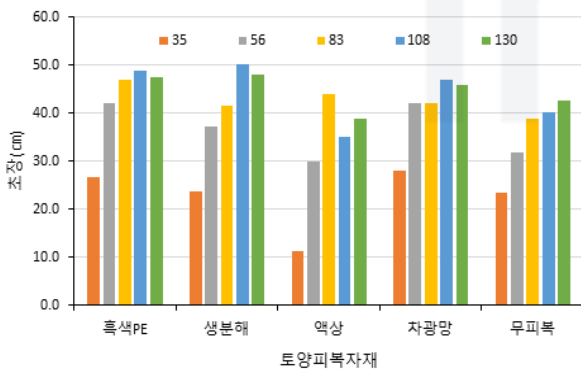
## □ 피복재배란 무엇인가요?

토양에 존재하는 수분증발, 비바람에 의한 흙의 손실을 방지하고 온도상승 등을 위하여 토양 표면에 다른 물질들을 피복하는 것입니다. 피복하는 재료로는 주로 PE 필름이 이용됩니다.

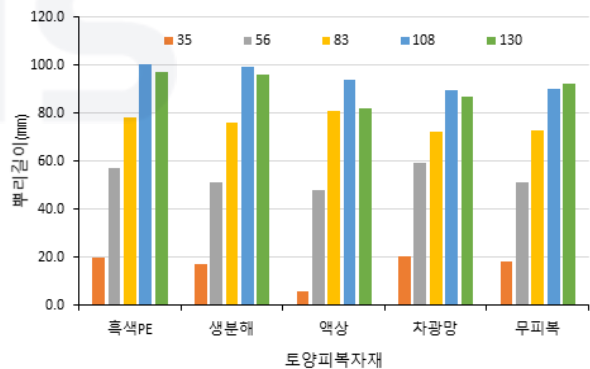
## □ 제주 비트 가을 재배는 언제 시작하나요?

제주지역은 월동이 가능한 기후와 함께 양호한 토양 통기성을 갖고 있어 비트 재배의 최적지로 평가되고 있습니다. 8월 중·하순부터 정식하여 12월 또는 이듬해 1월에 수확을 합니다.

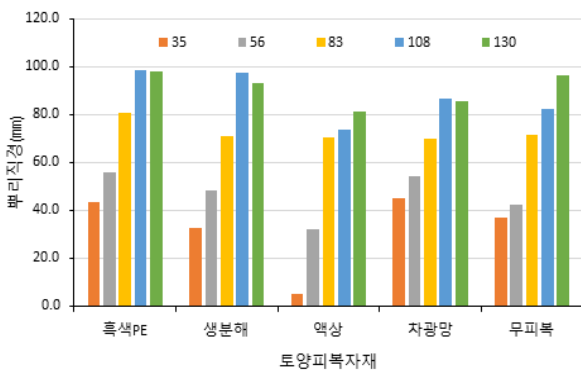
## □ 제주 가을 비트 피복재배의 효과는 무엇인가요?



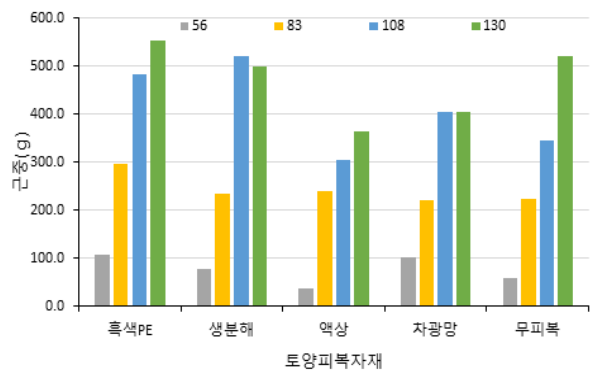
초장



근장



근경



근중

- 지상부와 지하부의 생육특성을 살펴보면 생육초기에는 차광망 처리가 생육이 좋았

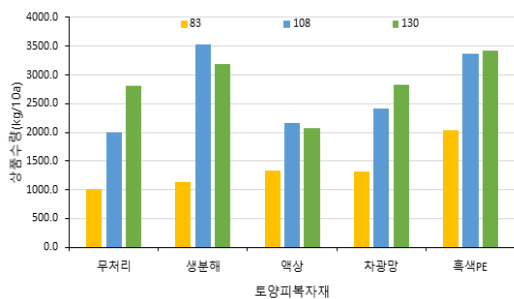
으나, 정식 후 83일째부터 흑색PE 처리가 높은 경향을 보였습니다.

□ 피복자재 수확시기별 수량특성 비교

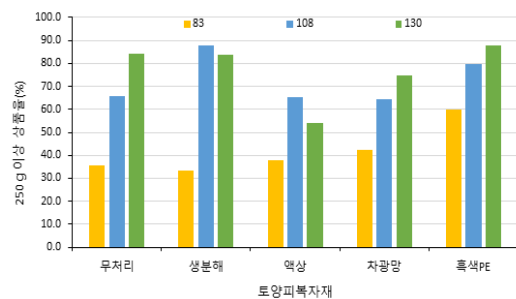
(정식일: 2022. 8. 12.)

| 수확시기<br>(소요일수)       | 처리   | 총수량<br>(kg/10a) | 상품수량<br>(kg/10a) | 근중비율(%) |          |          |        |
|----------------------|------|-----------------|------------------|---------|----------|----------|--------|
|                      |      |                 |                  | 100g미만  | 100-249g | 250-600g | 600g초과 |
| 22. 11. 3.<br>(83)   | 무처리  | 2,851           | 1,015            | 17.8    | 46.7     | 35.6     | 0      |
|                      | 생분해  | 3,630           | 1,129            | 17.8    | 48.9     | 31.1     | 2.2    |
|                      | 액상   | 3,526           | 1,333            | 17.8    | 44.4     | 37.8     | 0      |
|                      | 차광막  | 3,128           | 1,320            | 20.0    | 37.8     | 42.2     | 0      |
|                      | 흑색PE | 3,535           | 2,043            | 4.4     | 35.6     | 57.8     | 2.2    |
| 22. 11. 28.<br>(108) | 무처리  | 3,629           | 2,007            | 6.4     | 27.7     | 55.3     | 10.6   |
|                      | 생분해  | 7,080           | 3,540            | 9.4     | 3.1      | 50.0     | 37.5   |
|                      | 액상   | 3,642           | 2,160            | 14.8    | 18.5     | 59.3     | 7.4    |
|                      | 차광막  | 6,130           | 2,409            | 5.4     | 30.4     | 39.3     | 25.0   |
|                      | 흑색PE | 6,212           | 3,367            | 0       | 18.8     | 54.2     | 27.1   |
| 22. 12. 20.<br>(130) | 무처리  | 5,675           | 2,809            | 3.1     | 13.4     | 49.5     | 34.0   |
|                      | 생분해  | 5,830           | 3,189            | 4.3     | 12.0     | 54.7     | 29.1   |
|                      | 액상   | 5,948           | 2,070            | 21.7    | 23.9     | 34.8     | 19.6   |
|                      | 차광막  | 4,713           | 2,828            | 7.3     | 18.2     | 60.0     | 14.5   |
|                      | 흑색PE | 6,856           | 3,428            | 2.1     | 9.6      | 50.0     | 38.3   |

<sup>2</sup>상품수량: 근 무게 250g 이상에서 600g 미만 범위에 속하는 것



상품수량



근중 250g 이상 상품율

- 총수량과 상품수량은 수확시기가 지날수록 근중이 무거워져 증가하였으며, 상품수량은 흑색PE처리가 정식 83일, 생분해 처리는 정식 108일부터 130일 수확시기까지 높았습니다.



□ 무처리 대비 피복자재 별 경제성 분석 결과

(단위: 원/10a)

| 손실적 요소(A)  | 이익적 요소(B)  | 추정수익액 (B-A) |
|--|--|-------------|
| ○ 증가되는 비용<br>· 멀칭재료비 <sup>z</sup> = 흑색PE<br>= 95,556원<br>· 노동투입 <sup>y</sup> 증가<br>- 피복: 2.8시간 × 21,609원 <sup>x</sup><br>- 피복제거: 2.8시간 × 21,609원<br>= 121,010원<br>216,566원 | ○ 감소되는 비용: 없음<br>○ 증가되는 수입<br>- 생산량 증가=619kg×1,509원 <sup>w</sup><br>= 934,071원<br>934,071원 | 717,505원    |
| ○ 증가되는 비용<br>· 멀칭재료비= 생분해<br>=241,667원<br>· 노동투입 증가<br>- 피복: 2.8시간 × 21,609원<br>= 60,505원<br>302,172원  | ○ 감소되는 비용: 없음<br>○ 증가되는 수입<br>- 생산량 증가 = 380kg×1,509원<br>= 573,420원<br>573,420원            | 271,248원    |

<sup>z</sup>멀칭재료비

- 흑색PE: 95,556원/10a

- 생분해: 241,667원/10a

<sup>y</sup>노동투입 증가: (농촌진흥청 2022. 노지 마늘 멀칭 작업 2인 기준) = 2.8시간

<sup>x</sup>농업노임: 21,609원/시간(농산물소득조사 2022 농촌진흥청, 자가노동 평균임금 단가)

<sup>w</sup>비트 기준 생산량은 위 수량특성에서 상품수량을 기준으로 하여 적용, kg당 가격은 농산물소득조사 (2022, 농촌진흥청) 평균가격 1,509kg/원 적용

위 내용을 종합하면 흑색 PE처리가 무처리 대비 추가적인 노동투입과 멀칭재료비가 발생하지만 상품수량이 많아 총수입 증가분이 더 커서 손실적 요소에 비해 이익적 요소가 더 컸습니다.

따라서 제주 가을비트 피복 재배시 흑색PE 멀칭비닐을 선택하는 것이 적절할 것으로 판단됩니다.