

[成果情報名] トマト栽培管理の作業姿勢改善に有効な低段密植栽培のベッド高さ

[要約] トマトの低段密植栽培で高さ 0.4m 程度の低いベッド仕様は、腰掛け台車を活用して定植や1 段果房までの芽かきを行うことで、作業能率・姿勢の改善を図れるとともに、収穫および2 段目以降の管理作業は負担の少ない立ち姿勢で行える。

[キーワード] 作業姿勢、低段密植栽培、トマト、軽作業化

[担当] 近中四農研・環境保全型野菜研究チーム

[代表連絡先] 電話 0877-62-0800

[区分] 近畿中国四国農業・農業環境工学

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

慣行で行われているトマト長段栽培の作業において、芽かきや誘引などの管理作業の占める割合が高く、作業改善の観点からも低段密植栽培が注目されている。低段密植では長段の 1.5 ～ 2 倍の株数を定植することから、管理作業だけではなく定植作業の軽作業化も可能なベッドや誘引パイプの高さなどの仕様を検討する必要がある。

そこで、ベッド高さの異なる低段密植栽培における定植・管理・収穫作業の能率・姿勢を解析し、総合的に軽作業化に有効とみられる仕様を検討するとともに、作業者の体格に合わせた適正な仕様範囲を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. ベッド高さ 0.4m では、イチゴなどで広く用いられている 0.7m の仕様に比べ、定植作業や1 段果房直下の芽かき作業で負担の大きい中腰姿勢割合が高くなるものの、作業能率は同等である（表 1、2）。
2. 低い位置での作業改善には腰掛け台車の利用（図 1）が有効であり、中腰やしやがみ、片膝をついた状態などの姿勢が解消される一方で、作業能率は低下しない。
3. 収穫作業では、高さ 0.4m のベッドでも1 段果房の着果高さは 0.8m 程度になり、立ち姿勢でもかがまらずに作業が行える（図 2）。
4. 株間 15cm の低段密植で、ベッド高さを 0.4m、誘引線取付用パイプ高さを 1.8m とすると、吊り下ろし作業をせずに真っ直ぐ誘引するだけで概ね3 段までの果房がベッドから誘引線取付用パイプ間の範囲に収まる。
5. 標準的な体格の女性について、本仕様の定植から収穫までの作業姿勢で早急に改善を要する作業姿勢は生じない（表 2）。ただし、0.7m のベッド高さで3 段果房位置での作業は、負担の大きい両腕を上げた状態での作業姿勢割合が多くなることから、この点からもベッド高さ 0.4m が望ましい。

[成果の活用面・留意点]

1. 低段密植栽培導入を検討している農家等でベッド高さや誘引パイプの高さを決定する上で参考になる。
2. 腰掛け台車については、走行方向横向きに座れる仕様または座面が回転する仕様で作業者の体格に合わせて座面高さを変えられるものが望ましい。
3. 標準的な体格の男性（身長 170cm 程度）では、誘引パイプの高さを約 20cm 高く（約 2 m）しても作業姿勢面で問題はない。
4. 作業姿勢は、特別な器具を用いずに簡便に全身の作業姿勢の評価が行える OWAS 法を用いている。姿勢記録は 30 秒間隔のスナップリーディングにより行っている。

[具体的データ]

表1 高設低段密植栽培トマトでの作業能率

| 作業位置 | 作業種類 | 高ベッド(0.7m) 作業時間(分/a) | 低ベッド(0.4m) 作業時間(分/a) |
|------------|---------------|--|--|
| ベッド面 | 定植作業 | 26.1 | 24.5 |
| 1段果 房高さ | クリップ付け 芽かき | 76.1 (台車利用: 65.9) 68.5 (台車利用: 60.7) | 70.0 (台車利用: 61.5) 60.7 (台車利用: 54.4) |
| 2段果 房高さ | クリップ付け 芽かき | 86.0 107.5 | 80.5 83.3 |
| 3段果 房高さ | クリップ付け 芽かき | 163.3 196.0 | 154.7 183.6 |

注: 被験者は女性2名(身長160cmと164cm)。ベッド長12mでの作業時間より算出
クリップ付けはピンチタイプを使用し、トマト茎を支えながら誘引紐に取付



図1 腰掛け台車を利用した低ベッドでの定植作業



図2 低ベッドでの収穫作業

注: 誘引パイプ高(180cm)までに第3果房が収まっている

表2 高設低段密植栽培トマトでの作業姿勢

| 作業位置 | 作業種類 | 高ベッド(0.7m) (AC3+4) 割合(%) | 低ベッド(0.4m) (AC3+4) 割合(%) |
|------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| ベッド面 | 定植作業 | 0 (AC1:100) | 0 (AC1:15、AC2:85) |
| 1段果 房高さ | クリップ付け 芽かき | 0 (AC1:91、AC2:9) 0 (AC1:94、AC2:6) | 0 (AC1:80、AC2:20) 0 (AC1:100) |
| 2段果 房高さ | クリップ付け 芽かき | 0 (AC1:70、AC2:30) 0 (AC1:93、AC2:7) | 0 (AC1:87、AC2:13) 0 (AC1:98、AC2:2) |
| 3段果 房高さ | クリップ付け ※上肢で両腕上げ姿勢割合 芽かき | 1 (AC1:98、AC2:1) 33 0 (AC1:98、AC2:2) | 0 (AC1:100) 13 0 (AC1:99、AC2:1) |

注: 調査対象作業者は表1の身長164cmの女性

解析には中央農研のOWAS法解析サポートソフトを利用

ACはAction categoryの略。AC1は「筋骨格系負担は問題ない。改善は不要」、AC2は「筋骨格系に有害。近いうちに改善すべき」、AC3は「筋骨格系に有害。できるだけ早期に改善すべき」、AC4は「筋骨格系に非常に有害。ただちに改善すべき」

(長崎裕司)

[その他]

研究課題名: 中山間・傾斜地における環境調和型野菜花き生産技術の開発

中課題整理番号: 214u

予算区分: 基盤

研究期間: 2006 ~ 2010 年度

研究担当者: 長崎裕司、伊吹俊彦