

高軒高ハウスを用いたミニトマトの促成長期栽培における栽培初期の増枝が 収量に及ぼす影響

山崎竜太郎¹⁾・藤井俊成²⁾・上田直人²⁾・金子良成²⁾

摘要: 高軒高ハウスを用いたミニトマトの促成長期栽培において、市場取引単価の高い10～11月(以下、高単価期)の増収を目指し、栽培初期の増枝について検討を行った。

高単価期の収量は栽培初期の増枝によって増加することが明らかとなった。対照区(3.46本/m²)と比較して、6.92本/m²で5%、4.61本/m²で19%、高単価期の良果収量が増加した。栽培初期の増枝により、LAIが早期に確保されるとともに、単位面積当たりの果数が増加したことにより、高単価期の増収が可能となったと推察された。また、増枝の程度は、本試験の栽培条件では4.61本/m²が適当と考えられた。

キーワード: 高軒高ハウス、ミニトマト、増枝、高単価期

緒言

愛知県はミニトマトの生産量が全国2位の主産県であり、東三河地域を中心に促成長期栽培が行われている。しかし、近年、生産資材の高騰や市場取引価格の下落により、ミニトマト生産者の収益性が低下している。

愛知県のミニトマトの生産では8月前半に定植を行い、1株当たり1本の主枝のみを伸長させ、10月から翌年の6月まで収穫を行う促成長期栽培が一般的である。

大玉トマトやミニトマトの生産者の中には、単収向上を図るため、果房直下の勢いの良い側枝1本を伸長させ、主枝に加えて側枝からも収穫する(以下、増枝)事例が見られる。促成長期大玉トマト栽培において冬季に増枝を行うことで2月以降の収量が増加すること、増加の程度は品種により差があることが報告されており^{1,2)}、ミニトマトにおいても生産現場では日射量が増え受光環境が良好となる春先からの収穫に合わせ、厳寒期の1月頃に増枝を行う事例が見られる。一方、定植時期の8月から収穫が始まる10月頃までは日射量が多いにもかかわらず、栽培初期の増枝は行われていない。また、2017年から2021年のミニトマトの名古屋市中央卸売市場の月別平均単価をみると、9月、10月、11月は他の時期よりも単価が高い。こうしたことから、県内主要産地の出荷が始まる単価の高い10月～11月(以下、高単価期)の出荷量を栽培初期の増枝により増やすことができれば、収益性の改善が見込まれる。

そこで、本報では本県の生産現場で広く導入されている高軒高ハウスでハイワイヤー誘引を利用したヤシがら培地耕

でのミニトマトの促成長期栽培において、栽培初期の増枝が収量に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1 栽培環境及び耕種概要

試験は東三河農業研究所(豊橋市飯村町)内の高軒高ハウス(間口16 m、奥行き20 m、面積320 m²、棟高5.5 m、軒高4.5 m、外張りPOフィルム)で行った。

72穴購入セル苗(播種は穂木2021年7月3日、台木7月3日、接ぎ木7月24日、本葉3.5葉)を8月8日に9 cmポリポットに鉢上げし、二次育苗を行い、8月19日に定植した。

供試品種は穂木に「MKS-T820」(ヴィルモランみかど株式会社、千葉)、台木に「グリーンセーブ」(タキイ種苗株式会社、京都)を使用した。定植培地にはヤシがら培地(Euro+(長さ98 cm×幅20 cm×高さ10 cm)、イノチオアグリ株式会社、愛知)を用い、1培地当たり6株植えて左右振り分け(株間33 cm)とした。

栽培ベットの間隔は175 cm、1条植え左右振り分けで誘引高3.1 mのハイワイヤー誘引を行った。また、第1花房開花期まで高温対策のため遮光カーテン(遮光率28%、LSスクリーン「ハーモニー」、株式会社誠和、栃木)を用い晴天日に9時から15時まで遮光を行った。給液は生育に応じてEC0.5～1.8 dSm⁻¹の液肥を日射比例方式の給液装置(ひかり当盤、トヨタネ株式会社、愛知)により一回当たり1株100～120 mLずつ与え、排水率は20～40%を目標に管理した。摘葉は収穫果房の1段上の果房裏まで行った。また、側枝は増枝で伸ば

¹⁾東三河農業研究所(現 新城設楽農林水産事務所) ²⁾東三河農業研究所

したもの以外はすべて芽かきを行った。その他の栽培管理及び防除管理は試験場の慣行で管理した。

2 試験概要

試験区は全株で増枝を行う全株増枝区、3株に1株の割合で増枝を行う一部増枝区、増枝の処理を行わない対照区の3試験区を設定した。増枝は主枝の第2花房直下の側枝を伸長させ、側枝は第5花房の上の葉2枚を残し摘心を行った。増枝期間中の主枝と側枝を合わせたm²当たりの収穫枝の数は、全株増枝区が6.92本、一部増枝区が4.61本、対照区が3.46本であった。

全株増枝区及び一部増枝区は日射量の少なくなる冬季の群落内の受光環境を考慮して、図1のように12月6日に誘引ヒモから側枝を外し、誘引補助具(カケ次郎、有限会社シーム、福岡)を用いて地面から40 cmの高さに水平にした状態で収穫を続けた。増枝した側枝は、側枝の収穫が終了した2022年1月28日に主茎の付け根部分から切除した。

試験は各区12培地を用いて行い、培地ごとに生育が中庸な1株を調査株とし、1区1株の12反復とした。

3 調査項目

収量調査は週2回行い、収穫果を品質に問題のない良果と、裂果、傷果、7 g未満の小果など出荷に適さない不良果と

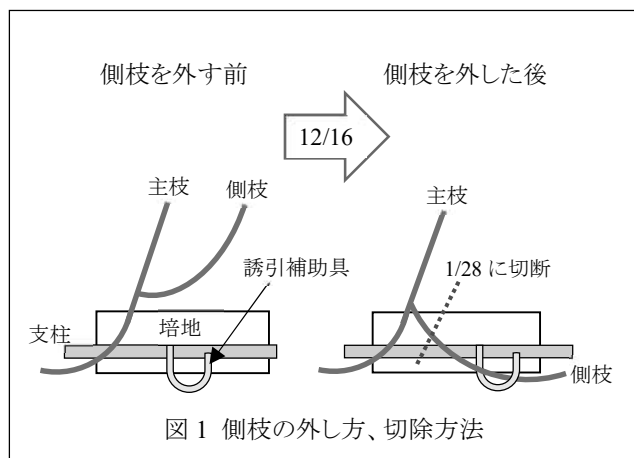


図1 側枝の外し方、切除方法

に分けて個数、果重を計測した。

LAI(葉面積指数)については、第1花房開花後(9月6日)から11日~32日間隔で計13回調査した。調査は、調査株の葉幅7 cm以上の個葉すべての葉幅を測定し、

計算式

$$\text{葉面積}(cm^2) \cong \log_e(2.0574 \times \text{葉幅}(cm)) - 1.4558$$

から個葉の葉面積、株全体の葉面積を推定してLAIを算出した³⁾。

収量及びLAIの調査は、4月28日までで終了した。

試験結果

1 収量・品質

主枝からの収穫はいずれの区も10月1日から始まり、側枝からの収穫は全株増枝区が10月29日、一部増枝区が11月1日から始まった。

高単価期、増枝期間及び全期間の10 a当たり収量について表1に示した。すべての期間において有意差はみられなかったが、高単価期の良果収量は、対照区と比較して、全株増枝区は5%、一部増枝区は19%多かった。増枝期間の良果収量は、対照区と比較して、全株増枝区は同等、一部増枝区は8%多かった。全期間の良果収量は、対照区と比較して、全株増枝区は4%、一部増枝区は8%多かった。

全株増枝区の主枝の収量はいずれの期間も最も少なかったが、側枝からの収量が最も多く、一部増枝区の2倍程度であった。一部増枝区の主枝の収量はいずれの期間も全株増枝区よりも多く、対照区と同等であった。

増枝期間の収量を詳細にみるため、10月~1月の月ごとの10 a当たりの良果収量の推移を図2に示した。側枝からの収穫は11月が最も多く、一部増枝区では対照区に対して11月の収量が有意に多かった。

収量差の要因を見るため、高単価期、増枝期間及び全期間における1株当たり良果収量、果数及び一果重を表2に示し

表1 期間別の10a当たり収量

処理区	高単価期(10/1~11/30)			増枝期間(10/1~1/31)			全期間(10/1~4/28)		
	総収量 (t/10a)	良果収量 (t/10a)	対照区比 ²⁾ (%)	総収量 (t/10a)	良果収量 (t/10a)	対照区比 ²⁾ (%)	総収量 (t/10a)	良果収量 (t/10a)	対照区比 ²⁾ (%)
全株増枝区	3.42	3.23	(105)	7.39	6.72	(100)	15.51	14.13	(104)
-主枝	2.56	2.38		5.34	4.88		13.46	12.29	
-側枝	0.86	0.85		2.05	1.84		2.05	1.84	
一部増枝区	3.93	3.64	(119)	7.81	7.23	(108)	16.30	14.78	(108)
-主枝	3.57	3.30		6.88	6.36		15.37	13.91	
-側枝	0.36	0.34		0.93	0.87		0.93	0.87	
対照区	3.11	3.07	(100)	7.38	6.69	(100)	15.19	13.65	(100)

1) いずれの区も2700株/10aとして換算した。

2) 対照区の良果収量を100としたときの比率

た。いずれの期間も果数は一部増枝区、全株増枝区、対照区の順で多く、高単価期の一部増枝区は対照区に対して有意差が見られた。また、一果重はいずれの期間も対照区、一部増枝区、全株増枝区の順で重く、増枝期間の対照区は全株増枝区に対して有意に重かった。側枝の一果重は、主枝に比べて軽かったが、有意差は見られなかった。

2 LAIの推移

栽培期間中のLAIの推移を図3に示した。LAIはいずれの区も9月から12月にかけて増加し、12月1日をピークに、以降は減少した。対照区と比較すると、全株増枝区で12月まで、一部増枝区で11月まで大きい傾向にあり、全株増枝区は10月15日、10月29日と12月1日に対照区よりも有意に大きく、一部増枝区は10月29日に対照区よりも有意に大きかった。全株増枝区と一部増枝区のLAIは10月29日までほぼ同じ値であり、その後も同様に推移し、有意差は見られなかった。

考察

本報では、高軒高ハウスにおけるハイワイヤー誘引で、培地にヤシガラ培地を用いたミニトマト促成長期栽培における10月～11月の高単価期の収量向上を可能とする栽培技術の開発のため、日射量が多く、LAIも小さい栽培初期の増枝が収量に及ぼす影響について検討した。

高単価期の収量は栽培初期の増枝によって増加することが明らかとなった。対照区と比較して、全株増枝区で5%、一部増枝区で19%、高単価期の良果収量が増加した。

一般にトマトの最適LAIは3～4程度と言われており⁴⁾、LAIが小さい時は光利用効率が低い⁵⁾ため、LAI3までは相対受光量の増加が大きいことが知られている⁵⁾。本報では、全株増枝区と一部増枝区のLAIが10月に大きく増加し、対照区よりも早く10月下旬にはLAIが3に達した。栽培初期の増枝によってLAIを早期に確保したことにより、光利用効率が向上したと考えられる。また、本報では、栽培初期の増枝によって果数が増加しており、高単価期の単位面積当たりの果数は表2をもとに算出すると、対照区と比較して、全株増枝区で20%、一部増枝区で26%多くなった。栽培初期の増枝によりLAIが増加し、光合成のソースを確保することで、シンク器官である果実の増加を支えることができ、高単価期の増収が可能となったと推察された。

増枝の程度(㎡当たりの収穫枝の数)について比較すると、全株増枝区(6.92本/㎡)よりも、一部増枝区(4.61本/㎡)のほうが増収効果が高かったことから、本報の栽培条件においては、4.61本/㎡が適当で、6.92本/㎡は過剰と考えられた。全株増枝区と一部増枝区のLAIは同じように推移し、有意な差はなかったが、全株増枝区は一部増枝区に比べて葉幅が小さかった(データ略)。また、全株増枝区は葉が重なっているところが見受けられたことから、過繁茂となり、群落下部の光量子束密度(PPFD)に差がある可能性が考えられる。

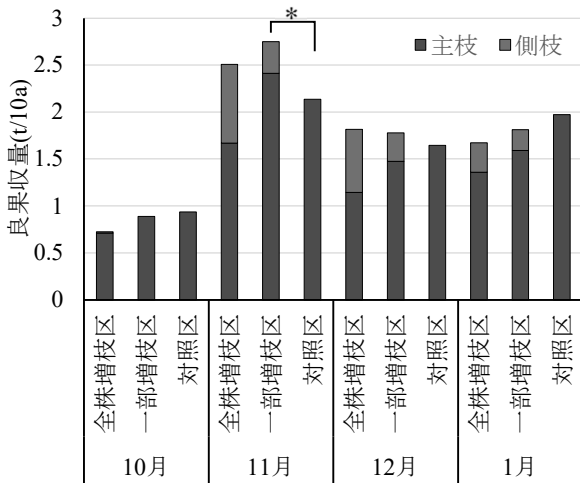


図2 10月～1月の月別収量

1) * Tukey-Kramer検定を行い、5%水準で有意差あり

表2 期間別の1株当たり良果収量、果数及び一果重

処理区	高単価期 (10月1日～11月30日)			増枝期間 (10月1日～1月28日)			全期間 (10月1日～4月28日)		
	良果収量	果数	一果重	良果収量	果数	一果重	良果収量	果数	一果重
	(g/株)	(個/株)	(g)	(g/株)	(個/株)	(g)	(g/株)	(個/株)	(g)
全株増枝区	1196.1	112.3	10.6	2487.6	222.5	11.2	5233.5	392.8	13.3
-主枝	880.9	79.4	11.1	1807.6	156.1	11.6	4553.5	326.4	14.0
-側枝	315.2	32.9	9.6	680.0	66.4	10.2	680.0	66.4	10.2
一部増枝区	1346.8	117.8	11.4	2676.0	225.3	11.9	5473.6	400.3	13.7
-主枝	1221.5	105.9	11.5	2356.2	195.5	12.1	5153.8	370.5	13.9
-側枝	125.3	11.8	10.6	319.8	29.8	10.7	319.8	29.8	10.7
対照区	1138.2	93.6	12.2	2477.4	194.9	12.7	5056.8	361.3	14.0

1) 高単価期の果数において一部増枝区は対照区に対してTukey-Kramer検定で5%水準の有意差あり。

2) 増枝期間の一果重において対照区は全株増枝区に対してTukey-Kramer検定で5%水準の有意差あり。

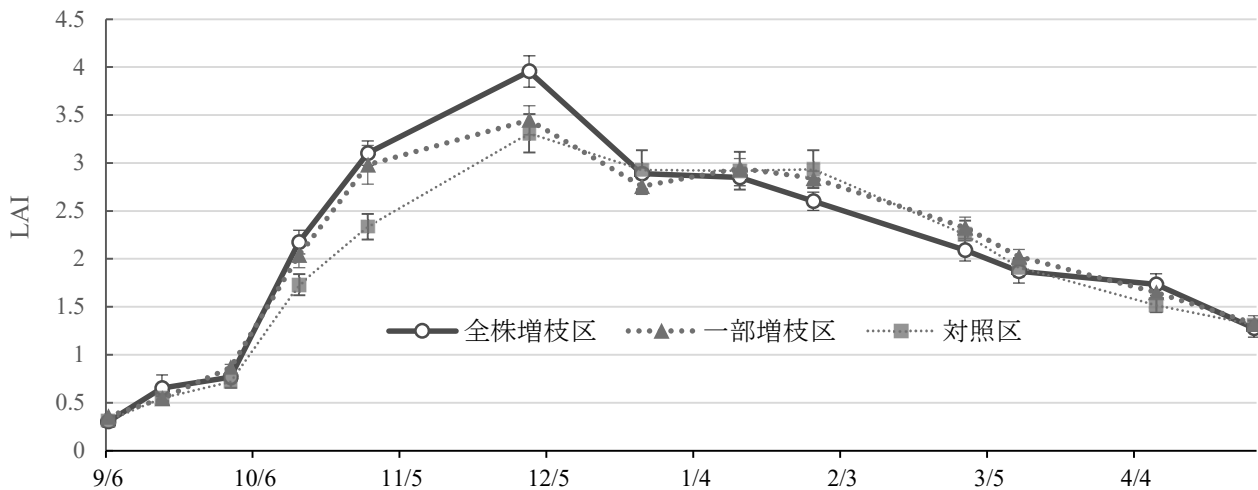


図3 LAIの推移

- 1) エラーバーは SD (n=12)
- 2) 葉幅から葉面積を推定し、栽植密度から株ごとに LAI を算出
- 3) 全株増枝区は対照区に対して10月15日と12月1日に Tukey-Kramer 検定で5%水準の有意差あり。また、10月29日は同検定で1%水準の有意差あり。
- 4) 一部増枝区は対照区に対して10月29日に Tukey-Kramer 検定で5%水準の有意差あり。

以上のことから、日射量が多い栽培初期に増枝を行うことにより、LAIが早期に確保され光の利用効率が向上するとともに、これに合わせて単位面積当たりの果数が増加したことにより、高単価期の増収が可能となったと推察された。また、増枝の程度は、本試験の栽培条件では4.61本/m²が適当で、6.92本/m²は過剰と考えられた。

なお、栽培初期の増枝による増収効果を高めるには、最適な増枝の程度についてさらに調べるとともに、増枝開始時期の早期化(増枝位置の低段化)、増枝に応じた施肥量などについて検討が必要と考えられた。

引用文献

1. 山並篤史. トマトの促成長期栽培における増枝後の適正本数と開始時期. 熊本県農林水産部農業研究成果情報. No.962(2022)
2. 岩崎泰永, 安東赫, 鈴木真実. 多日射条件時の茎数増加が促成栽培トマトの生育・収量に及ぼす影響. 農研機構研究報告. 野菜花き研究部門. 2, 26-33(2018)
3. 樋江井清隆, 伊藤緑, 番喜宏, 恒川靖弘. 非破壊によりトマトの個葉面積を推定する回帰モデルの構築及び検証. 愛知農総試研報. 50. 19-26(2018)
4. 東出忠桐. 施設トマトの収量増加を目的とした受光と物質生産の関係の利用. 園学研. 17, 133-146(2018)
5. 金子壮, 東出忠桐, 安場健一郎, 大森弘美, 中野明正. 収量構成要素の解析からみたトマト低段栽培における定植時の苗ステージと栽植密度. 園学研. 14, 163-170(2015).