

抑制トマトのセル成型苗直接定植栽培における 側枝2本仕立てが生育・収量・果実品質に及ぼす影響

金子賢一・鈴木雅人

キーワード：ヨクセイトマト，セルセイケイナエチヨクセツテイシヨク
ソクシ2ホンシタテ，pFチ，カジツヒンシツ

Effects of Double-stem-training in Direct Planting of Plug Seedlings on Growth, Yield and Quality of Fruits in Retarding Tomato Culture

Kenichi KANEKO and Masahito SUZUKI

Summary

Growth characteristics and growing method of double-stem-training in direct planting of tomato plug seedling were examined.

1. Initial-bearing-node-position of double-stem-training-seedling was stably 5-7, lower than single-stem-training-seedlings, without relating to the cropping season.
2. Especially in retarding culture, flowering of double-stem-training-seedlings were hardly retarded because of the lower initial-bearing-node-position.
3. Topping at the part above the 2nd nod accelerated the flowering and had equal growth of lateral stems.
4. A pF-value of 2.5 was suitable for planting because of desirable plant's vigor and high yield of high-grade fruits.

I. 緒言

近年、農家の高齢化や後継者不足が深刻化し、一方経営規模の拡大が必要になるなど、トマト生産を取り巻く状況の変化が激しく、栽培管理の省力化が強く求められているところである。特に育苗管理においては、セル成型苗の大規模生産施設が各地に作られ、品質的に安定した苗が大量に供給されるようになったことから、セル成型苗の利用による省力化が進められている。全国のトマトにおける普及面積は1992年に578haであったが、1997年には1861haと3.2倍に増加しており、農家のセル成型苗への依存度が急激に増大している(1・2)。

トマト栽培においては第1段花房開花期前後まで育

苗するのが一般的であり、セル成型苗はポットに鉢上げし、二次育苗後に定植する方法がとられている。これは、セル成型苗を直接圃場に定植すると慣行のポット苗に比べて定植後の草勢が旺盛で、過繁茂になり、その結果として空洞果・乱形果等の障害果が発生しやすくなるためである。しかし、二次育苗にはそのための培養土やポットなどの育苗資材が必要であり、また育苗管理労力も多くなることから、省力化のためにはセル成型苗を直接圃場に定植することが望ましい。

そこで、筆者らはトマトのセル成型苗の直接定植栽培技術を確立するため一連の試験を行なっているところであるが、抑制栽培では側枝2本仕立てとする方法が生育制御に有効であることが明らかになったので報告する。

Ⅱ. 材料及び方法

1, 側枝2本仕立てにおける第1段花房の開花特性

試験1：播種時期と開花

品種は「ハウス桃太郎」を供試し、1999年3月16日、6月7日及び9月10日に播種した。育苗容器は3.5号ポット、128穴及び200穴セルトレイを用い、セル成型苗は播種後26～30日目に、ポット苗は播種後42～50日目に所内のパイプハウスまたは温室内に定植した。セル成型苗は主枝1本仕立て及び側枝2本仕立て、ポット苗は主枝1本仕立てのみで、側枝2本仕立ては株間を主枝1本仕立ての2倍とした。側枝2本仕立ては定植時に主枝第3節で摘心し、第2節及び第3節から発生した側枝2本を1条に誘引した。第1段花房の着生節位、開花日、開花数を調査した。

試験2：側枝発生節位と開花

品種は「桃太郎」を供試し、2000年3月18日に播種して128穴セルトレイで育苗したものを、4月14日に4号ポットへ移植した。整枝方法は主枝1本仕立て及び側枝2本仕立てとし、側枝2本仕立ては4月17日に主枝第2節または主枝第3節で摘心した。主枝第3節で摘心した苗については利用する側枝の発生節位を第1・2節、第1・3節、第2・3節の3通りの区を設けた。第1段花房の着生節位、開花日、開花数及び開花時の莖長、葉数を調査した。

2, 側枝2本仕立てにおける定植時の土壌水分と生育・収量・果実品質

品種は「ハウス桃太郎」、台木に「がんばる根」を供試し、セル成型苗の育苗は茨城県原種苗センターで行なった。2000年6月8日に128穴セルトレイに播種し、接ぎ木は「チューブ接ぎ」により7月3日に行なった。セル成型苗は7月18日に定植し、また同日3.5号ポットに移植し二次育苗した苗は8月13日に定植した。セル成型苗は主枝1本仕立て及び側枝2本仕立て、ポット苗は主枝1本仕立てのみで、株間は主枝1本仕立てが40cm、側枝2本仕

てが80cmとした。側枝2本仕立ては定植時に主枝第2節で摘心し、第1節及び第2節から発生した側枝を1条に誘引した。定植時の土壌pF値は主枝1本仕立てを2.3とし、側枝2本仕立ては2.3, 2.5, 2.7の3通りの区を設けた。pF2.7区は定植後14日目まで点滴チューブで100ml/株/日を灌水した。施肥は成分量でa当たり基肥で窒素0.5kg, 燐酸1.2kg, 加里0.5kg, 追肥で窒素1.0kg, 加里1.0kgを施用した。施設は間口4.5mのパイプハウスを用い、幅70cmのベッド3列に1条植えとした。第1段花房の着生節位、各花房の開花状況、莖葉の大きさ、収量、果実品質を調査した。

Ⅲ. 結果

1, 側枝2本仕立てにおける第1段花房の開花特性

試験1：播種時期と開花

播種時期、育苗容器及び整枝方法と第1段花房着生節位との関係を図1に示した。ポット苗主枝1本仕立て区及びセル成型苗主枝1本仕立て区の第1段花房着生節位は3月16日播種で低く、6月7日播種、9月10日播種で高かった。両区の差は3月16日播種では0.4節と小さかったが、6月7日播種、9月10日播種では2節前後と大きくなった。特に、セル成型苗主枝1本仕立て区の第1段花房着生節位は3月16日播種では9.7節、6月7日及び9月10日播種では11節前後と著しく高くなった。セル成型苗側枝2本仕立て区の第1段花房着生節位はいずれの播種日においても側枝の5～7節と低く、6月7日播種でセル成型苗主枝1本仕立て区との差が最も大きかった。セル穴数の違いによる差は、200穴セルトレイ区が128穴セルトレイ区よりやや高い傾向が見られる程度であった。

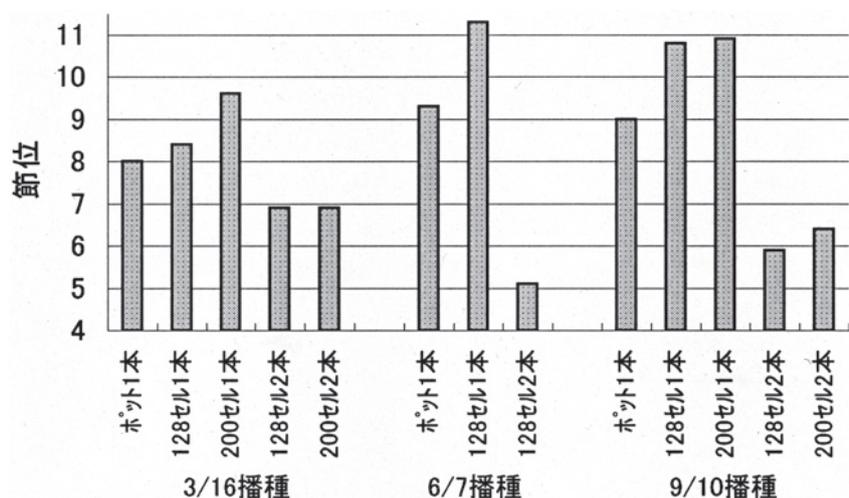


図1 播種日、育苗容器及び整枝方法と第1段花房着生節位

播種時期、育苗容器及び整枝方法と播種から開花までの日数との関係を図2に示した。播種から開花までの日数はセル成型苗区がポット苗区より多く、その差は9月10日播種、3月16日播種、6月7日播種の順に大きかった。セル成型苗区では128穴セルトレ

イ区より200穴セルトレイ区の方が、主枝1本仕立て区より側枝2本仕立て区の方が多かった。主枝1本仕立て区と側枝2本仕立て区との差は、3月16日播種では10～11日、6月7日及び9月10日播種では4日だった。

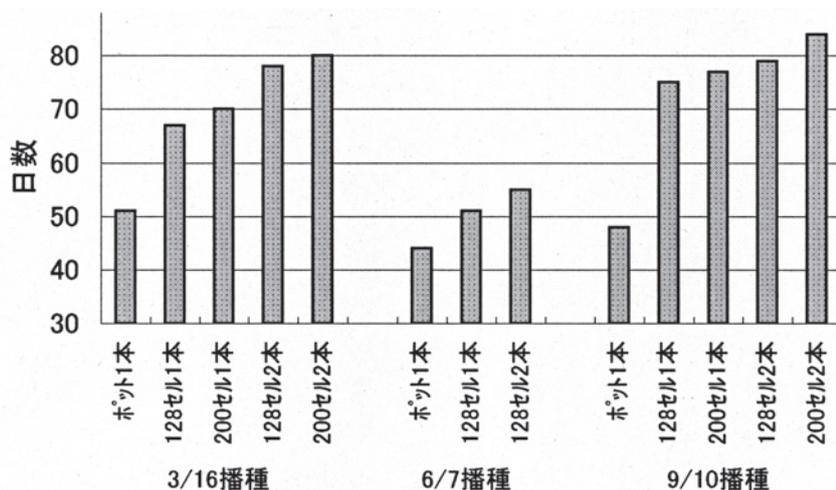


図2 播種日、育苗容器及び整枝方法と播種から開花までの日数

試験2：側枝発生節位と開花

側枝2本仕立てにおける主枝摘心位置及び側枝発生節位と第1段花房の開花及び生育との関係について表1に示した。側枝は主枝の全ての節から発生し、いずれも利用することができた。第1段花房の開花日は側枝2本仕立て区が主枝1本仕立て区より著しく遅く、主枝第2節摘心区では7日、主枝第3節摘心区では10～14日遅れた。側枝2本仕立て区における側枝間の開花日の差は、主枝第2節摘心区では見られず、主

枝第3節摘心区では1～3日だった。第1段花房の着生節位は側枝2本仕立て区では側枝の5～6節で、特に主枝第2節摘心区が低かった。開花数は3.7～5.0個だったが、主枝第3節摘心区が第2節摘心区より、また、第1節の側枝を利用した区においては第1節の側枝が第2及び第3節の側枝よりやや少なかった。開花時の茎長は主枝第3節摘心区より主枝第2節摘心区の方がやや大きく側枝間の差が小さかったが、葉数は同等であった。

表1 主枝摘心位置及び側枝発生節位と第1段花房の開花及び發育

主枝摘心位置	側枝発生節位	側枝発生率 (%)	第1段花房			開花時 (5/26)	
			開花日 (月日)	開花数 (個)	着生節位 (節)	茎長 ¹⁾ (cm)	葉数 (枚)
2節	1節	100	5月17日	4.4	5.6	38.3	5.3
	2節	100	5月17日	5.0	5.7	40.0	5.6
3節	1節	100	5月24日	3.7	6.6	33.4	5.2
	2節	100	5月21日	4.4	6.4	38.9	5.7
3節	1節	100	5月22日	3.9	6.4	32.8	5.5
	3節	100	5月20日	4.4	5.8	35.6	5.8
3節	2節	100	5月22日	4.0	6.5	37.1	5.4
	3節	100	5月21日	4.0	6.1	33.3	5.3
(対照)主枝1本仕立て		-	5月10日	4.7	8.0	-	-

注 1) 側枝発生位置からの茎長

2, 側枝2本仕立てにおける定植時の土壌水分と生育・収量・果実品質

第1段花房の着生節位はポット苗とセル成型苗の主枝1本仕立て区が11～12節であったのに対して、セル成型苗側枝2本仕立て区は6節前後になった。第1段花房の開花日は育苗容器、整枝方法の違いによる差はなかったが、定植時の土壌pF値が大きいほど遅れた。第1段花房の開花数は5個前後で育苗容器、整枝方法、定植時の土壌pF値の違いによる差は見られなかった。育苗容器、整枝方法及び定植時の土壌pF値と開花日の推移との関係を図3に示した。第1段花房の開花日はpF2.3区では育苗容器、整枝方法の違いによる差が見られなかった。側枝2本仕立て区では土壌pF値が大きいほど遅かった。第2段花房以降はpF2.3区では育苗容器、整枝方法の違いによる差は見られなかった。pF2.5区はpF2.3区より2～3日遅いが、その差は第6段花房まで変わらずに推移した。一方、pF2.7区では上段になるに従って開花が遅れ、第6段花房の開花日はpF2.3区より11～12日遅れた。

育苗容器、整枝方法及び定植時の土壌pF値と開花時の茎葉の大きさととの関係を表2に示した。草丈・葉数は主枝1本仕立て区が側枝2本仕立て区より大きく、側枝2本仕立て区では土壌pF値が大きいほど小

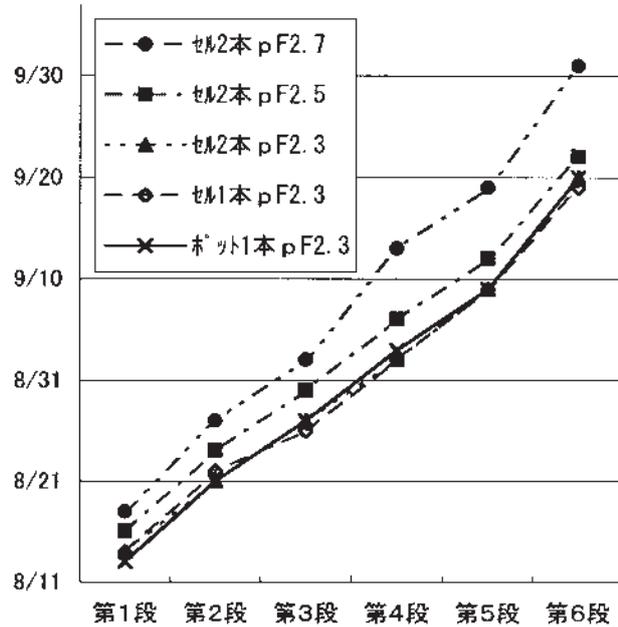


図3 育苗容器、整枝方法及び定植時の土壌pF値と開花日の推移

さかった。茎葉の大きさはpF2.3区ではセル成型苗主枝1本仕立て区、セル成型苗側枝2本仕立て区、ポット苗主枝1本仕立て区の順に大きく、側枝2本仕立て区では土壌pF値が大きいほど小さかった。

表2 育苗容器、整枝方法及び定植時のpF値と開花時の茎葉の大きさ

育苗容器	整枝方法	土壌pF値	草丈 (cm)	葉数 (枚)	茎長 ¹⁾ (cm)	葉幅 ¹⁾ (cm)	茎径 ¹⁾ (mm)
128穴セルトレイ	側枝2本	2.7	31.9	7.8	19.7	14.9	4.6
128穴セルトレイ	側枝2本	2.5	44.7	9.2	29.1	21.5	6.9
128穴セルトレイ	側枝2本	2.3	50.5	9.7	34.3	30.3	8.8
128穴セルトレイ	主枝1本	2.3	68.8	14.7	39.4	29.2	8.9
3.5号ポット	主枝1本	2.3	60.8	14.1	27.2	19.5	5.4

注 1) 第1段花房直下の茎葉

育苗容器、整枝方法及び定植時の土壌pF値と収穫終了時の茎長及び茎径との関係を図4に示した。茎径はセル成型苗区がポット苗区より大きかった。セル成型苗区では主枝1本仕立て区より側枝2本仕立て区の方が、また、側枝2本仕立て区では土壌pF値が大きい方が茎径が小さい傾向があった。

育苗容器、整枝方法及び定植時の土壌pF値と収量及び果実品質との関係を表3に示した。収穫個数はポット苗区よりセル成型苗区が、また、主枝1本仕立て区より側枝2本仕立て区がやや多かった。総収

量はセル成型苗区がポット苗区より9～15%多かった。A品収量はセル成型苗側枝2本仕立てpF2.7区及びpF2.5区がポット苗とほぼ同等であったが、その他のセル成型苗区はポット苗区の89～92%程度であった。1果重はセル成型苗区がポット苗区より大きかった。障害果発生割合はセル成型苗区がポット苗区より高く、空洞果・乱形果の発生が多かったが、側枝2本仕立て区では土壌pF値が大きいほど低い傾向が見られた。

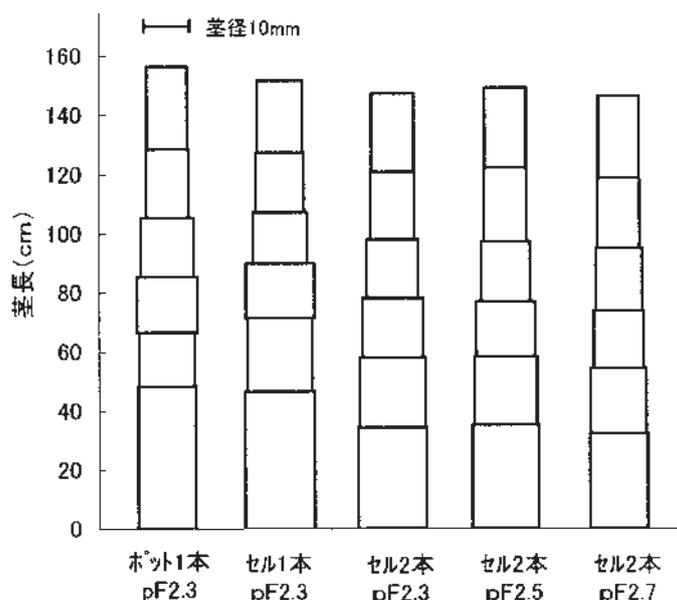


図4 育苗容器，整枝方法及び定植時の土壌 pH 値と収穫終了時の莖長及び莖径

表3 育苗容器，整枝方法及び定植時の土壌 pH 値と収量¹⁾及び品質

育苗容器	整枝方法	土壌 pH 値	収穫個数 (千個)	総収量 (t/10a)	A 品収量 (t/10a)	1 果重 (g)	障害果個数割合	
							空洞果 (%)	乱形果 (%)
128 穴セルトレイ	側枝 2 本	2.7	30.7	5.8	3.8	190	21.8	10.0
128 穴セルトレイ	側枝 2 本	2.5	30.1	6.1	3.6	201	23.2	14.1
128 穴セルトレイ	側枝 2 本	2.3	32.0	6.3	3.3	197	32.0	14.0
128 穴セルトレイ	主枝 1 本	2.3	29.6	6.1	3.4	206	23.4	17.6
3.5 号ポット	主枝 1 本	2.3	28.7	5.3	3.7	185	18.3	10.4

注 1) 第 6 段花房までの 100g 以上の果実について，側枝 2 本仕立ては 850 株 /10a，

主枝 1 本仕立ては 1700 株 /10a とし算出

IV. 考 察

本試験ではトマト（特に，抑制トマト）のセル成型苗直接定植栽培における側枝 2 本仕立てが生育・収量・果実品質に及ぼす影響を検討した。

トマトのセル成型苗直接定植栽培では定植後の生育が旺盛になりやすく，過繁茂になるばかりでなく空洞果の発生などにより果実品質が低下する (3) ことが指摘されている。また，セル成型苗は第 1 段花房の着生節位が上昇しやすく，このことが定植後の栄養生長期間を長くする原因となっており (4)，特に抑制栽培ではその上昇程度が顕著である。

これに対して，定植後の草勢抑制法としてはザラ紙，生分解性資材，不透根シートなどによる根域制限やベッド鎮圧による生育抑制及び肥効調節型肥料の利

用による効果 (5) が報告されており，第 1 段花房着生節位の低下法としては短日夜冷処理 (6,7) や接ぎ木時の操作 (8) による効果が報告されている。しかし，これらの中には効果が不十分・不安定であったり，新たな設備・資材や労力の投入が必要とされるものも多く，簡易で効果の安定したセル成型苗直接定植栽培技術の確立が必要と考えられる。

また，セル成型苗は今後購入苗としての利用が増加すると予測されるが，購入苗の利用は省力的ではあるもののコスト的には負担増となる。そのため，購入苗の利用においては種苗費の低減・低コスト化を考える必要もある。

そこで，側枝 2 本仕立てで第 1 段花房の着生節位が低位に安定していること (9)，定植後の草勢が適度に抑制されること (10)，苗数・種苗費が半分で済むため省力・低コストであること，本県のトマト栽培の約

50%が既にポット苗を利用した側枝2本仕立てでの栽培を行っており導入・普及が比較的容易であることなどから、セル成型苗直接定植栽培における仕立て方法として有効であると考え、本試験を実施した。

セル成型苗の第1段花房着生節位は主枝1本仕立てではポット苗より高く、その上昇程度は6月播種で顕著であったが、側枝2本仕立てとすることで低位に安定して着生させることができた。これは側枝2本仕立てが年間を通じ6~7節に一定しているという川里ら(9)の報告と一致した。特に、6月播種では主枝1本仕立てとの差が著しかった。また、200穴セルトレイでも同様の傾向が見られたことは今後セルトレイの小型化が進むと見られる中で、本技術がより小型のセルトレイにも適用できる可能性が示された。側枝2本仕立ては主枝1本仕立てに比べて第1段花房の開花が遅れるが、6月播種、9月播種においてはその差はいずれも4日程度と比較的少なかった。

本試験では当初、側枝2本仕立てとする場合の摘心位置を主枝第3節とし、各節から発生する側枝の中から生育の揃った側枝2本を利用していた。しかし、セル成型苗は本葉2.0~2.5枚で出荷されるため、主枝第3節で摘心するには購入後一定期間育苗するか定植後に摘心しなければならないこと、頂芽優勢のため結果的に第2・3節から発生した側枝を用いる場合が多く、摘心から開花までの期間が長くなること、主枝摘心後は全ての節位から側枝が発生するため、2本に整枝する労力が必要とされることなどから、主枝第2節で摘心することを検討した。

その結果、主枝第2節で摘心しても全ての節位から側枝が発生し側枝数が不足する危険性がないこと、摘心から開花までの期間が短く側枝の生育が揃うことが明らかになった。

側枝2本仕立ては特に抑制栽培において第1段花房着生節位の低下程度が大きいこと、開花の遅れが少ないことから実用性が高いと考えられた。さらに、抑制栽培ではセル成型苗直接定植栽培における過繁茂の程度が他の作型に比べて小さく、草勢の調節が容易なこと、ポット苗より定植時期が早くても加温の必要がなく新たな装備を必要としないこと、本県のトマト栽培面積の約80%が抑制作型であること等から、より導入しやすと考えられた。しかし、定植時の土壤水分が多いと草勢が強くなりすぎる危険性が高いので、草勢調節を目的として定植時の土壤水分を検討した。

定植後の茎葉は、ポット苗に比べてセル成型苗の主

枝1本仕立てでは著しく大きくなったが、セル成型苗を側枝2本仕立てとすることでやや抑制された。さらに、定植時の土壤pF値を高めておくと、抑制程度を大きくすることができた。野間(11)はセル成型苗定植後に灌水を少量ずつ断続的に行なうことで、草勢の調節を図ることが可能であると報告しているが、火山灰土壌が多い本県の畑地では、活着後第1段花房がピンポン玉大になるまで無灌水でも草勢が旺盛になる場合があり、定植後の灌水で草勢を調節することは困難である。しかし、本試験の結果から定植時の土壤pF値をある程度大きくすることによって草勢の調節が可能と思われた。白木(12)は収量性や生育後半の草勢維持などのセル成型苗の特性を十分に発揮するためには、ポット苗よりやや旺盛な草勢が適当であり、草勢を必要以上に抑制することはマイナスであると報告している。本試験でも定植時の土壤pF値を2.5とやや大きくしても草勢はポット苗よりやや旺盛であったが、2.7まで大きくすると逆に草勢の抑制程度が大きく開花が遅れた。本試験は収穫段数を同一にしたが、収穫期間を同一とした場合はpF2.7区は他の試験区より収穫段数が1~2段少なくなると思われる。従って、ポット苗よりやや旺盛な草勢をセル成型苗の草勢調節の目安とするのが適当であり、定植時の土壤pF値を2.5とすることでその目標が達成できると考えられた。

総収量はセル成型苗がポット苗より多かった。これはセル成型苗の方が収穫個数が多く、1果重が大きかったことによる。総収量の多少は茎葉の大きさとの関連が強く、ある程度までは茎葉が大きい方が多くなるが、過繁茂になると空洞果・乱形果の発生や着果不良を招くことになる。本試験でもセル成型苗はポット苗より総収量が多いもののA品率は低かった。しかし、pF2.7区及びpF2.5区ではA品収量がポット苗と同等であったように、定植時の土壤pF値を大きくすることでA品率が高まる傾向が認められた。

羽石ら(13)は、側枝2本仕立てでは摘心後の植物体汁液中の硝酸イオン濃度が、主枝1本仕立ての2倍程度に高まると報告している。このため、摘心・定植後に第1段花房の花芽が分化する側枝2本仕立てでは花芽発育時の栄養状態が良好で、開花数の増加や乱形果(楕円果)の発生を招いていると推測される。本試験では基肥にCDU化成、追肥にNK化成を用いる慣行的な施肥を行なったが、肥効調節型肥料の利用や養液土耕などにより、セル成型苗の特性に合わせた肥培管理ができれば、さらに適正な草勢調節と収量・果実

品質の向上が図れると考えられる。また、セル成型苗の定植後の草勢がポット苗それよりやや旺盛にするのが適当とすると、その草勢に合わせた栽植方法の検討も必要になる。

以上のように、抑制トマトのセル成型苗直接定植栽培では、定植時に苗を主枝第2節で摘心して側枝2本仕立てとすること、土壌pF値が2.5程度のやや乾いた圃場に定植することが草勢の安定と果実品質の向上に有効であると考えられた。

V. 摘要

抑制トマトのセル成型苗直接定植栽培において側枝2本仕立ての生育特性及び管理方法について検討した。

1. セル成型苗を側枝2本仕立てとすることで、作期に関わらず第1段花房の着生節位が低位に安定した。
2. 特に、抑制栽培では第1段花房の着生節位の低下程度が大きいため、側枝2本仕立てにしても開花の遅れは極めて少なかった。
3. 摘心位置を主枝第2節とすることで、開花が早まり、側枝の揃いが良くなった。
4. 定植時の土壌pF値を2.5にすることで、適正な草勢の確保と果実品質の向上が図れた。

引用文献

1. 農林水産省種苗課. 1993. 調査結果の概要. 平成4年度成型苗の生産・流通に関する実態調査報告書. 4 - 7
2. 農林水産省種苗課. 1998. 調査結果の概要. 平成9年度成型苗の生産・流通に関する実態調査報告書. 3 - 8
3. 本多藤雄. 1995. セル成型苗利用の諸問題〔6〕
Ⅲ.セル成型苗の直植え栽培(3). 農及園 70(10). 1117 - 1120
4. 本多藤雄. 1995. セル成型苗利用の諸問題〔3〕
Ⅱ.セル成型苗の特性(1). 農及園 70(7). 809 - 814
5. 群馬県園芸試験場・栃木県農業試験場・栃木県農業試験場栃木分場・岐阜県高冷地農業試験場. 1995. トマトの若齢定植における草勢制御法. 地域重要新技術開発促進事業研究成果報告書. 120 - 133
6. 板木利隆・佐藤博之・永島聡・中西一泰. 1992. 夏期育苗トマトの苗質改善に関する研究(第1報) 幼苗期の低夜温処理が花房着生節位, 生育, 収量に及ぼす影響. 園学雑 61(別1). 252 - 253
7. 板木利隆・佐藤博之・中西一泰. 1993. トマト夏期育苗における苗質改善に関する研究(第2報) 低温処理中の日長の影響および本処理法の適用時期について. 園学雑 62(別1). 220 - 221
8. 河合仁・伊藤武志. 1996. トマトのセル成型苗接ぎ木法と簡易順化装置の開発. 園学雑 65(別2). 396 - 397
9. 川里宏・大山登. 1998. 果菜類のセル成型苗生産上の技術的問題点と対策〔1〕. 農及園 73(2). 48 - 52
10. 深澤郁男. 1997. 仕立て方と苗質. 農業技術体系野菜編追録第22号第2巻. 283 - 284
11. 野間史・白木己歳・黒木利美. 1995. セルトレイ利用によるトマトの接ぎ木育苗と直接定植. 農及園 70(1). 35 - 40
12. 白木己歳. 1999. 果菜類のセル苗を使いこなす. 農山漁村文化協会 東京. 69-70
13. 羽石重忠・石原良行. 2001. 土耕2本仕立て栽培における果実肥大, 品質向上技術の確立 1) 低段花房の果実肥大と品質向上技術の確立 (1) 育苗時の窒素及び定植時の生育ステージが低段花房の果実肥大に及ぼす影響. 地域基幹農業技術体系化促進研究平成13年度成績及び現地検討会資料. 43-46