

植物生長調節物質、接ぎ木および断根処理がトマト苗の生育に及ぼす影響

浅尾俊樹・伊藤憲弘・細木高志・太田勝巳・遠藤啓太

Effects of Growth Regulators, Grafting and Root Pruning on Growth of Seedling in Tomato

Toshiki ASAO, Norihiro ITO, Takashi HOSOKI,
Katsumi OHTA and Keita ENDO

Abstract In tomato culture under protected cultivation, it is important subject to enhance planting density in raising seedling stage. In the present experiment, foliar-sprays of plant growth regulators (2.5 ppm uniconazol, 100 ppm paclobutrazol and 1000 ppm chlorocholine chloride), grafting and root pruning treatments were conducted at true-two-leave stage. In result, it was clarified that using 100 ppm paclobutrazol treatment extremely decreased maximum leaf length. Thus, this treatment could effectively enhance planting density.

Key words: Tomato; seedling; plant growth regulators; planting density.

緒 言

現在、トマトの総収穫量の6割以上が施設栽培によって生産されている。トマトは一般的に播種後、本葉出葉時に移植し、本葉約8枚で定植するまで育苗が行われる。とくに施設栽培では、育苗期の栽植密度が育苗面積、定植本数および管理作業の省力化に影響する。したがって、育苗期の栽植密度を高めることは大きな課題であると考えられる。そこで本実験は、水耕トマトにおいて、苗の矮化を図ることにより育苗期の栽植密度を高めることを目的にして行った。

西森ら(1933)は、トマトのセル成形苗に対するウニコナゾール処理が苗の徒長防止に顕著な効果があると報告した。また、豊原ら(1992)は、ウニコナゾール処理がプラグトレイ内のパンジー苗の徒長を防止し、さらにその後の苗の質をよくすると報告した。一方、檜木(1971)は果菜類の断根さし木育苗法を提唱し、この方法により労力が省け、高度な技術を要することなく、健全な根を多くつけた徒長しない苗を作ることができると報告した。並木ら(1977)はこの断根さし木法をトマトの水耕に応用し、育苗の労力を省くことができると報告した。また育苗初期に接ぎ木を行うことにより、栄養生長が一時的に抑制され、苗の徒長防止につながる可能性

があると考えられる。

本実験では、植物生長調節物質をトマトの育苗初期(本葉2枚期)に処理することにより、植物体を矮化させ、育苗期の栽植密度を高められないか検討した。また、断根や接ぎ木による効果も同じように検討した。

その結果、いくつかの知見が得られたのでここに報告する。

材料および方法

1. 供試品種

供試品種は、‘ハウス桃太郎’と‘玉三郎’を用いた。

2. 栽培方法

島根大学農学部附属農場において水耕法で実験を行った。水耕システムは約100㎡のガラス室内に設置された協和(株)製のハイポニカ栽培システムを用いた。このシステムはタンク付き循環方式のプラントで、プラスチック製栽培槽(ベッド)の大きさは長さ1.2m、幅0.6m、深さ0.1mである。4-6ベッドあたりに給液タンク(容量800ℓ)1基および排液タンク(容量200ℓ)1基が設置され、培養液は水中ポンプによって循環される方式である。

栽培は、1993年6月4日に水耕用ウレタンブロック(縦23mm、横23mm、高さ27mm、中心に切れ込み付き)に

播種し、本葉出葉時の6月15日、水耕ベッドに移植した。育苗時の栽植密度は1ベッドあたり30株(3.3㎡あたり135株)とした。給液間隔はタイマーにより1時間当たり7分とした。なお給液量は1分間当たり7.5ℓとした。肥料は大塚化学㈱製、大塚ハウス肥料(A処方)の1、2および5号を用いた。水1t当たりの標準投与量(1単位と呼ぶ)は第1表に示した。栽培期間中の培養液濃度は、0.5単位(EC値1.1-1.4mS/cm)とした。なお本実験で用いた水耕栽培システムは非固形培地方式であるので、栽培ベッドへの苗の固定は、ベッド上に置かれた発泡スチロール(黒色フィルム被覆)の直径45mmの穴に苗を挿入し、さらに別のウレタンブロック(縦24mm、横24mm、高さ24mm)4個を用いて行った。定植は本葉約8枚展開時の7月12日に行った。定植時の栽植密度は1ベッドあたり6株(3.3㎡あたり7株)とした。なお苗の固定方法は移植時と同様に行った。誘引はセキスイタフロー

プ(ポリエチレン製)を用いた。摘心は第3花房の上2葉を残して行った。

3. 実験処理および調査項目

移植後本葉2枚展開時に次の処理を行った。植物生長調節物質処理は、ウニコナゾール2.5ppm、パクロブトラゾール100ppmおよび塩化クロロコリン(CCC)1000ppmを用い、それぞれハンドスプレー(容量500ml)で1株あたり0.5mlを葉面散布した。断根処理は、根部をすべて除去し、新たなウレタンブロックに茎を挿して栽培した。接ぎ木処理としては、台木、穂木ともに‘ハウス桃太郎’および台木は‘玉三郎’で、穂木は‘ハウス桃太郎’を用いた二つの区を設けた。

調査は、処理2週後に茎長、葉数、最大葉長および最大葉幅、処理3週後に着花節位、処理4週後に葉色(葉緑素計SPAD-501、ミノルタ製)、処理8週後に根重を測定した。さらに各株の開花開始日の調査を行った。

表1 供試した水耕肥料(大塚ハウスA処方)とその標準投与量(水1t当たり)

	成 分	標準投与量		
1号	窒素全量	10.0 %	1500 g	
		アンモニア性窒素		1.5 %
		硝酸性窒素		8.2 %
	水溶性りん酸			8.0 %
	水溶性カリ			27.0 %
	水溶性苦土			4.0 %
	水溶性マンガ			0.1 %
	水溶性ほう素			0.1 %
	原料 化成肥料(尿素)			
		EDTA鉄(鉄として)		0.180 %
		硫酸銅(銅として)		0.002 %
	硫酸亜鉛(亜鉛として)	0.006 %		
	モリブデン酸アンモニウム(モリブデンとして)	0.002 %		
2号	硝酸石灰		1000 g	
	硝酸性窒素	11.0 %		
5号	アンモニア性窒素	6.0 %	50 g	
	水溶性カリ	9.0 %		
	水溶性マンガ	2.0 %		
	水溶性ほう素	2.0 %		
		EDTA鉄(鉄として)		5.70 %
		硫酸銅(銅として)		0.04 %
		硫酸亜鉛(亜鉛として)		0.08 %
		モリブデン酸アンモニウム(モリブデンとして)		0.043%

結 果

1. ‘ハウス桃太郎’の生育

‘ハウス桃太郎’では、どの処理区においても程度の差はあるが、茎の伸長が抑制された(表2)。茎の伸長抑制率はパクロブトラゾール100 ppm葉面散布処理区(以下パクロブトラゾール区とする)がもっとも高く、無処理区の34%程度の茎長であった。ついで断根処理区(以下断根区とする)が44%、ウニコナゾール2.5 ppm葉面散布処理区(以下ウニコナゾール区とする)が49%、CCC1000 ppm葉面散布処理区(以下CCC区とする)が73%の値であった。葉数は、断根区がもっとも少なく、無処理区に比べて2.5枚少なかった。他の処理区については、ウニコナゾール区で1.4枚、パクロブトラゾール区およびCCC区で1.0枚少なくなった。最大葉長はパ

クロブトラゾール区の抑制率がもっとも高く、無処理区の58%程度の最大葉長であった。なお断根区は63%、ウニコナゾール区が64%、CCC区が83%の値であった。最大葉幅は断根区、ウニコナゾール区およびパクロブトラゾール区で小さく、ついでCCC区であった。葉色をあらわすSPAD値は、接ぎ木処理区(以下接ぎ木区とする)および断根区では無処理区との間に有意差が認められなかった。CCC区、ウニコナゾール区およびパクロブトラゾール区では無処理区より大きく、それぞれ無処理区の1.1、1.3および1.5倍の値を示した。根重は、どの処理区においても無処理区とくらべて小さい値を示したが、処理区中ではパクロブトラゾール区がもっとも小さい値を示し、無処理区の62%の値であった。断根区が75%、ウニコナゾール区が79%、CCC区が83%の値であった。開花開始日はパクロブトラゾール区で無処理区と

表2 植物成長調節物質、接ぎ木および断根処理が‘ハウス桃太郎’の生育に及ぼす影響

処 理	茎 長 ²⁾ (cm)	葉 数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉幅 (cm)	葉 色 (SPAD値)	根 重 (g/6株)	開花開始日 (月/日)	着花節位
Control	24.5a ¹⁾	7.9a	24.8a	17.4a	32.7de	42.35	7/23d	8.9a
ウニコナゾール	12.0c	6.5c	15.9c	11.7c	43.3b	33.35	7/27ab	8.3b
パクロブトラゾール	8.4d	6.9b	14.5d	12.1c	49.1a	26.30	7/23d	8.2b
CCC	17.8b	6.9b	20.6b	14.7b	37.1c	35.28	7/26bc	8.9a
接ぎ木	— ³⁾	—	—	—	33.3d	—	7/25c	8.5b
断根	10.9c	5.4d	15.6cd	11.6c	30.9e	31.63	7/29a	8.2b

1) 子葉から茎頂までの長さ

2) 異なるアルファベット間には5%レベルで有意差あり(Duncan's new multiple range test)

3) 調査せず

表3 植物成長調節物質、接ぎ木および断根処理が‘玉三郎’の生育に及ぼす影響

処 理	茎 長 ¹⁾ (cm)	葉 数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉幅 (cm)	葉 色 (SPAD値)	根 重 (g/6株)	開花開始日 (月/日)	着花節位
Control	21.8a ²⁾	8.0a	24.0a	16.1a	33.7e	17.25	7/23c	8.9a
ウニコナゾール	9.6d	6.9b	14.4c	10.6c	46.4b	8.15	7/25a	8.0c
パクロブトラゾール	7.8e	6.8b	14.7c	11.0c	50.3a	10.78	7/24bc	8.5b
CCC	17.9b	6.9b	19.6b	13.2b	38.2c	12.21	7/25ab	8.9a
接ぎ木	— ³⁾	—	—	—	36.1d	8.75	7/25ab	8.4b
断根	10.9c	5.4c	15.2c	10.4c	33.9e	7.79	7/25a	8.3b

1) 子葉から茎頂までの長さ

2) 異なるアルファベット間には5%レベルで有意差あり(Duncan's new multiple range test)

3) 調査せず

わらなかったが、他の処理区では無処理区とくらべ2-6日の遅れがみられた。着花節位はCCC区で無処理区とかわらない値を示したものの、他の処理区では幾分低下した。

2. '玉三郎'の生育

'玉三郎'では、どの処理区においても茎の伸長が抑制された(表3)。茎の伸長抑制率はパクロブトラゾール区がもっとも高く、無処理区の36%程度の茎長であった。ついでウニコナゾール区が44%、断根区が50%、CCC区が82%の値であった。葉数は、断根区で少なく、無処理区とくらべて2.3枚も少ない値を示した。なお他の処理区については、1.1-1.2枚少なかった。最大葉長は、ウニコナゾール区、パクロブトラゾール区および断根区が著しく小さい値を示した。すなわち最大葉長は無処理区に比べてウニコナゾール区が60%、パクロブトラゾール区が61%、断根区が63%、そしてCCC区が82%の値であった。最大葉幅は、各処理区ともに無処理区に比べて著しく小さい値を示し、ウニコナゾール区、パクロブトラゾール区および断根区では5.1-5.7cmも小さかった。葉色をあらわすSPAD値は、断根区と無処理区の間に有意差が認められなかったものの、他の処理区では無処理区より大きく、接ぎ木区およびCCC区が1.1倍、ウニコナゾール区が1.4倍、パクロブトラゾール区が1.5倍の値を示した。根重は、どの処理区も無処理区とくらべて小さかった。根重の抑制率は接ぎ木区がもっとも高く、接ぎ木区の根重は無処理区の51%の値を示した。ついで断根区が45%、ウニコナゾール区が47%、パクロブトラゾール区が62%、CCC区が71%の値であった。開花開始日はパクロブトラゾール区で無処理区との間に有意差は認められないものの、他の処理区では無処理区とくらべて2日程度遅れた。着花節位はCCC区と無処理区では8.9とかわらない値を示したが、その他の処理区では0.5-0.9程度低くなった。とくにウニコナゾール区では8.0ともっとも低かった。

考 察

トマト苗の栽植密度に影響する最大葉長を処理2週後(定植時)に測定した結果、パクロブトラゾール区は、西森ら(1993)がセル成形苗の徒長防止に効果があると報告したウニコナゾール区よりも小さい値を示した。また、処理2週後の最大葉長から計算したトマト苗の栽植本数でもパクロブトラゾール区が最大値を示した(表4)。苗質は、観察ではあるが、パクロブトラゾール区が各

表4 トマト苗の育苗本数(計算値)

処 理	栽植本数(本/3.3m ²)	
	ハウス桃太郎	玉三郎
Control	13.4 ¹⁾	14.3
ウニコナゾール	32.6	39.8
パクロブトラゾール	39.2	38.2
CCC	19.4	21.5
接ぎ木	- ²⁾	-
断根	33.9	35.7

1) トマト苗を平行植えた場合の値
3.3m²/(処理2週間後の最大葉長×2)²

2) データなし

処理区の中でもっとも葉色が濃く、堅固なものとなった。ウニコナゾール区およびCCC区の苗は、パクロブトラゾール区とくらべて葉色が薄く、茎長の抑制率も少なく貧弱であった。接ぎ木処理については、トマトの植物体が小さいために高度な技術が必要であり、実用的とはいえない。断根処理は処理直後の生育が抑えられ、開花開始日が他の処理区とくらべて大きく遅れた。以上の結果から、苗質に関しては、パクロブトラゾール100ppm葉面散布がもっとも好ましい処理法であろうと考えられた。

本実験の結果から、今回供試した'ハウス桃太郎'と'玉三郎'は、各処理区において大きな生育の差はみられなかった。

鈴木ら(1993)がさきに報告したと同様に、本実験結果からも植物生長調節物質は散布時期によってその効果に差が出る可能性があると考えられるが、水耕トマトの場合、育苗初期の本葉2枚展開時処理が植物体に与えるダメージも少なく、薬剤散布量も少なく、省力であろうと考えられた。

また、後藤田ら(1993)が報告したように植物生長調節物質の散布濃度によってもその効果に差が出る可能性があると考えられ、さらに高濃度になると金ら(1992)がCCCの葉害について報告したようにマイナス面もあらわれる。すなわち本実験においてCCC区では、散布処理5日後、葉にクロロシスが見られたり、果実が成熟する直前に果梗に離層ができ、果実が落下しやすい傾向を示した。さらにウニコナゾール区では星型をした不正形果の発生がみられた。なお矮化剤である植物生長調節物質を葉面散布した処理区のトマトには尻腐れ果が少なかった。

その後、本実験と同様な実験を繰り返し行ったが、'ハウス桃太郎'および'玉三郎'ともに同様な結果が

得られた。

以上の結果より、トマト苗の栽植密度を高めるには、本葉2枚展葉期にパクロブトラゾール100 ppm葉面散布処理を行うことが効果的であると結論された。なお今後、実用化にむけて処理時期および散布濃度について、さらに検討すべきであろう。

現在、果実収量および品質について調査中である。

摘 要

トマトの施設栽培においては、育苗期の栽植密度を高めることが大きな課題である。そこで本実験では、トマト苗の栽植密度を高めるために、本葉2枚展葉時に植物生長調節物質（ユニコナゾール2.5 ppm、パクロブトラゾール100 ppmおよびCCC1000 ppm）の葉面散布、接ぎ木および断根処理を行った。

1. 植物生長調節物質処理は、パクロブトラゾール処理が莖長および最大葉長をもっとも小さくし、苗の矮化が促進された。

2. 苗質は、観察より、パクロブトラゾール処理がもっとも葉色が濃く、堅固なものとなった。

3. 接ぎ木処理は、植物体が小さいために高度な技術が必要であり、実用的とはいえなかった。

4. 断根処理は、処理直後の生育が抑えられ、開花開始日が他の処理区とくらべて大きく遅れた。

5. 本実験では、供試品種に‘ハウス桃太郎’と‘玉三郎’を用いたが、各処理区において品種による大きな

生育の差は認められなかった。

以上の実験結果から、苗の矮化を図り、育苗期の栽植密度を高めるには植物調節物質すなわちパクロブトラゾール100 ppm葉面散布処理が有効であると判明した。

引用文献

- 後藤田典子・渡部 弘・半田 高，ハイドランジアのユニコナゾール処理による腋生花芽誘導を利用した小鉢化栽培の試み，園学雑，**62**（別1）：386-387，1993。
- 金 弘烈・渡部 弘・鈴木芳夫，ジニアの小花形成に及ぼすわい化剤ユニコナゾール処理の影響，同，**62**（3）：603-608，1992。
- 並木隆和・小田雅行・工藤康将・高嶋四郎，蔬菜水耕栽培の実用化に関する研究XVI トマトの断根さし木育苗，京府大学報，農**29**：17-22，1977。
- 西森裕夫・岩尾和哉・吉本 均・佐田明和，セル成形苗によるトマトの若齢苗定植に関する研究（第3報）ユニコナゾール処理が苗及び定植後の生育に及ぼす影響，園学雑，**62**（別1）：218-219，1993。
- 鈴木敏征・高浦祐司，ブロッコリーセル成型苗におけるユニコナゾール処理の効果，同，**62**（別2）：268-269，1993。
- 豊原憲子・磯部武志・大江正温，わい化剤を用いたパンジープラグ苗の生育調整に関する研究，同，**61**（別2）：554-555，1992。
- 檜木正敬，果菜類の断根さし木育苗，農文協，東京，240 pp. 1971。