

根域冷却による高糖度トマト生産に適した養液栽培方式

藤尾拓也・佐藤 弘

(岩手県農業研究センター)

Nutriculture Method to Produce High Soluble Solids Tomato by Root Cooling

Takuya FUJIO and Hiroshi SATO

(Iwate Agricultural Reserch Center)

1 はじめに

東北地域は中山間地帯が多いことから、湧水などの豊富な地下資源が存在し、夏季高温期においても冷水が確保しやすい。2006年に、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターよりトマトの NFT 方式の水耕栽培において根域温度を 12℃以下に維持することで、果実糖度の上昇が認められるとの特許公開（特許公開 2006-32316）がなされた。一方、本県では夏秋どり作型が中心であり、蒸散が盛んな高温期にかん水制限などによる果実の高糖度化は難しい。そこで、根域冷却による高糖度トマト栽培技術の実用化を目的として、根域冷却効果が高く、糖度向上が認められる養液栽培方式について検討した。

2 試験方法

(1) 耕種概要

品種は「桃太郎 8」を用い、2007年4月2日に播種し、6月12日に株間20cmの1条植で定植した。栽培槽には発泡トロ120を用い、培地には粉碎杉樹皮を用いた。定植後、栽培槽全体をホワイトシルバーで被覆した。培養液は循環式とし、改良処方(N:P:K:Ca:Mg:SO₄=11:3:8:3:1:1me/L)を用い生育に応じて EC1.0~1.6で管理した。

(2) 試験区の構成

1) 底面吐出 (処理①)

栽培槽底面に給液管を配置し、20cm 間隔で養液が吐出するようにした。培地を高さ 6cm まで充填し、養液が 4cm 程度の水位で排液、湛液循環した。ただし、生育初期は水位 1cm とし、根域が培地を覆い始めた時点で条件水位に変更した。

2) 落とし込み(2-2) (処理②)

培地厚 2cm とし、水位 2cm で排液、湛液循環した。養液は給液口から栽培槽へ落とし込んだ。処理①同様、生育初期は水位 1cm とした。

3) 落とし込み(0-1) (処理③)

湛液型循環式水耕とし、水位を 1~2cm で管理した。

4) 株元吐出 (処理④)

培地を高さ 6cm まで充填し、地際部に直接冷却養液

が供給されるように、吐出孔 20cm 間隔の給液管を 2 条配置した。水位は 1cm で排液、湛液循環した。

5) 無処理区 (処理⑤)

養液を冷却しない循環式養液栽培とし、株当たり 3L の培地容量とした。

(3) 冷却 (根域温度制御) 方法

養液の冷却は 7 段花房開花期の 2007 年 9 月 20 日より開始した。処理①を根域温度の基準区として農電サーモを 12℃設定で設置し、際部温度が 12℃を超えた時点で冷却養液の循環給液を開始した。冷却前はタイマーにより 1 時間毎に養液を間断給液した。

根域温度は地際部 2cm 下の箇所を測定した。ただし、処理区③は 1cm 下の箇所とした。

3 試験結果及び考察

(1) 冷却効果

処理期間内の根域平均温度は③、④区で目標温度以下となり、目標温度 12℃以下の遭遇時間も多かった(表 1)。

(2) 生育反応

いずれの区においても冷却処理開始後に萎れ症状を呈し、根域の低温によるストレス反応が認められた。また、茎径は処理前から③区で細めに推移したが、いずれの区も処理後に細くなり、①、③区で顕著であった(表 2)。

(3) 冷却方法と糖度

根域温度は③、④区で低かったが、糖度は③区で高くなり、根域温度と糖度との間に関連性が認められなかった(表 1、図 1)。これは、温度測定が局所的であり、根域全体の温度を反映していないためと考えられた。

①、④区では、冷却養液から露出した培地表層部の根域に対する冷却が不十分なため、糖度が向上しなかったと考えられた。また、②区では培地を介することで根域の冷却効果が劣り、糖度向上も劣る傾向が認められた。

(4) 糖度向上効果

果実の Brix 値は③区の 9、10 段花房で最も向上し、次いで②区であった。①、④区は無処理と同等であった。

また、③区は処理後の果実重の減少が顕著であった（図1、表3）。

このことは、第1花房開花2週間前の苗を水耕条件下で培養液温度10℃に維持した場合、第2花房より果実重の減少が認められ、第3花房でより顕著となるとの報告と同様の傾向を示した¹⁾。

根域冷却の場合、開花～果実肥大初期に処理した果実では糖度が向上せず、処理開始時から3段後の花房より糖度向上が認められた。このことから、根域冷却処理は開花前の花芽発達の早い段階に行うことが、糖度向上に有効と考えられた。

4 ま と め

以上の結果より、湛液水耕条件下で根域全体を冷却す

ることが糖度向上に有効であった。また、培地耕は根域冷却の効果が低下するため糖度の向上効果が劣り、局所的な根域冷却も低温に対するストレス反応は示すものの糖度の向上は認められなかった。

なお、本研究は、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターが行っている新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業の『冷水資源を利用した根域冷却による野菜の高品質化技術の開発』として実施した。

引用文献

1)藤重宣昭,杉山直儀,尾形亮輔.1991.トマトの花芽分化と結実に及ぼす根温の影響.園学雑 60(1):97-103.

表1 養液冷却時の根域温度と低温遭遇時間（2007/10/10～11/30）

区	処理条件			期間内平均温度(℃)				低温遭遇時間(hr) ^{*3}
	かん水	培地厚	水位	平均 ^{*1}	(S.D.)	最低 ^{*2}	最高 ^{*2}	
① 底面吐出		6cm	4cm	12.0	(1.18)	8.2	13.6	985
② 落とし込み(2-2)		2cm	2cm	12.3	(2.45)	11.1	15.0	991
③ 落とし込み(0-1)		無	1cm	11.6	(1.77)	10.5	14.5	1104
④ 株元吐出		6cm	1cm	11.5	(1.47)	10.5	14.2	1149

^{*1} 10分毎の時測定値の総平均値 ^{*2} 日別極値の平均値 ^{*3} 期間内（1248hr）の根域温 12℃以下の積算遭遇時間

表2 養液冷却処理が莖径に及ぼす影響（2007年）

区	かん水	花房直下莖径(mm)					
		1~3	4~6	7	8	9	10
① 底面吐出		10.8	9.5	9.0	8.4	7.0	6.6
② 落とし込み(2-2)		10.1	9.4	8.7	8.4	9.3	8.4
③ 落とし込み(0-1)		9.7	8.5	7.6	7.6	7.1	5.9
④ 株元吐出		12.1	9.5	9.2	9.4	9.3	9.0
⑤ 無処理区(循環)		11.1	11.6	10.7	9.6	8.7	7.9

表3 養液冷却処理が花房節位毎の果重と開花数に及ぼす影響（2007年）

区	処理条件			平均1果重(g)					平均開花数					
	かん水	培地厚	水位	1~6 (処理前)	7	8	9	10段	1~3 (処理前)	4~6 (処理前)	7	8	9	10
① 底面吐出		6cm	4cm	125	120	149	126	87	4.9	3.3	4.1	4.1	3.8	3.6
② 落とし込み(2-2)		2cm	2cm	123	183	162	158	116	4.3	3.6	4.4	4.1	4.4	4.1
③ 落とし込み(0-1)		無	1cm	104	129	110	78	62	4.7	3.9	3.4	3.5	4.0	3.3
④ 株元吐出		6cm	1cm	139	152	132	145	127	5.4	4.5	5.0	4.9	5.1	4.4
⑤ 無処理区(循環)		—		151	148	128	135	155	5.5	4.5	3.9	5.4	4.4	3.9

*30g以上の正常果、30g以上の形状の劣るものを商品果とした

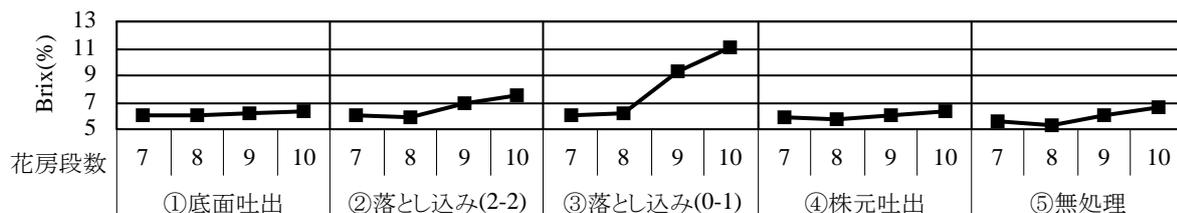


図1 養液冷却処理による7～10段花房の糖度推移（2007年）