

根域を制限した循環式養液栽培装置による 高糖度トマトの生産とコーティング肥料を用いた育苗管理

静岡県農業試験場 園芸部

研究主幹 石 上 清

はじめに

近年、果実類に対するわが国の一般的な嗜好としては糖度が高く甘いものを好む傾向にあり、この点についてはトマトも例外ではない。このため、当県内の2, 3の産地においても糖度の高いトマト（以下高糖度トマト）を銘柄品として出荷しているが、生産は排水が良いなど高糖度トマトの生産に適した地域に限定されており、必ずしも安定した生産・出荷が行われているわけではない。

トマトの糖度はほかの多くの果実類と同様、水分ストレスを付与することで高まることが知られているため、当農試では水分ストレスの付与を基本とした高糖度トマト生産技術の確立を目的として試験を実施した。その結果、給液後の余剰水の迅速な排水と、適度な保水性により、安定した水分ストレスを付与することが可能な栽培装置として、ロックウール細粒綿培地を用いたワンポット・循環式養液栽培装置を考案し、これに養水分管理と環境管理を組み合わせることで高糖度トマトを比較的安定的に生産できることを明らかにした

ので、以下にその概要を紹介することとしたい。

1. 果実及びトマトの可溶性糖類

市販されている大玉トマトの Brix 糖度は一般的に4~6度程度であり、ほかの果実類がほぼ10度以上であるのに比べるとかなり低いことになる。果実類の多くは収穫期になるとショ糖などの可溶性糖類を蓄積して糖度が高まる。図1には各種の果実類の収穫期における可溶性糖含量とその組成を示した。ブドウやサクランボはショ糖をそれほど蓄積しないが、かわりに果糖を多く蓄積する。しかし、トマトはショ糖も果糖もほとんど蓄積しないことが図から明らかである。これは、トマトが収穫期になっても糖を細胞内に積極的に蓄積するタイプの果菜類ではないことを示しており、このことがトマトの高糖度化を困難にしている理由となっている。

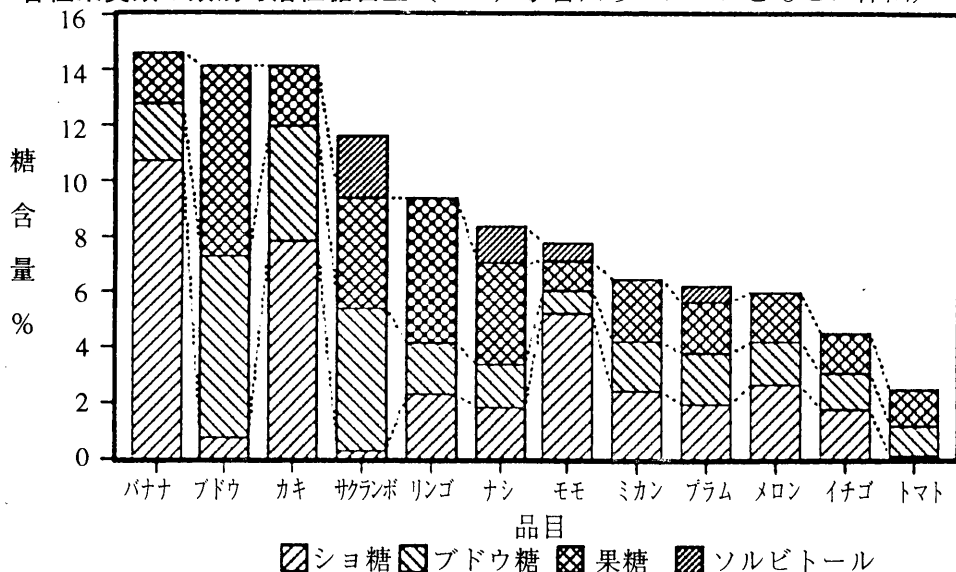
2. 果実重量（収量）と糖度との関係

1.で述べたように、トマトの高糖度化を考える場合、通常では果実が収穫期になっても可溶性糖類を蓄積しないので難しいことになる。このため、果実の肥大を抑制し、果実を小さくして糖を

本 号 の 内 容

§ 根域を制限した循環式養液栽培装置による 高糖度トマトの生産とコーティング肥料を用いた育苗管理……………	1
静岡県農業試験場 園芸部 研究主幹 石 上 清	
§ レタス—ハクサイ二連作一回施肥……………	5
長野県中信農業試験場 畑作栽培部 技 師 山 田 和 義	

図1 各種果実類の類別可溶性糖含量 (1985, 小宮山らのデータをもとに作図)



濃縮する方法が考えられる。当農試で調査したトマト“ハウス桃太郎”の果実の大きさと糖度との関係を示すと図2のようになった。図から、例えば目標糖度を10度とした場合の果実の大きさは、ほぼ70~80グラム程度の小玉にする必要があるということになる。(なお、この関係は、着果負担率や栽培条件等の違いで異なることもある。)

果実の肥大を抑制するためには、植物体に何らかのストレスを与えることが必要になるが、現在トマトの高糖度化で用いられている一般的な方法としては、かん水量を制限する、いわゆる“水分ストレスを付与する”方法である。水分ストレスを付与することによって草勢や果実の肥大を抑制

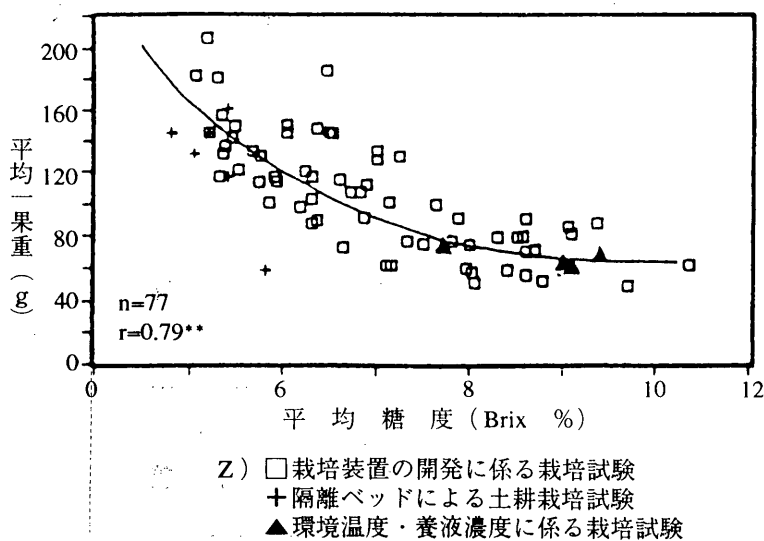
することになるが、水分ストレスの付与は生育を不安定にすることが多く、安定生産を考えた場合には大きな問題となる。このため、ストレスを付与しながら安定した生育を維持することができる技術の確立がポイントになってくる。

3. 高糖度トマト生産用養液栽培装置の開発

当農試では、養液栽培装置の開発に先立ち、水分ストレスの付与や高糖度化の難易などについて土耕の隔離栽培と養液栽培とを比較した。その結果、土耕の隔離栽培では培地容量が大きく、水分ストレスを自在に付与することがかなり難しかったため、高糖度トマト用の栽培には不適當であることを確認し、養液栽培装置の開発に取り組むこととした。

養液栽培装置を用いて繰り返し栽培試験を実施した結果、培地容量(根域)を約650ミリリットル(4号ポット)に制限し、給液後の余剰水を迅速に排水できる培地構造を考案した。なお、培地容量が大きすぎると水分ストレスを付与しにくくなるが、逆に生育の安定性は高くなるため、蒸散量が多く生育が不安定になりやすい高温期には培地容量を大きくしたほうがよい。また、水分ストレスの付与で不安定となりやすい生育をより安定化させるため、培地には適度の保水性があり、かつ培地

図2 各栽培試験(Z)におけるトマト“桃太郎”の糖度と果重との関係



全体に根が分布できるように素材としてロックウール細粒綿を選んだ。

栽培装置の概要は図3に示した。ポットには不織布を成型したポット(商品名スマッシュポット)を用いた。このポットはビニルポットと比べてやや高価であるが、排水性が良く、また根を完全に遮断することができる特徴を有している。ポットの下に敷いて余剰水の排水を迅速に行わせる排水用不織布(商品名スパンボンド:厚さ3mm)は、架台から15cmほど下に垂らすことが必要である。給液は点滴給液(商品名ネッターフィン)と

した。根部の温度をできるだけ安定させるため培地部分を遮熱フィルムで覆うようにした。

なお、本栽培装置では、周年生産や作業性などを考慮して3段階摘心栽培を基本とした。

4. 栽培管理

(1) 育苗

は種箱には種し、本葉が2~3枚になったところで上述のロックウール細粒綿を詰めたポットに鉢上げする。10a当たりの育苗本数は約3,600本と多く、培養液を無駄なく一鉢ずつ給液する方法では給液に時間が掛かりすぎるため、鉢上げ後にコーティング肥料を鉢当たり約2gずつ施用してかん水する方法を用いた。この方法ならばかん水作業はかなり楽になり、かん水時間が短縮される。

(2) 給液管理

安定した水分ストレスを付与するため、給液は草勢や蒸散量などを観察しながら調節することが必要である。迅速な排水機構が備わっているとはいえ、ストレスの付与を考えた場合には過剰の給液は避けるほうがより効果的である。

一日当たりの蒸散量は、収穫

図3 高糖度トマト生産用循環式養液栽培装置の概要

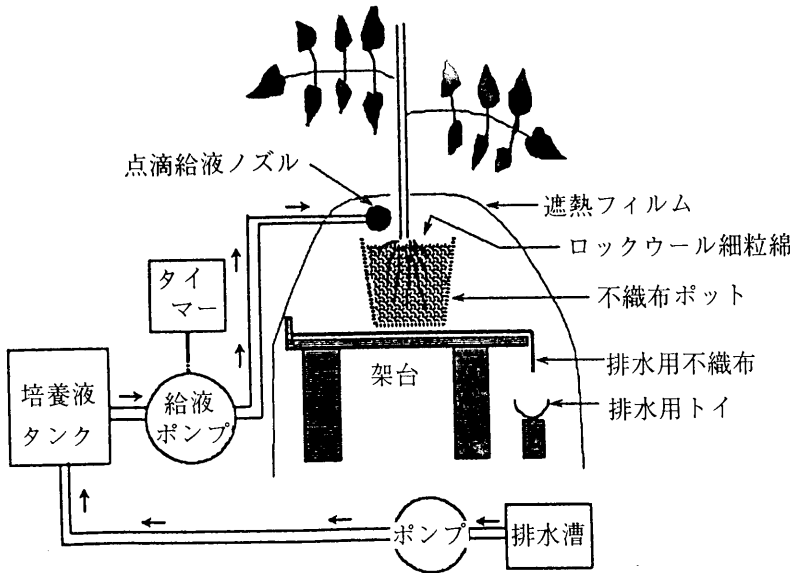
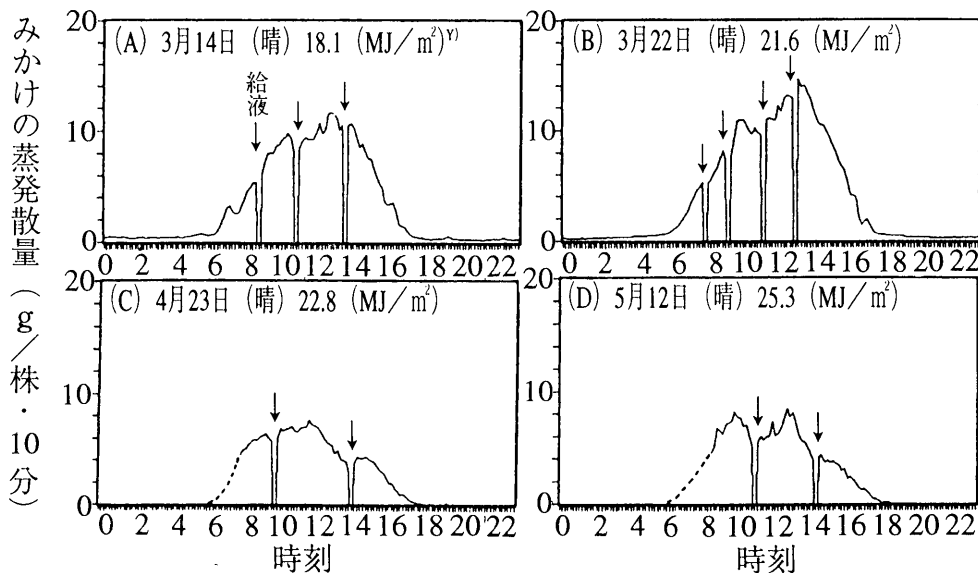


図4 (A)~(D)トマト“桃太郎”のみかけの蒸発散量²⁾の日変化

Z) 一株・10分当たり Y) 日射量(農試気象観測データ)



期には安定しているが、定植～初収日までは天候による蒸散の日変動が大きい(図4)、強いしおれを来さないような給液管理が必要である。しおれは尻腐れ果の発生を助長することになるので好ましくない。なお、抑制～半促成栽培において、安定した水分ストレスを維持するための給液量は晴天日で約80—100 ml×4回/株・日、曇雨天日では約80—100 ml×1～2回/株・日であったが、前述のように温度、日射量などの外部環境や生育ステージ、ハウス環境などによって大きく異なるので、草勢や葉色等を観察しながら調節することが基本になる。

(3) 培養液管理

培養液は、大塚液肥A処方¹の1/2濃度を基本とし、これにCa、Mg及びKの塩化物または硫酸塩を等ミリ当量ずつ加えて浸透圧ストレスを高める方法をとった。水分ストレスだけでストレスを付与する給液管理法では生育ステージや環境などの変化に対応して給液量を細かく調整しなければならず、管理が難しくなるためである。

水分ストレスの付与を軽くし、かわりに培養液濃度を高めて植物体に浸透圧ストレスを付与してやることにより、たとえ給液量が過剰であっても根からの吸水が抑制されるため、結果的に生育や果実肥大を安定的に抑制することができるためであり、この方法によれば給液管理にそれほど注意を払う必要がなくなる。特に生育が不安定で尻腐れ果が多発しやすい高温期には水分ストレスを弱くし、浸透圧ストレスの比率を高めたほうが生育は安定する。

(4) 温度管理

環境温度については細かな試験を実施していないが、最高温度を25℃程度で管理した場合と、30℃を越える条件で管理した場合とを比較したところ、25℃程度で管理したほうが果実糖度が高く、また、尻腐れ果の発生も抑制されたことから、環境温度は25℃程度を目標にハウス内の換気等に注意する必要がある。一方、低温期の栽培では、環境温度が15℃以下となり根温が低下した場合に病害が多発した経験があることから、最低温度にも注意する必要がある。土耕栽培と異なり、養液栽培では根温が環境温度に影響されやすいため、根温を調節するヒーターやクーラーを装備していない栽培装置では環境温度に注意を払う必要がある。

おわりに

ここで紹介した栽培装置による高糖度トマトの生産技術は完成したものではない。当農試では現在も高糖度トマトの周年生産を目標に、育苗方法や栽植密度、摘心段数、高温期の安定した栽培法の確立などを目指して、実用化に向けた試験を実施中である。

高糖度トマトは差別化商品としての価値が一部で認められていることから各地でさまざまな高糖度トマトが生産されているものの、市販トマトのほとんどは一般トマトであり、高糖度トマトの比率は微々たるものである。しかし、産地間競争の激しい昨今、各産地とも特徴をアピールするために多くの努力を払っていることも事実であり、その点では、ここに紹介した生産技術は一つの提案になるものと思われる。