

促成なすのロックワール栽培技術



栃木県農業試験場

目 次

1 . 試験研究の背景とねらい	
1) なす生産の現状とロックウール栽培の普及	1
2) 試験研究のねらい	1
2 . ロックウール栽培システム	
1) 栽培装置の基本構造	2
3 . 栽培方法	
1) 品 種	3
2) 育苗管理	3
3) 本圃の管理	
(1) 圃場の準備	4
(2) 定 植	4
(3) 給液管理	4
(4) 温度管理	6
(5) 誘引及び整枝法	6
(6) 着果管理	6
(7) 収穫・調整	7
(8) 病害虫の防除	7
4 . 栽培歴	8
5 . 資 料	9

1. 試験研究の背景とねらい

1) なす生産の現状とロックウール栽培の普及

栃木県のなすは「いちご+野菜重点5品目」のひとつとして生産振興が図られている。産地としては芳賀地方、那須地方を中心として、水田転換作物として導入され県内一円で栽培されている。栽培面積は200haで、京浜市場における7月から10月までの市場占有率は1位となっている。最近はトンネルやパイプハウスを利用した収穫時期の早い作型も導入され収穫期間の長期化が図られている。

なすは生育適温が高く、促成作型の産地は暖房費等のコストの関係で温泉熱を利用する喜連川町だけであったが、真岡市では平成9年に周年栽培による産地強化や、なすを専作化し経営安定を図るため、ロックウール栽培が導入された。現在、ロックウール栽培の面積は真岡市や益子町で約5ヘクタールまで広がり注目を集めている。

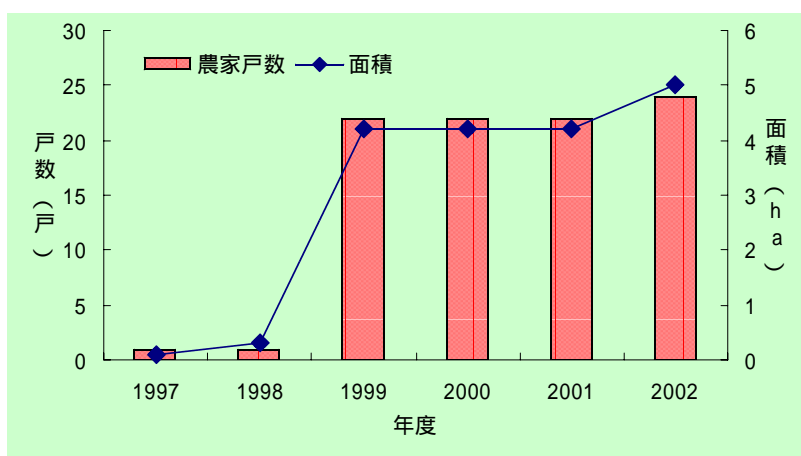


図 ロックウール栽培導入農家、面積の推移

2) 試験研究のねらい

なすのロックウール栽培は導入当初本県を始め近県での事例がなく、給液管理[※]を中心とした栽培技術はトマトの技術を応用して行われていた。

なすのロックウール栽培の特徴は初期生育が良く、多収となり、土壌病害回避や土づくり等の土壌管理が省け、作業環境がよいなどの長所がある。反面、イニシャルコストが高い、肥料代がかさむ、養分バランス等の崩れによる生育障害がやすいなどの問題点がある。

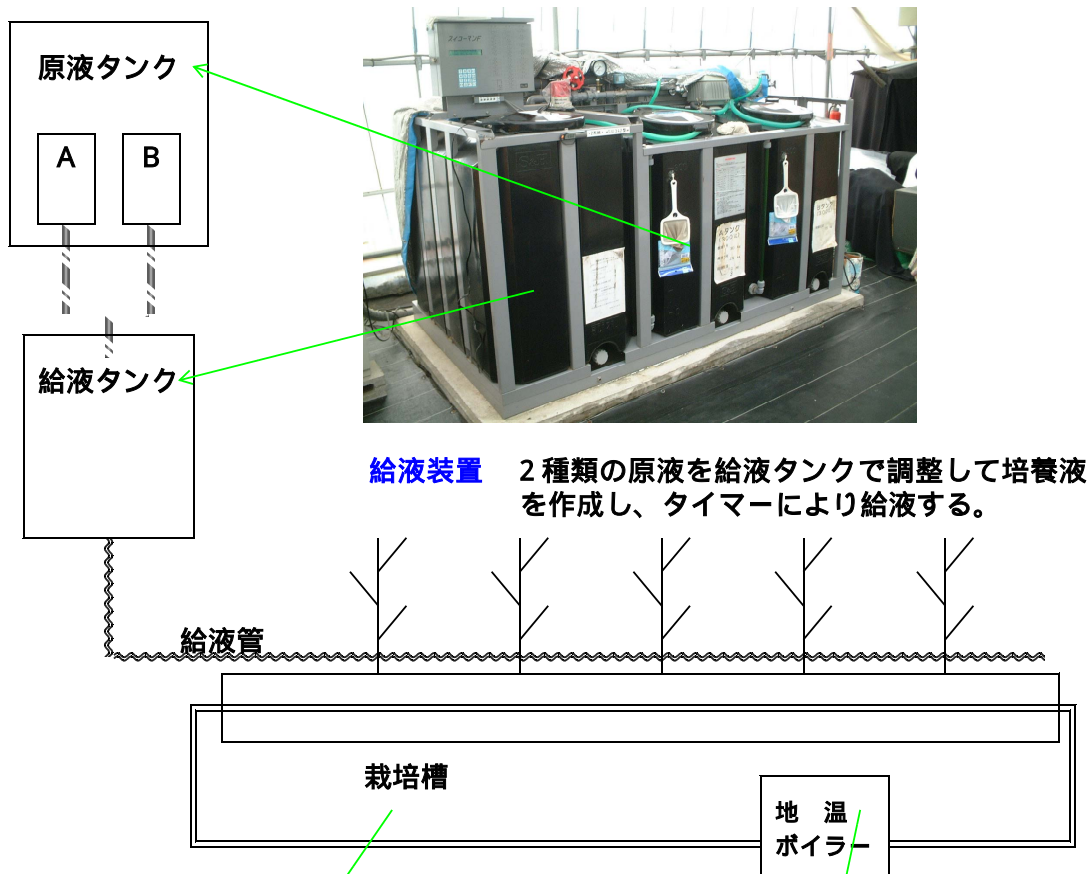
そこで、農業試験場では本栽培における生産安定技術を確立するために平成10年度から試験に取り組み、最適な播種期、育苗法、栽植密度、培地温度及び本圃の給液管理法などについて明らかにした。

注) 培養液処方や使用する水の選定、培養液の濃度、pHの調整及び給液量の設定など養液栽培を行う上で重要な管理。

2. ロックウール栽培システム

栽培装置の基本構造

栽培システムの基本構成は、栽培ベット、自動給液装置及び地温ポイラーからなる。給液方法には培養液をかけ流す方式（非循環式）及び循環させる方式（循環式）があるが県内に導入されているシステムは非循環式である。



栽培ベット

成型は育苗用と定植用に分かれ、育苗用は10×10×5cm、定植用は30×7.5×90cmの規格ものを使用している。



地温ポイラー

温度を設定し、温湯管をとおして培地を暖める。ナスの促成栽培には不可欠である。

3. 栽培方法

1) 品 種

品種は式部が適する。

式部の果形は長卵形で果皮が堅く日持ちするので、市場性が高い。また、葉は千両2号等に比べると小さく、草姿がコンパクトなので冬季の寡日照下でも果実に光が当たりやすく、着色がよくなる、摘葉作業が少なく省力的であるなどの利点がある(写真1、2)。



写真1 式部の果実



写真2 式部の草姿

2) 育苗管理

播種期は6月下旬～7月中旬が適している(資料図1参照)。

さらに播種期を早めると育苗時期が梅雨時期となり管理が難しく、また8月以降では主枝は年内に目標とする長さにならず摘心が遅れ、収量が低くなる。

種子は発芽が不揃いにならないよう芽だしを行い、ロックウールミニキューブ等に播種する。子葉が展開したら、ロックウールキューブに移植する。

育苗期間は30日程度(資料表1参照)を目安として、給液ECは1.0～1.3dS/m(資料写真1参照)で適宜給液する。



写真3 定植適期の苗



写真4 育苗後半の苗(播種25日後)

購入苗を利用する場合は届いた日にセルトレーからロックウールキューブに鉢上げし2次育苗を行う。

また、育苗後半は苗が徒長しないよう十分にロックウールキューブの間隔を広げる(写真4)。

3) 本圃の管理

(1) 圃場の準備

連作となる場合は高温時に培地をビニールで覆い湿潤状態にして太陽熱消毒を行う(写真5)。

ロックウールマットは定植する直前にEC 1.3dS/m の培養液を十分にかけて湿らしておく。



写真5 連作時のロックウール培地の太陽熱消毒法

(2) 定植

栽植密度はa当たり100株程度(資料図2参照)が良く、畝間を200cmとした場合は株間は50cmになる。また、定植期が盛夏時に当たるので、活着するまで萎れないように遮光や葉水等を行う。

(3) 給液管理

培養液処方は誠和第1処方または大塚A処方を用いる(表1)。また、地下水等を原水として使用する場合はpHやEC、無機成分を調査して原水が適当であるかどうかを確認する。原水の成分濃度が高い場合は他の用水との混用等を行う(資料表2参照)。

表1 培養液処方の成分濃度

処方名	成分濃度 (ppm)				
	N	P	K	Ca	Mg
園芸試験場標準	224	41	313	160	48
大塚A	260	52	335	164	36
誠和第1	217	41	313	140	48

栽培期間中の給液のECは1.3dS/mが適当である。

日射量が多くなる2月下旬以降、マット内溶液のECが上昇して、根傷み等による生理障害を引き起こすので、ロックウールマット内養液ECが2 dS/mを越えた場合は、給液量を増やしたり、培養液濃度を下げて給液しロックウールマット内養液ECを下げる(写真6、資料図3、5参照)。

時期別の給液量の目安は表2とおりである。給液量の日々の確認は排水率^注で行い、定植から厳寒期まで排水率10%程度、それ以降は概ね20%程度で管理する（資料図4参照）。給液量は図1のように2月を過ぎると急激に多くなるので、不足しないように管理する。また曇雨天の場合は排水量が多くなるので給液量を調整する。

表2 時期別給液量の目安

時期	給液量 (L/株・日)
8月	0.1~0.5
9月	0.5~1.0
10月	1.3~1.7
11~12月	1.5~1.7
1月	1.3~1.5
2月	1.6~1.8
3月	2.0~2.2
4月	2.3~2.5
5~6月	2.5~3.0

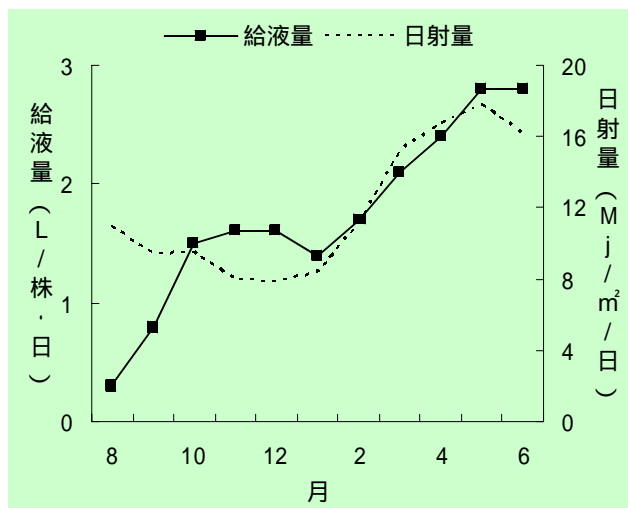


図1 給液量と日射量

注) 8月中下旬定植、3本仕立て



写真6 苦土欠症状
(葉脈間が黄化する)

生理障害として問題となるのは、苦土欠乏症である。これは写真6にあるように葉脈間が黄化する現象で、1月頃の中~下葉で発生が認められる。被害が著しい場合は上葉まで黄化し落葉する。発生の要因は給液ECを高めたり、給液量を多くすると、ロックウール培地内養液ECが高まり、無機成分の組成バランスが崩れるためと考えられる(資料図5参照)。対策としては、厳寒期の給液ECを1.3dS/mを上限として、給液量を排水率で10%程度で管理する。

注) 排出した培養液量 / 給液した培養液量 × 100

排水率は給液量を設定する上で重要な値となる。排水率が低いとマット内養液ECが高くなり、根傷みが生じ生理障害を引き起こす要因となる。

(4) 温度管理

午前中は28℃、午後は25℃、夜間は最低15℃を目標に管理する。また、培地温は20℃を目標に管理する（資料図6参照）。

(5) 誘引及び整枝法

1番果の下2本の側枝を残し主枝とする。3本仕立てで、U字型等に左右に振り分けて誘引し、ロックウールマット上160cm程度の高さに摘心する（図2、写真7）。

側枝は着花した先の本葉1枚を残して摘心し、果実収穫後は主枝に近い1芽を残し切り戻す（図3）。なお、厳寒期は極力摘葉を控え草勢を維持する。

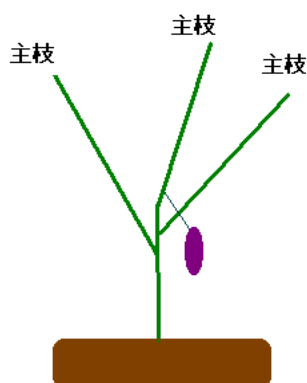


図2 3本仕立て



写真7 U字型誘引

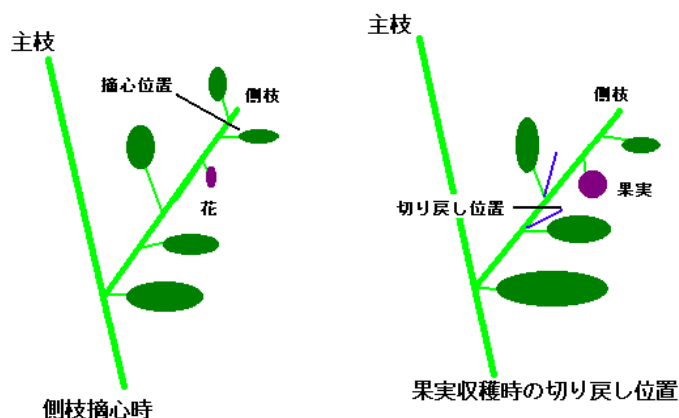


図3 側枝の切り戻し

(6) 着果管理

ホルモン処理はトマトーン50倍液程度で単花処理を行うが、日射量が多くなり温度も上昇する頃から倍率は高めたほうがよい。ホルモンによる単花処理技術が一般的であるが、着果作業の省力化を図るためマルハナバチ等の花粉媒介昆虫の利用もある。

マルハナバチ導入にあたっては、気温が低いと花粉の稔性がなくなるので施設の温度管理や導入時期に気をつける。

(7) 収穫・調整

75 g ~ 100 g 程度の果実を中心に収穫する。特に厳寒期は着果負担を軽減し、草勢を維持するため取り遅れのないようにする。



写真8 収穫間近のナス



写真9 出荷調整作業

(8) 病害虫の防除

なすの施設栽培ではヨトウムシ、スリップス及びハモグリバエ等に注意する。11月以降では施設はほぼ密閉状態となるので、その直後に適正に駆除する。また、スリップスやオンシツコナジラミはラノーテープを使用することで防除回数を軽減できる。厳寒期に草勢が弱くなるとすすかび病や灰色かび病が発生しやすくなるので、草勢を維持するような温湿度管理を行う。



写真10 ハダニの食害



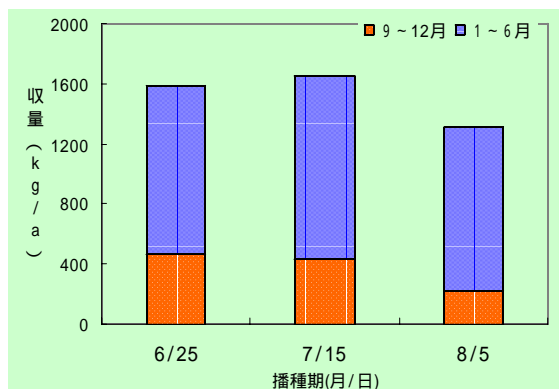
写真11 すずかび病の病徴

4. 栽培歴

月 旬	7		8		9		10		11		12		1		2		3		4		5		6									
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下								
主な作業	—		—	 収 種																							
給液EC (dS/m)	1.0~1.3		1.3		-----> 原水->																											
給液量 (L/株・日)	(晴天日の眩)		<-		0.1~1.5		-> <-		1.5~1.8		-> <-		1.3~1.8		-> <-		2.0~3.0		-> <-		2.0->											
排液率 (%)	-----> 10%程度 -----> 20%程度 ----->																															
温度 ()	-----> 昼温：25~28 夜温：15 ----->																															
培地温 ()	-----> 最低20 ----->																															
栽培上の留意点	<p>1. 品種 式部</p> <p>2. 播種期 6月下旬~7月中旬</p> <p>3. 育苗管理 ・育苗日数は30日程度とする。 給液ECは1.0~1.3dS/mとして適宜給液する。</p> <p>4. 圃場準備 ・連作する場合はロックウール培地を太陽熱消毒する。</p> <p>5. 栽培法 ・定植は盛夏時となるため、寒冷紗被覆等の暑さ対策をする。 また、定植後10日間程度は給液を手かん水として1日数回実施する。</p> <p>・給液管理 給液EC 1.3dS/m 給液量 定植~厳寒期 排液率10~15% 厳寒期以降 排液率 20%</p> <p>・温度管理 昼温25~28、夜間15、培地温20</p>												<p>・仕立て本数は3本とし、U字型等に誘引する。</p> <p>・主枝はロックウールマット上160cmの位置で摘心する。側枝は1芽で摘心し、収穫後1芽残しで切り戻しする。</p> <p>・ホルモン処理はトマトトーン50倍液程度で単花処理する。また、ホルモン処理作業の省力化を図るためマルハナバチ使用も可能であるが、温度管理は適切に行う。</p> <p>・収穫はM級(75~100g)を中心に行い、特に厳寒期は草勢維持のため、適期収穫に努める。</p> <p>・収穫終了後、水のみを供給し培地内の残肥を株に吸収させたのち地上部を刈り取る。</p> <p>・その他の管理は土耕栽培に準ずる。</p>																			

資料

図1 播種期が収量に及ぼす影響



6月下旬から7月中旬に播種することで、年内に主枝が目標となる長さとなり摘心され樹形が完成する。特に単価の高い年内から厳寒期かけ収量が確保できる。

表1 育苗日数が生育及び収量に及ぼす影響

育苗日数 (日)	草丈 (cm)			収穫 始期 (月/日)	収量				単収 (kg/a)
	定植時	2週間後	1ヶ月後		年内 果数(果株)	年内 果重(g/株)	総収量 果数(果株)	総収量 果重(g/株)	
22(8/25)	8	22	64	11/3	23	1780	130	11040	1100
32(8/15)	23	50	87	10/14	33	2750	145	12500	1250
42(8/5)	48	72	107	10/1	36	3060	141	12260	1230

注 ()内は播種日、定植は9月16日

育苗期間が長いほど定植時期の苗は大きいですが、育苗日数40日では草丈が長く、苗を運びづらい。また、定植後も倒れ管理作業が困難となり、根が老化して活着も遅延する。育苗日数20日では初期生育は旺盛となるが、根量が十分確保されず活着しづらい。

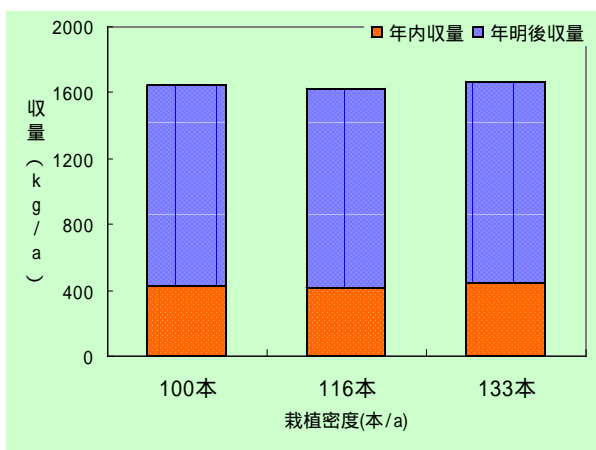
写真1 育苗時の給液ECと生育との関係



ロックウールキューブの移植後の給液ECは0.7 dS/m では養分不足で生育が遅延し、1.6dS/m では1.0及び1.3dS/m と同様の生育であるため、1.0~1.3 dS/m として適宜給液するとよい。

(左から EC 0.7、1.0、1.3、1.6dS/m)

図2 栽植密度が収量に及ぼす影響



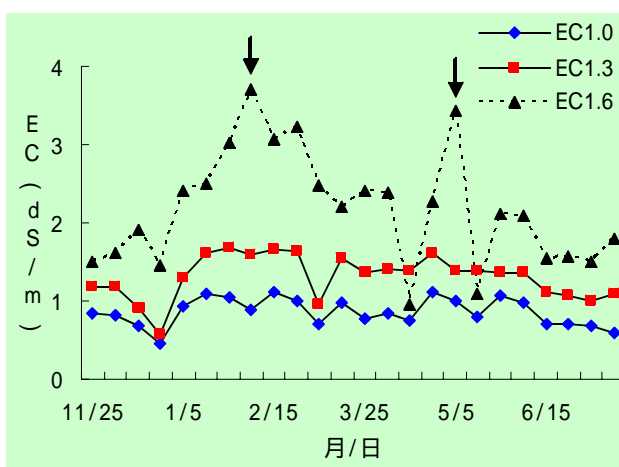
栽植密度は、粗植ほど1株当たりの収量は多いが単位面積当たりの収量同程度であることから、種苗コストを考慮するとa当たり100株（茎数300本）がよい。

表2 原水の各イオンの限界濃度、適正EC及びpHの範囲

各イオンの限界濃度(ppm)											EC	pH
NO ₃ -N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Na	Cl	(dS/m)	
60	30	80	80	40	10	1	1	0.7	80	200	0.3	5~8

原水は地下水を用いることが一般的で、病原菌を含まず栽培期間中に培養液の組成や濃度を乱さないものが望まれる。原水中に含まれる各イオンの限界濃度と適正なEC及びpHの範囲は表のとおりで、ひとつでもこの限界濃度を上回る成分があれば、雨水等で薄める必要がある。また、原水中にカルシウムやマグネシウムなどが多い場合には、これらの濃度を考慮して培養液を作成しなければならない。

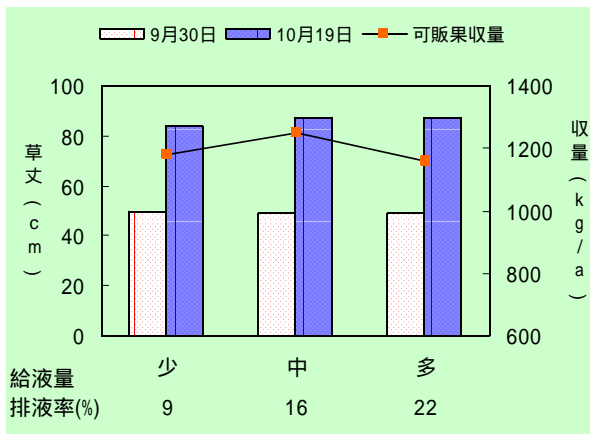
図3 本圃における給液ECがロックウールマット内溶液ECに及ぼす影響



EC 1.0, 1.3及び1.6dS/m で栽培期間一定とした場合、1.0dS/m では生育がやや劣り、1.6dS/m ではロックウール培地内養液ECが著しく高まり生理障害発生の恐れがあるので、栽培期間中は1.3dS/m程度とする。

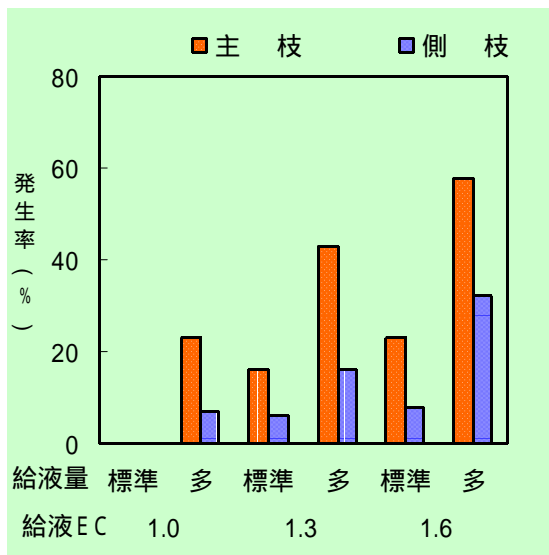
注) 印は高濃度となったため培養液の代わりに原水を給液した。

図4 給液量が生育及び収量に及ぼす影響



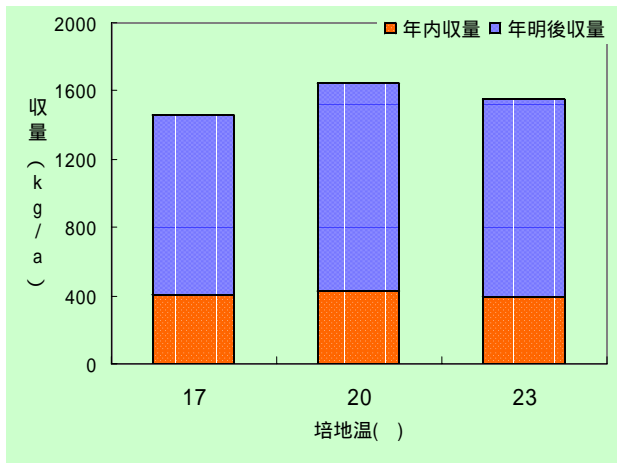
給液量は排水率を目安に管理する場合、排水率9、16及び22%では、草丈や収量への影響は小さいので、排水率は10%程度で管理する。ただし、日射量が多くなる2月以降は排水率20%程度がよい。

図5 給液ECと量が苦土欠症状発生に及ぼす影響



給液ECが高く、給液量が多いと苦土欠乏症の発生が多くなる。これは、ロックウールマット内養液中の培養液組成で、マグネシウムの量に比べカリウムの量が著しく増加しバランスが崩れるためと考えられる。

図6 培地温が収量に及ぼす影響



培地温度は17 °Cでは収量が低く、20及び23 °Cではかわらないので、暖房コストを考慮すると20 °Cが適当である。

執筆者

栃木県農業試験場 園芸技術部 主任研究員 大島一則

写真提供

芳賀農業振興事務所 経営普及部 技 師 堀江収一

新技術シリーズ No. 8

促成なすのロックウール栽培技術

発 行 平成15年11月1日

発行者 栃木県農業試験場

〒320-0002 宇都宮市瓦谷町1,080番地

Tel 028-665-1241 (代表)

Fax 028-665-1759

E-mail nougyou-s@pref.tochigi.jp

印刷所 (株)井上総合印刷

宇都宮市岩曾町1,355

TEL 028-61-4723