

養液栽培の問題点 (その2)

～その実際面について～

野菜試験場施設栽培部
栽培第2研究室長

志 村 清

連作障害対策としての床上の更新・消毒、ならびにかん水等の労力の節減、栄養条件の規格化などから、高度経済成長下において養液栽培に対する要望は高まったが、現在の導入面積は施設栽培面積の1%にも満たないと推定される。

しかし、農家の養液栽培に対する関心は(後継者対策も含めて)かなり高く、導入希望は強いようであるが、作柄に不安をいただき、決断できない状態だと思われる。

養液栽培の作柄不安定な要因としては、病害問題を始め、不適当な養液管理、夏期における液温上昇、不適当な用水などによる根ぐされの発生、栽培技術の未熟など、作目により、その程度は相違するが、いろいろの原因がみられる。本稿では、これらの対策の1、2について記す。

1. 酸素供給について

養液栽培では、特に、根を最後まで健全に育てることが重要である。農家でも根ぐされによる失敗例をよく見聞する。根ぐされの原因は不適当なpHや液温とともに、溶存酸素の影響が大きい。

第1表 根域空気の酸素濃度と根の伸長

酸素%	トマト	メロン	キュウリ
21	100	100	100
15	94	120	97
10	100	129	92
5	55	110	75
1	3	40	21

21%区を100としたときの比率

第1表は、根域空気の酸素濃度と根の伸長との関係を、噴霧栽培法により検討したものである。

いずれの作物も、酸素10%以上ではほとんど影響を受けず、1%ではいずれも著しい影響を受け、作物により相違はみられるが、5% (飽和度25%) 前後のところに限界がみられ、かなり低濃度条件まで堪えられると考えられる。

しかし、実際の栽培では、これほど溶存酸素量が低下していないにもかかわらず、生育不良のみ

られる場合が多い。これは現在の市販の溶存酸素計が、ある程度の流速がないと測定が不確実になるという点にも一因があるろうが、根の表面における酸素濃度が、測定された値よりも著しく低下するためであろうと考えられる。

図は、溶存酸素量をほぼ同様にして液の流動の影響をみたものであり*、液量の多少などに関係なく、養液の流動により著しく増収しており、養分吸収量も増大している。

これは液の流動により、

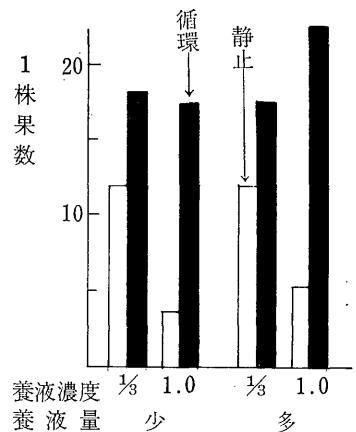
根と液との間の界面境界層が縮小し、酸素分子の拡散層がうすくなり、酸素補給がよくなって、根の活力が増大すると同時に、養分の拡散もよくなったためと

考えられ、さらに液の流動は、脱落根や根からの分泌物の分解を促進していることも予想され、特に、生育後期に根がマット化した場合には重要と思われる。

溶存酸素不足による地上部の生育抑制は、根の障害よりもおくらせて観察され、地上部障害が明らかにみられる頃には、根は著しく害されているので、常に根の状態を観察する必要がある。

根はできるだけ白色であることが好ましく、褐変状況や根の先端部から分岐根発生部までの長さなどに注意し、養液循環を調節する。

キュウリに対する養液循環の効果



* 今泉 寛:園芸学会東海支部第20回シンポジウム資料, 34~39(1974)

2. 培養液管理について

培養液組成は、トマトの尻腐れ病対策として神奈川県園試処方(N:10, P:4, K:6, Ca:10, Mg:4me)*が神奈川県で普及されている以外は、堀らによる均衡培養液**が共通して使用され、一般果菜類では大きな問題はなさそうであり、その適用濃度についてもほぼ明らかにされてきた。

第2表 作物別好適培養液濃度

試験地	作型	検討範囲	好適濃度
キ ャ ウ リ			
大 阪	半 促	0.5~2.0	前期1.5 中期1.0 後期0.5 前半0.5 後半1.0
神 奈 川	"	0.25~1.0	前期0.5 収穫時1.0~1.5
京 都	"	0.5~2.0	0.5~1.0
三 重	"	0.33~1.0	1.0
京 都	"	0.5~1.5	前期0.5 収穫期1.0~1.5
"	" 育苗	0.2~2.0	自根苗1.0 接木苗0.5~1.0
三 重	促 成	0.33~1.0	低液温時0.33 高液温時1.0
"	抑 成	0.33~1.0	1.0
ト マ ト			
神 奈 川	抑 成		神奈川県園試処方
京 都	"	0.33~1.5	育苗期0.75~1.5 定植後0.5
"	" 育苗	0.2~2.0	1.5~2.0
"	半 促	0.5~2.0	0.5~1.0
"	" 育苗	0.25~1.5	1.5
三 重	"		育苗0.33 定植後0.3 第3果房着果後上昇

* 最近数年間の地域別野菜試験成績概要書等より作成。
 * 数字は均衡培養液標準濃度の倍率を示す。

これらの培養液も長期間使用すると、各成分のバランスがくずれる場合があり、濃度維持方法には問題が少なくない。

養液栽培の導入初期には、培養液の減量程度から追肥時期を決定し、水と成分の吸収割合から追肥量を算出したが、その後、この吸収割合は栽培条件によって変動する例も多く、最近では、培養液の電気伝導度値(EC)を指標とする方が正確であるといわれる。

この方法は、培養液の全塩濃度とECとは通常使用の濃度範囲では比例関係にあるので、ECと濃度との検量線を作成しておき、追肥の時期および量を求めるものであり、おおよその培養液管理は可能といわれている。

しかし、ECは全成分のイオン強度と関係して

おり、作物の養分吸収は生育期や環境条件により変化し、必ずしも全成分を均等には吸収していないので、全面的にECに頼るわけにはいかない。

また、pHの矯正に酸やアルカリを使用すればECは変化するので、特定成分の過不足を生ずる可能性がある。

筆者らが夏メロン栽培中の追肥毎に分析し、各成分濃度とECとの相関係数を求めた場合でも、有意な相関係数の認められたのは極くわずかで、成分バランスのくずれが認められた。

成分バランスのどの程度のくずれまで許されるかは明らかにされていないが、作物のためには、できるだけくずさない方が好ましいと考えられる。

とくに、pHの著しい変化の生じたときなどには、その可能性があるので、培養液の少ない時に、全部または一部を更新するなどの対策を講ずる必要がある。

なお、成分分析は現在では個別の農家では不可能に近いので、普及所などに分析装置を備えるなどの、行政面からのサービスを望みたい。

3. その他病害対策等について

作柄不安定要因として大きな病害対策は、現在のところ適格なものはない。消極的ではあるが、作付前にベッド、タンクなどの器材はよく消毒し、作付後はベッドをまたいだり、汚れた手などを養液中に入れるなど、病原菌を持ち込む作業には十分に注意する必要がある。

つぎに、養液栽培では、その性格上、養液管理に注意がむけられるため、地上部管理がなおざりになりがちである。

水による作物の生育コントロールは、養液栽培とくに湛水方式のものでは不可能であるので、メロンのような敏感な作物では、土耕の場合以上の地上部管理が必要と考えられ、今後の研究が期待される。

* 竹下純則: 野菜の養液栽培, 誠文堂, 71~75 (1973)
 ** 堀 裕: 農業及園芸, 38 (6), 1009~1012 (1963)