

第4章 施肥設計と処方

1. 単肥配合の重要性

地上部の環境制御に比べると、培養液の最適化にはほとんど注意が払われていないようである。おそらく、リアルタイムで測定ができないということと、廃棄して更新すればそれで済むと考える方が多いのが、その理由だろう。しかし、単肥配合を行うことで、生産物に含まれる特定の無機イオンを減らして付加価値をつける、酸やアルカリに頼らずに pH を適正に制御できる、培養液の廃棄を減らせるなど、さまざまなメリットがある。

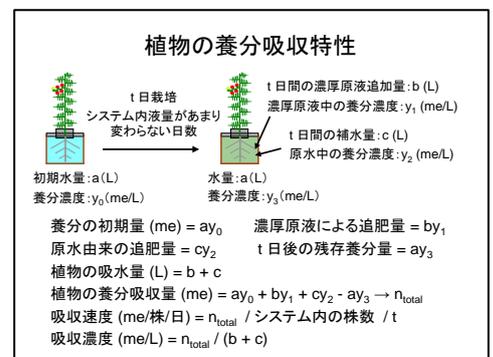
1) システム液量の把握

作物の吸収に見合う培養液処方を行うためには、システム内の液量を把握する必要がある。システム内液量とはタンク内液量+配管内液量+ベッド内液量である。バケツなどを使った事前測定の後、培養液の濃厚原液をシステムに投入し、投入前と投入後の EC から総液量を推定する方法が、作物の吸収による誤差は生じるものの、簡便な方法である。あるいは、ベッドの幅、長さ、水深など、設計図から計算してもよい。

2) 作物の養分吸収特性の把握

現場で精密にイオン濃度を測定するのは困難なため(推定も含めて現場ですべての多量要素を測れないかを現在検討中:資料の12ページ以降を参照)、分析依頼などをする必要があるが、システム内の総液量、一定期間内の追肥量と補水量、原水・濃厚原液・培養液の分析値から、作物の養分吸収特性を計算することができる(右図)。

吸収速度を元にして施肥すれば量管理、吸収濃度を元にして施肥すれば山崎処方のような濃度管理となる。



3) 原水の重炭酸イオン濃度の測定

井戸水に多く含まれる場合がある重炭酸イオンは、培養液 pH が高くなる原因である。培養液を作ってから酸を入れて pH を下げるのは、バランスよく設計された培養液に余計な肥料を足していることになる。したがって、原水に対して酸を加えて、重炭酸濃度をあらかじめ調整するのが望ましい。原水の重炭酸濃度は、EC メーターと薄めた硫酸を使って測定できる。硫酸の入手については、薬局、試験場、普及センターなどに相談するとよい。

原水の重炭酸濃度をあらかじめ調整することで培養液の pH 調整に必要な酸を減らすことができ、培養液組成の乱れを遅らせることができる。

4) 培養液の処方箋作成

培養液設計用の計算シートなどを利用して、原水に含まれる無機イオン、重炭酸調整で加えられる無機イオンを目標とする各イオン濃度から差し引いた値になるよう、肥料を組み合わせる。このとき、設定値と施肥量の多少の差は問題にならないので、比較的安価な肥料塩で、かつ比較的少ない種類の肥料塩で処方箋が完成するように工夫する。さらに濃厚原液の倍率を考慮して、必要な肥料塩の重量を求め、濃厚原液を作成する。重炭酸調整用の酸は、本来は補水量に応じて加えるものだが、濃厚原液に入れておくことが多い。

5) イオンメーター

培養液中の特定イオン濃度をチェックするにはイオンメーターの利用が簡便である。ただし、イオンメーターは定期的なメンテナンスが必要である。また、培養液中のイオン濃度範囲と、イオンメーターの測定範囲が大きすぎる場合もある。このような特徴を十分に理解した上で使用する必要がある。

6) その他

現在、イオンメーターで測定できる培養液中の多量要素は 3, 4 種類しかない。他の簡易分析機器を使えばほとんどすべての多量要素を測定できるが、いくつもの機器を使う手間や、1 回あたりの測定コストの点から現実的ではないであろう。推定も含めた培養液環境の見える化ができるか検討中である。

(塚越 覚=千葉大学)