

2Cp-S02

植物工場的苗生産システムの現状と展望

金昶厚、古在豊樹、久保田智恵利(千葉大・園芸学部)

【はじめに】 閉鎖型苗生産システム(古在, 1999)は、成育環境が人為的に制御される施設内で植物を計画的に生産する植物工場のコンセプトを継承しながら、既存の植物工場が持つ問題点を改善したシステムとして注目されつつある。本稿では、植物工場の歴史および現状と閉鎖型苗生産システムの概念およびそのシステムにおける高付加価値苗生産に関して論じる。

【植物工場の歴史および現状】 1970年代にアメリカから始まった初期の植物工場は、植物成育用光源として人工光を用い、植物生産システムが一般的に持つ高い自然依存性を克服できると期待され、脚光を浴びた。しかし、初期の植物工場が持ついくつかの問題点により収益性が悪かったことから、このシステムの普及を妨げる結果となった。環境制御が行われる温室等は自然光利用型植物工場と名付けられ、植物工場の範疇に入れられたが、植物生産における自然依存性の克服という植物工場の本来の目的が満たされなくなる結果となった。他方、初期の人工光利用型植物工場(或いは、完全制御型植物工場)は既存の問題点の解決に成功せず、広くは普及していない。

【閉鎖型苗生産システム】 植物工場は、主に収穫物の生産を目的とすることに対して、閉鎖型苗生産システムは、苗生産専用のシステムである。苗は、大きさが小さいこと、生産までに要する時間が短いこと、成育に必要な光強度が低いこと、多くの種において比較的単純な栄養成長ステージのみを経ることなどの特徴がある。これらの特徴により、閉鎖型苗生産システムにおける、構造物および環境制御設備の単純化が可能となる。なお、そのシステムの単位栽培面積(或いは、栽培空間)あたり、単位時間あたりの収益性は、植物工場のそれにくらべ、大幅に改善される。また、閉鎖型苗生産システムでは、断熱壁で囲われていて、システム内外の物質およびエネルギーの交換が著しく制限されているため、生産コストの削減の効果だけではなく、天然資源使用量の削減と環境汚染の軽減が同時に可能となる。なお、閉鎖型苗生産システムに用いられる重要設備のすべてを、大量生産される既製品とすること、特に、リサイクルシステムが整備されている重要家電製品であるエアコンと蛍光灯を用いることで、初期投資、運転経費および環境保存費を大幅に節約できる(古在, 1999)。

【閉鎖型苗生産システムにおける高付加価値苗の生産】 近年、遺伝子組み換えなどによる新品種の開発が多く報告されている。これらの新品種は、種子および苗の形で農家等に普及される。その生産に閉鎖型苗生産システムを用いることで様々なメリットが得られる。システムの閉鎖性は、生産に関する機密の保持を容易にするだけではなく、無菌化施設の構築および運営を可能とする。病原菌あるいはウィルスの媒介虫から隔離された閉鎖型苗生産システムでの健全な苗の生産は、閉鎖型苗生産システムにおける高付加価値苗生産の一例である。

また、閉鎖型苗生産システムでは、システム外の季節および天候に影響せず、栽培環境を精度よく制御することができる。そのため、良質かつ均一な苗を計画的に生産できる。また、ある季節に、システム外では作成できない苗質を持つ高付加価値の苗を生産することもできる。さらに、閉鎖型苗生産システムにて、苗生産環境の制御による特定処理を行うことで、定植後植物成育の促進、栽培管理の省力化および収穫品質の向上などが確実に期待できる高付加価値苗の生産も可能となる(Chun et al., 2000)。

【まとめ】 閉鎖・循環系の概念の導入、苗生産への限定、大量生産品・既成品の設備の利用、生産コスト削減のための環境調節法の開発などで、既存植物工場の低い収益性を顕著に改善し、省資源・環境保存を達成した閉鎖型苗生産システムは、上述した植物工場のコンセプトを維持・発展させた。なお、閉鎖型苗生産システムは、初期投資ならびに運転コストが低く、高付加価値苗を生産できるなどの長所を持つため、益々幅広い範囲で普及すると思われる。