

実用種苗工場の開発

接ぎ木苗活着促進のための環境調節技術

Development of Practical Seeds and Seedlings

Environment Adjusting Technology for Grafting Seedlings

(電気利用技術研究所 バイオ・栽培G)

農業人口の減少に伴い、農業の分業化が進んでいる。特に、野菜・花の種苗流通は急激に拡大しており、総需要は年間120億株に達し、種苗生産のシステム化が急がれている。そこで、大量安定生産が難しいとされる接ぎ木苗を対象に、これまで当社が研究してきた人工光型植物工場の技術を接ぎ木苗生産に適用し、種苗工場として実用化した。

(Biotechnology and Cultivation Group, Electrotechnology Applications Research & Development Center)

The division of labor has prevailed in agriculture along with the decrease in the agricultural population. In particular, the distribution of seeds and seedlings of vegetables and flowers has been expanded increasingly, and the total demand for them has reached at 12 billion per year (deduced). Consequently the systemization of seeds and seedlings production is urgently needed. Therefore, in the field of grafting seedlings whose stable mass production has been considered very difficult, we have applied the technology of an artificial light planting factory that we have heretofore studied for the production of grafting seedlings, and put the seeds and seedlings factory into practical use.

1

研究の背景

寒さなどの環境ストレスや連作障害などに対して抵抗性を持った作物を、有用な作物の台木として利用する接ぎ木苗の需要は、生産の安定化や高収量・高品質化が期待できることから増加している。今回、豊橋市のトヨハシ種苗(株)から、当社が開発した人工光型植物工場を接ぎ木苗の活着装置として活用したいという要請があり、自社技術の普及と新規電力需要を開拓することを目的として、同社と共同で苗生産の標準化と良質な苗を生産するための各種条件の解明や装置の運転方法の確立を行った。

2

研究の概要

(1) システムの開発

従来の接ぎ木苗生産の方法は、接ぎ木とその後の気

温、湿度、光強度等の環境管理に経験と労力を要し、大量安定生産が困難とされてきた。そこで、当グループは、接ぎ木後の活着プロセスを当社独自の植物工場の技術を適用し、接ぎ木苗活着システムの開発を行った。本システムはトヨタネ研究農場に平成6年6月に導入され(第1図)、試運転の開始とともに以下のような種々の試験を行った。なお、同システムの仕様は第1表のとおりである。

(2) 装置の制御性能試験

各々の環境制御機器はマイコンによる自動運転と手動運転を可能にした。温度、湿度、光強度の制御性能について試験を行った結果、目標どおりの性能が得られた。しかし、接ぎ木直後から活着促進時は、95%以上の高湿度と無風状態が要求され、設備的な問題が生じたため、改良を行った。



第1図 接ぎ木苗活着システムの建屋

第1表 接ぎ木苗活着システムの仕様

名称	接ぎ木苗ケアユニット
対象作物	接ぎ木苗 (ナス科・ウリ科) トマト、ナス、キュウリ、メロン、スイカ
生産能力	1万2千株/日、活着率95%以上
構成	接ぎ木作業室(32㎡)、活着・順化室(62㎡)
接ぎ木作業室	大きさ：3m(H)×4.5m(W)×7m(D) 収容人数：10人 環境調節：空調
活着・順化室	大きさ：3m(H)×9m(W)×7m(D) 栽培架台数：4 光源：蛍光灯、110W/灯×16灯/架台×4 最大光強度：10Klux(160μmol/m ² /s) 温度制御：20～35℃ 制御方法：プログラム制御(シーケンサ) 電気容量：約30kW(最大消費電力)

(3) 環境調節法の決定

従来の経験的な環境管理を自動化するとともに装置の効率的な運転方法を確立するためには、通常の作物の栽培管理ではなく、接ぎ木の活着という植物の特殊な状況を把握し、最適な環境条件を決定しなければならない。そこで、まず、接ぎ木の活着プロセスとそのメカニズムについて検討した。

接ぎ木活着とは、台木と穂木の機能的通道が回復し、機械的強度が確保することであると、各々、赤インクの水揚げ試験、引っ張り破断強度試験によって調査を行った。その結果、ミニトマトでは通導の回復に約5日、機械的強度の獲得に約11日を要し、活着の時間経過から、出庫させるタイミングが明らかになった。

また、台木と穂木の接合の生理的メカニズムについては、手法として、バイオ技術の考え方とテクニックを利用した。その結果、活着は傷の治癒と新たな道管の発達による通導の回復によって行われ、特にカルスの形成が重要であることがわかった(第2図)。したがって、活着を促進させるための環境条件はカルス形成に適した条件が必要であり、バイオ技術の組織培養条件が適用できると考えた。それをもとに、環境調節の考え方を第2表にまとめた。接ぎ木活着に対してホルモン剤等の薬物に頼らず、適度な光により葉で養分を合成させ、植物本来の治癒力により活着させることにより、しおれを回避して、治癒を促進させるよう湿度と気温の制御目的と役割を明確に区分した。

以上の結果から、作物別にその特性を考慮に入れ、

装置の運転マニュアルを作成した。1例として、ミニトマトの運転パターンを第3図に示した。

3 研究の成果

(1) 生産能力の向上と安定

活着促進の環境条件が把握できたことから、ナス、ウリ類の入庫日数各々4、6日で、従来の方法よりも短縮でき、同時に充実した高品質の接ぎ木苗を大量生産(1万2千株/日)できるようになった。特に、活着率は95%以上を維持でき、安定生産が可能になった。

(2) 経済性の評価

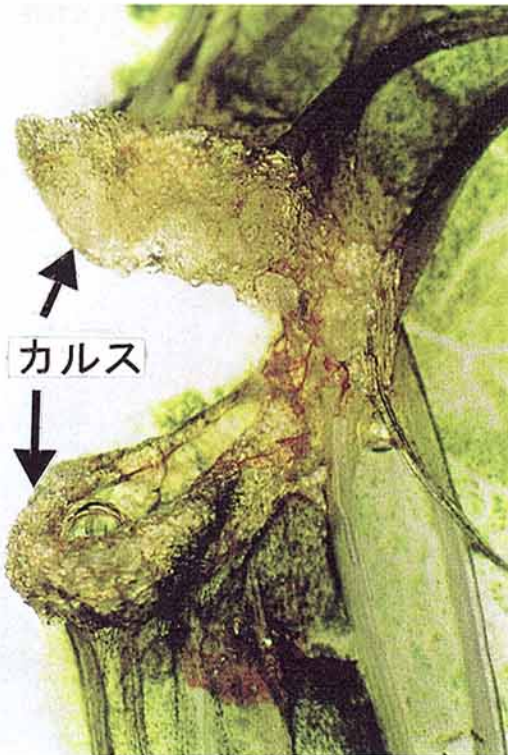
苗の生産コストは、年間100万株の生産で試算すると、電気代の占める割合は、接木苗の平均販売価格の0.4~0.8%(0.5~1.0円/株)で非常に低く、収益性が十分高いことが明らかになった。

(3) その他

環境調節の自動運転により大幅な省力化が実現できた。また、植物主体の接ぎ木作業環境にするために空調を取り入れた結果、作業員は制服を着用するなど、農作業のイメージアップも図ることができた。

4 今後の展開

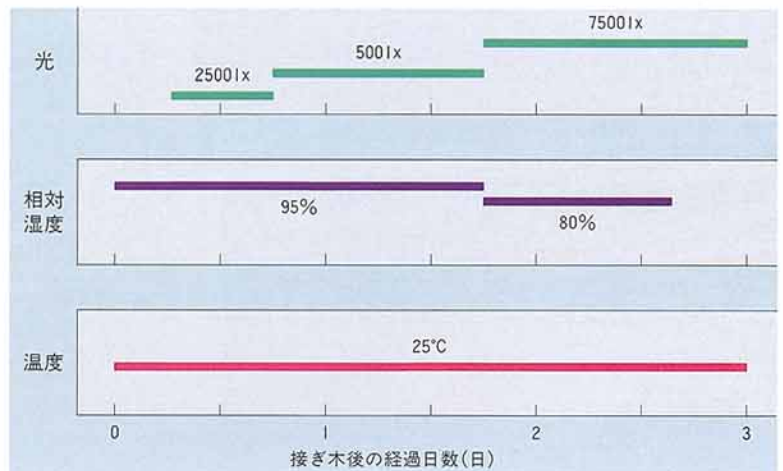
今後、本システムを地域の苗生産と供給を通じ、電源立地点の地域振興策の一つとして積極的に活用していきたいと考えている。



第2図 カルス形成による傷口の治癒
(材料:カボチャ)

第2表 接ぎ木活着のための環境調節の考え方

項目	環境調節の考え方
温度	接ぎ木苗活着の温度条件はカルス培養の温度条件と等しい。
湿度	断根した穂木のしおれ回避 傷口の乾燥防止
光	カルス形成の栄養源として光合成産物の接ぎ木部への転輸が必要
地温	不定根発生はカルス培養の温度条件が必要
養分	通常の成育に必要な養分



第3図 活着・順化室の運転マニュアル(例:ミニトマト)