

ピーマンの栄養繁殖による成苗化技術の確立並びに 栄養系品種の育成に関する研究

学位論文内容の要旨

ピーマンの市場出荷用の果実生産に用いられている品種は、ほとんど F_1 品種となっている。これは、 F_1 が雑種強勢を示すことと、両親系統を持たないと増殖が難しく、育成者の権利を守りやすいためである。しかしながら、 F_1 品種を開発するには両親を固定する必要があるため、長い年月を要する。消費者は常に新しい野菜、変わった野菜を求めており、この多様化する消費者のニーズに迅速に対応することは難しい。

野菜や花の品種化の方法として、 F_1 品種の他に栄養繁殖がある。ピーマンの組織培養による栄養繁殖に関する報告はいくつかあるが、培養容器内で発根はするがロゼット状になる、品種間差異がある等、安定したシュートの伸長が難しく、実用化には至っていない。

そこで、育種年限を短縮するために、ピーマンの栄養繁殖による大量増殖方法の確立とその実用化を目標とし、栄養繁殖による大量増殖方法、成苗化技術の確立、ピーマン栄養系品種の開発に関する研究を行った。

1. 挿し木による大量増殖方法

挿し木の培地として、フェノール発泡樹脂、バーミキュライト、粒状培養土のいずれも適していた。また 0.5% インドール酪酸粉剤の切断面塗布で発根が促進された。ピーマンの広い範囲の品種で挿し木増殖が可能であることが示唆された。分枝段階に達した植物体から採穂した穂でも挿し木増殖が可能であり、採穂する穂の大きさは、第一節間が 2cm 未満でその下の第二節間が 4cm 以上伸びている穂をその第二節間の最下部で切りとったものが発根およびその後の成長が最もおう盛であった。ピーマンの栄養繁殖による大量増殖方法を確立した。

2. 大量増殖のための、母株の栽培方法並びに採穂方法

採穂する母株の栽培方法として、水耕が鉢栽培より良く、一定期間中の総収穫穂数は約 2 倍を示した。水耕培養液の電気伝導度は、1.0dS/m から 3.0dS/m の間では総収穫穂数に影響を及ぼさなかった。また、側芽の第二節間が 4 cm まで生育し、適正サイズに達した時点で直ちに全て採取すれば、総収穫穂数が最も多くなることが示された。栽植密度が採穂効率に及ぼす影響については、30 株/m² から 180 株/m² の範囲では、株当たりの採穂数は疎植にするほど多くなったが、単位面積当たりの採穂数は密植にするほど多くなった。水耕栽培で母株を育成する場合、特に夏期に、散発的に突然萎凋し枯死する株が現れた。養液の溶存酸素不足が原因であると考え、異なる 3 種の固形培地耕について比較した。また、定植する母株について挿し木苗と接ぎ木苗を比較した。接ぎ木苗を母株とした場合は、供試した 3 種類の培地のいずれにおいても、定植 10 か月後で 80% 以上の株が健全であったのに対し、水耕では 8 か月目には全株が枯死した。総収穫穂数は接ぎ木苗の母株では、固形培地間では差がなかった。接ぎ木苗の母株の場合、挿し木苗の母株よりも 10 か月間の栽培で

総収穫穂数が約2倍と有意に多かった。接ぎ木苗を60株/m²の栽植密度で培地耕により栽培することにより、栽培面積1m²当たり、毎週約90本以上の穂を約1年以上継続して収穫した。

3. 栄養繁殖により大量増殖したピーマンの、接ぎ木による成苗化条件の確立

ピーマン成熟株のシュートを穂木として接ぎ木し、温度25℃、湿度95%、照度約3000luxの12時間明期で4日養生したところ、活着率は約75%であったが、活着した苗のほとんどに養生中の落葉が認められた。引き続いての栽培実験において、落葉数が3枚以上の接ぎ木苗は、実生苗に比べて生育が遅れ、収量も少なくなった。落葉数2枚以内の苗は、実生苗と同等の生育・収量であり、良苗と考えられた。接ぎ木後の養生温度(15℃から25℃)と養生日数(4日から7日)が、接ぎ木の活着率および良苗収量に及ぼす影響について調査した。活着は22.5℃で最も早く進み、低温ほど遅くなった。落葉は、高温ほど多かった。15℃で養生を開始し、5日目17.5℃、6日目に20℃、7日目に25℃に上げ、7日間で終了する場合、良苗率は92%に達し、最も高かった。台木品種により、活着率と良苗率に差異が認められたが、多くの品種が使用可能であることが明らかとなった。

4. 栄養繁殖法による、ピーマン新品種‘ハニーティム黄’の育成と商品化

栄養繁殖法を前提とした育種により、ピーマン新品種‘ハニーティム黄’を育成した。栄養繁殖法確立されたため、F₂での選抜が可能になった。茎頂接ぎ木法により、選抜した‘ハニーティム黄’をウイルスフリー化した。本研究に従って栄養繁殖によって大量増殖し、商品化に至った。本技術が実用可能であることを示し、また、世界で初めてピーマンの栄養系品種を開発し、実用化した。

5. 栄養繁殖法による種無しピーマンの育成

本技術は、種子での増殖が困難であった系統の品種化も可能にした。くぼみの多い種無しピーマンに肉厚のピーマンを交配することにより、果皮のくぼまない種無しピーマンを開発した。さらにTMVの抵抗性を短期間で導入することに成功した。種無しピーマン以外にも、人為的あるいは自然発生的な突然変異体も品種として販売できることが示唆された。

以上のように、ピーマンの栄養繁殖による大量増殖方法を確立し、世界で初めてピーマンの栄養系品種を実用化した。本研究により可能となった大量増殖方法はピーマン育種一般に適用可能である。また種無しピーマンのような種子生産が困難な系統の品種化も可能にし、さらに、細胞融合、突然変異、遺伝子組み換えなどにより選抜された、遺伝的固定が困難であったり不稔であったりするような優良株を、本技術により品種化することが可能であることが示唆された。本研究により開発された栄養繁殖による大量増殖方法は、F₁育種では開発し得なかった多様な品種を短期間に作り出すことができる画期的な技術である。

学位論文審査の要旨

主査	教授	大澤勝次
副査	教授	佐野芳雄
副査	教授	内藤繁男
副査	教授	増田清

学位論文題名

ピーマンの栄養繁殖による成苗化技術の確立並びに 栄養系品種の育成に関する研究

本論文は7章から成り、図39, 表11, 引用文献96を含む、総頁数111pの和文論文であり、4pの英文摘要と、他に参考論文4編が付されている。

ピーマンの市場出荷用の果実生産に用いられている品種は、現在、ほとんどが F_1 品種となっているが、これは、 F_1 品種が雑種強勢を示すことと、両親系統を持たないと増殖が難しく、育成者の権利が守りやすいためである。しかしながら、 F_1 品種を開発するには両親を固定する必要があるため、育成には長年月を要し、多様化する消費者のニーズに迅速に対応することは難しい。

野菜や花の品種育成の方法として、 F_1 品種の他に栄養繁殖性品種がある。ピーマンは種子繁殖のため、栄養繁殖に関する報告はほとんどないが、数少ない培養容器内でのピーマン種苗の繁殖の実験例では発根が困難で、品種間差が大きく、種苗がロゼット状になる等の問題に直面しており、研究は進展していなかった。

そこで、本論文では10年間にわたりピーマンの栄養繁殖による大量増殖法の確立を試み、増殖苗の成苗化技術を確認し、栄養系品種の開発を図ったものである。

1. 挿し木による大量増殖方法

挿し木用の培地と発根促進について検討し、0.5%インドール酪酸粉剤の切断面塗布で発根が促進され、広い範囲のピーマン品種で挿し木増殖を可能にした。分枝段階に達した植物体から採穂して挿し木増殖が可能であり、採穂する穂の大きさは、第一節間が2cm未満でその下の第二節間が4cm以上伸びている穂を、その第二節間の最下部で切りとったものが発根およびその後の成長が最もおう盛であった。

2. 大量増殖のための、母株の栽培方法並びに採穂方法

採穂する母株の栽培方法として、水耕が鉢栽培より優れ、一定期間中の総収穫穂数は約

2倍を示した。水耕培養液の電気伝導度は、1.0dS/m から 3.0dS/m の間では総収穫穂数に影響を及ぼさなかった。また、側芽の第二節間が適正サイズに達した時点で直ちに採取すれば、総収穫穂数が最も多くなることが示された。水耕栽培で母株を育成する場合、特に夏期に、散発的に萎凋枯死する株が現れた。養液中の溶存酸素不足が原因であると考え、異なる3種の固形培地耕について比較し、また、定植する母株について挿し木苗と接ぎ木苗を比較した。接ぎ木苗を母株とした場合は、3種類の固形培地のいずれにおいても、定植10か月後で80%以上の株が健全であったのに対し、水耕では8か月目に全株が枯死した。総収穫穂数は10ヶ月間の栽培で、接ぎ木苗は挿し木苗より約2倍になった。接ぎ木苗を60株/m²の栽植密度、固形培地耕で栽培することにより、栽培面積1m²当たり、毎週約90本以上の穂を約1年以上継続して収穫する事が可能になった。

3. 栄養繁殖により大量増殖したピーマンの、接ぎ木による成苗化条件の確立

ピーマン成熟株のシュートを穂木として接ぎ木し、温度25℃、湿度95%、照度約3000luxの12時間明期で4日間養生したところ、活着率は約75%に高まった。活着した苗のほとんどは養生中の落葉したが、落葉数2枚以内の苗は、実生苗と同等の生育・収量を示し、良苗と考えられた。接ぎ木後の養生温度(15℃から25℃)と養生日数(4日から7日)が、接ぎ木の活着率および良苗収量に及ぼす影響について調査したところ、15℃で養生を開始し、5日目17.5℃、6日目に20℃、7日目に25℃に上げ、7日間で終了する場合、良苗率は92%に達し、最も優れていた。

4. 栄養繁殖法による、ピーマン新品種‘ハニーティム黄’の育成と商品化

栄養繁殖法を前提とした育種により、ピーマン新品種‘ハニーティム黄’を育成した。効率のよい栄養繁殖法が確立されたため、F₂での選抜が可能になった。茎頂接ぎ木法により、選抜した‘ハニーティム黄’をウイルスフリー化して実用化した。本研究に従った栄養繁殖によって大量増殖が可能となり、商品化に至ったことは、本研究の有用性を証明するものである。なお、この品種は我が国で最初のピーマンの栄養系品種である。

5. 栄養繁殖法による種無しピーマンの育成

今回開発した栄養繁殖技術は、種子での増殖が困難なピーマンの品種化も可能にした。くぼみの多い種無しピーマンに肉厚のピーマンを交配することにより、果皮のくぼまない種無しピーマンを開発し、その大量増殖を図った。種無しピーマン以外にも、人為的あるいは自然発生的な優れた突然変異個体を品種として販売しうる道が開かれた。

以上のように本研究は、ピーマンの栄養繁殖による大量増殖方法を確立し、我が国で初めてピーマンの栄養系品種を実用化したものである。本研究により可能となった大量増殖方法は、種無しピーマンのような種子生産が困難な系統の品種化も可能にし、さらに、遺伝的固定が困難であったり不稔であったりするような優良株を品種化することにも道を開くものであり、学術上、応用上高く評価される。よって審査員一同は白井建史が博士(農学)の学位を受けるに十分な資格を有すると認めた。