

氏名(本国籍)	中村 順行 (静岡県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博乙第116号
学位授与年月日	平成18年9月13日
学位授与の要件	学位規則第3条第2項該当
学位論文題目	チャの組織培養による大量増殖法とポット育苗技術に関する研究
審査委員会	主査 静岡大学 教授 森田 明雄 副査 静岡大学 教授 大村 三男 副査 岐阜大学 教授 原 徹夫 副査 信州大学 教授 南 峰夫

論文の内容の要旨

チャは挿し木により増殖されているが、その効率は低く、またこれまでの挿し木苗は定植時に断根を伴い、初期生育が劣るとともに、根系の分布域も浅く、その打開策が求められている。

そこで、本研究では、まず組織培養を利用したチャの大量増殖法を検討した、次に、ポットを用いたチャの育苗法の開発に取り組み、さらに初期生育に優れた多分枝性苗木の作成方法と定植後の生育促進効果について検討した。得られた具体的な知見は次のとおりである。

1 チャの組織培養を利用した種苗大量増殖法

チャの茎頂や腋芽からのシュートの生育に適したサイトカイニンとジベレリンの添加量について検討し、茎頂培養ではベンジルアデニン (BA) (0.1~1.0 mg/L)+ジベレリン (GA₃) (5.0 mg/L)添加が、腋芽培養では BA(1.0, 5.0 mg/L)+GA₃(0.0, 1.0 mg/L)添加が効果的だった。また、再分化系を利用する場合は、不定胚分化には BA(1.0~5.0 mg/L)添加が、不定芽分化にはオーキシンであるインドール酢酸 (IAA) (0.01~0.1 mg/L)+GA₃(1.0~5.0 mg/L)添加が効果的なことを明らかにした。

次に、上記の初代培養で得られたシュートの増殖には、試験管内挿し木法を用い、インドール酪酸 (IBA) (0.1 mg/L)+BA(1.0 mg/L)+GA₃(5.0 mg/L)を添加した培地で、2ヶ月ごとに試験管内で挿し木を繰り返すことにより、1本のシュートから年間約47,000本(6⁶回)の増殖を可能とした。

さらに、増殖したシュートからの発根には、培地の多量無機成分濃度を1/2~1/4以下に減じ、IBAの0.5~1.0 mg/L添加が適当だった。また、野外への順化を考慮した時には3000~5000 Lux, 8~16時間日長下, 15℃で発根させることが適当なことを明らかにした。

2 チャにおけるペーパーポットを用いた育苗法

慣行挿し木苗の根系は分布域が浅いが、ポット挿し木苗ではポットの内壁に沿い、鉛直方向に深くまで伸長した。慣行ポット苗では根の50%以上が無底ポットの底面以下に伸長したが、コンテナ内ポット苗では根がポット内にほぼ均一に分布し、さらにコンテナを地表面から3cm

以上離すことにより、根をポット内に保持できることを明らかにした。

一方、挿し木に用いる最適なポットの大きさは育苗期間の長さで異なることと、さらにポットの内径の小さなものほど挿し土保持率が高くなることを明らかにした。この結果を基に、挿し木の生育、資材費、挿し土重量、挿し土保持率及びポット内根重比率を考慮し、それぞれの育苗期間毎に最適なポットの大きさを示した。また、挿し土の崩壊防止には、アルギン酸ナトリウム 0.3% 溶液をポット当たり 80 mL 以上処理することで、内径の大きなポットでも挿し土保持率は 80~90% 以上に高まり、その効果は 10 日間持続できることを明らかにした。

3 チャのペーパーポット育苗における多分枝性苗の作成と定植後の初期生育

コンテナ内ポット育苗では、ポットの内径が大きくなるほど挿し木苗及び本圃定植後の両段階において生育が優れた。また、ポット苗では根域の 2/3 を断根しても定植後の初期生育が慣行挿し木苗に比較して優れることを明らかにした。

ポット苗の本圃での定植後の初期生育をより促進するためには、ポット育苗段階で挿し木後に生育した新梢の残葉数が 5 枚となる位置で 9 月中にせん枝処理することにより、定植時(翌年 3 月)までに分枝数が 4 本以上の苗木を育成できる。この苗木は本圃に定植直後から新芽の生育を開始し、結果として分枝数の増加と優れた初期生育を示し、収量性も高まる傾向を示すことを明らかにした。

以上のことから、本論文では、組織培養を用い、狭いスペースで短期間にチャを大量増殖できる方法を開発し、その後のペーパーポット育苗法により根系の改善と初期生育に優れた種苗の生産および定植後の生育促進が図れることを示した。これらの技術は、生産現場での新品種の普及や生産性の改善に役立つものと高く評価されている。

審 査 結 果 の 要 旨

チャの挿し木育苗技術は現在の優良品種の普及、生産の安定と品質の向上をささえる技術であるが、一方で、増殖効率が低いことや根系が浅く、定植後の生育が劣るなどの問題点も指摘されている。そこで、本研究は、組織培養技術を用いたチャの大量増殖法と、ポット育苗法による優良苗の生産方法を明らかにしたものである。本研究で得られた知見は以下のとおりである。

茎頂と腋芽からのシュートの生育に適した培地条件を検討したところ、サイトカイニン(ベンジルアデニン)とジベレリンなど植物ホルモン組成が重要であることを示した。また、不定芽と不定胚分化に適した培地条件も明らかにするとともに、再分化の難易には著しい品種間差が存在することを示した。次に、このような初代培養から得られたシュートを増殖するための試験管内挿し木法について検討し、腋芽からのシュート生育に適した培地の植物ホルモン組成を明らかにした。この方法を用いることにより、計算上 1 本のシュートから年間 47,000 本の種苗を生産できることを示した。さらに、増殖したシュートを発根、順化させるための培地のホルモン組成と光および温度条件を明らかにし、外植体からのシュートの育成、シュートの大量増殖、発根、順化まで一連の組織培養技術を利用したチャの大量増殖法を確立した。

次に、ペーパーポットを用いた挿し木育苗技術について検討した。ペーパーポットを展開したコンテナを地表面から離して設置することにより、挿し木苗の根が鉛直方向に伸長し、同時に、ペーパーポットの底面から外に伸長することなく、ポット内に

均一に分布することを明らかにした。また、挿し木と定植を行う時期毎に大きさの異なるペーパーポットで育苗し、各時期に最適なペーパーポットの大きさを明らかにした。一方、ペーパーポット苗を本圃に定植する場合、ペーパーポット内の土壌が崩落し、断根等根を傷める。この対策として、ペーパーポット内の土壌にアルギン酸ナトリウム 0.3% 溶液を散布することにより、定植時の土壌の崩落の防止に高い効果を示すことを明らかにした。

さらに、ペーパーポット育苗段階の挿し木苗を 9 月にせん枝処理することで、翌年春の定植時までに分枝数を 4 本以上に増加させることができた。このようにして分枝数を増やしたペーパーポット苗を定植するで、慣行の場合と比べて、本圃での分枝数の増加速度が速く、同時に初期生育も優れ、定植から収穫までの幼木期間を短縮化できると考えられた。

以上のように、本論文では、慣行の挿し木育苗方法に比べ、季節に左右されることなく短期に大量の種苗を生産できる組織培養技術を用いたチャの大量育苗方法を確立するとともに、挿し木の育苗から収穫までの期間を短縮できるペーパーポット育苗技術を開発した。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

- 1) In vitro Propagation Techniques of Tea Plants
Japan Agricultural Research Quarterly
第 25 巻. 3 号. 185~194 (1991)
Nakamura, Yoriyukki
- 2) チャ挿し木苗における根系形態の品種間差異
日本作物学会紀事 Title
第 68 巻. 3 号. 408~413 (1999)
中村順行
- 3) チャのペーパーポット育苗における挿し土の崩壊防止に関する研究
日本作物学会紀事 Title
第 70 巻. 1 号. 28~33 (2001)
中村順行, 高野浩, 森田明雄
- 4) チャのペーパーポット育苗時におけるせん枝処理が苗の分枝数増加と定植後の初期生育に及ぼす影響
日本作物学会紀事
第 75 巻. 3 号. 289~295 (2006 in press)
中村順行, 森田明雄

既発表学術論文

- 1) The Role of Ice Nucleation-active Bacteria on Frost Damage of Tea Plants
日本植物病理学会報
第 59 巻. 5 号. 535~543 (1993)
GOTO, Masao, KOMABA, Masahiko, HORIKAWA, Tomohiro,
NAKAMURA, Yoriyuki
- 2) 耐虫性・耐寒性チャ品種“さやまかおり”の花粉親は現存しない可能性が高い
育種学研究
第 3 巻. 第 1 号. 43~48 (2001)
田中淳一, 山口信雄, 中村順行
- 3) チャ品種の育成年度に応じた茶葉中の各種成分含量の変化
育種学研究
第 6 巻. 第 1 号. 1~9 (2004) Title
森田明雄, 小西茂毅, 中村順行, 清水絹恵, 横田博実