

学 位 論 文 題 名

リング計画密植園の垣根仕立て方式への転換方法
に関する研究

学位論文内容の要旨

果樹の栽植密度と仕立方は収量、品質に大きな影響を及ぼすばかりでなく、作業の難易にも関係するので、種類、樹齢に応じた適正な方法が確立されることが望まれる。

本研究はリングの計画密植園において間伐を行うことなく、過密化を防ぐ方法として垣根仕立て方式への樹形の改造法を確立する目的で行ったもので、受光量、樹相、生産力、果実品質などにつき比較調査した結果、実用化し得ることを実験的に実証し得た。さらに樹形改造後の樹体の管理方法として、夏季せん定、窒素施肥の制限、はく皮逆接ぎなどのわい化処理を実施し、その効果についても検討した。その概要は次のとおりである。

1. リング樹において幹周の増大は地上部の増大ならびに着果数、収量と密接な関係があり、低密度区では幹周と着果数の間には $r = 0.798$ 、幹周と収量の間には $r = 0.769$ と高い相関関係が認められた。とくに幹周70cmまで着果数は直線的に増大した。中密度区では幹周と着果数の間には $r = 0.812$ 、幹周と収量の間には $r = 0.818$ と高い相関関係が認められた。

樹高と樹冠幅は若木時代の栽培管理、とくにせん定の強弱によって差は認められるが、低密度区では樹高と着果数の間に $r = 0.753$ 、樹高と収量の間には $r = 0.709$ 、樹冠幅と着果数の間に $r = 0.815$ 、樹冠幅と収量の間には $r = 0.745$ と高い相関関係が認められた。中密度区では樹高と着果数の間に $r = 0.815$ 、樹高と収量の間には $r = 0.820$ 、樹冠幅と着果数の間には $r = 0.866$ 、樹冠幅と収量の間には $r = 0.872$ と高い相関関係が認められた。

幹周の増加は地上部の发育状態を知るうえで樹体調査項目中で最も安定した生育指標であったが、樹高と樹冠幅の増大と合わせて調査することが収量推定の精度を高めるうえに重要なことが判明した。

2. 10a 当たり、33本植え、(5.4m×5.4m) では15年生で、50本植え(4.5m×4.5m) では11年生で密植の害が果実品質に現れた。この時期から間伐するか、樹形改造するか、いずれかの措置をとらなければならないが、時期の目安は樹冠占有率が70%になった時であると判断された。
3. 高品質、多収を維持するためには、10a 当たり、33本植えの場合は樹高3.5m、樹冠幅3.6m、

50本植えでは樹高3.5m、樹冠幅3.0mが結実面積、結実容積から適当で、この樹形が最も生産性があり、効率のよい樹形であることを明らかにした。

4. 樹冠幅の異なる垣根仕立て樹の樹体変化と受光量を調査した結果、改造後3年までは樹勢が安定せず、多くの徒長枝が発生し、光の透入が悪く、樹冠内部は暗かった。この傾向は強せん定を加えた樹ほど著しかったが、夏季せん定、はく皮逆接ぎ、窒素の制限などを併用することによって4年目には樹勢が安定し、受光態勢が改善された。普通樹の垣根仕立て樹に対して側面刈り込み角度をつけることは、樹冠への光透過を良好にし、着色と果実品質には良い影響を与えるが、一挙に強く刈り込むことによって樹を若返らせるので、適正な樹勢にし、夏季せん定などで樹冠内部に頂芽を増加させ、結果枝を適正に配置したうえで徐々に角度をつけることが良好であった。

5. 垣根仕立て樹の適正な樹形構成として枝の密度、主枝本数、側枝の発出位置を検討した結果、3つの型の樹形構成が考えられた。

I型は主幹－主枝－亜主枝－側枝で、10a当りの栽植本数は30本から40本、樹高は3.5m、樹冠幅が3.0mで園内通路幅は1.8m、主枝本数は2本から3本、側枝は亜主枝の側方斜め下腹面より発生させ、着果は容積型である。

II型は主幹－主枝－側枝で、10a当りの栽植本数は50本から60本、樹高は3.5m、樹冠幅が3.0mで園内通路幅は1.5m、主枝本数は4本から5本、側枝は主枝の側方斜め下腹面より発生させ、着果は容積型である。

III型は主幹－側枝で、10a当りの栽植本数は100本以上で、樹高は3.5m、樹冠幅が2.0m以内で園内通路幅は1.5m、側枝は20本程度を主枝に直結して構成され、着果は表面型である。

6. 普通樹を垣根仕立て方式へ転換した場合、樹相診断の時期と方法について検討した結果、樹冠上部の新しょう長により4つの型に分類された。I型：見かけ上の樹勢が著しく強いもの。

II型：見かけ上の樹勢が強いもの。III型：見かけ上の樹勢がおおむね適当なもの。IV型：見かけ上の樹勢が弱いもの。

この樹相診断は頂端新しょう長、新しょうの停止時期がよい指標であるが、‘ゴールデン’、‘スターキング’における樹冠上部の頂端新しょう長は、I型が81cm以上、II型は61cmから80cm、III型は41cmから60cm、IV型は40cm以下のものが該当した。

樹冠下部ではI型が61cm以上、II型が41cmから60cm、III型は21cmから40cm、IV型は20cm以下のものが該当し、診断時期は樹冠上部では8月下旬、樹冠下部では7月下旬が適期であった。

新しょうの停止時期は、見かけ上の樹勢が弱い型ほど早く停止し、診断時期は6月下旬が適

期であることを明らかにした。

7. 葉による診断は葉色、葉中窒素含量、新しょう茎頂部の窒素含量がよい指標であった。葉色は見かけ上の樹勢が強い型ほど濃緑で、診断時期は7月下旬から8月上旬にかけて葉色カラーチャートを用いて測定するのが適当であった。見かけ上の樹勢がおおむね適当なⅢ型では‘ゴールデン’、‘スターキング’とも葉色カラーチャート指数が5であることを明らかにした。新しょう葉の葉中窒素含量は、‘スターキング’のⅠ型では2.6%、Ⅲ型は2.4%、Ⅳ型が1.8%、‘ゴールデン’ではⅠ型が2.5%、Ⅲ型は2.1%、Ⅳ型が2.0%で、見かけ上の樹勢が強いほど窒素含量が高かった。
8. 果実による樹相診断は等級別区分、「アオ実」の発生程度がよい指標となることを明らかにし、診断時期は採収時であった。
9. 夏季せん定による樹冠の拡大は、‘スターキング’では処理枝長10cmで抑制され、処理時期が早いほどわい化傾向が示された。‘ふじ’では処理枝長5cm区の6月中旬、6月下旬処理でわい化傾向が認められ、頂芽数は増加した。また夏季せん定によって受光態勢は改善され、‘スターキング’では高品質果の割合が向上した。
10. はく皮逆接ぎは根量を抑制し、枝伸びを抑え、花芽を増加させた。これは処理後2年目とくに顕著であり、処理時期は5月下旬が適期であった。
11. 垣根仕立て樹の樹勢を安定させるわい化処理として窒素の制限、夏季せん定、はく皮逆接ぎの組み合わせ処理の効果が高く、回復も遅かった。わい化技術の組み合わせ処理を行う場合、樹相、土壌の表層の厚さを考慮すべきであることを明らかにした。

学位論文審査の要旨

主査	教授	八 鍬 利 郎
副査	教授	筒 井 澄
副査	教授	喜久田 嘉 郎
副査	助教授	今 河 茂

本論文は、表49、図39、引用文献111を含む総ページ数225の和文論文であり、5章に分けて論述されており、別に参考論文51編が添えられている。

本研究はリンゴの計画密植園において間伐を行うことなく、過密化を防ぐ方法として垣根仕立て方式への樹形の改造法を確立する目的で行ったもので、その概要は次のとおりである。

1. 幹周の増大は地上部の増大ならびに着果数、収量と密接な関係があり、地上部の発育状態を知るうえで樹体調査項目中で最も安定した生育指標であり、樹高と樹冠幅の増大を合わせて調査することにより収量推定の精度を更に高め得ることが判明した。また、10 a 当たり、33本植えては15年生で、50本植えては11年生で密植の害が果実品質に現れた。この時期から樹形改造の措置をとらなければならないが、時期は樹冠占有率が70%に達した時が適当であると判断された。

2. 高品質、多収を維持するためには、10 a 当たり、33本植える場合は樹高が3.5m、樹冠幅が3.6m、50本植えては樹高が3.5m、樹冠幅が3.0mの樹形が最も生産性があり、効率のよい樹形であることを明らかにした。垣根仕立てに改造後3年までは樹勢が安定せず、多くの徒長枝が発生し、光の透入が悪かった。この傾向は強せん定を加えた樹ほど著しかったが、夏季せん定、はく皮逆接ぎ、窒素の制限などの併用によって4年目には樹勢が安定し、受光態勢が改善された。垣根仕立て樹の適正な樹形構成として、3つの型が考えられた。Ⅰ型は主幹－主枝－亜主枝－側枝で、10 a 当りの栽植本数は30本から40本、樹高は3.5m、樹冠幅が3.0mで園内通路幅は1.8m、主枝本数は2本から3本。Ⅱ型は主幹－主枝－側枝で、栽植本数は50本から60本、樹高は3.5m、樹冠幅が3.0mで園内通路幅は1.5m、主枝本数は4本から5本。Ⅲ型は主幹－側枝で、栽植本数は100本以上で、樹高は3.5m、樹冠幅が2.0m以内で園内通路幅は1.5m、側枝は20本程度を主枝に直結して構成する。

3. 普通樹を垣根仕立て方式へ転換した場合の樹相診断の時期と方法について検討した結果、樹冠上部の新しょう長により4つの型に分類された。Ⅰ型は見かけ上の樹勢が著しく強いもの、Ⅱ型は見かけ上の樹勢が強いもの、Ⅲ型は見かけ上の樹勢がおおむね適当なもの、Ⅳ型は見かけ上の樹勢が弱いものである。この樹相診断では頂端新しょう長、新しょうの停止時期がよい指標であるが、「ゴールデン」、「スターキング」における樹冠上部の頂端新しょう長は、Ⅰ型が81cm以上、Ⅱ型は61cmから80cm、Ⅲ型は41cmから60cm、Ⅳ型は40cm以下のものが該当し、診断時期は8月下旬が適期であった。また、新しょうの停止時期は、見かけ上の樹勢が弱い型ほど早く停止し、診断時期は6月下旬が適期である。葉による診断は葉色、葉中窒素含量、新しょう茎頂部の窒素含量がよい指標であった。葉色の診断時期は7月下旬から8月上旬にかけて葉色カラーチャートを用いて測定するのが適期であった。新しょう葉の葉中窒素含量は、見かけ上の樹勢が強いほど高かった。果実による樹相診断は等級別区分、「アオ実」の発生程度がよい指標となることを明らかにし、診断時期は採収時であった。

4. 夏季せん定による樹冠の調節については、‘スターキング’では処理枝長10cmで抑制され、処理時期が早いほどわい化傾向が示された。‘ふじ’では処理枝長5cmの6月中旬、6月下旬処理でわい化傾向が認められ、頂芽数は増加した。また夏季せん定によって受光態勢は改善され、‘スターキング’では高品質果の割合が向上した。はく皮逆接ぎは根量を抑制し、枝伸びを抑え、花芽を増加させた。これは処理後2年目でとくに顕著であり、処理時期は5月下旬が適期であった。

5. 垣根仕立て樹の樹勢を安定させるわい化処理として窒素の制限、夏季せん定、はく皮逆接ぎの組み合わせ処理の効果が高く、回復も遅かった。わい化技術の組み合わせ処理を行う場合、樹相、土壌の表層の厚さを考慮すべきであることを明らかにした。

以上のように本研究は、学術上重要な知見を加えたばかりでなく、リンゴ生産技術特に整枝、剪定と夏季の管理技術の向上に貢献するところが頗る大きく、応用面においても高く評価される。

よって、審査員一同は、別に行った学力認定試験の結果と合わせて、本論文の提出者 久米靖穂は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格があるものと認定した。