

果樹園造成法に関する研究 (第2報)

梨の樹冠構成および植栽密度に関する試験

吉原千代司, 小林英郎, 黒川泰幸

Studies on the Establishing System of Orchards (2)

Studies on the Training System and Planting Density for
Nijusseiki Pear-Tree

C.Yoshihara ; H.Kobayashi and Y.Kurokawa.

I 緒 言

集団果樹園の経営に於ては、多額の資金を投じて大型の基盤整備、近代化施設を行なっているために資金の早期還元が必要である。

ところが、果樹は植栽後数年間の未結実期間があり、しかも結実期に入ってから成木に到達するには長年月を要し、その間の収量増は漸進的である。そこで成園化の促進を行ない早期より経済性を高める技術の開発が必要になる。

この目的を達成するには次の様な技術の在り方が考えられる。

まず、1樹当りの樹冠の拡大が早く、しかも初期よりも生産量を多くすることの出来る整枝法の確立である。

さらに、植栽密度を高めることによって、個々の樹の生産性を低くしても、果樹園全体をして早期より多収し、成木園の結実量に到達させることのできる経済性の高い植栽密度の確定である。

すなわち、個々の樹と植栽密度による単位面積当り生産性の向上の二面が考えられるわけである。

そこで、本試験では樹冠構成速度の相違する三整枝法を素材として採り上げ、樹冠構成の相違が樹の発育、収量等の生産性におよぼす影響について1957～1963年に亘る7年生までの調査を行ない、経済性の高い樹冠構成法の在り方を見出そうとした。

また、計画密植を行ない植栽密度の高い園の樹の発育、収量等生産性向上の可能性について試験を行ない、梨の植栽密度の経済性を明らかにしようとした。

すなわち、集団梨園造成に当って、経済性の高い成園化促進の方法を確立する場合の試算の資料を得るため、この二種の試験を行ない大方の方向を見出し得たのでここに報告する。

II 梨の樹冠構成法に関する試験

果樹園造成に際して、生産性の高い樹を作るため、樹冠構成速度が異なるとみられる。三種の整枝を行ない樹冠構成法の相違が樹の生育、収量、根群分布におよぼす影響について調査を行なった。また、深耕の深淺による影響についても調査を行なった。

I 試 験 方 法

1957年12月に当場の傾斜畑（花崗岩系洪積土壌の植壤土）約10aを供試して、二十世紀を植栽し試験を開始した。

試験区分は第1表の始くで、剪定の強さが弱く樹冠構成が早いと考えられる改良二分整枝と強剪定で樹冠構成が遅いと考えられる肋骨および両者の中間的なものとして改良肋骨整枝（オールバック肋骨型の変形(1)）の三区を設定し、各区に深耕、浅耕の処理を加えて試験を行なった。

第1表 試験区分

| 区 | 分 | 供試本数 | 植栽距離 | 其の他 | | |
|-----|----|--------|------|-----------|------------|---|
| 深 耕 | A | 改良二分整枝 | 3 | 7.5m×5.4m | 深さ 90cm 深耕 | |
| | B | 肋骨整枝 | 3 | " | | " |
| | C | 改良肋骨整枝 | 3 | " | | " |
| 浅 耕 | A' | 改良二分整枝 | 2 | 7.5m×5.4m | 深さ 40cm 深耕 | |
| | B' | 肋骨整枝 | 3 | " | | " |
| | C' | 改良肋骨整枝 | 3 | " | | " |

冬季剪定は個人差を少なくするために、同一人が6カ年連続して行なった。

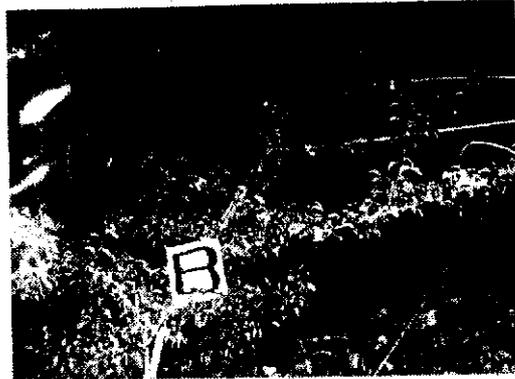
主幹、主枝の切戻しは樹冠構成速度を促進するため、頂芽がボケ芽の場合以外は切戻しを行なわなかった。圃場の管理は周年敷草を行ない、当場耕種基準に準じて行なった。深耕樹、浅耕樹共に施肥量成分量は同

一とした。

調査は展葉期、開花期、落葉等の樹性調査と、枝梢長、幹径、葉枚数、花芽数等の生育調査および袋掛数、根群分布について調査を行なった。



第1図 改良二分整枝



第2図 肋骨整枝



第3図 改良肋骨整枝

Ⅱ 試験結果

Ⅰ 樹性

樹性調査成績は1963年のもののみを第2表に表示するが、樹勢は整枝法によって異なり、肋骨整枝区を中程度とすれば、他二区は強勢で、深耕、浅耕共に同一の傾向であった。肋骨整枝区が強剪定のため他の二区より樹勢が劣る傾向を示し始めたのは、植栽3年目からであった。

展葉期、開花期、落葉期は年によつて早晩はあつても、整枝法、深耕の深浅による差は全く認められなかった。

Ⅱ 枝梢長

枝梢長は第3表に示すように、植栽後1年目の1958年の冬季剪定前の総枝梢長は深耕、浅耕区共に肋骨整枝区が他の二区に優った。

植栽後3年目の1960年には改良二分整枝区の総枝梢長が最も長く、次いで改良肋骨整枝区、肋骨整枝区の順であった。

その後逐年この傾向は強まり、7年目の1963年には深耕の改良二分整枝区の枝梢長100に対し、肋骨整枝区58とその差は顕著になった。

第2表 樹性(1963)

| 項目 区分 | 樹勢 | 展葉期 (月日) | 開花期 (月日) | 落葉期 (月日) |
|----------|----|-------------|-------------|-------------|
| A | 強 | 4.15 | 4.15~4.21 | 10.30~11.10 |
| B | 中 | 4.15 | 4.15~4.21 | 10.30~11.10 |
| C | 強 | 4.15 | 4.15~4.21 | 10.30~11.10 |
| A' | 強 | 4.15 | 4.15~4.24 | 10.30~11.10 |
| B' | 中 | 4.15 | 4.15~4.24 | 10.30~11.10 |
| C' | 強 | 4.15 | 4.15~4.24 | 10.30~11.10 |

第3表 枝梢長と残存枝梢長

| 年度 区分 | 1958 | | 1959 | | 1960 | | 1961 | | 1962 | | 1963 | |
|----------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 枝梢長 | 残存枝梢長 | 枝梢長 | 残存枝梢長 | 枝梢長 | 残存枝梢長 | 枝梢長 | 残存枝梢長 | 枝梢長 | 残存枝梢長 | 枝梢長 | 残存枝梢長 |
| A | 5.8 | 4.0 | 25.03 | 10.26 | 72.5 | 36.9 | 112.0 | 59.5 | 216.0 | 109.8 | 246.7 | 148.8 |
| B | 5.9 | 3.2 | 29.28 | 6.82 | 39.5 | 17.6 | 77.1 | 29.3 | 118.9 | 46.0 | 145.5 | 71.5 |
| C | 6.7 | 3.5 | 25.00 | 10.48 | 57.9 | 28.4 | 89.7 | 48.1 | 163.6 | 85.6 | - | - |
| A' | 3.8 | 3.1 | 19.98 | 9.84 | 53.9 | 30.1 | 93.2 | 47.5 | 192.5 | 104.5 | 217.7 | 129.0 |
| B' | 4.2 | 2.4 | 18.96 | 6.04 | 44.2 | 16.0 | 65.0 | 33.0 | 109.8 | 53.8 | 120.4 | 66.0 |
| C' | 3.7 | 2.0 | 24.14 | 12.63 | 54.2 | 25.0 | 76.1 | 39.4 | 140.8 | 74.2 | 148.1 | 85.3 |

(注) 単位m, 枝梢長は主幹, 主幹長も含む残存枝梢長は剪去後樹上残存枝梢長を指す。

剪定後の樹上残存枝梢長は, 2年目の1959年に改良肋骨整枝区が他の二区に比して高い値を示した外は, 毎年, 改良二分整枝区, 改良肋骨整枝区, 肋骨整枝区の順であった。

Ⅲ 枝梢の利用効率

枝梢の利用効率即ち剪定の強さの程度を知るために, 第3表より算出して第4表を得た。

これによれば, 改良二分整枝区は植栽後1年目の利用率は極めて高いが, 2年目以降は改良肋骨整枝区と凡そ相等的な高い利用率を示した。これに反して肋骨整枝区は1年目は改良二分整枝区と凡そ同一の利用効率を示したが, 2年目から6年目にかけて強剪定が行なわれ低い利用率を示した。

Ⅳ 幹 径

第5表によれば, 幹径は整枝法による差が明瞭に明われたのは, 植栽後4年目の1961年からで, その差は逐年大きくなり, 7年目の1963年には深耕の改良二分整枝区100に対し, 肋骨整枝区86とその差は極めて大きかった。

Ⅴ 花 芽 数

第6表によれば, 着生花芽数と整枝の相違との間には, 植栽後3年目までは一定の傾向が認められなかった。4年目の1961年からは整枝法による

第4表 枝梢利用率(%)

| 年表 区分 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| A | 68 | 40 | 50 | 53 | 50 | 60 |
| B | 54 | 23 | 44 | 38 | 38 | 59 |
| C | 52 | 41 | 49 | 53 | 52 | - |
| A' | 81 | 49 | 55 | 50 | 54 | 59 |
| B' | 57 | 31 | 36 | 50 | 49 | 55 |
| C' | 54 | 52 | 46 | 51 | 52 | 57 |

(注) 枝梢利用率 = $\frac{\text{樹上残存枝梢長}}{\text{枝梢長}} \times 100$

第5表 幹 径 (cm)

| 年度 区分 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| A | 2.0 | 3.9 | 5.7 | 7.7 | 9.0 | 9.8 |
| B | 1.8 | 3.5 | 4.9 | 6.4 | 7.7 | 8.5 |
| C | 2.2 | 4.3 | 5.6 | 6.9 | 8.0 | - |
| A' | 1.6 | 3.2 | 5.1 | 6.8 | 8.0 | 9.1 |
| B' | 1.4 | 3.1 | 4.4 | 5.9 | 7.2 | 7.3 |
| C' | 1.5 | 3.0 | 4.8 | 5.9 | 7.1 | 7.7 |

(注) 地上部30cmの部位を測定

第6表 花 芽 数 (着生数は剪定前, 残存数は剪去後樹上残存の花芽数)

| 年度 区分 | 1959 | | 1960 | | 1961 | | 1962 | | 1963 | |
|----------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|
| | 着生数 | 残存数 | 着生数 | 残存数 | 着生数 | 残存数 | 着生数 | 残存数 | 着生数 | 残存数 |
| A | 223 | 59 | 420 | 321 | 1,680 | 795 | 1,754 | 759 | 1,954 | 918 |
| B | 252 | 68 | 340 | 168 | 1,059 | 352 | 1,073 | 527 | 1,167 | 732 |
| C | 254 | 112 | 413 | 250 | 1,332 | 620 | 1,670 | 757 | - | - |
| A' | 229 | 105 | 374 | 289 | 1,492 | 761 | 1,616 | 695 | 1,844 | 1,416 |
| B' | 243 | 69 | 535 | 188 | 1,162 | 510 | 1,143 | 499 | 1,269 | 902 |
| C' | 245 | 99 | 429 | 267 | 1,201 | 575 | 1,468 | 674 | 1,382 | 1,074 |

差が現われ、改良二分整枝区、改良肋骨整枝区、肋骨整枝区の順となった。7年目の1963年の着生花芽数を深耕について比較すると改良二分整枝区100に対し、肋骨整枝区59と大差が生じた。

剪定後の樹上残存花芽数は1959年を除き、改良二分整枝区が最も多く、次いで改良肋骨整枝区、肋骨整枝区は最も少なかった。

単位枝梢長当り着生花芽数について、第6表より算出して第7表を得たが、これによると、肋骨整枝区が最も多く、次いで改良肋骨整枝区で改良二分整枝区は最も少なく、着生花芽数とは全く逆の傾向を示した。

第7表 単位枝梢長当り花芽数(1m²当り)

| 区分 | 年度 | 1959 | 1950 | 1961 | 1962 | 1963 |
|----|------|------|------|------|------|------|
| | A | 8.9 | 6.0 | 15.0 | 8.1 | 7.9 |
| B | 8.6 | 8.6 | 13.7 | 9.0 | 8.0 | |
| C | 10.2 | 7.1 | 14.8 | 10.2 | - | |
| A' | 11.5 | 6.9 | 16.0 | 8.4 | 8.5 | |
| B' | 12.8 | 12.1 | 17.9 | 10.4 | 10.5 | |
| C' | 10.1 | 7.9 | 15.8 | 10.4 | 9.3 | |

VI 葉枚数

第8表 葉枚数

| 区分 | 年度 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 深耕を100とした無深耕の指数 | | | |
|----|-------|---------|----------|--------|---------|-----------------|------|------|------|
| | | (7月29日) | (10月10日) | (8月4日) | (8月20日) | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
| A | 3,339 | 6,544 | 12,347 | 12,465 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| B | 1,910 | 3,470 | 6,209 | 8,632 | 100 | 100 | 100 | - | |
| C | 2,965 | 4,515 | 9,239 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| A' | 2,753 | 5,981 | 8,888 | 12,239 | 82 | 91 | 71 | 90 | |
| B' | 1,930 | 3,203 | 4,232 | 7,622 | 101 | 92 | 68 | 88 | |
| C' | 2,806 | 4,167 | 6,250 | 7,720 | 94 | 92 | 67 | - | |

整枝法による葉枚数の差は第8表に示すように、4カ年共改良二分整枝区が最も多く、改良肋骨整枝区がこれに次ぎ、肋骨整枝区が最も少なかった。この傾向は枝梢長、花芽数と類似するものである。

VII 袋掛数

袋掛数は第9表に示すところで、植栽後3年目の1960年より結実をみたが、1960年には整枝による差は認められなかった。結実2年目の1961年以降は改良二分整枝区が最も多く、肋骨整枝区が最も少なかった。

1960年から1963年までの4カ年間袋掛数累計では、改良二分整枝区100に対し、肋骨整枝区の深耕54.9、浅耕64.9とその差が大きかった。

VIII 1袋掛当り葉枚数

結果過多は樹の生育を抑制するので、袋掛数の適否をみるため、第8、9表より1袋掛当り葉枚数を算出して第10表を得た。

これによれば、いずれの年も深耕の各整枝区の1袋掛当り葉枚数は25枚以上であった。

1袋掛当り葉枚数は深耕では肋骨整枝区が最も多く、改良二分整枝区が最も少なかった。

IX 樹冠面積の拡大速度

第9表 袋掛数

| 区分 | 年度 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 40年累計 | |
|----|----|------|------|------|-------|-------|----|
| | | | | | | 袋掛数 | 指数 |
| A | 31 | 206 | 478 | 450 | 1,165 | 100 | |
| B | 21 | 98 | 228 | 293 | 640 | 54.9 | |
| C | 34 | 140 | 344 | - | - | - | |
| A' | 25 | 132 | 473 | 488 | 1,118 | 100 | |
| B' | 23 | 94 | 308 | 301 | 726 | 64.9 | |
| C' | 35 | 143 | 304 | 356 | 838 | 74.9 | |

第10表 1袋掛当り葉枚数

| 区分 | 年度 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|----|-------|-------|------|------|------|
| | A | 107.7 | 31.8 | 25.8 | 27.7 |
| B | 91.0 | 35.4 | 27.2 | 29.5 | |
| C | 87.2 | 32.3 | 26.9 | - | |
| A' | 110.1 | 45.3 | 18.9 | 25.1 | |
| B' | 83.9 | 34.1 | 13.7 | 25.3 | |
| C' | 80.2 | 29.1 | 20.6 | 21.7 | |

第11表 樹冠占有面積

| 項目 区分 | 樹冠占有面積 (m ²) | | | | 予定占有面積に対する充足率 | | | |
|----------|--------------------------|------|------|------|---------------|------|------|------|
| | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
| A | 10.3 | 13.5 | 14.1 | 28.4 | 25.4 | 33.3 | 36.7 | 73.0 |
| B | 5.4 | 7.7 | 11.7 | 15.1 | 13.3 | 19.0 | 30.1 | 38.8 |
| C | 5.9 | 12.1 | 12.3 | - | 14.0 | 30.0 | 31.7 | - |
| A' | 7.9 | 13.0 | 13.1 | 26.1 | 19.5 | 32.1 | 33.9 | 67.1 |
| B' | 3.1 | 4.1 | 10.3 | 16.0 | 7.6 | 10.1 | 26.5 | 41.1 |
| C' | 4.8 | 8.8 | 10.1 | 20.7 | 11.8 | 21.6 | 26.0 | 53.2 |

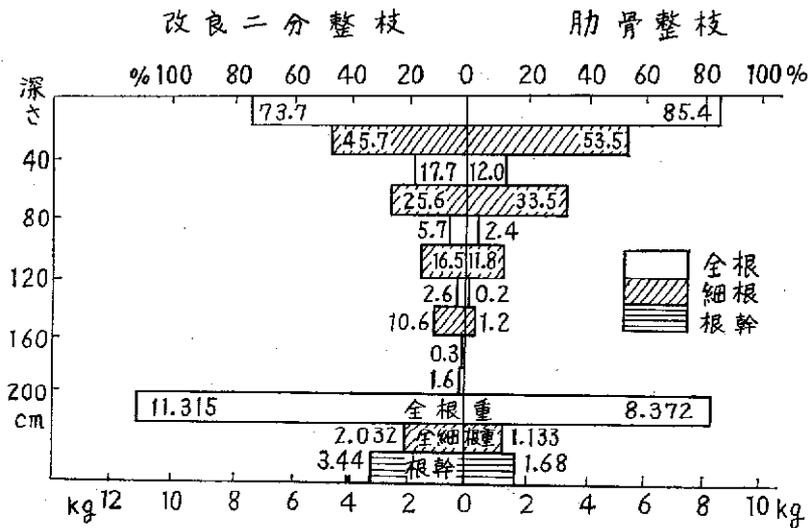
樹が棚を占有する面積、すなわち、樹冠の拡がりについて1960年から1963年の4年間調査を行ない第11表の成績を得た。これによれば樹冠の拡がりには改良二分整枝区が最も大きく早く、次いで改良肋骨整枝区で、肋骨整枝区が最小で遅かった。

これを予定占有面積に対する充足率でみると、1963年は改良二分整枝区73%、肋骨整枝区38.8%とその差が顕著であり、整枝法の相違によって空間利用率が著しく異なり、経済性の高低が大きいことがわかった。

X 根群調査

剪定の強弱、すなわち整枝法の相違が根重および根群の垂直、水平分布におよぼす影響について、改良二分整枝区、肋骨整枝区の二区について調査を行ない第4図と第12表を得た。

第4図 整枝法の相違と根群の垂直分布（深耕）



第12表 根群の水平分布（深耕）

| 項目 区分 | | 主幹よりの距離別根量 (%) | | | | | | |
|----------|----|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | | 0~0.5 | 0.5~1.0 | 1.0~1.5 | 1.5~2.0 | 2.0~2.5 | 2.5~3.0 | 3.0~3.5m |
| 改良二分 | 全根 | 46.3 | 27.7 | 16.2 | 7.0 | 2.4 | 0.3 | 0.1 |
| | 細根 | 7.4 | 29.5 | 31.5 | 21.1 | 9.0 | 1.3 | 0.2 |
| 肋骨 | 全根 | 63.1 | 19.7 | 10.5 | 4.7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 細根 | 10.8 | 29.2 | 31.5 | 18.0 | 9.7 | 0.7 | 0.0 |

これによると、弱剪定の改良二分整枝区的全根重および細根重をそれぞれ100とすをと、強剪定の肋骨整枝区は70、55と少なかった。

根群の垂直分布では改良二分整枝区は深さ2m前後の所まで分布していたが、肋骨整枝区は浅く1.6mであり地上部と同じ傾向にあった。深さ別の根重では両整枝区とも深さ80cmまでの範囲に全根量の90%があり、細根も80~60%存在し、80cmより深部には僅かしか分布していなかった。

根群の水平分布では、改良二分整枝区は主幹から2mの範囲内に90%の根が分布しているに対し、肋骨整枝区は1.5mの範囲内に83%分布し、地上部の樹冠の拡がりと同様の傾向が認められた。

T-R率については改良二分整枝樹2,4、肋骨整枝樹2,1でその間に差は認められなかった。

XI 土壤改良の効果

地上部の発育の程度あるいは良否は単に地上部の枝梢の取扱いの相違だけでなく、土壤生産力の相違によることが大きいので、深耕、浅耕樹の土壤調査を行ない第13表を得た。

第13表 土壤の理化学性

| 区 分 | 項 目 | 土性分類 | 三 相 分 布 | | | 土壤孔隙量 | 土壤硬度 (mm) |
|-----|----------|------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| | | | 気 相 | 液 相 | 固 相 | | |
| 深 耕 | 深耕部 30cm | SCL | 26.33 | 28.00 | 45.67 | 54.33 | 24.0 |
| | 原土 120cm | SCL | 26.03 | 25.67 | 48.30 | 51.70 | 25.5 |
| 浅 耕 | 深耕部 30cm | SCL | 24.22 | 29.00 | 46.78 | 53.22 | 24.5 |
| | 原土 120cm | SCL | 21.80 | 31.67 | 46.53 | 53.47 | 26.0 |

これによれば浅耕、深耕共に類似し、良好であることが認められた。

この様な条件下で、第2表から第11表までの成績から深耕の深浅の影響について比較すると次の様である。

樹性の展葉期、開花期等は年による早晩はあっても深耕の深浅による差は認められなかった。

総枝梢長および樹上残存梢長は深耕が常に優った。

幹径も深耕が浅耕に優った。

着生花芽数は1961年以降は改良二分整枝、改良肋骨整枝区では深耕が多かったが、肋骨整枝区では浅耕が多かった。また樹上残存花芽数も、着生花芽数と同一の傾向であった。

枝梢長1m当り花芽数では深耕は浅耕に比較して少なかった。

葉枚数は深耕が多かった。

4カ年袋掛数累計では深耕、浅耕による差が顕著でなかった。

1袋掛当り葉枚数が深耕に比較して浅耕は1962、63年の2カ年が少なく結果過多気味であった。

樹冠面積の構成速度は深耕が浅耕より常に優った。

第14表 浅深耕による根群垂直分布の比較

| 区 分 | 項 目 | 深 さ 別 根 量 (%) | | | | | 根 量 (g) | |
|---------|-----|---------------|-------|--------|---------|-------------|------------|--------|
| | | 0~40 | 40~80 | 80~120 | 120~160 | 160cm 以上 | | |
| 改 良 二 分 | 浅耕 | 全根 | 85.7 | 8.8 | 3.1 | 1.9 | 0.6 | 11,583 |
| | | 細根 | 63.1 | 16.4 | 8.4 | 8.5 | 3.5 | 2,058 |
| | 深耕 | 全根 | 73.7 | 17.7 | 5.7 | 2.6 | 0.3 | 11,315 |
| | | 細根 | 45.7 | 25.6 | 16.5 | 10.6 | 1.6 | 2,032 |
| 肋 骨 | 深耕 | 全根 | 85.4 | 12.0 | 2.4 | 0.2 | - | 8,372 |
| | | 細根 | 53.5 | 33.5 | 11.8 | 1.2 | - | 1,133 |

根群調査では第14表にみるように、改良二分整枝区の深耕、浅耕による根量には差が認められず共に深さ

160cmの深所まで根が分布していた。根群の深さでは差がなかったが、細根の分布形態は浅耕樹は比較的浅い所に多く分布する傾向が認められた。

改良二分整枝の浅耕樹の根群とくに細根の分布形態は肋骨整枝樹の分布形態と類似した傾向を示すことが認められた。

XII 樹冠構成法と深耕との関係

弱剪定の構成法ほど樹の発育が良好であり、同一整枝にあつては、深耕樹が浅耕樹に優る結果を得たが、整枝法による樹の発育差を深耕と云う地力増進法によってどの程度補えるか否かを知るために第15表を作成した。

第15表 整枝法と深耕効果

| 項目 | 総枝梢長 (m) | 残存枝梢長 (m) | 幹 径 (cm) | 着生花芽数 | 残存花芽数 | 葉枚数 | 4カ年累計 袋掛数 |
|------|-------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|--------------|
| A—B | 101.2 | 77.3 | 1.3 | 787 | 196 | 3,833 | 525 |
| A'—B | 62.2 | 57.5 | 0.6 | 677 | 684 | 3,607 | 478 |
| A—A' | 29.0 | 19.8 | 0.7 | 110 | — 598 | 226 | 47 |
| B—B' | 25.1 | 4.9 | 1.2 | — 102 | — 170 | 1,010 | 8 |

(注) 数値は実数の差

これによれば、同一整枝内の深耕、浅耕の差(A—A', B—B')は極めて小さいが、整枝法間の差(A—B)は極めて大きい。

しかし弱剪定の浅耕(A')と強剪定の深耕(B)との差は整枝の差(A—B)より小さく深耕の効果は認められるが、樹冠構成法の相違による地上部の取扱い上の大小が優先した。

III 考 察

剪定の強さと樹の生育に関しては、熊谷、佐藤⁽²⁾、浅見、佐藤氏⁽³⁾等の数多くの成績が発表され、強度の剪定程樹の生育、収量が低下することが認められている。

本試験においても、強剪定の肋骨整枝が弱剪定の改良二分整枝に比較して樹の生育、収量等の生産性が著しく劣り中位の剪定を行なう改良肋骨整枝は中間の成績を得た。

しかし、整枝法によって樹の生育に差を生じたのは植栽後3年目からで、1年目は弱剪定が枝梢長において優る結果を得た。これは大崎氏⁽³⁾が慈梨の移植時の地上部切返試験において認めたように、剪定による地上部の剪去程度が定植または深耕によって惹き起される根部の損傷による養水分の吸収機能の低下度と平衡を保つ範囲で、地上部および地下部の消費、生成機能の平衡が破れて起る、養水分欠乏による生長抑制が少なかったためと考えられる。

また、6カ年のうち植栽2年日以降6年間の枝梢利用率(剪定程度)がほぼ相等しい改良二分整枝、改良肋骨整枝が樹の生育、収量に差を生じたのは、1年目の枝梢利用率が異なり、樹上残存枝梢長の絶対値の相違が以後の生育に大きく影響したためである。

若木時代の剪定は主に発育枝の剪去が行なわれるため、葉芽が少なくなり葉枚数に差を生じ、また1樹当り着生花芽数も GARDNER 氏⁽³⁾が苹果において認めたように強剪定の整枝程少ない結果を得た。

しかし、本試験では単位枝梢長当り(1m当り)着生花芽数が強剪定の肋骨整枝が弱剪定の改良二分整枝より多い傾向を認めた。これは強剪定によって樹勢が衰えて、短果枝の着生が多くなるのと、強剪定のために徒長枝の発生や利用可能な程度の発育枝が少ないためと、樹冠構成上徒長枝、長果枝の利用率が低いので、短果枝の利用率が高くなるためと思われる。

深耕の深淺による樹の生育、収量については、桃で河越、畑氏⁽²⁾、梨で松永氏⁽⁴⁾が深耕が浅耕に優る成績を得ている。本試験では樹の生育については明らかに深耕が浅耕に優ったが、結実数(収量)においては差が認められなかった。これは第10表に示すように、浅耕が深耕に比較して1袋掛当り葉枚数が少なく、結果過多気味であったためであり、葉枚数を同一に規正すれば、樹の生育が劣り、葉枚数の少ない浅耕樹の袋

掛数が深耕樹より少なくなることは明らかである。

樹冠構成速度即ち空間利用度は植栽当初に弱剪定で樹冠構成に役立つ有効樹上残存枝梢長が大である改良二分整枝区が早く、収量も多い成績を得た。

全体の経済性を高める場合、仮りに樹冠面積が小さく、土地利用度が低い場合でも計画的に密植することによって空間を埋め、土地の利用度を高める方法を採用しても差支えない訳である。ところが、本試験の肋骨整枝は樹冠拡大速度が極めて遅いので、植栽本数を多くすることが有効であるが、棚面に生ずる空間が逆三角形を呈するので密植しても樹の利用価値は極めて低い。従って、肋骨整枝は経済性が低いと云える。

根群の根重、垂直、水平分布については、COLLIAN, BAKER 氏⁽³⁾が苹果の幼木において無剪定の根重が剪定樹より多いことを認めたが、本試験においても地上部と全く同様に弱剪定の改良二分整枝が強剪定の肋骨整枝に優り、根群の垂直、水平分布および根重も強剪定が著しく劣ることを認めた。

さらに同一樹冠構成法において、深耕の深浅と地上部、地下部の発育関係についてみると、地上の抑制、すなわち剪定の強弱の程度が、根群の絶対量や、分布形態を変える。

特に根としての吸収機能を発揮する細根が地上部の剪去程度の強いもの程浅く分布する傾向が認められる。すなわち、深耕の効果は、地上部の適切な取扱いがあつてはじめて発揮されるものであるといえる。構成方法によって生じた樹の生産性の程度の差は大きく、地力増進によってそれを或程度補うことができてもその程度は小さく、地上部の取扱いが常に優先する。

すなわち、樹冠構成方法が果樹の生産性を大きく支配する極めて重要な要因であることが認められる。

Ⅲ 梨の植栽密度に関する試験

果樹園開園後の初期生産を期待するため、計画密植が樹の生育、収量等の生産性におよぼす影響について調査を行ない、集団果樹園に機械導入を行なった場合の植栽様式の決定、生産計画のための計算の基礎資料を得ようとした。

Ⅰ 試験方法

1957年2月に当場の階段畑(花崗岩系砂壤土)約10aを供試して二十世紀を植栽して試験を開始した。試験区分は第16表に示す如くで、整枝法は盃状形4本主枝とした。



第5図 粗植区

粗植区は1958年から3カ年間、馬鈴薯、大根、甘らん、西瓜、白菜の順で間作を行なった。

密植区の間伐予定樹は浅耕としたが、施肥分量は粗植樹、密植残存樹と同量とし、全面の周年敷草と行ない、肥培管理は当場耕種法によつた。

主枝は棚付けは植栽後3年目の1960年冬季に行なつた。

第16表 試験区分

| 区 分 | 供試本数 | 植栽距離(m) | 深耕(cm) | 10a当り栽 植本数(本) |
|-----|-------|-------------|--------|------------------|
| 粗植区 | 4 | 9.0×9.0 | 90 | 12 |
| 密植区 | 残存樹 | 6 (9.0×9.0) | 90 | 12 |
| | 間伐予定樹 | 9 4.5×4.5 | 30 | 36 |



第6図 密植区

調査は枝梢長、幹径、樹冠面積、剪去率等の生育調査と収量調査を行なった。

II 試験結果

I 枝梢長

枝梢長は第17表のようで植栽後1年目の1958年は区間に有意な差は認められなかった2年目より区間の枝梢長の間有意な差が認められ、粗植樹100に対して、密植残存樹71.5、密植間伐樹46.5であったが、その後差は小さくなり、6年目の1963年には比率が100:93.5:75.7となった。

II 幹径

幹径は第18表に示すように、枝梢長と同じ傾向であり、6年目の1963年には粗植樹100に対し、密植残存樹98.9、密植間伐樹87.1と枝梢長程比数に差が認められなかった。

III 樹冠の大きさ

樹冠の大きさは第19表にみるように、植栽後2年目の1959年には区間の差が大きく、粗植樹100に対して、密植残存樹51.2、密植間伐樹35.9であったが、3年目からは差が小さくなり、6年目の1963年には樹冠の大きさの比率が100:101:84となり、粗植樹、密植残存樹の差は無くなった。

IV 枝、葉の空間利用度

土地の利用度を知るために、植栽面積に対する枝葉の利用度を第17、19表より算出して第20表を得た。

これによれば植栽後2年目より密植区が粗植区に優り、3年目の1960年には密植区が約3倍となり、5年目の1962年には密植区が完全に棚面を埋める100%の利用率を示したが、粗植区は32.9%と低く、土地利用度が劣ることが認められた。

V 単位面積当り枝梢、葉の密度と間伐開始時期

間伐に入る時期を知るためには、枝、葉の空間利用度のみでは不十分であるために、第17、19表より単位面積当り枝梢、葉密度を算出して第21、22、23表を得た。

第21表によれば植栽面積当りの枝梢密度は、常に密植区が粗植区の約3倍を示した。密植区の枝梢、葉の利用率が100%以上を示した1962、63年の枝梢密度は8.97、10.42mであった。

樹冠内の枝梢密度は第22表に示すようで、粗密植による差は認められず、1962、63年の数値からみて樹冠内1m²当り枝梢長8~9mが常数値とな

第17表 枝梢長 (m)

| 年 度 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 粗 植 樹 | 5.0 | 41.2 | 90.9 | 124.3 | 224.9 | 270.8 |
| 密植残存樹 | 4.0 | 29.5 | 72.4 | 112.3 | 201.1 | 253.4 |
| 密植間伐樹 | 3.1 | 19.2 | 57.5 | 89.8 | 182.2 | 205.2 |
| L | N. S | 8.6 | 14.3 | 15.9 | 25.3 | 24.5 |
| S | | 11.4 | 18.9 | 20.9 | 33.3 | 32.1 |
| D | | 0.01 | | | | |

第18表 幹 径 (cm)

| 年 度 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 粗 植 樹 | 2.0 | 4.0 | 5.6 | 6.0 | 8.5 | 9.3 |
| 密植残存樹 | 1.9 | 3.6 | 5.3 | 5.7 | 8.3 | 9.2 |
| 密植間伐樹 | 1.5 | 3.1 | 4.6 | 4.7 | 7.5 | 8.1 |

(注) 地上部30cmの部位を測定

第19表 樹冠の大きさ

| 年 度 | 1956 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 粗 植 樹 | 3.9 | 10.1 | 18.6 | 27.4 | 30.0 |
| 密植残存樹 | 2.0 | 8.4 | 14.9 | 24.1 | 30.4 |
| 密植間伐樹 | 1.4 | 7.6 | 14.0 | 19.8 | 24.9 |

第20表 植栽面積に対する枝葉の空間利用率 (%)

| 年 度 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-----|------|------|------|-------|-------|
| 粗植区 | 4.7 | 12.1 | 22.3 | 32.9 | 36.0 |
| 密植区 | 7.4 | 37.4 | 68.3 | 100.2 | 126.1 |

第21表 植栽面積当り枝梢密度 (m/m²)

| 年 次 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-----|------|------|------|------|-------|
| 粗植区 | 0.49 | 1.11 | 1.49 | 2.67 | 3.24 |
| 密植区 | 1.17 | 2.94 | 4.71 | 8.97 | 10.42 |

第22表 樹冠内枝梢密度 (m/m²)

| 年 度 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 粗 植 樹 | 10.6 | 9.0 | 6.7 | 8.2 | 9.0 |
| 密植残存樹 | 14.7 | 8.6 | 7.5 | 8.3 | 8.3 |
| 密植間伐樹 | 13.7 | 7.6 | 6.4 | 9.2 | 8.2 |

るものと推定される。

枝梢長の常数值が得られた、1962、63年の葉実面積、収量は第23表のようである。

第23表 間伐開始時期の要因

| 区 分 | 項 目 | 単位面積当り枝梢長 (1 m ² 当り) | | | | 単位面積当り葉実面積 (1 m ²) | | | | 単位面積当り収量 (1 m ² 当り kg) | | | |
|---------|-----|------------------------------------|------|------------|------|-----------------------------------|------|-----------|------|--------------------------------------|------|-----------|------|
| | | 樹冠内 | | 栽植面積 | | 樹冠内 | | 栽植面積 | | 樹冠内 | | 栽植面積 | |
| | | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 |
| 粗植区 (樹) | | 8.2 | 9.0 | 2.67 | 3.24 | 2.74 | 3.17 | 0.89 | 1.13 | 4.17 | 2.92 | 1.37 | 1.05 |
| 密植区 | 残存樹 | 8.3 | 9.2 | 8.97 10.42 | | 2.54 | 2.58 | 2.75 3.24 | | 3.64 | 4.14 | 4.01 3.48 | |
| | 間伐樹 | 8.3 | 8.2 | | | 2.51 | 2.54 | | | 2.75 | 2.76 | | |

これによれば1 m²当り枝梢長8~9 m、葉実面積2.5~3 m²が間伐開始時期であり、その時の10 a当り収量も密植区は3.5~4 tの収量が得られ、間伐開始時期がこの辺にあるものと考えられる。

VI 剪去率

剪定の強弱は樹の生育、樹冠構成速度ひいては収量に影響を与えるので、1958年から5年間の剪去率を第24表に表示した。

第24表 剪去率 (%)

| 年 度 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 粗植樹 | 49.3 | 53.3 | 40.9 | 52.5 | 48.5 |
| 密植残存樹 | 43.7 | 46.6 | 44.9 | 47.4 | 51.3 |
| 密植間伐樹 | 38.3 | 49.6 | 39.7 | 49.2 | 69.2 |

これによれば、1959年から1962年の4カ年間は粗植区、密植区共に凡50%以下の剪去率で区間に差を認めることが出来なかったが、強いて言えば

密植間伐樹が幾分弱い剪定程度であった。しかし、1963年は密植間伐樹が間伐に入ったため、強剪定が行なわれ高い剪去率を示したが、粗植樹、密植樹は50%前後であった。

VII 収 量

第25表 1樹当り収量 (kg)

| 年 度 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 合 計 |
|--------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 粗植樹 | 17.2 (100) | 66.4 (100) | 114.3 (100) | 87.6 (100) | 285.5 (100) |
| 密植残存樹 | 15.7 (91) | 48.6 (73) | 88.0 (77) | 83.9 (95) | 235.9 (82) |
| 密植間伐樹 | 9.7 (56) | 26.9 (41) | 82.1 (72) | 68.9 (79) | 187.6 (66) |
| L.S.D. | 0.05 | | 16.3 | 10.4 | 30.1 |
| | 0.01 | N.S | 2.13 | 21.4 | 39.7 |

収量は第25表に示すように、植栽後3年目の1960年から結実をみた。結実初年度の1960年は粗植、密植区間に有意差はなかったが、1961年からは有意差が認められ、粗植樹が最も多く、これを100とすると、密植残存樹73~95、密植間伐樹41~79と低かった。

粗植区と密植区の10 a当り換算収量は第26表に示すように、密植区は常に粗植区の2~3倍の収量があり、植栽後5、6年目の1962、63年には成木園に近い収量が得られた。

第26表 10 a 当り収量 kg (換算)

| 年 度 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 合 計 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| 粗植区 | 206 | 797 | 137.2 | 1,051 | 3,426 |
| 密植区 | 537 | 1,552 | 401.1 | 3,484 | 9,584 |
| 比 数 | 2.61 | 1.95 | 2.92 | 3.31 | 2.90 |

VIII 果実の品質

果実の品質は第27表に示すように、1果平均重、糖度、柚肌果率には処理による差、あるいは一定の傾向

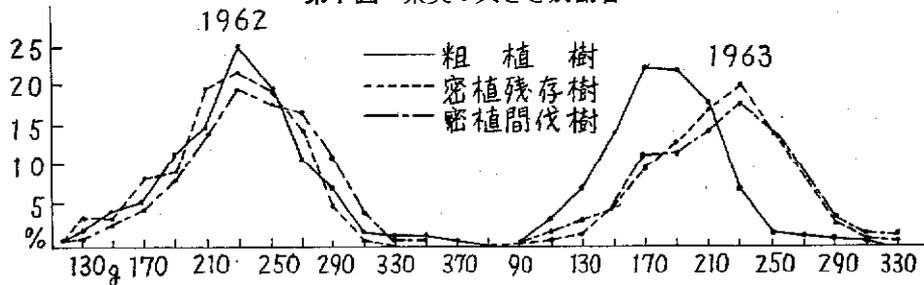
第27表 果実の品質

| 項目 | 1果平均重 (g) | | | 糖度 (%) | | 柚はだ果 (%) | | | 1果当り葉枚数 | | 黒斑病 落果率 1963 (%) |
|-------|-----------|------|------|--------|------|----------|------|------|---------|------|---------------------------|
| | 1960 | 1961 | 1963 | 1961 | 1962 | 1961 | 1962 | 1963 | 1962 | 1963 | |
| 粗植樹 | 257 | 233 | 184 | 12.3 | 12.7 | 25 | 40 | 5.0 | 28.5 | 32.9 | 7.0 |
| 密植残存樹 | 282 | 230 | 229 | 12.3 | 12.4 | 21 | 12 | 15.4 | 33.4 | 42.9 | 14.4 |
| 密植間伐樹 | 268 | 241 | 192 | 12.7 | 12.1 | 36 | 27 | 13.9 | 29.9 | 36.9 | 12.2 |

は認められなかった。

黒斑病罹病率は1960～62年までは殆んど発生がなく、粗密植による差は認められなかったが、1963年は5、6月の異常な長雨に遭ったためか、枝、葉密度の高い密植区が粗植区の2倍の発生をみた。

第7図 果実の大きさ別割合



果実の大きさの割合は第7図のようで、1962年は粗密植による差はなかったが、1963年は1962年に比較して1果当り葉枚数が多いにも拘らず全般に果実小さく、また粗植区が密植より小玉であった。このことは他の要因によると考えられ処理上の差ではない。

III 考 察

果樹園開設当初の初期生産をあげるために計画密植が有効な手段であることは、柑橘、柿等において認められている。

本試験においても、1本当り収量は粗植樹が優っていたが、単位面積当りでは密植区の収量が植栽後5～6年目において粗植区の2～3倍の高い成績を得た。

しかし、未結実期の2～3年は本試験において行なったような換金作物の間作による収益が密植区よりも、粗植区の収益を高めることが考えられる。

また、本試験において同一肥培管理を行なっている粗植樹と密植残存樹の間に発育差を生じたのは、温州蜜柑幼樹の生育と間作試験において、小笠原、笠井氏⁽⁹⁾が認めているように、間作々物の肥効の残効によるものと考えられる。

さらに、密植区の残存樹と間伐樹の間の樹の発育、収量差を生じた原因としては、剪去率、1果当り葉枚数からみて、強剪定、結果過多による弊害とは考えられず、深耕の浅深に起因するものと考えられる。

このことから、間伐予定樹も深耕すれば樹の生育良く樹冠の構成速度も早まり、本成績より早くから高い収量があげられるものと推定される。今後は全園の機械深耕を行なって地力を増進し、植栽密度を高めるのがよい。

間伐開始時期については、葉実面積、収量等からみて、樹冠内に残す枝梢密度（樹冠面積1m²当りに存在する枝梢長）が8～9mが限界と考えられるので、栽植面積当り枝梢密度がこの限界に達した時に行なえば良い。

本試験では植栽後5年目の1962年に枝、葉の利用度が100となり、樹冠内および栽植面積1m²当りの枝梢密度も凡そ9mで、収量も10a当り4t前後となったが、実際に間伐に入り、間伐予定樹の樹形縮小をはじめたのは翌1963年冬季であった。

このことから、間伐開始時期は主枝が交差してから1年後位に行なうのが適当である。

果実の品質については顕著な差が認められなかったが、1963年は長雨の影響か黒斑病の発生が多かった。特に密植区が高い罹病率を示したが、これは福島県園芸試験場⁽⁶⁾が認めているように、密植による影響と考えられ、密植を行なう場合は一層の病虫害防除管理が要求される。

また、第37表によれば1果平均重が1962年に比較して1963年は1果当り葉枚数が多いにも拘らず全般に小玉であったのは、長雨によって葉の同化機能が低下したため、結果として結果過多気味になったためと解される。

間伐が樹の生育、収量におよぼす影響については今後の調査に待たねばならない。

植栽密度と植栽様式については、集団果樹園の如く機械の導入を前提とする場合は、さらに機械の通路側の植栽距離を広くし、一方のを密植にする並木植形式の植栽方式が考慮される。

Ⅳ 摘 要

1. 梨の樹冠構成法については、1957年から1963年の7年生まで梨二十世紀を供試して、整枝法および深耕の深浅の相違の樹の生育、樹冠構成速度、収量および根群分布におよぼす影響について試験を行なった。
2. 樹性は整枝法、深耕の浅深による差はなかった。樹の生育は改良二分整枝が最もよく、肋骨整枝は劣り、改良肋骨整枝は中位であった。いずれの整枝においても深耕の樹の生育は浅耕に優った。
3. 樹の生産性は樹冠の構成が早く、空間利用率が最も高い改良二分整枝が最も多く、次いで改良肋骨整枝、肋骨整枝の順で強剪定のものほど劣った。空間の利用率は深耕の各整枝が優ったが、収量は浅耕が結果過多気味に終始したため差が認められなかった。
4. 根群調査結果は弱剪定の改良二分整枝に比較して、強剪定の肋骨整枝は根重少なく、垂直分布浅く、水平分布の範囲も狭い傾向が認められた。
深耕の浅深の効果は剪定の強弱ほど、地上部、地下部の発育に差をもたさなかった。
5. 梨の植栽密度については1957年から1963年の7年間まで梨二十世紀を供試して、植栽密度が樹の発育、収量におよぼす影響について試験を行なった。
6. 粗植区は間作の影響を受けて樹の発育や1樹当り生産量は多かったが、単位面積当りの収量は密植区の約半であった。
密植区は植栽後5年目に成木園と凡そ同じ収量が得られた。
7. 密植区の間伐開始時期は主枝が交差してから1年後の植栽後6年目が適当である。
8. 成園化促進のための密植は必要である。

引用文献

- (1) 永沢勝雄編：果樹整枝剪定講座 梨・イチジク 朝倉書店（1960）
- (2) 農林省振興局研究部編：昭和31年度 果樹試験研究年報（1958）
- (3) 浅見与七：果樹栽培汎論 剪定・摘果編 養賢堂（1951）
- (4) 林真二：梨 朝倉書店（1960）
- (5) 農林省振興局研究部編：昭和30年度 果樹研究年報（1957）
- (6) 農林省農業改良局研究部編：昭和25年度 果樹試験研究年報（1951）

Summary

1) This experiment was carried out on Nijusseiki pear tree to study tree growth, tree growth speed, yield and root distribution as affected by three types of training systems (all had been adapted for sloped orchards), and two systems of powing depth for seven years from 1957 until 1963.

2) Special character of trees was not affected by the training method or powing depth. Tree growth was the best on the Improved-two-branch training system (viz. Kairyô-nibun training system), poorest on Ribbed-shaped training system (Rokkotsu-gata training system), and fair on the Improved-ribbed-shaped training system (Kairyô-rokkotsu-gata training system). In each training system, tree growth of deep powing plots was superior to shallow ones.

3) As regards the difference of average yield of trees trained to the three systems, the Improved-two-branch was the highest because of best space utility, the Improved-ribbed-shaped was the next, and Ribbed-shaped was the least.

Deep powing plots were significantly increased in space utility, but no difference was gained in yield because fruit bearing was excessive.

4) As regards root weight and distribution as affected by the training system, Ribbed-shaped, in which pruning was heavy, caused light root weight and shallow restricted root distribution, as compared with Improved-two-branch, in which pruning was light. The difference was powing depth degree caused less affection to top and root growth than that of pruning degree.

5) Tree growth and yield as affected by planting density on Nijusseiki pear trees was also observed for seven years from 1957 to 1963.

6) Thin planting brought superior responses in the growth and yield per tree, because it was affected by the fertilizer used on intercrops, but brought yields one third as much per acer of the close planting. After five years of planting, the close planting trees were almost similar to mature trees on yield.

7) As regards the thinning period on close planting plots, it seems to best from the 6th year after planting which is one year after the main branches of neighbouring trees tend to cross.

8) The present study suggests that it is necessary to plant closely to hasten the development of full bearing orchards