

园艺译丛

(果 树)

浙江农业大学
浙江农业科学院 編

上海市科学技术編譯館

园 艺 译 丛

(果 树)

浙 江 农 业 大 学 編
浙 江 农 业 科 学 院 編

*

上海市科学技术編譯館出版

(上海南昌路59号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印張 5 字數 152,000

1964年4月第1版 1964年4月第1次印刷

印數 1-3,400

編 号 : 63 · 204

定 价 : 0.65 元

目 录

1. 修剪对营养、生长和结果的影响.....	1
2. 果树的总氮量是测定修剪量和质的基础	10
3. 树冠各级分枝枝梢内的营养与供水状况	14
4. 树木修剪对其抗旱性及水分状况的影响	15
5. 苹果修剪与物质代谢	18
6. 修剪对檸檬的作用	19
7. 葡萄夏季修剪的生理学	24
8. 海爾海文桃树的修剪、施氮量和施氮时间的相互关系.....	30
9. 修剪、施氮量、施肥时期对桃果实某些化学与物理特性的影响	34
✓10. 乔木植物芽的阶段发育	37
✓11. 高等植物花的阶段发育	43
✓12. 花芽的分化	45
✓13. 花芽发育的生物学	53
✓14. 苹果营养芽和繁殖芽的形态发生	55
✓15. 花芽在冬季的质变	58
✓16. 乔木树种的花芽发育与环境条件的关系	62
17. 耐寒与不耐寒乔木植物繁殖芽的形态生理研究	64
18. 日本果树花芽分化的时期	66
19. 熊本县内陆地区的柑桔花芽分化的时期	69
20. 雅发橙花芽的诱导和分化	71
21. 温度、日照与促进草莓花芽分化的关系.....	74
22. 在生产条件下研究果树花芽分化的方法	78

1. 修剪对营养、生长和结果的影响

佐藤 公一

《果树の整枝剪定, 農耕と園藝, 臨時増刊》9(6):58~66, 1954 (日文)

修剪是直接從樹上剪去枝條, 對樹體營養有著密切的關係。因而提高修剪的質量很重要。

樹體的營養與生長和結果的關係

對果實的生產來講, 首先是使樹體生長, 其次是使生長的枝梢形成花芽, 同時使上年形成的花芽開放、結果, 還得使果實肥大(結果作用)。當水分、氮素及其他肥料供應充足時, 樹體的生長和結果反映出體內營養狀況和碳水化合物及氮素化合物之間的比例關係。這個關係, Kraus 等曾作以下四種說明。

1. 如氮素供應豐富、碳水化合物形成少, 則枝條生長不良, 花芽不能形成, 例如光照不足的果樹。

2. 氮素供應過多、碳水化合物形成也較多時, 則枝葉生長旺盛, 不能很好形成花芽, 即使能開花也多落花落果, 例如徒長的幼齡樹和樹勢過於旺盛的果樹。

3. 氮素供應適度、碳水化合物有積累時, 花芽容易形成, 也容易結實。枝葉的生長較第2種情況弱。植株的生長狀態最為良好。

4. 氮素供應少於第3種情況時(碳水化合物雖有積累), 花芽可以形成, 但因枝葉生長微弱而發育不良, 著果率降低。例如老衰樹和樹冠內部的枝條即是。

在第1和第4種情況下樹體生長不良, 第2和第3種情況下樹體生長良好, 但結果情況有所不同。前二者氮素和碳水化合物均不足, 都不能很好生長和結果。在第2和第3種情況下, 碳水化合物雖都有積累, 但第2種情況因枝條繼續不斷伸長, 碳水化合物消耗多而未能充分積累, 因此花芽不能很好地形成。第3種情況下枝條生長適度, 碳水化合物容易積累, 花芽著生及結果良好, 為最有希望的狀態。

Focke 在倭錦蘋果花芽分化前(6月下旬)採取下列三種短枝, 分析其營養成分以探索與花芽分化的關係。

結果短枝 開花結果的短枝, 多數當年不能進行花芽分化, 次年不結果。

不結果短枝 當年沒有著生果實的短枝, 多數在上年開花結果, 當年不結果而形成花芽, 待明年再結果。

纖弱枝 每年均不能形成花芽的纖弱短枝, 多數著生在樹勢較弱的樹上。

如表1所示, 不結果短枝的淀粉含量高, 氮含量低; 結實短枝幾乎沒有淀粉, 氮含量高; 纖弱枝淀粉和氮的含量均較低。在這三種短枝中, 僅有不結果短枝形成花芽, 其他兩種短枝均不能形成花芽。因此, Focke 認為, 花芽的形成必須在淀粉含量高、氮含量低的枝條中才能進行。在隔年結果的蘋果樹, 翌年不結果的小年樹的短枝, 多數氮含量高, 淀粉含量低。翌年結果的樹的大年大部分短枝中氮含量稍低, 而淀粉含量高。年年不結果的樹的短枝, 一般體內養分缺乏, 氮和淀粉含量均低。

表1 蘋果短枝的分析(干物重%)

	結果短枝	不結果短枝	纖弱枝
總氮量	1.156	0.620	0.658
還原糖	1.87	1.04	0.66
非還原糖	0.0	0.10	0.0
淀粉	微量	3.16	微量
總多糖類	22.62	23.72	21.98
總碳水化合物	24.49	28.02	22.59

供氮充分的樹, 如在碳水化合物有積累的情況下, 例如日照良好、氣候干燥、以及進行疏果和環狀剝皮時, 則花芽分化較多。如在碳水化合物積累較少的情况下, 例如日照不足、結果過多、摘葉、新梢徒長時, 則花芽形成較少。但花芽形成與短枝內碳水化合物和氮的含量並無關係時, 或短枝內氮素和碳水化合物含量有相當大的差異時, 花芽形成有時也幾乎是相同的。

激素與花芽形成

根據對草本、木本植物中存在的激素的研究以及芒果樹的激素和花芽形成的研究, 對花芽形成有

如下的認識。当某种激素积累时，就会引起花芽形成。激素是在叶中形成的，但要在一定状态的叶子中才能形成。这种激素在正在分裂的芽中起作用，促使花芽分化。因此，花芽形成与其說是由于碳水化合物或淀粉积累的结果，不如說花芽一定要在叶子存在的条件下才能形成。环状剥皮阻碍激素向下运输，并使激素或淀粉在环状剥皮的上部积累，这是在叶内生成激素的好机会。結果多时，这些果实生长肥大而消耗大量激素，或使組織中碳水化合物濃度降低，于是叶子生成激素的能力就受到阻碍。因而，花芽形成既不是碳水化合物也不是氮素的作用，而是微量的激素的作用。如果某种条件影响激素的形成，則同时也会影响碳水化合物和氮的含量。此外，也有对碳水化合物和氮素間的比例有影响，而对激素的生成沒有影响的情况。因此，即使碳水化合物和氮含量有了变化，而激素的生成和濃度不变，則花芽形成也不变。因而，花芽的形成与其說是由于淀粉等碳水化合物积累的结果，不如說是由于具有与枝梢数和結果数相应的叶数更为重要。

但是，这个激素学說在果树栽培上直接应用的研究进展不大，而且微量激素目前尚无简单的定量方法。总之，就花芽或枝梢和果实的生长而言，叶子的存在是最为重要的，叶子对体内碳水化合物与氮含量的关系有极大的影响。但也有例外。目前，依据体内碳水化合物与氮素的关系来判断生长和結果的状态，可能是切合实际的。

修剪对体内营养成分的影响

考虑修剪对树体的影响时，最重要的是修剪必然减少叶数。即使修剪如何巧妙，欲不减少叶数是不可能的。

叶是碳素同化作用，制造碳水化合物以及生成花芽分化、果实发育所必需的激素的重要器官。因此，修剪的生理影响是由叶数的变化引起的。考虑修剪的影响时，修剪时期(即叶子减少的时期)和修剪程度(即叶数变化的程度)是十分重要的。

修剪的时期

落叶果树有在休眠期进行的冬季修剪，和叶子存在时进行的夏季修剪。柑桔类有早春修剪和秋季修剪，由于有叶存在，故相当于落叶果树的夏季修剪。夏季修剪对树的影响显著，冬季修剪的影响較夏季为少。茲将夏季和冬季修剪对树的影响分别加以探討。

(一) 夏季修剪

不同时期的夏季修剪对树的影响有显著的差异，所以在栽培上妥善应用夏季修剪，尚有很大困难。落叶果树，修剪时期愈早影响愈小，修剪愈迟影响愈大，但在非常迟的时候修剪，則影响很小。

春季萌芽后，新梢伸长，叶子陆续开展，最后新梢生长停止。萌芽后的初期生长，依靠树体内的貯藏养分，然后枝梢伸长，叶数增多，叶面积增大，叶子的同化作用旺盛，枝叶的生长就由新形成的养分来負担。这里有着因枝叶生长而消耗养分与由于叶子的存在而生成同化养分的关系。生长初期是消耗性的生长，随着枝叶的伸长，养分的消耗减少而养分的生产增加，最后到一定时期消耗和生产相等。以后养分的产生超过消耗，成为生产性的生长。生产性生长到一定时期达到高峰，其后叶子的同化率降低，生产性生长渐减，叶子就进入落叶休眠期。

因此，在新梢伸长期进行摘心(夏季修剪之一种)，新梢的伸长也就停止，由于伸长而消耗的养分减少，叶的同化作用則更为旺盛，成为生产性生长。不久，新梢再伸长，叶数增加，由于补充了叶的再生，結果摘心的比不摘心的叶数少。因此，摘心的同化作用的产物减少，生长被抑制。

虽然摘心会损失养分，但由于各种原因，必要时仍需进行摘心。例如在葡萄栽培上进行摘心会提高着果率。为什么有这样的效果？大井上对白玫瑰香葡萄的試驗結果如下。

夏季摘心的适期 摘心后新梢内的碳水化合物及氮含量的变化如表 2 所示，摘心后 2 天，新梢内的糖分、淀粉、氮含量都有增加，摘心后 5 天增加达最高峰，其后再度减少。即摘心使新梢内的碳水化合物和氮含量增加。如放任生长，新梢伸长过于旺盛，則消耗生长增加，以致新梢内养分含量很少。因而花穗营养不良，着果率降低。摘心能抑制消耗生长，維持花穗内营养良好。在着花时，新梢内营养必須良好。因之，摘心必須在开花前約一周进行，过早过

表 2 摘心对葡萄新梢化学成分的影响
(大井上)

成 分	摘心时	摘心后 2 天	摘心后 5 天	摘心后 15 天
淀 粉	1.9	3.4	4.0	2.2
总 糖	6.2	8.2	8.9	5.6
总 氮	0.62	0.81	0.93	0.61
总碳水化合物	8.2	9.3	10.0	7.8

迟效果均不佳。

在梨树,有在具有花芽时进行摘心的。浅见调查了今村秋梨在摘心后新梢内氮及碳水化合物含量的影响。他在新梢伸长最迅速的5月15日进行顶端部摘心,并摘除摘心后发生的二次枝;7月5日分析新梢,以未摘心株与摘心株相比,新梢中可溶性与不溶性氮含量以未摘心株较多,而糖分、水溶性多糖类、淀粉等碳水化合物则以摘心株为高,但其酸解多糖类较少。因此,总碳水化合物含量以摘心株稍低。和葡萄不同,碳水化合物含量没有明显的增加,大概是因为从摘心到分析历时较久之故。

上述可以证明,由于摘心,新梢内碳水化合物和氮的含量增加。摘心抑制了新梢的旺盛伸长,但这种影响是暂时的,摘心后副梢迟早要再生长,而且新梢内碳水化合物含量终于要减少。

柑桔类等常绿果树不象落叶果树具有明显的休眠期,因叶子终年存在,修剪的影响与落叶果树不同。所以柑桔类的修剪时期须进一步观察研究。

修剪时期的选择 在叶子减少所产生影响最小时期进行修剪是有利的。大致上,叶的作用几乎结束的时期,也就是由于碳素同化作用而叶内碳水化合物的产生和积累十分充足的时期。此外,在剪修后有由于叶的再生而迅速补充的时期,即相当于春、夏、秋三季枝梢的生长期,再生速度以6、7月份最快。于是,从积累与再生补充两方面来看,温州蜜柑在春季紧接于萌芽之前进行修剪是影响最小的时期。这时春季所生叶子的同化作用已衰弱而新的春叶将发生。此外,在临近冬季的落叶果树休眠期修剪,树体易受冻害而致弱,非其所宜。如在春季开花期修剪,则对树的影响较小,同时由于修剪而引起产量的降低亦减少到最低限度,这是优点。

(二) 冬季修剪

落叶果树休眠期的修剪称为冬季修剪。休眠期中那一阶段是修剪的最适时期,在此预先加以说明。一般而言,在休眠期间由于时期不同而引起的影响差异不大,因此从劳动力来看,以农闲期进行修剪为宜。葡萄修剪过迟,有延迟萌芽的倾向。柑桔类在严寒期修剪,有降低耐寒力的缺点。兹从营养角度来考察冬季修剪的时期。

冬季修剪的适期 修剪是剪去枝叶,所以应在被剪枝条养分含量较少的时期进行。于是必须知道枝内养分移动的规律。已经明确在落叶以前,叶内

的养分向枝条移动。于是,落叶后养分从枝的尖端移向基部,一年生枝移向二年生枝,渐次向下移至老枝部分,最后向根部移动而贮藏起来。所以修剪愈早,剪去的枝条内养分愈多,养分损失愈大;待养分全部移向下部后再行修剪最为有利。

落叶果树自落叶后至发芽前,枝内养分如果不动,修剪时期的迟早就没有影响。假如从老枝部分的养分向相反方向渐次上升移至幼枝时,则修剪愈早愈有利;迟剪则枝条内的养分多,损失大。

一年内养分的移动 可是目前对休眠期中枝条内养分的移动还不完全明了。虽然枝内养分的周年移动曾有调查,但冬季的移动未作详细调查。Focke对四个苹果品种的短枝及徒长枝的周年养分含量进行了实验,其中在11月下旬到3月下旬的冬季进行了五次分析。其结果氮素自11月到3月一直增加,磷从11月至3月初有增加,此后开始减少;钾在这期间增减不定;总糖量从11月到1月下旬显著增加,以后又大量减少;淀粉从11月到1月反而减少,此后增加,3月增至最高峰,至萌芽时剧减,总碳水化合物从11月至3月上旬减少,其后增加。

总而言之,从11月至3月间氮和磷渐次增加,总碳水化合物减少,总糖量在1月末以前增加,其后即减少,淀粉在1月底以前减少,此后有增加的倾向。由此可知,增减倾向视养分的不同而异。

英国倍台阿等对苹果发育枝的顶枝韧皮部和木质部分别进行了分析。从1月至4月进行四次的分析结果表明,磷、钾在这时期没有显著增减;到4月为止,总氮量在木质部一直减少,在韧皮部则反而一直增加到4月上旬为止。总糖量,在木质部为1月到3月上旬减少,以后增加;在韧皮部为1月到4月上旬减少。淀粉在木质部减少至2月上旬为止,以后增加,韧皮部从1月至4月上旬微有增加。如上述,不同养分的增减并不一致,同一枝条的韧皮部与木质部的养分增减也有相反的倾向。因此,从枝条体内养分的得失来看,修剪早迟各有利弊。

冬季修剪的影响 兹以下列二、三种果树的实验结果说明冬季修剪所引起的枝条内碳水化合物及氮含量的变化。

1. 苹果

Focke将5年生红玉苹果于4月3日设不修剪、短截修剪(全部一年生枝于全长1/2处短剪)、部分短截修剪(其中一个主枝不修剪,其他的一年生枝在约1/2处短剪)、疏删修剪(仅留存一个主枝,其他一年生枝自基部剪去)、氮肥施用区(不修剪)等5区,

于4月3日修剪时、4月17日新梢萌芽时、5月10日新梢3~4吋长时从各区采集枝梢进行三次分析,比較氮和碳水化合物的含量。

从氮含量来看,从4月3日与4月17日的分析可以了解,随時間的前进,一年生枝条增加而二年生枝条减少,由此可以推知氮素从枝的下部往上部移动。4月17日分析短截修剪的枝条,发现短剪枝条尖端的氮素立即增加,自此发生的新梢,与不修剪区的新梢相比,氮素明显地增加,5月10日的分析可以說明这一点。从氮素的增加来看,修剪具有施氮肥相似的作用。水分与氮含量的变化大致相似。碳水化合物含量的变化尚不十分明了,大致表现与氮素相反的倾向,修剪后不論新梢或老枝其含量均有减少。

2. 葡萄

Winkler 将白玫瑰香葡萄等进行修剪,調查修剪对枝条內碳水化合物含量的影响。設不修剪疏果穗区、长梢修剪疏果穗区、短梢修剪不疏果穗区(各蔓留2~3芽修剪)、最短梢修剪不疏果穗区(各蔓留基部一芽修剪)等4区,从1月至8月間进行多次分析。

关于枝梢中碳水化合物的含量,各区在这期間均有两个最高点和两个最低点;两个最高点中一个是在冬季,一个是在生长期的前期。

最短梢修剪区沒有生长前期最高点,仅有冬季最高点,因而修剪对这两个最高点发生影响时,对生长前期最高点的影响特別显著。生长前期最高点中总碳水化合物含量,以不修剪比短梢修剪的多36%,比最短梢修剪多40%;长梢修剪比短梢修剪多44%,比最短梢修剪高49%;冬季最高点的总碳水化合物含量以不修剪及长梢修剪比短梢修剪的高18%,比最短梢修剪多15%,短梢修剪与最短梢修剪沒有差异。

重修剪的短梢修剪及最短梢修剪,在生长前期最高点的总碳水化合物含量显著降低或最高点缺如,这是因为修剪愈重,新梢开始生长愈迟,且新梢数愈少,生长愈速,伸长期愈延迟,以致碳水化合物长期消耗而得不到积累。Winkler 还测定了葡萄树体各部分的碳水化合物含量,一区每修剪两株后掘起,称重,計算其中一株的碳水化合物含量,如表3所示,修剪后一株葡萄中的碳水化合物含量,在未修剪株为短梢修剪株的4倍,为最短梢修剪株的10倍。由于修剪程度强弱不同而引起碳水化合物的差异即可了然。

表3 修剪后葡萄单株重量及其碳水化合物含量
(5年生 Monuka 种的干物重)

	不修剪	短梢修剪	最短梢修剪
株重(公斤)	39.10	12.70	4.50
还原糖含量(%)	1.25	1.16	1.13
总碳水化合物含量(%)	7.10	6.48	6.22
还原糖量(公斤)	0.49	0.14	0.05
总碳水化合物含量(公斤)	2.78	0.82	0.28

3. 日本梨

浅見就梨树修剪对枝条內氮及碳水化合物含量的影响进行了二年試驗研究。

(1) 修剪强度的影响:取三年生长十郎梨的一年生主枝三个,于3月間进行修剪,分不修剪、中修剪(将三个一年生主枝各在全长2/3处剪短)、重修剪(将三个一年生主枝各在全长1/3处剪短)等三区,于临修剪前的3月2日、萌芽前的4月17日及新梢伸长期中的5月30日三次从各区每5株上采取样品分析枝条各部分的氮和碳水化合物含量。

表4示出萌芽期4月17日一年生枝条各部分的分析結果。在萌芽期,一年生枝条各部分的水分及碳水化合物含量大体上是修剪区比不修剪区低,重修剪区比中修剪区低。氮含量則表現相反倾向,故修剪可降低枝条水分及碳水化合物含量,而增加氮含量。水分减少的主要原因是修剪后的水分从剪口蒸发之故。

正在伸长的新梢的分析結果如表5所示。在新梢伸长期(5月30日),修剪区与不修剪区。重修剪区与中修剪区相比,水分与氮含量明显地增加;修剪后碳水化合物中直接还原糖虽有增加,但淀粉、多糖类及总碳水化合物的含量减少。

(2) 短截修剪与疏删修剪的比較:与上述試驗一样,浅見以梨为材料,进行修剪程度相同而方法不同的比較試驗。利用四年生长十郎梨树的四个一年生主枝,于3月間分不修剪、疏删修剪(四个一年生主枝中保留二个,二个連基部剪去,即疏去1/2)、短截修剪(四个一年生主枝各在长度1/2处剪短,即剪去1/2)三区,于萌芽期4月13日、新梢伸长期5月25日和新梢伸长停止期7月6日三次分析新梢。

如表6所示,于萌芽期就枝条各部作比較,水分和碳水化合物含量在短截修剪区含量少,而不修剪区和疏删修剪区沒有一定的差异。氮含量与上年的試驗有不同,修剪区沒有增加。

表4 长十郎梨修剪对一年生枝氮及碳水化合物含量的影响

(发芽期4月17日分析,水分以外均为干物重%)

区 别	不 修 剪 区			中 修 剪 区		重 修 剪 区
一年生枝的部分*	上 部	中 部	下 部	上 部	下 部	
	%	%	%	%	%	%
水 分	57.47	57.49	55.16	55.75	54.92	53.45
直 接 还 原 糖	0.651	0.598	0.633	0.476	0.529	0.536
非 还 原 糖	4.206	3.653	3.036	3.460	2.988	2.837
总 糖	4.856	4.751	3.668	3.936	3.517	3.373
淀 粉	6.717	6.230	4.881	6.386	4.964	4.813
多 糖 类	14.409	15.445	15.647	15.003	15.528	15.733
总 碳 水 化 合 物	25.982	25.925	24.196	25.375	24.008	23.918
可 溶 性 氮 素	0.163	0.139	0.111	0.126	0.105	0.110
不 溶 性 氮 素	1.125	0.806	0.783	0.852	0.802	0.908
总 氮 量	1.288	0.945	0.894	0.978	0.907	1.013

注:不修剪区的一年生枝分上、中、下三部分分析;中修剪区在剪后留在树上的枝分上、下两部分分析;重修剪区在剪后留在树上的那部分枝条进行分析(浅见)

表5 长十郎梨修剪对新梢的氮及碳水化合物含量的影响

(新梢伸长期5月30日分析,水分以外均为干物重%) (浅见)

	不 修 剪 区	中 修 剪 区	重 修 剪 区
	%	%	%
水 分	73.64	75.03	76.25
直 接 还 原 糖	1.792	1.995	2.193
非 还 原 糖	9.759	9.988	9.653
总 糖	11.550	11.983	11.851
淀 粉	2.854	2.566	2.294
多 糖 类	12.199	11.986	11.153
总 碳 水 化 合 物	26.603	26.484	25.293
可 溶 性 氮 素	0.133	0.166	0.192
不 溶 性 氮 素	1.157	1.452	1.490
总 氮 量	1.290	1.618	1.682

表6 长十郎梨的一年生枝中氮及碳水化合物含量及其影响

(发芽期4月13日分析水分及其他干物重%) (浅见)

区	不 修 剪 区		疏 删 修 剪 区		短 截 修 剪 区
一年生枝的部位	上 部	下 部	上 部	下 部	
	%	%	%	%	%
水 分	58.9	56.6	58.0	57.0	55.6
直 接 还 原 糖	0.62	0.49	0.78	0.54	0.44
非 还 原 糖	3.25	2.19	3.67	2.24	2.23
总 糖	3.87	2.68	4.45	2.79	2.67
淀 粉	5.90	5.10	6.51	4.70	6.02
多 糖 类	14.19	13.25	14.36	13.17	11.12
总 碳 水 化 合 物	23.97	21.03	25.32	20.65	19.81
可 溶 性 氮 素	0.118	0.072	0.102	0.082	0.072
不 溶 性 氮 素	1.074	0.683	1.058	0.605	0.613
总 氮 量	1.192	0.755	1.160	0.687	0.685

新梢伸长期5月25日的分析如表7,新梢水分和氮含量以短截修剪区最多,不修剪区最少,疏删修剪区介于其中。除了多糖类,短截修剪的碳水化合物含量比其他两区少,疏删修剪区的淀粉含量较不修剪区少,其他非但没有减少,而且多少有些增加。

一年生枝不同部分的比较表明,氮含量以短截修剪区比其他两区有明显增加,疏删修剪区与不修剪区没有显著的差别。就碳水化合物含量而言,短截区的全部碳水化合物比不修剪区明显地减少,疏删修剪区介于其中,比不修剪区少,比短截修剪区多。

表7 修剪对长十郎梨一年生枝和新梢的氮及碳水化合物含量的影响
(新梢伸长期5月25日分析,水分以外均为干物重%) (浅见)

区	不 修 剪 区			疏 删 修 剪 区			短 截 修 剪 区	
	一 年 生 枝		新 梢	一 年 生 枝		新 梢	一年生枝	新 梢
	上 部	下 部		上 部	下 部			
水 分	%	%	%	%	%	%	%	%
直接还原糖	61.2	51.0	68.4	60.2	44.1	69.9	53.7	69.8
非还原糖	1.26	0.92	1.178	1.24	0.68	1.259	0.63	1.106
总糖	3.55	2.54	6.356	3.33	1.85	6.293	2.25	6.058
淀粉	4.81	3.47	7.534	4.58	2.53	7.552	2.88	7.164
多糖类	3.12	2.15	2.297	3.00	2.19	1.886	1.49	1.872
总碳水化合物	11.48	9.56	16.93	11.04	9.62	19.11	8.64	17.02
可溶性氮素	19.42	15.17	26.79	18.62	14.34	28.55	13.00	26.05
不溶性氮素	0.081	0.058	0.145	0.089	0.049	0.156	0.094	0.231
总氮量	0.719	0.391	0.988	0.792	0.320	1.075	0.569	1.174
	0.800	0.449	1.133	0.881	0.369	1.231	0.663	1.405

通过本试验可以明了,修剪程度虽然相同,由于修剪方法不同,对枝梢内的氮及碳水化合物含量的影响不一,一般来讲,疏删修剪比短截修剪的影响程度弱,疏删修剪的枝梢内氮及碳水化合物含量介于不修剪与短截修剪之间。

由此可知,不论夏季修剪或冬季修剪,均影响枝体内养分的含量。同摘心一样,在生长发育初期的夏季修剪,能使体内氮及碳水化合物含量暂时增加,其后渐次减弱,最后碳水化合物反而减少。因此,在大多数情况下,修剪后枝条内碳水化合物含量减少而氮素增加,以致花芽的着生减少,或发生树体生长、果实肥大等营养上的影响。

修剪的营养得失

1. 被剪枝条中养分含量

修剪果树不得不直接剪去枝梢,因而必需考虑到其中的养分含量。

这些养分在树内被吸收同化,是树生存所必需的条件,特别是含有翌春早期枝叶生长和开花结果所必需的贮藏养分(主要是碳水化合物),在营养上的价值比从外部所施的肥料大得多。一般除碳水化合物以外所需肥料三要素的数量如下表所示。修剪量

表8 修剪枝中的养分含量

(1) 温州蜜柑

	叶 重	枝 重	合 计	
修剪量	2.7 公斤	3.9 公斤	每株	每1.5亩
	(%) (克)	(%) (克)	(克)	(公斤)
N	1.41 38	0.87 33	71	2.343
P ₂ O ₅	0.22 5	0.23 8	13	0.429
K ₂ O	0.97 26	0.44 17	43	1.419

注: 10株40年生树平均株高3.7米,树冠直径5.0米,亩植22株;
成分(%)为3月下旬所分析的新鲜枝条成分;
枝条为一年生枝

(2) 梨

	一年生枝	二年生以上的枝条	合 计	
修剪量	25.2 公斤	6.9 公斤	每株	每1.5亩
	(%) (克)	(%) (克)	(克)	(公斤)
N	0.70 176	0.72 49	225	4.5
P ₂ O ₅	0.24 60	0.07 5	65	1.3
K ₂ O	0.60 151	0.54 37	188	3.8

注: 8株23年生鸭条的平均值;
平均亩植13.33株;
成分(%)为11月下旬所分析的新鲜枝条成分;

因树的生长状况不同而有明显差异, 成年的温州蜜柑和鴨梨在一年中每 1.5 亩土地上的修剪量及其所含三要素损失量如表 8 所示。

每 1.5 亩温州蜜柑剪下的枝叶中約含氮素 2.3 公斤、磷 0.4 公斤、鉀 1.4 公斤, 据高桥計算, 相当于 1.5 亩成年温州蜜柑养分吸收量的 6~7%。每 1.5 亩鴨梨剪下的枝条中营养成分的含量: 氮素 4.5 公斤、磷 1.3 公斤、鉀 3.8 公斤, 据富樫計算, 相当于 1.5 亩梨树养分吸收量的 20~30%; 与上述温州蜜柑比較, 其数量大为增加。梨修剪量之所以大, 种类間固有差异, 但与梨树进行不自然的棚架整枝也有关系。

叶面积减少是修剪生理影响的主要因子, 虽然枝叶的修剪量相同, 但影响却有不同。剪去具有許多叶或叶芽的新枝, 与剪去一点沒有叶或叶芽的老枝, 两者相比較, 修剪的影响以前者較大。由此可以了解, 上述疏删修剪与短截修剪对树的影响是不同的。

2. 同化养分的减少

修剪树与不修剪树相比, 由于叶面积較大、叶色較濃, 碳素同化能力較强。这是 2~3 日或 2~3 周的短期比較結果, 可以认为修剪树的叶大而色綠, 其同化率仍比不修剪树的叶高。可是, 如果修剪促使新梢繼續伸长或因修剪方法促使枝条直立而使光照条件不良, 則修剪树的叶子到落叶期为止的光合作用期間比不修剪的短。因此 2 年之内修剪树叶子的平均同化率不比不修剪的高, 或者稍有降低。

从叶数与叶面积来看, 修剪的各个枝梢比不修剪的长大, 故认为修剪树的叶数比不修剪树多。但事实上修剪的比不修剪的反而少。由于被剪去的枝具有很多能发生多数枝叶的叶芽, 以致修剪树的芽数明显减少。因此, 修剪树每个枝梢的叶数虽多, 但枝梢总数比不修剪树显著减少, 結果总叶面积也减少。

Cullinan 等对幼龄苹果树所作的試驗修剪与叶面积的关系見表 9, 从表中可以了解, 修剪使叶面积显著减少。

可見修剪使叶面积减少, 或降低叶的平均同化率, 以致同化养分的生成减少。因此修剪能减少树的生长量, 生长量减少的百分率与修剪强度成正比, 这种影响随树龄增加而漸弱, 树龄愈幼影响愈大, 对老衰树反能促使树勢轉好。在这种修剪之下, 生长量减少的程度随年龄增加而减弱, 修剪的主要作用是减少花芽和减少結果。

表 9 苹果修剪与叶数、叶面积的关系

(单株)

		不修剪区	修剪区	不修剪区	修剪区
栽植 3 年	叶数	3716	1781	4177	2648
	叶的平均大小 (平方吋)	2.44	2.43	2.15	2.09
	叶面积 (平方吋)	9067	4329	8930	5528
栽植 5 年	叶数	15790	7520		8560
	叶面积 (平方吋)	50528	24816		28874

3. 根部养分吸收的减弱

修剪减少了叶面积, 所以同化量也减少了。修剪后, 在生长发育初期, 根的生长依靠貯藏养分的供給; 其后根的生长不得不靠地上部的光合作用产物来維持。于是, 由于修剪减少了地上部的光合作用产物, 也同样减少了根的生长。

修剪地上部减弱了根的生长, 其程度依果树种类而异, Cullinan 等以幼龄苹果树进行試驗, 結果見表 10, 根的粗細因修剪而显著减小。

表 10 修剪对幼龄苹果树根部的影响

(根重: 磅)

	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
不修剪区	0.99	1.77	4.17	10.19
修剪区	0.79	1.55	2.90	6.42
不修剪区	0.93	1.85	6.64	9.02
修剪区	0.64	1.00	3.49	7.24

根的减少必然抑制根从土壤吸收养分的能力。根部由于修剪而生长减少, 但實驗中沒有看到肥料养分的吸收有何变化及减弱, 我們推測此种变化与减弱是相当大的。既然根部吸收肥料养分的能力减弱, 則修剪后除了地上部同化量减少的間接影响外, 还因剪去地上部而有抑制根部养分吸收的直接影響。如在其他作物, 进行摘心等措施能急遽降低对鉀的吸收, 而且养分的吸收轉化也有很大的差异。关于这一点, 今后在果树栽培上必須加以研究。

果园中常常发现缺鉍症, 对这种树进行修剪会加剧此病; 又如在成年梨树, 为了高接而进行重修剪而后接木, 則接穗的枝叶常发生缺鉍症, 从这些实例可以推論是修剪引起了根部养分吸收的减弱。

4. 日照的改善

修剪减少叶面积, 同时也减少同化养分的生成。

为提高土地面积的利用率,必须增加一定面积内叶的同化量。为此,必须使树冠各部分枝叶的日照良好。日照直接影响着光合作用的强弱,表 11 可资说明。

关于这个问题,Christopher 曾取苹果树上日照多的上位细枝的叶与日照少的下位大枝条的叶,比较其同化能力。日照良好的细枝上的叶,其碳素同化作用显然比日照差的大枝上的叶为多。

表 11 苹果(旭)的日照和叶片同化能力的比较(毫克)

枝条类别	叶数	8月1日 阴	8月4日 晴	8月9日 晴	8月10日 晴
细 枝	3	33.97	36.58	38.90	37.35
粗 枝	4	31.08	20.69	27.50	21.96

不修剪者枝叶过于繁茂,树冠内部日照不良,叶的同化能力显著地降低。结果部位仅限于日照良好的树冠外围,土地面积利用率降低。修剪则减少了枝条数,树冠内部日照亦良好,树冠各部位上叶的同化率增加,致使产量增加,品质也有所提高。原来,近叶处所得到的叶的同化养分最多,离叶越远,则所得养分越少,从这一点来说,树冠各部的日照良好对增产是非常重要的。

5. 减少休眠芽

枝叶密生或枝条直立时,各枝顶部的芽萌发,而下部的芽多呈休眠状。结果叶的着生部分与枝的长度成比例地减少,使各枝成为细长而纤弱。这类枝条叶面积小,同化量亦减少。为了提高单位面积利用率,各枝梢应具有较少的休眠芽,使枝条下部亦生叶。一般,短截修剪时枝条下部休眠芽少;疏删修剪则各枝间日照良好,枝条展开而极性弱,下部的芽也易萌发。因此修剪能减少休眠芽,增加与枝条长度相对的叶数和一定土地面积上的叶面积,并提高同化率。

6. 去除花芽的效果

在现有栽培品种中,结果的花芽数只要占总花数的百分之几,就能在经济栽培中得到丰收,因此着花数显著过多。因此,在实际栽培上疏果成为一项重要措施。但现有资料表明,疏花效果比疏果大,疏蕾效果比疏花大,因为开花也要消耗一定的养分。所以最好防止果树花芽着生过多。

修剪减少了叶数,虽然是不利的,但减少花芽数也相应地减少了养分的消耗,从营养角度来看是有利的。因此,修剪在增强树势这点上,对树势旺盛的幼年树的效果不甚显著,对成年树,尤其是老年树,则树势增强随着花芽的着生数而增加。这个优点视结果习性不同而有差异,有混合芽的树种表现出的优点较仅含纯花芽的树种少。

7. 防止水分缺乏及改正冠根比

修剪既然减少树的叶数,则也就有减少蒸发的效果。当果树移植或定植时,虽然地上部进行重修剪,但因掘取时不免损伤根部而降低根的吸收能力,所以修剪可能减少水分的蒸发,使水分供求平衡,根部因风害而受伤之树须进行重修剪,其理由亦在于此。此外,氮素(或水分)过多则地上部旺盛生长而地下部不能相应发展,为了均衡地上部和地下部的生长,对地上部进行修剪,保持冠根比的平衡,更有防止干旱的效果。

愈是在日照强、高温延续至秋冬季节的地区,以及雨量较少地区,修剪的害处就愈少,在这些地区可以利用修剪防止干旱。类似日本的多雨区,修剪的害处不少,应尽量避免应用。

修剪能增强个别枝梢的生长,原因在于减少了芽数,增加了贮藏养分,或增加了氮素以及激素的关系;此外,修剪减少了叶面积,改善了初夏的水分供给,作用也很大。

修剪和土壤肥料的关系

由于土层深浅、肥瘠或施肥对树的营养状况有着密切的关系,所以最后探讨修剪与土壤肥料的关系。

1. 土质与整枝对树体的大小

树体的大小或树型除决定于果树种类和品种的遗传性外,尚与土质有着密切的关系。在土层浅的瘠地上,树体小而枝条多展开,根据种类可呈杯状形。如土层深而肥沃,则树体高大,根据种类可呈圆锥形或直立性树形。因之,土层浅者株行距宜狭,深者宜宽,树形也宜因土质不同而异。如柿子以不规则主干形为宜,不论土壤状态如何,此树形可以进行整枝;但土层浅处,仍然采用杯状形为宜。桃树行杯状形整枝时,在土层浅薄的瘠地上,不论如何注意,主枝总是过于展开,其改进方法除注意修剪方法外,宜对土壤进行改良。

2. 修剪程度、方法与土壤肥瘠的关系

由于土壤肥瘠，树势与着花状况显著不同。土层深而土质肥沃者树势旺盛，着花不良或易落果。土层浅的瘠地则树势弱，开花多，或虽有结果，但结果不良。因此，当肥沃地树势旺盛时，修剪程度宜轻，或开花少时，以疏删修剪为主；瘠地树势弱、花芽多时，修剪宜重，或以短截修剪为主。应根据土壤的肥瘠和树体的状况而决定修剪的程度和方法。

3. 修剪与施肥的关系

施肥意味着促进树的生长，修剪则起减少生长的作用。因此，在进行重修剪时，减少树冠或结果量可以节约施肥量，但降低了肥料的利用率。尤以进行更新修剪时，施肥不足而修剪又多，则起减少生长的作用，以致树体衰弱。与此相反，行轻修剪时，树体增大，结果量也增多，宜酌增施肥量。特别是对深耕土地上的幼树进行轻修剪时，施肥量按树龄成比例地增加，则肥料利用率当然比重修剪者高。

在密植果园中，不能不行重修剪。因而施肥量的增减较难掌握，施肥稍多，就不能耗尽，肥料利用率显著降低。在这样的果园中，假使行疏伐，而不用重修剪，则修剪可以合理进行，施肥亦易于调节。

结 语

修剪是对树体进行直接的操作，与树体内的营养关系非常密切，然而修剪对树体的营养状况也有不利的影响。因此，仅靠修剪改变树体内氮素、碳水化合物等关系来调节树的生长和结果、提高果实的品质是没有作用的，甚至是危险的。原来修剪的目的是为了提高土地单位面积的生产效率，也就是使树冠立体结果，提高单位面积产量，并较长时间地维持这种状态。为此需使树的骨干枝合理地分布在树干的四周，故整枝工作显得格外重要。考虑到修剪对营养上的不利影响，或修剪的劳动力消耗，因此必须着重整枝工作，同时疏果、土壤管理、施肥、病虫害防除等管理措施必须周到，尽可能地达到减少修剪。

(李三玉译 吴耕民校)

(上接第79页)

在某些作物不是形成一个，而是形成几个芽的情况下，它们各个部分形成的顺序是一样的，但是，它们的形成阶段在研究的一定时期是有差别的。

任何研究者，利用我们说明的图解后，容易测定在任何时候观察的花蕾的发育程度。我们建议应用下列表格做记录。

品 种	花 蕾 形 成 阶 段								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

在表的每一格中，研究者按图2登记所观察的研究品种的芽中最发达的花蕾的某个形成阶段的日期，也可以在表头内写上日期代替形成阶段，而将观

察到的最发达芽的形成阶段用罗马数字填写在品种名称对面的格子里。

芽形成的I阶段需时长达2~3个月——从春季到盛夏。果树和浆果植物芽内生长锥开始突起的时间：苏联南部是6~7月，很少在8月；中部7~8月；北部8~9月，很少在7月。II~V阶段的每个阶段需时从5~10到30~40天。在冬季，花蕾常常通过VI或VII，有时VIII阶段。在早春常观察到花蕾形成的VIII和XI阶段。在南方，特别是核果类作物，形成阶段的时期通常比北方短。

为仔细研究花形成的所有阶段，在7~10月，必须每周至少研究一次，在冬季一月两次，而北方则可一月一次。

(章克伟译 吴光林校)

2. 果树的总氮量是测定修剪量和质的基础

Раду, И.

«Международный сельскохозяйственный журнал» 1:70~78, 1961 (俄文)

对果树进行修剪与种和品种的生物学、土壤和农业气候条件、年龄和砧木、不同器官功能的相互关系以及植株对这项操作的反应等都有关系。

修剪不仅是机械过程,而且也是生物学过程。从这个观点来看,它是重要的人为干预之一,目的在于形成和保持树冠、较快进入结果期、加速或延迟开始生长、连年结果、控制生长和按时结果以及更新复壮等。

修剪包括去除一些枝条,短截另一些枝条,去除全部多余部分。修剪大部分在休眠期(冬季),而较少在旺盛生长期进行。通过逐步或一次修剪部分树冠的骨干使果树更新复壮,目的在于形成新的枝干或者短截骨干枝而在其上嫁接其他品种。连年结果是果树栽培的主要问题,看来它不可能靠一般修剪解决。

修剪基于去除部分或器官的再生作用。这个生物学特性随着环境条件的变化在不同时期表现的程度不同。除了土壤和农业气候条件外,贮藏物质及其性质、一定的功能集团和物质的存在起着很大的作用,不然不可能出现再生作用。

这里所谈的是酶系统和生长调节物质,众所周知,它们决定枝条的长度和粗细以及叶芽的发育或休眠等。在生长期,生长枝去顶能引起直接靠近顶部以下的芽发育,而在某些种甚至引起该枝全部芽的发育。这种情况在去除全部骨干枝,并把它重新嫁接更新复壮时发生。此外,必须考虑品种的生物学特点以及构成树冠的组成部分(不同年龄的枝条、具有叶芽或花芽的短枝等)。关于树冠的形状和体积,应当与生长势、该品种的分枝特性相适应。这些特性依种别、砧木的坚实性、主干不同部分发枝能力及其生长势、以及所有枝从属于主枝的必要性而定。

此外,修剪的程度取决于具备最少数的生长锥、每年获得具有强壮果枝适度生长的可能性以及在不同枝条上的、在不同时期形成的顶芽和腋芽的生长发育的不一致。

众所周知,在一定的枝条上,腋芽具有不同的生长势。靠近顶端的芽具有较大的生长势,生长势随着接近基部逐渐下降,而分布在枝条最基部的2~3个芽变为潜伏芽。

通过枝条的短截改变了芽的相对分布,从而影响它们的生长能力。这样,重短截(去除枝条的大部分)时促使枝条基部的芽萌发生长;在相反的情况下,这些芽仍然处于潜伏状态。

鉴于上述情况,修剪上发生的问题是:应当在什么时候进行修剪,什么枝条应当修剪以及应当修剪多少。

修剪的时期

如果注意到细胞的繁殖、营养器官的生长、原生质活体的增大、叶面积的生长等等均取决于适当数量的总氮的存在,所以总氮量就显著影响作为能量物质的游离糖,从而影响到植株全部器官的生长和发育,这就可以容易得出结论,只要测定植株不同器官中总氮的周年平衡,便能够回答何时需要修剪的问题。

我们的研究指出,总氮量依种、品种、器官、器官的年龄和生长时期而有显著变化。不同的苹果、杏和桃的品种在4年内、不同梨品种在2年内,其不同年分、不同年龄枝条内的总氮量变动如表1所示。

叶片最高的总氮量(M)、在落叶前最后分析的总氮量(H)以及H占M的%变化如下:

	M(克)	H(克)	H占M的%
苹果	10.33~14.27	5.15~7.80	50.00~53.17
杏	11.02~17.93	5.23~11.80	47.45~63.02
桃	12.91~16.21	5.94~9.18	41.86~56.63
梨	11.32~13.29	6.81~8.17	54.35~62.19

从上述可见,在年初和年末以及在含氮量最低时,一年生枝中总氮量依种、品种以及该年的气候条件而变化。在布加勒斯特风土条件下,苹果、桃、杏的一年生枝中总氮量以1954年最少,1955年最多;梨的居里、温多阿萨·阿尔登旁和金币等品种在1957年最少,别尔加孟特·爱斯列列纳在1956年

表1 不同果树的种和品种枝条中的总氮量

种 和 品 种	不同年份总氮量 (克)				
	1954	1955	1956	1957	
苹 果					
紅魁 (Астраханское красное)	a	3.35	7.47	7.28	5.72
	б	—	5.92	6.47	5.83
	в	2.25	4.33	3.38	3.61
в 占 a 的%		67.16	58.12	46.56	63.11
甜苹果 (Сладкое)	a	3.84	7.62	5.09	4.61
	б	—	7.99	6.04	5.00
	в	2.60	3.92	2.64	3.33
в 占 a 的%		67.70	54.06	51.86	72.23
晴朗的八月 (Ясное августовское)	a	3.98	5.97	5.75	4.69
	б	—	5.51	6.70	5.04
	в	2.53	3.04	2.53	4.04
в 占 a 的%		63.56	50.92	44.00	85.28
兰德斯列尔加·莱因特 (Ренет Ландсберга)	a	3.66	6.86	6.19	4.92
	б	—	5.76	5.97	5.40
	в	2.13	2.58	2.89	3.91
в 占 a 的%		58.20	37.72	46.85	79.47
杏					
优等·文盖尔斯基 (Наилучший Венгерский)	a	4.70	6.24	6.26	5.78
	б	—	5.88	5.02	5.60
	в	3.29	3.62	2.93	3.25
в 占 a 的%		70.00	58.10	46.80	56.22
西利斯特拉×菠蘿 (Силистра×Ананас)	a	5.77	9.02	8.56	6.20
	б	—	7.60	6.15	6.22
	в	3.88	4.95	3.44	3.77
в 占 a 的%		67.24	54.87	40.02	60.80
桃					
迟熟·雪弗烈斯×阿馬孙魯比貢达 (Шеврес поздний × Амазона Рубикунда)	a	5.04	8.56	7.82	6.84
	б	—	6.14	5.21	6.21
	в	3.12	3.78	3.25	4.61
в 占 a 的%		61.91	44.15	41.44	67.40
梨					
居里梨 (Кюре)	a	—	—	5.31	4.29
	б	—	—	5.10	4.49
	в	—	—	2.99	3.44
в 占 a 的%		—	—	56.30	71.80
金币梨 (Импернал)	a	—	—	4.82	4.30
	б	—	—	5.15	4.32
	в	—	—	3.28	3.15
в 占 a 的%		—	—	68.05	73.25
温多阿薩·阿尔登旁 (Унтоаса Арденпон)	a	—	—	4.66	4.58
	б	—	—	4.87	4.70
	в	—	—	3.13	2.86
в 占 a 的%		—	—	67.17	63.13
別尔加孟特·爱斯列列納梨 (Бергамот Эсперен)	a	—	—	5.66	5.97
	б	—	—	5.66	4.66
	в	—	—	3.62	3.11
в 占 a 的%		—	—	63.96	52.09

a—一月的一年生枝; б—十月的一年生枝;
в—6月的一年生枝

最少,而分別在1956年和1957年最多。

从相应枝条的基部、中部和端部采集的叶片,在总氮量方面,苹果和梨在不同的年份达到最低量和最高量,然而桃和杏总是保持在一年生枝的水平上。

叶芽和花中的总氮量(克)分析结果如下:

	苹果	梨
叶芽	2.08~3.34	2.38~3.56
花芽	3.64~5.56	3.24~4.64
花	4.87	4.65
花瓣	3.07	2.25
萼片	4.58	3.85
花梗	4.27	4.30
花序叶	4.37	4.25

为了比较清楚地揭示不同营养器官和结果器官以及枝条中总氮量之间的关系,用图解示出兰德列别加·莱因特苹果品种的一年生枝在1955和1956年的总氮量月平衡,并比较了温度和大气降水量的变动。一年生枝中,总氮量在1月份(休眠期)达到最高水平,以后随着生长(萌芽、现花和展叶)、果实的生长和成熟、枝条和新芽的形成条件的建立等,含氮

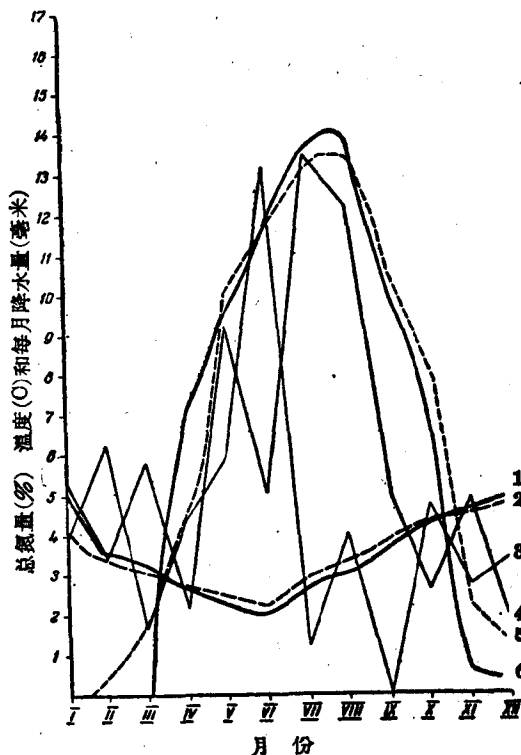


图 在一年生枝中总氮量月平衡图解

1=总氮, 1955年(1×5); 2=总氮, 1956年(1×0.5);
3=降水量(毫米), 1955年(1×0.5);
4=降水量(毫米), 1956年(1×0.5);
5=温度(°C), 1955年; 6=温度(°C), 1956年

量有所减少,至6月份到最低点,其后又重新增加。在次年又发生同样变化,仅仅最小的绝对值由于枝条量的增加而较大一些,虽然如此,总氮的相对含量减少了。

因此,枝条中总氮量的增减应当看作是十分复杂的生物化学过程。这个过程的特点是:干物质量和总氮量不断增加;从土壤中吸收氮素的器官和地上部木质部的更新;以及它们进入不断增加干物质量的营养体。

在树液流动开始前,修剪应当在二月份休眠期进行。在这时修剪,蛋白质、碳水化合物以及其他物质的损失比深秋休眠期末修剪少。修剪时树体所保持的贮藏物质的损失由于在生长开始时树冠的体积和质量比秋末少而得到了补偿。因此,通过修剪得以改变根系和地上部的相互关系,初期由于生长中心的数目远少于营养物质的贮藏,而以后由于地上部和新根同时生长,改善了植株的营养条件。

修剪的枝条部分

为了确定修剪时应剪除那一部分,除了追求的目的(较快地结果,延迟或加速春季的生长,克服大小年等等)以外,还应当注意每一个种和品种的结果习性。

众所周知,洋山楂、榲桲、葡萄只在开花前当年春季发生的枝上形成花和果。苹果、梨、杏、桃、李、

甜樱桃和酸樱桃等在不同的枝条上形成花芽。因此,应当只修剪不会结果的枝条和没有形成果实结构的、干枯的或正在干枯的部分,只有在植株负载花芽过多的情况下,才修剪部分结果枝。

修剪量

应当着重指出,在这个争论很多而特别尖锐的修剪问题上不可避免有主观主义,因为不同的研究者在实践中得出了不同的结论。虽然大多数研究者指出,修剪应当基于相应的种和品种的生物特性,然而实际上他们遵循着其他的理由,在修剪实质上没有一致的意见。

为了解决枝条的修剪长度问题,必须保证利用修剪后留下的枝条结构、大量的贮藏营养物质和有用物质的存在以及必需数量的生长锥。

为了保证具有最多的贮藏营养物质,应当注意到,在休眠期它们在根、茎以及较老的枝条中积累,而在同一枝条上,基部比端部贮藏更多的贮藏物质。

关于这个问题我们的研究指出,总氮量视种、品种以及枝条年龄(在1947年形成的和在次年进一步生长所形成的枝条)而不同。在1953年和1954年分析不同年龄的枝条,得出的结果列如表2。

在不同枝条上也观察到取决于其长度的相似变化。从基部到端部每隔6厘米的总氮百分含量如表3所示。

表2 不同年龄枝条中的总氮量

种	品 种	分 析 日 期 (日/月)	下列年份内所形成的枝条中的总氮量(%)						
			1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
苹果	甜苹果	1952年1月	1.02	1.10	1.20	1.40	1.65	1.70	1.78
李	桃 李(Персиковая)	1953年21/III	花 束 状 枝						2.13
梨	多雷諾(Торинно)	1953年7/III	—	—	0.96	1.75	2.05	2.18	2.80
苹果	甜苹果	1954年14/IV	—	—	0.58	0.72	0.86	1.36	1.72
杏	优等·文格爾斯基	1954年14/IV	—	—	0.65	0.85	0.94	1.46	1.95
桃	迟熟·歇弗里斯×阿馬孙·魯比貢达	1954年14/IV	—	—	0.84	0.96	1.12	1.64	2.01

表3 不同枝条各部位中的总氮量

种	品 种	分析日期	在 下 列 距 离 (厘米) 内 枝 条 中 的 总 氮 量 (%)										
			0~6	7~12	13~18	19~24	25~30	31~36	37~42	43~48	49~54	55~60	61~66
苹果	甜苹果	1959年1月	0.70	0.74	0.86	0.91	1.03	1.28	1.35	1.40	1.51	1.60	1.95
梨	居 里	1955年1月	0.94	1.18	1.42	1.70	—	—	—	—	—	—	—
杏	优等·文格爾斯基	1955年1月	0.82	0.96	1.10	1.20	1.40	1.80	2.10	2.48	—	—	—

表4 甜苹果干物质的分析

测定项目	枝 长 (厘米)						
	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~66
相对含氮量(%)	0.70	0.74	0.86	0.91	1.03	1.28	1.95
枝条重(克)	7.8	6.7	5.2	4.4	3.5	1.8	0.6
绝对含氮量(克)	0.05460	0.04958	0.04472	0.04004	0.03605	0.02304	0.01176

表5 红魁苹果总氮年平衡

枝条的部位	枝长(厘米)	鲜重(克)	干物重(克)	总氮量(%)	干物质中总氮绝对量(克)
枝条上部, 1955年	1	1.86	1.10	1.36	0.014960
枝条基部, 1956年	1	1.24	0.73	1.52	0.011096
枝条中部, 1956年	1	0.72	0.38	1.90	0.007220
枝条上部, 1956年	1	0.65	0.25	2.06	0.005150

如上所述, 枝条中总氮相对含量和其年龄存在着负相关: 枝条愈年轻, 含氮愈多, 反之则愈少。

为了确切地回答在修剪枝条时可能去除多少氮的问题, 必须着重指出, 单位长度枝条量与总氮量间的关系应当作为这个问题的出发点。为此, 我们在下面引述甜苹果枝条从基部至端部 (在 105°C 温度下) 干物质的分析资料 (表 4)。

至于总氮, 在枝条量和植株年龄间, 正如总氮的绝对含量和相对含量之间一样, 存在着负相关。我们在休眠期和在活跃生长期测得的总氮量 (%) 作为出发点, 证实了一年生枝中总氮相对量从 1 月至 6 月的下降率如下:

苹果	26.80~58.57 或平均 40.28%
梨	32.54~59.22 或平均 52.24%
杏	29.31~42.85 或平均 33.29%
桃	32.78~36.85 或平均 33.21%

数据表明最需要营养物质时的分析资料 (果实成熟和新芽形成等时期), 这些种的一年生枝损失总氮的相对量达 33.21~52.24% 或平均 42.72%, 而对于所有研究的品种来说, 损失达 57%。

观察整个植株 (不同年龄的枝条和根系) 以及与氮贮藏量循环有关的枝条活跃部分每年转变为不断增长的不活跃部分后, 可以断言, 为了在某种风土条件下保证良好的营养, 枝条中 30~40% 相对含氮量的损失应当作为决定在修剪时去除的总氮量的出发点。

红魁苹果长 88 厘米的一年生枝, 其 1955 年生长枝的上部以及 1956 年生长全枝中总氮的平衡如表 5。

按照上述资料, 在生长和结果期, 1956 年新梢的修剪强度 (在 1957 年冬季进行) 不应当导致总氮贮藏减少 30~40%。短截一年生枝长度的 1/4 或 3/4 左右, 枝条中的含氮量通常减少 26.44% 或

75.31%。

为了使修剪达到期望的效果, 总氮贮藏的减少不应超过 30~40%, 88 厘米长的枝条上只能剪除该枝上端 25~38 厘米。如此, 与冬季 (1 月份) 总氮的相对含量比较, 6 月份总氮仅为:

在红魁苹果一年生枝中, 57.70%;

在甜苹果一年生枝中, 51.04%;

在白色·晴朗的一年生枝中, 50.98%;

在兰德列尔加·莱茵特苹果的一年生枝中, 36.44%;

在迟熟·雪弗列斯×阿马孙·鲁比贾达的一年生枝中, 47.87%;

在优等·文格尔斯基桃一年生枝中, 59.34%;

在居里梨一年生枝中, 55.48%;

在温多阿萨·阿尔登旁梨的一年生枝中, 67.57%;

在金币梨的一年生枝中, 67.77%;

在别加孟特·爱斯列列纳梨的一年生枝中, 64.54%。

如上所述, 显然在树液流动开始前修剪时, 去除一年生枝中总氮贮藏, 一般不超过 40%, 最好不超过 30%。

关于碳水化合物, 可以认为与总氮相同。

除了修剪时留下部分与去除部分的总氮量的正确关系以外, 应当注意在未剪去部分必须留存足够数量的生长锥。

在树液流动时修剪, 应当注意生长调节物质的存在。在这种情况下, 如果致力于短期的抑制而后重新生长, 则应当去除枝条的小部分; 相反地, 为了树冠通风透光, 则枝条去除部分要多一些, 甚至去除整个枝条。

(吴光林译)

3. 树冠各级分枝枝梢内的营养与水分供应状况

Гребинский, С. О., Кипиани, Э. К.

《Физиология древесных растений》100~103, 1962 (俄文)

Ursprung 和 Blum^[4] 的研究证实树冠上叶片的吸水力随离地面的距离而增加。

Е. И. Гусева^[1] 在蜜柑树冠上发现更为复杂的关系。她指出果实的大小和品质取决于分枝的级。最适宜的分枝级产量最高,果实品质最好。

С. О. Гребинский 与 А. Г. Добрунов, О. М. Гладышева 于 1945 年在阿拉木图的研究指出在苹果树冠上也有相似的规律。在第 4~6 级分枝上苹果品质最好,产量最高。

可以预料,不同级分枝上的果实,其品质和大小的不同与营养条件有关。因此,我们不仅研究了苹果分枝级上果实大小的变化,而且研究了参与果实营养的叶子的不同特性。我们发展了 Ursprung 和 Blum 的观察,并用现代方法测定树冠各部分叶片的渗透压和吸水力。

渗透压用冰点降低法测定(根据压出液冰冻的温度),吸水力用 Шардаков 法^[3]测定。试验于 1956 和 1957 年夏季在利沃夫进行。用一般方法测定总氮和叶绿素。

1956 年 6 月上旬 9 时测定了不同植物距地面不同高度的叶片的渗透压和吸水力,所得数据如表 1 所列。

表 1 叶片的渗透压和吸水力与树冠不同高度的关系

距地面高度(米)	渗透压(野葡萄)(大气压)	吸水力(大气压)				
		美国白杨	蓝云杉	马栗	紫杉	野葡萄
3	8.66	4.75	7.16	7.19	4.86	7.20
6	9.27	7.11	9.55	9.58	7.30	8.47
9	10.65	9.49	11.94	11.98	9.82	9.56

一级分枝上叶片的渗透压和吸水力随其在树冠上分布的高度而有规律地增加。

在一天中吸水力和渗透压不是滞留不变的:中午最高,傍晚最低。同时,树冠上层的叶片的昼夜变化也比较剧烈。测定苹果叶片的吸水力时也观察到相似的变化。

不但在距土壤的不同高度上,而且在不同分枝级上测定了苹果叶片的渗透压和吸水力。

在苹果树冠上吸水力和渗透压的大小既随高度,又随分枝级而变化(表 2, 1957 年 7 月上旬 7~8 时),而高度是主要因素。同时,在树冠下半部和上半部的范围内,在高分枝级枝条的叶片中渗透压和吸水力最高。白魁苹果叶片的吸水力和渗透压的大小也具有相似的变化。

在中午,叶片吸水力显著提高,而至傍晚下降。在同一分枝级的叶片中,树冠上部的吸水力较树冠下部的提高更为显著(表 3; 3 株树测定的平均, 1957 年 7 月)。

为了查明果实的营养条件,测定了单位叶面积

表 2 白色纳里夫(Белый налив)苹果叶片渗透压和吸水力与分枝级和距地面高度的关系

树号	树冠下半部			树冠上半部		
	分枝级					
	4	5	6	4	5	6
渗透压 (大气压)						
1	—	18.8	19.7	—	19.8	—
2	—	17.9	19.4	—	18.5	—
吸水力 (大气压)						
3	6.2	7.1	8.3	11.4	12.3	13.1
4	5.8	7.8	9.4	9.4	10.2	11.7
5	6.9	8.1	9.2	10.8	11.5	12.7

表 3 在一天中白色纳里夫苹果叶片吸水力的变化

分枝级	吸水力(大气压)					
	7 时	12 时	17 时	7 时	12 时	17 时
	树冠下半部			树冠上半部		
4	6.24	10.16	6.58	10.54	14.84	11.0
5	7.60	11.62	7.65	11.30	16.92	11.8
6	8.90	12.70	8.83	12.50	17.40	13.4