



クリの毬果の発育について(第2報) : 毬果の発育第2期における枝葉の成分の推移

一井, 隆夫
藤岡, 道

(Citation)

兵庫農科大学研究報告. 農学編, 4(2):165-169

(Issue Date)

1960

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81006596>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006596>



クリの毬果の發育について(第2報)

毬果の發育第2期における枝葉の成分の推移

一井隆夫・藤岡道

Studies on the growth of chestnut fruit.

II. Seasonal variations of chemical constituents in leaves and shoots during the second growth cycle of fruit.

Tokao ICHII and wataru FUJIOKA

第1報²⁾において、クリの毬果の發育は質的に異なる2つの週期からなることを述べ、それぞれ毬果發育の第1期および第2期とした。また、第1期は毬の乾物生産が主体であり、第2期には乾物生産の主体が果実、特に種子に移行するとともに、毬は盛んな水分吸収によつて果実に対応して肥大することを述べた。

本報においては、着果の影響が枝葉の成分に顯著にあらわれると思われる第2期、すなわち種子が活発に生長を開始し、成熟に至るまでの期間を主体として以下の3つの点を明らかにする為、着果枝および無着果枝の葉、皮部および木部の成分の推移を追跡した。

1. 着果枝および無着果枝の成分的差異
2. 毬果の發育に伴う枝葉の成分の推移
3. 毬果および枝葉における成分の分布

実験を行なうに際して、御指導を賜つた桜井芳次郎教授に深謝する。

I 実験材料および方法

兵庫県多紀郡西紀町の1栗園における銀寄15年生樹を供試した。樹勢の整一な5樹について、大きさの揃つた着果枝および無着果枝を隣合つてつけている結果母枝を選んで、8月上旬にラベルした。揃つた大きさの着・無着果枝対の得られない場合には、隣合つた2本のほぼ等しい大きさの結果枝の一方を摘果して無着果枝とした。着果枝は果実1箇とした。

8月中旬から10月中旬にかけて約15日間隔に5回にわたつて、各樹からそれぞれ1対の着果枝および無着果枝を任意に採取した。なお、最終回の採取は落果後である。採取は午前10時に行なつた。

採取したそれぞれ5本の着果枝および無着果枝は、前者においては果実の着生部位を中心として約10cmの長さ、後者においては相当する部位を同様の長さに切りとり、それぞれについて葉、皮部および木部に分けた。この場合、形成層の外側を皮部とし内側を木部とした。毬果については、毬と果実とに分離した。できるだけ速かに分離して風乾した後、試料を粉碎してデシケーターに貯蔵し、必要に応じて分析に供した。分析方法は第1報²⁾に述べた通りである。

実験期間中の枝の伸長は停止していた。採取した着果枝および無着果枝の平均の長さは第1表に示されている。

II 実験結果

1. 糖(第1図) 着果枝の方が無着果枝よりも糖含有率が高い。また枝葉においては總体的に還元糖の割合が多いが、成熟期もしくは落果後は非還元糖の占める割合の増加する傾向が認められる。特に着果枝の木部における増加が顯著である。毬においては成熟とともに主に還元糖の含有率が増加がみられ、第1報の場合と同様な傾向を示した。

2. 澱粉(第2図) 澱粉含有率は無着果枝の葉から減少を始め、果実における顯著な澱粉の集積とともに、着・無着果枝の葉から急速な低下がみられる。毬果の発

Table 1. Mean length of bearing and non-bearing shoots during the experimental period.

	Aug. 12	Sept. 1	Sept. 16	Sept. 30	Oct. 16
Bearing shoot	17.9	19.1	20.0	18.3	17.8
Non-bearing shoot	17.5	19.4	18.1	17.6	18.6

* cm

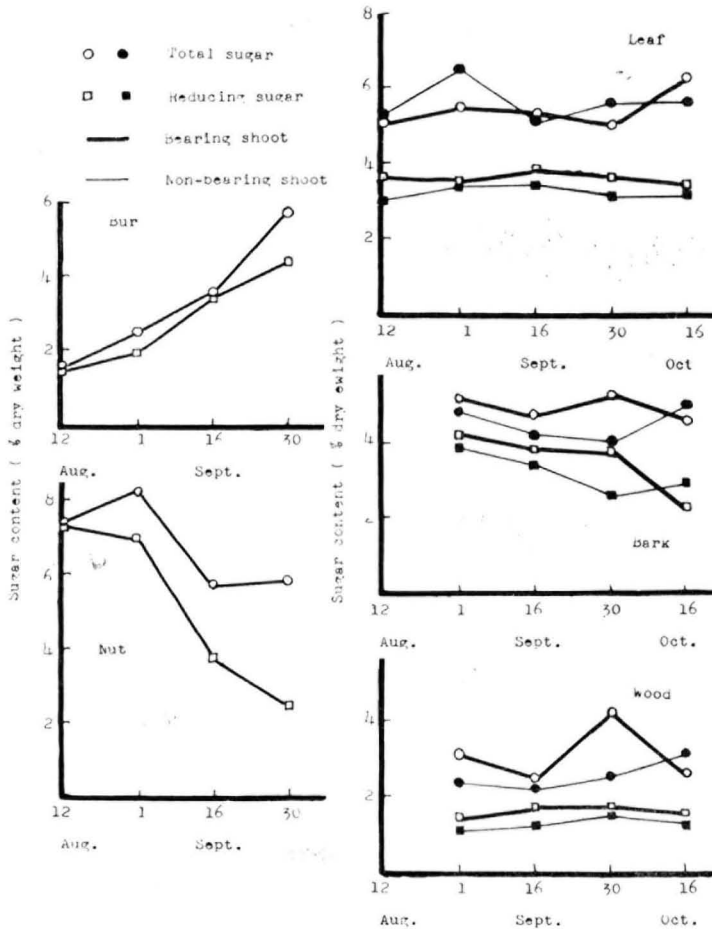


FIG. 1. Variations in total and reducing sugar content of fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots associated with fruit growth.

育期間中は、着果枝の木部の澱粉含有率は無着果枝に比してかなり低い、落果後には急速に上昇し、澱粉の木部に集積する傾向が明らかである。穂の澱粉含有率は最も低い。

3. 窒素 (第3図) N含有率は炭酸同化器官である葉において最も高い。また、多少同化作用を行なっていると思われる穂においては最も低く、しかも成熟とともに急激な減少がみられる。着果枝および無着果枝についてみると、無着果枝と対比して着果枝では、葉のN含有率が低く、皮部のN含有率は高くなっている。この傾向はPおよびKにおいても明らかに認めることができる(第4図および第5図)。かつ着果枝では、穂果の発育に従って皮部および木部の含有率はやや増加し、葉ではやや減少の傾向を示している。

4. 燐酸 (第4図) P含有率は木部において高く、穂果の発育とともに急激に減少し、その傾向は無着果枝において著しい。着果枝の皮部ではやや上昇の傾向である。木部を除いて、果実のP含有率が高い。穂の含有率はNの場合と同様に最低である。

5. 加里 (第5図) K含有率は果実および穂において高い。穂果の発育期間中、先ず木部のK含有率が急速に減少し、さらに成熟期前には皮部のK含有率の減少がみられる。その場合、無着果枝における減少の割合が多少大きい。

6. 窒素、燐酸および加里の割合 (第2表) 葉における3要素の割合は、着・無着果枝間に大差を認めず、 $N=63\sim68\%$ 、 $P=4.2\sim5.2\%$ 、および $K=28\sim32\%$ である。これに対して果実ではNとKの割合はほぼ等しく、穂ではNに比してKの割合が大きく、穂のK/N比はその発育とともに大きくなっている。また、葉に比して果実ではPの割合が大きく、穂でも同様の傾向である。木部および皮部についてみると、Pの割合は木部に大きく、Kの割合は皮部に大きい。着果枝の木皮部におけるPの割合は無着果枝に比して若干大きい傾向である。

III 考 察

1. 糖および澱粉 葉の澱粉含有率は穂果の発育とともに著しく減少し、落果後には減少が認められない。従って、葉の澱粉は分解して糖となりその多くは穂果の肥大に利用されるものと考えられる。すなわち、クリの葉は炭水化物の生産の場であるばかりでなく、同化産物を澱粉として蓄積する機能を有し、少くとも8月中旬以後の穂果の肥大には葉に貯えられた澱粉が大きな役割を果たすものと考えられる。他方、葉から流出した糖は、また皮部および木部に糖粉として蓄積される傾向であるが、穂果の発育期間中着果枝の木部の澱粉含有率は無着果枝の木部に比して低く、落果後急増することは、穂果の肥大に利用される炭水化物は木部に貯蔵されるべき性質のものであり、木部は余剰の炭水化物の調節的役割を果たしているものと思われる。糖の主要経路と考えられる皮部

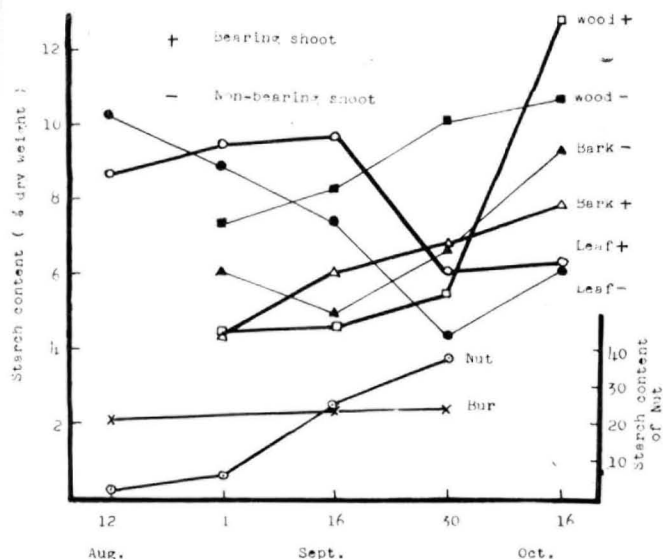


FIG. 2. Variation in starch content of fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots associated with fruit growth.

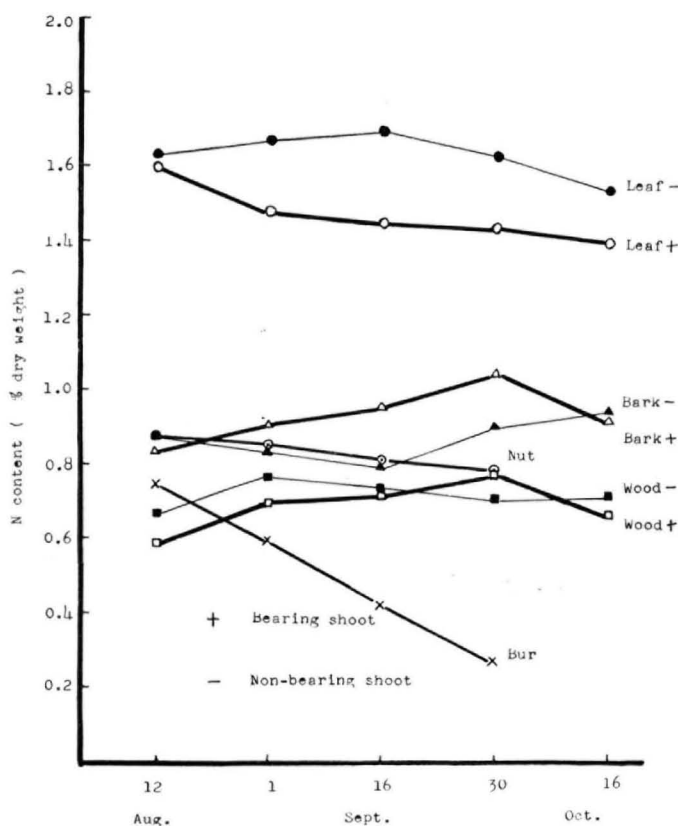


FIG. 3. Variation in nitrogen content of fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots associated with fruit growth.

においては、非還元糖よりも還元糖が多い。しかし、クリでは蔗糖の形態で流転することが知られている⁵⁾。従つて葉から皮部（篩管）を通つて転流した蔗糖は、穂では分解して還元糖となつて穂の生長に利用されるものと思われ、果実においてはその多くが蔗糖さらに澱粉として蓄積されるものと考えられる。

無着果枝の葉の澱粉含有率の減少の大きいこと、無着果枝に比して着果枝の糖含有率が高いこと、などは無着果枝から着果枝に多量の炭水化物が移行していることを物語っている。着果枝の着果部位以下が穂果の発育とともに肥大し、無着果枝にはそのような現象がみられないことは上記の推察を裏付けるものである。以上は着果することが、その新梢の炭水化物代謝に大きな影響を与えることを意味している。

2. 窒素、磷酸および加里 葉における N, P および K の含有率は何れも無着果枝に比して着果枝の場合に低く、皮部においては高くなつてゐる。着果枝木部の P および K の含有率も高い傾向である。すなわち、生活機能の盛んな果実の着生によつて着果部位に要素が集積する結果、上記の差異が生ずるものと考えられる。着果枝の葉の 3 要素含有率が無着果枝に比して低いことはブドウ⁴⁾、ナシ¹⁾などで知られている。佐藤³⁾はモモの果実の発育に伴つて、3 要素のうち特に葉の K 含有率の低下することから、モモの果実の発育に K の必要であることを間接的に指摘している。クリの場合には、葉における 3 要素の比率は着・無着果枝ともほぼ同様で、着果によつてどの要素も一様に減少し、一定の要素が特に影響を受けるということは認められない。

この期間においては、葉における 3 要素含有率はある範囲内ではほぼ一定の値を示している。しかし、供試した葉は着果部周辺のものであるから、さらに上部の葉では異なつた結果の得られることも考えられる。これに対して、顕著な変化のみられるのは木部の P および K 含有率である。すなわち、木部の P 含有率はこの期間の初期に高く、以後急速な減少がみられる。皮部では葉と同様に変化がないか、多少増加の傾向である。従つて生活機能の盛んな新梢の木部に集積した P が葉および

皮部の P 濃度を一定に保ちながら減少し、古い組織に集積して行くものと考えられる。このことは K についてもほぼ同様と思われる。皮部の K 含有率は成熟前から減少し始めるけれども、P の場合と異なつて木部の K 含有率よりも高い値を維持している。そして、それは先ず木部の K 含有率が低下することによつて維持されているように思われる。以上論じた点の精細については今後の研究課題であるが、穂果の発育あるいは葉の同化機能を維持するのに必要な要素含有率に直接的には皮部における要素含有率が関係し、木部は炭水化物の場合に見られたように副次的役割を果しているものと思われる。

Table 2. Proportion of nitrogen, phosphorus, and potassium in fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots (Total 100 percent).

	Date	Bearing shoot			Non-bearing shoot		
		N	P	K	N	P	K
Leaf	1	67.68	4.18	28.13	65.85	5.17	28.89
	2	66.30	4.21	29.48	66.97	4.41	28.71
	3	65.40	4.33	30.35	66.13	4.24	29.76
	4	64.66	4.18	31.20	66.18	4.59	29.35
	5	62.86	5.03	32.01	63.60	4.95	31.39
Bark	1	40.89	16.84	42.27	47.83	16.99	35.20
	2	52.15	17.51	30.40	61.52	14.62	23.81
	3	57.02	14.17	27.75	62.01	12.82	25.14
	4	62.09	14.09	38.88	60.70	10.77	28.47
	5	56.28	13.02	30.66	62.71	8.97	28.30
Wood	1	52.84	6.92	40.25	52.00	4.61	43.73
	2	52.64	7.28	40.05	51.66	6.03	42.31
	3	53.37	6.34	40.31	50.16	5.95	43.89
	4	59.53	7.65	32.77	59.60	6.35	34.06
	5	56.21	9.29	34.52	66.02	6.95	30.09
Nut	1	45.05	8.60	46.33			
	2	46.95	8.30	44.77			
	3	46.41	8.26	45.28			
	4	48.34	8.75	42.90			
Bur	1	40.12	4.97	54.84			
	2	41.46	6.36	52.17			
	3	32.81	5.95	61.27			
	4	24.11	6.11	69.74			

* 1. Aug. 12
2. Sept. 1
3. Sept. 16
4. Sept. 30
5. Oct. 16 (after fruit drop)

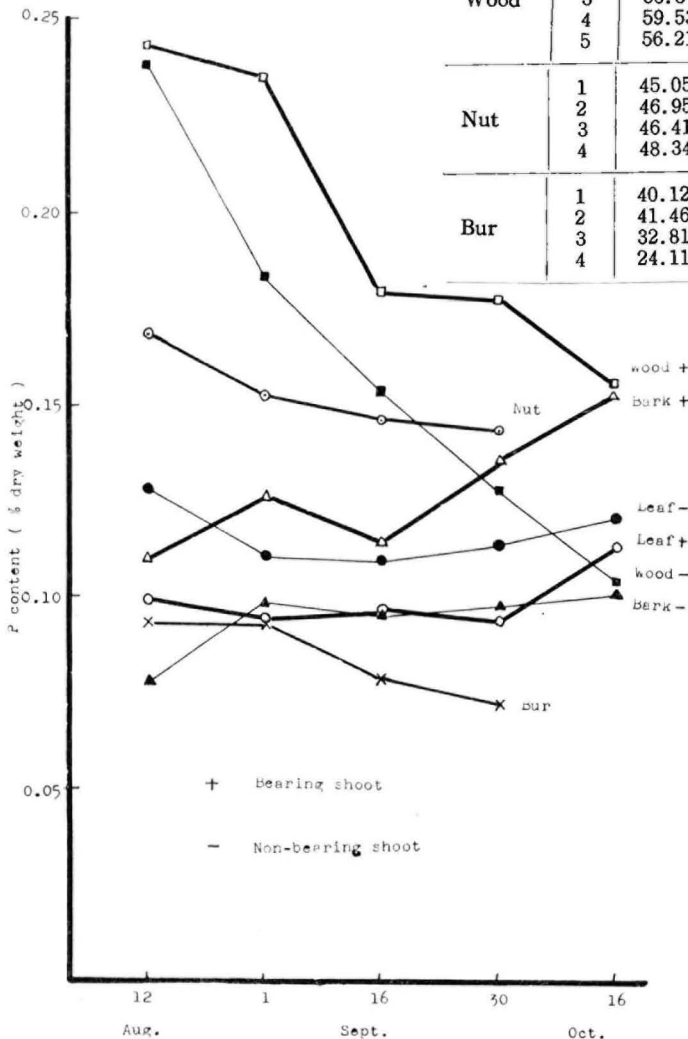


FIG. 4. Variation in phosphorus content of fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots associated with fruit growth.

葉に比して穂果においては3要素の中で K の割合が多い。K は炭水化物の合成および移動に関係していると云われる。このことは、他の多くの果樹において報告されているように果実の肥大によぼす K 施肥に重要性を示唆しているの、目下実験中である。また葉に比して特に果実の P 含有率および3要素中の P の割合の多いことも、クリの果実が澱粉貯蔵器官であることから当然である。着果枝の P の割合が無着果枝に比して高いことも、その糖含有率の高いことに関係していると思われる。

IV 摘 要

クリの穂果の発育生理に関連して、着果の影響が大きいと思われる穂果の発育第2期における着果枝および不着果枝の枝葉の成分の動態を調べた。

1. 着・不着果枝における成分的差異

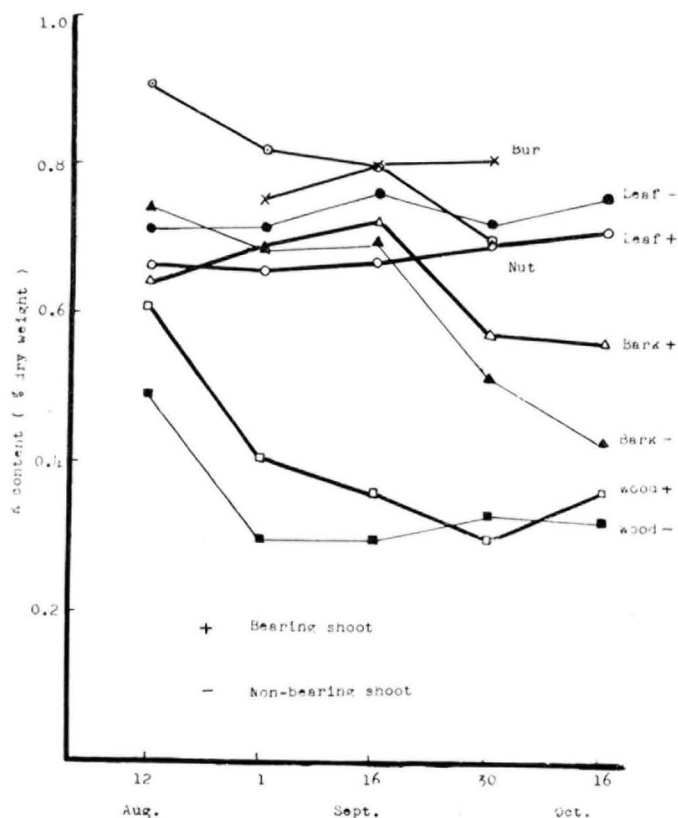


FIG. 5. Variation in potassium content of fruit, leaf, bark, and wood of bearing and non-bearing shoots associated with fruit growth.

V 引 用 文 献

- 1) 細井寅三・平田尚美 1958 農及園 33 : 1851.
- 2) 一井隆夫 園雑 掲載予定
- 3) 佐藤公一 1952 農技研報告 E 1 号
- 4) 佐藤公一・石原正義・原田良平 1954 農技研報告 E 3 号
- 5) ZIMMERMANN, M. H. The physiology of forest trees K. V. THIMANN, ed. New York. 1958.

Summary

In the previous report, it was described that the growing period of chestnut fruit was able to divide two parts which were respectively named the first and second cycles. Accumulation of starch, sugars, and mineral elements of the nut associated with its rapid growth were recognized in the second cycle mentioned above.

This experiment was made to investigate the seasonal trends in chemical constituents of mid-shoot leaves, wood, and bark portions of bearing, and of non-bearing shoots during the period from onset of the second growth cycle to about 10 days after fruit drop. The material used in this study was Japanese chestnut variety, Ginyose.

Starch content of leaves decreased rapidly associated with fruit growth and increased a little after fruit drop. Starch content of wood of bearing shoots was remarkably lower than that of

着果の有無は新梢の木部の澱粉含有率に顕著に反映する。着果枝の木皮部における糖含有率は無着果枝に比して高い。無機要素の含有率は無着果枝に比して着果枝の葉では低く、皮部では高い。

2. 成分の時期的推移 葉の澱粉含有率は穂果の発育とともに急激に低下し、葉の澱粉の貯蔵的機能が明らかである。木皮部の澱粉含有率は多少増加の傾向である。葉の無機要素含有率は時期的変化が少ない。皮部においてもほぼ同様であるが、Kは成熟期の約2週間前から減少がみられる。これに対して、木部のPおよびK含有率、特に前者の減少が顕著で、葉および皮部の要素含有率に対する木部の調節的な役割が推察される。

3. 成分の分布 葉に比して穂果の3要素中特にKの割合が多い。P含有率は木部に最も高く、K含有率は木部に比して皮部に高い。木部を除いてはP含有率は果実に高い。

(果樹園芸学講座,

昭35・8・31受理)

non-bearing shoots during fruit growth, but its rapid increase was observed after fruit drop. Sugar content of bearing shoots was higher than that of non-bearing shoots. Nitrogen, phosphorus, and potassium contents of leaves were fairly constant throughout the investigated period. No remarkable seasonal variations in mineral contents of bark were also observed as compared with those of wood during the same period, although potassium content of bark decreased from about 2 weeks before maturity. High content of phosphorus was recognized in wood at onset of the second growth cycle and it decreased rapidly towards the end of the investigated period. Potassium content of wood also decreased rapidly at early in the period and maintained low value during the later period. Mineral contents of leaves of bearing shoots were lower than those of non-bearing shoots and mineral contents of bark were higher in bearing shoots than in non-bearing shoots. The ratios of mineral constituents in leaves showed constant values both in bearing and non-bearing shoots. The ratio of potassium to nitrogen was much higher in nut and bur than in leaves. Phosphorus content of nut showed the highest value among all the portions investigated except wood which was considered to be a transient storage portion for phosphorus. (Laboratory of Pomology, Received Aug. 31 1960)