

天狗巢病桐樹葉の同化澱粉転移阻害について

徳重, 陽山
九州大学農学部植物病理学教室

<https://doi.org/10.15017/21374>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 15 (3), pp.309-312, 1955-08. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

天狗巢病桐樹葉の同化澱粉 粉転移阻害について*

徳 重 陽 山

On the inhibition of translocation of starch in paulownia
leaves affected by witches'-broom

Yazan Tokushige

前 言

ウイルス罹病植物の同化澱粉が転移せず葉中に長く残存している事は普遍的現象の如く思われる。古くから我国でも桑萎縮病^{11,12,13)} 稲萎縮病⁸⁾について病葉の同化澱粉残留に関する報告がある。又此の現象の最も顕著な例は馬鈴薯葉捲病である。^{2-1,11-16,18)} 本病に罹病した葉は著しい澱粉の蓄積の為に、その葉緑体内に澱粉が充満してしばしばこれを破裂させると云う報告もある。⁹⁾ 此の外に、モザイク性又は黄化性のウイルス病に於ても、病葉組織中の同化澱粉転移遅滞現象は広く認められるところであつて、甘蔗のモザイク病葉、⁷⁾ 百合のモザイク病葉、¹⁰⁾ トマトの Auccuba モザイク病葉、Sandal の Spike disease 病葉、¹⁷⁾ 煙草のモザイク病葉⁹⁾ 等が其の例である。

桐樹天狗巢病はウイルス性の疾病であつて^{19,20)} 病葉の同化澱粉遅滞は予想される処である。試みに、早朝に於ける健葉及び病葉の同化澱粉に対し沃度反応を行つた。その結果、病葉は陽性健葉は陰性であつた。本実験は一年中で最も代謝作用の盛んな8月上旬に、昼間同化合成された澱粉が、夜間何時頃から消失し始めるかと云う事を、健病葉について観察した。

実験材料及び方法

観察の対象は九大農学部植物園内に植えてある、10年生の健病桐樹である。頂葉より2葉目を若葉、頂葉より5葉目を老葉として、夫々の葉より処定の時間毎に直径1cmの穿孔器によつて4枚ずつの葉片円板を打抜き、80%のアルコール中で葉緑素を抜き、白変した葉片円板を順次保存し、採葉操作の終了後に全部を沃度沃度加里液中に浸し、暫時水洗し、肉眼により比較した。比較の規準は葉の呈色の度合を4級に分け、(茶褐色)一、(淡黒色)十、(黒色)++、(濃黒色)+++、とした。採葉は8月上旬の晴天の日を選び、日没前の午後7時より翌日の午後5時まで、2時間おきに行い合成澱粉の一日夜の変化を観察した。

* 九州大学農学部植物病理学研究室業績。

† 本研究にあたり種々御教示を賜つた吉井教授、佐藤教授、木場助教授に謝意を表する。

実験結果

観察の結果を表示すれば第1表の通りである。

Table 1. Diurnal changes of the synthesized starch of the healthy and the diseased paulownia trees in August.

Leaf disks collected at	Temperature	Relative humidity	Leaves of diseased tree		Leaves of healthy tree	
			Old	Young	Old	Young
7 p.m.	26 °C	75%	卅	卅	卅	卅
9 "	25	82	卅	卅	卅	卅
11 "	23	90	卅	卅	卅	卅
1 a.m.	23	90	卅	卅	卅	卅
3 "	23	90	卅	卅	卅	卅
5 "	22	90	卅	卅	卅	卅
7 "	24	82	卅	卅	卅	卅
9 "	27	83	卅	卅	卅	卅
11 "	31	76	卅	卅	卅	卅
1 p.m.	32	77	卅	卅	卅	卅
3 "	32	77	卅	卅	卅	卅
5 "	31	83	卅	卅	卅	卅

健葉及び病葉を老若に分けて比較するならば、若健葉では同化澱粉は午後 11 時頃より減少し始め、午前 3 時には僅かに葉中に澱粉の存在が認められなくなる。午前 11 時頃より再び僅かに澱粉が集積し始め、午後 1 時より 3 時までの間に相当量の澱粉が集積し、以後日没前の 7 時迄此の状態が継続する。然るに一方若病葉では午前 5 時頃より、やや減少の兆が見え、午前 9 時頃から 11 時にかけて同化澱粉が可なり減少する期間があるが、結局消失の時期は認められず、再び午後 1 時頃より澱粉が集積し始める。老健葉では午前 1 時頃より減少し始め、午前 7 時より 9 時頃にかけて可なり澱粉の減少する時期が認められるが、完全に消失せずに午前 11 時頃より再び澱粉は増加するようである。老病葉は午後 11 時頃より減少し始めるようであるが、明瞭な澱粉の減少を示さないまま翌日の夕方になつてしまうようである。以上を総括すれば、健葉に比して病葉の澱粉転移の速度が非常に遅くなつてゐる事は明白であり、葉の新旧を中心に考えれば、若葉の方が老葉よりも澱粉転移の速度が早いと云う傾向は健葉及び病葉について同様であつた。

考 察

葉に於て同化された炭水化物は、それを必要とする他の組織に転移されて、一部は組織の代謝、新生の為に消費され、一部は貯蔵養分として枝、幹、根等に保留される。然るに本実験結果では病葉の方が老若葉ともに同化澱粉転移速度の遅滞を示しており、此の速度の低下は炭水化物転移量の減少を意味するものであるから、罹病樹の枝、²⁴幹、根等に於ける炭水化物の減少及び欠乏が予測される。実際、天狗菜病に罹病した一年生の苗及び天

天狗巣病枝について観察を続けると、罹病した時より樹勢が衰え、地上部では脆弱な細枝を多数出し、根部では細根が減少し敗腐を起している根も見出され、此の様に一生長期間を終れば、翌年は殆んど枯死して出芽せず、たとえ出芽しても非常に貧弱で早晩枯死して仕舞うのである。河村¹⁹⁾はモザイク病に感染した百合の葉中に澱粉の滞積を認め、更に病鱗茎の貯蔵澱粉量が健全鱗茎の1/3にも満たぬことを報告している。従つて天狗巣病の感染によつて起る桐樹の枯死の原因としては、葉部に於ける呼吸量の増加^{21, 22, 23)}光合成作用の減少²⁴⁾の外に更に今一つの原因として同化澱粉轉移障害を加えたいと思う。

葉中の澱粉滞積についての原因は、馬鈴薯の葉捲病では節部の壊死が挙げられている。⁵⁾けれども澱粉滞積現象は節部の壊死前に既に起つていると云う観察の結果もあつて、⁶⁾節部の壊死が重要な原因であるに違いないが、それが總てとは云いきれない。更に又、萎縮性、モザイク性、黄化性のウイルス病葉では葉中に同化澱粉運滞現象が起つているにも拘らず節部の壊死は起つていないのである。此の事は桐の天狗巣病に於ても同様であつて、此等の滞積現象は更に別の原因が関与している可能性が大である。然しそれについての考察は今後の実験結果を待つて行う事にする。

摘 要

天狗巣病に感染した桐樹葉の同化澱粉滞積現象について1954年8月上旬に行つた観察の結果を報告する。実験方法は日没後より始めて2時間おきに健葉及び病葉を採取して、同化澱粉移動の日変化を沃度沃度加里液によつて検出した。

1. 若健葉中の同化澱粉は午後11時頃より減少し始め、午前5時頃より午前9時まで全く葉中に澱粉反応が認められず、午前11時頃より再び同化澱粉が葉中に出現してくる。若葉中の同化澱粉は午前5時頃より減少し始め、午前9時より11時までの間僅少となるが、完全消失の時期は認められない。

2. 老健葉中の同化澱粉は午前1時頃より減少し始め、午前7時より9時までの間僅少となるが、完全消失を見ずに11時頃より再び増加する。老病葉中の同化澱粉は午後9時頃より減少の傾向が認められるが、それ以後は全く増減の関係が不明瞭である。

以上の実験結果より病葉は健葉より同化澱粉轉移の作用が著しく鈍つている事は明白であり、本作用の低下を天狗巣病桐樹の枯死原因の一つとして考察した。

引用文献

1. Ainsworth, G. C. and I. W. Selman: *Ann. Appl. Biol.*, 23, 89~98, 1936.
2. Barton-Wright, E. and A. McBain: *Trans. Roy. Soc. Edin.*, 57, 309~349, 1932.
3. —————, —————: *Ann. Appl. Biol.*, 20 526~548, 1933.
4. Bawden, F. C.: *Proc. Roy. Soc. Ser., B*, 769, 74~85, 1932.
5. Bolas, B. D. and W. F. Bewley: *Nature*, 126, 471~, 1930.
6. Clinch, P.: *Sci. Proc. Rog. Dublin Soc. n. S.*, 20, 143~172, 1932.
7. Cooke, M. T.: *Jour. Dept. Agr. Porto-Rico*, 10, 239~242, 1926.
8. 大上原銀太郎: *東京化学会誌*, 25, 215~253, 1904.
9. Holmes, F. O.: *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 3, 163~172, 1931.

10. 河村貞之助：日本植物病理学会報，5，173~174，1935.
11. 三好 学：桑樹萎縮病調查報告，4，188~241，1900.
12. ————：—————，5，465~571，1901.
13. ————：—————，6，461~564，1902.
14. Murphy, P. A. : Sci. Proc. Roy. Dublin Soc., 17, 163~184, 1923.
15. ————, : Jour. Dept Agric. Ireland, 23, 20~34, 1923.
16. Quanjer, H. M. : Meded. Rijks Hoogere Land-, Tuin en Boschboush., [Wageningen] 6, 41~80, 1913.
17. Sreeniasaya, M. and B. N. Sastri : Jour. Ind. Inst. Sci., 11A, 23~29, 1928.
18. Thung, T. H. : Tijdschr. Plantenziekt., 34, 1~74, 1928.
19. 徳重陽山, 吉井南, 佐藤敬二：日本林学会九州支部第1回研究抄録，89~91，1950.
20. Tokushige, Y. : Jour. Facult. Agr. Kyushu Univ., 10, 45~67, 1951.
21. 徳重陽山：九州大学演習林報告，19，71~82，1951.
22. ————：九州大学農学部学芸雜誌，12，309~314，1952.
23. ————：未発表論文.
24. ————：未発表論文.

R é s u m é

The purpose of this paper is to indicate the causes of the paulownia tree's early death affected by witches'-broom. The experiment was designed to compare the diurnal changes of translocation of starch of the diseased leaves with that of healthy. The materials were collected twelve times a day at every two hours under fine weather in August. The leaf starch was determined by the iodine reaction. The results were as follows:

1. The starch of the young healthy leaves began to decrease at about 11 p.m. and disappeared from 5 a.m. till 9 a.m. and began to reappear at about 11 a.m. However, the starch of the young diseased leaves began to decrease at about 5 a.m. and much decreased from 9 a.m. till 11 a.m., though entire disappearance of starch was not observed.
2. The starch of the young diseased leaves began to decrease at about 1 a.m. and much decreased from 7 a.m. till 9 a.m., then without entire disappearance it began to increase at about 11 a.m. again. While the old diseased leaves showed any remarkable changes of starch content.

This apparently indicated that a large part of the starch assimilated in the diseased leaves remained without transportation. It seems likely that the death of the diseased paulownia tree is promoted in part by this low translocation of starch.

Laboratory of Plant Pathology,
Faculty of Agriculture,
Kyushu University