

桑葉の細胞液屈折率その他二三の生理的性状に関する研究 (第V報)

日照不足の影響*

田口亮平** 北島格次***

Ryohei TAGUCHI and Kakuji KITAJIMA : Studies on the Cell Sap Concentration Determined by the Refractometric Method and Some Other Physiological Properties of Mulberry Leaves (V).

Influences of Shading the Solar Radiation upon Them

(1957年9月20日受理)

桑葉の細胞液屈折率とこれに関連した生理的性状が、桑葉の総合的な物質充実度については桑葉々質判定上にかんがふべき意義を有するかを知るために著者等は実験を重ね、着生葉位による変化(田口・園原1951)、生長に伴う変化(田口・園原1954)、葉柄における測定意義(田口・手塚・園原1954)、夏秋蚕用桑における着生葉位別変化の品種間比較(田口・園原1955)等について報告した。これらの成績を通覧すると、桑葉細胞液の屈折率の測定は桑葉々質判定上有効に利用でき、しかも測定法が比較的簡単であつて、実用的な利用価値があることがわかつた。そこで今回は桑葉々質に明らかな影響を与えるとして日照不足が、細胞液屈折率にどのような影響を及ぼすかを調べ、これの測定の葉質判定上における利用効果を追証するために実験を行つた。

実験材料及び方法

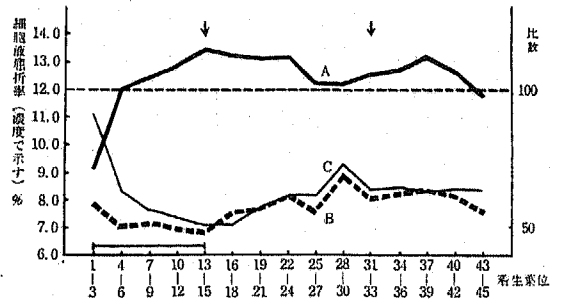
実験材料としては信州大学繊維学部桑園の栽植19年目の根刈仕立の改良汎返を用い、発芽前伐採後伸長した枝条に着生する桑葉を供試した。測定日は1953年8月8日で、測定日の2週間前に20株ずつ選び、一方を対照区とし、一方には6尺の高さと四方に葎をもつて日覆を行い日覆区とした。両区とも午前10時に実験材料を採取し、中庸の枝条20条について先端の第1葉から3葉ずつを一まとめにして供試し、細胞液屈折率・組織含水量・修

正細胞液濃度等を葉位別に測定した。細胞液屈折率の測定にはABBÉ氏屈折計を用い、その値からSCHÖNRÖCK氏の表により全可溶性物質の濃度を蔗糖濃度にて表わした。組織含水量の測定は常法によつて行い、対乾量法及び対粉末容積法によつて表示した。修正細胞液濃度の算出は前報(田口・園原1951)に準ずる。

実験結果及び考察

1. 細胞液屈折率(第1図)

細胞液屈折率は対照区・日覆区とも生長中の若葉(上位葉)に低く、成熟葉(中位葉)に高く、老退期の葉



第1図 細胞液屈折率に及ぼす日照不足の影響 (改良汎返一春切)

- 1) A: 対照区
- 2) B: 日覆区
- 3) C: 対照区を100とした日覆区の比数
- 4) 矢印は上位葉・中位葉・下位葉の境を示す
- 5) 下の横線は測定日前2日間に葉身長を生長を示した部分

* 第25回日本蚕糸学会にて講演

** 信州大学繊維学部

*** 長野県蚕業試験場

(下位葉)において低くなる傾向を示すが、両区の絶対値を比較すると顕著な差があり、各葉位を通じて日照不足は細胞液屈折率を著しく低下させる。対照区を100とした日覆区の比数は、枝条の先端部に近い幼若な葉では差は少なくなっているが、生長をほぼ停止した葉位の前後の成熟葉においては、日照不足の影響が著しく現われ、下方に着生する老退期の葉では再び両区の差は幾分少なくなっている。従来の研究成績によると、日照不足の桑葉は含水量が著しく増加し、窒素化合物も増加するが、炭水化物は明らかに減少し、一方 Vitamin C 含量

も減少し、総体的乾物含有量を低下させていることが報告されている(藤井等1927・吉村等1933・岡部1940・蒲生1941・中野等1956)。屈折率の測定は日照不足によるこのような葉質充実度の低下を総合的にはつきり示しているものと考えられる。しかも屈折率の測定による時は、このような影響の程度を葉位別に簡単に知ることができる。

そこで屈折率の測定によって求めた細胞液濃度の絶対値がどのような値を示すかを、対照区及び日覆区について比較すると(第1表)、この絶対値をみても、中位葉

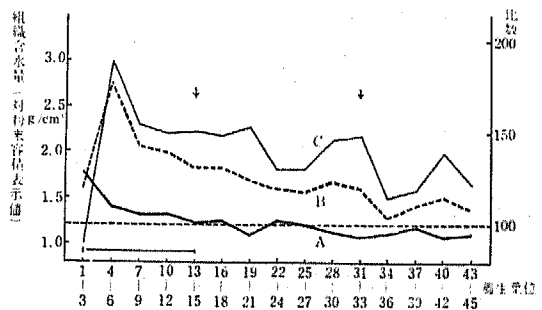
第1表 桑葉細胞液濃度の対照区及び日覆区の比較

	上位葉			中位葉			下位葉		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
対 照 区	12.80%	9.20%	11.61%	13.40%	12.13%	12.86%	13.13%	11.67%	12.49%
日 覆 区	7.87	6.93	7.25	8.87	6.80	7.76	8.27	7.53	8.01

に対する日照不足の影響が最も大きいことがわかる。すなわち中位葉の平均値は対照区 12.86%・日覆区 7.76%・その差5.10%であり、次に下位葉では対照区 12.49%・日覆区 8.01%・その差が 4.48%であり、上位葉では対照区 11.61%・日覆区 7.25%・その差が 4.36%である。

2. 組織含水量(第2図)

組織含水量は対乾量法及び対組織粉末容積法の両者によって表示したが、いずれによるもほぼ同様な結論に到達するので第2図には後者によつた成績を掲げた。これによると両区とも上方の若い葉に含水量多く、着生葉位の低下によつて減少するが、日覆区の含水量は対照区のこれに比して各葉位とも著しく多く、特に幼若期の葉や、成熟期の葉にその差が判然としている。このように日照不足が桑葉の含水量を高めるということが、日覆区の細胞液屈折率ないし細胞液濃度を低下させる大きな原因の一つと考えられる。そこで両区の桑葉の含水量の絶対値を比較すると(第2表)、平均値では上位葉においてその差が最も大きく対照区231.1%・日覆区344.9%・その差113.8%であり、これについて中位葉の差が大きく対照区199.2%・日覆区294.0%その差94.8%であり、下位葉が最も差が少なく対照区193.9%・日覆区254.1%・その差60.2%であった。



第2図 組織含水量に及ぼす日照不足の影響
(改良肌返一審切)

- 1) A: 対照区
- 2) B: 日覆区
- 3) C: 対照区を100とした日覆区の比数
- 4) 矢印は上位葉・中位葉・下位葉の境を示す
- 5) 下の横線は測定日前2日間に葉身長を示した部分

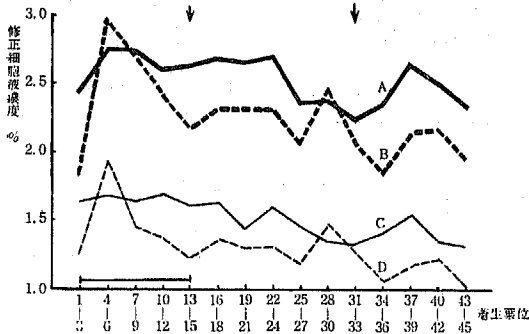
3. 修正細胞液濃度(第3図)

この値は比較材料間における含水量に差がなかつたと仮定した場合の細胞液濃度の大小を示す値であつて、細胞液濃度の組織含水量の変化による相対的な濃度変化を

第2表 桑葉含水量の対照区及び日覆区の比較

		上位葉			中位葉			下位葉		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
対乾量表示値 (%)	対照区	265.2	210.6	231.1	205.0	193.4	199.2	201.9	180.0	193.9
	日覆区	417.8	235.0	344.9	320.7	272.3	294.0	269.2	225.7	254.1
対粉末容積表示値 (g/cm ³)	対照区	1.790	1.325	1.462	1.242	1.099	1.188	1.189	1.070	1.118
	日覆区	2.740	1.605	2.099	1.824	1.574	1.700	1.599	1.284	1.438

除去したもので、この値によつて組織中の可溶性物質の充実度を比較することができる(田口1950 参照)。日覆区においては、上述のように桑葉含水量の明らかな増大が起つているから、このために桑葉中の可溶性物質の濃度が相対的に低下していることが容易に推察されるが、これ以外に桑葉中の可溶性物質の絶対値も日照不足によつて低下していることが推察される。そこで修正細胞液濃度の値をみると、乾量基準の修正値と容積基準の修正値のいずれによつても、日照不足はこの値を低下せしめ、特に成熟葉においてこのような影響が判然としている。すなわち日照不足は桑葉中の可溶性物質の絶対的濃度も低下させることが示されている。



第3図 修正細胞液濃度に及ぼす日照不足の影響 (改良爪返一春切)

- 1) A: 対照区乾量基準
- 2) B: 日覆区乾量基準
- 3) C: 対照区容積基準
- 4) D: 日覆区容積基準
- 5) 矢印は上位葉・中位葉・下位葉の境を示す
- 6) 下の横線は測定日前2日間に葉身長長の生長を示した部分

以上の結果を総合すると、日照不足は桑葉含水量を著しく多くし、同時に桑葉中の可溶性物質の充実度を低下せしめ、日照不足におけるかかる物質充実度の低下は細胞液屈折率、ひいてはこれから求めた細胞液濃度の明らかな低下によつてはつきり示され、このような日照不足の影響は中位葉に最もはつきりしていることがわかつた。

摘 要

1. 発芽前伐採後伸長した改良爪返を用い、8月8日に葉位別に葉身の細胞液屈折率及びこれから求めた細胞液濃度・含水量並びに修正細胞液濃度を測定し、対照区と日覆区との比較を行った。
2. 桑葉細胞液屈折率ないしこれから求めた細胞液濃度は日照不足によつて明らかに低下し、しかもこの低下は枝条の中位に着生する成熟葉に著しく、上位の若葉及び下位の老葉においては比較的少ない。
3. 組織含水量は日照不足によつて明らかに増大するが、この影響は上位葉及び中位葉に大きい。このような含水量の増加は細胞液屈折率の低下に多分に関係しているものと認められる。
4. 組織含水量の増減による細胞液濃度の相対的変化を除去した修正細胞液濃度は、やはり日照不足によつて明らかな低下を示し、しかもこの低下は中位の葉位にはつきりしている。従つて日照不足は組織含水量の増加による細胞液濃度の相対的低下を起させるとともに、可溶性物質の絶対濃度も低下させており、しかもこのような低下は中位葉に著しいことがわかる。
5. 桑葉における細胞液屈折率の測定は、桑葉の総合的物質充実度の判定に利用することができ、日照不足による葉質低下の様相を葉位別に比較するのに好都合な一方法であると認められる。

引用文献

- (1) 藤井音松・斎藤菊雄・石川金太郎・寄田圭一郎：熊本蚕報，2(3)，179(1927)
- (2) 吉村清尚・木脇寅熊・岩田武志：日蚕雑，2，49(1931)
- (3) 岡部康之：日蚕雑，11，257(1940)
- (4) 蒲生俊興：日蚕雑，12，65(1941)
- (5) 田口亮平：松山農大報，4，1(1950)
- (6) ——・園原好美：信大織報，(1)，1(1951)
- (7) ——・——：日蚕雑，23，253(1954)
- (8) ——・手塚昭三・園原好美：日蚕雑，23，279(1954)
- (9) ——・園原好美：信大織報，(5)，1(1955)
- (10) 仲野良男・竹林克明：福島蚕報，(17)，9(1956)

Summary

It has been reported previously by several authors that the deficiency of sun-shine makes the leaf quality worse and decrease greatly the feeding value of mulberry leaves for silk-worms. The authors made in this experiment the comparison of the cell sap concentration by the refractometric method between the leaves of the normal trees and those of the shaded trees, for the purpose of

testing the usefulness of the refractometric determination of cell sap as the method of the judging the leaf quality.

Shading of the trees decreases greatly the cell sap concentration and increases water content of the leaves. These results reveal that contents of soluble substances in the shaded leaves are decreased relatively by the increase of the water content. The shading also decreases the "corrected concentration index" of the cell sap (see previous papers), show^{ing} that deficiency of sun-shine decreases also the absolute contents of soluble substances in the shaded leaves. These effects of shading are far greater in the adult leaves than in the young or old leaves.

Thus the degeneration of leaf quality induced by shading is accompanied with the increase of water content and decrease of soluble substances contents, and the degree of the degeneration can be judged in some extent by the refractometric determination of the cell sap concentration.

(Laboratory of Mulberry Tree Growing and Plant Physiology, Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu Univ., Ueda, Japan.)