



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

桑樹枝條粉在養蠶用人工飼料中之利用價值【研究報告】

廖光正¹、吳美雲¹、朱耀沂²

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1988/04/18 Available online: 1988/09/01

Abstract

摘要

本研究從攝食性及飼育試驗探討桑樹枝條做為家蠶人工飼料纖維素成份的可行性，並比較三種桑樹枝條的差異。蠶對桑樹枝條粉之攝食，隨韌皮部之減少，木質部之增加而提高；對於木質部/韌皮部之比大於7:3之飼料，蠶之攝食優於對添加化學品纖維素之對照飼料。以枝條粉為纖維素源的飼料飼育12小時後之蠶體重已高於對照組，24, 36小時後蠶體重之差距隨時間而擴大。所以桑樹枝條粉為良好的人工飼料用纖維素來源。飼料中加入臺桑1號、臺桑2號及臺桑3號等三品種的桑樹枝條粉時，均能使孵化蠶順利成長至3眠；桑品種間之養蠶效果差異不顯著。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.24 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

桑樹枝條粉在養蠶用人工飼料中之利用價值

廖光正¹ 吳美雲¹ 朱耀沂²

臺灣省政府農林廳蠶業改良場¹ 及
國立臺灣大學植物病蟲害學研究所²

(接受日期：民國77年4月18日)

摘 要

本研究從攝食性及飼育試驗探討桑樹枝條做為家蠶人工飼料纖維素成份的可行性，並比較三種桑樹枝條的差異。蠶對桑樹枝條粉之攝食，隨韌皮部之減少，木質部之增加而提高；對於木質部/韌皮部之比大於 7:3 之飼料，蠶之攝食優於對添加化學品纖維素之對照飼料。以枝條粉為纖維素源的飼料飼育 12 小時後之蠶體重已高於對照組，24, 36 小時後蠶體重之差距隨時間而擴大。所以桑樹枝條粉為良好的人工飼料用纖維素來源。飼料中加入臺桑 1 號、臺桑 2 號及臺桑 3 號等三品種的桑樹枝條粉時，均能使孵化蠶順利成長至 3 眠；桑品種間之養蠶效果差異不顯著。

緒 論

人工飼料中的纖維素有促進攝食（吞嚥）的作用（Hamamura *et al.*, 1962；濱村，1975）也能延長飼料在腸內經過時間，進而提高消化，吸收效率（伊藤，1984a）。市售的纖維素價格不低，又不是來自桑葉，對食性極窄的家蠶而言，可能含有蠶之攝食忌避性物質。另一方面，桑葉飼育的 4、5 齡蠶，於桑葉不足時常有吃葉柄，甚至咬梢頂嫩枝的現象。顯然桑樹枝對蠶無攝食忌避性。桑科植物（*Morus tinctoria*）心材含有桑黃（Morin）（平野，1971），又有促進家蠶嚙咬及生長的作用（Hamamura *et al.*, 1962；濱村，1975；竹田及上田，1984），如此推測桑樹枝條可為養蠶用人工飼料中的纖維素原料。本研究從攝食性及飼育試驗比較不同品種桑樹枝條纖維素在人工飼料上的價值。

材 料 與 方 法

一、桑樹枝條粉之製備

採用臺灣現行推廣桑樹品種臺桑 1 號、臺桑 2 號及臺桑 3 號等之枝條，於有葉之枝條生長到約 60 cm 時，剪取梢頂以下 30 cm 的枝條部供試。枝條去葉後，用製造中藥用切片機切成長度小於 3 cm 的小段，以 70 C 熱風烘約 6 小時完全乾燥後磨成 80~100 mesh 粉末（枝條粉）。在比較枝條成份時，韌皮部與木質部經剝開分離，分別經熱風乾燥，磨粉供試。對照乃用購自 Whatman Co. Ltd. 之纖維素。

二、攝食性試驗

以預備試驗先確定孵化蠶對枝條成份之攝食性。木質部、韌皮部之乾粉分別配製洋菜飼料（其他只含洋菜、防腐劑和水），飼育孵化蠶 10 隻，於 27 C，24 小時全暗下，餵飼 24 小時。然後調查排糞數，以判斷攝食忌避性之存在，以做進一步實施飼育試驗之根據。

三、飼育試驗

據堀江等（1973）組成配製飼料（表一），用臺桑 1 號枝條粉取代其中纖維素，首次於 28 C 下飼育孵化蠶 50 隻，36 小時後調查蠶體重以比較生長情形。由於效果顯然良好，即進而比較不同品種桑樹枝條粉的飼料效果。即以同法飼育至 3 齡末，於到達近半數眠蠶時，調查眠蠶數及平均體重，以比較發育及生長。

結 果

一、攝食性試驗

從表二的攝食性結果可知，添加等量韌皮部（phloem portion）與桑葉飼料試驗組(A)之排糞數

表一 蠶之人工飼料之組成

Table 1. Composition of artificial diet for silkworm (參照堀江等, 1973)

Component	quantity	Component	quantity
Soybean powder	36 g	Minerals	3.0 g
Mulberry leaf powder	25 g	Ascorbic acid	2.0 g
Cellulose	20.8 g	Cholesterol	0.2 g
Sucrose	8.0 g	Antiseptic	added *
Agar	7.5 g	Vitamin B mixture	added
Potato starch	7.5 g	(total)	115.7 g
Citric acid	4.0 g	Water	300 ml

* Dihydrostreptomycin 5 mg, sorbic acid 200 mg.

表二 蠶對含有不同部份桑樹枝條洋菜飼料之攝食

Table 2. Phagoactivity of newly hatched silkworm to the agar diet containing different mulberry-shoot portions

Diet	Ratio of mulberry-shoot portion in basal diet*			No. feces**
	Xylem p.	Phloem p.	Cellulose	
A	0	1	0	459
B	0.3	0.7	0	472
C	0.7	0.3	0	482
D	1	0	0	494
Control	0	0	1	479

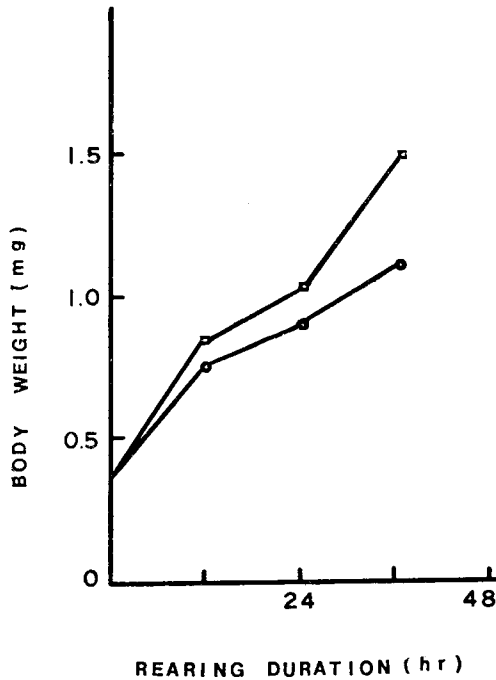
* Containing agar 0.2 g, dihydrostreptomycin 0.01 g, sorbic acid 0.02 g, leaf powder 1.0 g, water 10 ml and mulberry-shoot portion 1.0 g.

** Ten newly hatched larvae, reared under 27 C for 24 hrs.

459 粒為最少，少於對照組之 479 粒，飼料中木質部：韌皮部=3:7 (b)時，排糞數 472 粒，接近對照組，但比率為 7:3 時(c)，排糞數 482 粒；木質部增至與桑葉等量時(d)，排糞數增加至 494 粒而超過對照組。由此可知，蠶對桑樹枝條之攝食性，隨韌皮部之減少，木質部之增加而提高。

二、飼育試驗

養蠶試驗結果如圖一及表三。即圖一中枝條粉飼料試驗組在飼育 12 小時後之蠶體重已高於對照組，至 24, 35 小時後蠶體重之差距隨飼養時間更趨明顯。桑樹枝條粉的養蠶效果顯然優於對照用之纖維素。



圖一 桑樹枝條粉的養蠶效果。

Fig. 1. Effect of mulberry shoot powder on the growth of silkworm.

- diet with mulberry shoot powder.
- diet with cellulose.

表三 含有不同品種桑樹枝條粉之人工飼料的養蠶效果

Table 3. Rearing effect of artificial diet containing shoot powder of different mulberry varieties

Mulberry variety	1st molting*		2nd molting*		3rd molting*	
	No. larvae	Body wt. (mg)	No. larvae	Body wt. (mg)	No. larvae	Body wt. (mg)
Taisong-1	21.0	5.3	18.5	24.8	22.5	122.6
Taisong-2	26.5	5.2	20.5	25.3	30.0	123.7
Taisong-3	23.5	4.9	27.0	23.6	26.0	115.6

* Mean of duplicates. Initiated with 50 newly hatched larvae each replication.

由表三可知，飼料中加入臺桑 1, 2, 3 號的枝條粉時，均能使孵化蠶順利成長至 3 眠；並顯示臺桑 2, 3 號試驗組 1~3 眠之眠蠶隻數均稍高於臺桑 1 號；眠蠶體重則以臺桑 2 號試驗組較高，不過在統計上無顯著差異。

討 論

桑樹枝韌皮部對家蠶之促進攝食效果不如木質部之明顯，其原因可能是由於其纖維較韌，在配製過程中不像木質部能完全磨碎。而在所做飼料中常殘留 2~3 mm 長之細長纖維，對體長僅 5~6 mm 的孵化蠶而言，似有妨礙取食之作用。然若整體枝條磨粉時，木質部和韌皮部之重量比應大於 7:3，對稚蠶之取食應無妨。

桑樹 *Morus tinctoria* 心材含有桑黃 (Morin) (平野, 1971)，而該物質具有促進家蠶嚙咬及生長之作用 (Hamamura *et al.*, 1962; 竹田及上田, 1984)。本試驗所使用的桑樹枝條木質部亦應含有桑黃，而此為含有木質部洋菜飼料表現較高攝食效果之原因之一。

臺桑 1, 2, 3 號枝條粉的飼料價值均佳，品種間無顯著差異。而相同成熟度的上述三品種的桑葉對孵化蠶之養蠶效果並無差異 (未發表)，與此結論一致。雖然此次試驗中所用之枝條為梢頂 30 cm 之部位，然該部位的成熟度未必是製造人工飼料的最佳原料，其適當部位之決定尚待進一步試驗。

桑葉粉中除含有第一次營養成分 (primary nutrient) 外，尚含有微量之攝食促進物質 (secondary nutrient, feeding stimulant)，而可增加人工飼料之攝食性 (Hamamura *et al.*, 1961, 1962, 1966; Mori, 1982a, 1982b) 並可增加對數種蠶病之抵抗力 (Hayashiya, 1978; Iizuka, 1983)。纖維素乃為攝食過程中之吞嚥因子 (Hamamura *et al.*, 1962)。所以目前所使用之人工飼料中均加入桑葉粉與纖維素。利用桑樹枝條為人工飼料之纖維素源，可以採取條桑收穫方式，即連枝帶葉代取桑葉，不僅省工，而且可以充分利用桑樹枝葉，故頗值得開發。

誌 謝

本研究部份經費承行政院國家科學委員會〔家蠶人工飼料飼育法——基本飼料及飼育方法之發展〕計劃補助，蠶業改良場張素絨小姐協助，謹此致謝。

參 考 文 獻

- 平野千里 1971 昆蟲と寄主植物 共立出版社 東京, 202 pp. (尤其 pp. 5-47)。
- 竹田 敏、上田 悟 1984 人工飼料における n ヘキサコサノール, モリン, β -シトステロールの相互作用が蠶の攝食に及ぼす影響 日蠶雜 53: 373-379。
- 伊藤智夫 1984 人工飼料 榮華堂, 東京。pp. 368-380。
- 堀江保宏、井口民夫、渡邊喜二郎、中曾根正一、柳川弘明 1973 家蠶人工飼料の組成改善に関する二、三の試験 蠶試彙。96: 7-20。
- 濱村次 1975 カイコの人工飼料への道 みすず書房, 東京。311 pp。
- Hamamura, Y., K. Hayashiya and K. Naito. 1961. Food selection by silkworm larvae, *Bombyx mori*, beta-sitosterol as one of the biting factors. Nature 190: 880-881.
- Hamamura, Y., K. Hayashiya, K. Matsuura and J. Nishida. 1962. Food selection by silkworm larvae. Nature 194: 754-755.

- Hamamura, Y., K. Kuwana and H. Masuda. 1966. Effect of gallic acid on the growth of the silkworm larvae *Bombyx mori* L. *Nature* 212: 1386-1387.
- Hayashiya, K. 1978. Red fluorescent protein in the digestive juice of the silkworm larvae fed on host-plant mulberry leaves. *Ent. Exp. and Appl.* 24: 228-236.
- Iizuka, T. 1983. Studies on the bacterial flora in the midgut and on the antibacterial activity in the digestive juice of larvae of the silkworm *Bombyx mori* L. *Sericologia* 23: 227-244.
- Mori, M. 1982a. n-Hexacosanol and n-octacosanol feeding stimulants for larvae of the silkworm *Bombyx mori*. *J. Insect Physiol.* 28: 969-973.
- Mori, M. 1982b. Effect of n-hexacosanol and n-octacosanol on the feeding of larvae of the silkworm, *Bombyx mori*. *J. Seric. Sci. Japan* 51: 347-348.

EVALUATION OF MULBERRY SHOOTS AS THE CELLULOSE SOURCE OF THE ARTIFICIAL DIET FOR THE SILKWORM, *BOMBYX MORI*

Guang-Jeng Liaw, Meei-Yun Wu and Yau-I Chu

*Taiwan Sericultural Improvement Station, Miao-li, Taiwan
and*

*Department of Plant Pathology and Entomology, National
Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.*

Mulberry shoots of 3 varieties, Taisong No. 1, 2 and 3 were used in this experiment. The shoots were cut from 30 cm of the tree tip were prepared and grounded to 80-100 mesh powder, then mixed in the artificial diet for the silkworm rearing. The results showed that the food intook by newly hatched larvae on whole phloem powder-agar diet was inferior to that of cellulose-agar diet, when mixed xylem powder in ratio of 7:3, the no. of feces excreted increased or outnumbered to that of cellulose reared individuals.

Rearing with the artificial diet containing whole shoot powder was most satisfactory. After 36 hrs of rearing, compared with cellulose control diet showed marked increase of the body weight. The diet containing the shoot powder of Taisong No. 1, 2 and 3 were able to support newly hatched silkworms to grow to the 3rd instar successfully.