

# 옥수수 穗柄을 함유한 人工飼料가 누에의 成長에 미치는 影響

文 在 裕

서울대학교 農科大學

## Effect of Artificial Diet containing Corn Shank on Larval Growth of Silkworm, *Bombyx mori*

Jae Yu Moon

College Agriculture, Seoul National University

### Summary

This study carried out to know whether corn shank can be used as the crude fiber source for the larval growth or not,

The results obtained from this study are summarized as follows:

1. It seems that there are no bad effects of the artificial diet containing corn shank on feeding of the newly hatched larva.
2. Author did not find any bad effects of the artificial diet containing corn shank on larval growth and cocoon qualities.
3. In view of these results, it seems that the corn shank is suitable for use as the crude fiber source for the silkworm artificial diet.

### I. 緒 言

뽕잎 중에 들어 있는 crude fiber의 함량을 보면 乾物 100분중 10%정도로 많이 들어 있다. 그런데 누에는 cellulase의 活性이 없기 때문에 이 crude fiber를 carbohydrate source로 利用하지 못하고 있다. 그러나 누에의 몸 안에서 이 crude fiber는 消化管壁의 蠕動運動을 촉진해서 排糞을 용이하게 하는 물리적 역할을 한다.

그러므로 누에의 人工飼料에 있어서도 飼料의 物性を 좋게해서 누에의 攝食을 돕고 消化管안에서의 消化作用이 원활하게 이루어지도록 해 주기 위해서 많은量の crude fiber를 첨가하고 있다. 그런데 누에의 人工飼料의 crude fiber source로서는 cellulose를 사용하고 있는데 이 cellulose는 보통 試藥用이기 때문에 高價이다. 따라서 이와같은 高價의 cellulose를 低價의 cellulose로 代替할 수만 있다면 누에의 人工飼料 製造費를

상당히 절감할 수 있을 것이다. 현재 누에의 人工飼料에 있어서 高價의 cellulose를 pulp나 filter paper등으로 代替할 수 있지만<sup>(1,2,5,6)</sup> 아직 실용적 가치는 없는것 같다. 본 實驗에서는 거의 利用 가치가 없는 옥수수의 shank를 누에의 人工飼料에 있어서 하나의 crude fiber source로 利用할 수 있는지를 알기 위해서 高價의 cellulose를 옥수수의 shank로 代替한 人工飼料가 누에의 成長에 미치는 影響을 조사하였다.

### II. 材料 및 方法

#### 1. 供試한 飼料

계량서반의 뽕잎과 表1에 표시한 Diet S, Diet F, Diet C의 4種類의 飼料를 사용하였다.

#### 2. 實驗區의 設定

1977. 8. 28일에, 30×20×15cm되는 뚜껑있는 plastic box를 사용해서 Mulberry leaf區, Diet S區, Diet F區, Diet C의 4種類의 實驗區를 만들고, 각 實驗區마다 京

Table 1. Composition of artificial diets used

Substances	Diets	Diet S <sup>(4)</sup> (Control)	Diet F	Diet C
Cellulose <sup>(1)</sup>		20.8 <sup>g</sup>	<sup>g</sup>	<sup>g</sup>
Corn shank <sup>(2)</sup>			20.8	
Corn shank after treating <sup>(3)</sup>				20.8
Mulberry leaves		25.0	25.0	25.0
Soybean oil, defined		1.5	1.5	1.5
$\beta$ -sitosterol		0.2	0.2	0.2
Soybean meal, defatted		36.0	36.0	36.0
Citric acid		0.3	0.3	0.3
Sorbic acid		1.0	1.0	1.0
Sucrose		0.2	0.2	0.2
Agar		8.0	8.0	8.0
Potato starch		7.5	7.5	7.5
Antiseptic		added	added	added
Antibiotic		added	added	added
Vitamin B mixture		added	added	added
Water (ml per diet g)		2.7	2.7	2.7

(1) Cellulose micro-crystalline for thin-layer chromatography, Made in Merck

(2) 시장에서 삶은 옥수수를 구입해서 옥수수를 먹고 남은 shank를 건조시킨후 100 mesh 이상의 분말을 만든것임.

(3) 옥수수를 먹고 남은 shank를 끓는물에 1시간 침적하고 다시 냉수에 24시간동안 침적한후 건조시켜 100 mesh의 분말을 만든것임.

(4) 清正正德, 伊藤智夫(1973)의 飼料組成임<sup>(4)</sup>

秋×研一의 蟻蠶 40頭를 掃蠶하였다.

### 3. 누에의 飼育

Mulberry leaf區는 全齡 개량서반의 甁일을 給桑하였다.

그러나 Diet S區, Diet F區, Diet C區는 1齡에서 3齡까지 Diet S, Diet F, Diet C,의 人工飼料로 各給餌하고 4齡이후에는 모두 개량서반의 甁일을 給桑하였다.

또한 實驗區는 모두 growth chamber에 넣어 稚蠶期는 28°C 85%, 壯蠶期에는 26°C 75%로 溫濕도를 조절하였다.

그런데 Mulberry leaf區는 1日1回 給桑하고 Diet S區 Diet F區, Diet C는 모두 2日1回 給餌하였다.

### 4. 供試한 corn shank의 化學的 組成.

Table 2. Chemical composition of corn shank used (%)

Water	Crude Protein	Ether extract	Crude fiber	Crude ash	N.F.E.
9.78	4.16	0.42	24.45	1.78	59.61

The corn shank is tested the chemical composition on 12 october 1977.

사용한 corn shank의 化學的 組成을 알기 위해서 일 반성분 분석법<sup>(3)</sup>에 의해서 분석한 결과를 表2에 표시 하였는데, 특히 Crude fiber가 상당히 많이 들어 있음을 알 수 있다.

## III. 實驗結果 및 考察

### 1. 누에의 攝食에 미치는 影響

表3에서,

實驗區마다 40마리의 蟻蠶를 掃蠶해서 20時間 및 40時間 경과한 후의 攝食한 누에의 수를 조사한 결과를 보면 누에의 攝食은 Mulberry leaf區, Diet F區, Diet C區, Diet S區의 순위로 양호하였다.

여기서 Diet F와 Diet C區가 Diet S區보다 蟻蠶의 攝食이 양호한 것은 옥수수의 shank가 마치 sucrose와 같은 단맛이 있기 때문이라고 생각된다.

따라서 옥수수의 shank를 함유한 人工飼料는 누에의 攝食에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다

Table 3. Effect of artificial diet containing corn shank on feeding of newly hatched larvae

Experimental blocks	No. of larvae fed, starting with 40 newly hatched larvae, respectively	
	During 20 hours	During 40 hours
Diet F	30 larvae	39 larvae
Diet C	27	34
Diet S (Control)	21	33
Mulberry leaf(Control)	40	40

### 2. 누에의 成長에 미치는 影響

表4에서,

實驗區마다 40마리의 蟻蠶를 掃蠶해서 15日이 경과한 후에 각 齡에 도달한 누에의 수를 조사한 결과를 보면 Mulberry leaf區의 누에는 대부분 4齡인데 비해서 Diet F區의 누에는 대부분 4齡起蠶이고 Diet C區의 누에는 대부분 3齡이며 Diet S區의 누에는 대부분 3齡起蠶과 3齡이었다.

또한 表5에서,

實驗區마다 누에의 體重을 조사한 결과를 보면은 Diet F區, Diet C區, Mulberry leaf區, Diet S區의 순위로 무거웠다.

그런데 Mulberry leaf區에 있어서 누에의 體重이 Diet F區나 Diet C區보다도 오히려 가벼운 것은 Mulberry leaf區에 있어서 너무 給桑回數가 적은 것에 기인된 것으로 생각된다.

表4와 表5를 종합하여 볼때, Diet F區나 Diet C區에 있어서 누에의 成長은 Diet S區에 비해서 양호함을 알

**Table 4.** Effects of artificial diet containing corn shank on growth and survival of larvae

Experimental blocks	No. of larvae reaching through Various instar during 15 days, starting with 40 newly hatched larvae, respectively									
	2nd instar			3rd instar			4th instar			whole larval period
	*	**	***	*	**	***	*	**	***	
Diet F	larvae				9	1	20	6		days 27-29
Diet C				4	17	3	6	3		27-31
Diet S (Control)		3		11	18					37
Mulberry leaf (Control)					2			24	5	23-27

\* Immediately larvae after ecdysis  
 \*\* Feeding larvae  
 \*\*\* Molting larvae

**Table 5.** Effect of artificial diet containing corn shank on larval body weight (per a larva)

Experimental blocks	Larval age	Newly hatched larva	Immediately larva after 1st molting	Immediately larva after 2nd molting	Immediately larva after 3rd molting	Immediately larva after 4th molting	Full grown larva in 5th instar
		mg	mg	mg	♂ 184.2 <sup>mg</sup> ♀ 162.2 (173.2)	♂ 744.4 <sup>mg</sup> ♀ 628.6 (686.5)	3.56 <sup>g</sup> 3.38 (3.47)
Diet F		0.45	6.00	33.1			
Diet C		0.45	6.00	26.4	♂ 175.0 ♀ 139.5 (152.3)	♂ 700.0 ♀ 583.3 (641.7)	3.40 3.24 (3.33)
Diets (Control)		0.45	6.00	23.1	♂ 105.1 ♀ 95.3 (100.2)	♂ 414.6 ♀ 395.0 (404.8)	— — —
Mulberry leaf (Control)		0.45	6.15	28.0	♂ 142.5 ♀ 126.0 (134.3)	♂ 655.0 ♀ 557.2 (606.1)	2.50 2.46 (2.48)

Data averaged the round 10 larvae, respectively.

수 있다.

여기서 Diet F區나 Diet C區가 Diet S區보다 누에의 成長이 양호한 것은 옥수수 shank에 crude fiber이외 도 炭水化合物 등 다른 營養分이 풍부하게 들어있기 때문 이라고 생각된다(表 2참조). 따라서 옥수수의 shank를 함유한 人工飼料는 누에의 成長을 저해시키지 않음을 알 수 있다.

3. 繭質에 미치는 影響

表6에서,

實驗區마다 繭質을 조사한 결과를 보면은 Diet F區나 Diet C區의 繭質은 오히려 Mulberry leaf區보다도 양호함을 알 수 있다.

여기서 대조구인 Diet S區의 繭質을 조사 못한 것은 유감스럽게도 Diet S區의 누에가 5齡 후기에 갑자기 누에병이 발생되어 전부 죽었기 때문이다.

**Table 6.** Effect of artificial diet containing corn shank on cocoon qualities (per a cocoon)

Experimental blocks	Cocoon weight	cocoon layer weight	Cocoon layer rate
Diet F	♀ 2,210g ♂ 1,598 (1,904)	41.5cg 35.3 (38.4)	18.78% 22.09 (20.17)
Diet C	♀ 2,150 ♂ 1,608 (1,879)	37.1 33.6 (35.4)	17.26 20.90 (18.84)
Diets(Control)	♀ — ♂ —	— —	— —
Mulberry leaf (Control)	♀ 1,984 ♂ 1,480 (1,732)	34.6 31.2 (32.9)	17.44 21.08 (19.00)

Data averaged the around 5 cocoons, respectively

## VI. 摘 要

누에의 人工飼料에 있어서 옥수수의 穗柄을 粗纖維源으로서 利用할 수 있지를 알기 위해서 옥수수의 穗柄을 함유한 人工飼料가 누에의 成長에 미치는 영향을 조사하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 옥수수의 穗柄을 함유한 人工飼料는 누에의 攝食에 주는 나쁜 영향은 없는 것 같다.

2. 옥수수의 穗柄을 함유한 人工飼料는 누에의 成長 및 繭質에도 주는 나쁜 영향은 없는 것 같다.

3. 이상의 結果를 종합해 볼 때, 옥수수의 穗柄은 누에의 人工飼料에 있어서 하나의 粗纖維源으로 적당할 것 같다.

## VI. 引用文獻

- (1) 濱村保次(1975): 카이코의 人工飼育への道, 62-67.
- (2) 平坂忠雄(1976): 카이코 人工飼料의 素材としてのセルロース에 關する 研究, 日本蠶絲學雜誌 Vol. 45(5), 426-430.
- (3) 文在裕(1974): 人工飼料의 蛋白質 및 炭水化物 水準이 家蠶의 實用形質과 amylase活性에 미치는 影響, 韓國蠶絲學會誌 Vol. 16(2), 35-53.
- (4) 清水正徳, 伊藤智夫(1973): 蠶의 人工飼料による 大量飼育에 關する 研究, 日本蠶絲試驗場彙報 Vol. 96, 1-124.
- (5) 樋口芳吉(1974): 野蠶의 人工飼料育, 蠶絲科學と技術 Vol. 13, 56-59.
- (6) 安居院宣昭, 小倉信夫, 大河原通高(1975): 人工飼料による ヨトウムシ および 數種鱗翅目蟲昆의 飼育, 應動昆 Vol. 19(2), 91-96.