

# 人工飼料의 White Ginseng 添加가 누에의 成長에 미치는 影響

文 在 裕·李 載 漥\*

서울대학교 農科大學 \*全南대학교 農科大學

## Effect of Dietary White Ginseng on Larval Growth of Silkworm, *Bombyx mori*

Jae Yu Moon and Jae Wa Lee\*

College of Agriculture, Seoul National University

\*College of Agriculture, Chonnam National University

### Summary

The effect of dietary white ginseng on growth of silkworm larva was studied with several young and grown silkworm larvae divided into four groups and fed ad basal artificial diet containing different levels of ginseng extract.

The four levels of ginseng extract added to basal artificial diet were: 0 (control), 46.6, 139.9 and 279.8 mg per g of dry diet.

The results obtained were as follows:

1. The body weight of silkworm larvae fed ad basal artificial diet containing different levels of ginseng extract was increased in 46.6mg ginseng extract level, 139.9mg ginseng extract level and 279.8mg ginseng extract level order.

The body weight was greatly increased in 46.6mg ginseng extract level than in control.

It is, therefore, considered that a little white ginseng was effective for larval growth in silkworm rearing with artificial diet.

2. The blood sugar content of silkworm larvae fed on an artificial diet containing several levels of ginseng extract was remarkably decreased as compared with that of the control silkworm larvae.

### 緒 言

1908年 Bogdanov에 의해서 처음으로 Blow fly가 人工飼料로 飼育된 以來, 1942年 Bottger에 의해서 corn borer와 1952年 Ishii에 의해서 Rice stem borer가 각각 人工飼料로서 飼育됨으로서 食植性昆蟲들의 人工飼料育도 可能하게 되었다.

그런데, 누에의 人工飼料育은 Rice stem borer등 食植性昆蟲들의 人工飼料育이 이루어짐을 계기로 해서 1953年 Yosida는 人工飼料에 의한 누에의 飼育을 시도하게 되었다. 그런던 중 1960年 Yosida등에 의해서 누에의 人工飼料育도 처음으로 成功되었다. 그 후 人工

飼料育은 그 技術의 進歩에 따라 人工飼料에 의한 애기누에의 大量飼育도 實用化되게 되었다(文, 1978). 그러나, 누에의 人工飼料育은 아직도 桑葉育에 비해서 누에의 成長이 均一하지 못하거나 고치의 品質이 不良하다.

지금까지 人工飼料育에 있어서 누에의 成長을 均一하게 하거나 고치의 品質을 良好하게 하는데 다소 效果가 있다고 報告된 成長促進物質로서는 Acetyl choline (Hayashiya, 1963, 1965), chlorogenic acid(Yamada et al., 1965), gallic acid 및 protocatechuic acid(Hamamura et al., 1966), waneline(Kato et al., 1966), 그리고 Juvenile hormone(Akai et al., 1971; Nihmura

et al., 1972) 등이 있다.

한편, 누에의 桑葉育에 있어서 Ginseng extract가 첨가된 봉잎을 먹은 누에는 血液 GOT, GPT活性이 다소 약하고 cholesterol, Triglyceride 함유도 다소 적지만, 그 體重이나 고치의 齒層重은 현저히 두껍다고 하는 報告가 있다(劉, 1964; 李, 1975).

이 實驗에서는 누에의 人工飼料育에 있어서 White ginseng이 누에의 成長에 미치는 影響을 알기 위해서, 4水準의 Ginseng extract를 함유한 人工飼料로 몇 마리의 애기누에 및 큰누에를 飼育해서 그 體重變化 및 血糖量을 調査하였다.

### 材料 및 方法

1. Ginseng extract를 함유한 人工飼料가 애기누에의 成長에 미치는 影響을 알기 위해서,

1980年 5月 27日에 孵化한 100마리의 蠶 115×蠶116의 개미누에를 4 group으로 나누고, 4水準의 Ginseng extract를 함유한 基本人工飼料로 12日 동안 飼育하였다.

이 實驗에서 사용한 基本人工飼料는 水田等(1973)의 組成에 준해서 만들었다.

(1) 첫번째 Group(A<sub>1</sub>)에 있어서는 25마리의 개미누에를 Dry diet g당 46.6mg의 White ginseng을 100°C의 끓는 물에 6시간 동안 삶은 후, 그 extract를 전부 넣어 만든 基本人工飼料로 Growth chamber(30°C, 90%)에서 12日 동안 3回 給餌로 해서 飼育하였다.

그리고, 애기누에의 體重은 掃蠶을 한지 4日後, 8日後 및 12日後에 각각 調査하였다.

(2) 두번째 Group(A<sub>2</sub>)에 있어서는 25마리의 개미누에를 Dry diet g당 139.9 mg의 White ginseng을 100°C의 끓는 물에 6시간 동안 삶은 후, 그 extract를 전부 넣어 만든 基本人工飼料로 飼育하였다.

(3) 세번째 Group(A<sub>3</sub>)에 있어서는 25마리의 개미누에를 Dry diet g당 279.8mg의 White ginseng을 100°C의 끓는 물에 6시간 동안 삶은 후, 그 extract를 전부 넣어 만든 基本人工飼料로 飼育하였다.

(4) 네번째 Group(A<sub>4</sub>, 對照)에 있어서는 25마리의 개미누에를 Ginseng extract가 전혀 함유되어 있지 않은 基本人工飼料로 飼育하였다.

2. Ginseng extract를 함유한 人工飼料가 큰누에(5齡)의 成長 및 血糖量에 미치는 影響을 알기 위해서,

1979年 10月 1日에 孵化한 蠶115×蠶116의 개미누에들을 Ginseng extract가 전혀 함유되어 있지 않은 基本人工飼料로 4齡까지 飼育한 후, 56마리(雌28마리, 雄28마리)의 5齡起蠶를 4 group(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> 및 B<sub>4</sub>)로 나누고, 實驗 1에 있어서와 같이 4水準의 Ginseng extract

를 함유한 基本人工飼料로 Growth chamber(25°C, 75%)에서 每日 1回 給餌로 해서 飼育하였다.

血糖量은 5齡 5日째 解剖法에 의해서 採取하여 phenol-sulphuric acid 方法(Dubois et al., 1956; 文, 1973; 金 등, 1979)에 의해서 다음과 같이 定量하였다.

血液에 들어 있는 蛋白質을 제거하기 위해서 원심관에 血液 0.5ml을 넣고, 이것에 0.6N perchloric acid 4.5ml을 넣은 후, 3,000rpm에서 10분간 원심하였다. 그후 上澄液 0.1ml을 시험관에 넣고 다시 증류수를 넣어 2ml가 되게 한 후, 80% phenol solution 0.05ml과 sulfuric acid 5ml을 넣어 發色시켜 490m $\mu$ 에서 吸光度를 測定해서 Glucose의 Calibration curve로 血糖量을 算出하였다.

Table 1. Composition of basal artificial diet used

Ingredients	Amount (g)
Mulberry leaf powder	25.0
Potato starch	7.5
Sucrose	8.0
Soybean meal, defatted	36.0
Soybean oil, defined	1.5
$\beta$ -sitosterol	0.2
Potassium phosphate, dibasic	1.5
Cellulose	15.0
Agar	7.5
Ascorbic acid	1.0
Citric acid	4.0
(Total)	(107.2)
Vitamin B group	added
Antiseptic*	added
Dist. water	2.57ml/g dry diet

\*Sorbic acid, propionic acid and Mycine.

### 結果 및 考察

1. Ginseng extract를 함유한 人工飼料가 애기누에의 成長에 미치는 影響

100마리의 개미누에를 4 group(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> 및 A<sub>4</sub>)으로 나누고, 4水準의 Ginseng extract를 함유한 基本人工飼料로 각각 12日 동안 飼育한 애기누에의 體重을 비교해보면, 表2에서 보는바와 같이 Group A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>의 순으로 무거웠다.

특히, Group A<sub>1</sub>는 對照인 Group A<sub>4</sub>보다 그 體重增加가 상당히 많았다.

따라서 孫 등(1972)이 桑葉育에서 報告한 것과는 달리 人工飼料育에 있어서 알맞은 量의 white ginseng은 누에의 成長을 良好하게 하는 效果가 있는 것 같다.

**Table 2.** Growth of young silkworm larvae fed four levels of ginseng extract during 12 days, expressed in terms of body weight

Groups	Ginseng extract levels (per g dry diet)	Average body weight of surviving young silkworm larvae, starting with 25 newly hatched silkworm larvae, respectively			
		Initial (mg)	After 4 days (mg)	After 8 days (mg)	After 12 days (mg)
A <sub>1</sub>	Extract of 46.6mg ginseng*	0.46	4.6	13.3	85.8
A <sub>2</sub>	Extract of 139.9mg ginseng*	0.46	5.5	14.3	68.8
A <sub>3</sub>	Extract of 279.8mg ginseng*	0.46	3.5	6.7	24.7
A <sub>4</sub> (control)	Ginseng extract-free	0.46	4.6	9.5	30.0

\*Extracted with water at 100°C for 6 hours

**Table 3.** Growth and blood sugar of grown silkworm larvae fed four levels of ginseng extract during 5 days

Groups	Ginseng extract levels (per g diet dry)	Average body weight gain and blood sugar of surviving silkworm larvae, starting with 7 newly molted 5th instar silkworm larvae*, respectively								
		Initial body weight (g)			After 5 days					
					body weight gain (g)			blood sugar (mg/ml blood)		
		♀	♂	̄	♀	♂	̄	♀	♂	̄
B <sub>1</sub>	Extract of 46.6mg ginseng	0.76	0.63	0.70	3.41	3.21	3.31	3.81	5.11	4.46
B <sub>2</sub>	Extract of 139.9mg ginseng	0.76	0.63	0.70	3.15	2.95	3.05	3.72	5.00	4.36
B <sub>3</sub>	Extract of 279.8mg ginseng	0.76	0.63	0.70	2.52	2.39	2.46	3.35	4.61	3.98
B <sub>4</sub> (control)	Ginseng extract-free	0.76	0.63	0.70	2.79	2.48	2.64	3.90	6.16	5.03

\*Fed on a basal artificial diet lacking ginseng extract in 1st instar-4th instar silkworm larva stage

**2. Ginseng extract를 함유한 人工飼料가 큰 누에의 成長 및 血糖量에 미치는 影響**

56마리의 5齡起蠶을 4 group(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> 및 B<sub>4</sub>)으로 나누고, 4水準의 Ginseng extract를 함유한 人工飼料로 각각 5日동안 飼育한 후, 그 增體量 및 血糖量을 調査한 結果를 表 3에서 보던, 단계 增體量에 있어서 雌雄 다같이 애기누에 때와 마찬가지로 Group B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>의 순으로 많았다.

특히, Group B<sub>1</sub>는 對照인 Group B<sub>4</sub>보다 그 增體量이 상당히 많았다.

또한 血糖量에 있어서도 增體量과 같은 경향으로 雌雄 다같이 Group B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>의 순으로 많았다. 그러나 3水準의 Ginseng extract를 함유한 人工飼料를 먹은 누에(Group B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> 및 B<sub>3</sub>)는 함유하지 않은 人工飼料를 먹은 누에(Group B<sub>4</sub>)보다 血糖量이 현저하게 감소하였다.

이와같이 Ginseng extract를 함유한 人工飼料를 먹은 누에에 있어서 현저하게 血糖量이 적은 것은 Ginseng extract를 첨가한 餵養을 먹은 누에의 血液에 있어서 GOT, GPT活性이 약하고 Cholesterol, Triglyceride 함량이 적다고 한 李(1975)의 報告와 어떠한 關係가 있는것 같다.

따라서 Ginseng extract를 人工飼料에 첨가할 경우

에는 그 飼料에 糖의 含量도 동시에 增加시키던 누에의 成長이 더 良好한 것으로 생각된다.

**摘 要**

人工飼料育에 있어서 White ginseng이 누에의 成長에 미치는 影響을 알기 위해서, 애기누에 및 큰누에들을 4水準의 Ginseng extract를 함유한 人工飼料로 飼育하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. Ginseng extract를 함유한 人工飼料를 먹은 누에의 體重은 46.6 mg ginseng extract level, 139.9mg ginseng extract level, 279.8mg ginseng extract level의 순으로 무거웠다.

특히 누에의 體重增加는 46.6mg ginseng extract level에 있어서 對照에 있어서 보다 상당히 많았다. 따라서, 人工飼料育에 있어서 알맞은 量의 White ginseng은 누에의 成長을 良好하게 하는 效果가 있다고 생각된다.

2. Ginseng extract를 함유한 人工飼料를 먹은 누에의 血糖量은 함유하지 않은 人工飼料를 먹은 누에보다 현저하게 감소하였다.

**引 用 文 獻**

Akai, H. (1971) Appl. Ent. Z001.6, 218.

- Dubois, M. (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 28, 350-356.
- Hamamura, Y., K. Kuwata and H. Masuda (1966) *Nature* 212, 1386.
- Hayashiya, K., M. Kato and Y. Hamamura (1965) *Nature* 205, 620.
- 金啓明, 文在裕 (1979)  $\alpha$ -Amylase를 添加한 人工飼料가 家蠶의 成長 및 血糖量에 미치는 影響. 韓蠶誌 Vol. 21(1), 30-35.
- Kato, M. (1966) *Proc. Japan Academy* 42(4), 399.
- 李載靈 (1975) 人蔘添食이 누에의 實用形質 및 生理에 미치는 影響. 農漁村開發研究 Vol. 9, 51-57.
- 林屋慶三, 內藤該一, 西田順, 濱村保次 (1963) 農化 37, 735.
- 文在裕 (1973) 家蠶幼蟲의 消化液 Proteinase 및 中腸組織 Sucrase의 活性에 미치는 飼料組成의 影響, 韓蠶誌 Vol. 15(1), 9-14.
- 文在裕, 林鍾聲 (1978) 家蠶解剖生理學·蠶病學, 143-175, 鄉文社.
- Nimura, M. (1972) *Agr. Biol. Chemistry* 36, 893.
- 孫海龍, 林光駿, 李相豐 (1972) 人蔘添食이 누에의 成育에 미치는 影響. 韓蠶誌 Vol. 14(2), 73-79.
- Yamada, H. and M. Kato (1966) *Proc. Japan Academy* 42, 399.
- 劉時均 (1964) 人蔘添食이 蠶病과 生絲質에 미치는 影響. 韓蠶誌 Vol. 4, 57-61.