

# 인공사료로 사육한 누에의 소화액 Amylase 활성에 있어서 품종간 차이

문 재 유 · 설 광 렬\*

서울대학교 농과대학 \*농촌진흥청 잠업시험장

## Varietal Difference in Amylase Activity of Larval Digestive Fluid of the Silkworm, *Bombyx mori*, reared on Artificial Diet

Jae Yu Moon and Gwang Youl Seol\*

College of Agriculture, Seoul National University, Suweon 170, Korea

\*Sericultural Experiment Station, Office of Rural Development, Suweon 170, Korea

### SUMMARY

1. The varietal difference in amylase activity of the digestive fluid of the 5th instar larvae reared on the artificial diet was investigated, using the parent commercial silkworm varieties of Japanese strain.

The amylase activity was large different among silkworm varieties.

The activity was strong in Hansaeng-1, Jam 115 and Jam 117, medium in Hansaeng-3, Jam 113, Jam 119, and Jam 201, weak in Jam 107, Jam 121 and Gyeongchu.

The amylase of the digestive fluid of ten parent commercial silkworm varieties is possible—(ae) type, compared with+(+\*\*) type of Daizō.

2. To investigate the effect of  $\alpha$ -amylase pre-treatment of the artificial diet, larvae were fed with the diet treated by  $\alpha$ -amylase during 4th-5th instar periods.

The blood sugar content and cocoon qualities were slightly higher in the experimental larvae than those in the control, while showing the slight less body weight, amylase activity and dietary efficient.

### 서 언

애기누에 인공사료육은 뽕잎육에 비해 노력비가 대폭 절감되고, 잠작도 안정되므로 일본에 있어서는 그 보급율이 1977년에 0.8%, 1978년에 2.6%, 1979년에 4.9%, 1980년에 8.5%, 1981년에 12.3%로서 그 보급율이 매년 증가하고 있다. 그러나, 누에의 인공사료육은 뽕잎육에 비해서 사료대가 현저히 높으므로 견질생산에 대한 사료효율을 보다 향상시키는 것이 무엇보다도 중요하다.

그런데, 누에의 소화효소중에서 특히 소화액에 존재하고 있는 Amylase는 누에품종에 따라서 그 활성의 차이가 있고 또한 그 활성의 강약은 증진, 견질등 실용형질과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 본 실험에서

는 누에의 인공사료육에 있어서 견질에 대한 사료효율을 보다 향상시키기 위한 일환으로서 일본종계 현장려잠품종들에 대한 소화액 Amylase 활성등을 조사하고 또한 인공사료의  $\alpha$ -Amylase처리 가 누에의 소화액 Amylase활성 및 실용형질 등에 미치는 영향을 조사하였던 바, 여기에 그 결과를 보고하는 바이다.

본 실험은 '82년도 농업산학협동기금의 지원으로 실시되었음을 밝히며 농촌진흥청 관계관들께 깊이 감사를 드리는 바이다. 아울러, 실험을 수행함에 있어서 적극적으로 협조하여 주신 잠업시험장 이상동박사님과 흥기원연구관에게도 감사를 드립니다.

### 연구사

#### 1. 누에의 소화액 Amylase활성의 품종간 차이에

## 관하여

누에의 소화액 Amylase에는 그 활성이 유전적으로 현저히 강한 것과 거의 활성이 인정되지 않는 것이 있는데, 이 발현은 제 8 현색체에 있는 대립유전자  $+^{ae}$ 와  $ae$ 에 지배되어 종래부터  $+$ 형,  $-$ 형으로 표현되고 있다(松村, 1933).

松村(1951)에 의하면 Amylase활성이 강한 품종은 약한 품종에 대해서 우성이며, 우성Homo( $+^{ae}/+^{ae}$ )와 열성Homo( $ae/ae$ )와의  $F_1$ 의 소화액 Amylase활성은 양친의 중간치를 나타낸다고 한다.

그리고, 松村는  $ae$ 형 품종의 누에의 소화액 Amylase활성은 전혀 없다고 보고했지만, 伊藤(1953)는 그 품종의 소화액에는 미약하지만 Amylase활성이 있다고 하였으며, 이 사실은 平田등(1969)도 지적하였다.

平田등(1969)은 현행 누에 품종을 포함한  $-(ae)$ 형 품종에 있어서 미약하지만 starch를 소화하는 능력이 있고, 또한  $-$ 형 품종의 개체간에 활성의 차이가 있다고 하였다.

平田(1971)는 누에의 소화액 Amylase형, 즉  $+(+^{ae})$ 형,  $-(ae)$ 형과 실용형질과의 관계에 대하여 조사한 결과  $+$ 형은 소화율이 높고 충질도 강건하며, 반대로  $-$ 형은 식하량 및 소화량이 많고 견중, 견충중등 견질도 양호하다고 하였다.

平田(1974)는 누에의 소화액 Amylase가  $-$ 형에 속하는 현행 누에 품종을 사용해서 소화액 Amylase활성을 개체별로 조사한 결과 견중, 견충중, 견충비율, 견충중/5령경과일수, 화용비율등은 Amylase활성이 강한 것이 약한 것 보다 높은 경향을 나타낸다고 하였다. 또한 인공사료육에 있어서도 Amylase활성이 강한 것이 약한 것보다 체중의 증가량이 많다고 하였다.

## 2. 사료효율의 품종간 차이에 관하여

인공사료에 대한 누에의 섭식성은 품종에 따라 현저한 차이가 있고(中村, 1973; 清水·松野, 1975), 동일 품종에 있어서도 아구간의 큰 차이가 있는 경우가 있다고 한다(小針等, 1981). 그리고 누에의 인공사료육에 있어서 식하질소량, 소화량 및 소화율은 품종에 따라 차이가 있어 다사량계 품종은 소사량계 품종보다 높고(松岡等, 1977), 단위 견충중의 생산에 필요한 식하량 및 소화량도 품종에 따라 현저한 차이가 있어, 견충중이 무거운 품종일수록 사료효율이 높다고 하였다(山本等, 1982).

## 3. 사료의 소화효소처리에 관하여

上田등(1975)은 인공사료 제조시 미생물 유래의 어떤 Lipase를 사료건물당 0.1-0.3% 처리하면 누에의 섭식이 양호해진다고 하였다.

이상을 종합하여 볼때, 누에의 소화액 Amylase  $-$ ( $ae$ )형에 있어서도 활성이 비교적 높은 것은 낮은 것에 비해 인공사료에 적합한 품종으로 유리하다고 생각된다.

## 재료 및 방법

### 1. 소화액 Amylase활성에 있어서 품종간 차이

공시감품종으로서는 일본종계 현장러감품종인 Jam 107, Jam 113, Jam 115, Jam 119, Jam 121, Jam 201, Hansaeng-1, Hansaeng-3, Gyeongchu의 10품종을 사용하였고, Mudeung단은 인공사료에 대한 섭식 반응이 불량하여 사육이 곤란하므로 제외하였다.

사료는 표1에 표시한 조성의 감시형 인공사료를 전령 사용하였다.

누에는 Growth chamber에서 보통사육법에 의해서 4령까지 사육해서 얻은 5령기감을 공시하여 성장과 견질등을 조사하고, 동시에 혈당과 소화액 Amylase의 활성을 조사하였다.

혈당량은 5령 5일째 암누에를 해부하여 혈액을 채취한 후, Phenol-sulphuric acid 방법에 준하여 정량하였다.

효소액은 5령 3일째 및 5일째 암누에를 해부하여 소화액을 채취한 후,  $-15^{\circ}\text{C}$  정도에 보존하여 필요에 따라 소화액을 여과해서 30배로 희석하여 효소액으로 사용하였다.

소화액 Amylase 활성은 Starch-Iodine test에 의해서 Blue value 및 Activity index로 표시하였다.

$$\text{Blue Value} \left( \text{DB}_{\text{mg st}}^{37^{\circ}25'} \right) = 6 \times \frac{\text{Do} - \text{D}}{\text{Do}} \times 100 \div 10$$

$$\text{Activity index} = \frac{\text{Do} - \text{D}}{\text{Do}} \times 100$$

Do: 蒸溜水반응액의 흡광도(O.D.)

D: 供試반응액의 흡광도(O.D.)

$\text{DB}_{\text{mg st}}^{37^{\circ}25'}$ :  $37^{\circ}\text{C}$ , 25분간에 Blue Value(700  $\mu\text{O.D.}$ )를 10%저하시킨 Starch의 mg수

### 2. 인공사료의 $\alpha$ -Amylase처리가 누에의 소화액 Amylase활성 및 실용형질에 미치는 영향

공시감품종으로서는 실험 1에서 채종한 Jam 119, Hansaeng-1과 Jam 113×Jam 114를 각각 사용하였다.

누에는 4령 또는 5령까지 뽕잎이 함유한 인공사료를 급여하였고, 4령 또는 5령부터 표 2에 표시한 조성의 인공사료를 급여하였다.

효소의 전처리하는 표 2에 표시한 조성의 기본사료에  $\alpha$ -Amylase(Junsei 화학제품, 효소활성(0.1%)

$\text{DB}_{\text{mg st}}^{37^{\circ}25'}$  54.8)를 첨가하여  $48 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 의 항온수조중

**Table 1.** Composition of basal artificial diet used for experiment 1

Ingredient	Dry diet (g)
Mulberry leaf powder	20.0
Soybean meal, defatted	40.0
Sucrose	5.0
Cellulose	10.0
Corn flour	20.0
Carrageenann	7.0
Ascorbic acid	2.0
Citric acid	3.0
Pre-mixture	3.0
(Total)	(110.0)
Vitamin B mixture	Added
Propionic acid	0.8ml
Dist. water	2.50~2.75ml/g dry diet

에 도시락 두께를 덮은채로 3시간 방치하였다. 그후 100°C에서 25분간 삶은후 냉장고에 보관하면서 필요에 따라 꺼내서 누에에게 급이하였다.

사료에 첨가한  $\alpha$ -Amylase의 농도는 上田등(1975)의 실험결과 등을 고려해서 건물사료에 대하여 0.1%로 하였다. 그러나, 대조사료에 있어서 100°C에서 10분간 끓인  $\alpha$ -Amylase의 수용액을 처리사료와 마찬가지로 첨가하였다.

사료효율은 5령1일~4일동안에 있어서 증체량 100g에 대한 건물식하량으로 표시하였다.

**Table 2.** Composition of basal artificial diet used for experiment 2

Ingredient	Dry diet(g)	
	Diet for 4th instar	Diet for 5th instar
Mulberry leaf powder	25.0	25.0
Soybean oil, refined	1.5	3.0
Soybean meal, defatted	36.0	45.0
Cholesterol	0.2	0.2
Citric acid	4.0	4.0
Basal Diet Ascorbic acid	2.0	2.0
Sorbic acid	0.2	0.2
Agar	7.5	5.0
Salt mixture	3.0	3.0
Glucose	8.0	10.0
Potato starch	7.5	15.0
Cellulose powder	20.8	—
Vitamin B mixture	Added	Added
Antiseptic	Added	Added
(Total)	(115.7)	(112.4)
Dist. water	300ml	220ml
Addition to basal diet $\alpha$ -amylase	0.1mg/g dry diet	

**결과 및 고찰**

1. 소화액 Amylase 활성에 있어서 품종간 차이다. 누에의 성장

**Table 3.** Growth of 5th instar larvae, expressed in term of body weight (g/larva)

Silkworm varieties	Female larva			Male larva		
	Days of 5th instar			Days of 5th instar		
	1*	3	5	1*	3	5
Jam 107	1.00	2.48	3.81	0.91	2.31	3.75
Jam 113	0.84	1.98	3.46	0.79	1.91	3.25
Jam 115	0.75	2.00	3.46	0.68	1.93	3.00
Jam 117	0.92	2.36	3.75	0.85	2.29	3.37
Jam 119	0.78	2.07	3.55	0.70	1.89	2.83
Jam 121	0.84	2.02	3.25	0.77	1.79	2.79
Jam 201	0.84	1.77	3.08	0.76	1.69	2.75
Hansaeng-1	0.81	1.81	3.47	0.72	1.74	3.20
Hansaeng-3	0.81	1.68	2.94	0.71	1.50	2.70
Gyeongchu	0.84	1.62	2.76	0.80	1.50	2.65
Daizô	0.34	1.00	1.58	0.28	0.82	1.29

In female larvae, the body weight of 1st, 3rd and 5th day were weighed 25, 25 and 10 larvae, respectively. In male larvae, 12 larvae were used in each day.

\*Immediately after 4th ecdysis.

인공사료육에 의해서 일본종계 현장려품종들에 대하여 5령기에 있어서 체중증가를 표 3과 표 4에 표시하였다.

5령 5일째 체중에 있어서 각품종들은 암누에의 경우 2.76~3.81g, 숫누에의 경우 2.65~3.75g의 범위에 있었다.

또한, 5령기 4일동안의 암누에의 증체량에 있어서 각 품종들은 1.92~2.83g의 범위에 있는데, 증체량이 비교적 많은 품종은 Jam 107, Jam 113, Jam 115, Jam 117, Jam 119 등이고, 비교적 적은 품종은 Gyeongchu 등이다.

나. 견질

조사된 견중, 견충중 및 견충비율등 견질을 총괄해서 표 5에 표시하였다. 특히, 견충중에 있어서 각품종들은 암고치의 경우 30.5~37.0cg, 숫고치의 경우 27.0~33.0cg의 범위에 있는데, 견충중이 비교적 무거운 품종은 Jam 107, Jam 113, Jam 117, Jam 119등이고 비교적 적은 품종은 Hansaeng-1, Hansaeng-3 등이다.

**Table 4.** Varietal difference in body weight gain of 5th instar female larvae during 1st-5th day periods

Silkworm varieties	(g/larva)	
	Initial body weight just after 4th ecdysis	Body weight gain for 4 days
Jam 107	1.00	2.81
Jam 113	0.84	2.62
Jam 115	0.75	2.71
Jam 117	0.92	2.83
Jam 119	0.78	2.77
Jam 121	0.84	2.41
Jam 201	0.84	2.24
Hansaeng-1	0.81	2.66
Hansaeng-3	0.81	2.13
Gyeongchu	0.80	1.92
Daizô	0.34	1.24

For details, see Table 3.

**Table 5.** Cocoon qualities

Silkworm Varieties	Female Cocoon			Male Cocoon		
	Cocoon weight (%)	Weight of cocoon shell (cg)	Percent of cocoon shell (%)	Cocoon weight (%)	Weight of cocoon shell (cg)	Percent of cocoon shell (%)
Jam 107	1.63	33.5	20.5	1.43	33.0	23.0
Jam 113	1.70	33.5	19.7	1.41	32.5	23.0
Jam 115	1.76	35.5	20.1	1.35	32.0	23.7
Jam 117	1.84	35.5	19.2	1.42	32.5	22.8
Jam 119	1.67	37.0	22.1	1.29	33.0	25.5
Jam 121	1.67	31.5	18.8	1.29	31.0	24.0
Jam 201	1.82	36.0	19.7	1.36	31.0	22.7
Hansaeng-1	1.73	31.0	17.9	1.27	27.5	21.6
Hansaeng-3	1.78	30.5	17.1	1.26	27.0	21.4
Gyeongchu	1.86	34.5	18.5	1.37	30.0	21.8
Daizô*	0.94	13.3	14.1	1.70	12.3	17.5

In each experiment, 10 cocoons were used.

\*15 cocoons were used, respectively.

다. 혈당량

인공사료육에 의해서 일본종계 현장려잠품종들에 대하여 5령 5일째 암누에의 혈당량을 표 6에 표시하였다.

혈당량에 있어서 각품종들은 5.2mg/ml 전후로서 거의 차이가 없는데, 이것은 혈액의 항상성에 기인된 것으로 생각된다.

그러나, Gyeongchu, Hansaeng-1 있어서는 4.0mg/ml, 4.6mg/ml로서 가장 적은데, 이것은 아마도 증체

량이 적은 등 품종적인 특이성에 기인된 것 같다.

라. 소화액 Amylase활성

인공사료육에 의해서 일본종계 현장려잠품종들에 대하여 5령3일째 및 5일째 암누에의 소화액 Amylase활성을 표7 및 그림 1에 표시하였다.

표 7에 있어서, 5령 3일째와 5일째에 있어서 소화액 Amylase 활성을 비교해 보면 각품종들에 있어서 대개 5일째에 있어서 더 강한테, 이것은 5령5일째에 있어서 최대의 활성을 나타낸다는 金勝(1972)의 실험결과와

**Table 6.** Varietal difference in blood sugar content of 5th instar female larvae

Silkworm varieties	Blood sugar in 5-day old of 5th instar female larvae
Jam 107	5.6
Jam 113	5.4
Jam 115	5.2
Jam 117	5.2
Jam 119	5.2
Jam 121	5.2
Jam 201	5.1
Hansaeng-1	4.6
Hansaeng-3	5.2
Gyeongchu	4.0
Daizô	6.0

Blood sugar is expressed as mg blood sugar per ml haemolymph.

도 같은 경향이다.

5령 3일째 및 5일째에 있어서 소화액 Amylase활성은 각 품종에 따라 현저히 차이가 있는데, 강한 품종은 Hansaeng-1, Jam 115 및 Jam 117이고, 중간적인 품종은 Hansaeng-3, Jam 113, Jam 119 및 Jam 201이며, 약한 품종은 Jam 107, Jam 121 및 Gyeongchu이다.

그런데 강한 품종인 Hansaeng-1은 누에의 증체량, 견

**Table 7.** Varietal difference in amylase activity of digestive fluid of 5th instar female larvae

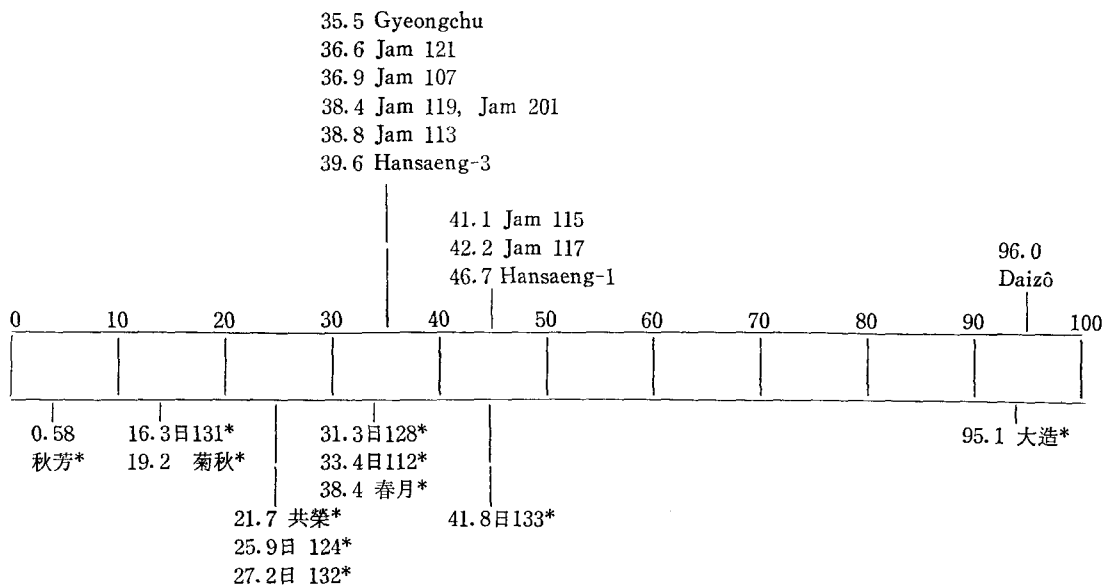
Silkworm Varieties	Amylase activity	
	Days of 5th instar	
	3**	5**
Jam 107	20.8	22.1
Jam 113	20.0	23.3
Jam 115	20.0	24.6
Jam 117	22.4	25.3
Jam 119	18.4	23.0
Jam 121	27.2	21.9
Jam 201	21.6	23.0
Hansaeng-1	30.8	28.0
Hansaeng-3	20.0	23.7
Gyeongchu	17.2	21.5
Daizô	—*	57.6

Amylase activity is expressed as blue value  
 $DB\left(\begin{matrix} 37^{\circ}C \\ mg \\ st \end{matrix}\right)$

\* Data not given

\*\* Significant difference at the 1% level.

질이 불량한 편이고, 비교적 강한 품종인 Jam 113, Jam 115, Jam 117, Jam 119 등은 증체량이나 견질이 양호한 편이다. 그러나 약한 Gyeongchu는 증체량도 가



**Fig. 1.** Varietal difference in amylase activity of digestive fluid of 5-day old of 5th instar female larvae. Amylase activity is expressed as activity index.

\* Hirata (1974)

장 불량하였다.

그림 1에 있어서, 平田(1967~1968, 1970, 1975)는 누에의 소화액 Amylase활성의 품종별 비교를 한 결과 활성이 강한 Daizo등 재래잠품종은  $+(+^{**})$ 형, 日 124등 현행 잠품종들은  $-(ae)$ 형으로 분류하였다. 여기서 平田등(1969)은  $-(ae)$ 형은  $+(+^{**})$ 형의 1/3 정도의 활성을 갖는다고 하였다.

따라서, 우리나라의 일본종계 현장려 품종들은 平田 등(1969)의 분류기준을 고려해서 볼때, 소화액 Amylase는 아마도  $-(ae)$ 형에 속할것으로 생각된다.

그런데, 우리나라의 일본종계 현장려 품종들의 소화액 Amylase가 비교적 활성이 약한  $-(ae)$ 형이라고 생각되지만, 사료효율이 높은 인공사료에 적합한 누에 품종을 육성하기 위해서는 Jam 113, Jam 115, Jam 117 및 Jam 119 품종들에 있어서 Amylase 활성이 강한 개체를 선발하는 연구가 결실히 필요하다고 생각된다.

## 2. 인공사료의 $\alpha$ -Amylase처리가 누에의 소화액 Amylase활성 및 실용질체에 미치는 영향

가. 실험 1에서 채종한 Jam 119 및 Hansaeng-1을 각각 공시잠품종으로 해서 4령부터  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료로 사육한 5령 암누에에 있어서 체중증가, 혈당량, 소화액 Amylase활성 및 사료효율을 조사한 결과를 총괄해서 표 8에 표시하였다.

표 8에 있어서, Jam 119 및 Hansaeng-1 다같이  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료를 먹은 누에는 처리하지 않은

누에에 비하여 체중이 다소 가볍고 소화액 Amylase활성도 약하였지만, 혈당량은 많았다.

이와같이  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료를 먹은 누에는 처리하지 않은 사료를 먹은 누에에 비해서 다소 체중이 가볍고 소화액 Amylase활성이 낮은것은 아마도  $\alpha$ -Amylase처리로 인한 사료중 당함량이 너무 증가되었기 때문으로 생각된다.

또한, Jam 119에 있어서  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료를 먹은 누에는 처리하지 않은 누에에 비하여 성장에 대한 사료효율이 다소 낮았는데, 이는 체중증가량이 다소 적었기 때문이며, 아마도 견질에 대한 사료효율에 있어서는 오히려 높을것으로 생각한다.

나. 현행 잠품종인 잠113×잠115를 공시잠품종으로서 5령기동안  $\alpha$ -Amylase로 처리한 사료로 사육한 5령 암누에의 견질등을 조사한 결과를 표 9 및 표 10에 표시하였다.

표 9 및 표 10에서 보는 바와 같이  $\alpha$ -Amylase를 처리한 경우는 처리하지 않은 경우에 비하여 견중, 견중중등 견질에 있어서 양호하였다.

이것은 사료에  $\alpha$ -Amylase처리로 인하여 누에의 체내의 당의 함량의 일시적인 증가로 성장은 다소 불량하였지만, 실샘에 있어서 견질결합성면에 있어서는 오히려 유리하지나 않았나 생각된다.

**Table 8.** Growth, blood sugar, amylase activity and dietary efficient in female larvae fed artificial diet by the pre-treatment of 0.1%  $\alpha$ -amylase during 4th~5th instar periods.

Silkworm Variety	Diets used	Body weight (g/larva)					Blood sugar in 5-day old of 5th instar	Amylase activity of digestive fluid in 5-day old of 5th instar	Dietary efficient (g/larva)	
		Days of 5th instar							Dry diet ingested	Dry diet ingested for 100g of body weight gain
		1	2	3	4	5				
Jam 119	$\alpha$ -amylase-free diet (control)	0.85	1.85	3.54	3.54	4.15	5.4	16.0	1.382	51.3
	0.1% $\alpha$ -amylase diet	0.84	1.73	3.42	3.42	4.01	7.2	12.0	1.542	59.7
Hansaeng-1	$\alpha$ -amylase-free diet (control)	0.73	1.48	3.20	3.20	3.56	5.2	22.0	—	—
	0.1% $\alpha$ -amylase diet	0.73	1.38	2.80	2.80	3.25	6.5	20.4	—	—

In Jam 119, 16 female larvae were used, respectively.

In Hansaeng-1, 8 female larvae were used, respectively.

Blood sugar is expressed as mg blood sugar per ml haemolymph.

Amylase activity is expressed as blue (DB  $\frac{37^{\circ}\text{C } 25' }{\text{mg st}}$ ).

Dietary efficient is expressed as dry diet ingested for 100g of body weight gain during 1-4 day of 5th instar periods.

The rearing of newly hatched larvae was begun on 27 August of 1982.

**Table 9.** Cocoon qualities in female larvae fed artificial diet with pre-treatment of 0.1%  $\alpha$ -amylase during 5th instar periods.

Diets used	Cocoon weight(g)	Weight of cocoon shell (cg)	Percentage of cocoon shell (%)
$\alpha$ -amylase-free diet (control)	1.95	25	14.9
0.1% $\alpha$ -amylase diet	2.05	32	15.6

Silkworm variety used Jam 113×Jam 114.

In each experiment, 25 female cocoons were used.

The cocoon qualities were investigated on 23 september of 1982.

**Table 10.** Growth and cocoon qualities in female larvae fed artificial diet by the pre-treatment of 0.1%  $\alpha$ -amylase during 5th instar period.

Diets used	Body weight(g/lava)				Cocoon weight (g)	weight of cocoon shell (cg)	Percentage of cocoon shell (%)
	Days of 5th instar						
	1	3	5	7			
$\alpha$ -amylase-free diet (control)	0.75	2.13	3.36	3.78	1.95	27.9	14.3
0.1% $\alpha$ -amylase diet	0.75	1.99	3.34	3.83	2.04	28.6	14.0

Silkworm variety used Jam 113×Jam 114.

In each experiment, 50 female larvae were used.

The cocoon qualities were investigated on 1 November of 1982.

## 적 요

1. 인공사료육에 있어서 일본종계 현장러잠품종들의 소화액 Amylase활성을 실용형질과 관련해서 조사한 결과는 다음과 같다.

가. 일본종계 현장러잠품종들에 있어서 소화액 Amylase활성은 품종간 차이가 있어, Hansaeng-1, Jam 115 및 Jam 117에서 강하였고 Hansang-3, Jam 113, Jam 119 및 Jam 201에서 중간이었으며, Jam 107, Jam 121 및 Gyeongchu에 있어서 약하였다.

나. 일본종계 현장러 잠품종들의 소화액 Amylase는 Daizō의 (+(+<sup>ae</sup>))형과 비교해서 아마도 -(ae)형으로 생각된다.

다. 일본종계 현장러잠품종들에 있어서 혈당량은 품종간 거의 차이가 없었으나, 성장, 견질등 실용형질에 있어서는 다소 차이가 있었다.

2. 인공사료의  $\alpha$ -Amylase 처리가 누에의 소화액 Amylase활성 및 실용형질에 미치는 영향을 조사한 결과는 다음과 같다.

가.  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료를 먹은 누에는 처리하지 않은 누에에 비하여 성장이 다소 불량하고 소화액 Amylase활성도 약하며 성장에 대한 사료효율도 낮았다.

나. 그러나,  $\alpha$ -Amylase를 처리한 사료를 먹은 누에는 처리하지 않은 누에에 비하여 혈당량도 많았고, 견질도 양호하였다.

따라서, 인공사료육에 있어서 사료의  $\alpha$ -Amylase처리하는 견질에 대한 사료효율을 보다 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

## 引用 文 獻

- 小針要吉, 高宮邦夫, 加藤正雄(1981) 日蠶請要 51, 31.  
 平田保夫, 浦生卓磨(1969) 家蠶の消化液における amylase 活性の品種間差異と個體差異. 日蠶雜 38, 359-405.  
 平田保夫(1971) 家蠶の消化液 アミラゼ型と實用形質との關係. 日蠶雜 40(2), 150~156.  
 平田保夫(1974) 家蠶の消化液アミラゼ -(ae)型品種に於ける酵素活性の高, 低と實用形質との關係. 日蠶雜 43(5), 384~390.  
 赤堀四郎(1972) 酵素研究法 (2), 108~110.  
 石井象二郎(1982) 昆蟲生理學, 92~94.  
 伊藤智夫(1953) 遺雜 28, 35~38.  
 金勝廉介(1972) 蠶の消化液 Amylaseについて. 日蠶雜 41(6), 445~451.  
 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 21(1), 30~35.
- Mukaiyama, F. et al. (1964) Amylase of digestive juice and utilization of dextrin and starch in the silkworm, *Bombyx mori*. Journal of insect physiology 10, 247~254.
- 松村季美(1933) 遺傳的 amylase 四型に關する研究(Ⅱ). 日蠶雜 5(1), 61.
- 松村季美(1951) 家蠶の酵素作用を異いせる系統における兩親及び交雜種の酵素作用の比較. 日蠶雜 6(4), 273.
- 文在裕(1973) 家蠶幼蟲의 消化液 Amylase活性에 미치는 飼料組成의 影響. 韓蠶誌 15(1), 1~7.
- 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. 韓蠶誌 16(2), 35~53.
- 松岡道男, 須藤光正(1977) 蠶の人工飼料の窒素留存率にすよぼす蠶品種の影響. 日蠶雜 46(4), 279~282.
- 中村正雄(1973) 잠시회보 96, 159~165.
- 清水久仁光, 松野道雄(1975) 蠶絲研究 97, 9~24.
- 上田悟等(1965) 人工飼料의 lipase 處理가 蠶의 飼料攝食性におよぼす影響. 日蠶雜 44(5), 400~406.
- 山本俊雄, 藤卷虫彦(1982) 人工飼料育蠶にすける 飼料効率の品種間差異. 日蠶雜 51(4), 312~315.