

누에똥 간이 수집장치 개발

정이연 · 강필돈 · 김기영 · 이상욱 · 김미자 · 류장선
농업과학기술원 농업생물부

Development of Collecting System of Silkworm Excreta Using a Devised Equipment

I-Yeon Jung, Pil-Don Kang, Kee-Young Kim, Sang-Uk Lee, Mi-Ja Kim and Kang-Sun Ryu

Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

These experiments were executed to develop an effective rearing or collecting equipments for silkworm excreta. The rearing devices were an assembly one equipped with wheels, and its weight was reduced so that the convenience was improved. In the amount of collecting silkworm according to the size of mess, the size of 7.0*7.0 mm had 36% more than the size of 5.0*5.0 mm. However, the falling silkworm had a little (0.3%) occurred for the period of rearing the 5day-silkworm. The amount of collecting silkworm excreta using the devised collecting equipment was 19.7 kg per box at the two-floored rearing boxes. In the budget of labor hour, the devised collecting equipment have reduced the labor of traditional handy work to 65% and the productivity of labor (kg/hour) was increased to 55%. The cost of production was also decreased to 35.9%.

Key Words : Silkworm, Collecting equipment, Excreta

서 론

우리나라의 양잠은 옛부터 민족전통산업으로 경제개발 도약시기인 60년대에 경제발전에 크게 기여한 작목으로 70년대 이후 양잠산업이 위축되면서 양잠업도 실크중심의 산업에서 기능성양잠으로 활로를 모색하게 되었다. 즉 누에를 이용한 동충하초 생산, 혈당강화에 탁월한 효능이 있는 5령 3일 누에가루 및 강정효능이 있는 누에그라 개발, 실크단백질을 이용한 의약품 소재 등 다양한 기능성 산물과 첨단소재를 개발하였다(류 등, 1998, 농촌진흥청, 2001).

누에똥(잠분)은 중국 명나라시대 이시진이 지은 의약서인 본초강목에 1만여종의 병에 대한 처방이 실려있는데 뽕과 누에, 누에똥 등 잠상산물로 병을 치료하는 방법이 160여종이나 소개되어 있고, 우리나라 조선시대 허준이 지은 동의보감에 의하면 누에똥은 잠사라고하며 성운하고 무독하며, 몸과 팔다리 마비증상을 예방하고, 장기를 튼튼하게 하는 것으로 소개되고 있다. 그 중에서도 대표적

인 것이 소갈증 즉 당뇨병에 누에똥과 번테기가 효과가 있다고 기록되어 있다(김 등, 1997).

따라서 누에 사육시 부수적으로 나오는 누에똥을 수집하여 일본으로 수출하는등 양잠농가 소득증대에 기여하고 있으나, 양잠농가의 작업인력의 고령화 및 수집작업의 단기간 집중으로 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이와같이 양잠농가도 타농업과 같이 작업인력이 고령화되고 있으며, 누에똥 수집작업 시기에 작업부담이 가중되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 양잠농가의 작업부담 경감과 더불어 소득 향상을 위하여 수집기를 개발할 필요가 있으며, 누에똥 수집기 개발을 통하여 효율적으로 누에똥을 수집함으로써 양잠농가의 작업부담을 경감하고자 시험하였다.

재료 및 방법

1. 시험누에 사육관리

누에씨를 항온항습실에서 최청하여 잠업시험연구사업편

*Corresponding author. E-mail: iyjung@rda.go.kr

Table 1. Standard temperature and humidity of silkworm rearing

Instar	Temperature (°C)	Humidity (%)
1	27~28	85~90
2	26~27	80~85
3	25~26	75~80
4	24~25	75
5	22~24	65~70

람(농촌진흥청, 2000)에 따라 사육했다. 소독은 누에사육 1주일전에 포르말린(2~3%)으로 잠실, 잠구류에 평당 3 l 정도 충분히 뿌려준 다음 24시간 후 환기를 하고 사육하였다. 어린누에(1~3령) 때는 항온항습실에서 사육하였고 큰누에(4~5령) 때는 간이잠실에서 사육하였다.

2. 누에똥 수집작업

누에 수집작업은 누에 수집작업전에 누에자리를 정리하고 누에수집기를 이용하여 작업의 효율성을 구명하기 위하여 처리구를 각각 수작업(인력)과 누에수집기를 이용한 작업의 노력절감 효과를 조사하였다. 또한 누에자리망 크기별 누에똥 수집량을 조사하기 위하여 누에자리망 크기를 5.0*5.0 mm, 7.0*7.0 mm, 10.0*10.0 mm 3형태로 제작하여 누에똥 배출량이 전령중 5령기때 대부분 배출함으로 조사시키는 5령 1일부터 상족(누에올리기) 직전까지 매일 같은 시각 1회 실시하였다.

Table 2. Resource and Pattern

(Unit : mm)

Category	Change of Resource and Pattern		Improved
	Before	After	
Rearing equip. for big silkworm (L*W*H)	5 m*1.2 m*8 m	2 m*1.2*0.8 m	- Reduced weight : 30%
Bed for silkworm (L*W)	1.2 m*1.2 m	1 m*1.2 m	- Convenient to work
Pattern for excreta (Below)	beside (45°)	beside (45°)	- Easy to move and assemble
Moving of rearing bed	Fixed	Attached wheels	

Table 3. The collecting amount according to the size of silkworm bed

(Unit : 1000 head, dry weight, g)

Size of mesh	After 5-d	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d-end	Total
5.0*5.0 mm		30	120	130	195	280	240	95	140	1,230(64)
7.0*7.0 mm		65	205	215	390	320	340	210	185	1,930(100)
10.0*10.0 mm		65	215	285	375	330	375	180	180	2,005(104)

Table 4. The falling silkworm according to the size of silkworm bed

(Experimental head : 1000)

Size of mess	Falling silkworm	Others
5.0*5.0 mm	-	
7.0*7.0 mm	32	Above 90% fallen at the 1-2day of 5-d silkworm
10.0*10.0 mm	234	

3. 누에똥 간이 수집장치 제작

누에똥 간이 수집장치(사육장치)은 큰누에 사육장치로 길이 1.2 m, 높이 0.8 m, 형태로 여러개를 연결 또는 분리할수있도록 제작하였다. 누에자리틀은 가로 1.2 m, 세로 1.2 m로 하였고, 사육틀 하부형태는 45° 경사로 이동이 쉽게 바퀴를 부착하였다.

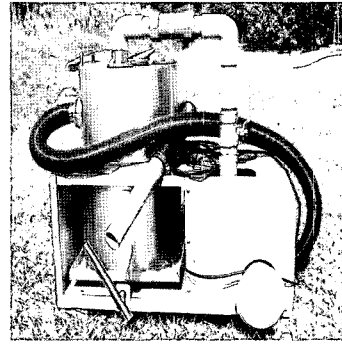
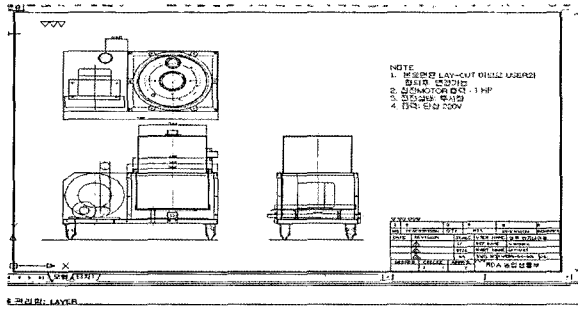
4. 누에똥 수집기 제작

누에똥 수집기는 수집통, 동력장치, 흡입구, 바퀴부착 형태로 제작하였다. 동력은 단상(220V) 1마력(HP)의 모터를 사용하였고, 수집통은 둥근 원통형으로 위쪽에 내부 수집량을 확인이 가능토록 투명하게 제작하였다. 흡입구는 길이 조절이 가능하며 플라스틱 파이프를 제작하였다.

결과 및 고찰

1. 수집장치 제작 및 수집량 조사

효율적으로 누에똥을 수집할수 있는 사육장치 및 수집기를 개발하기 위하여 본시험을 수행하였다. 사육장치는 무게를 경량화하고 조립식 및 바퀴를 부착하여 급상 및 수집작업시 편리성을 제고하였다. 누에자리망크기별 수집량은 7.0*7.0 mm망 이용시 5.0*5.0 mm 대비 36% 많았으나, 떨어지는 누에가 5령 사육기간 동안 다소(0.3%) 있었다.



<Drawing of design>

<Devised equipment>

Fig. 1. Drawing of design and devised equipment.

Table 5. Collecting labour according to working pattern

(Unit : sec/kg, raw weight)

Collecting place	Working pattern	Handy	Device to collecting excreta
Rearing bed	slope (45°)	32(100)	20(63)
	flat in floor	43	27
Field in farm		45	27

Table 6. Labour of collecting silkworm excreta

(Unit : sec/kg, raw weight)

Collecting device	Working pattern	Handy	Collecting device
Attached by collecting device ¹⁾		33(100)	21(64)
Comparison ²⁾		48	31

※ 1) Developed in 2004, 45° slope in the floor

2) No collecting device (rearing pattern in farm : two-floored)

Table 7. Experiment in field

○ Comparison of working system and technique in producing

Category	Present	Improved
Working tool	Brush and dustpan	Collecting device
Collecting excreta	Sweeping	Sucking (flexible to length)
Bottle of excreta	-	Attached with the bottle
Moving	By man	Attaching and removing bottle
Working environment	Dusting and poor environment	No dust
Number of worker	1~2 persons	1 person

2. 누에똥 수집기를 이용한 경제성 분석

누에똥 수집기를 이용한 상자당 누에똥 수집량은 2단 사육시 19.7 kg의 잠분이 수집되었다.

노동투하시간(시간/상자)은 현행(손수집) 대비 개선(수집기)이 65% 수준으로 35%의 노력절감이 있었고 노동생산성(kg/시간)은 55% 증가하였다. 생산비에서도 현행 대비

개선이 35.9% 비용절감이 있었다.

적 요

효율적으로 누에똥을 수집할수 있는 사육장치 및 수집기를 개발하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

Table 8. Effect to save the cost of producing by the improvement of working system and technique (5 days/dry/2 floored box)

Category	Present	Improved
Amount (kg/box)	19.7	19.7
Working time of labor (labor/box)	15.8 min	10.2 min
Productivity of labor (kg/time)	75.0	116.1
Cost of producing (won/box)	1,341(100.0)	860(64.1)

※ Reference : Economic analysis(2004, RDA) and '05 Agricultural Monthly Report (Farmer wages)

※ Mean of spring and autumn (a farmer rearing silkworm)

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 사육장치 무게를 경량화하고 조립식 및 바퀴를 부착하여 급상 및 수집작업시 편리성을 제고하였다. 2. 누에자리망크기별 수집량은 7.0*7.0 mm망 이용시 5.0*5.0 mm 대비 36% 많았으나, 떨어지는 누에가 5령 사육기간 동안 다소(0.3%) 있었다. 3. 누에 수거기를 이용한 수집노력은 수작업 대비 37%의 절감효과가 있었다. 4. 상자당 누에똥 수집량은 2단 사육시 19.7 kg의 잠분이 수집되었다. 5. 노동투하시간(시간/상자)은 현행(손수집) 대비 개선(수집기)이 65% 수준으로 35%의 노력절감이 있었고 노동생산성(kg/시간)은 55% 증가하였다. | <ol style="list-style-type: none"> 6. 생산비에서도 현행 대비 개선이 35.9% 비용절감이 있었다. 7. 누에수거 및 누에똥수거시 흡입구 조절할 수 있도록 제작하였다. |
|--|---|

인용문헌

김창민, 신민교, 안덕균, 이경순 (1997) 증약대사전, 완역판, 도서출판 정담, pp. 2015.
 농촌진흥청 (2001) 곤충기능 및 소재이용.
 류강선, 정성현 (1998) 누에와 당뇨, 도서출판 신일.
 잠업시험연구사업편람 (2000) 농촌진흥청.