

韓國蓖麻蠶絲開發에 對한 研究

*崔炳熙 · **金在斗 · **朴昌峻

Studies of Eri-Silk Cultring in Korea

College of Agr, Seoul National Univ. Byong Hee Choe

Korea Specific Agricultural Product. Asso. Jae Doo Kim, Chang Jun Park.

Summary

Eri-silkworm is known as a tropical insect where as poly-voltine type in that area. It eats castor oil plant leaves which are cultivated as an every year cultivatable seed oil use in this country, even though it grows for many years in tropical countries. That is why, farmers have freedom for its cultivation in any year if they want. Therefore, eri-silkworm rearing service is flexible for its diet procurment as wish of farmer. The eri-cocoon price or economical fluctuation may be reactable for the rearing work not like as mulberry cocoon. Fortunately, it also eats cynthia tree leaves.

Standing from such a easy condition, the authors have studied about this problem since 1963 to develop a culturing method of eri-silkworm rearing in this country and the authors brought out the matters to be produced as an industry scale. Here, the authors summarized their works of the results covering with thirty three work tables.

The obtained results are as follows.

A. Diet Culturing

1. The best castor oil seed and leaf harvest was obtained in case of the planting density as 90 cm × 90 cm.
2. Concerning with eri-silkworm rearing, there was no decrease of oil seed product in case one third of the leaves were used for the rearing service.
3. The best harvest was obtained in case of seeding around the middle part of April.
4. In case of cynthia plant seeding, it is recommended to soak the seed in water (26°C) for 2~3 days before the seeding.
5. The seeding density on seed bed is recommended to be 15~18 l per 10a with shell include.
6. The seedling transplanted is recommended to be 900~1000 stocks per 10a.
7. Cynthia seedling grows 3~4 ft per year which 400g of leaves can be available for the worm rearing and triple harvest is possible by which 2000 kg of leaves per 10a is expected in first year, or 5,000 kg in third year to be good enough to get 400 kg of eri-cocoons.
8. The chemical composition of castor oil plant leaf and cynthia plant leaf were analyzed and found that they hold enough nutritive values.

B. Egg Control During Winter

1. Eri-silkworm egg or pupa does not live during winter in Korea because of polyvoltine insect and requires to keep feed the worm during winter while fresh diet is not grown in the yard.
2. Dry and soak in water leaf feeding method may be available, but the silkworm egg production drops less than half of the fresh leaf fed moth egg.

* 서울대학교 農科大學

** 大韓特殊農産振興會

3. At this moment, low temperature control pupa method for two months company with green house grown deaf feed worm to refresh its power in March with another pupa extension method is the most reliable method in this country, but there should be found more economical method than this.

C. Silkworm Rearing and Egg Production

1. Various eri-silkworm morphological and physiological natures were investigated.
2. Eri-silkworm is stronger than mulberry worm for various diseases and easy to raise.
3. The worm rearing period is about 18 days (min. 15, max. 20 days) which is less than mulberry silkworm rearing term.
4. The moth crossing period is recommended to be more than 15 hrs at 20~23°C, 70% R.H.
5. The best egg hatching ratio is obtained from the eggs layed on second day.
6. The layed egg should be controlled at 20~25°C, 80~90% R.H. for hatchmg process.
7. Eri-silkworm rearing service shoule be seperated cocoon production and egg production, so to be kept its life in this country.

D. Cocoon Utilization

1. Eri-cocoon is not able to reel as filament silk, but it can be spun like as staple fiber.
2. The cocoon silk yield (13%) is less than mulberry cocoon.
3. Eri-cocoon bave (1.8d) is finner than mulberry cocoon bave and feels more softer than the others.
4. The spun yarn could be processed as industrial base.
5. Cocoon pupa is also available for oil extract or others as well as mulberry pupa.

E. Industrial Evaluation

1. Caster oil seed cultivation company with eri-silkworm rearing will make more income for famers and the work is quite flexible not like as mulberry culture.
2. The cynthia wild plant utility for the worm rearing shows much more stabilized eri-silkworm rearing service.
3. The price of eri-spun silk yarn is reliable as well as mulberry silk.

I. 序 言

우리나라 家蠶繭의 生産規模를 보면 蠶繭 10 kg 以下를 生産하는 農家가 全蠶繭農家の 約 70% 以上을 차지하고 있다. 이 점은 우리나라 養蠶農家の 經濟規模가 얼마나 零細한가를 實證해주고 있다.

全量現金化할 수 있고 他作物보다 越等한 所得을 주는 農家副業인데도 不拘하고 이러한 現象이 나타나는 理由로서는

첫째로 植桑面積의 拘碍

둘째로 蠶室의 新築

셋째로 飼育上의 困難點

넷째로 固定資本의 稼動率의 不台理로 볼 수 있다.

이러한 點에서 볼때 苧麻蠶은 家蠶에서 內包하고 있는 隘路 및 難關을 解決하여 주며 協業體를 構成하여 零細農家の 所得増大를 期하고 지금까지 全然使用하지 않았던 苧麻子繭을 飼料化하여 本蠶繭을 生産함으로써 農家の 二重의 收入을 올릴 수 있으며 게다가 木竹 植栽로 農村經濟林 및 山林綠化의 國家의 施策을 達成함은 勿論 絹軸絲加工으로 農工併進의 農村振興의 一翼을 擔當할 수 있다. 筆者들은 이러한 目的을 達成하기 爲하여 1969年 以來 苧麻蠶絲業開發에 研究注力하고 産業段階에 들어 갔으므로 本報를 내게 되었다.

II. 研究史

原產地인 印度에서 1667年 以來 放飼育하여 오던 바 本格的으로 本蠶繭絲를 利用하기 위한 飼育은 近代의 일이며 1964年 印度에서는 生絲總生産量中 野蠶絲가 25% 그중 本蠶繭이 43%이며 93%程度가 Assam 地方에서

生産되고 있다.

日本은 二次大戰時 羊毛의 輸入 不可能, 苧麻子油의 必要要件에 따라 大谷의 周旋으로 1938년에 臺北에서 小泉이 처음 飼育研究하고 다음 國內에서 堀가 飼育研究하여 그 優秀성과 副業의 妥當性を 政府에서 認定 1943年 日本農林省에서 政策的으로 飼育勸奨한바 1942년에 48,443貫, 1943년에 33,805貫 生産하기까지 이르렀으나 現在는 他副業의 盛況, 勞動力의 不足으로 育種研究程度로 繼承飼育研究程度이며 宗廣에 依해 郡上쓰무기 織物을 年間 千貫(1966年) 生産하고 있는 程度이다. 한편 1952年以來 福田 등은 비록 高價이어서 生産성이 缺與되기는하나 苧麻蠶人工飼料研究에 成功을 보았다.

우리 나라에서는 日本政府의 政策에 따라 1942년에 水原蠶業試驗 後藤外 3人이 臺灣에서 에리蠶卵을 導入하여 飼育基礎試驗한 일이 있으나 越冬試驗한 事實이 없고 每年蠶卵導入으로 全國飼育을 試圖했으나 1945年 日本의 敗戰으로 인하여 그 功績을 감추었다. 筆者 등은 農村副業에 本蠶의 價値性を 認定하고 1962年 文獻調査에 着手하고 1953年 9월에 日本靜岡蠶業試驗場으로부터 種卵導入을 하여 現在에 이르기까지 27世代 繼承飼育研究을 했다.

Ⅲ. 實驗材料과 方法

1. 飼料 栽培

가. 피마자 栽培

우리 나라 一般農家에서 많이 栽培되고 있는 大粒種(靑經) 小粒種(赤經)을 택하고 氣候와 標準施肥한 土質에 대한 適應性, 播種期와 種實收穫, 收穫量을 栽植密度 60 cm×60 cm 區, 90 cm×90 cm 區, 120 cm×120 cm 區, 150 cm×150 cm 區, 180 cm×180 cm 區에서 收穫區와 結實區로 나누어 年中 3回 反復 實驗하였다.

나. 개가죽나무 栽培

개가죽나무의 栽培環境, 苗床, 定植方法, 插木, 뿌리 插木 등으로 區分하고 成長率 및 增殖實驗과 收穫量 등을 年中 3回 反復 實驗하였다.

다. 飼料의 成分 組成分析

개가죽나무잎과 피마자잎을 中樹位에서 採取하였고 比較試驗을 하기 위하여 역시 中樹位 葉잎을 같은 時期에 採取한 다음 標準化學成分 組成分析에 의하여 3回 反復 分析하였다.

2. 蠶種 保全

多化性 蠶種인 자타에 蠶卵越冬催青이 不可能하므로 乾葉飼育區, 溫濕度調節區, 人工飼料區, 번데기 期間延長區, 凍結貯藏葉飼育區로 區分하여 物理的, 化學的方法에 의하여 4回 反復 試驗하였다.

3. 育蠶 試驗

冬期를 除外한 年中繼承 飼育을 통하여 (6월부터~10月末까지)

가. 生理調查

蠶體生理, 蠶卵, 蠶體生態 및 各齡에 있어서의 特徵, 蛹, 發蛾狀況, 交尾 및 產卵狀態 및 孵化率을 年中 觀察 調査하였다.

나. 飼育調查

蠶卵의 保全, 掃蠶法, 누에의 發育과 經過各齡의 日數, 給葉期와 그의 量, 除沙法, 蠶室과 蠶具, 上笠 및 上 族率, 結繭比率區로 나누어 家蠶과 比較實驗하였다.

다. 蠶病과 密敵

쉬파리病, 軟化病, 直腸脫出病, 白殭病, 微粒子病區로 나누어 病發生の 耐抗力實驗을 研究調査했다.

4. 蠶繭 加工

가. 基礎調查

고치의 모양과 크기 繭絲의 모양과 構造, 全蠶量, 繭貯量, 繭層比率 등을 家蠶繭과 比較調査했다.

나. 繭絲過程

繭絲過程에서 여러번 切斷되는 缺點이 있어 眞緒으로부터 繭絲를 製造하는 過程을 研究했다.

Ⅳ. 實驗結果와 考察

1. 飼料 栽培

가. 피마자 栽培

1) 氣候와 土壤

生育하기에 適當한 溫度는 平均氣溫 20°C 안팎이나 비교적 낮은 氣溫에서도 生育할 수 있으며 서리에는 고구마보다 強하고 中南部에서는 늦가을 (11月初頃)까지 葉은 新鮮하다. 피마자는 어떠한 곳에서도 잘 자라며 습기가 너무 많은 땅에서는 結實이 나쁘다. 排水가 잘 되고 石灰가 풍부한 모래땅 또는 粘壤이 가장 適合하였다. 直根이 굵고 크며 側根이 많고 잔뿌리가 많아서 畝채로 바닷에 쓸어지지 않으며 가을에 건디는 힘이 強하였다.

2) 播種期는 發芽溫度가 높으므로 4月中旬頃에 심은 것이 6月下旬頃에 播種한 것보다 葉量이나 種實 收穫面에서 越等한 成績을 보이고 있었다. (Table 1) 早期飼料 採取上 1965年 3月 10日(於忠北永同) 直播한 것이 5月中旬頃에 充分한 飼料를 採取했으며 種實採取에 있어서도 4月中旬 播種한 것과 같은 結果를 얻었다.

品種別로 볼때 大粒種이 小粒種보다 含油量은 若干 적으나 反當 收穫量이 많으므로 有利하고 葉量도 大粒種이 小粒種보다 1.2倍의 많은 量을 보이고 있어 大粒種 品種上 有利하였다. (Table 2)

播種密度에서는 Table 3에서 보는바와 같이 種實收穫面에서나 收穫量에서나 90 cm×90 cm가 가장 좋은 成績을 얻었다.

Table 1 Caster Oil Seed Plantation and its Cultivating Results (10a)

seeding on	ave. product		wt/1.8l	index
	weight	volume		
	kwan	sok	don	
Apr. 20	38.5	1.64	337	100
May 2	25.5	1.10	235	67
May 17	20.8	0.92	229	53
June 15	17.3	0.78	217	44
June 25	9.5	0.45	213	24

Table 2 Comparison of Large Caster Oil Seed and Small Seed Plantation

seed	product per 10a		wt. per 1.8l	oil content	oil wt. per 10a	leaves wt. per 10a
	weight	volume				
	kwan	sok	don	%	kwan	kwan
large seed	36.8	1.61	243	37.9	14.0	576
small seed	32.2	1.23	264	38.8	12.7	480

Table 3 Results of Oil Seed Planting Density

planting density	No. of plant per 10a	seed product		weight per 10a	index	leaves product
		weight	volume			
	pc	kwan	sok	don		kwan
60 cm×60 cm	2,700	39.5	1.55	258	130	580
90×90	1,200	39.8	1.36	256	132	586
120×120	675	28.0	1.20	251	95	570
150×150	432	27.3	1.10	261	88	575
180×180	300	28.0	1.19	254	100	578

3) 成長途中 葉을 適當히 刈음으로 해서 結實에 좋은 結果를 가져왔다.

“잎이 많이 붙어 있는 것이 植物의 結實에 좋은 條件이 아닐까” 이렇게 생각하는 것이 一般常識이다. 즉 잎이 많으므로 同化作用이 盛況하여 植物의 營養인 澱粉이 많이 蓄積되어 結實이 좋을 것으로 推測되었으나 실은 그렇지 않았다. “도마도” “봉” 등에 結實에 있어서 適當히 側葉을 따음으로 해서 結實이 좋아지는 것과 같다.

피마자는 成長途中 葉은 계속 落葉이되며 成長해가는 것이다. 또한 잎을 따주어도 15日~20日 사이에 新葉으로부터 충분한 잎의 成長을 볼 수 있었다. 飼育期間中 飼料의 3割程度의 잎을 採葉하는 要領으로 飼育計劃을 樹立하여 年中 3回~4回 飼育하여 結實에는 支障이 없으면서 더 도리어 種實의 增收을 보았다.

나. 개가죽나무 栽培

1) 形態와 特性

암숫나무가 서로 다른 落葉喬木이고 잎은 奇數羽狀複葉인바 길이는 60~90 cm 에 達하며 深根性植物인고로 肥沃치 않은 開墾地, 林野, 道路周邊에 잘 成長 (아까시아의 特性과 비슷함)한다.

2) 植栽方法

播種期는 4月初와 가을初(10月初旬)가 適當하며 種子를 부리기전 2~3 晝夜 20°C 程度溫水에 浸漬後 播種하건 約 20日 程度면 發芽하며 發芽率도 좋았다.

가. 苗板은 5~8 cm 의 孔을 파고 그 深에 일을 耨 目的이던 15 cm 間隔 大量苗木生産目的이던 8~10 cm 間隔으로 한알씩 심어간다. 10 a 當 播種有蓋種子量은 15 l~18 l 程度이고 25 l 뿌려서 숙아내는 것도 좋은 方法이었다.

나. 苗板에서 苗木을 一定한 場所에 定植할 때 一定한 目的으로 할 때는 10 a 當 800 本~1,000 本程度이고 넓은 林野等에 定植할 때는 1間程度의 間隔이 좋고 畝에서 代木은 20~25 cm 되는 곳에서 剪定해 주면 좋았다.

다. 插木은 2年生以上の 나무의 代木을 적당히 절단하여 4月初旬 濕地에 插木한 것이 좋았다.

라. 뿌리插木을 定植할 때 除去된 뿌리중 새끼손가락 정도의 것을 8~10 cm 의 길이로 끊고 뿌리의 上部를 地面가깝게 위로해서 묻어두면 대개는 新芽가 나와 完全한 한 나무의 苗木이 되었다.

4) 葉量과 고치生産

대략 1年에 90~120 cm 정도 成長하며 1本當 400 g 쯤 딸 수 있고 적어도 1年에 3回 收穫되는 코로 10 a 當 600 貫의 일을 收穫할 수 있고, 이 일로 본 蠶繭 40 貫을 生産할 수 있으며 2年째는 1,200~1,300 貫의 일을 3年後에는 2,000 貫의 일을 얻을 수 있다. 따라서 3年後에는 100 貫의 蠶繭을 生産할 수 있다.

Table 4 Leaf Harvest and Cocoon Production per 10 a (three times per year)

item \ year	1st year	2nd year	3rd year
leaf	600 kwzn	1200~1360 kwan	2000 kwan
cocoon	40	65	120

5) 飼料成分 調査

蓖麻蠶飼料의 化學的組成은 Table 5 와 같으며 피마자과 개가죽나무 사이에는 粗脂肪 및 粗蛋白質이 後者に 많고 粗纖維가 前者에 많은 사실을 알았다. 이러한 差異는 勿論 植栽地의 差異 成熟度의 差異와 水分量의 差異도 認定되어 端的으로 比較云云하기 困難하나 飼育效果로서는 피마자가 좋은 것으로 되어있다.

즉, 飼料價値는 營養價보다 嗜好性이 더욱 重要하며 즐거워서 먹는 飼料야만 結果的으로 좋은 飼料가 된다는 것을 뜻하는 것 같다.

Table 5 Chemical Composition of Eri-Silkworm's Diet (%)

item \ diet	caster oil leaves	cynthia leaves	mulberry
water content	19.55~71.60	62.92~63.82	67.50~68.60
dried weight	28.40~30.45	36.18~37.07	31.40~32.50
crude fat	0.71~ 0.97	2.80~ 2.90	0.61~ 0.78
crude protein	7.78~ 7.79	10.49~10.91	6.33~ 7.88
glucoside	0.50~ 0.51	12.96~12.99	3.18~ 3.44
crude fiber	21.90~22.28	5.91~ 6.29	18.07~19.54
ash	2.00~ 2.20	3.96~ 3.98	3.17~ 3.50

2. 蠶繭 保全

溫濕度調節區, 乾葉飼育區, 人工飼料區, 繭期間延長區, 凍結貯藏葉飼育區로 區分하여 研究했으나, 現在 實用性이 있는 方法은 繭期間延長區와 人工飼育區이나 生産費문제에서 좀더 具體的이고 實用性있는 계속적 研究가 必要하다고 생각된다.

가. 濕溫度調節處理區

1) 種繭은 12月 5日에 越冬室에 옮기고 4個月間 室內에 서 保護했다. (種繭保管室, 保溫保濕人爲的 操作 7°C~4°C 70%)

2) 種繭의 保護法은 金屬平경 箱子內 裸繭保護, 木箱子內 保護, 洋鐵箱子內 保護, 木箱子얇겨안 保護의 4區로 實驗하였다.

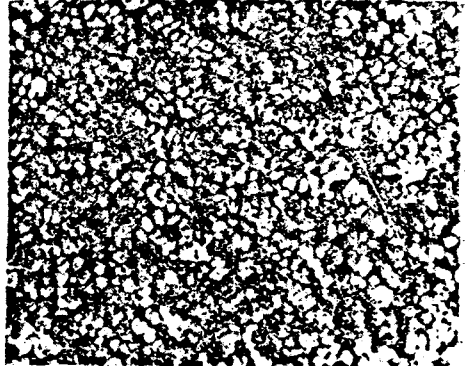
3) 翌年 3月 30日 越冬室에서 種繭을 내어 裸繭으로 하고 3月 27日에 하나는 25°C의 暗室에 다른 半은 밝은 實驗室에 保護하고 發蛾後 둘다 같은 實驗室에서 交尾産卵시켰다.

4) 發蛾率은 裸繭保護區와 木箱子內保護區가 제일 높고 70%~75% 정도이었다.

5) 10母蛾에 對한 産卵數는 越冬室에서 裸體保護한 것 중에서는 밝은 방에서 保護한 것이 많고 越冬室에서 木箱子內에 保護한 것은 暗室保護한 것에 많았다.

6) 産卵이 빠른 것, 中間것 늦은 것에 依해 3回로 나누어 採卵하고 孵化率을 調査한 結果 第1回가 最大(62%) 第2回가 (37%) 第3回가 最小(27%)이었다. 孵化率은 實驗區에 의한 差異는 없었다.

Fig. 1. Eri-eggs under Hatching



나. 乾葉飼育區

12月 21日에 제 4령 450마리쯤 (25°C, 75%) 陰乾한 苧麻子잎을 1日分씩 40°C~45°C의 溫水에 約 10分間 浸漬하여 軟하게한 잎과 生葉을 每日 8時와 18時에 2回給葉 飼育成績은 Table 6 와 같다.

1) 乾葉區는 生葉區에 비해 4齡에 있어서 約 1日, 5齡에 있어서 約 4日, 즉 4~5齡을 통해서 約 5日間 經過가 길었다.

Table 6 Comparison of Diet Feeding

diet	instar	date of feed start	date of feed stop	eating day and hr	moulting day and hr	total
fresh leaf	4th	Dec. 21-16	Dec. 24-10	2-18	1-03	3-21
	5th	Dec. 25-13	Dec. 11-10	5-21	—	5-21
	total	—	—	8-15	1-03	9-18
dried leaf	4th	Dec. 21-16	Dec. 25-10	3-18	1-00	4-18
	5th	Dec. 26-10	Jan. 5-10	10-00	—	10-00
	total	—	—	13-18	1-00	14-18

2) 減量比率은 生葉區 0.2%에 대해서 乾葉區는 3.6%, 結繭까지는 前者 3.6%에 대해 8.0%를 나타내고 있어 乾葉區가 生葉區보다 어느 程度 減量率이 높으나 그다지 큰 차이는 없고 順調로운 發育을 보았다.

3) 乾葉區는 生葉區에 비해 上線比率에는 큰 차이가 없지만 고치의 크기는 극히 적고 繭量, 繭層量도 가벼웠다.

Table 7 Comparison of Cocoon for Different Diet (25°C, 75% R.H., moulting)

diet	No. of cocoon made	ratio of moulting(%)	weight of a cocoon(g)	weight of a cocoon layer(cg)
fresh leaf	434	97.9	1.905	22.80
dried leaf	414	96.4	1.380	17.36

4) 乾葉區는 生葉區에 비해 繭中死蛹이 많고 따라서 發蛾도 떨어졌다.

5) 産卵開始後 6日間에 있어서 平均 1母蛾의 産卵數와 體內殘卵數 및 生産總卵數를 보면 乾葉區는 生葉區에 비해 産卵總數는 半以下(277粒에 대해 106粒) 그리고 그중 不受精卵이 비교적 많았다.

Table 8 Comparison of Moth Emerging

diet	no. of cocoons	moth emerging days	no. of days from mounting to moth emerging	ratio of moth emerging	ratio of moth emerging failed	ratio of moth failed
fresh leaf	406 pc	7 days	17 days	87.7 %	4.2 %	7.9 %
dried leaf	341	6	16	58.9	3.5	36.4

Table 9 Comparison of Egg Produced

diet	no. of mothes	fertilized eggs no.	none fertilized eggs no.	no. of eggs layed	no. of eggs in worm	no. of eggs developed	ratio of fertilized failed	against egg developed	
								succeed	failed
fresh leaf(A)	40 pc	247 pc	30 pc	277 pc	8 pc	285 pc	10.8 %	97.2 %	2.3 %
dried leaf(B)	26	82	24	106	38	144	22.6	79.6	20.4
B/A ratio	—	33 %	80 %	38 %	475 %	51 %	209 %	76 %	673 %

以上 結果를 볼때 乾葉飼育이 生葉飼育에 비해 實用的價値가 떨어지나 飼料를 얻지 못하는 冬期에 있어 乾葉을 利用하여 初겨울에 飼育하고 그래의 最終世代의 蛹을 冷蔵하는 期間은 될 수 있는대로 短縮하며 다음해의 1세대 繼承에 도움이 될줄 믿는다.

다. 蛹期 延長 處理區

越冬用 飼育 누에를 選定하여 1齡~3齡까지를 25°C~27°C, 75% 4齡~5齡까지 20°C~23°C, 65%의 條件에서 飼育하고 上族溫度 平均 18°C 60%에 保管 1週日後(完全化蛹) 2日以内に 7°C로 1月 15일부터 다음해 5月 15일까지 恒溫保管 出庫後 最初 10日은 15°C~17°C로 發蛾까지 20°C~22°C로 處理하면 180日의 蛹保管이 되며 人工飼料成績보다 成績이 나았다. 그러나 人工飼料의 價格이 너무 高價인 故로 蛹期延長法(11°C)과 途中溫室栽培 生葉飼育法을 併用하는 것이 現段階로는 가장 實用的인 價値가 있다고 생각된다.

大量保管時에 여러가지 隘路와 施設이 必要함은 勿論이나 越冬方法으로는 좋은 方法이라고 생각된다. 鎌倉, 今朝의 研究結果를 들면 다음 Table 10 表와 Table 11 과 같다.

Table 10 Egg Production During in Winter (Kamakura, Imaasa)

item / period	ratio of moth emerging			no. of egg production			no. of egg hatched	
	♀	♂	ave.	total	layed	ratio	hatched	failed
Oct 20~Apr 20	100 pc	79 pc	90 pc	331 pc	271 pc	81 %	93 pc	7 pc
Oct 21~Apr 20	99	57	78	262	202	77	84	16
Oct 22~Apr 20	47	10	29	160	124	77	61	39

Table 11 Results of Rearing Work (Kamakura, Imaasa)

item / period	rearing			ratio of worm missing	cocoon wt per pc	against per moth eggs	
	total period	temp	R.H			first day	second day
May 18~Jun 6	18day 10hr	25.5 °C	74 %	3.5 %	2.22 g	0.43	0.1
May 19~Jun 7	18day 17hr	25.5	74	4.9	2.19	0.42	0.1
May 20~Jun 8	18day 15hr	25.5	74	6.5	2.20	0.42	0.1

라. 人工飼料飼育區

人工飼料飼育研究는 日本에서는 1952년부터 福田, 垣口, 伊藤, 等に 의해 相當한 實效를 얻고 있으며 實用

段階에 이르고 있다. 1966年 12月 21日에 人工飼料로서 越冬飼育을 實驗했다. 生菜區와 別差異가 없는 좋은 效果를 얻었다.

Table 13은 누에 成長도 生菜區와 別差異가 없으며 Table 14에서 보는바와 같이 繭絲量에서는 도리어 生菜區보다 成績이 좋으며 消化率에서도 生菜보다 約 4%增加하고 있어 人工飼料를 즐겨 먹는 것을 알 수 있다. 그러나 人工飼料의 製造費 등의 經濟性을 고려할 때는 實用的 價値性을 再考하지 않을 수 없다.

Table 12 Composition of Artificial Diet

item	ratio	item	ratio
dried powder of cacter oil plant leaf	5.5g	soybean powder	1.0g
suger	1.0g	agar agar powder	1.5g
sodium dihydro actic acid	54mg	water	27ml

Table 13 Result of Rearing Work (Hukuda)

die t	no. of worms	ratio of missing		ratio of mounting		ratio of cocoon made		no. of days for rearing	no. of days for moth emerging
		No.	%	No.	%	No.	%		
artificial diet	100	97	97	95	95	93	93	21~22	23~25
fresh leaf	100	97	97	95	95	94	94	19~20	23~24

Table 14 Weight of Worm (g/pc) (Hukuda)

item	artificial diet feed		fresh leaf feed
	2nd cycle	1st cycle	
hatched worm	0.0614	0.0013	0.0013
3rd instar 1st day	0.040	0.037	0.041
5th instar 1st day	0.57	0.60	0.65
matured worm	5.68	5.86	5.53
pup ♀	4.03	3.88	3.64
" ♂	2.00	2.05	1.85
moth ♀	1.63	1.62	1.55
" ♂	1.48	1.50	1.38
cocoon layer wt	0.53	0.60	0.50
no. of eggs layed per moth	200 mg	220 mg	185 mg
	148 pc	162 pc	170 pc

Table 15 Comparison of Eating and Digesting Power (100 worm) (Hukuda)

item		artificial diet		fresh leaf
		2nd cycle	1st cycle	
1st instar	eat amount(g)	0.300	0.265	0.235
	digested(g)	0.105	0.110	0.105
	digesting ratio(%)	35.00	41.52	44.62
2nd instar	eat amount(g)	1.92	2.17	2.08
	digested(g)	0.74	0.83	0.81
	digesting ratio(%)	38.54	38.25	38.94
3rd instar	eat amount(g)	7.74	7.49	8.99
	digested(g)	3.02	2.97	2.76
	digesting ratio(%)	39.02	39.65	39.48

4th instar	eat amount(g)	31.94	30.33	28.46
	digested(g)	12.17	11.78	10.16
	digesting ratio(%)	38.10	38.84	35.72
5th instar	eat amount(g)	371.24	399.80	297.30
	digested(g)	124.30	143.00	95.92
	digesting ratio(%)	33.46	35.77	32.26

3. 育蠶 過程

가. 누에의 生理

1) 누에 알은 長卵圓形이고 孵化直前의 變色은 家蠶卵과 비슷하며 家蠶卵보다 약 3 倍程度 두거웠다.

Table 16 Size of Worm Egg (mm)

egg		length	height	width	pc per 1g
Eri worm		1.82	1.08	1.27	600
Bombyx worm	Japanese specis	1.03	0.5~0.6	1.03	1737
	European specis	1.43	0.5~0.6	1.18	1384

2) 누에의 體軀는 家蠶과 비슷하나 一環節이 더 많고 풀 및 各齡에 따라 體色의 變化와 斑紋이 있는 세가지 점이 特異하였다.

Fig. 2 Eri-silk Worm Rearing



Table 17 Body Color and Marking of Eri-silkworm

instar	body color			marking			
	head	body	tail	head	body	hip	tail
1st	black brownish	yellow brownish	black	large spot	whole	large	large
2nd	black brownish	black	black & green yellowish	larger than spiracle	partial	small	large
3rd	black brownish upper head yellowish	white	whit	get smaller	none	none	small
4th	yellowish	white	white	smaller than spiracle	none	none	small
5th	yellow whitish	yellow whitish	yellow whitish	none	none	none	small

3) 번데기되던 初期는 黃白色, 皮膚는 極히 얇지만 몇시간내에 굳어지고 時日이 經過함에 따라 褐色으로 변하고 上簇後 1週日이면 完全化蛹하고 모양이나 各器官의 構造 및 發育은 家蠶, 번데기와 비슷하며 크기는

Table 16과 같고 오슴의 外觀上 차이는 Fig 3과 같으며 번데기 期間은 大略 飼育日數에 3~5日을 더한 日數를 計算하여 算定되었다.

Table 16 Size of Pupa

item	pupa	length(mm)	width(mm)
	male	26.7	11.0
	female	28.7	11.8

Fig 3. Identification of Pupa Sex

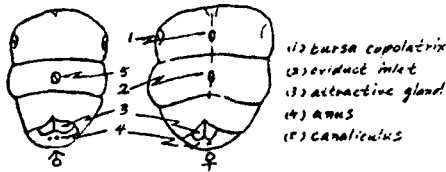


Table 19 Interval from Mounting to Moth Emerging

mounting time	mounting temperature	days required for moth emerging	notice
May	26.4	18~20	max. on 19th day
July	26.7	17~20	max. on 18th day
Aug.	27.3	17~20	max. on 18th day
Oct.	21.7	20~22	max on 21st day

4) 누에나방은 家蠶나방과 크기 색깔에 있어서 현저한 차이가 있었다. 頭部全體는 黑褐色, 鱗毛로 덮여있고 前面의 顔面은 긴 橢圓形, 頭頂은 幅이 적고 그 後面은 白毛로 덮여져 있다. 觸肢는 많은 數의 環節로 되어 있고 各環節에는 2個式의 突起가 나와 있다. 觸角의 3rd 節의 突起는 ♂나방이 ♀나방보다 若干 길었다.

胸部の 앞가슴 및 뒷가슴은 黑褐色의 鱗毛로 뒷가슴은 白毛로 덮여져 있다. 胸脚은 全身 全部 外側은 黑褐色 內側은 黃褐色을 나타내며 各脚은 5節로 되어 있다. 앞날개 뒷날개는 가운데 가슴과 뒷가슴에 달려있고 뒷날개는 正三角形에 가까운 形을 하고 있다. 앞날개에 特殊한 楕圓斑紋이 있는데 이것은 眼狀紋이다.

一見전체 家蠶나방보다 野生性인 感覺이 活潑하고 크며 輕快한 感覺을 주고 있다. Talb 20은 나방의 모양을 比較한 表이다.

Table 20 Morphological Status of Moth

item	abdomin	last segment	No. of segment		sexual organs	fore wing (mm)	wing marking	antenna
			back	abdomin				
♀	large & long	cone shape	7	6(7)	partial exposed	60.23	sharp concave	large width
♂	small & short	ellipse shape	8	7(8)	hidden	57.9	dull concave	smaller width

5) 交尾와 産卵에 있어서는 家蠶과는 顯著하게 다르다. 交尾는 壁에 붙어 머리는 서로 위로 향하고 소위 "사이론"式 交尾를 하며 大略 날개가 퍼진 當日에 이루어지고 저녁때가 많았다.

産卵方式도 家蠶과 全然 다르며 箱子의 垂直한 壁에 덩어리로 뭉쳐 높이 産卵하였다. 이 알덩어리는 卵의 긴 軸과 긴 軸이 서로 接觸하고 또 扁平面과 扁平面等이 서로 接觸되도록 産卵하며 卵의 긴 軸의 한 끝에 있는 精孔은 恒常空間을 向하도록 되어 있다. 卵은 밤에 産卵할 때가 많았다. 낮에는 방을 어둡게 하여주는 것이 좋았다.

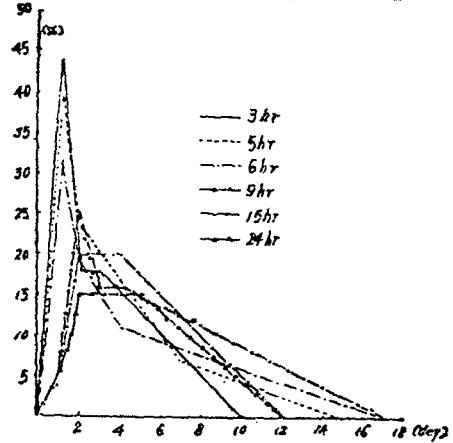
6) 交尾時間과 産卵은 깊은 관계를 갖고 있다. Fig 5에서 보는바와 같이 3時間交尾나방은 産卵期間이 15日, 6時間交尾나방은 17日程度이며 15時間交尾나방은 4日間에 95%程度를 産卵하므로 交尾時間은 15時間程度가 最適當하다. 産卵數에 있어서는 大體로 1母당 350~500粒程度이며 가을에 가장 많고 봄이 그 다음이었다.

7) 孵化率에 있어서 80%孵化할 수 있는 産卵의 限界를 들면 Table 20과 같다.

Fig. 4 Eri-moth and Crossing



Fig. 5 Ratio of Eri-egg Hatching



季節的으로 볼때 初夏, 初秋가 孵化率에 제일 좋으며 交尾時間과 깊은 관계를 갖고 있다. 交尾時間이 15時間以上 나방의 生産卵의 孵化率은 85%~90%程度에서 交尾時間만 같 保全해주면 孵化에는 걱정이 없다. 孵化時의 溫濕度는 20°C~23°C 濕度 70%~80% 정도가 적당한 條件이다. Fig 6은 孵化率 그림이다.

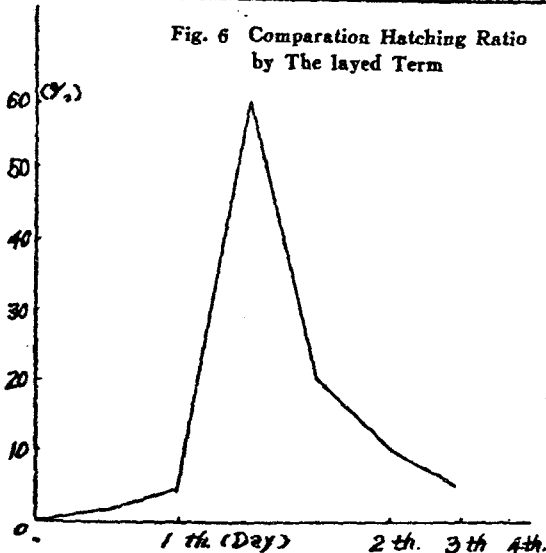
Table 21 Crossing Hours and Ratio of Egg Hatching

crossing	3 hr	5 hr	9 hr	10 hr	15 hr	24 hr
days to be 80% egg hatching	7 days	6~7 days	6 days	9 days	5 days	5 days

Table 22 Egg Hatching Ratio by Season (15 hr crossed)

season	No. of Egg produced	No. of egg hatched	No. of dead eggs	No. of infertilized	hatching ratio	infertilized ratio
Spring	5,479 pc	5,048 pc	266 pc	163 pc	94.96 %	3.00 %
Summer	6,266	6,116	44	106	99.28	1.68
Autumn	6,180	5,787	303	90	95.02	1.46
Winter	3,059	2,362	479	218	83.09	7.19

Fig. 6 Comparison Hatching Ratio by The layed Term



가. 누에치기

1) 누에의 保全

누에 알에 대한 影響條件은 여러가지가 있으나 그 중 空氣의 溫度와 濕度の 影響이 가장 크다. 溫度는 20°C~25°C 濕度は 80~90% 정도가 좋았다. 適應溫度는 15°C~30°C이고 濕度は 50%以下가 되지 않도록 대체로 여름에는 冷濕한 곳, 初秋는 따뜻한 곳에다 保護하는 要領이 필요하였다.

2) 卵의 處理

本圖의 卵은 産卵時 公나방의 生殖器의 附屬腺에서 分泌되는 粘着力이 센 膠狀物質로 附着力이 강하여 떨어져 나오지 아니하여 不便하였다. 따라서 化學用 純粹 鹽酸(比重 1.075)의 水溶液으로 處理하여 卵을 解離시킬 必要가 있었다. Table 23은 鹽酸溶液의 溫度와 處理時間의 關係表이다.

Table 23 Temperature and Treating Hours of HCl Solution

temperature	days after egg layed	treat(min)	temperature	days after egg layed	treat(min)
°C	days	min	°C	days	min
30	5	20~30	35	5~6	15~20
40	6	10	45	5	5

3) 蒸露法

家蠶에 準하나 蠶露의 脚은 敷着力이 強하므로 濾紙로 濾어 먹는 것은 禁物이고 처음부터 家蠶처럼 먹이는 ㅅ지 않으므로 蠶露이 한 ㅅ에 모이게된 때를 期하여 첫 밥주기를 하며 3時間 經過후에야 비로소 葉의 裏面에 달라붙었다. 대체로 蠶露 1g는 842마리이었다.

4) 各令의 經過日數

各令의 經過日數는 季節과 溫度에 따라 차이가 많았다. Table 23에서의 結果와 같이 氣溫이 23°C 前後에서는 最短 15日 最長 20日, 27°C에서는 最短 14日, 最長 15日, 秋期 20°C以下로 내려갈때는 18日~23日 9 16°C 程度에서는 24日~30日 정도이었다.

要約하면 初夏부터 初秋頃까지는 平均 15日~17日 정도의 짧은 飼育期間임으로 飼育農家에는 큰 利益이라 할 수 있었다. Table 24는 10回 反復 飼育의 平均 飼育日數이며 Fig 7은 家蠶과의 飼育日數比較 그림이다.

Table 24 Eri-silkworm Rearing Repeation throuh One Year

instar batching dale	1	2	3	4	5	total	range		temp. (°C)	R.H. %
	min	max								
Apr. 14	5	3	3	5	4.48	20.48	19	23	21.4 (22.2)	82.8
Apr. 20	5	2	3	3	3.72	16.72	16	18	23.6	92.1
May. 25	4	2	2	3	4	15	14	18	25.0	87.3
May. 30	3	2	2	3	4.15	14.95	14	18	25.0	87.3
average	4.25	2.25	2.5	3.5	4.09	16.79	15.75	19.25	23.75	87.4
Jul. 7	2	3	2	3	4.96	14.96	14	15	27.5	81.0
Aug. 18	—	—	—	—	4.30	14.30	14	16	27.2	84.4
Aug. 18		육	의	사	육	15.05	13	17	27.2	84.4
average	2	3	2	3	4.62	14.77	13.7	16	23.97	83.3
Sep. 19	4	2	3	3	3.17	15.17	15	16	26.4	
Nov. 8	4	5	4	5	4.70	23.70	24	28	15.1 (20.1)	81.4
average	4	3.5	3.5	4	3.93	19.43	19	22	20.75	82.1
Nov. 27	6	4	4	5	4.48	23.48	23	25	19.6 (20.5)	82.9
Feb. 9	7.5	5.5	4	7	6.03	30.03	27	37	15.8 (17.6)	82.4
average	6.25	4.25	4	6.5	52.55	26.75	25	31	17.7	82.65

5) 就眠時間

就眠回數나 就眠時의 수에의 狀態는 家蠶과 비슷하며 就眠時間測定은 尙 困難하나, 脫皮狀態를 中心으로 測定 平均하면 大略 Table 25와 같다. 就眠時間은 第4眠때가 가장 길고 第1眠이 제일 짧다. 季節적으로 보면 여름이 제일 짧고 겨울이 제일 길었다.

Table 25 Average Rearing Days of Eri-silkworm

instar day	1	2	3	4	5	total	temp	R.H.
average	4~5	2~3	2~3	3~4	4~5	min 15 max 20	20°C~25°C	80~85%

Fig. 7 Comparison of Rearing Period

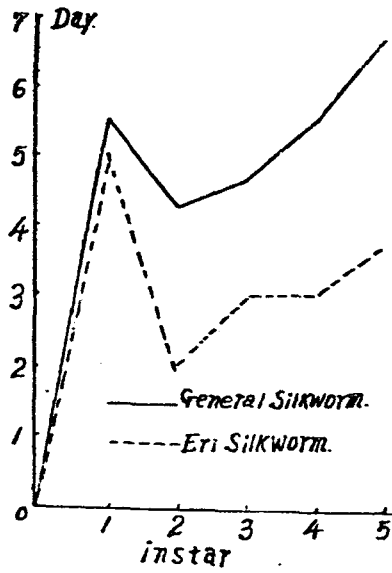


Fig. 8 Eri-silkworm Length by Instar

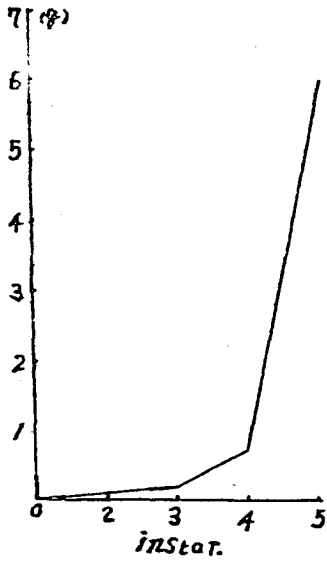
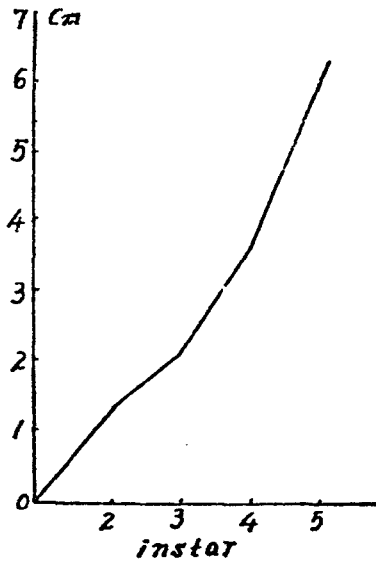


Fig. 9 Eri-silkworm Weight by Instar



大體로 1眠은 1日 第2眠은 1日 第3眠은 1日이고 第4眠은 1일부터 1日半걸린다. 就眠時間은 家蠶과 달
 라 個體에 따라 다소 차이가 있어 上簇不均一의 原因이 되었다.

6) 飼料量

누에의 發育成長은 個體에 따라 차이가 있고 飼料에 의하여 若干의 差가 있으나 큰 差는 없고 Table 26에서
 와 같이 몸의 길이 및 體重은 5令에 있어 急激히 增加하며 몸의 길이는 4令에 比하여 約倍, 體重은 約7倍로
 增加하였다. 따라서 1~3令까지는 그다지 飼料量이 必要치 않으나 4~5令時는 많은 飼料가 必要하므로 飼料計
 劃上 重要な 參考가 된다. Fig 8~9는 그 增加度를 表示한 그림이다.

Table 26 The Eri-silkworm Length and Weight

instar	length (cm)		weight (g)	
	Japan	Korea	Japan	Korea
2	1.3	1.3	0.08	0.09
3	2.14	2.15	0.19	0.20
4	3.6	3.62	0.76	0.87
5	6.3	6.33	5.9	6

飼料量은 Table 27에 表示된바와 같이 1~3令期에는 거의 같고 4令~5令期에 急激히 增加하고 季節에 變化
 없이 全飼料量의 80~90%먹었다.

Table 27 Feed Results of Diet (kg)

season	hatched worm No.	mounted worm No.	cocoon wt. (kg)	1st ins.		2nd ins.		3rd ins.		4th ins.		5th ins.		total
				day	wt	day	wt	day	wt	day	wt	day	wt	
				Spring	2.623	2.527	5.089	3	0.263	4	0.727	2	1.937	
Summer	1.044	731	1.401	2	0.190	4	0.685	2	0.940	3	4.400	5	60.535	26.750
Autumn	300	289	0.435	5	0.061	4	0.102	4	0.294	4	1.310	6	7.393	9.160

고치 3.75 kg (1貫) 收滿에 必要한 飼料量은 Table 28과
 같은데 봄보다 여름이 飼料量이 약간 많아진 것은 쉽게 飼
 料가 시들어 허실된 물이 좀 생긴 탓이고 秋期에 一貫정도
 높은 것은 飼育期間이 길어진 탓으로 보겠다. 季節에 따른
 飼料의 虛失量을 생각할 때에 飼料量에는 큰 差가 없으며
 Table 29와 같이 고치 1貫收滿에 必要한 飼料量은 15貫~
 16貫程度이고 피마자잎들이 개가죽나무보다 많은 것은 飼
 料給葉要領, 飼育習慣, 누에의 飼料嗜好性 등에 差因이나 別
 差가 없으며 이 누에는 一端 먹기 始作한 일을 거의 다 먹
 어 치우는 特異性이 있어 飼料節約上 큰 利益을 주었다.

7) 上 簇

熟蠶의 徵候는 家蠶과 거의 비슷하나 처음부터 실을 吐하
 지 않는 것이 特色이며 Table 30에서 보는바와 같이 上簇期

Fig. 10 Eri-silkworm Feeding



Table 28 Diet required to get 3.75 kg Cocoon (kg)

season	instar	1	2	3	4	5	total
Spring		0.504	1.253	2.057	11.685	54.876	70.375
Summer		0.509	1.434	2.516	11.777	54.965	71.965
Autumn		0.503	0.841	2.424	10.800	60.948	75.948

Table 29 Comparison of Caster Oil Leaf and Cynthia Leaf

leaf \ instar	1	2	3	4	5	total
Cynthia	0.5 kg	1.5 kg	2.6 kg	11.7 kg	55.7 kg	72 kg
Caster oil	0.5	0.8	2.4	10	61	76

間이 家蠶보다 길어서 손질이 많이 가는 것이 缺點이었다. 春夏秋의 三季節은 5日程度의 上簇期間을 나타내며 冬期는 더 길며 10日程度의 間隔을 갖었다. 熟蠶은 대개 午前 10時부터 午後 4時까지 많이 나타났다.

Table 30 Results of Mounting Period

hatch start	No. of mounted worms	No. of worms mounted		hatch start	No. of mounted worms	No. of worms mounted	
		days after hatched	worms			days after hatched	worms
Apr. 30	2286	14 th	243	Nov. 18	289	20 th	66
		15 th	1964			25 th	216
		16 th	61			26 th	6
		17 th	13			27 th	1
		18 th	5				
Jul. 7	365	14 th	5	Feb. 9	3649	27 th	1
		15 th	380			28 th	6
Aug. 18	465	13 th	2			29 th	100
		14 th	329			30 th	1948
		15 th	128			31 th	469
		16 th	5			32 nd	123
		17 th	1			33 th	53
Oct. 2	160	15 th	17			34 th	20
		16 th	114			35 th	14
		17 th	21			36 th	8
		18 th	26	37 th	2		
		19 th	2				

8) 結繭比率

養蠶家에 가장 收支面에서 重要な 部分이 本繭은 家蠶에 비해 病菌에 強하고 特히 煙草, 濕氣等の 耐久性이 強하여 一般居室併用蠶室에서 거의 100%의 結繭率을 보여주고 있었다. Table 31은 結繭比率表이다.

Table 31 Result of the Rate of Made Cocoon

hatch start	Apr. 20	Apr. 30	Jun. 14	Jun. 20	Aug. 18	Sep. 29	Oct. 2	Nov. 18	Nov. 27	Nov. 27	Feb. 8	Ave.
hatched worm No.	354	2 623	4.000	2.000	500	200	200	300	520	110	4.000	
mounted worm No.	284	2.567	3.553	1.812	465	190	152	28.9	373	105	3.711	
rate of made cocoon	70.06%	97.87%	88.82%	90.60%	93.00%	95.00%	76.00%	96.33%	71.73%	95.45%	81.60%	87.00%

4. 繭絲加工

가. 繭絲의 모양

本繭絲은 家蠶繭과 모양과 크기가 달랐다. 不規則한 紡錘形이며 橫斷面은 規則的인 圓形을 나타내지 않고 계란모양의 扁平한 것 또는 三角形等 여러가지 모양이 있다. 이것은 고치를 지을 때 주위의 변화에 영향을 받는 탓이라고 본다. 特記할만한 것은 本繭의 고치 굵기이다. 솜누에가 지은 고치는 繭層量平均値 0.236g 고치솜 平均

值 0.085 g 따라서 고치층 比率는 36% 암누에가 지은 고치 繭層量平均値 0.262 g 고치층 平均値 0.099 g 인 코로 고치층 比率이 38.4%가 되었다.

나. 고치의 무게와 크기

고치의 무게 및 크기는 飼育季節, 飼育方法, 암숫고치에 따라 차이가 있었다. 年平均했을 때의 고치의 무게 및 크기는 Table 32 와 같다. 一般적으로 암고치가 크고 繭層도 무거우나 繭層比率은 거의 같았다. 그 原因은 번데기의 무게가 암것이 숫것보다 무거운데 基因된다. 一般적으로 繭層比率은 13% 정도인데 家蠶에 비하여 덜 어지나 完全한 技術飼育下에서 암고치 4.2g 숫고치 3.5g 繭層比率 23%까지 낸 일도 있어 앞으로 繼續研究 開發價値가 많다고 생각된다.

Table 32 Cocoon Weight and Size

sex	item	cocoon wt(g)	cocoon layer wt (g)	cocoon layer ratio (%)	cocoon length (mm)	cocoon width (mm)
♂		2.4	0.2 ~ 0.29	13	35~44	14~18.5
♀		2.6	0.22~0.34	13	45~55	19~25

다. 繭絲의 모양과 構造

本繭絲의 構造는 Fig 11에서와 같이 家蠶繭絲와는 差異가 있다.

家蠶繭絲는 두줄의 Fibroin이 3邊이 거의 같은 鈍角三角形을 나타내고 있으나, 本繭絲는 銳角三角形의 全體로 보면 扁平하나 内部는 彎曲한 新月形을 形成하고 있다. 上記 構造上의 特異性으로 絲絲하는데 여러번 切斷되는 缺點이 있다. 本繭絲의 成分은 Table 33 과 같다.

Fig. 11 Cocoon Bave Cross Section

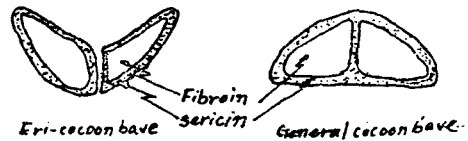


Table 33 Composition of Eri-cocoon bave

ratio	item	fibroin	sericin	moisture	fat
%		72.16	11.9	14.64	1.3

Table 34 Comparison of Cocoon bave

cocoon bave	item	denier	elongation	tenacity
Bombyx-bave		3.0 d	20 %	4 g/d
Eri-bave		1.77	20.8	3.5

Fig. 12 Eri-silk Spinning



Fig. 13 Eri-silk Product



라. 蕨類加工

本蕨類絲는 構造上 特異性으로 絲絲에 不便利하며 收穫率이 36%의 많은 量을 차지하며 家蠶의 繅絲率에 比해 11.9%란 적은 量을 갖고 絲絲 加工에 좋은 原料가 될 것으로 생각되어 研究結果 現在 絲絲加工成功하며 52臺의 絲絲機에서 月間 50頁의 絲絲을 生産中(於 望南密田)이며 그 質에 있어 좋은 製品을 生産中이다.

IV. 摘 要

蕨類은 熱帶昆蟲의 多化性이고 蕨麻子菜과 가족나무잎을 먹는다. 蕨麻子是 熱帶地方에서는 多年生이나 우리나라에서는 採種目的으로 每年 栽培할 수 있다. 따라서 蕨麻子是 農民의 自意에 따라 隨時로 栽培를 할 수 있고 蕨類도 그 經濟性에 立脚하여 飼育할 수 있는 점이 家蠶과 다르다. 한편 蕨類이 가족나무잎을 먹는다는 事實도 本蕨類의 安定性을 期約할 수 있는 도움이 된다.

이러한 立場에서 筆者들은 1963年以來 本蕨類을 韓國에서 加工開發하기 爲하여 研究하여 産業化段階에 이르렀으므로 33個實驗結果를 綜合하여 報告하게 되었다.

얻어진 結果는 다음과 같다.

A. 飼料 栽培

1. 蕨麻種子 播種密度가 90 cm × 90 cm 일때 種子와 收葉量이 가장 좋았다.
2. 蕨麻類飼育과 關聯하여 葉量의 半까지 本蕨類飼育에 利用하여도 採種量에 減少가 없었다.
3. 4月中旬에 播種한 것이 가장 좋은 成績을 보였다.
4. 가족나무種子를 播種할때는 26°C의 물에 2~3日 浸漬한 다음 播種하는 것이 좋았다.
5. 가족나무種子의 播種密度는 10a 當 有蓋種子 15~18 程度가 좋았다.
6. 移植密度는 10a 當 800~1000 株程度가 좋았다.
7. 가족나무苗木은 一年에 3~4尺 자라며 收葉量은 400g 程度이었다. 그리고 3回收葉이 可能하므로 10a 當 收葉量은 2000kg 가 初年에 可能하고 3次年度에는 400kg을 收穫할 수 있는 5000kg의 收葉量을 얻을 수 있었다.
8. 蕨麻子菜과 가족나무葉의 化學組成分析을 하여 그 營養價値가 좋은 事實을 알았다.

B. 冬期 蠶繭 保全

1. 蕨類은 多化性인 關係로 冬期에 生葉이 栽培되지 않는 韓國에서는 越冬이 되지 않는다.
2. 乾葉浸水菜飼育은 冬期飼育을 可能하게 하나 그 產卵成績이 生葉飼育區의 半折도 되지 못하였다.
3. 現段階로는 冷溫處理에 의한 蟬期延長法과 3月頃에 溫室栽培한 蕨麻子菜飼育으로 그 元氣를 回復시킨 다음 다시 같은 식의 蟬期延長法을 併用하는 것이 實用面에서 가장 좋은 方法이었다. 그러나 이 問題는 좀더 効果的인 方法이 研究되어야 할 것이다.

C. 育蠶과 蠶卵生産

1. 여러가지 蕨類의 形態的 및 生理的 基礎調查를 하였다.
2. 本蕨은 家蠶보다 蠶病에 強하였다.
3. 飼育經過日數는 平均 18日間(最小 15日, 最大 20日間)이어서 家蠶의 것보다 짧았다.
4. 蠶交尾時間은 15時間以上 必要하고 溫濕度는 20~23°C, 70% R.H가 좋았다.
5. 產卵 第2日次의 蠶卵의 孵化成績이 가장 좋았다.
6. 蠶卵孵化保護는 20~25°C, 80~90% R.H의 溫濕度로 保護하는 것이 좋았다.
7. 生産用蕨類飼育과 採種用蕨類飼育은 別途로 進行시키는 것이 좋았다.

D. 蠶繭 利用性

1. 本蠶繭은 長纖維絲絲는 不可能하였고 紡績絲로 加工할 수 있었다.
2. 繭層比率은 13%로서 家蠶繭보다 낮았다.
3. 繭絲纖度는 1.8d로서 家蠶繭絲纖度보다 가늘고 觸感이 柔軟하였다.
4. 紡績過程은 産業化할 수 있었다.
5. 本蠶繭도 採油用 其他利用性이 家蠶과 同一하다.

E. 生産性 展望

1. 蕨麻子栽培는 採種目的과 蕨類飼育을 兼하여 할때 收入性이 增加될 것이다.
· 특히 野生 가족나무葉이 利用되는 事實은 本蕨類飼育에 便利한 條件이다.

3. 本紡績絲의 價格은 家蠶繭絲와 같이 販賣性이 좋을 것이다.

V. 參考文獻

1. 淺野清志, 農林省蠶絲試驗場報告(1950) エリ蠶のヒマ乾葉給與に就て
2. 後藤, 岩壁, 鴨下, 村瀬, 朝鮮總督府農事試驗場蠶絲部報告 第4卷, 第4號(1940) 苧麻及亞麻蠶に關する研究
3. 堀政吉, 愛利蠶の 育種研究(1940)
4. 長谷川忠一, ヒマ種子增收とエリ蠶飼育(1952)
5. 藤田紀文, 日本蠶業試驗場報告 19, 201-219(1964) エリ蠶の人工飼料
6. 藤田紀文, 日本蠶絲學雜誌 36, 4, 309-314(1967) 飼料植物粉末を含まないエリ蠶用人工飼料開發
7. 石崎宏矩, エリ蠶の 育種(1963)
8. 小泉清明, 愛利蠶の 飼育(1939)
9. 中野秀男 京工織大報告(1952) エリ蠶の越冬に關する研究
10. 大谷光瑞師, 愛利蠶の 國防的價値(1940)