

遺傳力에 의한 交配組 選拔試驗

金 元 敬
(서 울 農 業 大 學)

The Selection of combining crosses by heritability
W.K. Kim

(Seoul municipal college of Agricultrue)

Summary

The main purpose of this experiment is to select the best combining ability among KC×N13, and C20×N13 in view of the cocoon shell weight in *Bombyx mori*.

In the spring of 1972, the author raised silkworms which were born from the crossing of the Chinese strain KC, C14, C20(female) with Japanese strain N13 (male).

Among each combining of crosses, the heritability of the cocoon shell weight was estimated by the method of variance analysis.

The result of the experiment may be summarized as follow;

1. For KC×N13

The cocoon shell was heavier than other combining crosses, but its heritability was lower than the others. The heritability of male moth was higher than that of female.

2. For C14×N13

The cocoon shell and the heritability was in medium value among the combining crosses, and the heritability of female moth was higher than that of male.

3. For C20×N13

The cocoon shell weight was lower than the others, but its heritability was higher than that of others.

In these combining crosses, C20×N13 is selected as a new race, which is much better than the commercial one, 103×104.

I. 緒 言

優秀한 日本系二化性인 N13號를 選出하고 이것을 中國系의 몇개의 原種과 交配시켜 이中에서 優良交配種을 選出하려고 한다.

慣例에 의해서 몇개의 交配組間의 比較試驗에는 F檢定 혹은 T檢定을 거쳐서 그 良否를 가리는 것이 있으나筆者가 試圖한 바로서는 이들의 檢定結果, 年 또는 飼育時期에 따라 有意性的 變動이 一定치 않고 어느것이 優良交配種인가 分간할수 없는 경우가 많았다.

여기에 느낀 바 있어 筆者は 이러한 交配組의 比較試驗은 좀더 다른 角度에서 檢討하고, 그러기 위해서는 누에의 雌雄에 따라 交配能力을 調査하는 方法을 取하게 이르렀다. 그 方法으로서는 누에의 雌雄에 따르는 遺傳力を 算出하고 그 遺傳力에 의해 交配組를 選出하는 方法이 有望하다고 생각하여 本試驗을 試圖한 것이다.

II. 研 究 史

家蠶形質의 遺傳力에 관한 研究로서는 1956年 土屋, 倉島⁽¹⁾의 두사람이 昭和(中國系)×中115호와 H₃(日本系)×日122號, 即 日系×日系와 中國系×中國系라는 近親交配組에서 遺傳力を 算出한바 있다.

그후 1962年 土屋, 倉島⁽²⁾는 蟻蟲의 計量形質에 있어서의 遺傳力과 育種과의 關係에서 蘭層量의 遺傳力を 算出하였고 그 結果 中國系×中國系에서는 56%, 日系×日系에서는 71%라 하였으며, 이때 雌蟻에 의한 遺傳力이 매우 큰것이라고 하였다. 그러나 異系統의 交配 即 中國系×日系에서는 遺傳力은 68%라고 하며 이것으로 보아 반드시 雌蟻에 의한 影響力이라고는 斷定하기 어렵다고 하였다.

또 同系交配에서는前述한 日×日, 中×中의 경우와 같은 近親交配와 類似하다고 하나 雌와 雄의 遺傳力은 매우 近接하는 것이 특징이라고 하였다. 그러나 異系交配와 같은 遠親交配에서는 雄의 遺傳力은 雌의 遺傳力만큼 크지는 않으나, 서로가 가까운 數值에 近接한다고 하였다.

1968年 廣部⁽³⁾는 各品種間의 交配組合과 雜種強勢와 關係에서 調査한 바에 의하면 特定組合能力은 日歐交雜이 높고 日中交雜은 그보다 낮은 것이라 하였고 一般組合能力은 中國種이 상당이 높다고 하였으며 또 母體의 影響은 日本種이 크다고 하였다.

筆者は 우리나라에서 처음으로 交配組合의 比較를 遺傳力에 의해 試圖해보았으며, 그것의 育種上에 있어서 하나의 方法임을 이 試驗에서 얻었음은 多幸한 일이라고 생각되는 바이다.

III. 材料 및 方法

1. 材料

二化性 日本系의 原種 N13號와 中國系의 3品種, KC, C14, C20(以上 모두 全南製絲 保有)를 材料로하고 이들간의 交配組에서 얻은 蘭層量을 對象으로 한 것이다.

2. 方 法

1971年 秋期採種에 下記의 交配型式에 의해 交配種을 만들고 이것을 冷藏保護하였다가 1972年 春期에 標準飼育法에 의해 飼育하였고 同溫度 同濕度下에서 全南製絲蠶業研究所에서 實施하고 上簇後 7日째 1蟻區에서 각 20粒을 無作爲 抽出하여 個體別로 蘭層量을 測定하였고 段階式分類 分散分析에 의해 遺傳力を 算出하였다.

3. 交配型式 및 試驗設計

1) KC×N13에 대하여

日本系 N13의 雄蟻 N₁을 中國系 KC의 雌蟻 C₁, C₂에 交配시켜 2蟻區를 만들고, N13의 雄蟻 N₂를 C20의 雌蟻 C₃, C₄에 交配시켜 2蟻區를 만든다.

2) C14×N13,

같은 方法으로 日系 N13의 雄 N₃, N₄를 각각 中國系 C14의 雌 C₅, C₆와 C₇, C₈에 交配시켜 2蟻區를 만든다.

3) C20×N13

같은 方法으로 N13의 雄蟻 N₅, N₆를 中國系 C20의 雌蟻 C₉, C₁₀ 및 C₁₁, C₁₂에 交配시켜 2蟻區를 만든다.

以上 品種別로 4蟻區를 設置하고 蠶室內 任意配置法에 의해 配置하였다. 1蟻區의 調査對象의 Sample數를 20粒으로 無作爲抽出로 인하여 個別로 蘭層量을 測定하고 遺傳力を 計算하였다.

4. 試驗場所

全南製絲蠶業研究所 蠶室

IV. 試驗結果 및 考察

1. KC×N13에 대하여

蘭層量에 있어서는 다른 交配種보다 큰 値을 나타내고 있고 T檢定에 있어서도 優良하다고 認定되었으나, 平均遺傳力은 $h^2=0.26$ 으로 가장 낮은 値을 보여주고 있다.

雄의 遺傳力은 雌의 그것보다 큰것으로 나타나서 日本 N13의 影響이 있음을 짐작하게 한다. (表 2-1)

2. C14×N13에 대하여

蘭層量에 있어서는 3交配組中 中間정도이며 平均遺傳力도 中間값을 나타내고 있다. 이 交配組에서만은 雌蟻의 遺傳力은 雄蟻보다 크다. (表 2-2)

3. C20×N13에 대하여

蘭層量에 있어서는 가장 적게 나타나고 있으나 平均遺傳力은 $h^2=0.4$ 에 가까운 정도로 높은 편이다. (表 2-3)

Table 1. cocoon shell weight

1. KC×N13				2. C14×N13				3. C20×N13						
♂	N ₁		N ₂	♂	N ₃		N ₄	♂	N ₅		N ₆			
♀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	♀	C ₆	C ₅	C ₇	C ₈	♀	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
1	55	45	52	48	1	48	50	45	42	1	47	46	44	48
2	55	50	47	46	2	50	51	39	47	2	48	47	46	46
3	49	56	49	47	3	53	47	50	50	3	52	45	49	47
4	52	50	49	45	4	49	50	52	48	4	48	49	45	46
5	53	49	47	48	5	46	49	46	49	5	47	48	43	45
6	47	42	46	46	6	54	50	45	45	6	45	44	44	46
7	43	52	48	46	7	50	47	40	52	7	50	45	46	47
8	48	55	50	47	8	45	51	52	44	8	51	46	45	47
9	51	47	44	45	9	47	50	50	47	9	46	45	44	44
10	47	44	47	47	10	48	50	47	49	10	45	47	43	46
11	56	56	46	48	11	54	51	50	47	11	55	46	45	44
12	45	46	48	47	12	45	50	47	48	12	47	48	46	47
13	49	50	49	47	13	50	47	52	46	13	49	47	48	48
14	54	48	46	45	14	47	50	42	51	14	48	43	45	49
15	44	43	50	47	15	48	49	46	45	15	45	44	44	46
16	49	47	49	46	16	46	48	52	53	16	49	47	43	49
17	50	53	48	47	17	49	51	50	48	17	50	49	49	48
18	43	48	44	47	18	50	47	41	47	18	48	50	43	47
19	51	55	49	47	19	53	52	45	50	19	47	44	44	43
20	57	44	52	45	20	48	50	45	46	20	46	43	47	48
\bar{x}	49.4	49	48	46.6	\bar{x}	36.5	39.5	37.8	37	\bar{x}	48	46.2	45.2	46.6

Table 2. variance analysis

1. KC×N13

	d.f.	S.S.	M.S.	
♂	1	74.1	74.1**	$\sigma^2_N=1.52$
♀(of ♂)	2	22.4	11.2	$\sigma^2_e=0.04$
F ₁	76	802.0	10.5	σ^2_e
Total	79	898.5		

$$h^2\hat{\sigma}=0.4 \quad h^2\hat{\sigma}=0.01 \quad h^2\hat{\sigma}\hat{\sigma}=0.26$$

2. C14×N13

	d.f.	S.S.	M.S.	
♂	1	51.2	51.2**	$\sigma^2_N=0.45$
♀(of ♂)	2	66.4	33.2*	$\sigma^2_e=1.26$
F ₁	76	613.2	8.6	σ^2_e
Total	79	730.8		

$$h^2\hat{\sigma}=0.2 \quad h^2\hat{\sigma}=0.5 \quad h^2\hat{\sigma}\hat{\sigma}=0.3$$

3. C20×N13

	d.f.	S.S.	M.S.	
♂	1	33.8	33.8	$\sigma^2_N = 0.67$
♀(of ♂)	2	14.1	7.0	$\sigma^2_c = 0.17$
F ₁	76	270.1	3.55	σ^2_e
Total	79	318.0		

$$h^2\bar{\sigma} = 0.6 \quad h^2\bar{\omega} = 0.16 \quad h^2\bar{\omega}\bar{\sigma} = 0.38$$

土屋, 倉島의 調査 結果는 日本系의 遺傳力은 71%, 中國系의 그것은 56%라고 하여 日本系가 그 값에서 높다고 하였는데 이번 이 試驗에서는 반드시 그렇지도 않았다.

또 答者가 算出한 遺傳力의 値은 土屋氏등의 調査한 數字보다 낮은 편이나 土屋氏등은 近親交配사이에서 算出한 것이고 答者의 경우는 中×日의 異系間의 交配에서 얻은 것이며, 그러한 點에서 土屋의 數值와 差가 있는 것인지, 이것은 다시 더 檢討해야 할것이라고 본다.

以上 data를 中心으로 살펴 볼 때 蘭層量이 많은 KC×N13의 交配組가 選定對象이 될것이나 遺傳力이 가장 낮은 편이어서 選定對象에 꺼려하게 되었고 C20×N13의 交配組는 비록 蘭層量은 적은 편이나 蘭層比率이 높고 또 그 遺傳力도 다른 交配組에 比하여 높은 것으로 이것을 選定對象으로 하였는데 그 이유는 다음과 같다
蘭層量에 있어서의 能率發現力은 遺傳的으로 polygene에 의하는 것이라고 想像한다. 이점에 대하여 鈴木⁽⁴⁾는 蘭層量을 支配하는 많은 同義遺傳子를 推定한 바 있다.

土屋은 이 蘭層量을 支配하는 polygene은 雜品種固有인 것으로 생각하나 交雜의 相對에 따라 또는 環境에 따라 이를 polygene의 能力은 抑制的으로 혹은 互助的으로 作用하기 때문에 交配組에 따라 遺傳力의 値에 差異를 가져오는 것이라고 推定된다.

蘭層量을 支配하는 polygene은 環境의 影響에도 銳敏한 것임으로 여기 交配組에서 遺傳力이 큰 것은 즉 蘭層量의 遺傳子型發現力이 環境의 影響을 받는 것이 적다는 뜻에서 遺傳力이 큰 것을 골라 이것을 選擇對象으로 하였다.

育種過程에 있어서 現實的인 數值에만 置重하다보면 狂狂選定에 混亂을 가져오는 經驗으로 비추어 보아서, 여기에 지난 飼育過程을 살펴보기로 한다. 여기에 있어서 71年 春秋와 72年 春秋에 걸쳐 3交配組의 比較試驗한 結果를 보면 다음 表와 같다.

Table 3. The comparision of cocoon shell weight among each combining crosses.

Rearing season	KC×N13	C14×N13	C20×N13	103×104	
Spring of 1971	cg % 46.8 (22.6)	cg % 46.5 (22.5)	cg % 47.5 (23.6)	cg % 46.8 (23.1)	
Autumn of 1971	46.2 (23.7)	47.0 (24.3)	46.5 (23.8)	46.5 (23.8)	
Spring of 1972	48.5 (24.1)	47.0 (23.8)	46.5 (23.7)	47.2 (23.8)	5 repeat
Average of 3 years	47.2 (23.4)	46.5 (23.5)	46.8 (23.7)	46.8 (23.5)	
Autumn of 1972	46.2 (23.4)	46.5 (23.4)	47.5 (23.7)	46.9 (23.5)	

() cocoon shell parcentage.

71年 春期에 있어서의 蘭層量의 平均值사이에는 T檢定 結果 확실히 有意하였고 C20×N13의 交配組가 選定對象이 되었으나 同年 秋期飼育에 있어서는 T檢定 結果 C14×N13의 交配組가 높았고 5%水準에서는 有意하였으나 1%水準에서는 有意性의 差가 없었다.

72年 春期飼育에 있어서는 蘭層量의 平均值사이에 확실한 有意性이 있어서 KC×N13의 交配組가 選定이 될 수 있었음은 前述한 바와 같다.

그리나 C20×N13의 交配組는 3齋期를 통하여 蘭層比率이 높은 편이고, 또한 遺傳力의 値도 높은 편이어서 이것을 選定對象으로 定하게 되었다.

이들의 교배組는 一般慣例에 의해 72年 春期 採種하고 秋蠶期에 飼育한 蔗層量의 成績은 제 3 표에서 보는 바와 같이 C20×N13의 교배組가 優良함을 보았고 또한 現在 嘉勵品種인 잡 103× 잡104(對照區)와의 比較에서도 손색이 없는 蠶品種이라고 期待된다.

특히 여여 蠶期동안 교배組間의 比較試驗에서 減蠶比率(제 4 표)은 서로간에 大同小異하였으나 飼育者の 六感에 依하면 C20×N13의 교배組가 眠起에서 經過가 齊一하고 飼育하는데 容易한 느낌을 가졌다는 것으로보아 蟲質도 強한 편이라고 생각된다.

Table 4. Decrease ratio of larvae.

Rearing season	KC×N13	C14×N13	C20×N13	Control(103×104)
Spring of 71	18.5%	16.0%	17.5%	16.5%
Autumn of 71	22.1	23.1	19.5	18.0
Spring of 72	13.2	15.2	8.6	10.3
Average of 3 year	17.6	18.1	15.2	14.7

V. 摘要

優秀한 二化性日本系 N13號를 選出하고 이것과 優良하다고 보는 二化性 中國系 KC, C14, C20과 雄別 雌別로 交配시키고 그中에서 優良한 交配種을 選出하려는 目的으로 家蠶形質中 가장 중요한 蔗層量의 遺傳力의 算出에 의해 選出을 試圖한 것이다. 그 結果 다음 같은 結論을 얻게 되었다.

1. KC×N13에 대하여

繭層量은 3交配組中 많은 편이나 遺傳力($h^2=0.26$)은 낮은 편이며 또한 雄의 遺傳力은 雌의 그것보다 높다.

2. C14×N13에 대하여

繭層量에 있어서는 3交配組中 중간이며 또한 遺傳力($h^2=0.3$)로 중간이라 이 交配組에서만 雌의 遺傳力이 雄보다 크게 나타나 있다.

3. C20×N13에 대하여

繭層量에 있어서는 3交配組中 가장 적은 편이나 遺傳力($h^2=0.35$)은 가장 많은 편이다.

또 過去의 3蠶期를 통하여 繭層比率도 良好하고 其他 蟲質에서 強한 것으로 優良品種으로 期待할수 있다고 認定되는 바가 크다.

参考文獻

- (1) 土屋精三, 倉島秀雄(1956): 家蠶形質の遺傳力に關する研究 日蠶雜 20-1, 31
- (2) 土屋精三, 倉島秀雄(1962): 家蠶の計量形質に於ける遺傳力と育種その關係, 蠶絲研究 97, 789-794.
- (3) 廣部達道(1968): 交雜組合能力と新品種の育成 蠶絲科學と技術 7-11, 63.
- (4) 鈴木簡一郎, 一丸(1956): 家蠶に於ける繭層量の遺傳 日蠶雜 25-2, 153-157.