

# 人工飼育한 칠파리 (*Stomoxys calcitrans*) 蛹의 體長 및 體重에 關한 研究

鄭 圭 會\*

## Studies on Size and Weight of Pupae of Laboratory Reared Stable Flies (*Stomoxys calcitrans*)

K.H. Chung\*

### ABSTRACT

In order to eradicate harmful insect by use of sterile male techniques, it is necessary to disperse about 10 times as many male insect as in wild condition. However, it is so difficult to discriminate male insect in pupal stage that usually the population are likely to be contaminated by female insect when they are released in field.

The present study was conducted to establish a useful method capable of differentiating the male pupae of *Stomoxys calcitrans* by means of measuring the pupal weight and length.

The results were summarized as follows;

1. Male pupa was lighter and shorter than female and high correlation existed between length and width of pupa.
2. There was significant relationship between the length of pupa and width of adult.
3. When the pupal sex of stable fly was identified by median of mean length and mean weight of the pupae, the Ratio of female to male was 1 : 1.4 and 1 : 2.2, respectively. Therefore, median of pupal weight seemed to be applicable for obtaining more number of male pupae.

### 緒 論

害虫을 驅除하기 위한 殺虫劑의 繼續인 使用은 抵抗性系統의 出現과 選擇性없는 殺虫作用으로 生態系의 均衡을 破壞시켰음은 물론 農藥의 殘留毒性으로 人畜에 對한 間接 및 直接被害가 늘어나 生物學的인 防除와 같이 農藥을 使用하지 않는 驅除法이 切實히 要求되고 있다.

農藥을 使用하지 않고 放射線만을 利用한 雄性不妊

技術의 活用으로 이루어진 大規模 防除가 美國 Texas 州에서 Screw-Worm(*Cochiliomyia hominivorax*)을 對象으로 成功을 보았으며<sup>1)</sup> Mexico에서도 Mediterranean fruit fly(*Ceratitidis capitata*)에 對해서 1983年 現在 成功리에 進行되고 있다.

雄性不妊技術의 活用に 가장 큰 問題가 되는 것은 地域的인 孤立과 이에 따른 放散量, 즉 많은 量을 放散하여야 하기 때문에 大量飼育에 드는 費用과 一時에 많은 雌雄虫이 放散되었을 때 必要없이 放散된 雌虫의 被害이다. 大量飼育費用의 節減을 위해서는 卵期나 어

\* 韓國에 네지 研究所, 放射線農學研究室(Radiation Agriculture Division, Korea Advanced Energy Research Institute.)

린 幼虫期에 識別을 하는 것이 效果의이나 파리의 境遇 어려운 것으로 알려져 있다. 放散後 雌虫의 被害를 줄이기 위해서도 蛹期에 性識別이 되면 多幸이나 아직 좋은 方法을 찾지 못하고 있는 實情이다. 本 研究의 供試虫인 蠅파리의 境遇는 雌虫이 吸血을 많이 하기 때문에 放散時 被害를 줄이기 위해서는 性識別이 緊要한 處地라 蛹期에 性識別을 하기 위해 蛹의 體長 및 體重에 관하여 實驗結果를 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 實驗에 使用된 供試材料는 當研究室에서 Johns (1966) 方法<sup>8)</sup>에 의해 C.S.M.A.(1963)<sup>9)</sup> 培地로 室內 飼育中인 蠅파리의 蛹을 分離하여 使用하였다. 培地에 接種하는 卵의 數에 따라서 蛹 個體 當 무게의 差異가 있기 때문에<sup>10)</sup> 接種卵數를 125g의 培地에 390여개로 同一하게 하였다. 飼育箱은 23×12×10cm의 plastic箱子를 利用하였으며 Gas의 圓滑한 排出을 위하여 위 뚜껑을 3×7cm되게 자르고 100mesh천으로 덮었다. 飼育溫度는 25±1°C를 維持하였으며 蛹化된 蛹은 1~2日 된 것을 個體別로 Mettler天秤으로 秤量을 하였다. 秤量한 蛹은 1~9cm 크기의 試驗管 속에 넣었으며 試驗管 속에는 濕氣를 調節하기 위하여 물에 적신 脫脂綿을 같이 넣었다. 各試驗管은 25±1°C되는 恒溫器에 넣은 후 羽化되는 成虫의 雌雄 識別은 復眼 사이의 幅에 의하였다. 모든 蛹은 1mg 單位로 分離하여 體長과 幅을 micrometer로 測定한 후 羽化시켜 性識別을 하였으며 成虫의 胸幅, 蛹의 體重, 體長 및 蛹幅間의 相關關係를 調査하였다.

### 結果 및 考察

蛹體重에 따라 羽化된 成虫의 性을 識別한 結果는 그림 1과 같다.

一般的으로 雌虫의 蛹이 雄虫의 蛹에 比하여 무거운 傾向을 나타냈다. 가벼운 蛹의 60%는 雄虫이었으며 25%는 雌雄同率을 나타냈다. 蛹體重에 의하여 確實하게 性識別이 되는 것은 극히 一部로 同一한 飼育箱子에서 얻어진 蛹虫 아주 가벼운 것과 무거운 것만이 可能할 뿐이다. 또한 羽化되어 나온 成虫의 性을 識別한 것을 토대로 雌雄間의 蛹體長을 比較한 結果는 表 1과 같다.

雌雄間의 平均 體長은 一般的으로 雌虫은 길고 雄虫은 짧았다. 이러한 結果는 같은 飼育箱에서 얻어진 蛹間에는 高度의 有意性이 있으나(P<0.001) 다른 飼育箱에서 자란 것 사이에는 약간의 差異가 있었다. Crystal (1970)<sup>11)</sup>이 調査한 Screw-worm에 있어서는 雄虫이 雌

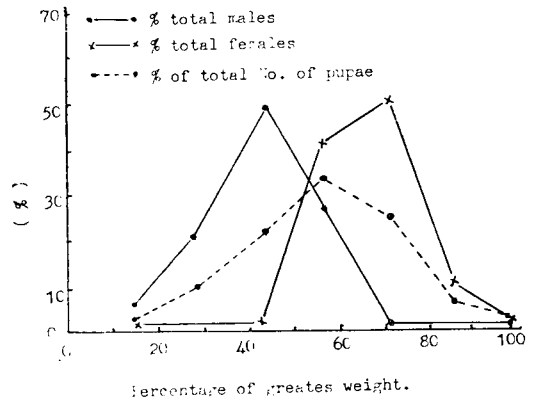


Fig. 1. Relationship between pupal weight of *Stomoxys calcitrans* and sexes of emerging adult.

Table 1. The mean lengths of the puparia of *Stomoxys calcitrans* with the standard error (the number of observations in parentheses).

Sample No.	Mean length(mm)	
	Males	Females
1	4.98±0.02(32)	5.08±0.03(18)
2	5.06±0.02(25)	5.24±0.03(30)
3	5.37±0.03(32)	5.52±0.03(30)

Table 2. The mean weights of the puparia of *Stomoxys calcitrans* with the standard error (the number of observations in parentheses).

Sample no.	Mean weight(mg)	
	Males	Females
4	11.19±0.11(32)	12.57±0.15(30)
5	10.81±0.09(25)	11.58±0.15(30)
6	10.28±0.10(32)	11.25±0.14(18)

虫보다 길었으나 蠅파리의 境遇는 反對의 現象을 보였다. Screw-worm<sup>12)</sup>의 境遇도 同一한 飼育箱에서 얻어진 蛹에서만 高度의 有意性이 있었으며 다른 飼育箱子에서 飼育된 것은 本 實驗과 비슷한 傾向이었다.

蛹의 體重을 雌雄別로 分離 比較한 結果는 表 2와 같다.

一般的으로 蛹體重이 가벼운 傾向이 있었는데 이는 길이를 micrometer로 秤量한 후 秤量을 한고로 表皮의 濕氣가 除去된 때문이나 同一箱子內의 雌雄虫間에 比較를 한 것이기에 別影響은 없을 것으로 생각되며 같은 方法으로 3反復을 實施하였다. 蛹重量은 그림 1에 표시했듯

**Table 3.** The mean width of puparia of *Stomoxys calcitrans* with the standard error(the number of observations in parentheses).

Sample no.	Mean width(mm)	
	Males	Females
7	2.03±0.02(32)	2.15±0.01(30)
8	1.93±0.01(32)	1.98±0.01(18)
9	1.93±0.01(25)	1.97±0.01(30)

**Table 4.** The correlation coefficient between the lengths and width of puparia of *Stomoxys calcitrans*.

Sample no.	No. observations	Correlation coefficient
10	62	0.397
11	50	0.421
12	55	0.371

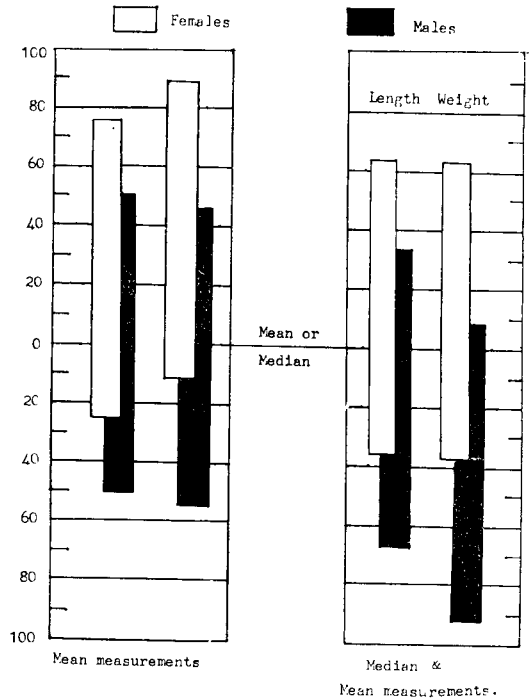
**Table 5.** The regression equations of adult thorax width of *Stomoxys calcitrans* by puparial length.

Sample no.	No observations	Regression equation
13	62	$Y=0.227X+1.407$
14	55	$Y=0.212X+1.928$
15	50	$Y=0.442X+0.538$

이 雌雄間에 差異가 많았으나 다른 飼育箱에서 얻어진 蛹間에 變異의 幅이 넓어서 混合하여 性識別을 하기가 어렵다. 蛹幅間의 差異는 雄蛹이 雌蛹에 比하여 平均 0.04mm 작은 것으로 나타났다.

위에서 調査된 蛹의 體長과 蛹幅間의 相關關係를 구한 結果는 表 4와 같이 各 相關係數는 有意性( $P < 0.001$ )이 있으며 蛹의 體長과 蛹幅間의 相關係數는 平均 0.396으로서 아주 높은 相關을 이루고 있다. 따로 分離된 蛹에서 羽化된 成虫의 胸幅과 蛹長間의 回歸方程式을 구한 結果는 表 5와 같으며 蛹의 長이 1mm 增加함에 따라서 成虫의 胸幅은 平均 約 0.29mm 增加하게 되는 것으로 蛹의 體長과 成虫의 胸幅間에는 有意性( $P < 0.001$ )이 있었다.

以上の 結果에서 얻어진 雄蛹의 平均 體長과 雌蛹의 平均體長을 그림 2와 같이 直接比較하면 雄蛹은 平均 5.14mm를 中心으로 짧고 긴것이 50%씩 나누어 지나 雌蛹은 雄蛹의 平均보다 짧은 것이 約 25%, 긴것이



**Fig. 2.** The relative measurements of different sexes of *Stomoxys calcitrans* represented in percentage according to the deviation from the mean.

75%이므로 雌蛹中에서 平均보다 긴 50%의 雄蛹과 重復되는 것을 除外하여 細密하게 고른다 해도 理論적으로 25%만이 除外됨으로 雄虫對 雌虫의 比는 100對 75가 되겠으므로 雄虫이 1.3倍만이 存在하게 되겠다. 體重에 있어서는 雌蛹의 平均이 10.76mg인데 이보다 가벼운 것이 53.9% 무거운 것이 46.1%이며 雌蛹의 境遇 10.76mg보다 가벼운 것이 11.5%, 무거운 것이 88.5%가 된다. 그림 2와 같이 約 42%가 雄蛹과 重復이 안되므로 이를 完全히 分離만 시킨다면 100 : 51로 1.9배나 많은 雄虫을 얻을 수 있겠다.

또한 雌雄蛹 體長의 平均을 合한 中央値<sup>2)</sup>를 구하여 같은 方法으로 調査한 結果 雄蛹은 中央値보다 32%가 길었으며 68%는 짧았다. 서로間에 重復되지 않는 長쪽을 버리고 取한다면 約 56%의 雄蛹밖에 구할 수 없다. 그러나 體重에 의한 中央値에서는 雄蛹의 8%만 中央値보다 무겁고 92%는 가벼우며 雌蛹은 37%가 가볍고 63%가 무겁다. 그러므로 雄蛹의 무거운 것보다 더무거운 55%의 雌蛹을 除去시킬 수 있는 方法을 開發한다면 性比가 100 : 45 즉 2.2배의 雄虫을 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

## 摘 要

雄性不妊技術을 利用한 칩파리驅除時 放散密度는 野外密度의 10倍는 되어야 하기 때문에 一時的이기는 하지만 必要없이 放散되어 被害를 주는 雌成虫의 數를 줄이기 위해서는 蛹時期에 效果인 性識別方法의 確立이 必要하다. 따라서 本 實驗에서는 칩파리의 蛹 무게 및 크기를 調查하여 性識別을 實施하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 蛹體重과 體長은 雄虫보다 雌虫이 무겁고 길었으며 蛹의 體長과 幅間에는 높은 相關이 있었다.
2. 蛹의 體長과 成虫의 胸幅間에도 有意性이 있었다.
3. 雌雄蛹의 體長과 體重의 平均値의 中位數를 利用하여 性識別을 한다면 體長의 境遇는 1.4倍, 體重에서는 2.2倍의 雄虫을 取得할 수 있겠다.

## 引用 文 獻

1. Baumhover, A.H. et al., 1955. Screw-worm control through release of sterilized flies. Jour. Econ. Ent. 48(4) : 462-466.
2. Bailey, N.T.J. 1959. Statistical methods in Biology Engl. Univ. Press Ltd., London. 200p.
3. Chemical Specialities Manufactures Association. 1963. The poetgrady method. In "Blue book catalog of soap and chemical specialities". pp. 229-281. New York.
4. Chung, K.H. and S.H. Kwon 1973. Study on Stable fly eradication by Sterile-Male Technique, (1) Mass rearing of the Stable fly, 12(1) : 41-46.
5. Chung, K.H. and S.H. Kwon 1973. Study on Stable fly eradication by Sterile-Male Technique, (2) Mass rearing of the Stable fly, 12(4) : 153-155.
6. Crystal, M.M. 1970. Size and weight of pupae and adults of laboratory-reared Screw-worm flies.
7. GRAHAM, A.H. and F.H. Dudley, 1959. Culture methods for mass rearing of Screw-worm larvae. Jour. Econ. Ent. 52(5) : 1006-1008.
8. Jones, C.M. 1966. The stable fly. In C.N. Smith (ed.) Insect colonization and mass production. Academic press, New York, pp.147-196.