

궐련벌레의 원료 잎담배 식이 선호성에 관한 연구

오 명 희

한국인삼연초연구원 수원시험장

The Feeding Preference of Cigarette Beetle, *Lasioderma serricorne* F., on Cured Tobacco Leaves.

Myung Hee Ohh

Suwon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute

ABSTRACT : Feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., on cured tobacco leaves was investigated to obtain basic information on ecological management of the insect pest in tobacco storage warehouses. About 3,000 - 4,000 adults of the insect were released in a warehouse in which ground tobacco leaves were placed on the bottom and at 3m above the floor level, and numbers of insects attracted were examined.

There was no significant difference on feeding preference between the two tobacco varieties, flue-cured(NC82) and air-cured(Br21) tobacco leaves. However, significant differences were noted in feeding preference between thick and thin leaves and among different quality grades within a tobacco variety. Feeding preferences of cigarette beetle between flue- and air-cured tobacco varieties showed significant differences on the lower position, though there were no differences on the 3m upper position. On the 3m upper position, feeding preferences were different between thick and thin leaves of tobacco varieties, and variety \times thickness and variety \times thickness \times quality grades showed statistically significant differences.

Significantly higher feeding preference by cigarette beetle adults was observed for the food placed on the 3m upper than on the lower position. There were negative correlations between quality grades of cured tobacco leaves and feeding preference on the lower position, and the regression equation was $Y(\text{feeding preference}) = 4.050 - 0.683 X$ (degree).

Key words : cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., flue-cured and air-cured tobacco, quality grades, feeding preference,

* 연락처자 : 오명희, 445-820. 경기도 화성군 반월면 당수리 434번지 한국인삼연초연구원 수원시험장
Corresponding Author : Myung Hee Ohh, *Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Suwon Experiment Station, 434 Dangsoo - Ri, Banwol - Myon, Whasung - Kun, Kyungki - Do 445 - 820, Korea.*

퀀련벌레(*Lasioderma serricorne* F.)의 원산지는 아열대 지역인 중동 및 이집트인 것으로 알려져 있다^{16,10,20}). 따라서 원산지가 중앙 아메리카로 되어있는 담배가 퀀련벌레의 먹이로 제공되기 시작한 시기를 중세기 이후로 보아야 할 것이다. 퀀련벌레가 인간과 가까이 지내기 시작한 시기는 그보다 훨씬 이전 이어서 그간 이 해충은 쌀등과 같은 30여종의 곡물류, 건조된 동 식물체, 책이나 의복류, 목재로된 가구등을 먹이로 하여 생존해 왔다^{10,11,15,19,20}). 그러나 최근에는 이들 이외에 나이론천이나 자동차 타이어등 까지도 먹이가 된다고 하였다^{8,11}). 이와같이 퀀련벌레는 다양한 것들을 먹이로 한다¹⁾.

퀀련벌레를 비롯한 저장해충들은 가해 저장물로부터 영양분을 얻어 생활하기 때문에 먹이의 질적 요소들과는 매우 밀접한 관계를 갖게 된다^{3,6,7}). 퀀련벌레도 먹이 종류 및 조건에 따라 생태적 차이를 갖는 것으로 조사되었다^{4,17,21}). 잎담배만 저장되어 있는 곳이 버어리종이나 메릴랜드종만이 들어있는 창고에서 보다 많은 성충들이 활동하고 있는 것이 확인되었으며 이때에 대부분의 성충태는 지상으로 부터 2m 이상 높은 곳이나 30cm 보다 낮은 부분에서 발견되었다¹⁷).

담배를 가해하는 해충은 담배내에 함유된, 내용 성분에 따라 선호도를 달리 할 것이라 생각된다, 김등¹³도 여러 종류의 담배가 같은 창고에 보관되어 있을 때에는 황색종 고품질엽이나 향각미종 쪽에 퀀련벌레 성충태의 집중 현상을 나타내었다고 하였다. 그러나 등급이나 담배잎이 착엽 위치에 따른 선호도의 차이에 관한 연구는 아직까지 이루어져 있지 않았다. 따라서 본 연구는 퀀련벌레를 효과적인 관리방법의 하나인 생태적 방제법을 적용해 보고자 이에 필수적 기초 자료중의 하나인 성충태에 대한 식이 선호성을 조사하였다.

재료 및 방법

퀀련벌레의 식이 선호성을 알아보기 위하여 공시충을 20mesh 이상으로 곱게 빻은 황색종건조엽을 먹이로 하여 다량 사육하였다. 사육시 곤충 사육상의 온도는 27±2°C였으며 상대습도는 70%였고 광주기는 12L/12D 였다. 식이 선호성 조사를 위하여 사용된 chamber는 높이가 3m이며 평면의 넓이가 87.8m²인

창고였다. 처리 공시재료는 시험 전년도에 생산된 황색종 및 버어리종 잎담배를 사용하였으며 등급 구분은 한국인삼연초연구원 표준 등급 사정 방법에 의하여 분류되어진 것이었다. 착엽 위치별로 박엽, 후엽으로 구별하였고 각각의 품질에 따른 등급은 1등부터 5등 까지로 하였다. 공시재료는 바닥과 지상 3m부위에 처리 하였으며 각각의 잎을 3등분 하였고 등급별 처리량은 엽분별로 100g씩 3반복 처리하였다.

건조 잎담배로 사육된 공시 퀀련벌레 성충태는 우하 3일 이내에 시험 chamber내에 3000-4000 개체를 중앙 부위에서 일시에 방사하였다. 공시충 방사 72시간 후 처리 공시재료를 비닐 봉투에 수거 실험실로 가져와 유인된 성충수를 계수하였다.

결과 및 고찰

퀀련벌레의 건조 잎담배 종류 및 등급에 따른 식이 선호성을 조사해 본 결과는 표1 과 같다.

시험 chamber의 바닥 부위에 처리된 잎담배에 유인된 퀀련벌레 성충수를 보면 버어리종은 박엽에서 평균 1.20 마리였고 후엽에는 1.80마리 였다. 반면에 황색종의 경우에는 후엽에서 0.67마리에서 3.00마리

Table 1. Feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., on air-and flue-cured tobaccó leaves at the floor level in a tobacco storage warehouse¹⁾

| Tobacco leaf degree ³⁾ | Tobacco varieties ²⁾ | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------|
| | Air-cured leaves | | Flue-cured leaves | |
| | Thin | Thick | Thin | Thick |
| 1 | 2.33±0.73 | 3.00±2.00 ⁴⁾ | 6.33±2.33 | 2.67±0.88 |
| 2 | 0.63±0.33 | 2.67±0.33 | 4.00±1.15 | 3.00±1.73 |
| 3 | 2.00±1.73 | 2.00±1.73 | 2.67±0.33 | 0.67±0.33 |
| 4 | 0.00±0.00 | 1.00±0.85 | 2.00±0.58 | 1.33±0.33 |
| 5 | 1.00±0.58 | 0.33±0.33 | 1.00±0.00 | 1.33±0.33 |

1] Warehouse conditions were 25±2°C, 60-65% RH and 12L/12D

2] Air cured leaves : Burley 21. Flue cured leaves : NC82.

3] Degree 1 : choice quality leaves. Degree 2 : fine quality leaves. Degree 3 : good quality leaves. Degree 4 : fair quality leaves. Degree 5 : low quality leaves.

4] Numbers are averages of 3 replications and their standard deviations.

였고, 박엽은 1.00마리에서 6.33마리가 유인되어 후엽에서 보다 많았다. 이같은 결과는 김등¹³⁾에 의해서 보고된 황색종 고품질엽으로의 집중현상과 USDA²⁰⁾의 저 니코틴 함량엽으로의 높은 선호도 발현 현상과 일치한다고 보아야 할 것이다. Akehurst¹¹⁾에 의하면 burley종 담배는 황색종에 비하여 당 함량은 떨어지나 니코틴은 더 많이 함유돼 있다고 하였다. 또한 USDA²⁰⁾에 따르면 쾰런벌레는 2%이하의 니코틴이 함유되고 10%가 넘는 당 함량을 한 담배잎을 특히 선호한다고 하였다. 버어리종에서 보다 황색종에서, 동일 품종일 경우 고등급엽에서, 황색종잎 담배에서는 박엽에서 선호도가 높게 나타난 것은 이같이 내용성분이 서로 다른 결과에 기인하였다고 보아야 할 것이다.

Table 2. Feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., on air-and flue-cured tobacco leaves at 3m above the floor level in a tobacco storage warehouse.¹⁾

| Tobacco leaf degree ³⁾ | Tobacco varieties ²⁾ | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|------------|
| | Air-cured leaves | | Flue-cured leaves | |
| | Thin | Thick | Thin | Thick |
| 1 | 8.00±2.52 | 8.00±1.53 ⁴⁾ | 14.00±4.36 | 8.67±2.60 |
| 2 | 7.00±3.21 | 4.67±2.67 | 8.67±1.33 | 10.00±5.51 |
| 3 | 6.00±0.73 | 5.00±2.08 | 3.33±0.33 | 7.63±3.84 |
| 4 | 9.67±1.45 | 4.00±1.53 | 4.33±2.33 | 11.67±2.33 |
| 5 | 4.00±1.53 | 6.67±3.38 | 12.33±1.86 | 3.33±2.02 |

1) Warehouse conditions were 25±2°C, 60-65% RH and 12L/12D

2) Air cured leaves were Burley 21. Flue cured leaves were NC82.

3) Degree 1 : choice quality leaves. Degree 2 : fine quality leaves. Degree 3 : good quality leaves. Degree 4 : fair quality leaves. Degree 5 : low quality leaves.

4) Numbers are averages of 3 replications and their standard deviations.

쾰런벌레 오염 창고 바닥으로 부터 3m상부에 위치한 공기재료에 유인된 성충수를 보면 바닥의 경우에서와 마찬가지로 버어리종에서 보다 황색종에서 많았다. 동일 품종내 엽육의 차이에 다른 선호도의

차이는 크지 않았다. 이와같은 결과는 하층부에서의 결과와는 다른 경향이 나타났는데 이는 위치에 따른 유인 성충수의 차이와 상층부 집중현상 때문으로 생각되며 이는 동일종류의 담배라 할지라도 지상으로부터 1.8m 높이에 있는 것 보다 3.3m 높이에 있는 것이 더 많은 피해를 받았다는 Sivic⁷⁾의 보고와 경향이 같다고 보아야 할 것이다. 연초 경작 농가로부터 수납된 건조 잎담배는 재건조를 위하여 원료공장으로 옮겨진다. 잎담배 재건조 공정중에는 쾰런벌레를 포함한 저장해충 전충태를 사멸시킬 수 있는 조건을 갖춘 곳이 있어¹⁵⁾ 전 과정을 거친 원료잎담배에는 계대 유지가능 총태가 있다고 볼 수 없다^{20,18)}. 재건조 과정을 거친 원료담배는 후숙을 위해 2년 내지 3년간 저장 창고에 보관 되는데 이때 쾰런벌레등으로부터 피해를 받게 된다. 따라서 보관시 쾰런벌레 선호성을 고려하여 바닥부위에 고등급엽을 상층부에 저등급엽을 보관하면 피해를 최소화할 수 있을 것이다.

표3에서 보면 등급간 선호도에서는 고도의 유의성이 인정되었으며 건조방법에 따른 엽두께간 선호도 차이 또한 유의성이 인정되었다. 그러나 다른 처리간에서는 유의성을 찾아 볼 수 없었다. 이와같은 결과들은 동일 품종일 경우 고등급엽에로의 집중현상

Table 3. Statistical analysis for feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., subjected to floor level on air-and flue-cured tobaccos with thick or thin leaves and different qualities.

| Source | DF | SS | MS | F | Pr>F |
|---------------------|----|--------|--------|-------|--------|
| Replication | 2 | 50.700 | 25.350 | 17.21 | 0.0001 |
| Variety | 1 | 15.000 | 15.000 | 10.18 | 0.0028 |
| Leaf thickness (LT) | 1 | 2.400 | 2.400 | 1.63 | 0.2095 |
| Variety×(LT) | 1 | 15.000 | 15.000 | 10.18 | 0.0028 |
| Degree | 4 | 58.667 | 14.667 | 9.96 | 0.0001 |
| Variety×Degree | 4 | 10.333 | 2.583 | 1.57 | 0.1584 |
| Degree×(LT) | 4 | 8.267 | 2.067 | 1.40 | 0.2514 |
| Variety×(LT)×Degree | 4 | 11.667 | 2.917 | 1.98 | 0.1172 |

Variety : Air-and flue-cured tobacco. Leaf thickness (LT) : Thin and thick. Degree : Leaf qualities : choice(degree 1), fine(degree 2), good(degree 3), fair(degree 4) and low(degree 5).

및 황색종 선호 현상이 통계적으로도 유의 하다는 것을 나타내고 있다고 보아야 할 것이다. 다만 처리구의 반복간에 고도의 유의성이 나타난 것은 창고를 달리한 반복 시험이 수행 되지 않았기 때문으로 생각된다.

Table 4. Statistical analysis for feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., subjected to 3m above the floor level on air-and flue-cured tobaccos with thick or thin leaves and different qualities.

| Source | DF | SS | MS | F | Pr>F |
|---------------------|----|---------|---------|-------|--------|
| Replication | 2 | 414.400 | 207.200 | 17.27 | 0.0001 |
| Variety | 1 | 66.150 | 66.150 | 5.83 | 0.0206 |
| Leaf thickness(LT) | 1 | 8.817 | 8.817 | 0.78 | 0.3835 |
| Variety×(LT) | 1 | 3.750 | 3.750 | 0.33 | 0.5686 |
| Degree | 4 | 113.233 | 28.308 | 2.50 | 0.0589 |
| Variety×Degree | 4 | 26.767 | 6.692 | 0.59 | 0.6718 |
| Degree×(LT) | 4 | 53.767 | 13.442 | 1.19 | 0.3328 |
| Variety×(LT)×Degree | 4 | 227.833 | 69.458 | 6.12 | 0.0007 |

Variety : Air-and flue-cured tobacco. Leaf thickness : Thin and thick. Degree : Leaf qualities : choice(degree 1), fine (degree 2), good(degree 3), fair(degree 4) and low(degree 5).

표4는 지상 3m 높이의 식이선호성을 통계처리한 것인데 바닥부위에 처리된 잎담배에서의 경우와 달리 curing 방법에 따른 통계적 유의성이 인정되었을 뿐 variety × leaf thickness와 등급간 유의성은 인정되지 않았다. 반면에 variety × leaf thickness × degree는 바닥부에서와 다르게 고도의 유의성이 인정되었다. 등급간에 유의성이 나타나지 않은 결과는 지상부의 경우와 달리 많은 수의 성충태가 상층부로 집중된 때문으로 생각된다. 이같은 결과는 김동¹³⁾이나 Sivic¹⁷⁾의 보고와 일치하였다. 표4에서도 반복 처리구에서 고도의 유의성이 나타난 것은 창고를 달리한 반복 시험이 수행되지 않았기 때문으로 생각된다.

바닥부위에 처리시의 선호도와 바닥으로부터 3m 높이에서의 선호도를 동시에 통계분석해 본 결과(표 5) 위치에 따른 선호도의 차이는 뚜렷하였으며 처리된 품종간 선호도 차이도 통계적으로 유의성이 인정 되었다. 따라서 원료 잎담배를 후숙시키기 위

Table 5. Statistical analysis for feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., subjected to different positions an air-and flue-cured tobaccos with thick or thin leaves and different qualities.

| Source | DF | SS | MS | F |
|-------------------|-----|----------|---------|----------------------|
| Position(P) | 1 | 858.675 | 858.675 | 59.3811** |
| Variety(V) | 1 | 72.075 | 72.075 | 3.5034* |
| Position×Variety | 1 | 9.075 | 9.075 | 1> |
| Leaf thicknees(L) | 1 | 10.208 | 10.208 | 1> |
| P×L | 1 | 1.008 | 1.008 | 1> |
| V×L | 1 | 1.875 | 1.875 | 1> |
| P×V×L | 1 | 16.875 | 16.875 | 1> |
| Degree(D) | 16 | 329.167 | 20.573 | 1.7073 ^{NS} |
| P×D | 16 | 231.367 | 14.460 | 1.2000 ^{NS} |
| Error | 80 | 964.000 | 12.050 | |
| Total | 119 | 2494.675 | | |

Positions : floor and 3m above floor level. Varieties : air-and flue-cured tobacco. Leaf thicknesses : thin and thick leaves. Leaf qualities : choice(degree 1), fine(degree 2), good(degree 3), fair(degree 4) and low(degree 5). NS : Not significant.

하여 저장창고에 저장코져 할 경우에는 퀄런벌레의 선호성이 고려된다면 이들로 부터의 피해를 줄일 수 있을 것이다.

바닥부위에서의 잎담배 품질과 식이 선호도와와의 회귀분석을 보면(표6) 품종과 엽육에 관계없이 부의 상관을 보였다. 회귀계수의 유의성 검증결과 air cured tobacco의 박엽처리구에서만 유의성이 인정되지 않았다. 황색종 잎담배에서는 박엽 처리구에서만 고도의 유의성이 인정되었으며 버어리종 및 황색종 후엽 처리구에서는 유의성만 인정되었다.

지상부위에 처리된 등급별 잎담배에 유인된 퀄런벌레 전 성충태의 회귀분석을 보면(그림1) 회귀식은 $Y(\text{feeding preference}) = 4.050 - 0.683 \times X(\text{degree})$ 였으며 회귀계수는 고도의 유의성이 인정 되었다. 이와같은 결과는 고품질에서 저품질로 갈수록 식이 선호도가 떨어짐을 나타낸다고 본다. 지상 3m부위에서의 결과에서는 통계분석 결과 회귀계수가 유의성을 보이지 않았는데 이는 등급에 따른 선호도의 차가 없음을 나타내는 것이라 생각 할 수 있겠으나 그 보다는 상층부 잎담배에 유인된 개체수가 너무

Table 6. The correlation coefficient between tobacco varieties and tobacco leaf quality grades in feeding preference of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* F., on floor level in a insect-contaminated tobacco storage warehouse.

| Leaf thickness | Air cured tobacco | Flue cured tobacco |
|----------------|-------------------|--------------------|
| | Degree | Degree |
| Thin | -0.333 | -1.267** |
| Thick | -0.700* | -0.433* |

** : Highly significant. * : Significant.

Leaf quality grades(Degree) were choice(1), fine(2), good(3), fair(4) and low(5) quality tobacco leaves.

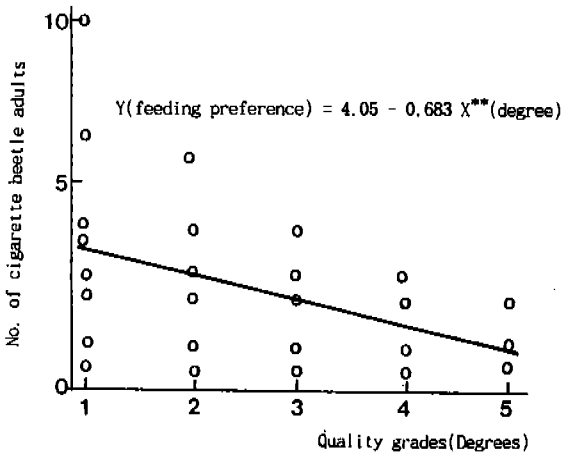


Fig. 1 Correlation coefficients between quality grades of cured tobacco leaves and feeding preference on the lower position.

많았던데서 나온 결과가 아닌가 생각된다.

결 론

저장 원료 잎담배의 저장 위치를 달리하였을 경우 담배 품종별, 엽후별 등급간 켈런벌레 식이 선호도 차이를 조사하였다. 저장 위치에 따른 선호도는 원료잎담배 품종을 비롯한 엽육 두께 및 두께별 등급에 관계없이 바닥부위 보다 바닥으로부터 3m 높은 곳에서 위치한 담배에서 높게 나타났다.

켈런벌레의 원료잎담배 품종간 선호도는 바닥부위에서 유의성이 인정 되었을 뿐 지상 3m 높이에서는 처리에 따른 선호도가 달리 나타나지 않았다. 바닥 부위에 위치한 원료 잎담배별 선호도는 잎담배 등급에서만 유의성이 인정되었으며 다른 구에서는 유의성이 인정되지 않았다. 반면 지상 3m의 경우에는 품종별로 엽후를 구분 처리하였을 때 식이 선호도가 다르게 나타났다. 이를 통계적으로 분석해본 결과 품종 × 엽후 및 품종 × 엽후 1 등급에서 유의성이 인정되는 차이를 발견할 수 있었다.

다른 위치에서의 식이 선호성 조사 결과를 동시에 분석하였을 때 위치에 따른 선호도의 차이가 뚜렷하였으며, 품종간 선호도 차이 또한 유의성이 인정되었다. 바닥부위에서의 원료잎담배 품질과 식이 선호도와는 품종이나 엽육두께에 관계없이 부의 상관을 보였다. 바닥부위에서의 등급별 켈런벌레의 식이 선호성을 회귀분석 결과 식은 $Y(\text{feeding preference}) = 4.050 - 0.683 X(\text{degree})$ 였으며 회귀계수는 고도의 유의성이 인정되었다.

참고문헌

1. Akehurst, B.C. (1981). *Tobacco*. Longman group Ltd. 2nd edition. 529pp
2. Back, E.A. (1939). *J. Econ. Entomol.* 32 : 739 - 748
3. Bare, Clarence O. (1942). *J. Econ. Entomol.* 39 : 612 - 613
4. Fletcher, L.W. (1974). *Tobacco Science* 35 : 34 - 35
5. Fletcher, L.W. and J.S. Long. (1972). *Tobacco Science* 16 : 175
6. Fletcher, L.W. and L.G. Garret (1980). *Tobacco Science* 24 : 26 - 29
7. Fletcher, L.W., L.C. Garret, and D.P. Childs. (1979). *Proc. Second Intl. Conf. Stored Prod. Entomol.* : 350 - 357
8. Freeman, P. (1980). *British museum, Econ. Series* 15 : 68pp
9. Highland, Henry A. (1982). *J. Georgia Entomol. Soc.* 18 : 65, 71
10. Howe, R.W. (1957). *Bull. Entomol. Res.* 48 : 9 - 58
11. Howe, R.W. and J.E. Currie (1964). *Bull. Entomol. Res.* 55 : 437 - 477

12. Joshi, B.G.(1968). *Ind. J. Agric. Science* 38 : 461 - 464
13. 김상석, 부경생, 손준수 (1979). 1979년도 담배 연구보고서(경작분야 환경편) : 248 - 253
14. Kohno, M. and Akino Ohnishi.(1986). *Kontyu, Tokyo* 54 : 29 - 32
15. LeCato, G.L.(1978). *J. Georgia Entomol. Soc.* 13 : 100 - 105
16. Runner, G.A.(1919). *U.S. Department Agric. Cir.* 635 : 40pp
17. Sivic, Frank P., Joseph N. Tenhet, and Carl D. Delama(1957). *J. Econ. Entomol.* 50 : 310 - 316
18. Tenhet, Joseph N. and C.O. Bare (1947). *J. Econ. Entom.* 39 : 607 - 609
19. USDA(1954). *United States Tobacco Journal* 162 : 24 - 25
20. USDA(1972). *Agricultural handbook* No. 233 : 43 pp
21. Yamamoto, R.T., and G. Fraenkel.(1960). *J. Economic Entomol.* 53 : 381