

寄主植物의 N·P·K. 및 Sugar 의 含量이 흰불나방에 미치는 生物學的 影響

鄭圭會* · 崔承允**

Effects of N. P. K. and sugar contents of different host-plants on the Biology of the fall web-worm, *Hyphantria cunea* DRURY

K. H. Chung* · S. Y. Choi**

SUMMARY

This experiment was conducted to study the effects of nitrogen, phosphorus, potassium, and sugar contents in the leaves of five different host plants on the larval period, pupal period, pupal weight, number of eggs in the ovary, and the tolerance of fall webworm larvae (*Hyphantria cunea* DRURY) to gamma-BHC.

The results obtained in this study were as follows;

1. The contents of nitrogen, phosphorus, potassium, and sugar in the leaves tested were varied with the species of the host plants and sampling time.
2. The larval and pupal periods were also varied with the host plants and generation of the fall webworm. The shortest larval and pupal periods were found in the mulberry and the longest ones in the apple tree, and their periods were shortened much more in the second generation. Except the relation between the larval period and the nitrogen content in the first generation, significant correlation could not be found between their periods and nitrogen, phosphorus, potassium and sugar contents. The nitrogen contents among the other chemical factors, however, might be much more influenced on their developing period.
3. The pupal weight and number of eggs in the ovary were also varied with the host plants, sex, and generation. In both generations, the greatest pupal weight and number of eggs per female were found in the mulberry and the least ones in the apple tree. No significant correlation could be found between the pupal weight and number of eggs per female and the chemical factors analyzed. However, only the nitrogen content seemed to be highly related to the pupal weight and number of eggs.
4. The tolerance of the fall webworm larval to gamma-BHC was highly varied with the host plants. The host order of the larval tolerance level to gamma-BHC was box-elder, poplar, platanus, apple tree, and mulberry. There was no significant correlation between the larval tolerance to the BHC and the chemical factors analyzed. However, the larvae fed on the host plant with higher potassium content were shown a tendency to be higher tolerant.

I. 緒 論

흰불나방은 輸入害蟲으로서 우리 나라에서는 1958年 서울 外人住宅 附近에서 처음으로 發生하였는데(Woo,

1961), 現在는 中部地方을 中心으로 그 分布가 每年 擴大 一路에 있다. 幼蟲은 主로 潤葉樹의 葉을 喰害하여 莫大한 被害를 주고 있으며, 大發生時에는 農作物에 까지 被害를 주는 多食性 昆蟲으로서 重要農林害蟲으로 취급되고 있다.

* 原子力廳 放射線 農學研究所 : The Radiation Agric. research Institute.

** 서울大學校 農科大學 : Coll. of Agric., Seoul National Univ.

一般的으로昆蟲은 그의營養物로서有機物을 섭취하는데, 主要營養素로는 Carbohydrate·Protein·Fat 等이며, 此外 物質로서는 물과 無機物인 Na·K·Ca·Mg·Cl·P·Fe·Cu 等을 要하고 더우기 Vitamine 中에서 水溶性인 B-Complex 是 正常的인 生長을 위해 重要的 역할을 하는 것으로 알려져 있다.

특히 營養物 中에서도 Protein 是 體物質 構成要素로서, Carbohydrate 是 Energy 源으로서 不可缺少 物質이며, 이는 二大 營養素로 알려져 있다. 寄主植物의 種類에 따라 그들 營養的 要素는 크게 다르므로 이들 條件은 對象昆蟲의 生理 生態에 크게 영향을 끼치게 된다. 卽 寄主植物의 形態學的·生理學的 또는 化學的 物質組成의 差異는 그 昆蟲의 化期에 따르는 加害 및 食餌適否, 昆蟲의 分布, 生長速度, 壽命 및 生殖力에 미치는 影響이 크게 다르며, 殺蟲劑에 對한 感應度에도 差를 가져오므로 對象害蟲에 對한 이들의 調査研究은 應用昆蟲學上 大端히 重要하게 다루어지고 있다.

흰불나방이 寄主植物의 種類에 따라 生殖力이 달라진다는 事實은 이미 NAGY, et al. (1953), KOVACEVIC (1957), CHOI and CHUNG (1965) 등 여러 사람에게 의해서 報告된 바 있고, 營養에 對한 것으로도 JASIC & MACRO (1961) 氏에 의해서 Nitrogen 이 흰불나방의 生殖力에 陽의 相關이 있었다고 報告한 바 있다. 그래서 筆者는 서울大學校 農科大學 構內에서 흔히 흰불나방의 被害를 보는 寄主植物을 선정하여 이 植物이 含有한 Nitrogen·Phosphorus·Potassium 및 Sugar 의 含量을 化學分析함으로써 이들이 흰불나방의 幼蟲期間, 蛹期間, 蛹體重 및 抱卵數에 어떠한 影響을 미치며, 나아가 殺蟲劑 γ -BHC 에 對한 幼蟲의 感應度에 어떠한 影響을 주는가를 알기 위하여 本試驗에 着手했다.

II. 材料 및 方法

供試 寄主植物은 서울大學校 農科大學構內에서 흔히 흰불나방의 被害를 보는 植物로서 다음 5 種이 供試되었다.

- ① 뽕나무(*Morus alba*), Mulberry.
- ② 버즘나무(*Platanus orientalis*), Platanus
- ③ 미류나무(*Populus monilifera*), Popla
- ④ 네군도나무(*Acer negundo*), Box-elder
- ⑤ 사과나무(*Malus asiatica*) Apple-tree.

供試蟲은 네군도나무 葉裏面에 産付된 1 化期(5 月 24 日) 및 2 化期(7 月 28 日) 卵塊를 採集하였고, 孵化幼蟲은 寄主植物別로 飼育하여 使用하였다.

1, 2 化期 卵塊로부터 孵化된 幼蟲은 直徑 15 cm, 높이 4 cm 되는 硝子製 사체에 넣어 室內條件下에서 若

齡時에는 200 마리 程度, 老熟함에 따라 50 마리 內外로 對象寄主植物의 가지 中央部에서 葉을 採取 飼育하여 蛹化 및 羽化시키면서 寄主植物別 生育期間을 調査하였다. 飼育해서 얻은 蛹은 解剖顯微鏡下에서 雌雄을 가려 性別 蛹體重을 化學天秤으로 稱量하였으며, 雌蛹은 抱卵數調査를 爲하여 蛹體重稱量 後 가로 세로 各 20 cm 되는 종이상자에 칸을 막아 蛹을 넣어 個體別로 羽化시켰다. 상자 밑바닥은 濕度の 調節을 目的으로 濾紙를 깔고 濕潤한 狀態로 室內條件下에 放置하였다. 羽化成蟲은 腹部를 解剖하여 卵巢內 抱卵數를 解剖顯微鏡下에서 計數하였다.

寄主植物葉이 Nitrogen·Phosphorus·Potassium 및 Sugar 의 含量을 測定하기 爲하여 各期 2 回씩 寄主植物의 가지 中央部葉을 採取하고 乾燥分碎하여 分析하였으며, 含量은 平均値로써 나타내었다.

Nitrogen 分析은 HESSLER 氏 試藥에 依한 比色法 (JOHNSON & ULRICH, 1950)에 依하여, Phosphorus 分析은 Ternary solution 으로 分解하여 Photoselectric colorimeter 에 依하여, Potassium 分析은 $0.2N(CH_3COO)_2Mg \cdot IN-CH_3COONH_4$ 용액으로 抽出시켜 Beckman B-type-photoelectric spectra-photometer (PIPER, 1951)에 依했으며, Sugar 是 SOMOGY (1952) 法에 依해서 分析測定하였다.

γ -BHC 에 對한 寄主植物別 흰불나방의 耐藥力의 試驗은 供試寄主植物과 同一한 野外에서 4~5 齡蟲을 採集하여 1/4cc 注射器와 micrometer 가 附着된 장치로 蟲體의 胸腹板 中央部에 局所處理하였다 (METCALF 1958). micrometer 1 寸의 推進에 依하여 나오는 液滴은 淨水銀으로 稱量하였으며, 藥量은 幼蟲의 體重 g 當 μg 으로 換算하였다. 局所處理 後 幼蟲은 上記 飼育條件과 同一하게 하였으며, 藥劑處理 72 時間 後 慣用方法에 따라 濃度別 死蟲率을 求하였다. 이는 다시 Bliss Probit 計算法에 依하여 回歸方程式을 求하고 LD_{50} 으로써 寄主植物別 幼蟲의 耐藥力을 試驗하였다.

使用된 γ -BHC 是 Technical grade 를 Acetone 에 희석하여 (0.495%, 0.248%, 0.124%, 0.062%, 0.031%, 0.016%) 使用하였다.

蛹體重 및 抱卵數의 結果分析은 Split Plot design 에 依하였다.

III. 實驗 結果

1. 供試寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 의 分析實驗

供試寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 의 各化期間 含量은

Table 1. N·P·K and sugar contents in the leaves of the five different host plants used for rearing the fall web-worm.

Host plants	1st Generation				2nd Generation			
	N(%)	P(%)	K(%)	Sugar(%)	N(%)	P(%)	K(%)	Sugar(%)
<i>Morus alba</i>	4.22	0.34	2.53	3.74	4.29	0.72	3.45	1.20
<i>Platanus orientalis</i>	3.07	0.22	1.65	1.34	2.61	0.23	1.80	3.74
<i>Populus manilifera</i>	3.47	0.24	2.55	5.34	3.10	0.23	2.00	4.34
<i>Acer negundo</i>	3.78	0.48	3.73	0.93	2.90	0.48	2.35	2.47
<i>Malus asiatica</i>	3.23	0.35	2.03	1.20	2.32	0.43	2.25	3.20

表1에 表示된 바와 같다.

表1에서 보는 바와 같이 一般的으로 N·P·K 및 Sugar의 含量은 寄主植物間에 큰 差는 볼 수 없었으나, N이 가장 많았고, Sugar, K, P의 順位였다. 2化期와 1化期 사이에도 別差는 없었으나 뽕나무에서는 P와 K, 버즘나무·네군도나무 및 사과나무에 있어서는 Sugar

의 含量이 약간 增加되었고, N은 뽕나무를 除外한 다른 寄主植物에서 減少하는 傾向을 보였다.

2. 幼蟲 및 蛹期間에 미치는 影響

寄主植物別 1, 2化期 흰불나방의 幼蟲期間 및 蛹期間 調査結果는 表2와 같다.

Table 2. Larval and pupal periods of the fall webworms reared on the five different host plants.

Host plants	1st Generation		2nd Generation	
	Larval period	Pupal period	Larval period	Pupal period
Mulberry	29.5±3.5	15.5±4.5	26.5±2.5	13.0±3.0
Platanus	37.0±3.0	18.0±6.0	28.5±3.5	14.0±2.5
Popla	37.5±3.5	19.5±6.5	24.5±3.5	16.5±4.0
Box-elder	36.5±4.0	18.0±7.0	29.5±4.0	15.0±2.0
Apple-tree	36.5±4.5	23.5±6.5	32.5±4.5	18.0±2.5

表2에서 보는 바와 같이 1化期幼蟲 및 蛹期間은 뽕나무에서 平均 29.5日과 15.5日로서 가장 짧았고, 그의 幼蟲期間에는 큰 差가 없었으며, 蛹期間은 사과나무가 23.5日로서 가장 길었다. 2化期에 있어서 幼蟲期間 및 蛹期間은 1化期에 비하여 大體로 짧은 傾向을 나타내었는데, 寄主植物別 各 蟲態의 期間差는 1化

期와 同一한 傾向을 나타내었다.

3. 蛹體重 및 抱卵數에 미치는 影響

1, 2化期 흰불나방의 蛹體重 및 抱卵數에 關한 實驗 結果는 表3과 Fig. 1에 表示한 바와 같다.

Table 3. Pupal weight and number of eggs in the ovary of the fall web-worms reared on the five different host plants.

Host plants	1st Generation			2nd Generation		
	Average pupal weight(♀) mg	Average pupal weight(♂) mg	Average No. of eggs/♀	Average pupal weight(♀) mg	Average pupal weight(♂) mg	Average No. of eggs/♀
Mulberry	164.04±8.36	108.82±0.58	913.8±94.3	126.6±11.3	112.6±11.3	716.0±67.7
Platanus	112.67±8.99	87.00±7.47	522.2±89.5	103.8±6.7	80.4±2.9	398.8±56.1
Popla	109.72±3.98	78.81±9.89	476.0±80.9	77.4±2.8	68.7±4.2	321.6±15.1
Box-elder	97.99±12.70	73.67±6.64	391.9±104.9	69.9±3.8	60.4±4.7	230.6±40.1
Apple-tree	87.56±8.33	66.86±3.11	257.1±65.0	67.0±8.6	46.0±4.8	395.6±101.9

L.S.D=12.146 (♀, weight) L.S.D=12.995 (♂, weight) L.S.D=97.5 (No. of eggs/♀) at 5% level

表3과 Fig 1에서 보는 바와 같이 寄主植物別 雌雄 蛹體重 및 雌蛾當 抱卵數는 뽕나무에서 가장 높은 數

值를 나타내었고, 사과나무에서 낮은 數值를 나타내었다. 1, 2化期가 같은 傾向을 보여 주었고 雌雄蛹體重

Table 4. Anova table of pupal weights(♀·♂) and number of eggs (per female) in the ovary of the fall webworm reared on the five different host plants (in the 1st and 2nd generations)

Factors	dt	MS	♀		♂		MS	F valve (No. of eggs)
			F value	MS	F value	MS		
Total	49							
Replication	4	405.77	2.5	196.97	2.83	34057.85	1.2	
Generation	1	7703.15	48.33**	1112.45	15.99*	123902.4	4.83	
Err. a	4	159.38		59.56		25669.3		
Host Plant	4	7207.74	79.80**	4144.02	39.99**	414667.8	36.57**	
Generation and H.P.	4	516.18	5.72**	327.14	3.16**	46013.38	3.96*	
Err. b	32	90.32		103.61		11613.58		

* at 5% level significant.

** at 1% level significant.

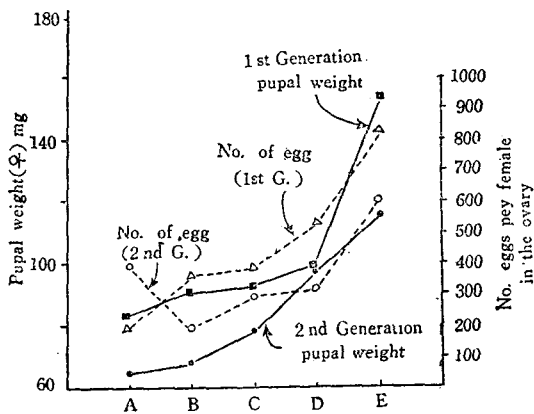


Fig. 1. Average pupal weight(♀) and number of eggs per female to the five different host plants used for rearing the fall web-worms.

A: appl tree B: Box-elder C: popula
D: Platanus E: mulberry

과 抱卵數의 差가 化期 또는 寄主植物의 種類에 依한 것인가를 알기 爲하여 統計分析을 하여 보았다. 그 結

Table 5. Correlation among the pupal weight(♀, ♂), larval and pupal period, no. of eggs per female, N.P.K., and sugar contents of the five different host plants.

	Values							
	1st Generation				2nd Generation			
	N	P	K	Sugar	N	P	K	Sugar
r. 05		0.878				0.878		
Female pupal weight	+0.757	-0.053	-0.024	+0.535	+0.747	+0.470	+0.602	-0.535
Male pupal weight	+0.747	-0.224	+0.013	+0.665	+0.876	+0.512	+0.677	-0.576
No. of eggs	+0.723	-0.180	-0.035	+0.470	+0.673	+0.673	+0.799	-0.678
Larval period	-0.913	-0.290	-0.105	-0.230	-0.694	-0.298	-0.388	-0.120
Pupal period	-0.689	+0.077	-0.270	-0.450	-0.616	+0.039	-0.259	-0.230

果는 表 4 와 같다.

表 4 에서 보는 바와 같이 雌雄蛹體重에 顯著한 差를 가져온 것은 化期·寄主植物 또는 化期和 寄主植物間의 相互作用에 依하여 더 큰 差를 나타내게 한 것 같다. 또한 蛹體重과 抱卵數 및 幼蟲·蛹期間의 差가 寄主植物의 化學物質 組成에 依하여 나타난 것인가를 檢定코자 分析된 寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 含量과의 相關關係를 求하여 보았다. 結果는 表 5 에 表示된 바와 같다.

表 5 에서 보는 바와 같이 N·P·K 및 Sugar 含量과 蛹體重·抱卵數 및 幼蟲·蛹期間과의 有意한 相關은 1 化期 幼蟲期間에서만 認定할 수 있었으나 가장 關係가 큰 것은 N의 含量과의 相關이었다.

4. γ -BHC 에 對한 幼蟲의 耐藥力에 미치는 影響

野外에서 寄主植物別로 採集한 4~5 齡 흰불나방 幼蟲에 γ -BHC를 胸腹板에 局所處理하여 寄主植物別 耐藥力을 試驗하였다. 그 試驗結果는 다시 Probit 計算法에 依하여 回歸方程式과 LD₅₀ 值을 求하여 比較하였는데 表 6 에 表示한 바와 같다.

Table 6. Regression line equation (in probits) and LD₅₀ Valves of γ -BHC to the larvae(4~5th instars) of the fall webworms from the five different host plants(treated by topical method).

Host plants	Factor No. of test insects	Regression equations	LD ₅₀ $\mu\text{g/g}$ (larvae)
Mulberry	120	$Y=1.711x+3.964$	2.701
Platanus	180	$Y=1.634x+3.566$	4.479
Popla	180	$Y=2.327x+2.632$	5.883
Box-elder	180	$Y=1.618x+3.300$	7.514
Apple-tree	100	$Y=2.339x+2.989$	3.780

γ values

	N	P	K	Sugar
γ . 05	0.878			
LD ₅₀ ($\mu\text{g/g}$)	+0.1043	+0.2669	+0.6763	-0.298

表 6에서 보는 바와 같이 γ -BHC에 대한 寄主植物別 흰불나방幼蟲의 感應度는 네군도나무에서 LD₅₀이 7.514 $\mu\text{g/g}$ 으로서 가장 藥劑에 對하여 強하였고 뽕나무에서 2.701 $\mu\text{g/g}$ 으로서 가장 낮았다. 이 耐藥力差와 寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 含量과의 相關을 보면 統計的 有意性은 認定할 수 없었으나 K의 含量이 많을수록 γ -BHC에 對하여 耐藥力이 強한 傾向을 나타내었다.

IV. 考 察

供試 寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 含量分析 結果(表 1)에서 보면 寄主植物의 種類와 化期에 따라 差가 있었다. 이는 寄主植物 自體의 特性, 棲息環境 및 季節의 影響에서 오는 現象으로 볼 수도 있으나 Sampling 回數가 적어서 實驗的 誤差도 內包되어 있을 것으로 생각된다.

寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 중 N은 幼蟲과 蛹期間, 蛹體重과 抱卵數에, K는 γ -BHC에 對한 흰불나방幼蟲의 感應度에 影響이 있음을 알 수 있었다. 幼蟲 및 蛹期間은 寄主植物의 種類 및 化期에 따라 顯著한 差(表 2)를 나타내었는데, 이와 같은 報告는 이화평나방(ISHII & HIRANO, 1959) 등 여러 곳에서 볼 수 있다. 幼蟲 및 蛹發育期間의 長短은 寄主植物의 化學的 物質組成에 依하여 決定되는 것으로 생각된다. 그리하여 供試 寄主植物의 N·P·K 및 Sugar 含量과 相關을 求해 본 結果 다른 營養素보다 N의 含量에서 比較的 높은 數值를 나타낸 것으로 보아 N의 含量이 많을수록 幼蟲期間 및 蛹期間이 短縮되는 것이 아닌가 思料된다.

雌雄의 蛹體重 및 抱卵數도 寄主植物의 種類와 化期

에 따라 많은 差를 나타내었는데, 이는 JASIC & MACKO(1961), NAGY, et al, (1953), CHOI & CHUNG(1965)들의 報告와 一致하였다. 本試驗에서 寄主植物의 N 含量이 抱卵數에 많은 影響을 주었는데, 이와 같은 傾向의 研究報告는 昆蟲 또는 mite類에 對한 것이 報告되어 있다. 그 중 EVANS(1938)氏는 진딧물의 一種인 *Brevicoryne brassicae*의 生殖力은 寄主植物의 N 含量과 陽의 相關을 나타낸다고 하였으며, HAYDAK(1935, 1939, 1940)氏는 꿀벌을 代用花粉으로 育兒시킨 結果 Protein 含量이 많을수록 sealed cell 이 增加함을 報告했다. 本實驗에 있어서도 抱卵數뿐만 아니라 蛹體重에서도 有意水準은 認定할 수 없었지만 그들 各各의 要素 중 Nitrogen이 比較的 높은 相關을 나타내는 것으로 보아 上記 報告와 一致하는 傾向이 있음을 알 수 있었다. 이의 Sugar에 對해서 STOBER(1927)氏는 Lepidoptera Diptera 및 Hymenoptera에서 Energy 源으로 쓰일 뿐 이라 하였으며, LEROUX(1954)氏는 Potassium과 Phosphorus가 Nitrogen과 關聯해서 두점박이응애의 生殖力이 增加하는 것이라 報告하였다. 그러나, 이와는 달리 SMITH(1960)氏는 Phosphorus 含量이 적을 때 메뚜기(*Melanogaster bilituratus*)의 産卵이 增加하고, FRITZSCHE(1958)氏는 Potassium 含量이 적을 때 두점박이응애의 生殖力이 增加한다고 하였으나, 本實驗結果에서는 P와 K가 흰불나방의 生殖力에 直接的 또는 間接的으로 影響을 주는 것인가에 對한 結論을 얻지 못하였다.

γ -BHC에 對한 寄主植物別 흰불나방幼蟲의 耐藥力에 關한 試驗 結果(表 6)를 보면 寄主植物의 K의 含量과 가장 關係가 컸으며, N·P 및 Sugar와는 別相關이 없는 것 같았다. 네군도나무에서 LD₅₀에 7.514 $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 強하였고 뽕나무에서 2.701 $\mu\text{g/g}$ 으로서 가장 弱하였다. 이것은 有意水準을 認定할 수 없었으나, K의 含量과 가장 큰 相關을 나타내는 것으로 보아 K의 含量이 다른 N·P 및 Sugar보다 크게 作用하였을 것이다. K는 昆蟲體 내에서 鹽基性化되어 γ -BHC를 Trichlorobenzene으로 變化시키는 데서 由來되거나 浸透時에 K⁺의 障해로 된 結果가 아닌가 생각된다. 寄主植物의 K의 含量이 많을수록 耐藥力이 強하였다는 結果는 RODRIGUEZ, et al. (1960)들의 結果와 一致하였으나, 本實驗에 있어서 P의 含量과의 關係는 氏들의 結果와 一致하지 않았다.

本實驗에 있어서 寄主植物의 種類에 따르는 幼蟲期間·蛹期間·蛹體重·抱卵數 및 藥劑에 對한 感應度에 相異한 差를 超來한 것은 上記 考察된 要因外에 다른 여러 가지 要因이 關與되었을 것이다. 卽 N의 含量에

있어서도 Amino 酸의 種類 및 量, 그 外 S·Ca 및 Mg (LE ROUX, 1959) · Vitamine B-complex (RODRIGUEZ & RODRIGUEZ 1952)等 여러 가지 要素의 多過에 依하여 直接 또는 間接의 複雜한 交互作用의 影響이 있었을 것으로 思料되는 바이다.

V. 摘 要

本試驗은 5個 寄主植物(뽕나무·버즘나무·미류나무·네군도나무 및 사과나무)의 Nitrogen·Phosphorus·Potassium 및 Sugar 含量이 흰불나방의(*Hyphantria cunea* DRURY) 幼蟲期間·蛹期間·蛹體重·雌蛾의 抱卵數 및 γ -BHC 에 對한 感應度에 미치는 影響을 調査 研究하기 爲해 施行되었다.

그 試驗結果는 다음과 같다.

(1) 供試 寄主植物葉의 Nitrogen·Phosphorus·Potassium 및 Sugar 含量은 寄主의 種類와 化期(1化期와 2化期)에 따라 各各 相異한 差가 있었다(表 1).

(2) 1, 2化期 幼蟲期間과 蛹期間은 比較的 N의 含量이 많은 뽕나무에서 짧았고 그렇지 않은 사과나무에서 가장 긴 傾向이였으며, 1化期보다 2化期에서 더 짧아졌다. 이들은 寄主의 N 含量과 有意性은 認定할 수 없었으나(1化期 幼蟲期間은 除外), 比較的 높은 負의 相關을 나타낸 것으로 보아 P·K 및 Sugar 에 比하여 크게 關與한 것 같았다.

(3) 蛹體重과 抱卵數에 있어서도 (2)의 경우와 마찬가지로 寄主의 種類, 雌雄의 性 및 化期에 따라 顯著한 差異가 있었다(表 3). 蛹體重은 N의 含量이 많은 뽕나무에서 亦是 가장 높았고 그렇지 않은 사과나무에서 가장 낮았으며, 雌蛾當 平均 抱卵數에 있어서도 蛹體重의 傾向과 비슷하였다. 蛹體重이나 抱卵數의 경우나 營養과의 關係는 有意한 相關을 認定할 수 없었으나 크게 關與한 것은 N의 含量으로 생각되었다.

(4) γ -BHC 에 對한 흰불나방幼蟲의 耐藥力은 寄主의 種類에 따라 顯著한 差가 있었으며, 그 感應度는 네군도나무·미류나무·버즘나무·사과나무·뽕나무順으로 強하였다(表 6). 亦是 有意한 相關을 認定할 수는 없었으나 N·P 및 Sugar 보다 K의 含量이 많은 寄主일 수록 γ -BHC 에 對한 幼蟲의 耐藥力이 強한 傾向을 나타내었다.

VI. 引用 文 獻

1) BLISS, C. I. (1935) The calculation of the dosage mortality curve. *Annals Appl. Biol.* 22:134—167.
2) CHOI, S. Y. & K. H. CHUNG(1965) Effect of

several food plants on the fall-webworm, *Hyphantria cunea* DRURY. *Jour. pl. Prot. Korea.* 4:55—59.
3) EVANS, A. C. (1938) Physiological relationship between insects and their host plants. I. The effect of the chemical composition of the plant on *Reprocyne brassicae* L. (Aphididae). *Ann. Appl. Biol.* 25(3):558—572.
4) RRTZSCH R. (1958) Abhängigkeit der Spinnmilbenvermehrung von dem Ernährungszustand der Wirtspflanzen(The relation of spider-mite increase to the nutritional status of the food-plants). *Tagungsber. dtsh. Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin* 17:55—63 (Cited from the abstract of R. A. E.)
5) HAYDAK, M. N. (1935) Diet and brood rearing, honey bee. *Jour. Econ. Ent.* 28.657—660.
6) ————— (1939) Nutritive value of pollen and substitutes. *Jour. Econ. Ent.* 32:663—665.
7) ————— (1940) Nutritive value of pollen and substitutes. *Jour. Econ. Ent.* 33:397—399.
8) ISHII, S. AZIM, A. & HIRANO, C. (1959) A further experiment on the effect of dietary levels of protein and carbohydrate on the growth of the rice stem borer. *Chilo suppressalis*, *Jap. J. appl. Ent. Zool.* 3(2):143—145.
9) JASIC, J. & V. MACKO(1961) Some results of experimental study of fall webworm, *Hyphantria cunea* DRURY(Lepidoptera: Arctiidae)ecology. *Biol. Price* 9:127.
10) JOHNSON, C. M. & ULRICH(1950) *Albert. Anal. Chem.* 22: 1526—29
11) KOVACEVIC, Z. (1957) Einfluss von witterung und Nahrungsort auf das Auftreten und die Verbreitung des amerkanischen Webeärens. *Hyphantria cunea* DRURYE in Jugoslawien(Influence of weather and food on the occurrence and distribution of the American *H. cunea* in Yugoslavia.). (Commemorative volume for W. Zwofer sixtieth birthday.) *Z. angew. Ent.* 41: 216—232. (Cited from the abstract of R. A. E.)
12) LE ROUX, E. J. (1954) Effects of various levels of N. P. K. in nutrient solution. On the fecundity of the two-spotted spider mite, *Tetranychus bimaculatus* HARVEY(Acarina : Tetranychidae). reared on cucumber. *Canad. J. agric. Sci.* 34(2). 145—151.

- 13) ————— (1959) Effects of various levels of Ca, Mg, and S in nutrient solution on fecundity of the spotted spider mite, *Tetranychus telarius* L. (Acarina: Tetranychidae). reared on cucumber. Canad. J. Pl. Sci. 39(1):92—97.
- 14) METCALF, R. L. (1958) Methods of topical application and injection, methods of testing chemicals on insects. Vol. 1. Burgess.
- 15) NAGY, B., REICHART, G. & UBRIZSY (1953) Amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* DRURY) magyarrországon (*H. cunea* in Hungary) Növényvéd. Kut. Int. Kiadr. pt. 1. (Cited from the abstract of R. A. E.)
- 16) PIPER, C. S. (1951) Soil and plant analysis. 197—211.
- 17) RODRIQUEZ, J. G., CHEN, H. H., WALTER, T. & J. R. SMITH (1960) Effect of soil insecticides on apple trees and resulting effect on mite nutrition. J. Econ. Ent. 53(4):487—490.
- 18) ————— & L. D. RODRIGUEZ (1952) The relation between minerals, B-complex vitamins and mite populations in tomato foliage. Ann. ent. Aco. Amer. 45(2):331—338
- 19) SMITH, D. S. (1960) Effects of changing the phosphorus content of the food plant on the migratory grasshopper, *Melanogaster bilituratus* (WALKER) (Orthoptera: Acrididae). Canad. Ent. 92(2):103—107.
- 20) SOMOGY, M. (1952) J. B. C. 195:197
- 21) STOBER, W. K. (1927) Nutrition, Lepidoptera. Zeitschr. Vergleich. Physiol., Abt. C. 6:530—565.
- 22) WOC, K. S. (1961) Studies on *Hyphantria cunea* DRURY, a newly introduced insect pest. Agric. Biology (Korea) 5:11—23 (His master thesis)

□ 抄 錄 □

李始鍾·沈在燮·李銀鍾：稻熱病菌의 生理型에 關한 研究

우리 나라에 分布되어 있는 稻熱病菌의 生理型 (Race)을 類別하고 그 分布를 調査하기 위하여 稻熱病菌을 地域別·品種別로 蒐集 分離 培養하여 判別品種에 接種 試驗한 結果 1965年産 150分離菌 중 116 菌株을 다음과 같이 17個 菌型으로 類別하였다.

1963年度 菌株에서 찾아볼 수 있었던 日本의 T-Group에 該當하는 Race가 本年에는 發見되지 않았고 C-Group에 該當하는 Race로서 $i(C-1) \cdot j(C-3) \cdot k(C-8)$ 등이 類別되었고, 長香稻에 罹病 反應을 보임으로써 C-Group에 屬하는 $l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p \cdot q$ 등 日本에서 등록되지 않은 Race가 發見되었다. 다음 日本의 N-Group에 該當하는 Race로서 $b(N-1) \cdot h_1(N-1) \cdot c(N-2) \cdot h_2(N-2) \cdot d(N-3) \cdot e(N-4) \cdot h_3(N-3) \cdot g(Na)$ 등이 類別되어 이로써 필자들은 現在까지 총 19個 Race를 類別한 셈이다.

類別된 Race는 現在 水稻品種의 抵抗力 檢定에 使用되고 있다.

(農村振興廳 植物環境研究所 病理科)

李始鍾·姜寅穆·沈在燮：稻熱病菌의 生理型에 따른 水稻品種의 抵抗力 研究

우리 나라 장려 품종을 위주로 많은 水稻品種들

의 稻熱病에 대한 抵抗力 差異를 究明하여 水稻新 品種 育成에 있어서 交配母本 選定의 資料를 얻기 위하여 이들 水稻品種에 T-2·C-1·C-3·N-1·N-3 등 5個의 稻熱病菌 Race를 接種 試驗한 結果 水稻 151品種을 다음과 같이 5個의 品種群으로 類別할 수 있었다.

A 品種群은 日本判別品種 중의 石狩白毛와 같은 反應으로 C-1 菌과 N-1 菌에만 罹病性이었으며, 藤坂 5號, 水原 181號·水原155號가 여기에 屬하였다.

B 品種群은 新豊·湖光 등 8品種이며 C-3 菌과 N-3 菌에 대해서만 抵抗力이었고, 判別品種 중의 響錦과 같은 反應이다.

F 品種群은 判別品種 중의 銀河와 같이 5個 Race 중 N-3 菌에만 抵抗力이었으며 農林 25號와 裡里 269號가 여기에 屬하였다.

C 品種群은 5個 Race 중 C-3 菌에만 抵抗力이었고 判別品種 愛知旭과 같은 反應이며, 千本旭·日進·金南風 등 57品種이 이에 해당하였다.

D 品種群은 5個 Race 全部에 罹病性인 것으로 判別品種 중 農林 22號(=農林 20號)와 같은 因子型들이라 추측되며, 81個品種으로서 供試品種의 半數 이상이 여기에 속하였다.

(農村振興廳 植物環境研究所 病理科)