

애멸구 多發生과 麥類 熟期와의 關係

金洪善 · 李正云 · 嚴基白 · 朴重秀

KIM, H.S., J.O. LEE, K.B. UHM, AND J.S. PARK : Relationship between the Occurrence of Small Brown Planthopper, *Laodelphax striatellus* (Fallen) (Homoptera : Delphacidae) and Barley Maturity

Korean J. Plant Prot 25(1) : 21~25 (1986)

ABSTRACT Number of small brown planthoppers, *Laodelphax striatellus* (F.) negatively correlated with the mean temperature of March in Korea. The low temperature of March delayed the barley growth, heading date, and maturity. Thereby, small brown planthopper was given a good condition to feed barley, and caused abundant occurrence in 1984. In addition, it was possible to predict the occurrence of small brown planthopper by quadratic equations.

緒 論

애멸구(*Laodelphax striatellus* F.)는 우리나라에서 越冬하는 해충으로 벼의 줄무늬잎마름병과 벼, 보리, 옥수수, 밀, 조, 들피, 바랭이 등에 흑조위축병을 전염하는 媒介昆虫으로 알려져 있다.^{1,3,8,12,13)}

이 해충은 논둑, 밭둑, 제방 등 雜草에서 4령충⁶⁾으로 越冬하며 3~4월에 보리밭으로 이동하여 제 1 세대를 증식한 후 보리의 성숙, 수확과 동시에 못자리나 本畓으로 이동한다. 애멸구는 보리에서 發育이 빠르고 羽化率도 높으며 성충 수명도 길어 애멸구 增殖에 적당한 寄主로 알려져 있다.^{4,5)}

이러한 習性を 가진 애멸구가 '84년도에 大發生하여 벼에도 줄무늬잎마름병과 흑조위축병이 發病하여 큰 被害를 주었으며 전국 151개 예찰소의 유아등에 採集된 誘殺數에서도 '84년의 發生量이 '81년보다 3배, '82년보다 6.7배, '83년 보다는 33배나 많이 誘殺되었다.

본 연구는 '84년에 애멸구가 다발생된 원인을 氣象資料와 관련하여 分析하였다.

본 연구에 協조하여 주신 맥류연구소 이은섭 과장님과 각도 농촌진흥원 병리곤충계 제위계 감사들 드립니다.

材料 및 方法

애멸구 誘殺數의 資料는 애멸구가 보리밭에서

農業技術研究所(Agricultural Sciences Institute Suweon, Korea)

增殖이 끝나 논으로 이동하는 成虫을 대상으로 하기 위해 6월말까지의 유아등 誘殺數를 사용하였다. 氣象資料는 1981~84년의 대구, 진주, 승주, 밀양지방의 草上 最低溫度(1, 2, 3월), 土中溫度(1, 2, 3월), 平均氣溫(1, 2, 3, 4, 5, 6월), 降水量(4, 5, 6월), 濕度(4, 5, 6월)를 사용하여 애멸구 誘殺數와의 相關程度를 分析하였으며 三月平均氣溫과 애멸구 誘殺量과의 關係는 애멸구 發生이 많은 慶北(大邱, 蔚珍, 漆谷, 聞慶, 善山), 慶南(晉州, 密陽, 蔚山, 陝川, 咸安), 全北(裡里, 扶安, 任實, 井邑, 南原), 全南(麗川, 莞島, 咸平, 昇州, 高興) 등 30개 지역을 분석하였다.

보리의 熟期와 애멸구의 發生과의 關係 조사는 보리의 早生種, 晚生種, 圃場에서 4월 30일 보리 1株에 망사 cage를 씌워 애멸구 成虫 10마리씩을 接植시킨 후 6월 5일, 10일, 15일에 각각 收穫한 후 애멸구의 增殖量을 조사하였으며 각 처리당 5反復으로 시험하였다.

結果 및 考察

1. 애멸구 誘殺數와 氣象要因과의 關係

애멸구의 發生量과 大邱, 晉州, 昇州, 密陽 4個 지역의 氣象要因中 草上溫度, 土中溫度, 平均氣溫, 降水量, 濕度와의 相關을 調査한 結果(表 1), 大邱地方은 3월 平均氣溫, 4월 濕度, 晉州地方은 1월, 3월 草上溫度, 3월 平均氣溫, 昇州地方은 2월 土中溫度, 3월 平均氣溫, 密陽地方은 5월 平均氣溫과 各各 有意性이 있는 相關을 나타냈으며 그 中 3월 平均氣溫과는 3個地域에서 5%의 有意性이 있는 負의 相關이 있었으며

Table 1. Correlation coefficient between the number of small brown planthopper caught by light trap and climatic factors.

Climatic factors	Localities			
	Taegu	Jinju	Seungju	Milyang
Grass minimum temp. (°C) in Jan.	-0.87	-0.99**	-0.58	-0.24
Grass minimum temp. (°C) in Feb.	0.92	-0.75	-0.84	0.64
Grass minimum temp. (°C) in Mar.	-0.87	-0.96*	-0.92	-0.09
Soil temp. (°C) in 10cm of Jan.	-0.03	-0.58	-0.87	-0.53
Soil temp. (°C) in 10cm of Feb.	-0.03	-0.58	-0.96*	-0.53
Soil temp. (°C) in 10cm of Mar.	-0.64	-0.82	-0.90	-0.37
Average temp. (°C) in Jan.	-0.43	-0.82	-0.76	-0.56
Average temp. (°C) in Feb.	-0.71	-0.72	-0.67	-0.14
Average temp. (°C) in Mar.	-0.96*	-0.97*	-0.96*	0.17
Average temp. (°C) in Apr.	-0.87	-0.45	0.18	-0.33
Average temp. (°C) in May	-0.11	-0.14	-0.21	0.99**
Average temp. (°C) in Jun.	0.77	0.93	0.92	-0.59
Precipitation(mm) in Apr.	0.86	-0.08	0.77	-0.33
Precipitation(mm) in May	0.83	-0.70	0.29	-0.29
Precipitation(mm) in Jun.	0.47	0.36	0.43	0.50
R.H (%) in Apr.	0.95*	-0.18	0.10	0.23
R.H (%) in May	0.57	-0.27	-0.11	-0.90
R.H (%) in Jun.	0.84	0.74	0.67	0.19

密陽地域에서만 없었다. 또한 애멸구 발생이 많았던 全南·北, 慶南·北 地方에서 各各 5개 地域씩 선정하여 총 20개 지역에 대해 3월부터 6월까지의 平均氣溫과 애멸구의 誘殺數와의 關係를 調査하여 본 結果(表 2) 3월부터 6월까지의 平均氣溫中 역시 3월의 平均氣溫에 대해 相關이 높은 地域이 많았으며 5% 유의성이 있는 곳이 8개 地域, 비록 유의성은 없었으나 相關係數가 높은($r=0.9$ 以上) 곳이 14個 地域, 負의 相關을 나타낸 地域이 17個 地域으로 3월 平均氣溫과 관계가 있는 곳이 全體의 85%를 점유하여 3월의 平均氣溫과 애멸구의 誘殺數과 높은 相關이 있었다. 즉, 氣溫이 낮으면 애멸구의 發生이 많고 氣溫이 높으면 애멸구 發生이 적은 關

係가 있음을 알 수 있었다(그림 1). 그러나 3월의 平均氣溫과 애멸구의 2回成虫 誘殺數과는 直接的인 關係는 없는 것 같다. 越冬前後의 애멸구 齡期는 水原과 晉州 地方에서 73~95%가 4령충이였으며 3월의 애멸구는 74~82%가 5령충으로⁶⁾ 5령충에 대한 發育입계溫度가 11.69°C임으로 3월의 平均氣溫이 6.8°C였던 晉州地方의 경우 발육입계온도 보다 훨씬 낮음을 알 수 있어 3월의 平均氣溫이 애멸구 發育에는 直接的인 영향이 없었음을 알 수 있다.

애멸구가 多發生될 수 있었던 條件을 살펴보

Table 2. Correlation between the number of small brown plant hopper caught by light trap and average temperature

Correlation coefficient	Number of location correlated with temp.			
	Mar.	Apr.	May	June
$r > 0.9$	14(70)	9(45)	2(10)	6(30)
Positive (r)	3(15)	12(60)	5(25)	14(70)
Negative (r)	17(85)	8(40)	15(75)	6(30)

* The numbers in parentheses mean the percentages among the 20 localities examined.

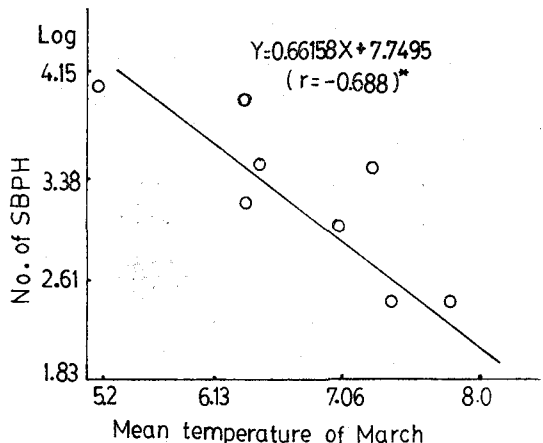


Fig. 1. Relationship between the number of SBPH caught by light trap and March mean temperature

던 첫째 越冬後 애벌구 密度가 높아 보리 발으로 移動이 많았을 경우 둘째, 보리밭에서의 増殖期間인 5月中 氣溫이 높아 増殖에 有利하였을 우경 셋째, 寄主人 보리의 生育이 애벌구에 有利한 條件으로 作用하여 増殖이 좋았을 경우를 생각할 수 있으나 첫째의 경우 4月 中旬 보리밭으로 移動할 때까지의 밀도는 '84年이 '83年보다 적었으며²⁾ 두번째의 경우 '83年이나 '84年の 5月中 積算溫度가 各各 579.7°C, 585.4°C로 큰 差異가 없었으며 세번째의 경우 앞의 結果에서 3月の 氣溫과 애벌구 誘殺量간에 有意性이 있었던 것으로 미루어 보아 寄主人 보리의 生育에 영향을 주었을 것으로 推測된다. 이러한 관점에서 3月の 平均氣溫과 보리의 生育과의 關係를 調査하였다. Kiessback¹⁰⁾(1928)는 보리의 生育期間中 氣象의 영향을 가장 많이 받는 時期는 보리의 生育前期로서 分蘖에는 氣溫과 土壤濕度가 크게 重要時된다고 하였으며 秀島⁷⁾는 日本 南部地方의 경우 異常低溫이 되면 3月 中旬 以後에도 分蘖이 계속되어 分蘖정수는 增加되나 有效莖數는 저하된다고 하여 보리의 生育은 初期 低溫에 영향을 받고 있음을 알 수 있었다. 曹⁹⁾(1974)는 우리나라의 中部地方에서 3月上旬 以前에 分蘖된 것은 有效莖 比率이 높고 그 以後의 分蘖은 無效化된다고 하였다. 또한 Lee¹¹⁾(1975)는 3月の 平均氣溫과 보리의 出穗期는 負의 相關이 있다고 하였으며 보리作況과 積算溫度와의 關係를 麥類研究所에서 分析한 結果 (表 3)에서도 水原地方의 3月 積算溫度와 出穗期 및 成熟期에 고도의 有意性이 있는 負의 相關이 있으며 收量과는 正의 相關이 있었다. 또한 本 分析에서도 大邱地方에서 역시 3月 積算溫度와 出穗期와는 有意性이 있었다(表 4). 이것으로 보아 3月の 氣溫이 낮으면 보리의 生育에 阻障을 받고 成熟期,

Table 4. Correlation coefficients between the accumulative temperature and the other factors of barley from 1981 to 1984 in Taegu.

Accumulative temperature	No. of tillering/m ²	Heading time	Maturity
Oct.	0.04	0.61	0.50
Nov.	-0.32	-0.12	-0.33
Dec.	0.49	0.54	0.60
Jan.	0.87	-0.33	-0.33
Feb.	0.75	-0.61	-0.43
Mar.	0.50	-0.98*	-0.93
Apr.	0.25	-0.82	-0.92
May.	0.62	-0.17	0.04
June	-0.60	0.80	0.75

出穗期가 늦어짐을 알 수 있다. 3月の 平均氣溫과 애벌구의 發生量 間に 負의 相關이 있었던 것은 3月 平均溫氣이 낮으므로 보리의 生育이 遲延되었으며 보리의 生育지연으로 보리밭에서 애벌구 増殖에 有利하였던 것 같다.

이러한 假定을 實驗으로 뒷받침하기 위해 '85年 麥類研究所 圃場에서 보리의 早生種과 晚生種에 4月 下旬 1株當 成虫 10마리씩 接種시킨 後 망사 Cage를 씌워 6月 5日, 10日, 15日에 收穫시기를 달리하여 애벌구의 増殖을 調査한 結果는 表 5와 같다. 表에서 早生種이나 晚生種에서 6月 5日 密度는 없었으며 10日 收穫時는 早生種에서 13마리인데 비해 晚生種에서 28마리, 6月 15日 收穫時는 各各 44마리, 246마리로 早

Table 5. Population density of SBPH at different harvesting date when 10 adults were caged in Apr. 30 at Suweon, 1985.

No. of insects *					
early variety			late variety		
June 5	June 10	June 15	June 5	June 10	June 15
0	13	44	0	28	246

* Means are based on 5 replications(adult+nymph)

Table 3. Correlation coefficients between the accumulative temperature and other yield factors of barley from 1654 to 1973 in Suweon (BWRI, '80~'81).

Accumulative temperature	Yield	No. of spike	Plant height	Heading date	Maturity
Oct.-Nov.	0.3560	-0.1896	-0.2684	0.0257	-0.3971
Dec.-Feb.	0.3590	-0.0576	0.1821	-0.6122**	-0.4816*
March	0.6572**	0.4504*	0.5144*	-0.6077**	-0.7490**
April	0.0590	-0.0730	-0.0164	-0.3323	-0.064
May	-0.1852	-0.0009	-0.1406	-0.2523	-0.1509
June	0.0062	-0.1000	-0.0599	-0.0770	-0.0368

Table 6. Relationship between the maturity date and number of SBPH caught by light trap

Locality Year	Taegu			Chinju			Sungju			Miryang		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
Date of maturity	Jun. 3	Jun. 12	Jun. 2	Jun. 4	Jun. 9	May 29	May 26	Jun. 1	Jun. 3	May 26	May 28	May 29
No. of SBPH caught by light trap	68	15,808	772	667	36,357	304	86	2,032	22	21	106	126

生種보다 晩生種에서 많았으며 또한 收穫時期가 늦어질수록 密度가 높아짐을 알 수 있었다. 이 實驗에서는 애벌구의 接種을 4月 30日하였기 때문에 充分한 發育을 하지 못한 것으로 추측되며 애벌구 移動時期인 4月初旬부터 接種한다면 보다 높은 密度를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 또한 보리의 生育과 애벌구 增殖과는 密接한 관계가 있으며 보리의 收穫時期의 早·晩에 따라서 애벌구 發生에 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 實際로 大邱 昇州, 昇州, 密陽地方에서의 보리의 熟期와 애벌구의 誘殺量과의 關係를 比較한 結果(表 6)에서도 보리의 熟期가 늦어지면 애벌구의 誘殺量도 많아짐을 알 수 있다.

1984年度の 애벌구 多發生은 3月 平均氣溫이 낮아 (表 7) 보리의 生育이 遲延되었고 그 結果 애벌구 增殖에 有利하였으며 收穫時期의 지연으로 發生量이 많아져 大發生되었던 것으로 推定된다.

2. 回歸式에 의한 애벌구 誘殺數의 推定

Table 8. Comparison of SBPH between No. of insect caught by light trap expected values by quadratic equations in different localities from 1981 to 1985.

Quadratic equations	No. of insect & Values	Investigated years				
		1981	1982	1983	1984	1985
Chilgok ($r=0.99^{**}$) $Y=925.8+78.1X^2-536.8X$	No. of insects ^a Expected values	1 7.9	30 8.9	6 20.3	1,094 1,093.6	35 37.9
Mungyong ($r=0.99^{**}$) $Y=729.9-77.9X^2+63.9X$	No. of insects ^a Expected values	220 220	34 46	58 46	714 714	114 136.1
Sonsan ($r=0.99^{**}$) $Y=115.4-2.05X^2-22.99X$	No. of insects ^a Expected values	39 41.7	29 24.4	4 6.0	120 119.9	14 24.4
Chongup ($r=0.99^{**}$) $Y=316.6+26.34X^2-180.54X$	No. of insects ^a Expected values	35 35	15 8.0	1 8.0	189 189.0	54 17.6
Puan ($r=0.99^{**}$) $Y=226.4+20.53X^2-132.7X$	No. of insects ^a Expected values	25 29.8	20 12.0	17 21.1	155 154.1	6 26.1
Ulsan ($r=0.99^{**}$) $Y=1,261.3+42.5X^2-463.2X$	No. of insects ^a Expected values	29 30.7	22 24.8	10 5.8	321 320.7	67 5.8
Soungju ($r=0.99^{**}$) $Y=2,128.5+7.4X^2-521.2X$	No. of insects ^a Expected values	544 583.5	415 347.6	86 115.4	2,026 2,024.5	22 69.4

^a Number of small brown planthopper caught by 151 forecasting units light trap.

Table 7. The average mean temperatures from march first to march 10th in different localities.

Localities	Mean average temperatures(°C)			
	1981	1982	1983	1984
Taegu	4.3	5.0	5.1	1.6
Chinju	3.8	5.0	4.9	1.0
Sungju	3.1	3.6	4.1	0.2
Miryang	3.8	5.2	5.0	0.8

앞에서의 結果에서 얻어진 3月 平均과 애벌구 誘殺量과는 높은 相關이 있는 것을 근거로 各地域別로 1981년부터 '84년의 3月 平均氣溫과 애벌구 誘殺量과의 關係에서 回歸式을 구하고 그 式에 依해 '85年度の 發生量을 推定한 結果表 8과 같다. 表에서 漆谷地方에서는 推定値가 38마리인데 實際 誘殺數가 35마리로 推定値와 實測值間의 差異가 없었으며 聞慶, 善山, 井邑, 昇州等은 差異는 있으나 실측치에 가까운 수치를 얻었다.

害虫의 發生에 關여하는 要因은 여러가지 있

으나 그중 기온하나만으로 推定한 것이기 때문에 本實驗에서 使用한 要因만으로 正確한 수치를 기대하기 어렵지만 實測值에 가까운 추정치를 얻을 수 있었으며 이러한 結果가 地域別로 累積된다면 水稻에 바이러스病을 媒介하여 被害를 주는 애멸구의 發生量을 正確히 推定할 수 있으며 특히 3월의 平均氣溫으로 2個月後의 密度를 推定할 수 있으므로 보다 正確한 防除對策을 수립하는데 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

摘 要

1984年度 애멸구가 多發生하였던 原因을 氣象資料와 애멸구 誘殺數를 比較分析한 結果 애멸구 誘殺量은 3月平均氣溫과 關係가 있으며 平均氣溫이 낮으면 보리의 生育이 지연되고 분얼수가 많아지며 成熟期, 出穗期가 늦어져 애멸구 增殖에 有利한 條件이 됨으로 發生이 많아질 수 있으며 '84年の 3月은 低溫이었던 關係로 大發生하였던 것 같다.

또한 3월의 平均氣溫과 誘殺量과는 높은 負의 相關이 있으며 回歸式에 의해 發生量을 推定할 수 있다.

引 用 文 獻

1. 朴重秀. 1973. 1973年度 벼 바이러스病 및 밤나무病害虫에 관한 심포지움 II. 애멸구 發生動向과 防除對策. 12(4) : 165~167.
2. 박중수·이정운·엄기백·김철규. 1984. 전국에찰소 멸구류조사. 농기연보고서 (생물부) : 315~323.
3. 白燮起. 1965. 애멸구 分布 및 生活史에 관한 研究. 農振植環研報 : 551~561.
4. Choi, S.Y. and H.R.Lee. 1976. Host preference by the small brown planthopper and green rice leafhopper on Barley and Water foxtail (I) Kor. J. Pl. Prot. 15 (4) : 179~184.
5. Hyun J. S., K. S. Woo and M. I. Ryoo. 1977. Studies on the Seasonal increase of the population of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*(F.) Kor. J. Pl. Prot. 16(1) : 13~19.
6. 현재선·박중수·엄기백·유창영·소재선·전태수·유재기. 1978. 애멸구 개체군 동태에 관한 연구. 농기연보고서 : 309~353.
7. 秀島禮太郎·德永初彦. 1963. 作地帶の區分と穗數 成立過程 について. 九州作況研究報告 p.1~28.
8. 鄭鳳朝. 1973. 1973年度 벼바이러스病 및 밤나무病害虫에 관한 심포지움 I. 벼 바이러스병의 발생현황과 방제대책. 한국식물보호학회지 12(4) : 157~164.
9. 曹章煥·朴炳勳. 1968. 小麥의 生育過程에 관한 研究. 農事試驗研究報 11 : 75~82.
10. Kiesselback, T. A. and H. B. Sprangue. 1928. Relation of the development of the wheat spike to environmental factors. J. Amc. Soc. of Agron. 20 : 40~60.
11. Lee, D.K. 1975. Studies on some weather factors in Chon-nam District on plant growth and yield components of Naked Barley. J. Kor. Soc. Crop. Sci. 19 : 100~131.
12. Lee, J.Y., S.H. Lee and B.J. Chung. 1977. Studies on the occurrence of rice Black-streaked Dwarf Virus in Korea. Kor. J. Pl. Prot. 16(2) : 121~125.
13. 이순형·최용문·이기운·이재열·유갑희·김정수. 1980. 벼혹조 위축병 피해 및 총매 전염에 관한 시험. 농기연보고서 : 203~225.