

放射性 同位元素 ^{32}P 를 利用한 멸구類에 對한 品種 抵抗性 檢定 方法에 關한 研究(II)

李正云 · 金容憲 · 朴重秀 · P.C. Lippold.

Screening method of varietal resistance to planthoppers labeled with radioisotope ^{32}P (II)

Jeong Oon* Lee, Yong Heon Kim*, Joong Soo Park*, and Paul C. Lippold**

Abstract

New screening method of varietal resistance by isotope ^{32}P was examined in these experiments. Insects were fed for 24 hrs. in the vials, with rice seedlings absorbed the solution of $0.6\sim 7\mu\text{Ci } ^{32}\text{P}$ for 24 to 48 hrs. Feeding amounts of 3 species of plant-hoppers at the different stages and duration of infestation were investigated for effective process of screening method of the varietal resistance using isotope ^{32}P . Feeding amount of ^{32}P of brown planthopper was observed for the different varieties. The results may be summarized as follows;

1. Brown planthopper fed greatest and the feeding amount were increased in order of white-backed planthopper and small brown planthopper. Female hoppers fed more than male.
2. Feeding amount was increased in order of adult (♀), 5th instar, adult (♂), 4th instar, 3rd instar 2nd instar and 1st instar. The duration of 24~48 hours is considered sufficient for insect infestation.
3. New screening method by ^{32}P was compared with seedling bulk screening method in view of feeding amount and plant reaction. Feeding amount of ^{32}P by brown planthopper in Milyang 47, resistant variety to this insect, was very low, while in TN 1, susceptible variety, it was very high about one hundred times of Milyang 47.

1. 緒 論

水稻害虫 特히 멸구類에 對한 抵抗性品種 育成을 爲하여 精度가 높고 効果的인 品種 抵抗性 檢定 方法을 開發하고자 現在까지 通常 使用되고 있는 mass screening method 즉 植物體 反應을 程度別로 degree grouping하는 方法을 벗어 나서 放射性 同位元素 ^{32}P 를 利用한 方法을 導入하여 本 試驗을 遂行하였으며 既前

編에서 實施한 適定 放射能의 세기, ^{32}P 溶液의 適當量, 벼멸구 脫皮時 ^{32}P 의 移行程度, ^{32}P 를 멸구類試驗에 引用時 安全 취급을 爲한 供試器具의 開發 結果 등을 活用하여 멸구類 虫別 吸汁量 程度, 벼멸구의 各態別 接種時間別 吸汁量의 推移와 벼멸구의 벼品種別 吸汁量 差異 등을 調査하여 벼멸구等 멸구類에 對한 品種抵抗性 試驗에 기초 자료로 提供하고자 그 結果를 報告하는 바이다.

* 農業技術研究所 : Institute of Agricultural Sciences, ORD. Suweon, Korea
** P.O. Box 211, Banjarmasin Kalimantan Selatan, Indonesia

2. 材料 및 方法

農業技術研究所 昆蟲 飼育室(25°C±2)에서 累代 飼育한 멸구類를 供試虫으로 하였고 供試器具는 前編에서 發表한 것과 同一한 器具를 使用하였다.

가. 멸구類의 虫別 吸汁量 調査

벼멸구, 흰등멸구, 애멸구의 成虫을 供試하여 虫別 吸汁量을 調査하였다. 0.6 μ Ci의 32 P溶液을 3ml씩 vial에 넣고 “振興” 15日 幼苗를 植지하여 32 P를 24時間 吸收시킨 後에 vial위에 試驗管을 씌우고 虫을 試驗管 當 3雙씩 5反復으로 接種하여 24時間 동안 吸汁시키고 G. M. Counter로 C.P.M.을 測定하였다.

나. 벼멸구의 各態別, 接種時間別, 吸汁量 調査

上記와 同一한 方法으로 벼멸구 1, 2, 3, 4, 5齡虫과 成虫 長翅型 雌, 雄을 供試하여 虫接種 6, 12, 24, 48, 72時間別 吸汁量을 各各 4마리씩 4反復으로 調査하였다.

다. 벼멸구의 品種別 吸汁量 調査

密陽 30號 外 12個 水稻品種을 供試品種으로 하여 7 μ Ci 32 P의 溶液에 各幼苗를 24時間씩 植지한 後 벼멸구 成虫을 3雙씩 5反復으로 接種한 後 48時間 吸汁시키고 品種別로 各各 CPM을 測定하여 集團幼苗檢定 結果와 比較 檢討하였다.

3. 結果 및 考察

가. 멸구類의 虫別 吸汁量 調査

15日된 振興 幼苗를 利用하여 벼멸구, 흰등멸구, 애멸구의 虫別 吸汁量을 調査하였다. 吸汁量이 많은 順序는 벼멸구, 흰등멸구, 애멸구 順序로 나타났다. 特히 벼멸구(♀)의 32 P吸汁量은 1851 CPM으로 다른 멸구

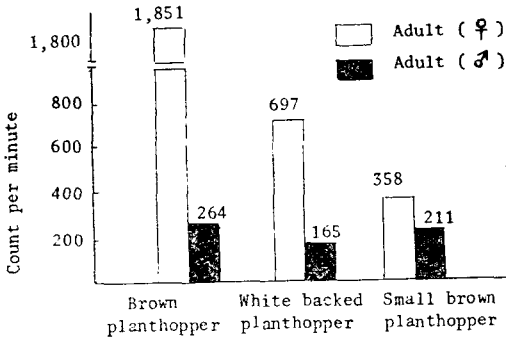


Fig. 1. Comparison of the feeding amounts of 0.6 μ Ci 32 P in female and male of three species.
Note: Three pairs of insects were fed for 24 hours in the vials with the seedlings absorbed the solution of 0.6 μ Ci 32 P in 5 replications.

(♀)의 667~858 CPM 보다 많았다(그림 1). 암컷과 수컷의 吸汁量을 比較하면 암컷이 수컷에 비하여 供試 멸구 모두에서 많았다. 이는 大體로 虫體의 크기에 따라서 吸汁量이 左右되며 虫體가 클수록 吸汁量이 增加되는 것으로 思料된다. 따라서 吸汁量이 他멸구보다 훨씬 많은 벼멸구는 他멸구類에 比하여 試驗時 接種時間을 짧게 할 수 있겠다. 또한 一般의인 集團幼苗檢定時에도 苗當 接種虫數가 적어도 같은 結果를 얻을 수 있을 것으로 보인다.

나. 벼멸구의 各態別 接種時間別 吸汁量 調査

供試虫으로서 어떠한 態에서 가장 效果的으로 檢定할 수 있는 가를 調査하기 위하여 벼멸구 1, 2, 3, 4, 5齡虫, 成虫 암컷, 수컷을 供試하였으며 接種時間別 調査는 32 P의 吸汁量을 效果的으로 調査할 수 있는 時間을 알기 위하여 6, 12, 24, 48, 72時間으로 接種時間을 달리하여 處理하였다.

1, 2, 3齡虫의 吸汁量은 接種後 12時間 및 48時間까지 接種時間의 經過에 따라 增加되었으나 48時間後 調査時는 供試虫數가 적어 調査가 不可能하였다. 4, 5齡虫과 成虫은 接種 24時間부터 吸汁量이 급격히 增加되었으나 24時間後부터는 一定한 線을 形成하였는데 이는 大體로 24時間後에는 32 P가 虫體에서 排泄되고 있는 것으로 思料된다. 各態別 吸汁量은 成虫(♀), 5齡虫, 成虫(♂), 4齡虫, 3齡虫, 2齡虫, 1齡虫 順序로 많았다(그림 2). 그리고 成虫(♀), 5齡虫, 成虫(♂)의 吸汁量은 大體로 많아 品種抵抗性 檢定에 效果的으로 利用

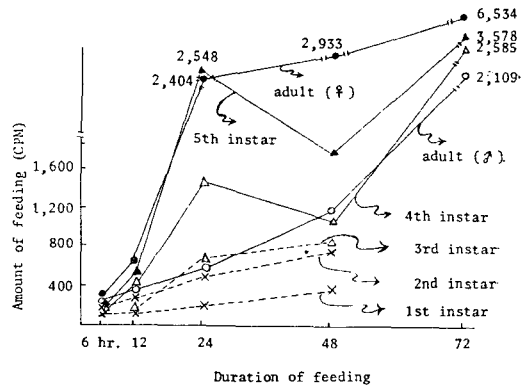


Fig. 2. Relationship between the amount of feeding at each stage of the brown planthopper by 0.7 μ Ci 32 P and time trend.

할 수 있다고 본다. 接種時間은 24時間에서부터 72時間까지 可能하나 24~48時間 吸汁시켜 試驗을 하는 것이 試驗遂行時 有利하다고 본다.

다. 벼멸구의 品種別 吸汁量 調査

密陽 30號 外 12個品種의 32 P吸汁量을 幼苗集團檢定과 比較하여 그 效果를 確認하고자 하였다. 幼苗集團檢定

에서 感受性 反應을 보인 品種으로는 密陽 23號, TN 1, 密陽 40, 水原 264號이었으며 抵抗性 品種으로는 密陽 30號, 密陽 45, 47, 水原 290號 等 10品種이었는데 本試驗에서도 벼멸구에 抵抗性 品種인 密陽 47號等 10品種은 虫體에 吸汁된 ^{32}P 의 放射能이 836~4286 CPM數로 적었으나 感受性 品種인 TN 1에서는 CPM이 88,605로 엄청나게 많았다(表 1).

Table 1. Relationship between the amount of ^{32}P taken by insects and plant reaction.

Variety	Radioactivity in CPM	Plant reaction
Milyang 47	839	R
Milyang 30	1,149	R
Suweon 290	1,461	R
Milyang 45	1,492	R
Milyang 36	1,898	R
Iri 341	2,534	R
Milyang 46	2,803	R
Chulweon 24	4,286	R
Milyang 23	43,036	S
Suweon 264	48,809	S
Milyang 40	87,024	S
Mudgo (R. Check)	2,243	R
TNI (S. Check)	88,603	S

Note: Three pairs of insects were fed for 24 hours in the vials with the seedlings absorbed in the solution of $7\mu\text{Ci } ^{32}\text{P}$ for 48 hours in 5 replications.

^{32}P 에 의한 虫體의 吸汁量으로서 品種抵抗性 調査時 가장 憂慮되는 것은 水稻品種別 根力과 品種間 磷酸吸收에 對한 反應의 差異가 있을 것으로 보인다. 이에 關한 研究가 앞으로 있어야 할 것이다. 그러나 以上の 結果에서 보는 바와 같이 品種間 뚜렷한 吸汁量 差異는 ^{32}P 에 의한 品種抵抗性 檢定方法은 幼苗集團檢定과 完全히 一致 하였을 뿐만 아니라 보다 正確하게 抵抗性 程度를 밝힐 수 있는 方法이라 할 수 있다.

4. 摘 要

멸구類에 對한 水稻品種 抵抗性 檢定方法을 開發하고자 放射性 同位元素 ^{32}P 를 利用하여 本 試驗을 遂行

하였다. 前編에서 얻어진 結果를 活用하여 멸구別, 멸구虫態別, 接種時間別 벼멸구 吸汁量 差異와 品種別 벼멸구 吸汁量을 調査한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

가. 벼멸구, 흰등멸구, 애멸구 順으로 ^{32}P 吸汁量이 많았으며 암컷이 수컷보다 供試멸구類 모두 吸汁量이 많았다.

나. 벼멸구의 各態別 吸汁量은 成虫(♀), 5齡虫, 成虫(♂), 4~1齡 順으로 많았으며 虫接種時間은 接種 24時間~48時間에서는 一定한 吸汁量을 나타냈다.

다. 벼멸구의 벼品種別 吸汁量은 抵抗性 品種인 密陽 47號에서는 839 CPM인 반면 感受性 品種인 TN 1에서는 88,603 CPM을 나타 내었다. 따라서 本試驗에서의 檢定方法과 幼苗集團檢定方法과는 一致하였다.

引用 文 獻

- Fuller, R.A., P.W. Riegust, and J.W.T. Spinks. 1954. Persistence of radioactivity in grasshoppers tagged with phosphorus-32. *Can. Entomol.* 86: 201-3.
- IAEA. 1968. *Isotopes and Radiation in Entomology*. IAEA, Vienna, p.428
- Jermy T. 1974. The host-plant in relation to insect behaviour and reproduction. Plenum Publishing Corporation 277 West 17th Street, New York N.Y. 10011, U.S.A. p.321.
- Lee, J.O., Y.H. Kim, J.S. Park, S.J. Seok and H.G. Goh. (1981) Screening method of varietal resistance to planthoppers labeled with radioisotope ^{32}P (I). *Korean J. Plant Prot.* Vol. 20, No. 2.
- Lippold, P.C., J.O. Lee, Y.H. Kim, S.J. Park, J.K. Ryu, K.H. Chung, M.D. Davis, and K. Steenberg, 1978. Feeding of brown planthopper on rice varieties labeled with ^{32}P . *Newsletter* Vol. 3/No. 4, 8-9.
- Rahalkar, G.W., and R.S. Douth. 1965. Comparison of Procedures for marking adult endoparasitic wasps with ^{32}P . *J. Econ. Entomol.* 58: 278-81.