

Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 59/2a, 1994

EFFET DE LA FERTILISATION MINERALE AZOTEE DU RIZ (*ORYZA SATIVA* L.) SUR LA RESISTANCE DES GRAINES A *SITOTROGA CEREALELLA* OLIV. (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) AU SENEGAL

D. SECK* ** & C. GASPAR**

* Institut Sénégalais de Recherches Agricoles BP 3120 Dakar (SENEGAL)

** UER de Zoologie générale et appliquée

Faculté des Sciences Agronomiques. 2 • Passage des Déportés
B-5030 Gembloux (Belgique)

Mots clés : résistance variétale, *Oryza sativa* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., azote

RESUME

Le Sénégal produit environ 150 000 tonnes de riz par an, soit à peine 25 % de sa demande intérieure actuellement estimée à plus de 600 000 tonnes. Pour combler ce déficit, l'Etat sénégalais vise l'intensification de la culture dans le sud du pays, grâce à l'utilisation de variétés améliorées et l'application de fortes doses d'azote minéral. Le riz stocké est attaqué par plusieurs espèces d'insectes parmi lesquelles *Sitotroga cerealella* est de loin la plus nuisible au Sénégal. Nous avons évalué la résistance du riz à *S. cerealella*, par l'infestation artificielle de grains de trente variétés cultivées dans trois conditions et recevant une fertilisation minérale azotée de 0 à 150 unités. L'observation de la descendance des insectes montre des différences significatives entre variétés et, sur le groupe des variétés à cycle court, une progéniture plus importante aux fortes doses d'azote.

INTRODUCTION

Au Sénégal, la riziculture occupe 72 000 ha, à raison de 15 000 ha dans les périmètres irrigués de la vallée du Fleuve Sénégal et 57 000 ha en culture pluviale au sud en Casamance (MBODJ, 1990). La production totale représente 146 000 tonnes, soit à peine 25 % des besoins de la population sénégalaise.

Pour combler ce déficit, le gouvernement sénégalais vise l'autosuffisance en riz grâce à une intensification de la culture basée sur l'utilisation de variétés améliorées, le contrôle des déprédateurs et la satisfaction des besoins azotés de la plante. Les doses recommandées par la recherche varient ainsi de 80 à 100 unités d'azote à l'hectare.

Si plusieurs auteurs ont observé l'aggravation de certaines maladies du riz suite à l'application de fortes doses d'azote (MBODJ, 1989; OU, 1985), très peu de travaux rapportent l'effet de l'azote sur l'incidence des insectes ravageurs du riz stocké.

Les grains de riz sont attaqués par plusieurs espèces d'insectes dont les principales sont *Sitophilus oryzae* L., *Rhizopertha dominica* (F.) et *Sitotroga cerealella* (Oliv.). Ce dernier s'avère être le plus nuisible au Sénégal où il cause d'importants dégâts sur les particules entreposées dans les greniers traditionnels.

La femelle de *S. cerealella* pond à la surface ou entre les grains. A l'éclosion, la larve pénètre dans la graine et se nourrit au détriment de celle-ci. Elle passe par quatre stades larvaires, se nymphose puis donne un adulte qui émerge par un trou circulaire caractéristique des dégâts de l'insecte.

Au cours des dernières années, les nombreux inconvénients liés à la protection chimique des denrées ont favorisé le développement de méthodes alternatives parmi lesquelles la résistance variétale est l'une des voies les plus indiquées dans les pays en développement.

Dans ce travail, nous rapportons les résultats de l'évaluation de la sensibilité à *S. cerealella* des graines de diverses variétés de riz cultivées dans des conditions environnementales et de fertilisation minérale azotée variables.

MATERIEL ET METHODE

Les graines testées ont été fournies par le programme de recherche sur le riz pluvial et submergé de l'ISRA. Elles proviennent de variétés locales et améliorées, cultivées dans deux localités (DJIBELOR et OULAMPANE) et quatre types de parcelles recevant une fertilisation minérale azotée de 0 à 150 unités à l'hectare.

A maturité, les différentes parcelles sont récoltées séparément. Les panicules sont ensuite battues et un échantillon de riz paddy prélevé de chaque traitement est conservé dans des sacs en jute placés à l'intérieur de magasins à la température ambiante. L'évaluation des traitements est réalisée par l'infestation artificielle de sous-échantillons de grains. 10 g de riz de chaque traitement sont placés dans des boîtes de pétri de diamètre 10 cm sont infestés en trois répétitions avec 5 couples de *S. cerealella* âgés de 24 heures. Les boîtes sont ensuite placées dans des étuves à 30 °C et 70 % d'humidité relative.

Les insectes utilisés proviennent d'une souche de *S. cerealella* originaire de la région de Nioro du Rip (Sénégal) et élevée pendant plusieurs générations sur des grains de riz paddy. Après 10 jours, les adultes tous morts sont retirés. Les boîtes sont laissées dans les mêmes conditions expérimentales jusqu'à l'émergence de la descendance F1 qui débute 25 jours après l'infestation. Le nombre journalier d'adultes sortis de chaque objet est noté pendant 3 semaines.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'observation des résultats du tableau 1 montre que le nombre d'émergences de *S. cerealella* varie de 1,11 adultes sur la variété BG 267-4 à 3,15 pour la variété IRAT 10. En fonction de la dose d'azote, le nombre d'émergences varie de 2,16 à 2,53 individus, contre 2,85 adultes pour les graines des parcelles non fertilisées.

L'observation des résultats du tableau 2 montre que le nombre d'émergences de *S. cerealella* varie de 0 adultes sur la variété IRAT 133 à 6,58 pour la variété PEKING. L'effet de la dose d'azote se traduit par un nombre d'émergences de 1,83 pour les graines des parcelles non fertilisées, alors que pour les parcelles ayant reçu l'azote il évolue en sens inverse de la dose appliquée et varie de 2,03 insectes à 1,17.

L'observation des résultats du tableau 3 montre que le nombre d'émergences de *S. cerealella* varie de 1,42 insectes pour la variété IKONG PAO à 6,58 individus pour la variété KAU 1661. En fonction du niveau de fertilisation, le nombre d'adultes émergés augmente avec la dose d'azote et passe de 3,73 à 4,67 individus contre 2,10 insectes pour les graines des parcelles non fertilisées.

Ces résultats sont en accord avec ceux de plusieurs auteurs rapportant des différences significatives de sensibilité variétale chez les graines de riz (COGBURN, 1977; CLEMENT et al., 1988). Ils s'accordent aussi avec les travaux de COGBURN et al. (1980), indiquant un effet significatif de la fertilisation azotée sur la sensibilité des graines de riz à l'attaque de *S. cerealella*.

La résistance des graines de riz aux insectes des denrées stockées est attribuée à plusieurs facteurs liés notamment aux propriétés physiques du grain, au niveau d'adhérence et à l'état de séchage des glumelles (CLEMENT et al., 1988). Ce dernier facteur explique la grande sensibilité observée sur la variété IRAT 10, qui présente un taux très élevé de grains à glumelles ouvertes (CLEMENT et al., 1988).

Tableau 1 • Sensibilité à *Sitotroga cerealella* des graines de 10 variétés de riz de plateau en fonction de la fumure azotée (DJIBELOR)

Variétés	Nombre d'adultes F, émergés Dose d'azote (en unités / ha)				Moyennes
	0	50	100	150	
IRAT 10	1,17	4,00	4,33	3,10	3,15 a
SE 302 G	5,47	1,33	2,87	2,73	3,10 a
IR 930-450	2,30	3,40	3,10	3,47	3,07 ab
IRAT 112	4,60	0,70	2,77	3,53	2,90 ab
IRAT 114	4,20	2,53	0,70	2,93	2,59 ab
PEKING	3,10	1,93	2,07	2,83	2,48 ab
DJ 8-341	1,80	2,13	2,60	2,87	2,35 ab
BARAFITA	2,13	1,10	2,30	1,90	1,86 abc
LOCALE	1,40	2,97	2,00	0,70	1,77 bc
BG 267-4	2,30	2,47	2,43	1,23	1,11 c
Moyennes	2,85 a	2,26 a	2,52 a	2,53 a	2,54

Dans une même ligne et une même colonne, les moyennes suivies par les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au niveau 0,05 (Test de Duncann)

Tableau 2 • Sensibilité à *Sitotroga cerealella* des graines de 10 variétés de riz de nappe en fonction de la fumure azotée (DJIBELOR)

variétés	Nombre d'adultes F, émergés Dose d'azote (en unités / ha)				Moyennes
	0	50	100	150	
PEKING	9,33	8,33	8,33	0,33	6,58 a
DJ 12-519	5,33	4,00	0,33	6,00	3,92 b
BARAFITA	0,67	0,33	4,33	3,33	2,17 c
IKONG PAO	2,67	4,00	0,33	0,00	1,75 cd
TOX 728-1	0,00	0,67	2,00	0,67	0,83 cde
IR 34	0,00	0,00	2,00	1,00	0,75 cde
IR 54	0,00	2,33	0,33	0,00	0,67 cde
IR 934-450-1	0,33	0,67	0,00	0,00	0,25 de
DJ 11-509	0,00	0,00	0,33	0,33	0,17 de
IRAT 133	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
Moyennes	1,83 a	2,03 a	1,80 a	1,17 a	1,71

Dans une même ligne et une même colonne, les moyennes suivies par les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au niveau 0,05 (Test de Duncann)

Tableau 3 - Sensibilité à *Sitotroga cerealella* des g-aines de 10 variétés de riz à cycle court en fonction de la fumure azotée (OULAMPANE)

Variétés	Nombre d'adultes F ₁ émergés Dose d'azote (en unités / ha)				Moyennes
	0	50	100	150	
KAU 1661	0,67	11,67	12,00	2,00	6,58 a
IJ 11-509	0,67	3,00	8,00	10,00	5,42 ab
ITA 123	3,67	8,67	3,33	3,33	4,75 abc
ITA 212	3,00	3,67	4,00	7,67	4,58 abc
IOS 103	5,33	0,00	11,33	0,00	4,17 abc
IR 54	3,67	0,00	3,33	8,67	3,92 abc
IJ 684-D	0,00	3,00	0,00	8,33	2,83 bc
IET 3137	3,33	4,67	0,67	2,00	2,67 bc
CI 322-28	0,00	1,00	5,00	2,33	2,08 bc
IKONG PAO	0,67	1,67	1,00	2,33	1,42 c
Moyennes	2,10 b	3,73 ab	4,87 a	4,67 a	3,84

Dans une même ligne et une même colonne, les moyennes suivies par les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au niveau 0,05 (Test de Duncann)

L'analyse de la sensibilité des grains en fonction de la dose d'azote ne met en évidence des différences significatives que pour le groupe des variétés à cycle court. Sur ces dernières, il apparaît que le nombre d'insectes émergés est significativement plus élevé sur les graines ayant reçu les plus fortes doses d'azote (tableau 3).

Dans le cas des autres variétés, il est difficile d'avancer des relations de: cause à effet entre la dose d'azote appliquée et la réponse des grains à l'attaque de *S. cerealella*. Cette observation s'accorde avec les résultats de COGBURN *et al.*, 1980.

CONCLUSION

Nos résultats montrent des différences significatives de sensibilité variétale des grains, de riz à *S. cerealella* et une tendance d'augmentation du nombre de la progéniture observée, en fonction de la dose d'azote.

Il convient cependant d'être prudent, dans l'interprétation de tels résultats, quant à l'existence d'une relation de cause à effet entre l'application de fortes doses d'azote et la sensibilité des grains aux insectes.

L'examen de la réponse des grains en fonction des différentes situations étudiées montre par fois des résultats peu significatifs voire contradictoires, en accord avec plusieurs autres travaux menés sur cette question.

Les résultats obtenus dans ce travail ainsi que les perspectives d'intensification de la culture du riz au Sénégal justifient la nécessité d'une surveillance du comportement des variétés cultivées vis-à-vis de l'attaque des insectes des récoltes.

Dans ce cadre, il sera utile d'analyser la composition des grains dans le but de tenter de mettre en évidence les facteurs chimiques explicatifs de la réponse des variétés en fonction des doses d'azote appliquées.

Remerciements - Les auteurs remercient Monsieur Y. MBODJ pour la fourniture des variétés testées, Monsieur B. SIDIBE pour son assistance technique, Monsieur C. WONVILLE pour la relecture et Mademoiselle A. Van MEENSEL pour la dactylographie du manuscrit

REFERENCES

- CLEMENT, G., DALLARD, J., POISSON, C., SAUPIANOR, B. (1988). Les facteurs de résistance du paddy aux insectes des stocks. 1 • L'influence de l'ouverture des glumelles. L'agronomie Tropicale, 43 (1), 47-58.
- COGBURN, R. R. (1977). Resistance to Angoumois Grain Moth in some Varieties of Rough Rice from the USDA World Collection. J. Econ. Entomol., 70 (G), 753-754.
- COGBURN, R. R., BOLICH, C. N., JOHNSTON, T. H. & MCILRATH, W. O. (1950). Environmental Influences on Resistance to *Sitotroga cerealella* in varieties of Rough Rice. Environ. Entomol., 9, 689-693.
- MBODJ, Y. (1989). La lutte intégrée contre les maladies du riz en Casamance, au Sénégal. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences agronomiques, UCL Belgique. 238 p.
- MBODJ, Y. (1990). Les maladies du riz en Casamance au Sénégal: lutte intégrée. Deuxième séminaire sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures vivrières dans le Sahel. Bamako, Mali : 4-9 Janvier 1990.
- OU, S. M. (1985). Rice diseases. CAB • Publ., London. 380 p.

SUMMARY

Rice production in Senegal is about 150,000 tons / year, which represent only 25 % of the local needs actually estimated to about 300,000 tons / year. To cover this gap, the senegalese government decided to intensify the rice cultivation in the south of the country, using improved varieties by plant breeding and high nitrogen fertilization levels. Stored rice is attacked by many insect species. Among them *Sitotroga cerealella* is the most damaging in Senegal. We have evaluated the rice resistance to *S. cerealella*, by artificial infestation of seeds which have been cultivated in three environmental conditions and under nitrogen fertilization levels from 0 to 150 unity. The observation of the offspring data indicate significant differences between varieties, and, for the group of varieties with short cycle, a more important progeny with the higher nitrogen level.
