

LA MOISSURE DES GRAINS DE RIZ EN CASAMANCE, SENEGAL

NATURE ET FREQUENCE D'ISOLEMENT
DES AGENTS PATHOGENES PRESENTS.
RECHERCHE DES MOYENS D'AMELIORER LA QUALITE
DES GRAINS PAR LA DESINFECTION CHIMIQUE

Y. MBODJ

Chercheur de l'ISRA

Direction des Recherches sur les Productions Végétales

RESUME

La pathologie des semences et les moyens d'améliorer la qualité de celles-ci par la désinfection chimique ont été étudiés en Casamance, au Sénégal, de 1986 à 1987. Les espèces de champignon les plus fréquemment isolées sont : *Curvularia lunata* (54,8 %); *Drechslera oryzae* (34,3 %); *Trichoconis padwickii* (29,4 %); *Fusarium moniliforme* (25,4 %); *Pyrenochaltes oryzae* (5,7 %); *Pyricularia oryzae* (5,3 %); *Nigrospora* (2,9 %) ; *Diplodia oryzae* (2,9 %). Le nématode *Aphelenchoides besseyi* a été observé à la fréquence moyenne de 50,2 %. L'enrobage des grains au Granox (captafol + benomyl + carbofuran), au Thioral (TMTD + heptachlore), au Vitavax (thirame + carboxime) et au

Rovral TS (iprodione + carbendazine) a réduit le taux d'infection par les différents agents pathogènes et augmenté le pourcentage de germination, le Rovral TS se révélant être le plus efficace.

Mots-clefs : grains de riz, agents pathogènes, fréquence, traitements chimiques.

**THE MILDEW OF RICE GRAINS IN CASAMANCE, SENEGAL,
NATURE AND FREQUENCY
OF ISOLATION OF PRESENT PATHOGENIC AGENTS.
RESEARCH OF MEANS TO IMPROVE THE QUALITY
OF SEEDS BY CHEMICAL DISINFECTION**

SUMMARY

Pathology of seeds and means to improve the quality of these one by chemical disinfection has been studied in Casamance, Senegal, from 1986 to 1987. The most frequently isolated mushrooms are : *Curvularia lunata* (54,8%); *Drechslera oryzae* (34,3%); *Trichoconis pudwickii* (29,4 %); *Fusarium moniliforme* (25,4 %); *Pyrenochultu oryzae* (5,7 %) ; *Pyriculariu oryzae* (5,3 %) ; *Nigrosporu* (2,9 %) ; *Diplodiu oryzae* (2,9 %). The nematode *Aphulencoides besseyi* has been observed at the mean frequency of 50,2%. The coating of grains by Granox (captafol + benomyl + carbofuran), Thioral (TMTD + heptachlore), Vitavax (thirame + carboxime) and Rovral TS (iprodione + carbendazime) reduced the rate of infection by pathogenic agents and increased the percentage of germination ; Rovral TS is the most efficient.

Key words : Rice grains • Pathogenic agents • Frequency • Chemical treatments.

INTRODUCTION

Les grains de riz peuvent être contaminés par différents agents **pathogènes**. Cette contamination constitue un important moyen de conservation et de transport d'un lieu à un autre et d'une armée à une autre de ces agents (1, 6, 8, 14, 17, 9, 2, 15, 13, 7, 19).

Les agents pathogènes peuvent affecter fortement la germination des grains, donc la régularité des semis, un facteur **particulièrement** important dans la technique du semis direct actuellement préconisée par la recherche en Casamance. En plus, certaines variétés **résistantes** à la Pyriculariose ont l'inconvénient de l'ouverture de leurs glumelles, à maturité des grains, qui favorise **l'infection** du grain par des moisissures au champ et prédispose aux attaques par les insectes des denrées stockées (12). D'où l'intérêt de voir comment remédier à cela.

Plusieurs matières actives ont été testées pour leur efficacité dans la lutte contre les agents pathogènes (10, 18, 15, 13, 7).

Le présent travail étudie l'identité et la fréquence d'observation des nématodes et champignons portés par des grains de riz en Casamance, au Sénégal, et cherche les moyens chimiques de leur contrôle.

MATERIELS ET METHODES

Etude de la nature et de la fréquence d'observation des champignons

Les grains, à raison de vingt par boîte de Pétri, sont placés à égale distance l'un de l'autre sur cinq couches de papier buvard imbibe d'eau à refus et déposé au fond d'une boîte de Pétri en plastique. Pour éviter l'envahissement des boîtes par *Rhizophus*, *Aspergillus* et *Penicillium* masquant les agents pathogènes, ces grains sont préalablement lavés dans une solution d'hypochlorite de sodium à 20 % pendant 10 minutes avant d'être rincés par trois fois à l'eau stérile.

Les boîtes sont ensuite mises en incubation dans une chambre de culture où règne une température de $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ et une **photopériode** de 12 heures.

Les observations sont faites au **stéréo-microscope** à deux et six jours après la mise en incubation. L'identification du champignon est confirmée au microscope.

Cent grains (cinq boîtes) sont analysés pour chacun des dix échantillons prélevés sur les dix variétés étudiées dans les localités de Djibélor et Séfa, en riziculture pluviale stricte en 1986.

Etude de la fréquence d'observation de *Aphelenchoides besseyi* Christie

L'expérience a été conduite de la même manière que précédemment, en 1986 également, sauf en ce qui concerne la méthode d'isolement et la date d'observation. En effet, pour ce parasite, chaque grain a été placé dans un petit tube en verre, contenant 2 ml d'eau stérile, la balle et le caryopse sont manuellement séparés dans cette eau, à l'aide de petites pincettes et les tubes placés pendant 26 heures dans les mêmes conditions que pour les analyses mycologiques **précédentes**. Les tubes sont ensuite placés, durant 2 mn, dans une étuve préalablement **réchauffée à 60°C** , pour tuer les nématodes (8) dont l'identification se fait au microscope optique, selon les descriptions de FORTUNER et WILLIAMS (1975), ainsi que de OU (1985).

Etude de l'effet des traitements chimiques

Quatre échantillons prélevés sur deux variétés (IRAT 144, Barafita) dans deux localités (Djibélor, Aringala) en 1987 ont reçu les quatre traitements chimiques suivants par 100 kg de semence :

- ❶ 250 g de Rovral TS (35 % iprodione, 17,5 % carbendazine) ;
- ❷ 200 g de Vitavax (30 % thirame, 30 % carboxime) ;
- ❸ 250 g de Thioral (25 % TMTD, 20 % heptachlore) ;
- ❹ 300 g de Granox (10 % Captafol, 10 % bénomyl, 20 % de carbofuran).

Un cinquième traitement témoin sans protection chimique, a été constitué. De l'eau stérile a été ajoutée aux grains traités (2 ml pour 1 kg de grain) et un brassage réalisé pour améliorer l'adhésion du produit au grain.

Chaque traitement a été répété cinq fois pour chacun des quatre échantillons et l'expérience conduite comme dans (a) et (b) pour déterminer l'identité et la fréquence d'observation des différents champignons et nématodes pathogènes présents. Le taux de germination des grains a également été évalué par traitement et par répétition.

En raison des coefficients de variations élevés, une analyse de variation n'a pas été réalisée et les résultats sont donnés sur l'ensemble des grains par variété-localité ou variété-traitement.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les principaux résultats obtenus figurent dans les tableaux 1 et II. Ils montrent la présence sur les grains de huit champignons et d'un nématode, mais dont la fréquence d'isolement varie en fonction des lieux, des variétés et des traitements chimiques appliqués.

Identité et fréquence d'isolement

L'identité et la fréquence d'isolement des principaux agents pathogènes portés par les grains de riz sont répertoriés dans le tableau 1.

Le champignon le plus fréquemment isolé est *Curvalaria lunata* (Wakk) Boed, avec une fréquence d'isolement moyenne de 54,8 % (30,0 à 81,0). Il est suivi par ordre décroissant de : *Drechslera oryzae* Subram et Jain, 34,3 % (15,0 à 64,0) ; *Alternaria* (= *Trichoconis*) *pudwickii* Gang, 29,4 % (2,0 à 63,0) ; *Fusarium moniliforme* Sheldon, 25,4 % (6,0 à 56,0) ; *Pyrenochaeta oryzae* Shirai et Miyake, 5,7 % (0,0 à 54,0) ; *Pyricularia oryzae* Cav., 5,3 % (0,0 à 15,0) ; *Nigrospora oryzae* (B. et Br.) Petch, 2,9 % (0,0 à 10,0) *Diplodia oryzae* Miyake, 2,9 % (0,0 à 9,0).

Le nématode *Aphelenchoides besseyi* Christie, provoquant la pointe blanche des feuilles, est observé avec une fréquence moyenne de 50,2 % (2,0 à 89,0). C'est le principal nématode également observé ailleurs sur des grains de riz (6, 8, 18, 14).

En moyenne, le taux d'infection des grains est légèrement plus élevé à Séfa (24,8 %) qu'à Djibélor (22,1 %). Mais, certaines espèces (*A. besseyi*, *D. oryzae*, *P. oryzae*, *N. oryzae*) sont plus fréquemment observées dans la dernière localité.

Tableau I : Nature et fréquence (%) d'isolement des agents pathogènes portés par les graine de riz, récoltés dans 2 localités différentes de La Casamance (Sénégal), en 1986.

Variétés	A.b	D.o	Py.o	F.m	C.l	A.p	N.o	Di.o	P.o	Fréquence moyenne
Localité de Djibélor										
Ablaye Mano	14	74	12	25	60	10	9	7	2	23,7
Barafita	11	28	12	34	60	31	2	2	0	20,0
BG 367.4	02	18	4	23	30	2	6	5	3	9,9
Dj8.341	74	37	9	56	37	30	4	5	0	28,0
IRAT 10	89*	31	3	25	52	12	0	3	3	24,2
IRAT 112	72	24	8	18	39	10	1	4	5	20,1
IRAT 144	77	78	14	14	41	18	10	3	0	28,3
IR 934.450.1	86	15	3	21	37	16	0	5	1	20,4
Peking	54	25	15	22	54	12	1	9	2	21,5
Se 302 G	83	64	6	10	45	10	2	1	0	24,5
Fréquence moyenne	56,2	39,4	8,6	24,8	45,5	15,1	3,5	4,4	1,6	22,1
Localité de Séfa										
Ablaye Mano	30	26	1	12	57	48	0	1	0	19,2
Barafita	48	43	3	6	81	46	3	0	0	25,5
BG 367.4	33	31	0	15	71	43	1	3	40	26,3
Dj8.341	44	31	2	36	67	38	1	0	0	24,3
IRAT 10	35	27	3	39	56	31	4	4	0	22,1
IRAT 112	40	36	0	42	65	40	1	0	0	24,9
IRAT 144	59	44	0	36	65	63	0	0	0	29,7
IR 934.450.1	55	22	6	28	66	61	1	6	54	33,1
Peking	50	14	0	29	63	30	3	0	5	21,5
Se 302 G	48	19	5	19	51	38	9	0	0	21,0
Fréquence moyenne	44,2	29,3	2,0	26,0	64,2	43,8	2,3	1,4	9,9	24,8
Moyenne générale	50,2	34,3	5,3	25,4	54,8	29,4	2,9	2,9	5,7	23,4

A.b : *Aphelencoïdes besseyi*; D.o : *Drechslera oryzae*; Py.o : *Pyricularia oryzae*;

F.m : *Fusarium moniliforme*; C.l : *Curvularia lunata*; A.p : *Alternaria padwickii*; N.o : *Nigrospora oryzae*;

Di.p : *Diplodia oryzae*; P.o : *Pyrenochaeta oryzae*; * : Pourcentage établi sur 100 grains par variété analysée 2 mis après récolte.

Tableau II : Effets des traitements de semence sur la fréquence d'apparition de divers agents pathogènes portés par les grains de 2 variétés de riz cultivées dans 2 localités différentes de la Casamance (Sénégal), en 1987.

Agents pathogènes	Traitements	Localités				Moyenne par espèce
		Djibélor		Aringala		
		Variété IRAT 144	Variété Barafita	Variété IRAT 144	Variété Barafita	
Aphelencoïdes besseyi	Rovral	07	0	00	01	2.0
	Vitavax	20	0	76	6	25.5
	Thioral	27	0	36	27	22.5
	Granox	1	0	16	0	6.2
	Témoin	84	2	65	61	58.0
Drechslera oryzae	Rovral	0	2	1	2	1.2
	Vitavax	2	3	10	13	7.0
	Thioral	9	6	22	53	22.5
	Granox	12	14	55	23	26.0
	Témoin	29	24	61	50	41.0
Curvularia lunata	Rovral	5	20	2	2	7.2
	Vitavax	29	30	41	0	27.0
	Thioral	32	51	47	64	46.5
	Granox	91	5 9	79	85	76.5
	Témoin	95	62	89	86	63.0
Fusarium moniliforme	Rovral	0	0	0	0	0.0
	Vitavax	3	32	36	19	23.0
	Thioral	6	10	44	30	22.5
	Granox	5	0	13	37	13.7
	Témoin	57	31	62	68	54.5
Alternaria padwickii	Rovral	1	0	0	1	0.5
	Vitavax	9	3	26	21	15.2
	Thioral	1	4	31	25	15.2
	Granox	10	0	26	13	12.2
	Témoin	16	16	76	16	32.2
Pyricularia oryzae	Rovral	0	0	0	0	0.0
	Vitavax	2	0	0	5	3.7
	Thioral	10	0	16	13	9.7
	Granox	30	1	19	5	13.7
	Témoin	35	3	56	19	26.2
Nigrospora oryzae	Rovral	0	31	0	0	7.7
	Vitavax	35	24	9	7	18.7
	Thioral	10	21	15	11	14.2
	Granox	29	20	25	5	19.7
	Témoin	36	30	55	21	35.5
Fréquence Moyenne par traitement	Rovral	1.6	7.6	0.4	0.8	2.6
	Vitavax	14.3	13.1	30.6	15.8	18.4
	Thioral	13.6	13.1	30.1	31.8	22.1
	Granox	25.4	13.4	33.3	25.1	24.3
	Témoin	50.2	24.3	69.1	64.6	52.0
Pourcentage moyen de grains germés par traitement	Rovral	96	100	95	97	97.5
	Vitavax	94	69	72	92	66.7
	Thioral	92	94	77	80	65.7
	Granox	89	93	65	63	62.5
	Témoin	67	76	51	75	67.2

Les **variétés étudiées** ont un taux moyen d'infection semblable si on fait les comparaisons sur l'ensemble des localités, **malgré** l'existence de différences de comportement vis-à-vis de chacune des **espèces** d'agent pathogène. Ceci est dû probablement aux phénomènes de compétition entre espèces, faisant que la place laissée vide par l'un peut être occupée par l'autre.

L'importance de la fréquence d'observation des champignons ainsi identifiés a déjà été remarquée par plusieurs auteurs (1, 3, 16, 14, 17, 9, 4, 13, 7).

Effet des traitements chimiques

Les quatre traitements chimiques réduisent les taux d'infection par les différents agents pathogènes et augmentent la **fréquence** de germination des grains. Mais, le traitement au Rovral TS (35 % iprodione, 17,5 % carbendazine) se révèle le plus efficace, suivi de celui au **Vitavax** (30 % de thiram, 30 % carboxime) et au Thioral (25 % TMTD, 20 % heptachlore). Le granox (10 % **bénomyl**, 20 % carbofuran) vient en dernier lieu.

GARIBALDI (1986) a montré l'efficacité de l'iprodione dans la lutte contre *D. oryzae*, *F. moniliforme* et *Alternaria* spp., KUMARASWAMY (1979) et VIR (1980) celui du carbendazine contre la plupart des champignons identifiés, à l'exception de *D. oryzae* et de *A. spp.* dans la **présente** étude. Mais l'effet du mélange de ces deux matières actives sur la **réduction** des taux d'attaque par *A. besseyi* n'a jamais été rapporté à notre connaissance. Ce qui nous a amené à retester le produit plusieurs fois, mais toujours avec le même résultat. Des études sont actuellement en cours pour diminuer la dose utilisée, celle-ci se montrant en effet légèrement phytotoxique sur les plantules en émergence. L'effet du thirame, carboxime et du **bénomyl** contre *D. oryzae*, *F. moniliforme* et *C. lunata* a également été rapporté (18, 5, 13, 7).

Ainsi donc, trois traitements se **révèlent** plus efficaces que celui au Granox, produit actuellement utilisé dans la protection des semences, particulièrement d'arachide et de maïs. Mais, une autre dimension de la protection des semences est à étudier ; il s'agit de la lutte contre les insectes des denrées stockées (*Sitophilus oryzae* L., *Sitotroga cerealella* Oliv.) qui peuvent provoquer des **dégâts** importants sur les grains et diminuer leur taux de germination. Les variétés IRAT 10, IRAT 112, IRAT 133 et IRAT 144 sont particulièrement sensibles à ces deux espèces d'insectes. En attendant, nous recommandons de garder les semences de riz qui viennent d'être traitées au Rovral TS, dans des fûts métalliques.

De même un travail d'identification des **bactéries portées** par les grains de riz devrait être **mené** car plusieurs maladies bactériennes sont transmises par les semences (2, 15, 13, 19). Nous mêmes (11) avons isolé des graines de riz en provenance du **Sénégal**, une espèce ayant la caractéristique de *Pseudomonas oryzaicola* Klement.

REMERCIEMENTS

Je remercie MM. le Professeur H. MARAITE (Université Catholique de Louvain, Belgique) et J. L. NOTTEGHEM (CIRAD/IRAT, Montpellier, France) pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail, ainsi que pour leurs suggestions lors de l'analyse des résultats obtenus. Je remercie également le CILSS et l'USAID pour leur aide financière, la FAO et le CIRAD/IRAT pour leur appui technique.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 ALUKO M. D., 1969. Relative prevalence of blast and brown leaf spot on upland rice in Nigeria. *Plant Disease Reporter* 53 : 875-877.
- 2 AUTRIQUE A., MARAITE H., 1983. La pourriture brune de la graine foliaire du riz, causée par *Pseudomonas fuscovaginae*. *FAO Plant Prot. Bull.*, 31:94.
- 3 AWODERU V. A., 1974. Rice Diseases in Nigeria. *PANS* 20 : 416424.
- 4 DURAISWAMY V. S., MARIAPPAN V., 1983. Rice grain discoloration. *Inter. Rice Resear. Newsl.*, 8 (3) : 9-10.
- 5 ESURUOSO O. F., JOAQUIM M. A., 1980. Lutte contre quelques champignons importants du riz (*Oryza sativa* L.) transmis par la semence au Nigéria. *Revue africaine de protection des végétaux* 2 (1) : 29-42.
- 6 FORTUNER R., WILLIAMS K. J. O., 1975. Review of the literature on *Aphelenchoides Besseyi* Christie, the nematode causing "white tip" disease in rice. *Helminthological Abstract Series B (Plant Nematology)* 44 : 1-40.
- 7 GARIBALDI A., 1986. Control of seed borne *Dreschlera oryzae* and *Fusarium moniliforme* on rice in Northern Italy. *Revisw Plant Pathol.*, 65 : résumé 3299.
- 8 HUANG C. S., GRIPERTINO F. P., MARTINELLI M. N., 1977. Incidence of white-tip nematode, *Aphelenchoides besseyi*, in stored rice seed from Central-West Brazil. *PANS* 23 : 65-67.
- 9 IMOLEHIN E. D., 1983. Rice seed-borne fungi and their effect on seed germination. *Plant disease* 67 : 1334-1336.
- 10 KUMARASWAMY S., 1979. Efficiency of some fungicides against *Trichooconis padwickii*. *Inter. Rice Resear. Newsl.*, 4 (1) : 20.
- 11 MBODJ Y., 1980. Contribution à l'étude du pathosystème du riz en Casamance pour une meilleure gestion. Institut des sciences naturelles appliquées de l'université catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve, Belgique, 86 p.
- 12 MBODJ Y., GAYE S., DIAW S., 1986. La Pyriculariose du riz en Casamance, au Sénégal. Identification de variétés de riz pluvial à résistance à la maladie et à production stable: *Agronomie Tropicale* 43 (4) (sous presse).
- 13 NAKAMURA S., 1986. Treatments of rice seeds in Japan. Dans "Seed Treatment". K. A. Jeffs Edition, BCPC Publ. Survey, Angleterre, p. 139-162.
- 14 NEEGAARD P., 1979. Seed Pathology. Vol. 1 et 2. Editions John Wiley et Sons, New-York, Etats-Unis d'Amérique, 1187 p.
- 15 OU S. H., 1985. Rice diseases. CAB-Publ., Londres, Angleterre, 380 p.

- 16 AYMUNDO S. A., FOMBA S. N., 1979. Dirty panicle or **glume** discoloration of **rice** in Sierra Leone. Inter. **Rice** Resear. Newsl., 4 (3) : 7.
 - 17 RICHARDSON M. J., 1979. An annotated list of seed-borne diseases. **CAB-Publ.**, Survey, Royaume-Uni, 320 p.
 - 18 VIR D., 1980. **Efficacy** of fungicides. XXI. Studies on the residual **efficacy** of systemic fungicides on treated seed. Pesticides 14 (7) : 43-44.
 - 19 ZEIGLER R. S., ARICAPA G., HOYOS E., 1987. Distribution of fluorescent *Pseudomonas* spp. causing grain and sheath discoloration of **rice** in Latin **America**. Plant Disease 71 : 896-900.
-

ISRA Institut Sénégalais de Recherches Agricoles Cent soixante cinq chercheurs, 11 Centres de Recherches, 18 points d'essais, capitalisation de 70 années de recherches au service du Développement Agricole. Activités de recherche sur les productions animales, forestières, végétales et halieutiques. Analyse des systèmes de production et de l'économie agricole (macro et micro-économie). Recherches et Recherche-Développement sur les grands projets intégrés comme Matam, Podor, Irrigation IV sur le Fleuve, DERBAC et PRIMOCA en Casamance, plus thématiques comme SODEFITEX (coton), SODEVA (nématodes), COPLAIT (lait). Au service du public avec ses laboratoires de diagnostic des pathologies végétale et animale, d'analyse des eaux, sols, plantes et aliments, ses expertises dans tous les domaines de l'agriculture, ses structures de documentation, de diffusion et de valorisation des résultats de la recherche. <i>Pour toutes informations</i> Direction Générale BP 3120 DAKAR SENEGAL
--

Le Service "Production de vaccins" de l'ISRA produit 24 types de vaccins de haute qualité participant ainsi au maintien d'une bonne santé animale dans de nombreux pays africains. <i>Pour tous renseignements s'adresser</i> ISRA • Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires, Route du Front de Terre. B.P 2057, ☎ 32.12.75 32.41.46
--