

PERSISTANCE D'ACTION ET EFFET TRANSLAMINAIRE DE L'AZOXYSTROBINE SUR LES FEUILLES DE RIZ(*)

Mansoura BAHOUS ⁽¹⁾, **Amina OUZZANI TOUHAMI** ⁽¹⁾,
Alain BADOC ⁽²⁾, **Allal DOUIRA** ⁽¹⁾

Appliquée en un seul traitement sur les feuilles des variétés de Riz 'Elio', 'Lido' et 'Taibonnet', l'azoxystrobine a présenté une persistance d'action une, deux et trois semaines après son application vis-à-vis de quatre espèces d'Helminthosporium et de Curvularia lunata. La sévérité de la maladie est sévèrement réduite pendant les deux premières semaines. Le nombre de conidies produites sur les lésions foliaires reste faible après trois semaines avec une inhibition de la sporulation supérieure à 57 %.

L'azoxystrobine, pulvérisée à la face supérieure des feuilles d' 'Elio', s'avère efficace vis-à-vis des mêmes pathogènes inoculés à la face inférieure, mettant ainsi en évidence une action translaminaire marquée.

(*) *Manuscrit reçu le 02 décembre 2005.*

(1) *Laboratoire de Botanique et de Protection des Plantes, Département de Biologie, Faculté des Sciences, BP 133, Université Ibn Tofaïl, 14000 Kénitra, Maroc. mansourabahous@yahoo.fr, touhami01@hotmail.com, douiraallal@hotmail.com*

(2) *Laboratoire de Sciences végétales, Mycologie et Biotechnologie, GESVAB – EA 3675, Faculté des Sciences pharmaceutiques, Université Victor-Segalen Bordeaux 2, 146, rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux Cedex, ISVV. abadoc@phyto.u-bordeaux2.fr*

INTRODUCTION

La réduction des dommages infligés aux plantes cultivées par les maladies parasitaires peut être obtenue par l'utilisation de variétés génétiquement résistantes, de techniques culturales appropriées ou encore par des applications saines de fongicides. La lutte chimique reste le mode d'intervention le plus rapidement efficace à court terme. Le monde céréalier est constamment à la recherche de molécules antifongiques plus performantes.

La famille des strobilurines a marqué le début d'une nouvelle ère [15]. Tout particulièrement, l'azoxystrobine est devenu un fongicide incontournable pour le traitement des céréales [6]. Outre son mode d'action totalement différent des autres fongicides et son large spectre d'action, l'azoxystrobine est dotée de propriétés systémiques. Elle pénètre à l'intérieur des tissus de l'hôte pour arrêter le développement des champignons et bloquer la progression de la maladie [2-3,5].

Par ailleurs, à partir du stade floraison, le Blé protégé avec une strobilurine produit 8 à 10 % de biomasse supplémentaire dans les feuilles. Le feuillage est maintenu vert et fonctionnel plus longtemps, assurant ainsi une longue période de photosynthèse et une augmentation du remplissage des grains [9].

Les produits systémiques sont habituellement utilisés à doses plus ou moins faibles et appliqués peu fréquemment suite à leur persistance d'action sur les organes traités.

Afin de mieux protéger les plantes de Riz durant la phase végétative, l'azoxystrobine a été testée pour sa persistance d'action sur les feuilles de trois cultivars de Riz une, deux et trois semaines après application de cinq pathogènes fongiques. Sur la variété 'Elio', nous avons aussi vérifié l'activité translaminaire du fongicide sur les cinq pathogènes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Fongicide utilisé

Le fongicide Ortiva® (250 g/l d'azoxystrobine, soluble dans l'eau) a été appliqué à 2000 ppm, dose faible assurant néanmoins une inhibition.

Matériel végétal

Les grains de Riz des cultivars 'Elio', 'Lido' et 'Taibonnet' ont été stérilisés par trempage deux minutes dans une solution d'hypochlorite de sodium à 15 %. Ils sont par la suite rincés plusieurs fois à l'eau distillée stérile, puis déposés dans des boîtes de Petri de 180 mm de diamètre contenant du coton stérile imbibé d'eau distillée stérile. La germination a lieu à l'obscurité à 28°C.

Trois jours après, les plantules sont repiquées dans des pots contenant du sol provenant de la Mamora (massif forestier du Maroc entre Mehdia, Casablanca et Meknès) et mises en serre. Elles sont arrosées à l'eau du robinet jusqu'au stade 4 à 5 feuilles par pied retenu pour l'inoculation.

Matériel fongique

Cinq espèces fongiques du Laboratoire de Botanique et de Protection des Plantes de Kénitra ont été utilisées. *Helminthosporium oryzae* et *H. spiciferum* ont été obtenus à partir des lésions foliaires de la variété de Riz Triomphe tandis qu'*H. sativum*, *H. australiensis* et *Curvularia lunata* proviennent respectivement des lésions foliaires des variétés Bahja, Samar et Kenz. La technique de l'isolement monosporal a été effectuée. Des fragments désinfectés de feuilles sont incubés en chambre humide sous lumière fluorescente continue à température ambiante. Après 3 à 4 jours d'incubation, les fragments découpés sont examinés aseptiquement sous microscope optique pour détecter la présence ou l'absence de spores. Le transfert des spores se fait sous microscope à l'aide d'un capillaire en verre étiré, préalablement stérilisé à la flamme et refroidi dans le milieu de culture. Les spores sont déposées à la surface du milieu de culture PSA [Potato Sucrose Agar] (200 g pomme de terre, 20 g saccharose, 15 g agar, 1000 ml eau distillée).

Helminthosporium oryzae et *H. sativum* sont cultivés sur le milieu Farine de riz (14 g farine de riz, 4 g extrait de levure, 15 g agar, 1000 ml eau distillée) et incubés sous lumière continue à température ambiante. *Helminthosporium spiciferum*, *H. australiensis* et *Curvularia lunata* sont placés sur milieu PSA [Potato Sucrose Agar] (200 g pomme de terre, 20 g saccharose, 15 g agar, 1000 ml eau distillée) et incubés à l'obscurité à 28°C.

Après dix jours d'incubation, la surface chargée de spores est raclée stérilement à l'aide d'une spatule métallique en présence de 10 ml d'eau distillée stérile. La suspension est ensuite agitée pendant une minute puis filtrée à travers une mousseline pour séparer les conidies monosporées des fragments mycéliens. Après comptage à l'aide d'une cellule de Malassez, la suspension sporale est ajustée avec de l'eau distillée stérile de façon à obtenir une concentration finale de 10^5 spores/ml.

Inoculation

L'inoculation des pieds est faite par pulvérisation de 60 ml de la suspension sporale du champignon additionnée de 0,05 % de Tween 20 pour assurer la dispersion des spores et 0,5 % de gélatine pour permettre une meilleure fixation à la surface foliaire [12]. Pour le témoin sain, la suspension est remplacée par de l'eau distillée stérile additionnée des mêmes concentrations en Tween 20 et gélatine.

Persistance d'action

Pour chaque cultivar, trois lots de 144 pots ont été pulvérisés une seule fois par la solution du fongicide à 2000 ppm au stade trois à quatre feuilles. L'inoculation des feuilles par les suspensions sporales de chaque pathogène est effectuée 7 jours après le traitement chimique pour le premier lot, 14 jours pour le deuxième lot et 21 jours pour le dernier. Des plantes témoins sans traitement chimique ont été inoculées par les suspensions sporales des pathogènes au 7^e, 14^e et 21^e jour. Comme on n'observe pas de différences significatives importantes entre les indices de sévérité notés sur les feuilles, surtout entre le 7^e et 14^e jour, seuls les résultats du témoin au 7^e jour, après le stade de 3 à 4 feuilles, ont été reportés. Après chaque inoculation, les plantes sont placées pendant 48 h sous des housses en plastique noir et pulvérisées d'eau stérile afin de maintenir une humidité relative élevée. Les pots sont transférés par la suite en serre.

Action translaminaire

L'activité translaminaire de l'azoxystrobine a été testée sur la variété 'Elio', choisie au hasard, à raison de trois pots par espèce fongique et trois répétitions. La solution de fongicide à 2000 ppm est pulvérisée uniquement à la surface supérieure des feuilles de Riz. Après 48 h, une suspension sporale de 60 ml de chaque pathogène additionnée de Tween 20 et de gélatine 0,5% est pulvérisée à la surface inférieure des feuilles. Les résultats des plantes témoins de l'expérience précédente sur la persistance d'action ont été pris en compte.

Notation des résultats

La notation des résultats est faite sept jours après l'inoculation. La sévérité de la maladie est estimée à partir du pourcentage de surface foliaire malade, d'après l'échelle de notation de Nottoghem *et al.* [11].

Note X_i	Surface foliaire malade (%)
0	0
1	0,05
2	0,5
3	1,5
4	3,5
5	7,5
6	17,5
7	37,5
8	62,5
9	87,5

L'indice de sévérité IS est calculé selon la formule suivante :

$$IS (\%) = \frac{\sum X_i.n_i}{9 N_t} \times 100$$

IS : Indice de sévérité de la maladie

X_i : Sévérité de la maladie

n_i : Nombre de plantes de sévérité i

N_t : Nombre total de plantes observées

9 : Note la plus élevée de l'échelle.

Les pourcentages de réduction de la maladie RM sont calculés selon la formule suivante :

$$RM (\%) = \frac{IS_m - IS_a}{IS_m} \times 100$$

IS_m : Indice de sévérité de la maladie notée sur les plantes témoins inoculées

IS_a : Indice de sévérité de la maladie notée sur les plantes traitées par l'azoxystrobine et inoculées.

Sporulation sur l'hôte

La sporulation sur l'hôte est estimée par le nombre moyen de conidies produites par unité de surface de lésion (cm^2) [8]. Sept jours après l'inoculation, toutes les feuilles d'un même pied présentant des lésions sont prélevées et découpées en carrés d' 1 cm^2 . Ces fragments sont déposés dans des boîtes de Petri sur deux rondelles de papier filtre stérilisées et imbibées d'eau distillée stérile. Les boîtes sont incubées 48 à 72 heures à température ambiante sous lumière continue. Puis dix fragments provenant d'un même pied sont mis chacun dans un tube à essai contenant 1 ml d'eau distillée stérile. Chaque tube est ensuite agité de manière à détacher les conidies. La

richesse de la suspension ainsi obtenue est déterminée à l'aide d'une lame de Malassez par trois comptages au microscope optique au grossissement $\times 100$ et le nombre de conidies est ramené à 1 cm^2 .

Le pourcentage d'inhibition de la sporulation sur l'hôte I_{sh} par rapport au témoin est calculé comme suit :

$$I_{sh} (\%) = \frac{Nh_0 - Nh_c}{Nh_0} \times 100$$

Nh_0 : Nombre de conidies estimées sur l'hôte témoin inoculé par le pathogène

Nh_c : Nombre de conidies estimées sur l'hôte traité par une concentration c du fongicide et inoculé par le pathogène.

Analyse statistique

Le traitement statistique des données a porté sur l'analyse de la variance et le test ppds (plus petite différence significative) au seuil de 5 %.

RÉSULTATS

L'azoxystrobine appliquée en un seul traitement, protège les feuilles du Riz contre les différents pathogènes testés pendant au moins deux semaines (Tableau I).

La réduction de la sévérité de la maladie après traitement par le fongicide est importante durant la première et la deuxième semaine. Les pourcentages de réduction notés sur les feuilles d'‘Elio’, ‘Lido’ et ‘Taibonnet’ au 7^e et 14^e jour ne diffèrent pas significativement.

Pour la troisième semaine, les pourcentages de réduction de la sévérité de la maladie sur les feuilles des trois variétés tendent à diminuer. La différence reste cependant non significative pour les feuilles d'‘Elio’ inoculées par *H. spiciferum*, *H. australiensis* et *Curvularia lunata* et pour les feuilles de ‘Lido’ inoculées par *C. lunata* ; les pourcentages de réduction restent alors élevés, compris entre 67,6 et 83,4 %.

Les pourcentages de réduction notés sur les feuilles des trois variétés confondues ne diffèrent pas significativement entre la première et la deuxième semaine contrairement à la troisième.

Les pourcentages de réduction de la sporulation des pathogènes sur les feuilles des trois variétés sont importants au cours des deux semaines qui suivent le traitement (Tableau II). Pour la troisième semaine, le pourcentage d'inhibition de la sporulation ne diminue pas toujours significativement.

Tableau I :
Persistance d'action de l'azoxystrobine, suite à une seule pulvérisation
des plantules, sur la réduction de la sévérité de la maladie induite par
cinq pathogènes fongiques sur les feuilles de trois variétés de Riz.

Variété	Jour		Espèces fongiques					
			<i>Helminthosporium</i>			<i>Curvularia</i>		
			<i>oryzae</i>	<i>sativum</i>	<i>spiciferum</i>	<i>australiensis</i>	<i>lunata</i>	
Elio	7 ^e	Is	8,3	10,7	0,0	3,1	0,0	
		RM	80,3 ^a	77,5 ^a	100 ^a	88,2 ^a	100 ^a	
	14 ^e	Is	11,6	12,0	2,8	5,9	1,2	
		RM	78,4 ^a	74,8 ^a	89,9 ^a	78,1 ^a	96,5 ^a	
	21 ^e	Is	24,7	20,4	8,9	7,4	5,9	
		RM	41,8 ^b	57,3 ^b	67,6 ^a	72,3 ^a	83,4 ^a	
		Is Tém	42,4	47,7	27,5	26,7	35,8	
	Lido	7 ^e	Is	13,4	2,2	1,7	2,9	2,8
			RM	73,1 ^a	95,6 ^a	93,5 ^a	89,2 ^a	91,2 ^a
14 ^e		Is	14,7	5,9	7,4	7,9	4,4	
		RM	70,5 ^a	88,3 ^a	71,0 ^{ab}	71,2 ^{ab}	85,8 ^a	
21 ^e		Is	29,6	25,9	16,0	13,7	8,9	
		RM	40,7 ^b	48,5 ^b	37 ^b	49,7 ^b	71,4 ^a	
		Is Tém	50,0	50,4	25,5	27,4	31,3	
Taibonnet		7 ^e	Is	7,2	1,6	0,7	0,0	0,0
			RM	85,4 ^a	96,9 ^a	97,3 ^a	100 ^a	100 ^a
	14 ^e	Is	6,5	6,5	6,6	5,2	1,8	
		RM	86,8 ^a	87,1 ^a	75,4 ^{ab}	71,6 ^a	91,7 ^a	
	21 ^e	Is	23,4	21,7	14,9	11,9	10,0	
		RM	52,2 ^b	56,5 ^b	45,1 ^b	34,8 ^b	54,7 ^b	
		Is Tém	49,1	50,1	27,3	18,2	22,2	
	Toutes	7 ^e	RM	79,6 ^a	89,9 ^a	96,9 ^a	96,9 ^a	97,0 ^a
		14 ^e	RM	78,6 ^a	83,4 ^a	79,3 ^a	73,6 ^a	91,3 ^a
21 ^e		RM	44,9 ^b	54,1 ^b	49,9 ^b	52,6 ^b	69,9 ^b	

Pour chaque espèce fongique, deux valeurs de la même colonne affectées par la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

Is : Indice de sévérité de la maladie

Is Tém : Indice de sévérité de la maladie au 7^e jour du témoin non traité par l'azoxystrobine

RM : Pourcentage de réduction de la maladie

Tableau II :
Persistance d'action de l'azoxystrobine, suite à une seule pulvérisation
des plantules, sur la réduction de la sporulation de cinq pathogènes sur
les feuilles de trois variétés de Riz.

Variété	Jour	Espèces fongiques					
			<i>Helminthosporium</i>			<i>Curvularia</i>	
			<i>oryzae</i>	<i>sativum</i>	<i>spiciferum</i>	<i>australiensis</i>	<i>lunata</i>
Elio	7 ^e	Msp/cm ²	8,3	9,0	0,0	2,3	0,0
		% Ish	82,6 ^a	85,2 ^a	100 ^a	95,1 ^a	100 ^a
	14 ^e	Msp/cm ²	7,0	8,3	7,3	2,0	22
		% Ish	85,7 ^a	86,3 ^a	91,7 ^a	95,8 ^a	69,0 ^b
	21 ^e	Msp/cm ²	19,6	26	14	0	4,3
		% Ish	59 ^{ab}	57,9 ^b	83,9 ^{ab}	100 ^a	93,9 ^b
		Témoin	48	61	89	47,6	71
Lido	7 ^e	Msp/cm ²	15,6	6,0	13,6	1,6	26
		% Ish	71,3 ^a	90,5 ^a	88,5 ^a	96,7 ^a	69,4 ^a
	14 ^e	Msp/cm ²	16	4,6	5,3	0,6	20,6
		% Ish	70,7 ^a	92,6 ^a	95,5 ^a	98,7 ^a	75,7 ^a
	21 ^e	Msp/cm ²	22,3	8,6	19,3	6,3	13,3
		% Ish	60,1 ^a	86,2 ^a	83,7 ^{ab}	87,4 ^b	84,3 ^a
		Témoin	54,6	63	119	50,3	85
Taibonnet	7 ^e	Msp/cm ²	4,3	2,0	11,3	0	24,3
		% Ish	86,8 ^a	95,9 ^a	88,8 ^a	100 ^a	86,5 ^a
	14 ^e	Msp/cm ²	10,3	7,3	6,6	0,6	13,6
		% Ish	68,0 ^a	85,1 ^a	93,4 ^a	98,4 ^a	77,7 ^a
	21 ^e	Msp/cm ²	12,3	2,3	18,6	0	8,3
		% Ish	61,8 ^a	95,2 ^a	81,5 ^{ab}	100 ^a	86,5 ^{ab}
		Témoin	32,3	49,3	101,2	41,3	61,6
Toutes	7 ^e	% Ish	80,2 ^a	90,5 ^a	92,4 ^a	97,2 ^a	85,3 ^a
	14 ^e	% Ish	74,8 ^a	88,0 ^a	93,5 ^a	97,6 ^a	74,1 ^a
	21 ^e	% Ish	60,3 ^b	79,8 ^a	83,1 ^b	95,8 ^a	88,2 ^a

Pour chaque espèce fongique, deux valeurs de la même colonne affectées par la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

Msp/cm² : Milliers de spores produites par cm²

Témoin : Milliers de spores produites par cm² au 7^e jour sur le témoin non traité par l'azoxystrobine

% Ish : Pourcentage d'inhibition de la sporulation sur l'hôte

La sporulation sur les feuilles des trois variétés confondues ne diffère pas entre la première et la deuxième semaine et ne diffère significativement après la troisième semaine que pour *Helminthosporium oryzae* et *H. spiciferum*. L'inhibition de la sporulation apparaît élevée pour *H. australiensis*.

L'azoxystrobine présente une action translaminaire importante avec des pourcentages élevés de réduction de sévérité de la maladie (52,9-76,3 %) et de la sporulation sur l'hôte (81,2-95,1 %) (Tableau III). Les indices de sévérité notés sur les feuilles traitées sont faibles par rapport aux feuilles témoins de l'expérience précédente. De même, le nombre de spores sur les feuilles traitées est nettement moindre.

Tableau III :
Efficacité translaminaire de l'azoxystrobine sur les pourcentages de réduction de la sévérité de la maladie et d'inhibition de la sporulation de cinq pathogènes sur les feuilles de la variété de Riz 'Elio'.

Espèce fongique	Sévérité de la maladie		Sporulation sur l'hôte	
	% RM	Is (%)	% Ish	Milliers de spores/cm ²
<i>Heminthosporium oryzae</i>	69,4	12,9	81,2	9,0
<i>H. sativum</i>	73,4	12,7	95,1	3,0
<i>H. spiciferum</i>	73,0	7,4	93,9	5,4
<i>H. australiensis</i>	76,3	6,3	93,3	3,2
<i>Curvularia lunata</i>	52,9	8,6	90,8	6,5

Is (en %) : Indice de sévérité de la maladie notée sur les feuilles de riz

% RM : Pourcentage de réduction de la maladie

Ish (en %) : Inhibition de la sporulation sur hôte.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'azoxystrobine a entraîné une réduction importante de la sévérité de la maladie et une diminution de l'aptitude des pathogènes à sporuler sur les lésions durant les trois semaines qui suivent le traitement. Elle permet une meilleure protection des feuilles du Riz, à l'encontre de certains fongicides qui peuvent se décomposer sur les feuilles. Ainsi, le bénomyl, qui présente une efficacité importante sur la germination des spores et la croissance mycélienne d'*Ascochyta rabiei in vitro*, et sur les graines infectées par ce

pathogène *in vivo*, a une action faible lorsqu'il est appliqué aux feuilles du Petit pois, ce qui laisse suggérer qu'il pourrait être décomposé par la plante elle-même ou par les conditions environnementales [4].

On peut penser que l'azoxystrobine fixée à la surface des feuilles est absorbée à la faveur de périodes d'humidité (pluie, rosée...). Cette absorption graduelle permet de maintenir une barrière protectrice à la surface des feuilles prévenant des contaminations par les spores. Une fois dans la plante, l'azoxystrobine est très stable, ce qui lui confère une longue persistance d'action [14].

L'azoxystrobine appliquée à la face supérieure des feuilles du Riz 'Elio' entraîne une inhibition de la germination des spores des pathogènes inoculées à la face inférieure. Cette inhibition est traduite par une réduction de la sévérité de la maladie et de la sporulation sur l'hôte des pathogènes testés, en accord avec des résultats précédents mettant en évidence l'efficacité de l'azoxystrobine sur la germination des spores, la sporulation et la croissance mycélienne des mêmes pathogènes [1]. Dotée de propriétés translaminaires, l'azoxystrobine permet de protéger la face inférieure et supérieure de la feuille contre les attaques parasitaires. L'activité translaminaire observée dans cette étude permet de conforter l'utilisation des strobilurines dans le contrôle de la pyriculariose, l'helminthosporiose et la curvulariose du Riz.

Plusieurs fongicides à base de strobilurines ont montré une action translaminaire non négligeable. La trifloxystrobine inhibe la germination des spores d'*Uncinula necator* sur la partie inverse non inoculée de la feuille de Vigne [2]. Hermann *et al.* [7] ont rapporté que 1 à 3 % de trifloxystrobine pénètre à l'intérieur des tissus de la feuille lorsque la formulation standard (suspension concentrée) est appliquée. La concentration stable de substance active à l'intérieur des tissus suggère une pénétration continue du fongicide à partir des dépôts de surface de la feuille compensant la perte due au métabolisme [10]. Selon Hermann *et al.* [7] une quantité de trifloxystrobine appliquée pénètre à l'intérieur des tissus et se dépose sur la cuticule à la surface opposée de la feuille pour inhiber par la suite la germination des spores ou réduire la croissance mycélienne du pathogène.

L'azoxystrobine s'avère efficace sur l'ensemble des champignons testés. Grâce à ses propriétés systémiques et translaminaires, elle assure une protection durable des feuilles du Riz contre les attaques fongiques. En cas de lessivage, la matière active accumulée à l'aisselle des feuilles peut être dissoute à nouveau par la pluie ou la rosée et permettre une prolongation de la protection.

RÉFÉRENCES

- 1 - Bahous (M.), Ouazzani Touhami (A.), Badoc (A.), Douira (A.) - Effet de l'azoxystrobine sur la pyriculariose, l'helminthosporiose et la curvulariose du Riz. - *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 2005, **144**(1-4), 55-74.
- 2 - Baldwin (B.C.), Clough (J.M.), Godfrey (C.R.A.), Godwin (J.R.), Wiggins (T.E.) - The discovery and mode of action of ICIA 5504. In Lyr (H.), Russell (P.E.), Sisler (H.D.) (Eds), *Modern fungicides and antifungal compounds*. Andover, Hants, UK: Intercept Ltd. 1996, p. 69-77.
- 3 - Becker (W.F.), von Jagow (G.), Anke (T.), Steglich (W.) - Oudemansin, strobilurin A, strobilurin B and myxothiazol: new inhibitors of the bc1 segment of the respiratory chain with an E- β methoxyacrylate system as common structural element. - *FEBS Lett.*, 1981, **132**(2), 329-333.
- 4 - Demirci (F.), Bayraktar (H.), Babaliogullu (I.), Dolar (F.S.), Maden (S.) - *In vitro* and *in vivo* effects of some fungicides against the chickpea blight pathogen, *Ascochyta rabiei*. - *J. Phytopathol.*, 2003, **151**(9), 519-524.
- 5 - Godwin (J.R.), Anthony (V.M.), Clough (J.M.), Godfrey (C.R.A.) - ICIA 5504: a novel broad spectrum, systemic β -methoxyacrylate fungicide. - *Proc. Brighton Crop Prot. Conf. - Pests Dis.*, 1992, **1**, 435-442.
- 6 - Heaney (S.P.), Hall (A.A.), Davis (S.A.), Olaya (G.) - Resistance to fungicides in the QoI-STAR cross resistance group: current perspectives. - *Proc. Brighton Crop Prot. Conf. - Pests Dis.*, 2000, **2**, 755-762.
- 7 - Hermann (D.), Fischer (W.), Knauf-Beites (G.), Steinemann (A.), Margot (P.), Gisi (U.), Laird (D.) - Behavior of the new strobilurin fungicide trifloxystrobin on and in plants. - *Phytopathology*, 1998, **88**, Abstract S-37.
- 8 - Hill (R.R.), Nelson (G.B.) - Genetic control of two parasitic fitness attributes of *Helminthosporium maydis* race T. - *Phytopathology*, 1983, **73**(3), 455-457.
- 9 - Konradt (M.), Kappes (E.M.), Hiemer (M.), Petersen (H.H.) - Amistar - ein Strobilurin zur Bekämpfung von Getreidekrankheiten. - *Gesunde Pflanzen*, 1996, **48**(4), 126-134.

- 10 - Margot (P.), Huggenberger (F.), Amrein (J.), Weiss (B.) - CGA 279202: a new broad-spectrum strobilurin fungicide. - *Proc. Brighton Crop Prot. Conf. - Pests Dis.*, 1998, **2**, 375-382.
- 11 - Notteghem (J.L.), Andriatampo (G.M.), Chatel (M.), Dechanet (R.) - Techniques utilisées pour la sélection de variétés de riz possédant la résistance horizontale à la pyriculariose. - *Ann. Phytopathol.*, 1980, **12**(3), 199-226.
- 12 - Ouazzani Touhami (A.) - *Étude des relations entre différents champignons foliaires du riz : virulence, interactions compétitives, contamination et mesures de lutte biologique et chimique*. Thèse État ès Sci., Univ. Ibn Tofaïl, Fac. Sci. Kénitra, Maroc, 2001, 183 p.
- 13 - Reuveni (M.) - Activity of trifloxystrobin against powdery and downy mildew diseases of grapevines. - *Can. J. Plant Pathol.*, 2000, **23**(1), 52-59.
- 14 - Zeneca [devenu Syngenta] - Fiche de produit Ortiva.. Zeneca Sopra, France. 1999.
- 15 - Zeneca [devenu Syngenta] - Amistar. L'événement fongicide en céréales. 2000. www.agris.be/zeneca/welcome.htm

ABSTRACT

Persistence of action and translaminar effect of azoxystrobin on rice leaves

Azoxystrobin applied in a single treatment on leaves of 'Elio', 'Lido' and 'Taibonnet' rice cultivars had a persistent action on four species of *Helminthosporium* and *Curvularia lunata*, one, two and three weeks after its application. Illness severity was considerably reduced during the first two weeks. The number of conidia produced on leaf lesions remained low after three weeks with an inhibition of sporulation greater than 57%.

Azoxystrobin pulverised on the upper leaf surface of 'Elio' proved to be efficacious on the same pathogens inoculated on the underside of the leaf, thus demonstrating a clear translaminar action.

Key-words: azoxystrobin, *Curvularia lunata*, *Helminthosporium*, *Oryza sativa*, rice.
