

## Etude de l'efficacité in vivo de quelques fongicides sur l'alternariose des feuilles de choux causée par *alternaria brassicae* (Berck) sacc.

Selmaoui K.<sup>1</sup>, Boubaker A.<sup>2</sup> et Douira A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique et de Protection des plantes, Faculté des Sciences de Kénitra, Université Ibn Tofail, Maroc

<sup>2</sup>Laboratoire de phytopathologie, Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicolle, 1002 Tunis, Tunisie

### Résumé

Une étude concernant l'efficacité de cinq fongicides sur le développement d'*Alternaria brassicae*, champignon responsable de la maladie "black spot" des crucifères, a été entreprise. Les résultats obtenus ont montré que tous les fongicides testés réduisent d'une façon significative le degré d'infection de la maladie par rapport au témoin. Mais seul l'iprodione suivi par le chlorotalonil et le mancozèbe ont permis une diminution importante des taches d'alternariose des feuilles de choux "*Brassicae oleracea*" par rapport au bénomyl et au méthyl-thiophanate.

**Mots clés :** Fongicides, *Alternaria brassicae*, *Brassicae oleracea*

### Abstract : Efficiency of some fungicides for the control of " Black spot " : caused by *Alternaria brassicae*

A study concerning the efficiency of five fungicides on the development of *Alternaria Brassicae* on the crucifers, was investigated.

The data shows thatz all thefungicides reduce significantly the degree of infection of the disease in comparison to control. However, Iprodione followed by chlorotalonil and mancozebe permit the most reduction of the injured leaves of the cabbage "*Brassicae oleracea*" than the thioaphanate-methyl and the benomyl.

**Key words :** Fungicides, *Alternaria brassicae*, *Brassicae oleracea*

## ملخص : دراسة فعالية بعض المبيدات على نمو الطيرناريا براسيكا المسبب لمرض البقع السوداء على أوراق الكرنب

سلماوي ك.1، بويكر ع.2 و دوييرة ع.1

1 مختبر علوم وقاية النباتات، كلية العلوم القنيطرة، جامعة ابن طفيل، المغرب

2 مختبر أمراض النباتات، المعهد القومي للفلاحة تونس، تونس

لقد قمنا بدراسة لمعرفة فعالية خمسة مبيدات على نمو الطيرناريا براسيكا المسبب لمرض البقع السوداء عند الصليبيات. النتائج المحصل عليها أظهرت أن المنكوزيت، الإبروديون و الكلوروتلونيل قد قلصوا بشكل مهم من درجة الإصابة بالمرض بينما المتيل تيوفنات و البنوميل لم تكن لهما فعالية كبيرة على تخفيض بقع المرض على أوراق الكرنب. (براسيكا اوليرسيا) مقارنة مع المبيدات الفطرية الثلاثة السابق ذكرها.

**الكلمات المفتاحية :** المبيدات الفطرية، الطيرناريا براسيكا، براسيكا اوليرسيا

## Introduction

La maladie " Black spot " causée par *Alternaria brassicae* (Berck) Sacc. est l'une des principales maladies des crucifères, et essentiellement pour la culture de colza. L'attaque du parasite peut se produire à divers stades de la plante. Sur les portes graines, on assiste à l'invasion des siliques puis des graines où le mycélium peut rester superficiel ou pénétrer dans les téguments. Sur les feuilles adultes ou sénescentes, l'attaque se manifeste par des taches de tailles variables, brunes ou noires, présentant souvent une zonation concentrique et un centre plus clair (Mc Donald, 1959 ; Taber et al., 1968 ; Messian et al., 1991).

L'alternariose du colza a été signalée dans plusieurs régions du monde, notamment au Canada où les pertes peuvent atteindre 70 % (Rai, 1984 ; Sharma et Singh, 1992). Par ailleurs, l'estimation des pertes des récoltes dans les champs de *Brassicae campestris* et de *Brassica napus* n'a pas été faite avec précision. Cependant, les inoculations artificielles de ces plantes hôtes ont montré des taux d'infections qui varient entre 42 et 63 % (Degenhardt et al., 1974).

En Tunisie, les dégâts provoqués par *Alternaria brassicae* sont très importants et peuvent être nettement observés sur les crucifères. Pour lutter contre ce champignon parasite, le présent travail se propose d'étudier l'effet de quelques fongicides dans le contrôle de la maladie " Black spot " provoquée par *Alternaria brassicae* sur le chou (*Brassica oleracea*, L.).

## Matériel et méthodes

### Parasite

L'isolat utilisé provient des plantes de choux sévèrement attaquées par l'alternariose dans la région du Cap Bon (Tunisie). Cet isolat d'*A. brassicae* a été entretenu en culture sur milieu PDA. Les cultures sont conduites en boîtes de Pétri, à l'obscurité et à une température de 25 °C.

### Hôte, culture et inoculation

Le matériel végétal choisi pour la réalisation de cette étude est le chou de Bruxelles. Les graines sont semées en pépinières, dans des cuvettes rectangulaires remplies de tourbe et de sable.

Après 3 semaines de développement dans les pépinières, les plantes sont délicatement déterrées et repiquées dans des pots en plastique de 5 litres à raison de 3 plants par pot. Toutes les plantes sont arrosées, tous les deux jours, avec de l'eau courante.

Les plantes de choux, âgées de 6 semaines et arrivées au stade 10 feuilles, sont inoculées par pulvérisation d'une suspension de spores ( $10^6$  spores/ml) récoltée par lavage des thalles âgés de 14 jours. Les plantes témoins sont inoculées par l'eau distillée stérile. L'inoculation est réalisée à l'aide d'un pulvérisateur tout en veillant à mouiller complètement les feuilles. Le taux d'humidité relative élevé, qui permet l'installation du parasite, est assuré par des pulvérisations biquotidiennes d'eau sur les plantes.

### Traitement par les fongicides

Cinq fongicides ont été utilisés dans cet essai. Les concentrations, les matières actives, et la dose d'utilisation de ces fongicides sont présentées dans le tableau 1.

**Tableau 1.** Propriétés chimiques des fongicides utilisés dans l'essai

Matière active	Nom Commercial	Groupe des fongicides	Dose utilisée	Mode d'action
Chlorothalonil 75 %	Daconil 2787w75	dérivés du benzène	150 g/hl	contact
Iprodione 50 %	Rovral	dicarboximide	75 g/hl	contact
Mancozèbe 80 %	Dithane M45	dithiocarbamate	160 g/hl	contact
Méthylthiophanate 70 %	Pelt44	acide carbamique	350 g/hl	systemique
Bénomyl 50 %	Benlate	acide carbamique	200 g/hl	systemique

Cinq traitements chimiques ont été appliqués après l'apparition des premiers symptômes de l'alternariose. Les notations visuelles sont réalisées deux semaines après les traitements sur un nombre total de 100 feuilles.

## Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est complètement aléatoire. Il comporte cinq traitements chimiques avec le chlorothalonil, le mancozèbe, l'iprodione, le méthyl-thiophanate et le bénomyl. Chaque traitement comporte dix répétitions. Le témoin est constitué par des plants de choux infectés et non traités.

## Notation des résultats

Deux méthodes sont utilisées pour évaluer l'efficacité des fongicides sur l'alternariose :

### Détermination du pourcentage de feuilles infectées

Le nombre de feuilles infectées peut être compté et mis en relation avec le nombre total de feuilles.

$$\% \text{ de feuilles infectées} = \frac{\text{NFI}}{\text{NFT}} \times 100$$

NFI : Nombre de feuilles infectées

NFT : Nombre de feuilles totales

### Pourcentage de la surface foliaire infectée

La taille et la gravité des lésions ont été déterminées en utilisant une échelle allant de 1 à 4 (Dementiva, 1970) :

- 1 : 1/5 de la surface foliaire infectée ;
- 2 : moins du 1/3 de la surface foliaire infectée ;
- 3 : moins des 2/3 de la surface foliaire infectée ;
- 4 : plus des 2/3 de la surface foliaire infectée.

Le pourcentage des surfaces foliaires infectées R est calculé selon la formule suivante :

$$R = (a \cdot b) \times 100 / (N - K)$$

a est le nombre de feuilles présentant le même indice ;

b est l'indice des feuilles (1, 2, 3 ou 4) ;

N est le nombre total des feuilles et K représente l'indice le plus élevé des feuilles.

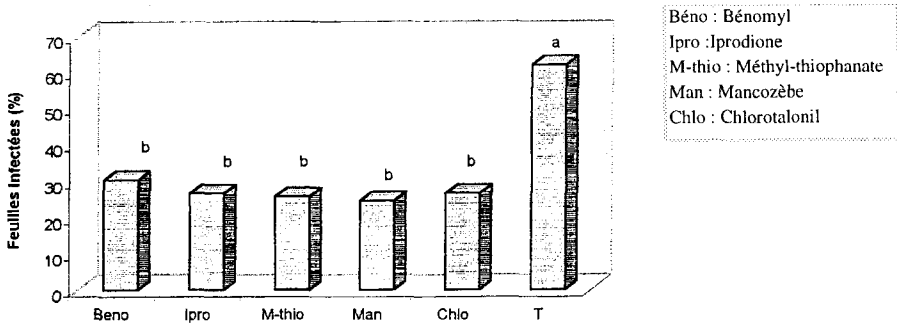
Les analyses statistiques des résultats ont été faites par le test Student Newman et Keuls (SNK) au seuil de 5 %.

## Résultats

Les conidies d'*Alternaria brassicae* sont abondamment cloisonnées, présentent un bec allongé et mesurent 100 à 160 x 14,25  $\mu\text{m}$  (Changsri et Weber, 1960).

### Pourcentage de feuilles infectées

Les résultats obtenus montrent que toutes les matières actives utilisées réduisent l'importance de l'attaque des feuilles de chou par l'alternariose par rapport au témoin (Figure 1). Cependant, l'analyse statistique des résultats ne montre pas de différences significatives entre les différents fongicides utilisés. De même, l'évaluation de l'efficacité réelle des matières actives ne semble pas suffisante, d'où la nécessité de la détermination du pourcentage des surfaces foliaires infectées préconisé par Dimentiva (1970).



**Figure 1.** Action des fongicides sur le pourcentage des feuilles de chou infectées par *A. brassicae*.

Deux résultats diffèrent significativement au seuil de 5 % s'ils ne sont affectés d'aucune lettre en commun.

### Pourcentage de la surface foliaire infectée

Les résultats relatifs à l'action des fongicides sur la taille et la gravité des lésions sont illustrés sur la figure 2. Il en découle que le pourcentage de la surface foliaire infectée des feuilles traitées par les différents fongicides est faible par rapport au témoin infecté et non traité.

Le mancozèbe et le chlorotalonil ont permis une diminution de la taille des lésions sur les feuilles mais à un degré plus faible par rapport à l'iprodione. Le méthyl-thiophanate et le bénomyl ont un effet relativement faible sur l'évolution des taches caractéristiques de l'alternariose.

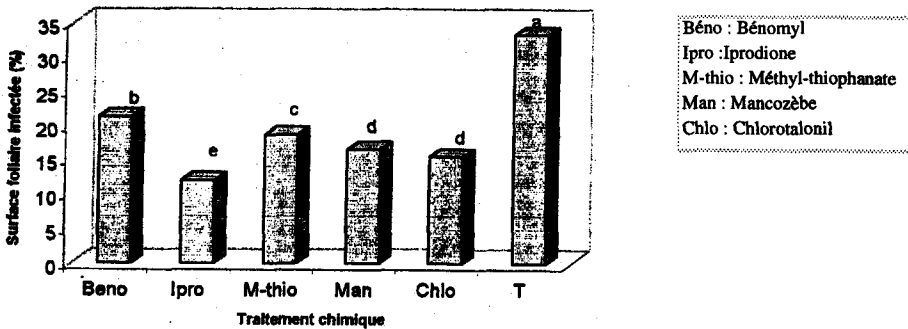


Figure 2. Action des fongicides sur la taille et la gravité des lésions provoquées par *A. brassicae* sur les feuilles de chou.

Deux résultats diffèrent significativement au seuil de 5 % s'ils ne sont affectés d'aucune lettre en commun.

## Discussion et conclusion

Les cinq fongicides testés, à savoir le chlorothalonil, le mancozèbe, l'iprodione, le méthyl-thiophanate et le bénomyl ont diminué d'une façon significative le pourcentage d'infection des feuilles par *Alternaria brassicae* (nombre de feuilles infectées). En revanche, seuls l'iprodione, le mancozèbe et le chlorothalonil ont pu réduire le degré d'infection de la maladie (surface foliaire infectée).

*In vitro*, l'*A. brassicae* est très sensible au mancozèbe (Sankhla et al., 1972 ; Nisar et al., 1990). *In vivo*, ce fongicide est considéré comme étant le produit le plus efficace contre l'Alternariose de *Brassica campestris* (Kolte et Tiwari, 1978). D'autre part, Suheri et Latin, (1991) ont rapporté que le mancozèbe et le chlorothalonil peuvent inhiber le développement d'*Alternaria cucumerina* sur les melons.

Par ailleurs, il a été signalé que les plantes issues des semences traités par le bénomyl et l'iprodione n'extériorisent pas les symptômes de l'alternariose. Certaines espèces d'*Alternaria* présentent une grande résistance à l'iprodione (Biggs, 1994).

Le Difoltan et le thiride sont très utilisés, contre l'alternariose, dans les traitements de semences du colza. En effet, le pourcentage des levées est très important après traitement par ces fongicides (Randhawa et Aulakh, 1982).

Dans les conditions de ce travail, l'iprodione a donné des résultats satisfaisants quant à la diminution de l'évolution de l'alternariose suivi par le chlorothalonil et le mancozèbe.

## Références bibliographiques

- Biggs, A. R. (1994). Mycelial growth, sporulation and virulence to apple fruit of *Alternaria alternata* isolates resistant to iprodione. *Plant Disease*, 78 : 732-735.
- Changsri, W. et Weber, G.F. (1960). Studies of *Alternaria* spp. Pathogenic on cruciferae. *Phytopathology*, 50 : 631 (Abst).
- Degenhardt, K. J., Skoropad, W. P. et Kondra, Z.P. (1974). Effects of *Alternaria* blackspot on yield, oil content and protein content of rapeseed. *Canadian Journal of Plant Science*, 54 : 795-799.
- Dimentiva, M. I. (1970). *Phytopathology*. Ed. Colos. Moscow. 396 pp.
- Kolte, S. J. et Tiwari, A. N. (1978). Efficiency of certain chemicals for the control of *Alternaria* blight of yellow sarson. *Indian Phytopathology*, 31 : 81-84.
- McDonald, W. C. (1959). Gray leaf spot of rapeseed in Manitoba. *Canadian Journal of Plant Science*, 39 : 409-416.
- Messiaen, C. M., Blancard, D., Rouxel, F. et Lafon, R. (1991). *Les maladies des plantes maraîchères*. Institut de Recherche Agronomique. Paris, 3ème édition, 552 pp.
- Nisar, A. A., Khan, M. W. et Muheet, A. (1990). Evaluation of some fungicides for seed treatment and foliar application in management of damping-off seedling and blight of rapeseed caused by *Alternaria brassicae*. *Mycopathologia*, 110 : 163-167.
- Rai, B. (1984). Mutation breeding for resistance to *Alternaria* leaf blight in rapeseed and mustard. In P. K. GUPTA and BAH, J. R., eds. *Genetics and Crop Improvement*, 173-177.
- Randhawa, H. S. et Aulakh, K. S. (1982). Comparative of performance of sixteen fungitoxicants as seed Dressers for the control of seed-borne fungi of raya (*Brassica juncea* Cross). *Journal of Research, Punjab Agricultural University*, 19 : 343-350.
- Sankhla, B., Sankhla, H. C., Dalela, G. G. et Mathur, R. L. (1972). Evaluation of fungicides against blight disease of wheat caused by *Alternaria tritricina*. *Indian Phytopathology*, 25 : 210-214.
- Sharma, T. R. et Singh, B. M. (1992). Transfer of resistance to *Alternaria brassicae* interspecific hybridization among *brassicae juncea*. *Journal of Genetics and Breeding*, 46 : 373-378.
- Suheri, H. et Latin, R. X. (1991). Retention of fungicides for control of *Alternaria* leaf blight of muskmelon under greenhouse conditions. *Plant Disease*, 75 : 1013-1015.
- Taber, R. A., Vanterpool, T. C. et Taber, W. A. (1968). A comparative nutritional study of *Alternaria raphani*, *Alternaria brassicicola* with special reference to *A. raphani*. *Phytopathology*, 58 : 609-616.