

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MALADIES CRYPTOLOGAMIQUES DU FRAISIER *FRAGARIA* SP. (ROSACEAE) SELON DEUX MODES DE PRODUCTION SOUS-ABRI SERRES À DERGANA (ALGER)

BENDIFALLAH Leila¹,
TAFOUGHALT-BENBELLIL
Saida² et GHOBRIINI
Khadidja¹

1. Laboratoire de
Technologie douce,
Valorisation, physico-chimie
des matériaux biologiques et
biodiversité, Département de
Biologie, Faculté des
Sciences, Université
M'hamed Bougara
Boumerdes, Algérie. E-mail :
bendif_l@yahoo.fr

2. Laboratoire d'Ecologie et
Environnement; Faculté des
Sciences de la Nature et de
la Vie; Université A. Mira,
Béjaia, Algérie. E-mail :
tafoughalt19@yahoo.fr

Reçu le 24 mai 2016,
accepté le 1 septembre 2016

Résumé

La culture du fraisier est en plein développement mais la production reste encore faible malgré son grand pouvoir d'adaptation qui nécessite beaucoup de soins et d'entretien. Cependant, le fraisier rencontre beaucoup de problèmes phytosanitaires, tels que les maladies fongiques. En effet, il est sujet aux attaques d'un grand nombre de parasites en particulier les champignons (*Botrytis cinerea*), les bactéries (*Xanthomonas* sp.), les virus et les insectes. Un inventaire exhaustif des différentes maladies cryptogamiques du fraisier seront mis en évidence dans le présent travail, selon deux modes de cultures: en ados et sur support sous-abri serres en région de Dergana (Alger). Les résultats de diagnostic et d'isolement montrent trois principales maladies avec des taux d'infection différents selon le mode de culture : *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* et *Oidium* spp. Aussi, l'évolution de deux maladies pourriture grise et *Oidium* dépend des deux facteurs climatiques étudiés la température et l'humidité relative de l'air.

Mots clés : Fraise, maladies cryptogamiques, modes de culture, Sous-serres, facteurs climatiques, Alger.

INTRODUCTION

Le terme « fraise » est apparu dans la langue française au XII^e siècle. Il dérive du latin populaire *fraga*. Le fraisier appartient au genre *Fragaria* et à la famille des Rosacées, renfermant une cinquantaine d'espèces, essentiellement de l'Hémisphère Nord. Il est originaire d'Europe 1. Les espèces présentent 4 groupes de ploïdie (diploïde, tétraploïde, hexaploïde et octoploïde) avec un nombre chromosomique de base 7 2. Le fraisier est une espèce fruitière pérenne herbacée, à petit fruits, exigeante durant toute sa végétation, en climat tempéré et en pluviométrie modérée 3. Ses différents organes sont très proches les uns des autres y compris entre partie aérienne et partie souterraine, contrairement aux arbres 4. Il se

caractérise par une morphologie évolutive (repos végétatif, émission de stolons, fructification) lui permettant en outre de résister au froid de l'hiver 5.

La valeur nutritive de la fraise n'est pas des moindres, car elle est riche en eau (89,5g), en sucre (7g) et en éléments minéraux tels que le potassium (152mg). De plus, elle contient jusqu'à 60 mg de vitamine C.

La fraise est un fruit récent dans les habitudes algériennes. La culture du fraisier est en plein développement mais la production reste encore faible malgré son grand pouvoir d'adaptation qui nécessite beaucoup de soin et d'entretien. Les agriculteurs préfèrent investir dans des cultures à forte demande sur le marché que dans une espèce nouvelle.

Ce n'est que ces dernières années que les consommateurs s'intéressent à ce fruit. Sa culture s'étend dans différentes régions du pays. Cependant, le fraisier rencontre beaucoup de problèmes phytosanitaires tels que les maladies fongiques. En effet, il est sujet aux attaques d'un grand nombre de parasites en particulier les champignons (*Botrytis cinerea*, *Mycosphaerella fragariae*, *Colletotrichum acutatum*, *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*), les bactéries (*Xanthomonas* sp.), les virus et les insectes (*Tarsonemus fragaria*) 6;7.

C'est dans cette optique que s'incère le présent travail. A cet effet, un inventaire des différentes maladies cryptogamiques du fraisier est mis en évidence selon deux modes de cultures : en ados et sur support sous-abri serres en région de Dergana (Alger).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Méthodes d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage des maladies cryptogamiques du fraisier conduit sous abri-serre est effectuée en région de Dergana (Alger) sur deux variétés : Sabrina et Cristal. La méthode utilisée est

celle de zigzag.

2. Méthodes d'isolement

Les méthodes d'isolement des maladies cryptogamiques effectuées au laboratoire de mycologie de l'Institut National de la Protection des Végétaux sont : la méthode directe et la méthode de scotch. Les prélèvements sont faits sur les feuilles et les fruits infectés.

RÉSULTATS

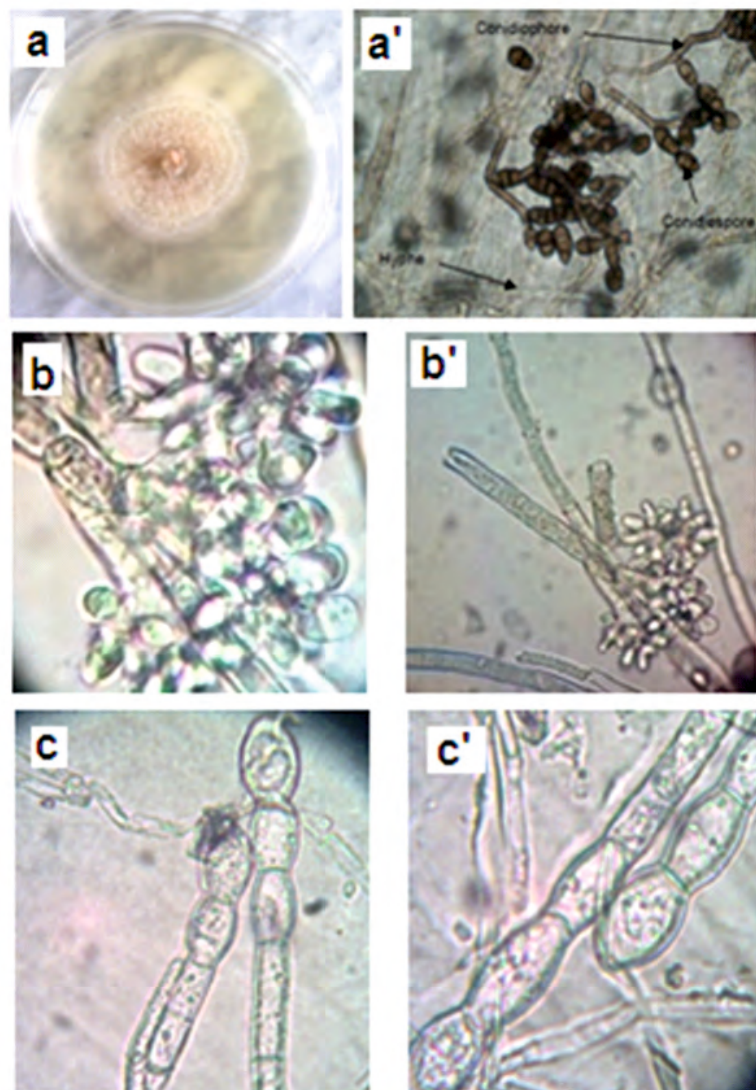
Les résultats d'isolement des espèces cryptogamiques prélevés sur les deux variétés de fraisier sont illustrés sur la figure 1.

Figure 1 : Aspects macroscopique et microscopique des différents agents phytopathogènes recensés sur culture de fraisier

a : Aspect macroscopique d'*Alternaria*, a' : Hyphe, conidiophore et conidiospore d'*Alternaria alternata*

b et b' : Hyphe, conidiophore et conidiospore de *Botrytis*,

c et c' : Hyphe, conidiophore et conidiospore de l'oïdium



1. Identification et caractéristiques des agents pathogènes

Les isollements ont été réalisés à partir de 6 échantillons infestés. Ces échantillons ont permis de confectionner des fragments déposés, après leur désinfection dans un milieu PDA et MALT. Après une semaine d'incubation, des repiquages successifs permettent de purifier des cultures pures de champignons, un développement des spores et des mycéliums sont apparus.

Les colonies d'*Alternaria* ont une croissance rapide et un aspect cotonneux. La surface des colonies est souvent hétérogène, présentant des zones blanches (Figure 1a).

En milieux PDA et MALT, le champignon croît rapidement. L'observation microscopique permet l'identification du mycélium et les spores du champignon pris en considération à l'aide de la clé de détermination. L'observation au microscope photonique du champignon montre des détails beaucoup plus précis (Figure 1a'). Les hyphes sont septés. Les conidiophores sont bruns, septés et ont souvent l'aspect de « zigzags ». Ils portent des conidies simples ou ramifiées. Les conidies présentent des cloisonnements transversaux et longitudinaux et sont caractéristiques du genre *Alternaria*. Des tubes germinateurs peuvent également être observés à la surface des conidies. Ces observations microscopiques ont permis d'identifier l'agent pathogène, il s'agit de l'*Alternaria alternata* qui est responsable de la maladie d'alternariose.

2. Résultats de la méthode directe

La méthode du scotch permet de voir directement au microscope la forme du champignon. Elle consiste à l'étalement du scotch sur le végétal infecté. On met sur une lame une gouttelette d'eau et on étale dessus le scotch. Après l'observation microscopique, on obtient des conidies semblables à celles de botrytis (Figure 1b et b') et des spores semblables à celles de l'oïdium à l'aide de clé détermination.

Les champignons botrytis et oïdium ne nécessitent pas d'être isolés pour les observer, on peut les voir directement en appliquant du scotch sur la partie nécrotique et le passer sous microscope.

Dans la présente étude, le genre *Alternaria* est omniprésent avec l'existence des spores d'*Alternaria alternata*. Les résultats sont semblables à ceux de Georgette et Jean Claude 8, les symptômes se manifestent sur le fraisier par l'apparition des taches foliaires circulaires au contour lobé. Les colonies d'*Alternaria* ont une croissance rapide et aspect cotonneux. La surface des colonies est souvent hétérogène, présentent des zones sombres rasantes renfermant les spores asexuées mélanisées 9. Georgette et Jean Claude 10 confirment que *Alternaria alternata* Keissl (Fr.) présente des colonies de couleur brune à noire, les conidiophores sont solitaires ou formant de petits groupes, simples ou ramifiés, droits ou flexibles. Les conidies se forment en longueur, souvent branchées en chaîne jusqu'à 10 conidies par chaîne, ovoïde ou elliptique, de couleur pal à brun doré.

Les résultats de cette étude indiquent la présence d'autres espèces de champignons, il s'agit de *Rhizopus* spp., agent responsable de la maladie *Rhizopus stolonifer*. Celle-ci se manifeste sur une partie du fruit (généralement la base) qui devient molle et de couleur rose foncé. Les résultats sont semblables à ceux de Georgette et Jean Claude 8.

L'observation macroscopique des échantillons indique l'existence du botrytis, et l'agent responsable de cette maladie est *Botrytis cinerea*. Les résultats sont semblables à ceux de Georgette et Jean Claude 8, les symptômes se manifestent par l'apparition des nécroses sur le fruit qui se caractérisent par une plage brune qui se recouvre d'un duvet gris porteur de très nombreuses spores. L'observation microscopique montre un détail sur le *Botrytis cinerea*, selon Viennot 11, le mycélium *B. cinerea* comprend des filaments articulés, grisâtres ou olivâtres, lorsque le mycélium est au stade fructification, il produit des touffes de conidiophores grisâtres. Lorsque les conditions deviennent favorables, *B. cinerea* fructifie pour donner des conidies.

L'observation macroscopique des échantillons indique la présence d'une autre maladie c'est l'oïdium qui se manifeste par l'apparition sur les deux faces des feuilles des plages plus ou moins grandes de «duvet» blanc superficiel, la foliole atteinte prend un port en «cuillère». Les résultats de cette étude sont semblables aux résultats trouvés par Georgette et Jean Claude 8 sur le fraisier. L'espèce d'oïdium qui attaque le fraisier est *Sphaerotheca macularis* ssp. *Fragariae*.

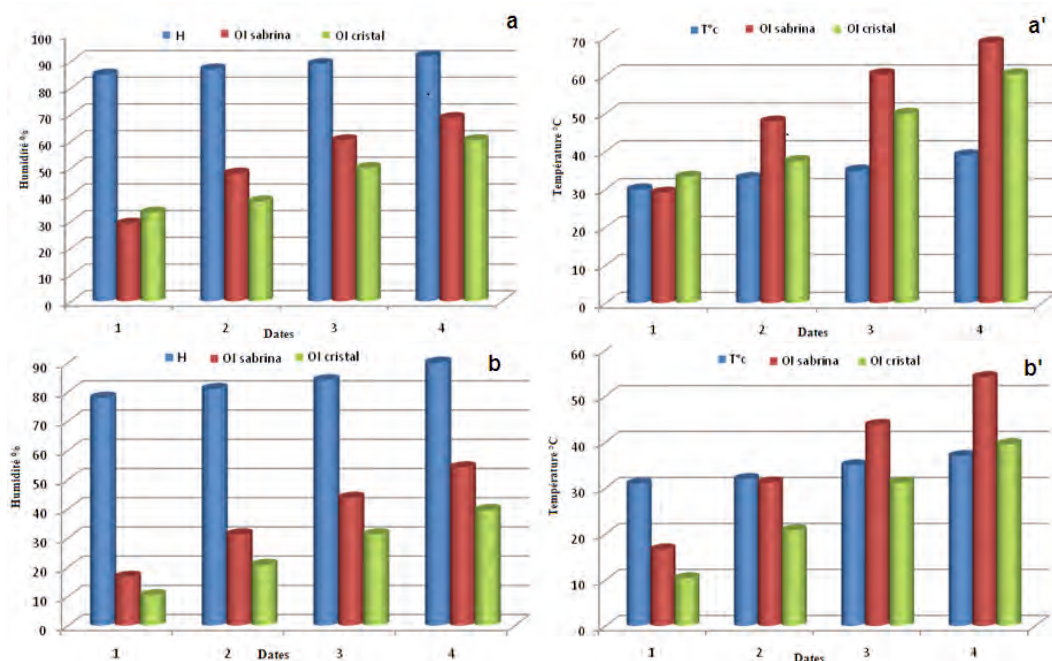


Figure 2 : Effet de la température et de l'humidité sur le taux d'infestation de l'Oidium chez les deux variétés de la culture de Fraisier (a et a' : Serre D, b et b' : Serre E)

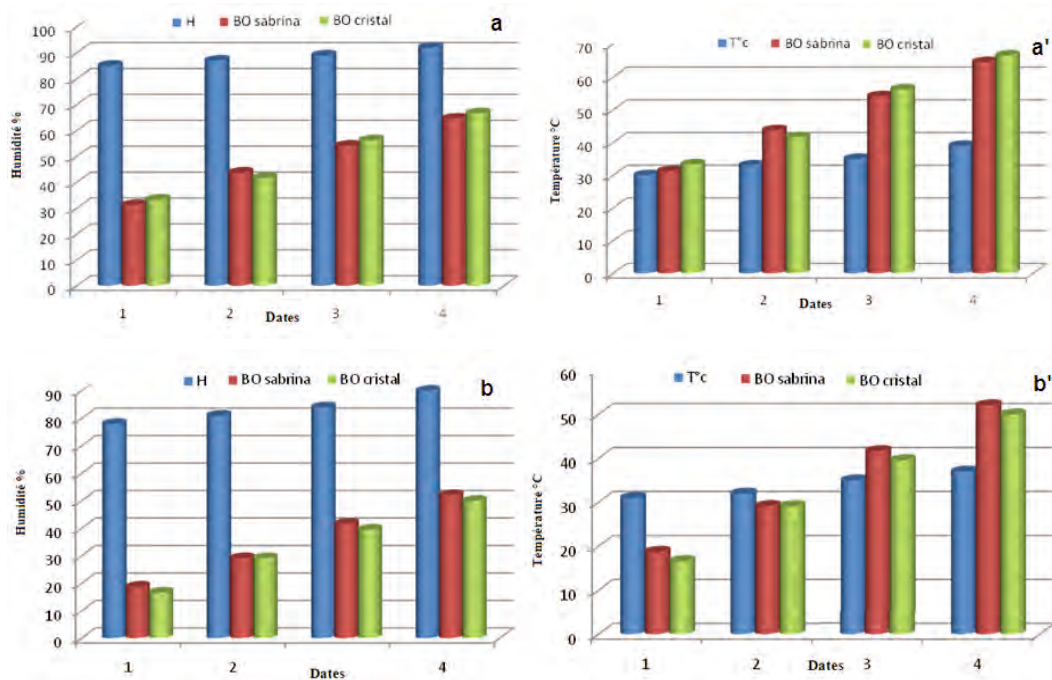


Figure 2 : Effet de la température et de l'humidité sur le taux d'infestation de Botrytis chez les deux variétés de la culture de Fraisier (a et a' : Serre D, b et b' : Serre E)

Les résultats montrent que l'évolution des maladies du fraisier dépend de deux facteurs environnementaux, la température et l'humidité qui jouent un rôle clef pour l'infection de la plante par le Botrytis et l'oïdium. Ces résultats sont semblables à ceux de Shiraishi *et al.* 12, qui montrent que la température optimale pour la germination de *B. cinerea* est comprise entre 20 et 30°C avec une humidité supérieure à 80%. La température optimale pour la germination de l'Oïdium est 20°C avec une humidité relative élevée soit près de 100%.

Ces résultats confirment que le mode de culture est encore un facteur influençant le développement des maladies où le taux de la maladie en ados est plus élevé que sur support car les conditions du milieu sur la culture en ados sont favorables aux maladies (une culture mal aérée, trop serrée, trop feuillée, envahie des plantes adventices, une irrigation mal conduite induisant à une stagnation d'eau).

CONCLUSION

La présente étude nous a permis de développer nos connaissances sur les parasites du fraisier en l'occurrence les champignons, en prenant en considération deux paramètres : selon deux modes de culture, en ados et sur support et deux variétés, Cristal et Sabrina. Le diagnostic des principales maladies cryptogamiques phytopathogènes des plants de fraisier provenant des serres de Dergana a mis en évidence 4 principales maladies: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Sphaerotheca macularis* ssp. *Fragaria* et *Rhizopus* spp.

Les résultats de ce travail se concentrent sur le taux de la maladie de botrytis et d'oïdium selon deux variétés (Sabrina et Cristal) et selon deux modes de culture (en ados et sur support). Le taux d'infection de la variété Sabrina par le botrytis est différente à celle de la variété cristal, elle peut atteindre jusqu'à 83,33% dans la culture en ados et jusqu'à 50% dans la culture sur support. Par contre, Sabrina est plus sensible à l'oïdium par apport au Cristal, cette dernière peut atteindre jusqu'à 50% et Sabrina jusqu'à 83,33% dans la culture en ados. En

revanche, dans la culture sur support, Sabrina peut atteindre jusqu'à 50% et Cristal jusqu'à 33,33%.

En perspectives, certaines recommandations sont à prendre en compte, en l'occurrence le travail du sol et l'entretien des plantations sous-abri serres. En lutte préventive, il est recommandé de : (i) de réduire les apports azotés ; (ii) d'avoir une bonne structure du sol ; (iii) d'aérer les plantations ; (iv) de supprimer les feuilles mortes et malades ; (v) d'arroser de préférence le matin afin que la végétation sèche avant le soir ; (vi) d'utiliser des produits à base d'extraits végétaux (ail) associés à du soufre.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les cadres des abri-serres de CeviAgro implantés dans la région de Dergana (Alger) pour leur aide et leurs conseils. Nos remerciements vont également à Mme Hamdi Siham, chef de service Mycologie à l'Institut national de la Protection des Végétaux d'El Harrach pour avoir identifié les maladies cryptogamiques et son aide précieuse. Hiei1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Michel P. et Claude F., (2003). Histoire de légumes. Editions Quae, Amazon France, 410 p.
2. El Hamdouni E. M., Lamarti A., Badoc A., (1999). La régénération in vitro du fraisier (*Fragaria x Ananassa* duch.) I - Les différentes phases de la micropropagation. Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 138, 19-48.
3. Chibane F., (2005). Contribution à la recherche de conditions optimales de multiplication par culture in vitro du fraisier *Fragaria* ssp., 12 p.
4. Gilberto L.P., (2005). Capacité de croissance de la partie aérienne du fraisier (*Fragaria X Ananassa* Duch.) sous conditions naturelles et traitement au froid en automne, et sous longue conservation au froid : évaluation de la respiration et de la chaleur métabolique comme marqueurs de capacité de croissance. Thèse en Horticulture. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, 130 p.
5. Bernard H. et Daniel V., (1997). La fraise : IIe partie, maîtrise de la production. Ed. CTIFL. Paris, 299 p.
6. Bailly R., Robbe-Durant P., Fougereux A., Bey N., (1990). Guide pratique de défense des cultures. 4^{ème} édition, 260 p.
7. Pam F., (2004). Les maladies des petits fruits et les stratégies de lutte. Antario, 1-3p.
8. Georgette R. et Jean Claude N., (1997). La fraise plante et variétés, 13p.
9. Criquet S. et Calvert V., (2008). UMTR CNRS 6116. Planche TP mycologie.
10. Anonyme. La mycologie sur le WEB. <http://coproweb.free.fr/mycoweb/fiches10.htm#alternariaalternata>
11. Viennot B., (1965). Encyclopédie mycologique XXVIII. Lcchevalier, Paris, 350 p.
12. Shiraishi, M., Fukutomi, M., and Akai, S. 1970. Effects of temperature on the conidium germination and appressorium formation of *Botrytis cinerea* Pers. Annals of the Phytopathological Society of Japan 36: 234-236.