

**REMARQUES SUR LA STABILITE ET
LA RELATION ENTRE LES CARACTERES
MORPHOLOGIQUES ET LE POUVOIR
PATHOGENE DU
Fusarium oxysporum f. sp. *albedinis*,
AGENT DU BAYOUD DU PALMIER DATTIER**

SEDRA My H. *,

ملخص

ان دراسة استقرار قدرة الاصابة تشمل بعض العشرات من سلالات الفطر*. المسبب لمرض البويض المعزولة من السعف المصاب بالمرض والاكثية من اماكن مختلفة. كما تبين النتائج، باستثناء بعض الحالات، ان نقل المجموعات الفطرية المتوالي (الى أربع مرات)، كيفما كانت كيفية الانتقال، لا تؤثر على مستوى قدرة الفطر وإصابة بادرات نخيل التمر. بالإضافة الى ذلك، لم تلاحظ أي علاقة واضحة بين خصائص الفطر المورفولوجية وقدرته على الاصابة. ومن جهة أخرى، يتضح كذلك أن انتقال أو عزل بعض سلالة الفطر من نخيل مختلف أو خزنها في رمل معقم لا يؤثر على مستوى قدرتها على الاصابة المقيسة في أول عزل لها من السعف المصاب بالمرض. وفي الاخير تمت في هذا المقال مناقشة النتائج وآفاق البحث للمساهمة في معرفة ايكولوجيا الفطر، الشيء الذي يفيد في التطبيقات العملية للقاح الفطر.

* *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*

كلمات جوهرية : الفطر الفوزاريوم المسبب لمرض البويض، الخصائص المورفولوجية . الاستقرار في قدرة الاصابة.

RESUME

L'étude de la stabilité de l'agressivité du *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*, a porté sur quelques dizaines d'isolats et souches du parasite prélevés de palmes atteintes de Bayoud et provenant de différentes origines . Les résultats montrent que les repiquages successifs (jusqu'au 4ème) des colonies du champignon quelle que soit le mode de transfert sur un milieu de culture artificiel n'altèrent globalement en rien leur agressivité sur les plantules du palmier dattier . En outre, la morphologie et le pouvoir pathogène des colonies ne sont pas globalement liés dans notre étude . D'autre part, il semble que le passage de certains isolats sur différents génotypes de palmier ou leur conservation dans le sable n'a pas d'effet sur leur niveau d'agressivité évalué initialement dès leur 1er isolement à partir du végétal atteint . Ces résultats discutés dans cet article et des perspectives de recherche peuvent contribuer à une meilleure connaissance de l'écologie du parasite qui est nécessaire pour une utilisation de l'inoculum .

MOTS CLES : *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*, morphologie des colonies, agressivité des isolats .

ABSTRACT

The study of virulence stability of several strains of *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* strains isolated from attacked date palm leaves (different provenances) showed that successive transfers (up to 4) of pathogen colonies, whatever the transfer mode on artificial medium, did not generally affect their virulence level on date palm seedlings . Moreover, no relation is observed in this study between fungus colonies morphology and pathogenicity . However, it seems that some strains passage on different date palm genotypes or their conservation in sterilized sand have not affected their virulence levels evaluated initially at time of their first isolation from attacked plant, These results discussed in this paper and the research perspectives may contribute to a best knowledge of pathogen ecology . This is necessary for the utilization of pathogen inoculum .

KEY WORDS : *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* clones morphology, strains virulence

INTRODUCTION

La fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier causée par *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, a sévit depuis un siècle en Afrique du Nord . Il a détruit plus de 10 millions de palmiers au Maroc (Perreau-Leroy, 1958) et plus de 3 millions d'arbres en Algérie (Djerbi, 1982), parmi les cultivars de bonne qualité de production . Ce fléau épidémique fait partie des maladies d'origine tellurique graves contre lesquelles il est difficile de lutter. Depuis plus de vingt cinq ans, le programme de sélection génétique des cultivars résistants au Bayoud a été entamé au Maroc . L'utilisation des isolats du parasite très agressifs est indispensable pour le succès du programme d'évaluation de la résistance des cultivars (Sedra, 1992 a,b) . L'étude de la stabilité de cette agressivité est donc nécessaire pour mener à bien l'appréciation de la résistance variétale . Ce travail vise alors à apprécier l'effet des facteurs suivants sur la stabilité de l'agressivité des isolats du parasite :

- repiquages successifs du champignon sur milieu artificiel .
- changement de la morphologie des colonies et relation entre la morphologie et le pouvoir pathogène .
- passage du parasite sur un matériel génétique différent de celui d'origine d'isolement .

MATERIEL ET METHODE

Matériel étudié et inoculation expérimentale des plantules

L'étude a porté sur 36 isolats et 13 souches du *F. o. f.sp. albedinis* isolées de différents cultivars de palmier dattier situés dans des régions phéniciennes éloignées . Ce matériel fongique provient des essais de caractérisation morphologique et culturale du parasite que nous avons réalisés (Tableau I, Sedra, 1992b) . La culture du champignon a été faite sur le milieu PDA acidifié (pH =4) à base d'extrait de pomme de terre et de glucose, sous les conditions de lumière fluorescente continue et de température variant de 20°-25°C.

Afin d'évaluer le pouvoir pathogène du parasite, le matériel végétal utilisé dans nos essais est constitué de plantules de palmier obtenues par semis des graines pré-germées issues d'un croisement contrôlé effectué entre les parents sensibles au Bayoud (BFG x ZS3) : Boufeggous x mâle local de Zagora ZS3 . Le taux moyen d'homogénéité des plantes descendantes sur le critère de sensibilité au Bayoud est estimé à 86,7 % . Pour provoquer la maladie, les plantules ont été inoculées au stade végétatif deux feuilles avec le *F.o. f.sp. albedinis* . La méthode d'inoculation consiste à apporter l'inoculum liquide sur quelques racines à travers une perforation effectuée sur la périphérie du sachet . Ainsi, trois répétitions de dix plantules chacune, ont été utilisées par isolat ou souche du parasite . On apporte 10 ml d'inoculum par plantule à raison d'environ 10⁶ conidies par ml . Le niveau d'agressivité du parasite est exprimé en pourcentage moyen de plantes mortes après trois mois de culture sous serre vitrée . Le

flétrissement des plantes dû au Bayoud est contrôlé par l'isolement du parasite à partir d'un échantillon (40 %) de plantes atteintes .

D'autre part, les plantules descendant de quatre autres croisements (Tableau VI plus loin) réalisés entre les parents sensibles (AHD x ZS3 et JHL x ZS1) et résistants (BSTN x NP4 et IKL x NP3), ont été uniquement utilisés pour le passage du parasite .

Etude de l'influence du nombre de repiquage *in vitro* du parasite sur son agressivité

Onze cultures obtenues par transferts massifs des colonies (Tableau II) et treize cultures monospores (Tableau III) issues du 1er et du 4ème repiquage espacés d'un mois, ont fait l'objet de cette étude . Nous nous limitons au 4ème repiquage à partir duquel, nous avons observé les premiers changements morphologiques (Sedra, 1992b) . Le niveau d'agressivité de ces cultures est estimé selon la méthode précitée .

Etude de la relation entre la morphologie et le pouvoir pathogène du champignon .

Cette étude a porté sur 37 cultures du champignon obtenues au 1er isolement et 13 cultures monospores obtenues au 1er repiquage par culture de microconidies isolées sur PDA acidifié (pH = 4) . Toutes ces cultures sont issues des 36 isolats dont l'origine est indiquée dans le tableau I .

Ces cultures du champignon étudiées présentant des formes typiques, atypiques, intermédiaires ou encore sclérotiques ou non, sont comparées sur la base de leur aptitude pathogène sur les plantules du palmier . Les niveaux d'agressivité sont estimés selon la méthode citée précédemment .

Etude de la variation de l'agressivité des isolats du parasite suite à leur passage sur différents génotypes du palmier .

Cette étude a concerné 4 isolats du parasite prélevés initialement de palmes atteintes des arbres adultes de deux cultivars sensibles Jihel (JHL) et Boufeggous (BFG), d'un clone A sensible et d'un cultivar résistant Iklane (IKL) . Le niveau d'agressivité a été évalué après leur passage sur les plantules descendant de quatre croisements contrôlés, réalisés entre parents sensibles ou résistants au Bayoud cités précédemment . Après leur 1er isolement, les isolats ont été inoculés à des plantules issues du 1er croisement, puis de nouveau isolés et inoculés à des plantules du 2ème croisement et ainsi de suite . L'agressivité de ces isolats a été aussi comparée au 1er isolement et après leur conservation pendant un an sur le sable stérile . Ceci permettra d'apporter des informations sur l'intérêt de conserver les souches longtemps sur un substrat inerte sans passage par la plante et sans risque de variation . Les niveaux d'agressivité des isolats ont été estimés sur des plantules du croisement BFG x ZS3 utilisé précédemment .

Tableau I : Morphologie de *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* en fonction de l'origine des isolats.

Cultivar d'isolement	Nombre de palmiers par cultivar	Situation Géographique	Nombre d'isolement	Pourcentage des colonies typiques
Boufeggous	2	Drâa	24	66,6 b
	7	Tafilalet	84	34 c
Ahardane	6	Zagora (INRA)	72	60 b
Jihel	4	Drâa	48	10,8 d
Iklane	2	Zagora (INRA)	24	66,6 b
Azigzao	2	Zagora (INRA)	24	50 b
Bouslikhène	1	Zagora (INRA)	12	100 a
	1	Tafilalet	12	66,6 b
Ftimi	2	Zagora (INRA)	24	50 b
Mekt	2	Zagora (INRA)	24	100 a
Aguelid	1	Zagora (INRA)	12	16,6 d
Outoukdime	1	Zagora (INRA)	12	100 a
Clone A	1	Zagora (INRA)	12	100 a
Clone B	1	Drâa	12	100 a
Clone C	1	Bani	12	100 a
Clone D	1	Drâa	12	100 a
Clone E	1	Tafilalet	12	100 a
Moyenne				72,4 a

- Colonie typique du parasite = colonies de couleur rose-saumon du mycélium fin et frisé avec de nombreuses sporodochies produites le long des hypes mycéliennes.

- clones A, B, C, D et E : Palmiers issus de semis naturel dénommés "khalts" et sélectionnés pour leur qualité dattière. Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents pour $p = 0,05$ (test de Newman et Keuls). le nombre d'isolats du parasite par cultivar correspond à celui de palmiers par ce même cultivar.

RESULTATS

Influence du nombre de repiquages sur le pouvoir pathogène du champignon .

Les tableaux II et III montrent que la plupart des souches et des isolats du parasite étudiés, n'ont pas perdu leur agressivité lorsqu'ils sont repiqués quatre fois sur milieu artificiel de culture . Cependant, les isolats Foa 32, Foa 22 et Foa 29, sont les seuls dont le pouvoir pathogène a statistiquement diminué au 4ème repiquage et ceci lorsque les repiquages ont été effectués par transferts massifs du mycélium . En effet, le niveau d'agressivité de l'isolat Foa 22 isolé du cultivar Iklane résistant au Bayoud, a diminué dix fois au 4ème repiquage . Dans le cas où les transferts se font par repiquages monospores, aucune différence significative, n'a été observée entre les niveaux d'agressivité évalués au 1er isolement et au 4ème repiquage (Tableau III) et ce, qu'elles que soient les souches du parasite étudiées .

Tableau II : Niveaux d'agressivité des cultures du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, obtenues au premier isolement à partir de palmes atteintes de Bayoud et au quatrième repiquage sur un milieu artificiel de culture.

Isolat	Cultivar (1)	Pourcentage de plantes atteintes de Bayoud (2)	
		1 ^{er} isolement	4 ^{ème} repiquage
Foa32	clone A	46,6	30 *
Foa 2	Boufeggous 2	40	30
Foa22	Iklane 1	33,3	3,3 *
Foa29	Mekt	33,3	10 *
Foa34	Clone C	33,3	33,3
Foa5	Boufeggous 5	33,3	30
Foa6	Boufeggous 6	26	30
Foa35	Clone D	26	30
Foa13	Ahardane	20	30
Foa17	Jihel 2	20	30
Foa18	Jihel 3	20	30
Moyenne		29	25,6

(1) : Cultivar du palmier dattier à partir duquel le parasite a été isolé.

(2) : Pourcentage moyen de plantes atteintes de Bayoud calculé à partir de 3 répétitions de 10 plantes (soit au total 30 plantes); après 3 mois d'incubation sous serre. Les isolats affectés d'un asterix (*) ont perdu significativement leurs niveaux d'agressivité au 4ème repiquage (test de Newman et Keuls, $p=0,05$).

Relation entre la morphologie et le pouvoir pathogène du champignon .

Les résultats présentés dans le tableau I indiquent que plus de 60% d'isolats présentent significativement 60 % à 100% des colonies typiques au premier isolement à partir des palmes atteintes de Bayoud . Les tableaux IV et V montrent que la morphologie et le pouvoir pathogène du *F. o. f. sp. albedinis* , ne sont pas globalement liés . Il faut remarquer que les colonies typiques¹ du parasite obtenues par transferts massifs sont en moyenne plus agressives que celles obtenues par repiquages monospores. La forme des colonies et l'aptitude à produire ou pas des sclérotés ne peuvent guère à elles seules déterminer les niveaux d'agressivité des souches même si celles-ci provenaient de la même origine (Tableau V) . Les souches Foa d, Foa e et Foa 4d, donnent un exemple de ces constatations . Par ailleurs, il paraît que les colonies atypiques ne produisent pas de sclérotés .

Tableau III : Niveau d'agressivité des cultures monospores de *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* obtenues aux premier et quatrième repiquage

Souche	Cultivar (1)	Pourcentage de plantes atteintes de Bayoud (2)	
		1 ^{er} isolement	4 ^{ème} repiquage
Foa16f	Jihel 1	40	43
Foa 4a	Boufeggous 4	30	23,3
Foa4b	Boufeggous 4	30	30
Foa7b	Boufeggous 7	30	30
Foa4e	Boufeggous 4	26	26
Foa2a	Boufeggous 2	23,3	13
Foa5c	Boufeggous 5	20	20
Foa4c	Boufeggous 4	20	20
Foa16c	Jihel 1	20	16,6
Foa4d	Boufeggous 4	20	20
Foa8b	Boufeggous 8	20	20
Foa7b	Boufeggous 7	20	23,3
Foa16a	Jihel 1	10	6,6
Moyenne		23,8	22,3

(1) : Cultivar du palmier dattier à partir duquel le parasite a été isolé.

(2) : Pourcentage moyen de plantes atteintes de Bayoud calculé à partir de 3 répétitions de 10 plantes (soit au total 30 plantes), après 3 mois d'incubation sous serre. Aucune différence significative n'a été observée entre les niveaux d'agressivités des souches estimées aux premier et quatrième repiquage sur un milieu de culture artificiel (test de Newman et Keuls, $p = 0,05$).

¹ Les colonies typiques du *F.o. f.sp. albedinis* , sont caractérisées par un tapis mycélium rasant, arbustuleux avec de nombreuses sporodochies produites le long des hyphes mycéliennes, ceci donne aux colonies une couleur rose-saumon dans la plupart des cas.

Tableau IV : Relation entre la morphologie et le pouvoir pathogène de *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*.

Cultures du champignon	Nombre de colonies testées	Nombre de formes des colonies (2)	Pourcentage de plantules atteintes de Bayoud (2)
Cultures obtenues par transfert massif (1er isolement)	37	20 typiques	54,6 ± 21,6 (16,5 - 66,6)
		17 atypiques	31,3 ± 18,6 (6,6 - 40)
Cultures monospores (1er repiquage)	13	7 typiques	35 ± 1,5 (30 - 40)
		3 intermédiaires	35 ± 5 (30 - 45)
		3 atypiques	40 ± 5 (35 - 45)

(1) : Colonies typiques, atypiques et intermédiaires sont décrites dans le tableau II.

(2) : Niveau d'agressivité moyen (et écart-type) des isolats ou souches du parasite exprimés en pourcentage de plantules de palmier dattier atteintes de Bayoud sur 30 plantules au total soit 3 répétitions de 10 plantules, après 3 mois d'incubation sous serre. Les chiffres entre parenthèses indiquent les niveaux d'agressivité extrêmes des isolats.

Stabilité des niveaux d'agressivité des isolats du parasite après leur passage sur différents génotypes du palmier .

Le tableau VI indique globalement qu'il n'y a pas de perte d'agressivité des isolats du parasite malgré leur passage sur différents génotypes du palmier. Le premier passage de l'isolat Foa 22 sur les plantules du croisement AHD x ZS3, lui a augmenté légèrement, mais significativement son agressivité, alors qu'une diminution de niveau d'agressivité a été observée pour les isolats Foa 32, Foa 17 et Foa 5 respectivement après le 2ème, 3ème et 4ème passage . D'autre part, il apparaît que l'agressivité des isolats n'a pas été affectée après une année de conservation sur sable stérile .

Tableau V : Niveau d'agressivité des souches de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* et quelques caractéristiques morphologiques.

souche du parasite (1)	origine d'isolement		forme des colonies (2)	importance des sclérotés (3)	% de plantules atteintes (4)
	cultivar	région			
Foa4d	Boufeggous 4	Achouria	typique	+++	30 c
Foa7b	Boufeggous 7	Tabouasamte	typique	+++	30 c
Foa16f	Jihel 1	Zagora	typique	+++	60 a
Foa16c	Jihel 1	Zagora	typique	++	30 c
Foa16a	Jihel 1	Zagora	typique	+	15 d
Foa8b	Boufeggous 8	Achouria	typiques	-	30 c
Foa4e	Boufeggous 4	Achouria	typique	-	40 b
Foa4a	Boufeggous 4	Achouria	intermé- diaire	+	45 b
Foa5c	Boufeggous 5	M'hamid	intermé- diaire	-	30 c
Foa4c	Boufeggous 4	Achouria	intermé- diaire	-	30 c
Foa4b	Boufeggous 4	Achouria	atypique	-	45 ab
Foa7a	Boufeggous 7	Achouria	atypique	-	45 b
Foa2a	Boufeggous 2	Tabouasamt	atypique	-	35 bc

(1) : Cultures monospores isolés à partir des colonies obtenues au premier isolement des palmes atteintes de Bayoud.

(2) : Colonies typiques, atypiques et intermédiaires décrites dans le tableau II.

(3) : Importance élevée (+++), moyenne (++), très faible ou rare (+), absence de sclérotés (-).

(4) : Pourcentage moyen de plantes atteintes par le Bayoud calculé sur 30 plantules (soit 3 répétitions de 10 plantules) après 3 mois d'incubation. Les nombres affectés de la même lettre sont significativement différents pour $p=0,05$

DISCUSSION

Les résultats présentés montrent globalement que les souches et isolats du parasite étudiés n'ont pas perdu leur agressivité sur les plantules de palmier même s'ils étaient repiqués 4 fois sur un milieu de culture artificiel ou passés sur plusieurs génotypes différents du palmier . Ces résultats sont par ailleurs, en désaccord avec ceux obtenus par Djerbi (1979) étudiant quelques isolats du parasite, mais cet auteur n'a pas précisé le nombre de repiquages à partir duquel le pouvoir pathogène du champignon est perdu .

Cependant, dans le cas d'autres *Fusarium* pathogènes, Messiaen et Cassini (1968) ont considéré que les variations morphologiques obtenus *in vitro* n'altèrent en rien le pouvoir pathogène. Dans notre cas, seulement 3 isolats sur 25 ont perdu significativement leur niveau d'agressivité initial, surtout l'isolat Foa 22 dont l'agressivité a diminué 10 fois au 4ème repiquage en précisant bien que cet isolat a été prélevé d'un cultivar résistant Iklane. Par contre cet isolat n'a pas perdu son niveau d'agressivité après quatre passages sur des génotypes différents de palmier. D'autres part, aucune relation nette, n'a été établie entre les caractères morphologiques du parasite et son pouvoir pathogène. En effet, il a été constaté que certaines formes atypiques du champignon sont aussi agressives que les formes typiques. Djerbi *et al.* (1985a) et Sedra (1982, 1992b) ont montré que les formes atypiques du parasite sont relativement rares lorsque le champignon est isolé de palmes de palmier. Sedra (1982), Sedra et Djerbi (1985b), ont démontré que l'utilisation des repiquages monospores peuvent permettre la régénération et la restitution des colonies de type sauvage à partir des cultures atypiques et en voie de sénescence. Il semble par ailleurs, que le passage des isolats sur différents génotypes du palmier n'a globalement pas d'effet net sur la stabilité de leur niveau d'agressivité. La conservation du parasite sur le sable stérile dès le premier isolement peut aussi éviter les risques de variation au cours des repiquages au delà du 4ème repiquage. Nous avons constaté que les isolats conservés depuis 1981 dans notre mycothèque gardent leur agressivité.

Le sable peut être remplacé par du talc utilisé en pneumatique qui est chimiquement inerte (résultat non publié). Les résultats obtenus relatifs à la stabilité de l'agressivité du *F.o. f.sp. albedinis*, ne concernent qu'un échantillon de la population naturelle du parasite et en particulier celles prélevées à partir de palmes atteintes de Bayoud. En nous basant sur ces résultats et ceux de Bulit *et al.* (1967) qui ont constaté que le niveau d'agressivité des isolats augmente en fonction des niveaux de prélèvement sur le palmier : de la racine à la palme au sommet de l'arbre, nous formulons plusieurs questions auxquelles les réponses sont importantes pour une meilleure connaissance du parasite. Comment peut-on expliquer l'hypothèse selon laquelle les souches du sol ont éventuellement un faible niveau d'agressivité ? Le parasite perd-t-il son aptitude pathogène peu à peu au fur et à mesure de son développement saprophytique dans le sol et seul le palmier sensible est capable de repêcher les souches pathogènes ne subissant pas de variation ? Les méthodes récentes à savoir la compatibilité végétative et la biologie moléculaire peuvent-elles élucider ces constatations ou tracer un arbre phylogénétique des souches parentées de celles du *F.o. f.sp. albedinis* ? Les premières études entreprises dans ce sens par Djerbi et Ben Brader (1990) et Tantaoui et Boisson (1991) ont mis en évidence de différents groupes de compatibilité végétative sans démontrer l'existence de différentes virulences du parasite. Il convient aussi d'étudier la stabilité de l'agressivité des souches du parasite après leur passage sur les hôtes secondaires comme le palmier des canaries (Mercier et Louvet, 1973 ; Sedra et Djerbi, 1986) ou des porteurs sains comme le henné et la luzerne (Bulit *et al.*, 1967 ; Djerbi *et al.*, 1985b). Ceci peut nous intéresser dans la mesure d'améliorer nos méthodes d'inoculation artificielle des palmiers en pépinière et sur le terrain.

Tableau VI : Niveaux d'agressivité des isolats de *F. o. f. sp. albedinis* évalués après leur passage sur différents génotypes du palmier.

Origine d'isolement ¹	isolats du parasite			
	Foa 17	Foa 5	Foa 32	Foa 22
1 ^{er} isolement du cultivar	Jihel 35,7 ² a	Boufeggous 40,2 a	cloneA 57,2 a	Iklane 35 b
1 ^{er} passage AHDxZS3	33,3 a	35,5 a	60 a	48,5 a
2 ^{ème} passage JHLxZS1	32 a	32,4 a	45,2 b	30 b
3 ^{ème} passage BSTN X NP4	20,2 b	30,8 a	55,5 a	40 b
4 ^{ème} passage IKLx NP3	28,7 a	20 b	54,7 a	33,3 b
Isolat d'origine conservé sur sable (1 an)	30 a	35 a	61,2 a	38 b

(1) : Pendant le 1, 2, 3, et 4^{ème}, le parasite a été isolé initialement à partir des cultivars (Jihel, Boufeggous, clone A, Iklane) des plantules atteintes de fusariose issues des croisements contrôlés entre les parents résistants ou sensibles : (1 plantule / croisement). Femelles Ahardane (AHD), Jihel (JHL), Bousthammi noire (BSTN), Iklane (IKL), mâles ZS1, ZS5, NP3, NP4).

(2) : Pourcentage moyen de plantules atteintes de fusariose obtenu après 3 mois de culture et calculé à partir de 3 répétitions de 10 plantes chacune issues du croisement entre parents sensibles Boufeggous x mâle local ZS3.

Les chiffres suivis de la même lettre sur la même colonne, ne sont pas significativement différents pour $p = 0,05$ (test de Newman et Keuls).

REMERCIEMENTS

Je remercie Mr. Frira D. et Mmes Assari K. et Chadly F. techniciens du laboratoire pour l'aide technique et la réalisation des essais . Mes remerciements vont également à mes collègues du Centre Régional du Haouz Pré-Sahara (Marrakech) pour leurs précieuses observations .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BULIT, J., J. LOUVET, D. BOUHOT et G. TOUTAIN. 1967 . Recherches sur les fusarioses . I . Travaux sur le Bayoud, fusariose du palmier dattier en Afrique du Nord . Ann. Epiphyties, 18 : 213-239 .

DJERBI, M. 1979 . Progress report on date palm diseases with special emphasis on Bayoud disease . FAO / Regional Project for Palm and Dates Research Center in the Near East and North Africa . Baghdad, Iraq. 19pp .

DJERBI, M. 1982 . Bayoud en Algérie, problèmes et solutions . FAO. Regional Project For Palm and dates Research . Centre in the Near East and North Africa Baghdad . Iraq, 45pp .

DJERBI, M. et K. BEN BRADER . 1990 . A new method of identification of *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* on the basis of vegetative compatibility . In the proceeding of the 8th Congress of Mediterr. Phytopathol. Union, Agadir. Morocco 27/10-3/11-1990 .

DJERBI, M., A. EL GHORFI. et M.A. EL IDRISSE . 1985a . Etude du comportement du henné (*Lawsonia inermis* L.) et de la luzerne (*Medicago sativa* L.) et de quelques espèces de palmacées à l'égard du *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis*, agent causal du Bayoud . Note de Recherche n°3. 58 : 1-11 . INRA-Tunisie .

DJERBI, M., SEDRA My. H. et A.M. EL IDRISSE . 1985b . Caractéristiques culturales et identification du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*, agent causal du Bayoud . Ann. Inst. Nat. Agr. Tunisie. Note de Recherche n°1. 58 : 1-8 . INRA-Tunisie .

MERCIER, S. et J. LOUVET . 1973 . Recherche sur les fusarioses . X . une fusariose vasculaire (*Fusarium oxysporum*) du palmier des canaries (*Phoenix canariensis*) . Ann. Phytopath., 5 : 203-211.

MESSIAEN, G.M. et R. CASSINI . 1968 . Recherches sur les fusarioses . IV . La systématique des *Fusarium* . Ann. Epiphyties 18 : 241-247 .

PEREAU-LEROY, P. 1958 . Le palmier dattier au Maroc . Inst. Franc. de Recher. fruit. Outre-Mer (I.F.R.C.) . 142pp .

SEDRA, My. H. 1982 . Contribution à l'étude *in vitro* du polymorphisme du *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis*, agent du Bayoud, maladie vasculaire du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) . C.E.A., Univ. Caddi Ayyad, Marrakech, Maroc.

SEDRA, My. H . 1992a . Remarques sur la variabilité dans le pouvoir pathogène du *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis*, agent de la fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier (sous presse à Al Awamia-n° 84 Rabat) .

SEDRA, My . H . 1992b . Caractérisation morphologique et culturale de *Fusarium oxysporum f.sp.albedinis*, agent de la fusariose vasculaire du palmier dattier . (sous presse à Al Awamia n° 84 -Rabat) .

SEDRA, My . H . et M. DJERBI . 1985 . Mise au point d'une méthode rapide

et précise d'identification *in vitro* du *Fusarium oxysporum f.sp.albedinis*, agent causal du Bayoud . Ann. Inst. Nat. Agr. Tunisie. Note de Recherches n°2, 58 : 1-12 .

SEDRA, My. H. M. DJERBI . 1986 . Comparative study on the morphological and pathogenecity characteristics of two *Fusarium oxysporum* causing respectively the vascular wilt of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and canary island palm (*Phoenix canariensis* Hort. ex Chab) .. p359-365 . In the Proceeding of the second symposium on date palm, Arabic Saoudia, 3-6 March 1986; Univ. Roi Faïssal, Arabic Saoudia .

TANTAOUI, A. et C. BOISSON . 1991 . Compatibilité végétative d'isolats du *Fusarium oxysporum f.sp.albedinis* et de *Fusarium oxysporum* de la rhizosphère du palmier dattier et des sols de palmeraies . Phytopath. medit., 30 : 155-163.