

Premiers résultats obtenus au Maroc après un cycle de sélection de *Medicago sativa* pour la résistance à l'antracnose

B.M. Troeung, Huguette Gosset

L'anthracnose de la luzerne, imputable à *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary, a été signalée en différents continents, avant de l'être en Afrique, plus précisément au Maroc (TROEUNG, GOSSET, 1987). En France, cette maladie peut occasionner des dessèchements de tiges lors d'étés à la fois humides et chauds dans le Nord, ou dans le Midi, en cultures irriguées. De même, dans le Maroc oriental, les dommages sont importants quand, pendant la période pluvieuse (octobre à mars), les températures moyennes sont voisines de 25°C. On a pu compter près de 50% de tiges portant des nécroses brun foncé ; ces lésions chancreuses finissent par ceinturer la partie basse de la tige, entraînant le dessèchement de la plante et le recourbement en crosse de son extrémité. Dans cette région, l'antracnose apparaît comme la maladie fongique présentant le plus grand risque pour les cultures de luzerne.

Les dégâts dûs à l'antracnose ont justifié la mise en œuvre d'une sélection variétale. Aux Etats-Unis, l'utilisation d'une résistance à caractère monogénique a conduit, à partir de 1978, à l'apparition chez le pathogène de races virulentes vis-à-vis des variétés sélectionnées (IRWIN et al., 1980 ; WELTY et al., 1982). Parmi les cultivars européens, Vertus s'avère le moins sensible (GONDRAN, 1982) ; d'autres cultivars, sélectionnés, sont en cours d'inscription.

MOTS CLÉS

Antracnose, *Colletotrichum trifolii*, cultivar, luzerne, sélection variétale, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Colletotrichum trifolii cultivar, lucerne, Mediterranean area, varietal selection.

AUTEURS

Université Mohammed 1^{er}, Faculté des Sciences, Oujda (Maroc).

Des essais menés à Grignon et à Oujda (Gosset et al., 1989) sur des cultivars de différentes origines géographiques ont montré qu'un des isolats marocains (n° 2 de Sidi Yahya, localité proche d'Oujda) a un niveau d'agressivité comparable à celui des autres isolats circum-méditerranéens et du nord de la France et que tous appartiennent vraisemblablement à la race 1 du parasite, la plus commune, en l'absence de pression de sélection due à des gènes de résistance.

Depuis l'étude précédente, nous avons été conduits à tester pour leur résistance à l'antracnose, avant et après sélection, des cultivars de luzerne potentiellement intéressants pour le Maroc. Nous apportons ici les premiers résultats.

Matériel et méthodes

Les 20 cultivars de *Medicago sativa* testés proviennent :

- 8 des Etats-Unis (African x Kays C1, Colin 2-14, Colin 3-8, Cuf 101, Moapa 10, Sonora, 81097 32 V1C1 et 7002-8-C2 x Moapa 69) ;
- 8 du bassin occidental de la Méditerranée (Africaine 9, Azrou, Gabes, Livia, Map G2, Marrakech 5, Tazzarine et Tessaou 28) ;
- 4 du bassin oriental (Alep, Chypre, Guilboa et Sewa).

L'isolat utilisé de *C. trifolii* est le n° 1 de Sidi Yahya (Gosset et al., 1989). Les spores sont prélevées sur des cultures pures âgées de 10 jours, réalisées en boîtes de Petri sur milieu PSA, à la lumière et à une température d'environ 25°C.

Dans un premier cycle de sélection, pour chaque cultivar de luzerne, environ 200 plantes d'un mois, réparties en 4 lots, sont contaminées et notées selon la méthode décrite par RAYNAL (1977). La contamination s'effectue par pulvérisation d'une suspension de 3×10^5 spores/ml. Les plantes sont ensuite maintenues à une température moyenne de 25°C et à 100% d'humidité relative, sous une housse en plastique transparent. Onze jours après, elles sont notées individuellement de 1 à 5. L'échelle de notation rend compte de la gravité des dégâts uniquement sur tiges :

- 1 : pas de symptômes,
- 2 : présence de quelques points brun foncé,
- 3 : nécrose d'au moins 2 mm de longueur, sans acervule,
- 4 : nécrose avec acervules,
- 5 : plante morte.

Seules les plantes considérées comme résistantes, soit de note 1 (exceptionnellement de note 2 pour la variété Colin 3-8, en l'absence de plantes notées 1), sont

repiquées en salle de culture, à l'abri des insectes pollinisateurs. Au moment de la floraison, les fleurs d'un même cultivar sont fécondées manuellement à l'aide du même instrument pour réaliser une panmixie intrafamiliale. Les graines obtenues sont à nouveau semées et les plantules produites à leur tour soumises à un test de résistance.

En outre, le cultivar Moapa, sélectionné aux Etats-Unis et encouragé dans la région par les Services de l'Agriculture, a servi de référence, en ce sens que ce sont des plantes issues de semences du même lot qui ont été inoculées dans les deux essais.

Résultats

A la suite de la première contamination, nous constatons (tableau 1) que la plupart des cultivars sont sensibles. Cependant, quelques-uns apparaissent un peu moins sensibles, voire assez résistants. D'après la note moyenne des symptômes, Livia est plus résistant que Map G2, ce dernier n'étant pas statistiquement différent d'Azrou ; ils sont suivis par Guilboa, Alep, Chypre et Cuf 101. Par rapport à l'ensemble des cultivars, les 3 premiers nommés présentent une différence hautement significative.

A considérer le pourcentage moyen de plantes résistantes (notées 1 et 2), Livia, Map G2 et Azrou conservent la même position. Toutefois, pour les 4 cultivars suivants, le classement devient quelque peu différent, Alep, Chypre et Cuf 101 devançant Guilboa.

La seconde contamination ayant eu lieu dans des conditions similaires à celles de la première, les résultats obtenus sur le cultivar Moapa de référence sont quasiment identiques, avec des notes respectives de 4,93 et 4,95 et des pourcentages de plantes résistantes de 0 à 0,5.

Ce second essai n'a pu porter que sur 5 cultivars. En effet, 4 cultivars (Sonora, 7002-8-C2 × Moapa 69, Sewa et Tazzarine) n'ont donné aucune plante résistante, et les graines de 11 autres n'ont pas germé.

Le tableau 2 permet de comparer, sur les cultivars Tessaou 28, Colin 3-8, Chypre, Map G2 et Livia, le nombre de plantes notées, d'une part 1 et 2, d'autre part de 3 à 5, ceci avant et après le premier cycle de sélection. Un gain notable de résistance est obtenu pour l'ensemble de cultivars testés. Les progrès sont particulièrement spectaculaires pour les 3 premiers, très sensibles avant sélection, tandis que Map G2 et surtout Livia, plus résistants au départ, présentent un progrès moins rapide. Soulignons qu'en raison des faibles effectifs de plantes testées, ces résultats n'ont qu'une valeur indicative.

Cultivar		Note moyenne des symptômes (de 1 à 5)	Pourcentage moyen de plantes résistantes (notes 1 + 2)
Origine	Dénomination		
Américaine	Cuf 101	4,81	4,1
	81097 32 V1C1	4,88	1,6
	African x Kays C1	4,92	1,6
	Colin 2-14	4,92	1,5
	7002-8-C2 x Moapa 69	4,94	0
	Colin 3-8	4,97	0,4
	Moapa 10	4,97	0,4
	Sonora	4,98	0
Méditerranéenne			
Chypre	Chypre	4,80	4,4
Egypte	Sewa	4,99	0
France	Livia	3,97	25,2
"	Map G2	4,39	8,3
Israël	Guilboa	4,68	3,7
Maroc	Azrou 13	4,49	7,8
"	Marrakech 5	4,97	0,5
"	Tazzarine	4,98	0
"	Tessaou 28	4,98	0,5
Syrie	Alep	4,76	5,2
Tunisie	Africaine 9	4,95	0,5
"	Gabes	4,94	0,9

P.p.d.s. entre cultivars : 0,22 pour les notes et 1,3 pour les pourcentages

TABEAU 1 : Résistance de 20 cultivars méditerranéens et américains à un isolat marocain de *Colletotrichum trifolii*.

*TABLE 1 : Resistance of 20 Mediterranean and American cultivars to one Moroccan isolate of *Colletotrichum trifolii*.*

Cultivars	Tessaou 28	Colin 3-8	Chypre	Map G2	Livia
Note moyenne par cultivar	a 4,98	4,97	4,80	4,39	3,97
	b 1,58	2,38	2,53	2,80	2,39
Pourcentage de plantes résistantes par cultivar	a 0,5	0,4	4,4	8,3	25,2
	b 85,4	68,9	62,6	42,2	66,7
Effectif des plantes testées	a 204	236	203	228	175
	b 41	29	115	71	84

(Les effectifs insuffisants en b n'ont pas permis d'analyser statistiquement les résultats)

TABEAU 2 : Comparaison des notes et des pourcentages de plantes résistantes à l'antracnose avant (a) et après (b) un premier cycle de sélection chez 5 cultivars.

TABLE 2 : Comparison of scorings and percentages of plants resistant to anthracnose before (a) and after (b) a first cycle of selection in 5 cultivars.

Discussion et conclusions

Des résultats similaires ont déjà été obtenus en France sur des cultivars américains sélectionnés pour leur résistance à l'anthracnose et sur des cultivars de type flamand (GUY, 1976). L'étude par cet auteur du déterminisme génétique de la résistance à *C. trifolii* chez *M. sativa* aboutit à l'hypothèse de l'existence d'un gène de résistance à dominance incomplète et à expression phénotypique variable, qui expliquerait le progrès rapide de la résistance au cours de la sélection.

Notre propos visait dans un premier temps à tester les possibilités d'amélioration des cultivars méditerranéens, par confrontation à un isolat marocain. Nous avons montré, au moins pour quelques cultivars, que l'accroissement du niveau de résistance peut être rapide.

Pour la suite de notre travail, et en vue de limiter le risque de voir apparaître, comme aux Etats-Unis, des races du pathogène capables de surmonter la résistance de l'hôte, il semble souhaitable de créer des variétés synthétiques ou des multilignées.

Accepté pour publication, le 24 mars 1989

Remerciements

Les auteurs remercient Messieurs M. ANGEVAIN (INRA, Montpellier) pour la fourniture de semences et G. RAYNAL (INA-PG) pour son appui scientifique et ses conseils.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GONDRAN J. (1982) : "Résistance à l'antracnose des cultivars de luzerne inscrits au catalogue français", *Fourrages*, 91, 99-103.
- GOSSET H., TROEUNG B.M., RAYNAL G., HUET P. (1989) : "Résistance de la luzerne (*Medicago sativa* L.) à des isolats de *Colletotrichum trifolii* (Bain et Essary) du bassin méditerranéen, notamment du Maroc", *Agronomie*, sous presse.
- GUY P. (1976) : "Déterminisme génétique de la résistance à *Colletotrichum trifolii* chez *Medicago sativa* L.", *Ann. Amélior. Plantes*, 26 (2), 215-234.
- IRWIN J.A.G., LLYOD D.L., BRAY R.A., LANGDON P.W. (1980) : "Selection for resistance to *Colletotrichum trifolii* in the lucerne cultivars Hunter River and Siro Peruvian", *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 20, 447-451.
- RAYNAL G. (1977) : "Comparaison en contamination artificielle des pouvoirs pathogènes des *Colletotrichum trifolii* isolés en France sur luzerne", *Ann. Phytopathol.*, 2 (2), 193-203.
- TROEUNG B.M. et GOSSET H. (1987) : "Première observation de l'antracnose de la luzerne dans le Maroc oriental", *Agronomie*, 7 (5), 361-363.
- WELTY R.E., GURGIS R.Y., ROWE D.E. (1982) : "Occurrence of race 2 of *Colletotrichum trifolii* in North Carolina and resistance of alfalfa cultivars and breeding lines to races 1 and 2", *Plant Disease*, 66, 48-51.

RÉSUMÉ

Les dégâts sur luzerne dus à l'antracnose (*Colletotrichum trifolii*) dans le Maroc oriental justifient la mise en œuvre d'une sélection variétale. Vingt cultivars, méditerranéens et américains, sont confrontés à un isolat marocain. Après une première contamination, tous les cultivars s'avèrent plus ou moins sensibles. Une seconde contamination a porté sur la descendance de plantes ayant résisté au premier test, appartenant à 5 cultivars. Un gain important de résistance est obtenu, plus spectaculaire pour les 3 cultivars les plus sensibles que pour les 2 les moins sensibles. Il est donc possible de sélectionner la résistance de la luzerne à l'antracnose à l'intérieur du type méditerranéen.

SUMMARY

First results obtained in Morocco after one cycle of selection for resistance to anthracnose in Medicago sativa

Damages on lucerne caused by anthracnose (*Colletotrichum trifolii*) in eastern Morocco justify to start a work on varietal selection. Twenty Mediterranean and American cultivars were confronted to a Moroccan isolate. Following the first contamination, all cultivars proved to be more or less susceptible. Progeny of plants resistant to the first contamination, belonging to 5 cultivars, were inoculated in a second test. An important increase in resistance was obtained, more noticeable in the 3 more susceptible cultivars than in the two less susceptible ones. It is thus possible to breed lucerne for resistance to anthracnose within the Mediterranean type.