CN0100543
F610
D10

1971/135

TD/NDK
REPUBLIQUE DU SENEGAL
PRIMATURE

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

SECRETARIAT **D'ETAT A LA RECHERCHE**
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

06 FEV. 1980

APPROCHE DE LA RESISTANCE A LA SECHERESSE DE QUELQUES POPULATIONS DE MILS

Par T. DIOUF

Janvier 1 979

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey ,

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES SENEGALAIS

S O M M A I R E

	Pages
Introduction	1
1 . Méthodes et Conditions d'expérimentation	2
1.1 Méthodes en physiologie	2
1.2 Conditions d'expérimentation	2
1.3 Méthodes en sélection	3
1.4 Conditions d'expérimentation	3
II - Résultats et discussions	4
III- Conclusions	3
Biographie	10

Je tiens à exprimer mes remerciements à Mme Claude Lambert pour le matériel et les données de rendement qu'elle a bien voulu me donner.

R E S U M E

****

La méthode de détermination de la résistance relative à la sécheresse à l'aide de solutions à pression osmotique croissante est une première approche non liée au climat et qui permet de faire un criblage rapide du matériel de sélection.

L'avantage de cette méthode est de pouvoir distinguer et de regrouper les variétés qui présentent un fort taux de germination lié à leur faculté de développer une forte force de succion quand la pression osmotique augmente. Cette étude nous a permis de classer les populations en groupes.

Il se dégage une tendance qui nécessite une étude plus approfondie.

Il apparaît que les cycles longs sont plus résistants à la sécheresse et plus productifs.

Les cycles courts sont moins résistants à la sécheresse.

INTRODUCTION

****

Le mil constitue l'aliment de base de la population rurale. Son importance économique et sociale a pris des dimensions grâce à son introduction dans l'industrie, notamment la patisserie.

L'objectif du programme d'amélioration des mils a été défini dans le plan indicatif.

Dans ce programme l'accent a été mis sur la nécessité de repartir les variétés par zone en fonction de leur cycle afin de pourvoir à leurs besoins en eau et éviter moins de perte possible en grain.

D'une façon générale, le rendement du mil est lié en partie à la pluviométrie.

Pour créer des variétés résistantes à la sécheresse dans les zones de culture du mil, il est nécessaire de connaître la réaction du matériel de base et des nouvelles formes aux conditions de stress hydriques.

L'objectif de cette étude donc consiste à trouver la liaison qui existe entre la résistance relative à la sécheresse déterminée par des tests de germination dans des solutions à pression osmotique croissante et les résultats des essais de sélection menés aux champs dans les localités de Bambey et Louga.

1 - METHODES ET CONDITIONS D'EXPERIMENTATION

1 - En physiologie. Pour faire une classification rapide des différentes variétés dont on dispose, on a procédé à des tests de germination à l'aide de solutions de saccharose à pression osmotique croissante.

Cette méthode dite Universelle est la méthode de Buchunger (1927) cité par Delgopolova (1974).

Conditions d'expérimentations

Les tests ont été réalisés en laboratoire,

Le matériel végétal utilisa comportait :

1) Souna III (témoin)
2) 3/4 Souna SR
3) 3/4 HK SR
4) RC 80 - 1
5) 4 Synt. 75 2M
6) RC 90 - 2
7) 8 Synt. 60-2
8) 3/4 Ex - Bornu
9) 8 Synt. 60 - 3
10) RC 70 - 1
11) 4 Synt. 60 - 2

Chaque variété a été semée dans une boîte de Pètri au fond de laquelle un papier filtre a été étalé.

Chaque variété comporte le traitement suivant avec quatre répétitions.

1 - Eau (témoin)
2 - 10 atmosphères
3 - 15 atmosphères

La durée de l'exposition à l'étuve est de 48 heures à la température de 30°C.

Les données des tests ont été soumises à une analyse combinatoire.

2 - En sélection, Les travaux ont été menés par Mme Lambert. Les populations ont été testées aux champs on essais blocs à 6 répétions.

Conditions d'expérimentation

Les différentes variétés ont été semées dans les conditions naturelles sans irrigation de complément dans deux localités : Bambey et Louge

Dans ces deux localités on a enregistré :

à Bambey : 406 mm de pluie utile

à Louga : 200 mm " "

Le matériel de sélection utilisé est le même qu'en physiologie.

II - RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'aptitude des différentes variétés à la sécheresse est jugée à partir du pourcentage de germination de ces variétés dans les solutions de saccharose à 10 et 15 atmosphères par rapport à l'eau prise pour témoin.

Les variétés résistantes à la sécheresse ont la faculté de développer une force de succion très élevée en vainquant la pression osmotique de la solution dans laquelle elles germent.

Schématiquement on peut représenter le mécanisme comme suit :

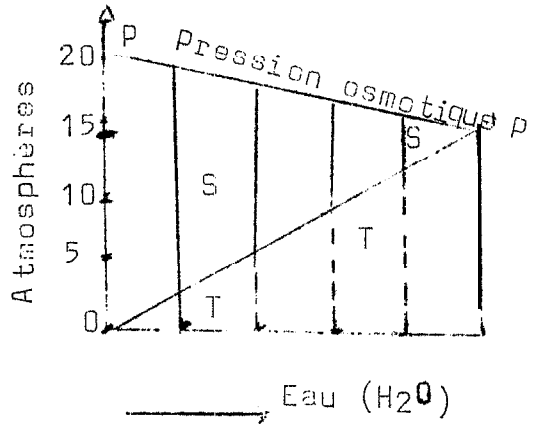

Fig. 1. Changement de la pression osmotique de l'état de flétrissement à la saturation d'eau (de gauche à droite).

T - turgescence ; P - pression osmotique du suc cellulaire ;

S - force de succion.

La pression osmotique représente pour la plante un mécanisme qui lui permet de s'adapter aux conditions d'humidité.

Elle s'élève dans les feuilles et les racines quand la quantité d'eau diminue dans le sol.

La force de succion est la différence entre la pression osmotique P du contenu cellulaire et la contre pression T exercée par la paroi du fait de la turgescence. Comme on le voit dans la fig.1 elle cesse lorsque P-T=0

Quand la plante est à l'état de flétrissement, la force de succion devient égale à la pression osmotique. A ce moment la force de succion conditionne l'absorption de l'eau dans la cellule.

D'après Dotzenko et Hans (1960), la force de succion développée par les germes est un caractère héréditaire.

En effet la graine est le reflet de la plante. Ses propriétés peuvent être considérées comme les résultats d'un long processus d'évolution et d'adaptation.

Les résultats de ces tests sont illustrés dans les tableaux 1, et 2. Comme on le voit dans ces tableaux, le taux de germination dans une solution à pression osmotique dépend effectivement des particularités biologiques de chaque variété et de la concentration de la solution.

Apparemment les variétés 8 Synt 60-2, 4 Synt-75 2M, 3/4 Ex Bornu, 8 Synt-60-3, 3/4 Souna, RC-80-1 et RC 90-2 se présentent plus résistantes à la sécheresse (solution à 10 atm.). (tableau 1).

Dans ce tableau la variété la moins résistante s'est révélée être la 4 Synt-60-2.

La 3/4 Souna s'est distinguée de toutes les variétés par son fort pourcentage de germination par rapport à l'eau.

D'une façon générale on peut noter également que le pouvoir germinatif dépend de la qualité du matériel végétal.

On observe une diminution générale du taux de germination avec l'augmentation de la pression osmotique (15 atm.) (tableau 1).

Cette diminution du taux de germination a été très significative pour certaines variétés.

Selon donc leur tolérance à la sécheresse les germes devront développer dans leurs cellules, de fortes forces de succion, en augmentant la pression osmotique, ce qui se traduirait par un fort pourcentage du taux de germination.

Détermination de la résistance à la sécheresse à l'aide de solutions de saccharose à 10 et 15 atmosphères.

Tableau n° 1

Variétés	Taux de germination p. 100			Différence par rapport au témoin	
	Eau	10 atm. Eau	15 atm. Eau	Quantitature	%
Souna III (témoin)	74,5	56,7	19,80	-	-
3/4 Souna SR	62,5	110	74,40	+ 54,60	275,76
3/4 HK SR	85	47	41,17	+ 21,37	107,93
RC 8 0 - 1	75,3	76,3	25,57	+ 5,77	29,14

4 Synt. 75 2M	**92**	68,5	25,27	+ 5,47	27,63
RC 90 - 2	73,5	88,4	22,11	+ 2,31	11,67
8 Synt. 60 - 2	82,3	89,3	20,35	t 0,55	2,78
3/4 Ex Bornu	87,8	67,8	19,36	- 0,44	- 2,22
8 Synt. 60 - 3	52	69,2	16,20	- 3,60	-18,18
RC 711 - 1	82,3	48,3	16,10	- 3,70	-18,79
4 Synt. 60 - 2	94,3	40,3	4,51	i-13 c,23	-77,22
$PPdso_1$		-	-	1Y,10	60,73

Classification des variétés en fonction de la résistance à la sécheresse

Tableau n° 2

Variétés	Groupes	Appréciations
3/4 Souna	I	résistant
3/4 HK SR	I	résistant
Souna III	II	Moyenne
8 Synt - 60 - 2	II	"
4 Synt - 75 - 2	II	"
3/4 Ex. Bornu	II	"
RC 80 - 1	II	"
RC 90 - 2	II	"
8 Synt - 60 - 3	III	faible
RC 70 - 1	III	"
4 Synt - 60 - 2	IV	très faible

Cependant un fait a retenu notre attention : c'est le comportement de la variété 3/4 HK SR. D'une façon significative son taux de germination n'a pas diminué.

Le Souna en général est considéré comme une plante résistante à la sécheresse cependant dans nos tests, il s'est révélé moins tolérant que les variétés du groupe I (tableau 2). Nos observations nous laissent supposer que le comportement du Souna III est dû à son état sanitaire. En effet, il nous a été donné de constater qu'en fin d'exposition certaines graines noircissaient. On accuse le transport de germes pathogènes par les récoltes et qui en milieu favorable commencent à se développer.

La variété 4 Synt. 60 - 2 a la plus faible résistance à la sécheresse.

Les données du tableau 1. appuyées par l'analyse statistique ont permis de classer les variétés en quatre groupes (tableau 2).

Dans les deux tests à 10 et 15 atmosphères, la variété 3/4 Souna s'est confirmée résistante avec une différence très significative. En seconde position et dans le même groupe I vient le 3/4 HK SR (tableau 2).

Dans le but d'une vérification de cette méthode, nous apporterons à l'appui les résultats des travaux de sélection dans deux localités : Bambey et Louga (tableau n° 3).

Rendement des différentes populations de mil en fonction des zones climatiques

Tableau n° 3 Hivernage 1979

Variétés	Localité de Bambey 486 mm de pluie utile	Localité de Louga 200 mm de pluie utile
	kg/ha	kg/ha
3/4 Souna	1 900	670
3/4 HK	1 750	600
3/4 Ex-Bornu	1 570	500
Souna III	2 025	530
RC 80 - 1	1 240	610
8 Synt - 60-3	685	525
4 Synt - 75-3	955	450
RC-90-2	1 600	485
RC 70-1	1 000	470
4 Synt ↓ 60-2	590	390
PPDS 5%	400	NS

Selon les conditions climatiques de ces deux localités, il apparaît certaines différences dans le rendement. Ces résultats de sélection montrent que le facteur le plus important est le climat.

Il apparaît également que les caractères génétiques et le milieu se partagent le contrôle du comportement de la plante et partant son rendement.

Si certaines variétés malgré la sécheresse de juillet - août ont pu avoir un rendement acceptable à Bambey (Souna III, RC-90-2, 3/4 HK, 3/4 Souna, 3/4 Ex Bornu, o Louga par contre la sécheresse a été très sévère pour l'ensemble des variétés.

Comme dans les tests de germinations, les populations 8 Synt. 60-3, RC 70-1 et 4 Synt. 60-2 qui présentent une faible résistance a la sécheresse ont de faible rendement par rapport au Souna III à Bambey.

La baisse de rendement des populations RC 80-1 et 4 Synt. 75-3 est peut-être dû à la non résistance de ces populations aux maladies. Bambey par rapport à Louga est plus humide, donc toutes les conditions sont favorables aux agents pathogènes pour se développer. Ainsi les variétés non résistantes à certaines maladies peuvent perdre une grande partie de leur rendement.

Il faut souligner aussi que la résistance à la sécheresse n'est pas toujours liée à la productivité de la plante. Une variété peut être résistante et peu productive et inversement. D'une façon générale la pluviométrie de Bambey peut être considérée comme acceptable. Cependant sa répartition dans l'espace et dans le temps pouvait avoir une grande influence sur rendement. Ainsi certaines populations à cycle court devaient pouvoir satisfaire leurs besoins en eau et assurer leur rendement. D'autre part on constate que la chute des rendements pour la 8 Synt. 60-3, la RC 70-1 et la 4 Synt. 60-2 à Louga est moins grave que les cycles longs. Ce qui ne veut pas dire que ces populations sont aussi résistantes que les cycles longs, car les tests de germination ont prouvé le contraire. Aussi, les périodes critiques des différentes populations sont situées à des dates différentes.

c O N c L U S 1 O N S

Cette étude sommaire de la résistance à la sécheresse nous livre des conclusions d'un intérêt pratique certain ; mais, en même temps, elle nous permet de mesurer le chemin qui reste à parcourir si l'on veut obtenir une connaissance plus précise des aptitudes de la plante à produire dans des conditions climatiques défavorables d'une zone bien déterminée.

Les résultats des travaux de sélection malgré quelques irrégularités entre les données de Bambey et de Louga confirment le bien fondé de la méthode de germination dans des solutions à pression osmotique croissante.

Il apparaît que les cycles de 75, 80 et 90 jours sont plus résistants à la sécheresse.

Les populations de 60 et 70 jours à quelques exceptions rares sont très sensibles à la sécheresse et peu productives.

1 - Dolgopolava L.N. Méthode de détermination de la résistance relative à la sécheresse du petit pois par la germination des graines dans des soltuions de Saccharose, physiologie des plantes dans l'aide de la sélection. Académie des sciences de l'U.R.S.S. Moscou 1974.

2 - Dotzenko A.D. Hans T.E. Selection of alfalfa bines for their ability to germinate under high osmotic pressure.- Agrom. J. 52, NH, 200. 1960.