



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Productions végétales

القسم : الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources génétiques
et amélioration des productions végétales

التخصص : موارد وراثية و تحسين الإنتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Caractérisation de quelques génotypes de maïs (*Zea mays* L.) vis-à-vis du stress hydrique.

Présenté par : **HEMICI Youssouf**

Soutenu Publiquement le 11/09/2024

Devant le jury composé de :

Président :	M. KADRI Adel	MCA, ENSA
Promoteur :	M. MEFTI Mohammed	Professeur, ENSA
Examineurs :	M. RAHMOUNE Bilal	MCA, ENSA
	M. CHEMLAL Azeddine	Dr., ENSA

Promotion : 2020-2025

Table des matières

Dédicaces.....	i
Remerciements	ii
Résumé	iii
Abstract.....	iii
ملخص	iv
Table des matières.....	v
Liste des tableaux.....	viii
Liste des figures	ix
Liste des abréviations	XI
Liste des annexes	XIII
Introduction	14
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	3
1 Origine, domestication et utilisation du maïs.....	4
2 Classification botanique.	6
3 Description morphologique.....	8
3.1 Système aérien	8
3.2 Système racinaire.....	9
3.2.1 Types de racines embryonnaires.	9
3.2.2 Types de racines post-embryonnaires	11
3.3 Système reproducteur	11
3.3.1 Inflorescence mâle (tasseau).....	12
3.3.2 Inflorescence femelle (épi)	12
4 .Cycle du développement du maïs	14
4.1 Phase végétative.....	14
4.2 Phase de reproduction.....	14
5. Exigences agronomiques (climat, sol, fertilisation).....	16
5.1 La température.	16
5.2 L'eau	17
5.3 Le sol	17
5.4 Fertilisation.	18
5.4.1. Azote (N) :	18
5.4.2. Phosphore (P) :.....	18
5.4.3. Potassium (K) :	18
6. Amélioration génétique du maïs :	19
6.1 Sources de germoplasme (locales, exotiques, sauvages).....	19

6.2 Méthodes traditionnelles (sélection, consanguinité, hybridation).....	19
6.3 Approches modernes (marqueurs moléculaires, sélection génomique, biotechnologies).	20
7. Stress hydrique chez le maïs	21
7.1 Bases physiologiques et morphologiques.....	21
7.2 Méthodes d'évaluation et critères de sélection.....	21
7.3 Effets du stress hydrique sur le rendement et la qualité du grain	22
Chapitre II : Matériel et méthodes	23
1 Matériel végétal.....	24
2 Description du site expérimental.....	24
2.1 Caractéristiques pédoclimatiques.	25
2.1.1 Caractéristiques climatiques.	25
2.1.2 Caractéristiques du sol.	27
3. Méthodologie de mise en place de l'essai.....	28
4. Caractères mesurés.....	31
4.1 Caractères morphologiques.	31
4.1.1 Vigueur précoce.	31
4.1.2 Surface foliaire.....	31
4.1.3 Hauteur de la plante.	31
4.2 Caractères phénologiques.	31
4.2.1 Date de floraison mâle.....	31
4.2.2 Date de floraison femelle.....	31
4.2.3 Intervalle Anthèse-Soie.....	32
4.3 Caractères du rendement.	32
4.3.1 Nombre de rangées de grains par épi	32
4.3.2 Longueur de l'épi :	32
4.3.3 Poids de mille grains (PMG) :	32
4.3.4 Rendement en grains :.....	33
4.3.5_Pourcentage d'humidité des grains :.....	34
4.4 Caractères biochimiques.....	34
4.4.1 Analyse de la proline :	34
4.4.2 Analyse des sucres solubles.....	35
4.4.3 Taux de protéines.....	35
4.4.4 Le taux de chlorophylle :	37
5 Analyses statistiques	37
Résultatsetdiscussion	38
1 Analyse de la variance	39
1.1 Paramètres phénologiques.	39
1.2 Paramètres morphologiques.....	44

1.3 Paramètre de rendement	49
1.4 Paramètres biochimiques (Proline, sucres solubles, chlorophylle et teneur en protéines des grains).	57
2 Analyse des corrélations	63
2.1 Corrélations entre les paramètres sous traitement témoin.	63
2.2 Corrélations entre les paramètres sous stress hydrique	64
3 Analyse en composantes principales.....	69
3.1 Analyse en composantes principales du traitement témoin.....	69
3.2 Analyse en composantes principales du traitement stressé	71
Conclusion	74
Références bibliographiques	76
Les annexes	91

Résumé

Le maïs (*Zea mays* L.) est gravement affecté par la sécheresse, et ce défi devrait s'accroître avec le changement climatique. L'une des solutions les plus prometteuses consiste en la sélection pour la tolérance à la sécheresse. Dans ce contexte, 20 génotypes de maïs (*Zea mays* L.) ont été évalués en conditions de stress hydrique et en conditions contrôlées. Ce travail de recherche s'intéresse à l'étude du comportement de ces génotypes issus de programmes de sélection ciblant des caractères agronomiques liés aux stress biotiques et abiotiques. L'objectif est d'évaluer leur performance sous climat méditerranéen d'Afrique du Nord, à la fois en conditions contrôlées et en conditions de stress hydrique. Le dispositif expérimental adopté était un bloc complet randomisé avec trois répétitions. Les paramètres étudiés incluaient des caractères phénologiques, morphologiques, agronomiques et biochimiques. L'analyse de variance (ANOVA) a révélé des variations hautement significatives pour des caractères clés tels que la floraison mâle, la floraison femelle, l'intervalle anthèse-soies, la morphologie végétative (hauteur de plante, vigueur), ainsi que les composantes du rendement (poids de mille grains, rendement en grains). Les résultats ont permis d'identifier certains génotypes, tels que H3925, H3924 et H3929, comme candidats potentiels à intégrer dans des programmes de sélection avec les populations locales algériennes, afin de développer des variétés résistantes et adaptées aux conditions méditerranéennes de la région.

Les mots clés : *Zea mays*, stress hydrique, caractères agronomiques, sélection

Abstract

Maize (*Zea mays* L.) is severely affected by drought, and this challenge is expected to worsen with climate change. One of the most promising solutions is breeding for drought tolerance. In this context, 20 maize (*Zea mays* L.) genotypes were evaluated under both drought and control conditions. This research focuses on the study of the behavior of these genotypes that have been subjected to breeding programs targeting agronomic traits related to biotic and abiotic stresses. The objective is to evaluate their performance under the Mediterranean climate of North Africa in both control and water stress conditions. The experimental design adopted was a complete randomized block design with three replications. The studied parameters included phenological, morphological, agronomic, and biochemical traits. Through analysis of variance (ANOVA), highly significant variations were revealed for key agronomic traits such as male flowering, female flowering, anthesis-silking interval, vegetative morphology (plant height, vigor), and yield components (thousand grain weight, grain yield). The results identified certain genotypes, such as H3925, H3924, and H3929, as potential candidates for integration into breeding programs with local Algerian populations to develop resistant varieties adapted to the Mediterranean conditions of the region.

Keywords: *Zea mays*, drought stress, agronomic traits, breeding selection.

ملخص

إن نبات الذرة (*Zea mays* L.) يتأثر بشدة بالجفاف، ومن المتوقع أن يزداد هذا التحدي حدة مع التغيرات المناخية. من بين الحلول الواعدة، يبرز الانتقاء الوراثي للتحمل ضد الجفاف. وفي هذا السياق، تم تقييم 20 نمطاً وراثياً من الذرة (*Zea mays* L.) تحت ظروف الإجهاد المائي وظروف النمو الطبيعية. يهدف هذا البحث إلى دراسة سلوك هذه الأنماط الوراثية التي تم إنتاجها من برامج انتخاب تستهدف الصفات الزراعية المرتبطة بالإجهاد الحيوي والإجهاد غير الحيوي. الهدف هو تقييم أدائها في المناخ المتوسطي لشمال أفريقيا، في كل من الظروف الطبيعية وظروف الإجهاد المائي. اعتمد تصميم القطع العشوائية الكاملة بثلاث مكررات. شملت المعايير المدروسة الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والزراعية والكيميائية الحيوية. من خلال تحليل التباين ANOVA أظهرت الصفات الزراعية اختلافات كبيرة وملحوظة في مرحلة الإزهار الذكري، مرحلة الإزهار الأنثوي، الفترة الزمنية بين الإزهار الذكري والأنثوي، الشكل الخضري (طول النباتات و الغلاظة) و مكونات المحصول (وزن ألف حبة و محصول الحبوب). تشير النتائج التي تم الحصول عليها إلى أن بعض الأنماط الجينية مثل H3925 و H3924 و H3929 تشكل مرشحين واعدین لإدراجها في برنامج انتقاء مع السلالات المحلية الجزائرية بهدف تطوير أصناف مقاومة ومتكيفة مع الظروف المتوسطية لبلدنا.

الكلمات المفتاحية: *Zea mays*, صفات زراعية, انتقاء, إجهاد مائي.