

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للزراعة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département: Productions végétales

القسم: الإنتاج النباتي

Spécialité: Ressources génétiques et amélioration

التخصص: موارد وراثية وتحسين

des productions végétales

الإنتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

Etude du comportement de quelques populations locales de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) soumises au stress hydrique

Présenté par : BELLAL Fatima Zohra

Soutenu le : 08/12/2024

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme. LASSOUANE N.

MCA, ENSA, Alger.

Promotrice : Mme. MOUSSAOUI S.

MAA, ENSA, Alger.

Examinatrice : Mme. ABIDI L.

MCA, ENSA, Alger.

Promotion : 2019-2024

Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Introduction 1

Partie 1 : Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Les légumineuses 3

1. Présentation des légumineuses 3

2. Importance des légumineuses 3

3. Production des légumineuses 4

3.1. Dans le monde 4

3.2. En Algérie 4

Chapitre 2 : Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) 5

1. Généralités 5

2. Origine et répartition géographique 6

3. Classification et taxonomie 6

4. Importance du niébé 7

5. Production du niébé dans le monde et en Algérie 8

6. Description botanique 9

6.1. Partie racinaire 9

6.2. Partie aérienne 9

6.2.1. Tige 9

6.2.2. Feuilles 9

6.2.3. Appareil reproducteur	9
7. Phénologie.....	10
7.1.Germination	11
7.2.Croissance	11
7.3.Floraison	11
7.4.Maturation.....	12
8. Exigences du niébé	12
8.1. Exigences édaphiques	12
8.2.Exigences climatiques	13
8.2.1. Pluviométrie	13
8.2.2. Température	13
8.3. Photopériode.....	13
9. Maladies et ravageurs du niébé	14

Chapitre 3 : Stress hydrique

1. L'eau dans la plante	16
2. Notion de stress	17
2.1. Définition du stress	17
2.2. Catégories de stress.....	17
3. Stress hydrique	17
3.1. Définition du stress hydrique	17
4. Effets du stress hydrique sur la plante	18
4.1. Effets du stress hydrique sur la morphologie et la croissance végétative.....	18
4.1.1. Effet sur la croissance de la plante	18
4.1.2. Effet sur les feuilles	18
4.2.Effets du stress hydrique sur la physiologie de la plante.....	19
4.2.1. Effet sur la fermeture des stomates.....	19
4.2.2. Effet sur la photosynthèse.....	19
4.2.3. Effet sur la chlorophylle de la plante.....	20
4.2.4. Effet sur la nutrition minérale.....	20
4.3.Effet du stress hydrique sur les paramètres hydriques.....	21

4.4.Effet du stress hydrique sur la fixation symbiotique de l'azote.....	21
5. Mécanismes d'adaptation d'une plante soumise au stress hydrique	22
5.1. Echappement ou esquivé	22
5.2. Evitement	22
5.3. Tolérance.....	22

Matériels et méthodes

Partie 2 : Matériels et méthodes.....	24
1. Objectif de l'essai	24
2. Site expérimental	24
3. Conditions climatiques	25
4. Matériel végétal	26
5. Dispositif expérimental.....	27
6. Conduite de l'essai.....	28
6.1.Préparation du substrat.....	28
6.2.Semis.....	29
6.3.Entretien de la culture	30
7. Conduite des irrigations et gestion du stress hydrique	32
8. Paramètres étudiés	34
8.1. Paramètres morphologiques.....	34
8.1.1. Hauteur de la tige.....	34
8.1.2. Diamètre du collet	34
8.1.3. Nombre de ramifications	35
8.1.4. Nombre de feuille	35
8.1.5. La surface foliaire	35
8.1.6. Nombre de nodule par plant	35
8.1.7. Poids frais de la partie aérienne et racinaire.....	35
8.1.8. Longueur des racines	35
8.2 Paramètres physiologiques	35
8.2.1. Teneur relative en eau	35
8.2.2. La stabilité membranaire	36

8.3. Paramètres biochimiques	37
8.3.1. Teneur en proline.....	37
8.3.2. Teneur en sucre soluble	38
8.3.3. Teneur en chlorophylle.....	39
9. Traitement des données	40

Résultats et discussion

Partie 3 : Résultats et discussion	41
1. Analyse univariée	41
1.1.Effets du stress hydrique sur les paramètres morphologiques	41
1.1.1. Hauteur de la tige	41
1.1.2. Nombre de ramifications.....	43
1.1.3. Nombre de feuilles	45
1.1.4. Diamètre du collet.....	47
1.1.5. Longueur racinaire	49
1.1.6. Nombre de nodules	51
1.1.7. Poids frais de la partie aérienne	54
1.1.8. Poids frais de la partie racinaire	56
1.1.9. Surface foliaire	58
1.2.Effets du stress hydrique sur les paramètres physiologiques	61
1.2.1. Teneur relative en eau	61
1.2.2. Stabilité membranaire	63
1.3.Effets du stress hydrique sur les paramètres biochimiques.....	65
1.3.1. Teneur en sucres solubles	65
1.3.2. Teneur en proline	67
1.3.3. Teneur de chlorophylle totale Chl (a+b).....	70
2. Analyse multivariée	73
2.1.Analyse des Composants principaux (ACP).....	73
2.1.1.En situation de stress modéré S1	73
2.1.1.1. Qualité de représentation des variables et des populations étudiées pour le S1	73

2.1.2. En situation de stress sévère S2.....	75
2.1.1.1. Qualité de représentation des variables et des populations étudiées pour le S2	76
2.2. Corrélations entre les paramètres étudiés en conditions de stress modéré	77
2.3. Corrélations entre les paramètres étudiés en conditions de stress sévère.....	79
Conclusion	81
Références bibliographiques	
Annexes	84

Résumé

Cette étude porte sur l'évaluation des réponses adaptatives aux contraintes hydriques chez onze populations locales de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Dans le cadre de cette investigation, les plantes ont été soumises à deux niveaux de déficit hydrique : un stress modéré d'une durée de 10 jours et un stress sévère maintenu pendant 20 jours. L'analyse a porté sur un large spectre de paramètres incluant les caractéristiques morphologiques, les ajustements physiologiques, les modifications phénologiques ainsi que les réponses biochimiques des plantes. Cette approche multifactorielle vise à caractériser les mécanismes d'adaptation à la sécheresse, l'un des principaux stress abiotiques limitant la croissance et la productivité végétale. Les résultats démontrent que le stress hydrique provoque des changements statistiquement significatifs dans la majorité des caractères étudiés, avec des effets variables selon les génotypes. On observe une diminution significative des paramètres morphologiques (hauteur de la tige, nombre de feuilles, nombre de ramifications, diamètre du collet, surface foliaire et biomasse végétative), une baisse de la teneur relative en eau (TRE) et la chlorophylle totale ainsi qu'une accumulation de proline et de sucres solubles foliaires. Les données démontrent que le niébé possède des mécanismes d'adaptation au déficit hydrique caractéristiques des zones arides et semi-arides. Cette fabacée présente ainsi un potentiel agronomique significatif pour les régions soumises à des contraintes hydriques importantes.

Mots clés : Niébé, Populations locales, Stress hydrique, Croissance, Paramètres morphologiques, Physiologiques, Biochimiques.

Abstract

This study focuses on evaluating adaptive responses to water stress in eleven local populations of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In this investigation, plants were subjected to two levels of water deficit: moderate stress lasting 10 days and severe stress maintained for 20 days. The analysis covered a broad spectrum of parameters including morphological characteristics, physiological adjustments, phenological modifications, and biochemical responses of plants. This multifactorial approach aims to characterize drought adaptation mechanisms, one of the main abiotic stresses limiting plant growth and productivity. Results show that water stress causes statistically significant changes in most studied traits, with varying effects depending on genotypes. Significant decreases were observed in morphological parameters (stem height, leaf number, branch number, collar diameter, leaf area, and vegetative biomass), relative water content (RWC), and total chlorophyll, along with an accumulation of proline and soluble leaf sugars. The data demonstrate that cowpea possesses adaptation mechanisms to water deficit characteristic of arid and semi-arid zones. This fabaceae thus presents significant agronomic potential for regions subject to significant water constraints.

Keywords: Cowpea, local populations, water stress, Growth, Morphological, Physiological, Biochemical.

الملخص

تركز هذه الدراسة على تقييم الاستجابات التكيفية للإجهاد المائي في إحدى عشرة مجموعة محلية من *Vigna unguiculata* (L.) Walp. في هذا البحث، تم تعريض النباتات لمستويين من العجز المائي: إجهاد معتدل لمدة 10 أيام وإجهاد شديد استمر لمدة 20 يوماً. شمل التحليل مجموعة واسعة من المعايير بما في ذلك الخصائص المورفولوجية، والتكيفات الفسيولوجية، والتعديلات الفينولوجية، والاستجابات البيوكيميائية. يهدف هذا النهج متعدد العوامل إلى توصيف آليات التكيف مع الجفاف، وهو أحد أهم الإجهادات غير الحيوية التي تحد من نمو النبات وإنتاجيته. تظهر النتائج أن الإجهاد المائي يسبب تغيرات ذات دلالة إحصائية في معظم الصفات المدروسة، مع تأثيرات متفاوتة حسب الطرز الوراثية. لوحظ انخفاض كبير في المعايير المورفولوجية (ارتفاع الساق، عدد الأوراق، عدد التفرعات، قطر العنق، المساحة الورقية، والكتلة الحيوية الخضرية)، والمحتوى

النسبي للماء، والكلوروفيل الكلي، مع تراكم البرولين والسكريات الذائبة في الأوراق. تثبت البيانات أن اللوبيا يمتلك آليات تكيف مع العجز المائي المميز للمناطق القاحلة وشبه القاحلة. وبالتالي، تظهر هذه البقولية إمكانات زراعية مهمة للمناطق التي تخضع لقيود مائية كبيرة

الكلمات المفتاحية: اللوبيا، السلالات المحلية، الإجهاد المائي، النمو، المورفولوجي، الفسيولوجي، البيوكيميائي