

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 للفلاحة الحراش – الجزائر
Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Production Végétale

القسم : الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources Génétiques et Amélioration
des Productions Végétales

التخصص : الموارد الوراثية و تحسين الانتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Effet du stress hydrique sur le comportement de quelques
populations locales de niébé (*Vigna unguiculata* subsp.
unguiculata (L.) Walp) cultivées en Algérie**

Présenté Par : AYOUNE Syrine

Soutenu publiquement le 02/12/2023

Devant le jury composé de :

Présidente :	Mme LAOUAR Meriem	Professeur, ENSA, Alger
Promotrice:	Mme TELLAH Sihem	Professeur, ENSA, Alger
Examinatrices :	Mme BOURAS Fatma Zohra	MCA, ENSA, Alger
	Mme MEZIANI Samia	Magistère, CNCC, Alger
Invité:	Mr GHEZAL Karm Allah Nabih	Doctorant, ENSA, Alger

Promotion : 2018-2023

Table des matières

DEDICACE

Remerciement

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des équipements

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste des Annexes

INTRODUCTION GENERALE	2
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	6
CHAPITRE 1 : LES LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES.....	7
1. GENERALITES SUR LES LEGUMINEUSES.....	8
2. IMPORTANCE DES LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES	8
2.1. AGRONOMIQUE.....	8
2.2. NUTRITIONNELLE.....	9
2.3. ECONOMIQUE	9
2.4. ENVIRONNEMENTALE.....	10
3. SITUATION DES LEGUMINEUSES DANS LE MONDE	10
4. SITUATION DES LEGUMINEUSES EN ALGERIE	11
CHAPITRE 2 : LE NIEBE	13
(VIGNA UNGUICULATA SUBSP. UNGUICULATA (L.) WALP.).....	13
1. GENERALITES.....	14
1.1. ORIGINE ET DOMESTICATION	14

1.2.	REPARTITION GEOGRAPHIQUE	15
1.3.	CLASSIFICATION	16
2.	IMPORTANCE ET UTILISATION	16
2.1.	IMPORTANCE ALIMENTAIRE.....	16
2.2.	IMPORTANCE AGRONOMIQUE	17
2.3.	IMPORTANCE ECONOMIQUE	18
3.	DESCRIPTION BOTANIQUE	19
3.1.	APPAREIL VEGETATIF.....	19
3.1.1.	Les feuilles	19
3.1.2.	La tige	19
3.1.3.	La racine	20
3.2.	APPAREIL REPRODUCTEUR	20
3.2.1.	L'inflorescence	20
3.2.2.	Les gousses.....	20
3.2.3.	Les graines.....	20
4.	PHENOLOGIE	21
4.1.1.	Germination.....	21
4.1.2.	Croissance	21
4.1.3.	Floraison.....	22
4.1.4.	Reproduction	22
4.1.5.	Récolte	22
5.	LES EXIGENCES DU NIEBE	22
5.1.	LES EXIGENCES EDAPHIQUES.....	22
5.2.	LES EXIGENCES CLIMATIQUES	23
5.2.1.	Pluviométrie	23
5.2.2.	Température.....	23
5.2.3.	Photopériode.....	23
5.3.	LES EXIGENCES EN FUMURE	24
6.	MALADIES ET RAVAGEURS	24
7.	ASPECTS AGRONOMIQUES DE LA PLANTE	26
7.1.	PREPARATION DE SOL.....	26

7.2.	SEMIS.....	26
7.2.1.	Préparations des semences	26
7.2.2.	La date et dose de semis.....	26
7.2.3.	Ecartement et profondeur de semis.....	27
7.3.	ENTRETIEN DE LA CULTURE.....	27
7.3.1.	Gestion des adventices	27
7.3.2.	Tuteurage.....	27
7.3.3.	Gestion des maladies et ravageurs.....	28
7.4.	RECOLTE	28
7.4.1.	Post-récolte.....	28
8.	SYSTEME DE CULTURE INTEGRANT LE NIEBE.....	29
9.	PRODUCTION MONDIALE DE NIEBE	29
	CHAPITRE 3 : STRESS HYDRIQUE.....	31
1.	EAU	32
1.1.	L'EAU DANS LA PLANTE	32
1.2.	SITUATION DE L'EAU EN ALGERIE	32
2.	NOTION DE STRESS	33
2.1.	TYPE DE STRESS.....	33
2.1.1.	Stress biotique	33
2.1.2.	Stress abiotique.....	33
2.2.	EFFET DE STRESS HYDRIQUE SUR PLANTE.....	34
2.2.1.	Effet du stress hydrique sur la morphologie et la physiologie de la plante.....	34
2.2.2.	Effet du stress sur la nodulation	36
2.2.3.	Effet du stress hydrique sur l'assimilation de l'azote	36
2.2.4.	Effet du stress hydrique sur la fixation symbiotique de l'azote	37
3.	MECANISME D'ADAPTATION D'UNE PLANTE SOUMISE AU STRESS HYDRIQUE	38
3.1.	L'ECHAPPEMENT ET L'EVITEMENT.....	38
3.1.1.	L'échappement ou esquivé.....	38
3.1.2.	L'évitement	38
3.2.	LA TOLERANCE.....	39

MATERIELS ET METHODES	41
1. OBJECTIF DE L'ESSAI.....	42
2. SITE EXPERIMENTAL	42
3. CONDITIONS HYDRO-PEDOCLIMATIQUES	43
3.1. CONDITIONS CLIMATIQUES.....	43
3.2. CONDITIONS PEDOLOGIQUES	44
3.2.1. Échantillonnage	44
3.2.2. Dosage.....	45
3.3. CONDITIONS HYDRIQUES.....	47
4. MATERIEL VEGETAL.....	47
4.1. EVALUATION DE POUVOIR GERMINATIF DES SEMENCES	48
5. DISPOSITIF.....	50
6. CONDUITE DE L'ESSAI	51
6.1. PREPARATION DU SUBSTRAT	51
6.1.1. Capacité de rétention du substrat.....	52
6.1.2. Analyse de pH et conductivité de substrat	53
6.2. SEMIS.....	53
6.3. MAINTIEN ET ENTRETIEN DE L'ESSAI	54
7. APPLICATION DU STRESS.....	58
8. PARAMETRES ETUDIES.....	59
8.1. PARAMETRES MORPHOLOGIQUES.....	60
8.2. PARAMETRES PHENOLOGIQUES.....	63
8.3. PARAMETRES BIOCHIMIQUES.....	63
8.4. PARAMETRES LIES AU STATUT HYDRIQUE DE LA PLANTE	66
8.5. LES COMPOSANTES DU RENDEMENT.....	69
9. TRAITEMENT DES DONNEES	70
RESULTATS ET DISCUSSION	71
1. LES ANALYSES PEDOLOGIQUES	72
1.1. GRANULOMETRIE.....	72
1.2. pH.....	72

1.3.	CONDUCTIVITE	73
1.4.	CALCAIRE.....	73
1.5.	CARBONE ET MATIERE ORGANIQUE.....	73
1.6.	PHOSPHORE	73
1.7.	AZOTE TOTAL	73
2.	LES ANALYSES HYDRIQUES	74
3.	TAUX DE GERMINATION DES POPULATIONS DE NIEBE ETUDIEES	74
4.	INTERPRETATION DE LA REPONSE DES POPULATIONS DE NIEBE ETUDIES VIS A VIS DU STRESS HYDRIQUE	75
4.1.	ANALYSE UNI VARIEE.....	75
4.1.1.	Effet du stress hydrique sur les paramètres morphologiques	75
4.1.1.1.	Hauteur de la tige	75
4.1.1.2.	Nombre de ramifications	78
4.1.1.3.	Nombre de feuilles	81
4.1.1.4.	Diamètre du collet	83
4.1.1.5.	Nombre de nodules.....	86
4.1.1.6.	Diamètre de nodules.....	87
4.1.1.7.	Rapport poids frais/poids sec de la partie aérienne	88
4.1.1.8.	Rapport poids frais/ poids sec de la partie racinaire.....	89
4.1.1.9.	Surface foliaire	90
4.1.1.10.	Pilosité des feuilles.....	92
4.1.1.11.	Nombre de fleur par bouquet.....	93
4.1.1.12.	Discussion.....	94
4.1.2.	Effet du stress hydrique sur les paramètres liés au statut hydrique de la plante	97
4.1.2.1.	La teneur relative en eau (TRE).....	97
4.1.2.2.	La stabilité membranaire (STB).....	98
4.1.2.3.	Potentiel hydrique foliaire (PH).....	99
4.1.2.4.	Conductance stomatique (PORO).....	101
4.1.2.5.	Température du couvert végétal (T°)	102
4.1.2.6.	Teneur en eau dans la feuille(H ₂ O).....	103
4.1.2.7.	Teneur en azote dans la feuille (N)	105
4.1.2.8.	Discussion.....	106
4.1.3.	Effet du stress hydrique sur les paramètres biochimiques	110

4.1.3.1. Les sucres solubles (SGR)	110
4.1.3.2. Teneur en proline (Pro)	111
4.1.3.3. Teneur chlorophylle (Chlr)	113
□ Teneur en chlorophylle (SPAD).....	114
4.1.3.4. Discussion.....	116
4.1.4. Effet du stress hydrique sur les Paramètres phenologiques	120
4.1.4.1. Nombre de jours à la levée	120
4.1.4.2. Nombre de jours à la floraison.....	120
4.1.4.3. Discussion.....	122
4.1.5. Effet du stress hydrique sur les composantes du rendement	123
4.1.5.1. Nombre de gousses par plant	123
4.1.5.2. Poids des gousses par plant.....	124
4.1.5.3. Longueur et largeur des gousses	125
4.1.5.4. Nombre de graines par gousse	126
4.1.5.5. Nombre d'ovules avortés.....	127
4.1.5.6. Poids de graines par plant	127
4.1.5.7. Poids des écorces par plant	128
4.1.5.8. Longueur et largeur des graines	129
4.1.5.9. Poids de 100 grains	131
4.1.5.10. Discussions	132
4.2. ANALYSE MULTI VARIEE	134
4.2.1. Analyse en Composante Principale des paramètres morphologiques, biochimiques, et physiologiques (ACP)	134
4.2.2. Analyse hiérarchique ascendante AHC.....	139
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	142
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	145

Résumé

La sécheresse est l'un des stress abiotiques auxquels les plantes sont constamment exposées, affectant principalement la croissance et la productivité. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'évaluation des réponses morphologiques, physiologiques, phénologiques et biochimiques, ainsi qu'aux composantes du rendement de dix populations locales de niébé (*Vigna unguiculata* subsp. *Unguiculata* (L.) Walp.) provenant de la région de Tamanrasset. Ces dix populations de niébé ont été soumises à différentes durées de stress hydrique (arrêt d'irrigation pendant 10 jours, 20 jours et 30 jours). Les résultats obtenus révèlent un effet dépressif de manque d'eau, se traduisant par une réduction significative de la plupart des paramètres mesurés. On observe une diminution de la croissance (hauteur de la tige, nombre de feuilles, nombre de ramifications, surface foliaire, nombre et diamètre des nodules), une baisse de la teneur relative en eau (TRE) et de la conductance stomatique, du potentiel hydrique et de la chlorophylle totale, ainsi qu'une accumulation de proline et de sucres solubles foliaires. Une réduction du nombre de jours à la floraison est également notée. Les composantes du rendement sont également affectées chez les populations de niébé étudiées ayant atteint le stade de maturité (nombre de gousses/plant, nombre de graines/gousse, taille des graines, taille des gousses). Ces résultats nous permettent de conclure que le niébé est une plante résistante à la sécheresse, une caractéristique des zones arides et semi-arides. Cette légumineuse représente une alternative prometteuse pour prospérer dans des conditions arides.

Mots clés : Niébé, *Vigna unguiculata*, locale, sécheresse, croissance, rendement, proline, sucres solubles, teneur relative en eau, tolérance, physiologie, stress hydrique.

Abstract

Drought is one of the abiotic stresses that plants are constantly exposed to, mainly affecting growth and productivity. In this study, we were interested in the evaluation of the morphological, physiological, phenological and biochemical responses, as well as the yield components of ten local populations of cowpea (*Vigna unguiculata* subsp. *Unguiculata* (L.) Walp.) originating from the Tamanrasset region. These ten cowpea populations were subjected to different durations of water stress (irrigation cessation for 10 days, 20 days and 30 days). The results obtained reveal a depressive effect of lack of water, resulting in a significant reduction in most of the parameters measured. We observe a reduction in growth (stem height, number of leaves, number of branches, leaf surface, number and diameter of nodules), a drop in relative water content (TRE) and stomatal conductance, potential water and total chlorophyll, as well as an accumulation of proline and soluble leaf sugars. A reduction in the number of days to flowering is also noted. Yield components are also affected in the cowpea populations studied having reached the mature stage (number of pods/plant, number of seeds/pod, seed size, pod size). These results allow us to conclude that cowpea is a drought-resistant

plant, a characteristic of arid and semi-arid areas. This legume represents a promising alternative for thriving in arid conditions.

Keywords: Cowpea, *Vigna unguiculata*, local, drought, growth, yield, proline, soluble sugars, relative water content, tolerance, physiology, water stress.

ملخص

يعد الجفاف أحد الضغوط غير الحيوية التي تتعرض لها النباتات باستمرار، مما يؤثر بشكل رئيسي على النمو والإنتاجية. في هذه الدراسة، كنا مهتمين بتقييم الاستجابات المورفولوجية والفسولوجية والبيولوجية والكيميائية الحيوية، بالإضافة إلى مكونات الناشئة في (*Vigna unguiculata* subsp. *Unguiculata* (L.) Walp.) المحصول لعشرة مجموعات محلية من اللوبيا تمناست منطقة. تعرضت مجموعات اللوبيا العشرة هذه لفترات مختلفة من الإجهاد المائي (توقف الري لمدة 10 أيام، 20 يومًا، و30 يومًا). تكشف النتائج التي تم الحصول عليها عن التأثير الاكتنابي لنقص المياه، مما أدى إلى انخفاض كبير في معظم المعلمات المقاسة. نلاحظ انخفاضًا في النمو (ارتفاع الساق، وعدد الأوراق، وعدد الفروع، وسطح الورقة، وعدد العقيدات وقطرها)، وموصلية الثغور، والمياه المحتملة وإجمالي الكلوروفيل، وكذلك تراكم البرولين (TRE) وانخفاضًا في المحتوى المائي النسبي والسكريات الورقية القابلة للذوبان. ويلاحظ أيضًا انخفاض في عدد أيام الإزهار. تتأثر مكونات المحصول أيضًا في مجموعات اللوبيا التي تمت دراستها بعد أن وصلت إلى مرحلة النضج (عدد القرون/النبات، عدد البذور/القرن، حجم البذور، حجم القرون). نتيج لنا هذه النتائج أن نستنتج أن اللوبيا نبات مقاوم للجفاف، وهي سمة من سمات المناطق القاحلة وشبه القاحلة. تمثل هذه البقوليات بديلاً واعدًا للزدهار في الظروف القاحلة.

الكلمات المفتاحية: اللوبيا، محلي، الجفاف، النمو، المحصول، البرولين، السكريات القابلة للذوبان، المحتوى المائي النسبي، التحمل، *Vigna unguiculata* فسيولوجي، الإجهاد المائي