

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

École Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions Végétales

القسم: انتاج نباتي

Spécialité : Ressources Génétiques et Améliorations
des Productions Végétales

التخصص: موارد وراثية وتحسين الانتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master

THÈME

Étude du comportement de quelques populations de lentille (*Lens culinaris* Medik.) sous conditions de la Mitidja.

Réalisé par : ZOUAOUCHA Bochra

Soutenu Publiquement le : 11-11-2024

Devant le jury composé de :

- Présidente : Mme LAOUAR M. Professeur, ENSA, Alger
- Promotrice : Mme TELLAH S. Professeur, ENSA, Alger
- Examineurs : Mme KHERROUFI N. MCB, ENSA, Alger
Mr KHERIF O. Docteur, ITGC, Alger
- Invité : Mr GHEZAL K. Doctorant, ENSA, Alger

Promotion : 2019/2024

TABLE DES MATIERES

Résumé

Abstract

الملخص

Liste des abréviations

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste des Annexes

Introduction générale	1
Parties I : Revue bibliographique	3
Chapitre I : Légumineuses alimentaires	4
I. Généralité sur les légumineuses alimentaires	5
II. Obstacles de développement du secteur des légumineuses alimentaires	6
II.1 Obstacles socio-économiques.....	6
II.2 Obstacles écologiques et nutritionnels	6
III. Stratégies pour le développement de secteur de légumineuses alimentaires	7
IV. Enjeux du développement de filière des légumineuses alimentaires	8
IV.1 Enjeux économiques.....	8
IV.2 Enjeux environnementaux	8
IV.3 Enjeux santé humaine	8
V. Situation des légumineuses alimentaires dans le monde	9
VI. Situation des légumineuses alimentaires dans l'Algérie	10
Chapitre II : Lentille (Lens culinaris Medik.)	13
I. Généralités sur la culture.....	14
I.1 Noms communs	14
I.2 Taxonomie de la lentille.....	14
I.1 Origine et domestication.....	17
I.2 Historique et répartition géographique	18
I.1 Situation de la culture de la lentille dans le monde et en Algérie.....	19

I.1.1	À l'échelle mondiale	19
I.1.2	En Algérie	21
I.2	Intérêt de la culture de lentille	24
I.2.1	Intérêt nutritionnel, sanitaire et propriétés chimiques.....	24
I.2.2	Intérêt agronomique	25
II.	Étude de la plante	26
II.1	Description botanique de la plante	26
II.1.1	Appareil végétatif.....	26
II.1.2	Appareil reproducteur	28
II.2	Phénologie de la plante.....	29
II.2.1	Phase végétative	30
II.2.2	Phase reproductive.....	30
II.1	Contraintes liées à la culture de la lentille	31
II.1.1	Contraintes biotiques	31
II.1.2	Contraintes abiotiques.....	43
II.2	Ecologie de la plante.....	49
II.2.1	Exigences climatiques.....	49
II.2.2	Exigences édaphiques	50
III.	Mise en place de la culture de lentille	51
III.1	Place de la lentille dans la rotation	51
III.2	Choix de la parcelle	51
III.3	Conduite de la culture.....	51
III.3.1	Préparation du lit de semence	51
III.3.2	Semis.....	52
III.3.3	Roulage	54
III.3.4	Fertilisation	54
III.3.5	Gestion des adventices	56
III.3.6	Récolte	56
	Chapitre III : Valorisation des ressources phytogénétiques.....	58

I.	Ressources phytogénétiques	59
II.	Ressources phytogénétiques de la lentille	59
III.	Diversité génétique dans les ressources phytogénétiques	61
III.1	Importance de la diversité génétique dans les ressources phytogénétiques	61
III.2	Facteurs affectant la diversité génétique dans les ressources phytogénétiques	62
III.2.1	Mutation	62
III.2.2	Sélection	62
III.2.3	Dérive génétique.....	62
III.3	Méthode d'étude de la diversité génétique dans les ressources phytogénétiques	63
III.3.1	Caractérisation morphologique	63
III.3.2	Caractérisation biochimique	63
III.3.3	Caractérisation moléculaire.....	63
IV.	Conservation des ressources phytogénétiques	64
IV.1	Conservation <i>in situ</i>	64
IV.2	Conservation <i>ex situ</i>	65
V.	Valorisation des ressources phytogénétiques	65
VI.	Inscription des nouvelles ressources phytogénétiques au catalogue officiel des espèces et des variétés cultivées en Algérie.....	66
Parties II : Matériels et méthodes		67
I.	Objectif de l'expérimentation	68
II.	Site de l'expérimentation	68
III.	Conditions pédoclimatiques	70
III.1	Conditions climatiques	70
III.1.1	Pluviométrie	70
III.1.1	Température	71
III.1	Conditions pédologiques	72
III.1.1	Analyses Pédologiques	72
IV.	Matériel végétal étudié	76
IV.1	Évaluation de la faculté de germination des populations de lentille étudiées	77

V.	Dispositif expérimental	79
V.1	Caractéristiques du dispositif expérimental.....	79
VI.	Installation de la culture de lentille	81
VI.1	Précédent culturel	81
VI.2	Conduite de la culture.....	81
VI.2.1	Préparation du lit de semence	81
VI.2.2	Application d’engrais du fond.....	81
VI.2.3	Opération de buttage	82
VI.2.4	Opération de l’irrigation	83
VI.2.5	Opération de Désherbage	83
VI.2.6	Semis.....	84
VI.2.7	Démariage	85
VI.2.8	Engrais de couverture.....	85
VI.2.9	Traitements phytosanitaires	86
VI.2.10	Récolte	90
VII.	Paramètres mesurés	90
VII.1	Echantillonnage des plants	90
VII.2	Paramètres mesurés	91
VIII.	Traitements des données.....	115
VIII.1	Traitements des paramètres quantitatifs.....	115
VIII.2	Traitements des paramètres qualitatifs.....	115
	Parties III : Résultats et discussion.....	116
I.	Analyses pédologiques.....	117
I.1	Azote total	118
I.2	Azote assimilable	118
I.3	Granulométrie.....	119
I.4	pH du sol	119
I.5	Conductivité électrique.....	119
I.6	Calcaire total.....	119
I.7	Carbone et Matière organique	120
I.8	Phosphore assimilable	120

II.	Taux de germinations des populations de lentille étudiées	120
III.	Descripteurs quantitatifs.....	122
III.1	Analyse univariée	122
III.1.1	Hauteur moyenne de la tige principale	122
III.1.2	Diamètre de la tige principale	123
III.1.3	Nombre de ramifications.....	124
III.1.4	Surface foliaire.....	125
III.1.5	Teneur en chlorophylle.....	126
III.1.6	Taux d'eau dans la feuille	127
III.1.7	Température du couvert végétale	128
III.1.8	Teneur en Azote dans la feuille	129
III.1.9	Nombre de folioles par feuille	130
III.1.10	Nombre de fleurs par bouquet	131
III.1.11	Langueur de pédoncule florale	132
III.1.12	50% Floraison	133
III.1.13	50% Maturité	134
III.1.14	Largeur de la gousse	135
III.1.15	Longueur de la gousse	136
III.1.16	Nombre de gousses par plant.....	137
III.1.17	Nombre de grains par gousse.....	138
III.1.18	Nombre d'ovules par gousse	139
III.1.19	Nombre d'ovules avortés par gusses	140
III.1.20	Diamètre de la graine.....	141
III.1.21	Poids de gousses par plant.....	142
III.1.22	Poids de 100 grains.....	143
III.1.23	Rendement en g/plant	144
III.2	Analyses multi variées.....	145
III.2.1	Analyse en composante principale (ACP).....	145

III.2.2 Analyse hiérarchique ascendante (AHC).....	152
IV. Descripteurs qualitatifs.....	154
IV.1 Analyses univariées	154
IV.1.1 Forme de foliole	154
IV.1.2 Langueur de vrille	154
IV.1.3 Forme de port de plant	155
IV.1.4 Intensité de ramifications	156
IV.1.5 Pigmentation anthocyanique de la tige principale	157
IV.1.6 Intensité de la couleur verte de feuille	158
IV.1.7 Couleur de l'étendard de la fleur.....	158
IV.1.8 Présence des stries violettes sur l'étendard de la fleur.....	159
IV.1.9 Extension des stries violettes sur l'étendard de la fleur.....	160
IV.1.10 Taille de fleur.....	160
IV.1.11 Couleur de gousse	161
IV.1.12 Forme du sommet de gousse	162
IV.1.13 Forme de graine en section longitudinale.....	162
IV.1.14 Couleur principale de semence.....	163
IV.1.15 Présence de la couleur secondaire de graine	164
IV.1.16 Répartition de la couleur secondaire de graine.....	165
IV.1.17 Couleur de cotylédons des grains	165
IV.1.18 Sensibilité à la verse	166
IV.1.19 Sensibilité au fusarium	167
IV.2 Analyses multivariées.....	168
IV.2.1 Analyse des Correspondance Multiples (ACM).....	168
Conclusion générale	173
Perspectives et recommandations	176
Références Bibliographiques	179
Annexes	206

Résumé

L'Algérie est un pays riche en ressources phylogénétiques, avec une grande diversité de cultures adaptées à des environnements agroclimatiques variés. Cependant, la marginalisation des variétés locales au profit de variétés modernes souvent moins adaptées, combinée à des pratiques agricoles inappropriées, contribue à l'érosion génétique des espèces cultivées. La lentille (*Lens culinaris* Medik.), une légumineuse importante, n'échappe pas à cette tendance. Dans ce contexte, la préservation et la valorisation des ressources génétiques locales de cette culture deviennent cruciales. Cette étude vise ainsi à caractériser sur le plan agromorphologique, biométrique et phénologique onze populations de lentille originaires de différentes régions d'Algérie. Ces populations ont été évaluées en suivant des critères établis par l'IBPGRI, l'ICARDA (1985) et l'UPOV (2015), comprenant 19 critères qualitatifs et 23 critères quantitatifs. L'analyse univariée a révélé des différences très hautement significatives entre les populations pour 17 paramètres, tandis que 7 paramètres n'ont montré aucune différence significative. L'analyse multivariée, en particulier l'Analyse en Composantes Principales (ACP), a mis en évidence que les paramètres liés au rendement sont positivement corrélés avec les paramètres de précocité. En revanche, ces paramètres montrent une corrélation négative avec ceux liés à la vigueur des plantes. Les résultats combinés de l'ACP et de l'Analyse Hiérarchique par Clusters (AHC) ont permis d'identifier les populations L1, L2, L3 et L8 comme les plus adaptées. À l'inverse, les populations L5, L6, L9, L10 et L11 se sont révélées moins performantes et moins productives. De plus, la population L7 n'a enregistré aucun rendement, et la population L4 n'a pas germé dans cet essai. L'analyse des paramètres quantitatifs a révélé des similarités entre les 11 populations pour cinq caractéristiques : la couleur blanche et la petite taille des fleurs, la présence de stries violettes couvrant l'étendard floral, ainsi que la forme tronquée du sommet des gousses. L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a également montré trois groupes distincts. Le deuxième groupe (L5, L6, L10, L11) se distingue par une sensibilité accrue au fusarium, ce qui concorde avec les résultats de l'ACP, où ces populations ont été identifiées comme les moins productives.

Mots clés : lentille, *Lens culinaris* Medik, caractérisation, sélection génétique, ressources phylogénétiques, érosion génétique, agro-morphologique, biométrique, phénologique, IBPGR, UPOV, Variétés locales, populations, Algérie, ACP, AHC.

Abstract

Algeria is a country rich in plant genetic resources, boasting a vast diversity of crops adapted to various agro-climatic environments. However, the marginalization of local varieties in favor of modern varieties, which are often less adapted, coupled with inappropriate agricultural practices, has contributed to the genetic erosion of cultivated species. Lentil (*Lens culinaris* Medik.), an important legume, is no exception to this trend. In this context, preserving and enhancing the genetic resources of local lentil varieties is crucial. This study aims to characterize 11 lentil populations from different regions of Algeria in terms of agromorphological, biometric, and phenological traits. These populations were evaluated using

criteria established by the IBPGR, ICARDA (1985), and UPOV (2015), encompassing 19 qualitative and 23 quantitative traits. Univariate analysis revealed highly significant differences among populations for 17 parameters, while 7 parameters showed no significant variation. Multivariate analysis, particularly Principal Component Analysis (PCA), highlighted that yield-related parameters are positively correlated with precocity traits. Conversely, these parameters were negatively correlated with traits associated with plant vigor. Combined results from PCA and Hierarchical Cluster Analysis (HCA) identified populations L1, L2, L3, and L8 as the most adapted. In contrast, populations L5, L6, L9, L10, and L11 were identified as less productive and less adapted. Additionally, population L7 recorded no yield, and population L4 did not germinate in this trial. The analysis of quantitative parameters revealed similarities among the 11 populations for five traits: white flower color, small flower size, the presence of purple streaks covering the flower standard, and the truncated shape of the pod apex. Multiple Correspondence Analysis (MCA) further identified three distinct groups. The second group (L5, L6, L10, L11) was characterized by increased susceptibility to fusarium, which aligns with PCA results indicating these populations as the least productive.

Keywords: lentil, *Lens culinaris Medik.*, characterization, genetic selection, plant genetic resources, genetic erosion, agromorphological, biometric, phenological, IBPGR, UPOV, local varieties, populations, Algeria, PCA, HCA.

المخلص

تُعتبر الجزائر بلدًا غنيًا بالموارد الوراثية النباتية، حيث تتميز بتنوع كبير في المحاصيل الزراعية التي تتأقلم مع بيئات زراعية مناخية متنوعة. ومع ذلك، فإن تهمة الأرصاف المحلية لصالح الأرصاف الحديثة التي غالبًا ما تكون أقل تأقلمًا، إلى جانب الممارسات الزراعية غير المناسبة، ساهم في التآكل الوراثي لأنواع المزروعة. ولم تكن العدس (*Lens culinaris Medik.*)، وهي من البقوليات الهامة، استثناءً من هذه الظاهرة. وفي هذا السياق، يصبح الحفاظ على الموارد الوراثية المحلية لهذه الثقافة وتعزيزها أمرًا بالغ الأهمية.

تهدف هذه الدراسة إلى توصيف إحدى عشرة مجموعة سكانية من العدس من مناطق مختلفة في الجزائر من حيث الخصائص الزراعية-المورفولوجية، والبيومترية، والفينولوجية. تم تقييم هذه المجموعات باستخدام معايير وضعتها كل من IBPGR و (1985) ICARDA و (2015) UPOV، وشملت 19 معيارًا نوعيًا و23 معيارًا كميًا. كشفت التحليلات الأحادية عن وجود فروق ذات دلالة عالية جدًا بين المجموعات السكانية في 17 مؤشرًا، بينما لم تظهر 7 مؤشرات أي اختلافات ذات دلالة إحصائية. أما التحليل متعدد المتغيرات، وخاصة تحليل المكونات الرئيسية (ACP)، فقد أظهر أن المؤشرات المتعلقة بالإنتاجية مرتبطة إيجابيًا بسمات التبكير. في المقابل، أظهرت هذه المؤشرات ارتباطًا سلبيًا مع السمات المرتبطة بقوة النبات. ومن خلال الجمع بين نتائج تحليل PCA والتحليل العنقودي الهرمي (AHC)، تم تحديد المجموعات السكانية L1، L2، L3، و L8 على أنها الأكثر تكيفًا. بينما تم تصنيف المجموعات السكانية L5، L6، L9، L10، و L11 على أنها الأقل إنتاجية والأقل تكيفًا. علاوة على ذلك، لم تحقق المجموعة السكانية L7 أي إنتاجية، ولم تنبت المجموعة L4 في هذه التجربة.

كشفت تحليل المؤشرات الكمية عن وجود تشابهات بين المجموعات السكانية الـ11 في خمس خصائص: لون الأزهار الأبيض، وصغر حجم الأزهار، ووجود خطوط بنفسجية تغطي الجزء القياسي من الزهرة، والشكل المبتور لقمة القرون. كما أظهر تحليل المراسلات المتعددة (ACM) وجود ثلاث مجموعات متميزة. وتميزت المجموعة الثانية (L5)، L6، L10، و L11 بحساسيتها العالية تجاه الفيوزاريوم، وهو ما يتماشى مع نتائج ACP التي أشارت إلى أن هذه المجموعات كانت الأقل إنتاجية.

الكلمات المفتاحية: عدس، *Lens culinaris Medik.*، التوصيف، الانتقاء الوراثي، الموارد الوراثية النباتية، التآكل الوراثي، زراعي-مورفولوجي، بيومتري، فينولوجي، IBPGR، UPOV، الأرصاف المحلية، المجموعات السكانية، الجزائر، PCA، HCA.