



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

École Nationale Supérieure Agronomique

Département : Production végétale
Spécialité : Ressources génétiques et
Amélioration de la production végétale

القسم : الانتاج النباتي
التخصص : الموارد الوراثية و تحسين الإنتاج النبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Étude du comportement agronomique de différentes populations
synthétique 1 de luzerne pérenne cultivée en pure et en association avec
la fétuque.**

Présenté par :

Soutenu publiquement le 25/11/2023

Kaidi Ikram

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme Tellah S. (PROFESSEUR - ENSA)
Promotrice : Mme Laouar M. (PROFESSEUR- ENSA)
Co-promotrice : Mme Bouras F.Z. (MAITRE DE CONFERENCE A- ENSA)
Examineurs : M Haddad B. (MAITRE - CONFERENCE A - ENSA)
Mme. Bellemou D. (MCB- Université de Boumerdas)

Promotion : 2018-2023

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
Partie 1 : Synthèse bibliographique	6
CHAPITRE I : Situation des fourrages en Algérie.....	6
I.1. Introduction	6
I.2. Les superficies de productions	7
I.3. Déficit fourrager	12
I.4. Sélection et production de semences de luzerne	16
CHAPITRE II : Données sur les cultures étudiées.....	19
II.1 Partie 1 : Luzerne pérenne (<i>Medicago sativa</i> L.).....	19
II.1.1 Taxonomie et appellation.....	19
II.1.2. Origine et répartition géographique	20
II.1.3. Description anatomique et physiologique	21
II.1.4. Cycle de vie.....	23
II.1.5. Importance et intérêts.....	24
II.1.6. Conduite et exigences de la culture.....	26
II.1.6.1. Exigences climatiques.....	26
II.1.6.2. Exigences édaphiques	26
II.1.6.3. Exigences hydriques	27
II.1.6.4. Exigences en fertilisation	27
II.1.6.5. Mise en culture.....	28
II.1.7. Maladies	29
II.1.8. Valeurs alimentaires.....	30
II.9. Effets du déficit hydrique.....	32
II.2 PARTIE 2 : Fétuque élevée (<i>Festuca arundinacea</i>).....	32
II.2.1 Taxonomie et appellation.....	32
II.2.2. Origine et répartition géographique	33
II.2.3. Description anatomique et physiologique	33
II.2.4. Importances et intérêts	34
II.2.5. Conduite et exigences de la culture.....	35
II.2.6. Maladies de la fétuque	35
II.2.7. Valeurs alimentaires.....	35
CHAPITRE III : La luzerne et la génétique	37

III.1. Sélection et obtention de variétés synthétiques	37
III.2. Nouvelles méthodes d'amélioration	38
III.2.1. Sélection assistée par marqueurs	38
III.2.2. Sélection génomique.....	40
III.2.3. Génie Génétique	42
Chapitre IV : Les cultures associées.....	44
IV.1. Généralité	44
IV.1.1 Définition et typologie.....	44
IV.1.2. Interactions des espèces au sein des associations de cultures	45
IV.2. Adoption des cultures associées	47
IV.2.1. Dans le monde	47
IV.2.2. En Algérie.....	47
IV.3. Les associations de cultures céréales-légumineuses	48
IV.3.1. Avantages de l'association céréales légumineuses	48
IV.3.1.1. Meilleure efficacité d'utilisation des ressources et gains de rendements	48
IV.3.1.2. Amélioration de la qualité des grains et des fourrages.....	49
IV.3.1.3. Résilience et stabilité du rendement	49
IV.3.1.4. Préservation de la qualité et fertilité des sols.....	50
IV.3.1.5. Réduction des stress biotiques	50
IV.3.1.6. Préservation de la Biodiversité	51
IV.3.2. Inconvénients de l'association céréales légumineuses	51
IV.3.3. Indices utilisés pour évaluer les associations des cultures.....	51
IV.3.3.1. Land Equivalent Ratio LER	52
IV.3.3.2. Water Equivalent Ratio WER	52
Partie 2 : Matériel et méthodes	53
I. Contexte et objectifs du travail.....	53
II. Situation géographique	53
II.1. Station expérimentale de l'ENSA	53
II.2. Station de production d'AXIUM	54
III. Caractéristiques pédologiques	55
IV. Caractères climatiques.....	56
IV.1. Station expérimentale de l'ENSA	56
IV.1.1. Tendances climatiques.....	56
IV.1.1.1. Diagramme Ombrothermique.....	57

IV.1.2. Station météorologique à l'ENSA.....	58
IV.1.3. Précipitations.....	59
IV.1.4. Température.....	59
IV.2. Station de production d'AXIUM.....	60
IV.2.1. Tendances climatiques.....	60
IV.2.1.1. Analyse descriptive.....	60
IV.2.1.2. Températures moyennes annuelles.....	61
IV.2.1.3. Pluies totales annuelles.....	62
IV.2.1.4. Diagramme Ombrothermique.....	63
IV.2.2. Précipitations.....	64
IV.2.3. La température.....	65
V. Matériel végétal.....	66
V.1. Génotypes de luzerne.....	66
V.2. Génotype de Fétuque.....	68
VI. Méthodologie.....	69
VII. Dispositif expérimental.....	72
VIII.1. Mise en place de l'essai à L'ENSA.....	74
VIII.1.1. Semis dans les alvéoles.....	74
VIII.1.1.1. Prégermination.....	74
VIII.1.2. Transplantation au champ.....	76
VIII.1.3. Irrigation.....	77
VIII.1.4. Adventices.....	77
VIII.1.5. Attaque.....	79
VIII.1.6. Fauche.....	79
VIII.2. Mise en place de l'essai à AXIUM.....	79
VIII.2.1. Semis aux champs.....	79
VIII.2.2. Désherbage.....	80
IX. Caractères notés.....	80
IX.1. Caractères notés au niveau du plot.....	80
IX.1.1. Nombre de plants levés.....	80
IX.1.2. Hauteur végétative en cm (H1, H2).....	80
IX.1.3. Nombre des entrenœuds (EN).....	80
IX.1.4. Espace entre nœuds (ENN).....	80
IX.1.5. Poids frais en q/ha (PF1, PF2 et PFT).....	81
IX.1.6. Poids sec en g/plot (PS1, PS2 et PST).....	81

IX.1.7. Rendement en q/ha (Rt1, Rt2 et RDT)	82
IX.1.8. Matière azotée totale en % (MAT).....	82
IX.1.9. Température infra rouge en degré °C (TI)	82
IX.1.10. Chlorophylle en unité Spad (CHL)	82
IX.2. Caractères notés au niveau du carré des adventices	83
IX.3. Les indices pour estimer l'efficacité de l'association luzerne-fétuque	83
X. Suivi hydrique.....	84
X.1. La réserve utile	84
X.2. La densité apparente	84
X.3. Suivi de l'humidité du sol.....	85
X.4. Calcul du bilan hydrique et détermination de l'WUE	86
X.4.1. Calcul de l'évapotranspiration réelle	86
X.4.2. Calcul des efficacités d'utilisation de l'eau	86
XI. Analyse statistique des données	86
Partie 3 : Résultats et discussion.....	88
I. Situation pédologiques et climatiques.....	88
I.1. Station de production d'AXIUM.....	88
I.1.1. Analyses pédologiques	88
I.1.2. Pluviométrie et l'évapotranspirations potentielle.....	89
I.2. Essaie de la station expérimentale de l'ENSA	90
I.2.1. Analyses pédologiques	90
I.2.2. Pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle	92
II.1.4. Les évapotranspirations réelles des différents traitements appliquées	93
II. Étude du comportement des géotypes de luzerne	93
II.1. Luzerne cultivée en mono-culture	93
II.1.1. Les rendements en matière sèche.....	94
II.2. Luzerne menée en association avec la fétuque	95
II.2.1. Rendements en matière sèche	95
II.2.2. Rendements en vert.....	98
II.2.3. Variation de l'azote total et de la matière azotée totale	100
II.2.4. Variation de la hauteur des plants	102
II.2.5. Variation de nombre des entrenœuds et de l'espace entrenœuds des plants	104
II.2.6. Variation de la teneur en chlorophylle des plants	108
II.2.7. Variation de début floraison des plants.....	110

II.2.8. Évaluation des efficacités d'utilisation de l'eau	111
II.2.9. Variation de mauvaises herbes.....	113
Conclusion et perspectives	115
Références bibliographiques	
Annexes	

Résumé

En Algérie, la production fourragère est insuffisante ce qui affecte la production laitière et de viande et entraîne des importations coûteuses de poudre de lait et d'aliments pour le bétail. La culture de la luzerne pérenne (*Medicago sativa* L.) considérée reine des fourrages depuis des millénaires est une culture riche en protéine qui peut réduire cette dépendance aux importations. L'objectif de cette étude est d'évaluer la performance de ces populations synthétiques dans deux systèmes de culture distincts en pluvial (sub-humide) à savoir (i) la monoculture et (ii) l'association avec la fétuque élevée. Les résultats de l'analyse de variance ont montré qu'une population synthétique obtenue par sélection génomique présente le meilleur rendement en monoculture. Une variabilité significative pour de nombreux caractères agronomiques entre les deux systèmes de culture a été remarquée. Ces résultats ont souligné les avantages de l'association en termes d'efficacité de l'utilisation de l'eau et de la diminution des mauvaises herbes. Cependant, une diminution significative du rendement en biomasse, ainsi que du taux d'azote et de protéines, a été observée lorsque la luzerne était cultivée en association avec la fétuque élevée.

Mots clés : Luzerne, *Medicago sativa* L., population synthétique, rendement, matière azotée totale, subhumide, fétuque élevée, monoculture, intercropping.

Abstract:

In Algeria, insufficient forage production adversely affects both dairy and meat production, leading to costly imports of milk powder and livestock feed. The perennial alfalfa (*Medicago sativa* L.), historically regarded as the queen of forages, is a protein-rich crop that has the potential to mitigate this dependence on imports. The objective of this study is to assess the performance of these synthetic populations in two distinct cropping systems under sub-humid conditions: (i) monoculture and (ii) association with tall fescue. Results from the analysis of variance demonstrated that a synthetically derived population through genomic selection exhibits the highest yield in monoculture. Significant variability in numerous agronomic traits between the two cropping systems has been observed. These findings underscore the advantages of the association in terms of water use efficiency and weed reduction. However, a noteworthy reduction in biomass yield, as well as nitrogen and protein content, is noted when alfalfa is cultivated in association with tall fescue.

Key words: alfalfa, *Medicago sativa* L., synthetic population, yield, total nitrogen matter, subhumid, tall fescue, monoculture, intercropping.

ملخص :

في الجزائر، يعاني إنتاج العلف من النقص، مما يؤثر على إنتاج الحليب واللحم ويؤدي إلى واردات مكلفة لمسحوق الحليب وأعلاف الحيوانات. زراعة نبات الفصة الدائمة (البرسيم - *Medicago sativa* L)، التي تعتبر ملكة الاعلاف منذ الألفية، هي زراعة غنية بالبروتين يمكن أن تقلل من هذه التبعية للواردات. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم أداء هذه المجموعات التركيبية في نظامي زراعة مختلفين في المناطق الرطبة (شبه رطبة)، وهما (i) الزراعة الفردية و (ii) الزراعة بالمشتركة مع الفستوكا. أظهرت نتائج تحليل التباين أن إحدى المجموعات التركيبية التي تم الحصول عليها بواسطة اختيار الجينوم تظهر أفضل أداء في الزراعة الفردية. لاحظت تبايناً كبيراً في الصفات الزراعية بين النظامين الزراعيين. أكدت هذه النتائج فوائد الزراعة بالتجمع من حيث كفاءة استخدام المياه وتقليل الأعشاب الضارة. ومع ذلك، لوحظ انخفاض كبير في إنتاج الكتلة الحيوية، وكذلك في نسبة النيتروجين والبروتين، عند زراعة البرسيم مع الفستوكا.

كلمات مفتاحية: إنتاج الأعلاف، البرسيم الدائم (*Medicago sativa* L)، مجموعة نباتية تركيبية I، الإنتاج، المادة النيتروجينية الكلية، مناخ رطب جزئي، مناخ شبه جاف، الفستوكا، زراعة فردية، زراعة مشتركة.