



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

DEPARTEMENT : GENIE RURAL

القسم : الهندسة الريفية

SPECIALITE : SCIENCES DE L'EAU

التخصص : علم المياه

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme Master

THEME

Effet de l'irrigation d'appoint et du génotype sur la production de la luzerne *Medicago sativa* dans la région subhumide (Alger).

Présenté Par : HADBI LYLIA

Soutenu Publiquement le :14/11/2023

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme. Hank D. (PROFESSEUR - ENSA)

Promotrice : Mme. BOURAS F.Z (MAITRE -CONFERENCE A - ENSA)

Co-promotrice : Mme Laouar M. (PROFESSEUR - ENSA)

Examineurs : M Delli R. (MAITRE - CONFERENCE B - ENSA)

Mme Lounis A. (MAITRE -ASSISTANT-ENSA)

Promotion 2018-2023

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des équations

Liste des tableaux

Introduction et problématique	2
Partie 1 : Synthèse bibliographique.....	6
CHAPITRE I : Les fourrages et leur répercussion sur la production animale en Algérie.....	6
I.1. Production locale et importations de la viande et du lait.....	6
1.1.1. La viande	6
1.1.2. Le lait	9
I.2. Fluctuation des prix des productions animales.....	10
I.3. Les légumineuses fourragères en Algérie.....	11
I.3.1. Situation dans le monde et en Algérie.....	11
I.3.2. Importance et utilisation.....	12
I.3.3. Problème du déficit fourrager	12
I.3.4. Quelques solutions pour rééquilibrer entre l'offre et la demande en fourrage ...	13
CHAPITRE 02 : La luzerne (<i>Medicago sativa L</i>)	15
II.1. Description et classification botanique	15
II.1.1. Description.....	15
II.1.2. Classification	16
II.2. Origine et répartition géographique	16
II.3. Intérêts de la luzerne.....	17
II.3.1. Intérêt agronomique.....	17
II.3.2. Intérêt écologique	18
II.3.3. Intérêt socio-économique.....	18
II.3.4. Intérêt zootechnique.....	18
II.4. Exigences edapho-climatiques de la culture	19
II.4.1. Les exigences climatiques	19
II.4.1.1. La lumière	19
II.4.1.2. La température	19
II.4.2. Les exigences édaphiques.....	19
II.5. La valeur alimentaire.....	19
II.6. La superficie de la production dans le monde et en Algérie	20

II.7. Freins et facteurs limitants de la production en Algérie.....	22
II.8. Les effets du stress hydrique sur la luzerne.....	23
CHAPITRE III : Les besoins en eau de la luzerne.	24
III.1. Importance et rôle de l'eau.....	24
III.2. Circulation dans l'eau dans la plante.	24
III.3. Besoin en eau des cultures de la culture.	25
III.4. Pourquoi déterminer les besoins en eau des cultures ?	25
III.5. Comment déterminer les besoins en eau ?	25
III.5.1 Le bilan hydrique.....	25
III.5.1.1. But du bilan hydrique.	25
III.5.1.2. L'équation du bilan hydrique.	26
III.5.1.3. Evaluation et estimation des termes du bilan hydrique	27
III.5.1.3.1. Précipitations	27
III.5.1.3.2. Evapotranspiration (ETP).....	27
III.5.1.3.3. Evapotranspiration réelle (ETR).....	27
III.5.1.4.4. Irrigation (I) et Ecoulement superficiel (Ec)	28
III.5.2. Méthodes de détermination des besoins en eau d'une culture	28
III.5.2.1. Méthode directe.	28
III.5.2.2. Méthode indirecte.	29
III.5.3. Besoin en eau d'irrigation de la luzerne.	29
Chapitre IV : l'irrigation d'appoint en période de sécheresse	30
IV.1 Le déficit pluviométrique en Algérie.....	30
IV.2 L'irrigation d'appoint.	31
IV .2.1. Définition.	31
IV. 2.2. Importance de l'irrigation d'appoint.	32
IV.2.3. Périodes d'intervention chez la luzerne	32
IV.3. L'efficacité d'utilisation de l'eau d'irrigation de complément.	32
Partie 02 : MATERIELS ET METHODES	35
Contexte et objectifs du travail.	35
Matériel utilisé.	35
La station météorologique.....	35
Le matériel végétal.....	36
Les caractéristiques des sites expérimentaux	38
Ain Smara, Constantine	38
Situation géographique.....	38

Les caractéristiques pédologiques	39
Les caractères climatiques	40
Les précipitations.....	40
La température.....	40
Diagramme ombrothermique.....	41
III.2. La station expérimentale de l'ENSA.	42
III.2.1. La situation géographique.	42
III.2.2. Les caractéristiques pédologiques.	43
III.2.3. Les caractères climatiques.....	43
III.2.3.1. Le diagramme ombrothermique	43
III.2.3.2. Les précipitations.....	44
III.2.3.3. La température.....	45
IV. Le dispositif expérimental	46
Conduite des essais	48
Essai d'Ain Smara.....	48
Antécédant cultural et travail du sol.....	48
Le semis.....	48
Le désherbage	48
Essaie de la station expérimentale de l'ENSA.....	49
Antécédant cultural et travail du sol.....	49
Le semis.....	49
Le désherbage.....	50
Méthodologie des mesures liées au végétal.....	51
Les caractères morphologiques.	51
La hauteur végétative.	51
Nombre d'entreœuds	51
Les caractères liés au rendement	51
La matière fraîche.....	51
Matière sèche (MS1, MS2).....	51
Température infra rouge (TI) en degré °C.....	52
Chlorophylle (CHLR).....	53
VI. L'analyse statistique des données.....	60
Partie 03 : Résultats Et Discussions	62
I.1.1.2. Le ph du sol.....	63
I.1.1.3. Phosphore assimilable.....	63

I.1.1.4. Conductivité électrique (CE).....	63
I.1.1.5. Calcaire total	63
I.1.1.6. Carbone	64
I.1.2. Les pluies et l'évapotranspirations potentielle.....	64
Essaie de la station expérimentale de l'ENSA	65
Les conditions pédologiques et climatiques de l'expérimentation.	65
Résultats des analyses pédologiques	65
Les analyses granulométriques.....	66
Le pH du sol	66
Conductivité électrique (CE).....	67
Calcaire total.....	67
Carbone.....	67
Azote assimilable.....	67
Azote total (%)	67
Les pluies et l'évapotranspiration potentielle.....	67
II.1.4. Les évapotranspirations réelles des différents traitements appliquées	69
II.2. Résultats de l'analyse statistique.....	70
II.2.1. Effet des traitements hydriques sur les paramètres de production chez les deux génotypes.....	70
II.2.1.1. Les rendements en matière sèche.....	70
II.2.1.1.1. La variation du rendement de la 1 ^{ère} fauche.	71
II.2.1.1.2. La variation du rendement de la 2 ^{-ème} fauche.....	72
II.2.1.1.3. Le rendement total	72
II.2.1.2. Les rendements en verts.....	73
II.2.1.2.1. Le rendement en vert de la fauche 1 (Qx/ha).....	74
II.2.1.2.2. Le rendement en vert de la fauche 2 (Qx/ha).....	75
II.2.1.3. La variation de l'azote total et de la matière azotée totale.....	75
II.2.1.4. Effet des traitements hydriques sur la hauteur des plants.	77
II.2.1.4.1. La hauteur des plants de la 1 ^{ère} fauche.....	77
II.2.1.4.2. La hauteur des plants de la 2 ^{-ème} fauche.....	78
II.2.1.5. Effet des traitements hydriques sur le nombre d'entrenœuds et l'espace entrenœuds des plants chez les deux génotypes.	78
II.2.1.5.1. Le nombre d'entrenœuds des plants de la 1 ^{ère} fauche.	79
II.2.1.5.2. Le nombre d'entrenœuds des plants de la 2 ^{-ème} fauche.	80
II.2.1.5.3. L'espace entrenœuds des plants.....	80

II.2.1.6. Variation de la teneur en chlorophylle des plants chez les deux géotypes.	81
II.2.1.6.1. La teneur en chlorophylle des plants.	82
II.2.1.7. Variation de la température des plants.....	82
II.2.2. Evaluation des efficacités d'utilisation de l'eau par les deux géotypes.....	84
II.2.2.1. L'efficacité d'utilisation de l'eau de la 1 ^{ère} fauche.....	85
II.2.2.2. L'efficacité d'utilisation de l'eau de la 2 ^{-ème} fauche.	86
II.2.2.3. L'efficacité d'utilisation de l'eau cumulée.	87
Conclusion.....	90
Références bibliographiques	93
Annexes	103

Résumé

La production fourragère en Algérie est en déficit chronique, ce qui engendre des importations de plus en plus coûteuses de poudre de lait et d'aliments de bétails. Pour atténuer la dépendance, la culture de la luzerne pérenne considérée reine des fourrages depuis des millénaires pourrait être une solution. Dans le contexte de l'adaptation aux conditions climatiques méditerranéennes, deux essais de recherche ont été menés à Alger et Constantine en utilisant une population synthétique de luzerne pérenne résultante de trois variétés tolérantes à la sécheresse. L'étude consiste à un suivi du comportement de cette population synthétique et son comparatif sous trois régimes hydriques ; pluvial, irrigation d'appoint et confort hydrique.

Les résultats obtenus montrent que l'interaction populations synthétique 1 × irrigation d'appoint a enregistré un rendement de 53Qx/ha, ce rendement est supérieur au rendement de la variété commerciale sous confort hydrique.

Les résultats indiquent aussi que le génotype testé (population synthétique) s'est montré performant en matière d'efficacité d'utilisation de l'eau en atteignant une valeur de 1,06Kg/m³.

Mots clés : Production fourragère, Luzerne, subhumide, semi-aride, régime hydrique, irrigation d'appoint.

Abstract

Forage production in Algeria faces chronic deficits, leading to increasingly costly imports of milk powder and livestock feed. To mitigate this dependence, the cultivation of perennial alfalfa, considered the king of forages for millennia, could be a potential solution. In the context of adapting to Mediterranean climate conditions, two research trials were conducted in Algiers and Constantine using a synthetic population of perennial alfalfa resulting from the crossing of three drought-tolerant varieties. The study involved monitoring the performance of this synthetic population and comparing it under three different water regimes: rainfall, supplemental irrigation, and water comfort.

The results indicate that the interaction between synthetic population 1 and supplemental irrigation recorded a yield of 53 quintals per hectare, surpassing the yield of the commercial variety under water comfort. The results also show that the tested genotype (synthetic population) performed well in terms of water use efficiency, reaching a value of 1.06 kilograms per cubic meter.

Keywords : Forage production, Alfalfa, subhumid, semi-arid, water regime, supplemental irrigation.

ملخص

ان إنتاج الأعلاف في الجزائر يعاني من نقص دائم، مما يؤدي إلى استيراد متزايد للحليب المجفف وأعلاف الماشية بتكاليف متزايدة. من أجل التخفيف من هذا التبعية، يُمكن أن تكون زراعة نبات البرسيم الدائم، الذي يُعتبر منذ القدم ملك الأعلاف، حلاً محتملاً. في سياق التكيف مع الظروف المناخية في منطقة البحر الأبيض المتوسط، تم إجراء اثنتين من التجارب البحثية في الجزائر، الأولى في الجزائر العاصمة والثانية في قسنطينة باستخدام سلالة اصطناعية من نبات البرسيم الدائم ناتجة عن تزاوج ثلاثة أصناف مقاومة للجفاف. الدراسة تتضمن متابعة سلوك هذه السلالة الاصطناعية ومقارنتها تحت ثلاثة نظم مائية مختلفة؛ هطول مطري، ري إضافي، وراحة مائية. النتائج المحصلة تشير إلى أن التفاعل بين السلالة الاصطناعية 1 والري الإضافي سجل إنتاجية بلغت 53 قنطاراً في الهكتار، وهذه الإنتاجية تتفوق على إنتاج الصنف التجاري تحت نظام الراحة المائية. كما تشير النتائج أيضاً إلى أن الجيلوتايب المختبر (السلالة الاصطناعية) أظهر أداءً مميزاً في استخدام الماء بكفاءة حيث بلغت قيمته 06.1 كيلو غرام/متر مكعب

كلمات مفتاحية:

إنتاج الأعلاف، البرسيم، نصف رطب، نصف جاف، نظام مائي، الري الإضافي