

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للزراعة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

القسم : إنتاج نباتي

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration
des productions végétales

التخصص : موارد وراثية وتحسين
الإنتاج النباتي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THÈME

**Etude des performances agronomiques de l'association sorgho
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) / niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**

Réalisé par : **SOUABER Radia**

Soutenu publiquement le 01/12/2024.

Devant le jury composé de :

Président	M ^r KADRI Adel	MCA, ENSA
Promotrice	M ^{me} MOUSSAOUI Sawsen	MAA, ENSA
Co-promotrice	M ^{me} ALANE Farida	MRA, INRAA
Examineur	M ^r RAHMOUNE Bilel	MCA, ENSA

Promotion : 2019/2024

Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique.....	3
1. Généralités sur le sorgho	3
1.1 Taxonomie	3
1.2 Production du sorgho	5
1.2.1 Production du sorgho dans le monde.....	5
1.2.2 Production du sorgho en Algérie	6
1.3 Morphologie du sorgho	7
1.3.1 Appareil végétatif	7
1.3.2 Appareil reproducteur.....	8
1.4 Cycle végétatif	9
1.4.1 Phase végétative : de la germination à l'initiation de la panicule.....	9
1.4.2 Phase reproductive : de l'initiation paniculaire à la floraison	10
1.4.3 Phase de remplissage et de maturation : de la floraison à la maturité physiologique.....	10
1.5 Les exigences pédoclimatiques	10
1.5.1 Besoins en température.....	10
1.5.2 Besoins en eau	11
1.5.3 Besoins en élément minéraux	11
1.5.4 Conditions pédologiques	11
1.6 Utilisations du sorgho	11
2. Généralités sur le niébé (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.)	14
2.1 Taxonomie	14
2.2 Origine et domestication	14
2.3 Production du niébé.....	15
2.3.1 Production mondiale du niébé	15
2.3.2 Production du niébé en Algérie	15

2.4	Morphologie du niébé	16
2.4.1	Appareil végétatif	16
2.4.2	Appareil reproducteur	17
2.5	Le cycle végétatif du niébé	17
2.5.1	Germination	17
2.5.2	Croissance	18
2.5.3	Floraison	18
2.5.4	Maturation	18
2.6	Les exigences pédoclimatiques	18
2.6.1	Exigences édaphiques	18
2.6.2	Exigences climatiques	19
2.7	Intérêts du niébé	19
2.7.1	Intérêts alimentaires	19
2.7.2	Intérêts agronomiques	20
2.7.3	Intérêts socio-économiques	20
2.7.4	Intérêts thérapeutiques	20
3.	Généralités sur l'association des cultures	21
3.1	Définition et historique	21
3.2	Types d'association	21
3.2.1	Culture intercalaire mixte :	21
3.2.2	Culture intercalaire en rangs :	21
3.2.3	Culture intercalaire en bandes :	21
3.2.4	Culture intercalaire à relais :	22
3.3	Interactions des espèces au sein des associations de cultures	22
3.3.1	Compétition	22
3.3.2	Complémentarité	23
3.3.3	Facilitation	23
3.4	Avantages de l'association	23
3.4.1	Utilisation efficace des ressources et amélioration du rendement en grain	24
3.4.2	Restauration de la fertilité du sol	25
3.4.3	Maitrise des parasites et maladies	26
3.4.4	Contrôle des mauvaises herbes	26
3.4.5	Amélioration de la qualité fourragère	26
3.5	Contraintes de l'association culturale	27
3.5.1	Contraintes écologiques et agronomiques	27
3.5.2	Contraintes techniques	28

3.5.3	Contraintes économiques.....	28
3.6	Le choix des espèces à associer	28
3.6.1	Espèces et variétés à associer	29
3.6.2	Densité des cultures	29
Chapitre 2 : Matériels et méthodes		39
1.	Objectif de l'essai	39
2.	Première partie : Etude des performances agronomiques de l'association sorgho/niébé.	39
2.1	Présentation du site expérimental	39
2.2	Conditions climatiques.....	40
2.3	Analyses du sol	40
2.3.1	Echantillonnage	41
2.3.2	Dosage	41
2.4	Matériel végétal.....	42
2.5	Dispositif expérimental	42
2.6	Conduite de l'essai	44
2.6.1	Précédent culturel	44
2.6.2	Préparation du lit de semences	44
2.6.3	Engrais de fond.....	44
2.6.4	Semis	45
2.6.5	Irrigation	45
2.6.6	Démariage.....	45
2.6.7	Désherbage	45
2.6.8	Traitements phytosanitaires	46
2.6.9	Récolte.....	46
2.7	Paramètres étudiés.....	47
2.7.1	Paramètres agro-morphologiques	47
2.7.2	Paramètres édaphiques	50
3.	Deuxième partie : Etude du potentiel fourrager des espèces	51
3.1	Etude de la qualité fourragère de l'association sorgho/niébé.....	51
3.1.1	Echantillonnage	51
3.1.2	Paramètres étudiés	52
4.	Traitement des données	59
Chapitre 3 : Résultats et discussion		64
1.	Analyses pédologiques.....	64
1.1	Granulométrie	64
1.2	Calcaire	65

1.3	Phosphore assimilable.....	65
1.4	Azote total.....	65
1.5	Azote assimilable.....	65
1.6	Conductivité électrique.....	65
1.7	Carbone et Mo.....	65
1.8	pH du sol.....	65
2.	Première partie : Effet de l'association sur les performances agronomiques.....	66
2.1	Effet de système de culture sur les paramètres agro-morphologiques.....	66
2.1.1	Effet de l'association sur la hauteur de la tige.....	66
2.1.2	Effet de l'association sur le diamètre de la tige.....	67
2.1.3	Effet de l'association sur la teneur en chlorophylle totale.....	68
2.1.4	Effet de l'association sur la surface foliaire.....	69
2.1.5	Effet de l'association sur le nombre de talles.....	70
2.1.6	Effet de l'association sur la croissance de la partie aérienne et racinaire.....	71
2.1.7	Effet de l'association sur la nodulation.....	72
2.1.8	Effet de l'association sur le rendement en grains.....	73
2.2	Effet de l'association sur les paramètres édaphiques.....	78
2.2.1	Effet de l'association sur la concentration de l'azote totale dans la rhizosphère.....	78
2.2.2	Effet de l'association sur la concentration de l'azote assimilable dans la rhizosphère.....	79
2.2.3	Effet de l'association sur la concentration du phosphore assimilable dans la rhizosphère.....	80
3.	Deuxième partie : Etude du potentiel fourrager des espèces.....	83
3.1	Effet de l'association sur la qualité fourragère.....	83
3.1.1	Effet de l'association sur le rendement en fourrage du sorgho.....	83
3.1.2	Rendement en fourrage du niébé.....	84
3.1.3	Effet de l'association sur le rapport feuilles/tiges.....	85
3.1.4	Effet de l'association sur la teneur en matière sèche.....	86
3.1.5	Effet de l'association sur la teneur en matière minérale.....	87
3.1.6	Effet de l'association sur la teneur en matière azotée.....	88
3.1.7	Effet de l'association sur le teneur en cellulose brute.....	89
	Conclusion.....	95
	Références bibliographiques.....	96
	ANNEXES.....	96

Résumé

Dans les régions semi-arides l'agriculture est confrontée à divers défis qui imposent une transition vers des pratiques agricoles plus durables. Dans ce contexte, l'association des cultures apparaît comme une solution prometteuse pour améliorer la production tout en préservant les ressources naturelles. Notre étude vise à analyser l'effet de l'association de deux populations locales, de sorgho et de niébé, sur les paramètres agro-morphologique, la fertilité du sol et la qualité fourragère. Une expérimentation a été réalisée selon quatre traitements (jachère, monoculture de sorgho, monoculture de niébé, et association sorgho-niébé), disposées en blocs aléatoires complets avec trois répétitions.

Les résultats montrent que l'association favorise la croissance en hauteur du niébé (+20,63%), mais avec une réduction de la biomasse (-7,37%), tandis que le sorgho bénéficie d'une amélioration significative de sa hauteur (+3,04%) et de son nombre de talles (+6,76 %). L'association améliore également la fertilité du sol, en augmentant l'azote total et le phosphore assimilable dans la rhizosphère des deux cultures. En termes de qualité fourragère, l'association améliore le rendement en fourrage du sorgho (+35,1%), mais diminue le rendement en fourrage du niébé (+7,36 %).

Les résultats obtenus soulignent le potentiel agronomique prometteur de l'association sorgho-niébé pour le développement d'une agriculture durable, grâce à ses bénéfices sur la fertilité du sol et la qualité du fourrage, notamment pour la céréale.

Mots clés : association ; rhizosphère ; populations locales.

Abstract:

Agriculture in semi-arid regions faces various challenges that demand a transition towards more sustainable agricultural practices. In this context, intercropping appears as a promising solution to improve production while preserving natural resources. Our study aims to analyze the effect of intercropping two local populations of sorghum and cowpea on growth parameters, soil fertility, and forage quality. An experiment was conducted using four treatments (fallow, sorghum monoculture, cowpea monoculture, and sorghum-cowpea intercropping), arranged in complete randomized blocks with three replications.

The results show that intercropping promotes cowpea's height growth (+20,63%), but with a reduction in biomass (-7,37%), while sorghum benefits from a significant improvement in height (+3,04%) and number of tillers (+6,76 %). Intercropping also improves soil fertility, increasing total nitrogen and available phosphorus in the rhizosphere of both crops. In terms of forage quality, intercropping improves sorghum's forage yield (+35,1%) but decreases cowpea's forage yield (+7,36 %).

The obtained results highlight the promising agronomic potential of sorghum-cowpea intercropping for developing sustainable agriculture, through its benefits on soil fertility and forage quality, particularly for the cereal.

Keywords: Intercropping; Rhizosphere; Landraces.

ملخص:

في المناطق شبه الجافة، تواجه الزراعة تحديات متعددة تفرض الانتقال إلى ممارسات زراعية أكثر استدامة. في هذا السياق، يظهر جمع المحاصيل كحل واعد لتحسين الإنتاج مع الحفاظ على الموارد الطبيعية. تهدف دراستنا إلى تحليل تأثير جمع نوعين محليين من الذرة الرفيعة والفاصوليا على المعايير الزراعية-المورفولوجية، خصوبة التربة وجودة العلف. تم إجراء تجربة وفقاً لأربعة معالجات (الأرض البور، الزراعة الأحادية للذرة الرفيعة، الزراعة الأحادية للفاصوليا، وجمع الذرة الرفيعة والفاصوليا)، موزعة في تصميمات عشوائية كاملة مع ثلاث تكرارات.

تظهر النتائج أن الجمع يعزز نمو الفاصوليا من حيث الارتفاع (+20.63%)، ولكن مع انخفاض في الكتلة الحيوية (-7.37%)، بينما تستفيد الذرة الرفيعة من تحسن كبير في ارتفاعها (+3.04%) وعدد التفرعات (+6.76%). كما أن الجمع يحسن خصوبة التربة، بزيادة النيتروجين الكلي والفوسفور القابل للاستخدام في منطقة الجذور المحيطة لكل من المحصولين. فيما يتعلق بجودة العلف، يعزز الجمع من إنتاج العلف للذرة الرفيعة (+35.1%)، لكنه يقلل من إنتاج العلف للفاصوليا (+7.36%).

تشير النتائج إلى الإمكانيات الزراعية الواعدة لجمع الذرة الرفيعة والفاصوليا من أجل تطوير الزراعة المستدامة، بفضل فوائدها على خصوبة التربة وجودة العلف، خاصة بالنسبة للحبوب.

الكلمات المفتاحية: الجمع؛ الجذور المحيطة؛ نوعين محليين.