

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

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de master

Département : Productions végétales

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration des productions végétales

Thème

*Effet des cultures associées céréales-légumineuses
sur les cycles biogéochimiques C, N et P ; cas de
l'association blé dur-féverole*

Présenté par : DJOUIDER Souad Insaf

Soutenu le : 05/10/2016

Jury :

Président : M. LATATI M. MCA(ENSA)

Promoteur : M. OUNANE S.M. Professeur (ENSA)

Examineurs : Mme TELLAH S. MCB(ENSA)

M. KIRDI B. MAA (Université de Blida 1)

Promotion: 2011/2016

Table des Matières

Introduction	1
--------------------	---

Partie I : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la fèveole et le blé dur

I. la fèveole	3
1. Historique et origine.....	3
2. La classification botanique.....	3
3. Les caractéristiques agro-morphologique	3
4. Les exigences pédoclimatiques	4
5. La production de la fèveole dans le monde et en Algérie... ..	4
6.L'importance de la culture... ..	5
7. Les contraintes de production	6
II. Le blé dur	7
1. L'importance du blé dur	7
2. La situation du blé dur dans le monde	8
3. La situation du blé dur en Algérie	8
4. Les contraintes de la production de blé en Algérie	9
a. Les contraintes climatiques	9
b. Les contraintes techniques	10

Chapitre II : cycles biogéochimiques de C-N-P

1. Le carbone	11
1.2.Le C dans le pool végétal.....	11
1.3.La dynamique du carbone dans le sol	11
1.4.Le mécanisme du stockage du C dans le système complexe sol-plante microorganisme	12
2. L'azote.....	13
2.1.L'azote dans la plante.....	13
2.2.L'azote dans le sol.....	13
2.3.La fixation symbiotique de l'azote atmosphérique	14
3. Le phosphore.....	15

Chapitre III : Acquisition d'un nutriment : concepts et mécanismes majeurs

1. La disponibilité de N et de P	17
2. La biodisponibilité... ..	17
3. La modification de la disponibilité dans la rhizosphère.....	18
3.1.La modification des propriétés physiques du sol.....	18
3.2. La modification des propriétés chimiques... ..	19
3.2.1. L'exsudation d'anion organique	19
3.2.2. La modification du pH	19
3.2.3. L'exsudations d'enzymes..... ..	19
3.3.La modification des propriétés biologiques..... ..	20

Chapitre IV : Association des cultures

1. Définition de l'association des cultures	22
2. L'Importance du système d'association	22
3. L'effets de l'association céréales-légumineuses.....	24
3.1.Le transfert d'azote de la légumineuse vers la graminée	25
3.2.L'effet sur l'acquisition du phosphore	27
3.3.L'effets sur le rendement en grain et biomasse	28

Partie 2 :Matériels et méthodes

1. Présentation du site expérimental.....	29
2. Les caractéristiques climatiques..... ..	29
2.1.La température	29
2.2.La pluviométrie..... ..	30
3. Le protocole expérimental.....	30
3.1.L'objectif de l'essai.....	31
3.2. La mise en place de l'essai..... ..	31
3.2.1. La préparation du terrain.....	31
3.2.2. Le prélèvement du sol.....	31
3.2.3. Le dispositif expérimental.....	32
3.2.4. Le Matériel végétal..... ..	32
3. 2.5. Le semis	33

3.3.Le suivi de la culture.....	33
3.3.1 L'irrigation	33
3.3.2 Le désherbage	33
3.3.3 Les traitements phytosanitaires.....	34
3.3.4 La récolte.....	34
3.3. L'échantillonnage et la collecte de données sur le terrain	34
3.4. Les Mesure réalisées... ..	35
3.4.1. Sur le végétal.....	35
3.4.2. Sur le sol rhizosphérique.....	35
3.4.3. Le rendement.....	36
3.4.4. La mesure du flux de CO2 émis par le sol	37
3.4.5. Les traitements statistiques des données	38

Partie 3 : Résultats et discussion

1. Les caractéristiques physico chimiques du sol initial	39
2. L'effet de l'association sur les paramètres de croissance	40
2.1. L'effet de l'association sur la croissance de la partie aérienne et racinaire.....	40
2.2.L'effet de l'association sur la biomasse nodulaire sèche et le nombre des nodules	41
2.3.L'effet de l'association sur la nodulation de la légumineuse.....	42
2.3.1. L'efficacité d'utilisation de la Symbiose rhizobienne	42
2.3.2. La relation entre le nombre et la biomasse nodulaire dans les différentes modalités de cultures.....	43
3. L'effet de l'association sur les cycles biogéochimiques de l'azote (N), de phosphore (P) et du carbone dans la rhizosphère.....	47
3.1.L'effet de l'association sur la biodisponibilité de l'azote N.....	47
3.2.L'effet de l'association sur le pH rhizosphérique... ..	48
3.3. L'effet de l'association sur la biodisponibilité du phosphore	49
3.4. L'effet de l'association sur le carbone organique du sol.....	50
4. L'effet de l'association sur la respiration	51
5. L'effet de l'association blé dur-féverole sur le prélèvement de l'azote et du phosphore.....	54

5.1.L'effet de l'association blé dur-féverole sur le prélèvement d'N.	54
5.2.L'effet de l'association blé dur-féverole sur le prélèvement du P...	57
6. L'effet de l'association sur le rendement en grain	60
Conclusion générale.....	62
Les références bibliographiques	64
Annexes	
Résumé	

Résumé

La présente étude a pour but d'évaluer l'effet du système de culture « association céréales-légumineuses » féverole- blé dur (*Triticum durum*, *Vicia faba L. minor*) sur la mobilisation de l'azote(N), la séquestration du carbone (C), et la dynamique du phosphore (P) dans le sol. Afin de stimuler la croissance de la plante, l'efficacité du prélèvement de l'azote (N) et le rendement en grain, et ce afin d'évaluer les interactions qui existe entre les deux espèces et les mécanismes rhizosphériques déterminant le partage des ressources du sol.

Pour répondre à notre objectifs de recherche une expérimentation a été effectuée selon trois modalités de culture (association, monoculture ou en jachère) conduite en carré latin avec quatre répétitions au niveau de la station expérimentale de l'Ecole National Supérieur Agronomique (ENSA) El-Harrach Alger.

Les résultats obtenus montrent une augmentation significative de la disponibilité de N et de P, de la séquestration du C et de la respiration des racines dans la rhizosphère du blé dur en association par rapport à la monoculture ou à la jachère, avec une alcalinisation dans la rhizosphère, une accumulation de N et de P dans la partie aérienne chez le blé dur en association

Ces résultats suggèrent que la disponibilité de N et du P dans la rhizosphère du blé dur en association dépend, non seulement, du pH, mais aussi de l'interaction avec d'autres processus induits par les racines tels qu'une augmentation de l'efficacité d'utilisation de la symbiose rhizobienne, une séquestration du carbone dans la rhizosphère et les flux de C-CO₂ de l'activité microbienne et racinaire dans la rhizosphère.

Mots clés : association, fixation, biodisponibilité, facilitation, phosphore. Azote, carbone.

Abstract

This study aims to evaluate the effect of cropping system "association

cereal-legume "Faba bean- Durum wheat (*Triticum durum*, *Vicia faba L. minor*) on the mobilization of nitrogen (N), carbon sequestration (C), and dynamics of phosphorus (P) in the soil. To stimulate plant growth, the efficiency of removal of nitrogen (N) and grain yield, in order to assess the interactions between the two species and rhizosphere mechanisms to determinatethe shared resource in the ground.

To meet our research objectives an experiment was conducted using three culture conditions (association, monoculture or fallow) conducted in Latin square with four repetitions at the experimental station of the National Superior School of Agronomy (ENSA) El- Harrach Algiers.

The results show a significant increase in the availability of N and P, C sequestration and root respiration in the rhizosphere of durum wheat in combination compared to monoculture or fallow, with an alkalizing in the rhizosphere, an accumulation of N and P in the Aerial part in durum wheat in combination

These results suggest that the availability of N and P in the rhizosphere of durum wheat in association depends not only on the pH but also the interaction with other processes induced by the roots such as an increase of use efficiency rhizobial symbiosis, a carbon sequestration in the rhizosphere and flows of C-CO₂ microbial and root activity in the rhizosphere.

Keywords: association, binding, bioavailability, facilitation, phosphorus. Nitrogen, carbon

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير نظام الزرع "جمع الحبوب - البقوليات" ، الفول- القمح الصلب (*Triticum durum*), *Vicia faba L. minor* ، على تنقل النيتروجين (N) ، عزل الكربون (C) ، وديناميكية الفسفور (P) في التربة. لتحفيز نمو النبات، وكفاءة إزالة النيتروجين (N) ومردود الحبوب، من أجل تقييم التفاعل الموجود بين هذين النوعين والآليات الريزوسفيرية التي تحدد تقاسم موارد التربة.

لتحقيق أهداف بحثنا أجريت تجربة تستخدم ثلاثة طرائق للزرع (الجمع، الأحادية أو البور) التي أجريت على شكل قطاعات مربعة لاتينية مع أربعة تكرارات في المحطة التجريبية للمدرسة الوطنية العليا للزراعة (ENSA) -الحراش بالجزائر العاصمة.

أظهرت النتائج زيادة كبيرة في توافر N و P، وعزل الكربون وتنفس الجذور في الريزوسفير للقمح الصلب في طريقة الجمع مقارنة مع الزرع الأحادي أو البور، مع القلوية في منطقة الجذور، تراكم N و P في الجزء الجوي في القمح الصلب في طريقة الجمع.

وتشير هذه النتائج إلى أن توافر N و P في الريزوسفير للقمح الصلب في طريقة الجمع، لا يعتمد فقط على درجة الحموضة ولكن أيضا على التفاعل مع العمليات الأخرى الناجمة عن الجذور مثل زيادة كفاءة استخدام التعايش الجذري، وعزل الكربون في الريزوسفير وتدفقات C-CO₂ للنشاط الميكروبي و الجذري في الريزوسفير.

الكلمات الدلالية: الجمع، تثبيت، التوافر البيولوجي، التيسير، الفوسفور، النيتروجين والكربون.