

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département: Productions Végétales

القسم: الإنتاج النباتي

Spécialité: Ressources Génétiques et Amélioration

التخصص: الموارد الوراثية و تحسين الإنتاج النباتي

Des Productions Végétales

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Etude phénotypique des micro-symbiotes de la fève (*Vicia faba* L.) et sélection de souches *rhizobiales* efficaces.

Présenté Par : GHODBANE Amira

Soutenu Publiquement le 28 /07/2019

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme TELLAH S.

MCA, ENSA

Président (e) :

Mr LATATI M.

MCA, ENSA

Examineurs :

Mme BENSLIMANE H.

MCA, ENSA

Invités

Mme KACI K.

Ingénieur, ITCMI

Mr HADOU EL HADJ D.

Doctorant, ENSA

Promotion 2016/2019

Table des matières

Partie I : Synthèse bibliographique

1.	Importance des légumineuses alimentaires.....	3
2.	Fève (<i>Vicia faba major</i> L.).....	4
2.1.	Origine de la fève (<i>Vicia faba major</i> L.)	4
2.2.	Classification botanique de la fève (<i>Vicia faba major</i> L.)	4
2.3.	Description de la plante	5
2.4.	Intérêts cultureux de la plante	7
2.4.1.	Agronomiques	7
2.4.2.	Alimentaires	7
2.4.3.	Economiques	8
2.4.4.	Ecologiques.....	8
2.5.	Exigences de la culture	9
2.5.1.	Pédologiques	9
2.5.2.	Climatiques	9
2.5.3.	Agronomiques.....	10
2.6.	Production de la fève (<i>Vicia faba major</i> L.) en Algérie.....	10
2.7.	Production mondiale de la fève (<i>Vicia faba major</i> L.)	11
2.8.	Contraintes de la production de la fève (<i>Vicia faba major</i> L.).....	12
3.	Le micro symbiote	13
3.1.	<i>Rhizobia</i>	13
3.1.1.	Définition des <i>rhizobia</i>	13
3.1.2.	Classification des <i>rhizobia</i>	14
3.1.3.	Caractéristiques des <i>rhizobia</i>	16

3.1.4.	Symbiose <i>rhizobia</i> – légumineuse	16
3.1.4.1.	Etapas de la nodulation : la formation des nodules	16
3.1.4.2.	Structure et morphologie des nodules	17
3.1.5.	<i>Rhizobia</i> liés à la fève (<i>Vicia faba major</i> L.).....	18
3.2.	Les PGPR	19
3.2.1.	Définition des PGPR	19
3.2.2.	Classification des PGPR	19
3.2.3.	Rôles des PGPR	20
3.2.4.	Quelque bactéries de PGPR.....	20
3.2.4.1.	Bactéries du genre <i>bacillus</i>	20
3.2.4.2.	Bactéries du genre <i>pseudomonas</i>	21
4.	Azote	21
4.1.	Les principales sources d'azote et son cycle	21
4.2.	Importance d'azote dans la nutrition des plantes	22
4.3.	Fixation biologique d'azote	23
4.3.1.	Fixation libre	23
4.3.2.	Fixation symbiotique	23
4.4.	Importance des organismes et les systèmes fixateurs d'azote	23
5.	Principales contraintes environnementales limitant la fixation symbiotique d'azote	24
5.1.	Température	24
5.2.	Salinité.....	25
5.3.	Acidité	25
5.4.	Toxicité	25
5.5.	Déficit hydrique	2

Partie II : Matériels et méthodes

1.	Zones de prospection et de collection.....	27
2.	Test de nodulation	29
2.1.	Site expérimental.....	29
2.2.	Conditions climatiques	30
2.3.	Matériel végétal	30
2.4.	Dispositif expérimental.....	30
2.5.	Conduite de l'essai	31
2.5.1.	Préparation des pots et du substrat	31
2.5.2.	Stérilisation des graines	31
2.5.3.	Semis	31
2.5.4.	Conduite de l'essai	31
2.6.	Inoculation	32
2.7.	Collecte des nodules.....	33
2.8.	Conservation des nodules	33
2.9.	Paramètres étudiés	34
3.	Analyse statistique.....	34
4.	Caractérisation phénotypique	35
4.1.	Test de croissance	35
4.2.	Sensibilité des souches a la température	35
4.3.	Tolérance des souches à l'acidité et a l'alcalinité	35
4.4.	Sensibilité des souches à la salinité	35
4.5.	Capacité d'assimilation des substrats carbonés	36
4.6.	Pouvoir acidifiant ou alcalinisant	37
4.7.	Photo induction	37

Partie III : Résultats et discussions

1. Réponse à l'inoculation	39
1.1. Paramètres étudiés	39
1.1.1. Hauteur de la tige	39
1.1.2. Nombre de ramifications	43
1.1.3. Longueur des racines	45
1.1.4. Poids secs des plants	47
1.1.5. Nombre de nodules	50
2. Caractérisation phénotypique	55
2.1. Sensibilité des souches à la température	55
2.2. Sensibilité des souches à la salinité.....	55
2.3. Tolérance des souches a l'acidité et a l'alcalinité	56
2.4. Test de croissance	58
2.5. Capacité d'assimilation des substrats carbonés	58
2.6. Pouvoir acidifiant ou alcalinisant	58
2.7. Photo induction.....	58
3. Conclusion	62
4. Références bibliographiques	64
5. Annexes	77

Résumé

Les légumineuses alimentaires constituent une part importante de l'alimentation du monde, particulièrement dans les pays en développement ou elles sont la principale source des protéines pour l'homme, elles ont un rôle très important dans le développement de l'économie de ces derniers.

La fève est parmi les légumineuses qui par leurs spécificités de fixation d'azote en symbiose avec les micros symbiotes, joue un rôle important dans la fertilisation des sols.

Dans ce contexte, nous avons fait une étude phénotypique des *rhizobia* associés à la fève afin de sélectionner les couples *rhizobia* – fève les plus performants.

Une collection de 60 souches a été obtenue suite à une prospection qui a été réalisée en avril 2018 par Mr : HADOU EL HADJ. D (doctorant, ENSA) sous la direction de Dr .TELLAH.S (MCA, ENSA) auprès d'un échantillon d'agriculteurs représentatifs de l'ensemble des régions de l'Est, l'Ouest et le Centre Algérien.

Un test de nodulation dans des conditions contrôlées a été effectué, il a montré la formation des nodules ce qui indique que nos isolats sont effectifs.

Les 60 isolats nodulants la fève ont été caractérisés sur le plan phénotypique, les résultats ont permis de mettre en évidence une certaine diversité phénotypique au sein de ces souches *rhizobiennes*. Ces dernières ont présenté des caractéristiques intéressantes, il y a des souches qui sont capables de tolérer des températures entre 4 C° et 40 C° , des pH allant de 4 à 9 , des concentrations de Na Cl de 0.1 à 1 % , et enfin, assimiler plusieurs substrats carbonés .

Mots clés : *rhizobia*, phénotypique, fève, diversité, tolérance, sols, nodules, symbiose.

Abstract

Legumes are an important part of the world's diet, particularly in developing countries where they are the main source of protein for humans and they have a very important role in the development of the latter's economy.

The bean is one of the legumes that, due to their specific nitrogen fixation characteristics in symbiosis with micro-symbiotes, plays an important role in soil fertilization.

In this context, we carried out a phenotypic study of the rhizobia associated with the bean in order to select the most efficient rhizobia - bean pairs.

A collection of 60 strains was obtained following a survey carried out in April 2018 by Mr. HADOU EL HADJ. D (doctoral student, ENSA) under the direction of Dr. TELLAH.S (MCA, ENSA) among a sample of farmers representing all regions of Eastern, Western and Central Algeria.

A nodulation test under controlled conditions was performed, it showed nodule formation indicating that our isolates are infected.

The 60 nodulating isolates of the bean were phenotypically characterized, the results showed some phenotypic diversity within these *rhizoban* strains. it has shown interesting characteristics, there are strains that are able to tolerate temperatures between 4 C° and 40 C°, pH from 4 to 9, NaCl concentrations from 0.1 to 1%, and finally, assimilate several carbonaceous substrates.

Keywords: rhizobia, phenotypic, bean, diversity, tolerance, soils, nodules, symbiosis.

ملخص

تعد البقوليات الغذائية جزءًا مهمًا من النظام الغذائي العالمي ، خاصةً في البلدان النامية ، حيث تعد المصدر الرئيسي للبروتين للبشر ، وتلعب دورًا مهمًا للغاية في تنمية اقتصاداتها.

الفول من النباتات البقولية التي من خلال خصائصها تثبت النيتروجين في التعايش مع المتعايشة المجهرية ، تلعب دورًا هامًا في إخصاب التربة

في هذا السياق ، أجرينا دراسة ظاهرية عن ريزوبيا المرتبطة بالفول من أجل اختيار الثنائي فول – ريزوبيا الأكثر نجاحًا.

تم الحصول على مجموعة من 60 سلالة في أبريل 2018 من قبل السيد حدو الحاج .د (طالب دكتوراه، المدرسة الوطنية العليا للفلاحة) تحت اشراف الدكتور طلاح.س مع عينة تمثيلية من المزارعين من بعض مناطق شرق وغرب ووسط الجزائر.

تم إجراء اختبار العقيدات في ظل ظروف خاضعة للرقابة ، وأظهر تشكيل العقيدات التي تشير إلى أن العزلات لدينا هي هي التي ادت الى تشكل العقيدات.

تميزت 60 عزلة من الفاصوليا من النمط الظاهري ، والنتائج المتحصل عليها سُمحت لنا بتسليط الضوء على تنوع مذهري معين ضمن هذه المجموعات من الريزوبيوم ، حيث قدمت البكتيريا المعزولة خصائص مثيرة للاهتمام ، فهناك بعض منها قادرة على تحمل درجات بين 4 درجات مئوية و 40 درجة مئوية ، درجة الحموضة من 4 إلى 9 و تركيزات كلوريد الصوديوم من 0.1 إلى 1 ٪ ، واستيعاب العديد من ركائز الكربون.

الكلمات المفتاحية : ريزوبيا، المظهرية، الفول، التنوع، التسامح، التربة . التعايش