



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Production végétale

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration des  
productions végétales

قسم الإنتاج النباتي

تخصص إنتاج وتحسين النبات

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Etude du comportement de nouvelles obtentions de pois  
protéagineux (*Pisum sativum L.*) en monoculture et en association  
avec l'orge (*Hordeum vulgare*)**

Réalisé par : CHEBIRI Yousra et TALBI Camelia Lina

Soutenu le : 14/12/2022

Devant le jury composé de :

Promotrice :	Mme LAOUAR Meriem	Professeur, ENSA, Alger
Président :	M. LATATI Mourad	Professeur, ENSA, Alger
Examineurs :	Mme TELLAH Sihem	Professeur, ENSA, Alger
	M. KADRI Adel	MCA, ENSA, Alger
Invité :	M. TIFEST Chems Eddine	Doctorant, ENSA, Alger

Promotion : 2017 – 2022

## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	4
<b>CHAPITRE 01 : PRESENTATION DU POIS (<i>Pisum sativum</i>) ET DE L'ORGE (<i>Hordeum vulgare</i>)</b>	5
1. Fiche de présentation du pois ( <i>Pisum sativum</i> )	6
2. Fiche de présentation de l'orge ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	8
<b>CHAPITRE 02 : LE POIS ET LA SELECTION</b>	10
1. Historique	11
2. Utilisation du pois	11
3. Situation des fourrages cultivés en Algérie	13
4. La culture de pois en Algérie	14
5. La culture de pois dans le monde	15
6. Intérêts économiques de la culture de pois	15
7. Nutrition azotée du pois	16
8. Protection phytosanitaire du pois	17
9. Mécanisation de la culture de pois	18
10. Le pois et la génétique	18
<b>CHAPITRE 03 : L'ASSOCIATION DES CULTURES</b>	25
1. Définition	26
2. Types d'associations	26
3. L'association des cultures dans le monde	30
4. L'association des cultures en Algérie	31
5. Avantages des associations de céréales avec les légumineuses	32
6. Inconvénients des associations de céréales avec les légumineuses	38
7. L'approche 4C	39
8. Indices utilisés pour évaluer les associations des cultures	41
9. L'association des cultures et la génétique	45
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	47
1. Objectifs des essais	48
2. Localisation des essais	48
3. Matériel végétal	49
3.1. Caractéristiques des 3 variétés parentales de pois	49
3.2. Les 33 génotypes de pois protéagineux étudiés	49
3.3. Répartition des génotypes selon les deux essais d'étude	50

4.	Caractéristiques pédoclimatiques du milieu	50
4.1.	Caractéristiques édaphiques	50
4.2.	Caractéristiques climatiques	51
5.	Dispositifs expérimentaux	54
6.	Conduite des essais	59
6.1.	Le semis	59
6.2.	Fertilisation	60
6.3.	Irrigation	60
6.4.	Adventices	60
6.5.	Ravageurs et maladies	61
6.6.	Récolte	65
7.	Caractères étudiés	66
7.1.	Caractères quantitatifs et qualitatives	66
7.2.	Caractères notés dans le carré des adventices	68
7.3.	Indices concernant la partie association	69
8.	Analyses des données	70
	<b>RESULTATS ET DISCUSSION</b>	72
1.	Essai de sélection de 36 génotypes de pois protéagineux mené en culture pure	73
1.1.	Diversité agronomique des génotypes	73
1.1.1.	Emergence des plants (PE)	73
1.1.2.	La hauteur moyenne des plants (PH)	75
1.1.3.	Début floraison (FD)	75
1.1.4.	Taux d'humidité du grain (MS)	78
1.1.5.	Poids de mille grains (PWS)	78
1.1.6.	Le rendement en paille (YST)	78
1.1.7.	Le rendement en grain (YS)	81
1.1.8.	Indice de récolte (HI%)	81
1.1.9.	Température infra rouge (IR)	84
1.1.10.	Taux de chlorophylle (CHL)	84
1.1.11.	Surface foliaire (LA)	84
1.2.	Corrélation	87
1.3.	Diversité morphologique des génotypes	88
1.3.1.	Couleur des fleurs (FC)	88
1.3.2.	Vigueur au stade floraison (FV)	90
1.3.3.	Couleurs des grains	92
2.	Essai sur le système de culture pure et en association du pois et de l'orge	94

2.1. Diversité agronomique de 10 géotypes de pois protéagineux en association	94
2.1.1. Emergence du pois (PE)	94
2.1.2. Début floraison du pois (FD)	94
2.1.3. Hauteur de l'orge (PH orge)	95
2.1.4. Poids de 1000 grains du pois (PSW pois)	96
2.1.5. Surface foliaire du pois (LA pois)	97
2.1.6. Poids frais et sec du pois (PFWpois, PDWpois)	97
2.2. Corrélation	100
2.3. Variation des caractères qualitatifs du pois et d'orge mené en association	101
2.3.1. Couleur des fleurs (FC)	101
2.3.2. Couleur des grains (SC)	102
2.3.3. Vigueur en floraison du pois (FV)	103
2.3.4. Vigueur en floraison de l'orge (FVorge)	104
2.4. Etude de l'association et de la monoculture pois et orge en fonction de la variation des géotypes de pois	105
2.4.1. Début floraison (FD)	105
2.4.2. Poids frais du pois (PFWpois)	106
2.4.3. Poids sec de l'orge (PDWorge)	107
2.4.4. Densité de l'orge (D orge)	108
2.4.5. Caractères qualitatifs : Susceptibilité à l'oïdium et la verse	109
2.5. Les indices d'associations	110
2.5.1. Land equivalent ratio (LER)	110
2.5.2. Weed control efficiency (WCE)	110
2.5.3. Compétitive ratio (CR)	110
2.5.4. Actual yield loss (AYL)	110
2.5.5. Intercropping advantage (AI)	111
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXEE</b>	

## RESUME

Le pois est une importante source de protéine de bonne qualité et de moindre coût (21 à 25 %). Il contient également des niveaux élevés d'hydrates de carbone, de minéraux et de vitamines. (Harmankaya et al., 2010 ; Enderes et al., 2016). Par ailleurs, il peut fixer l'azote atmosphérique grâce aux nodosités des racines, et ne nécessite donc pas de fertilisation azotée. En outre, le pois tolère bien les périodes sèches (Janzen et al., 2014). Il a existé depuis fort longtemps en Algérie. D'anciens écrits mettent en évidence sa présence dans notre pays. Il a été décrit par Desfontaines en 1798. Battandier et Trabut (1888) ont mentionné la présence de différentes sous espèces de pois cultivées en Algérie. Aussi, Quezel et Santa (1962), dans leur ouvrage « la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales », ont spécifié l'existence de variétés cultivées.

Dans les années 1965-1970, l'Algérie a procédé à une introduction massive de variétés à haut potentiel génétique (Rahal-Bouziane, 2015), Ces variétés censées augmenter les rendements, n'ont pas toujours donné les résultats escomptés étant donné que ce nouveau matériel végétal n'est pas adapté aux conditions du milieu algérien (Bazile et Coulibaly, 2011). Dans le but de donner une seconde vie à cette espèce en Algérie, une étude du comportement de nouvelles obtentions de pois protéagineux en monoculture et en association avec l'orge a été menée en plein champ en Mitidja durant la campagne 2021/2022 afin d'évaluer leur performance en pluviale et ceci dans le cadre d'un programme de sélection. Les résultats de l'analyse de la variance ont montré d'une part, une variabilité significative et importante portant sur plusieurs caractères agronomiques entre les génotypes de pois protéagineux en culture pure et en association. D'autre part, l'analyse de variance à deux facteurs génotypes et système de culture a fait ressortir l'existence d'effet génotype\*système de culture pour quelques caractères seulement. L'estimation de l'héritabilité des caractères quantitatifs étudiés a montré une forte héritabilité pour la majorité d'entre eux confirmant le faible effet de l'environnement. Des génotypes de pois protéagineux performants ont été déterminés à savoir en monoculture et à moindre degré en association.

**Mots clés :** pois protéagineux, orge, comportement, système de culture, association, monoculture, sélection.

## SUMMARY

Pea is an important source of good quality, lower cost protein (21-25%). It also contains high levels of carbohydrates, minerals and vitamins (Harmankaya et al., 2010; Enderes et al., 2016). Furthermore, it can fix atmospheric nitrogen through root nodules, and therefore does not require nitrogen fertilization. In addition, pea tolerates dry periods well (Janzen et al., 2014). It has existed for a very long time in Algeria. Old writings highlight its presence in our country. It was described by Desfontaines in 1798. Battandier and Trabut (1888) mentioned the presence of different subspecies of pea cultivated in Algeria. Also, Quezel and Santa (1962), in their work "la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales", specified the existence of cultivated varieties.

In the years 1965-1970, Algeria proceeded to a massive introduction of varieties with high genetic potential (Rahal-Bouziane, 2015). These varieties supposed to increase yields, have not always given the expected results since this new plant material is not adapted to the conditions of the Algerian environment (Bazile and Coulibaly, 2011). In order to give a second life to this species in Algeria, a study of the behavior of new protein pea varieties in monoculture and in association with barley was conducted in the field in Mitidja during the 2021/2022 season in order to evaluate their performance in rainfed conditions within the framework of a selection program. The results of the analysis of variance showed, on the one hand, a significant and important variability on several agronomic characters between the protein pea genotypes in pure culture and in association. On the other hand, the two-factor analysis of variance between genotypes and cropping system showed the existence of a genotype\*cropping system effect for only a few traits. The estimation of the heritability of the quantitative traits studied showed a high heritability for the majority of them confirming the weak effect of the environment. High-performing protein pea genotypes were determined, namely in monoculture and to a lesser extent in association.

**Key words:** protein pea, barley, behavior, cropping system, association, monoculture, selection.

موجز  
البازلاء هي مصدر مهم للبروتين من نوعية جيدة وأقل تكلفة (21 إلى 25٪). كما أنه يحتوي على مستويات عالية من الكربوهيدرات والمعادن والفيتامينات. (هارمانكايا وآخرون، 2010؛ إندريس وآخرون، 2016). علاوة على ذلك ، يمكنه تثبيت النيتروجين من الغلاف الجوي بفضل عقيدات الجذور ، وبالتالي لا يتطلب الإخصاب بالنيتروجين. بالإضافة إلى ذلك ، يتحمل البازلاء فترات الجفاف جيدا (جانزين وآخرون، 2014)  
لقد كانت موجودة لفترة طويلة جدا في الجزائر الكتابات القديمة تسلط الضوء على وجوده في بلدنا. تم وصفه من قبل ديسفاونتين في عام 1798. ذكر باتندير وطرابوت (1888) وجود أنواع فرعية مختلفة من البازلاء المزروعة في الجزائر. كما حدد كوينزل وسانتا 1962 في عملهما "النباتات الجديدة للجزائر والمناطق الصحراوية الجنوبية" ، وجود أصناف مزروعة. في السنوات 1965-1970، قامت الجزائر بإدخال هائل للأصناف ذات الإمكانيات الجينية العالية (رحال بوزيان، 2015) ، هذه الأصناف التي من المفترض أن تزيد الغلة ، لم تعط دائما النتائج المتوقعة لأن هذه المادة النباتية الجديدة لا تتكيف مع ظروف البيئة الجزائرية (بازيل وكوليبالي، 2011). من أجل إعطاء حياة ثانية لهذا النوع في الجزائر أجريت دراسة لسلوك الأصناف الجديدة من البازلاء البروتينية في الزراعة الأحادية وبالتعاون مع الشعير في الحقل المفتوح في متيجا خلال 2022/2021 من أجل تقييم أدائها في هطول الأمطار وهذا كجزء من برنامج اختيار. أظهرت نتائج تحليل التباين من ناحية ، تباينا مهما وهاما فيما يتعلق بالعديد من المعايير الزراعية بين الأنماط الجينية لبروتين البازلاء في نظام الزرع الأحادي وفي الارتباط . من ناحية أخرى ، كشف تحليل التباين مع عاملين من الأنماط الجينية ونظام الزرع عن وجود تأثير النمط الجيني \*نظام الزرع لعدد قليل من المعايير. أظهر تقدير وراثه الخصائص الكمية المدروسة وجود وراثه عالية لغالبيتها مما يؤكد ضعف تأثير البيئة. تم تحديد الأنماط الجينية الفعالة لبروتين البازلاء ، وبالتحديد في الزراعة الأحادية وبدرجة أقل في الارتباط.

**الكلمات المفتاحية:** بروتين البازلاء ، الشعير ، السلوك ، نظام الزراعة ، الارتباط ، الزراعة الأحادية ، الاختيار