



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure agronomique المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences

Présenté Par :

SEBKHI Zahia

THEME

Etude biométrique, phénologique et caryologique de populations algériennes de plusieurs espèces du genre *Vicia* L.

Soutenu Publiquement le 09/07/2026

Devant le jury composé de :

Thèse dirigée par :

ISSOLAH Rachida
MEFTI Mohamed

Directeur de recherche, INRAA
Professeur, ENSA

Président :

ABDELKRIM Hacène

Professeur, ENSA

Examineurs :

BAALI Cherif Djamel
CHERIF Hamida Saida
YAHY Nassima

Professeur, ENSA
Professeur, Université SAAD DAHLAB, Blida1
Professeur, USTHB

Membre invité :

HADJ ARAB Houria

MCB, USTHB

ABSTRACT: In the context of the evaluation and valorization of plant genetic resources of fodder and pastoral relevance in Algeria, forty-five (45) natural populations belonging to seven (07) species of the genus *Vicia* (*V. sativa*, *V. disperma*, *V. monardii*, *V. narbonensis*, *V. ochroleuca*, *V. onobrychioides* and *V. lutea*), collected in the northeastern region of the country, were studied. The aim was to characterize their morphological, phenological, biometrical, and caryological diversity in order to assess their agronomic potential and their adaptation to Mediterranean conditions.

This study examined a total of twenty (20) vegetative and reproductive traits, incorporating the influence of altitude and rainfall in the natural habitats.

Analysis of variance revealed strong phenotypic plasticity, with marked differences between species: *V. narbonensis* stands out for its high thousand-seed weight (TSW), *V. sativa* for its productivity, *V. onobrychioides* for its high number of flowers and branches, and *V. monardii* for its tall stature and high TSW, but with a longer growth cycle. Conversely, *V. lutea* (early) and *V. disperma* (low TSW) seem to show limited agronomic interest.

Within the species (*V. sativa*, *V. disperma* and *V. monardii*) significant positive correlations were observed between pod number and total seed number, and negative correlations were established between seeds per pod and seed size. Altitude appears to be a key factor, promoting higher TSW and earlier maturation. Principal Component Analysis (PCA) distinguished several population groups, depending on their earliness, vegetative growth, and seed number and weight.

Cytogenetic analysis revealed several new chromosome numbers in the genus *Vicia*.

The number $2n = 14$ ($n = 7$) was identified for the first time in *Vicia ochroleuca* subsp. *atlantica* and *V. onobrychioides*, while the number $n = 6$ was observed in *V. disperma*. In *Vicia monardii*, three previously unreported numbers ($n = 6, 7, 8$) were confirmed through meiosis. Chromosomal variations appear to be linked to the ecological conditions of the origin habitats.

This study highlights the morphological and chromosomal richness of vetches from northeastern Algeria and provides new data supporting their conservation and valorization in Algerian and Mediterranean forage systems.

Key Words: Adaptation, Diversity, Genetic resources, Karyology, Phenology, Selection.

الملخص: في نطاق التقييم والتحليل الاستراتيجي للموارد الوراثية النباتية ذات الاهتمام العلفي والرعوي بالجزائر، تمت دراسة خمسة وأربعين (45) مجموعة طبيعية تابعة لسبعة (07) أنواع من جنس *Vicia*: *V. monardii*, *V. disperma*, *V. sativa*, *V. lutea*, *V. onobrychioides*, *V. ochroleuca*, *V. narbonensis*. وقد هدف هذا العمل إلى توصيف التنوع المورفولوجي والفينولوجي والبيومترى والكاربولوجي لهذه الموارد بهدف تقييم إمكاناتها الزراعية وقدرتها على التكيف مع الظروف المتوسطة.

اشتملت هذه الدراسة على تحليل عشرين (20) سمة نباتية وتكاثرية، مع الأخذ بعين الاعتبار تأثير الارتفاع عن سطح البحر والتفاوت في التساقطات المطرية في البيئات الطبيعية.

أظهرت تحاليل التباين وجود مرونة ظاهرية عالية مع اختلافات واضحة بين الأنواع: فقد تميزت *V. narbonensis* بارتفاع وزن الألف حبة، و *V. sativa* بإنتاجيتها، و *V. onobrychioides* بكثرة الأزهار والتفرعات، بينما تميزت *V. monardii* بارتفاع طول النبات وأهمية وزن الألف حبة، رغم طول دورة نموها. وعلى العكس، أظهرت *V. lutea* (مبكرة) و *V. disperma* (منخفضة الوزن) أهمية زراعية محدودة.

كما سُجلت ارتباطات إيجابية معنوية بين عدد القرون والعدد الإجمالي للبذور، وارتباطات سلبية بين عدد البذور في القرنة وحجم البذرة. وتشير النتائج إلى أن الارتفاع عن سطح البحر يمثل عاملاً أساسياً في تعزيز وزن البذور وتسريع نضجها المبكر.

أوضحت تحاليل المكونات الرئيسية (PCA) التباين بين التجمعات المدروسة داخل الأنواع، مع الأخذ بعين الاعتبار التكبير في النمو، والتطور الخضري، وعدد البذور ووزنها.

أظهرت التحليلات السيتوجينية اكتشاف أعداد صبغية جديدة ضمن أفراد جنس *Vicia*. تم تحديد العدد $2n = 14$ ($n = 7$) لأول مرة لدى *V. ochroleuca subsp. atlantica* و *V. onobrychioides*، بينما لوحظ ($n = 6$) لدى *V. disperma*.

تم تأكيد ثلاثة أعداد جديدة ($n = 6, 7, 8$) في الانقسام الميوزي. لدى *Vicia monardii*. يبدو أن التغيرات الكروموسومية مرتبطة بالظروف البيئية الأصلية.

تُبرز هذه الدراسة الغنى المورفولوجي والكروموسومي لنباتات البقية في شمال شرق الجزائر، وتقدم معطيات جديدة تدعم جهود الحفاظ عليها واستعمالها في الأنظمة العلفية الجزائرية والمتوسطة.

الكلمات المفتاحية: التنوع، الموارد الوراثية، التكيف، الفينولوجيا، الكاربولوجيا، الإنتقاء.

Résumé : Dans le contexte de l'évaluation et de la valorisation des ressources génétiques végétales à vocation fourragère et pastorale en Algérie, quarante-cinq (45) populations naturelles appartenant à sept (07) espèces du genre *Vicia* (*V. sativa*, *V. disperma*, *V. monardii*, *V. narbonensis*, *V. ochroleuca*, *V. onobrychioides* et *V. lutea*), collectées dans le Nord-Est du pays, ont été étudiées. L'objectif était de caractériser leur diversité morphologique, phénologique, biométrique et caryologique afin d'évaluer leur potentiel agronomique et leur adaptation aux conditions méditerranéennes.

Cette étude a porté sur un total de vingt (20) caractères végétatifs et reproductifs, en intégrant l'influence de l'altitude et de la pluviométrie des habitats naturels. L'analyse de la variance a révélé l'existence d'une forte plasticité phénotypique, avec des divergences notables entre espèces : *V. narbonensis* se distingue par un poids de mille grains (PMG) élevé, *V. sativa* par sa productivité, *V. onobrychioides* par son fort nombre de fleurs et de ramifications, et *V. monardii* par sa haute stature et son PMG élevé mais un cycle plus long. À l'inverse, *V. lutea* (précoce) et *V. disperma* (faible PMG) présenteraient un intérêt agronomique relativement limité.

Au sein des espèces *V. sativa*, *V. disperma* et *V. monardii*, des corrélations positives ont été mises en évidence entre le nombre de gousses et le nombre total de grains, ainsi que des corrélations négatives entre le nombre de grains par gousse et la taille des graines. L'altitude s'avère déterminante, favorisant un poids de mille grains PMG plus élevé et une maturation plus précoce. Les analyses en composantes principales (ACP) ont permis de distinguer plusieurs groupes de populations en fonction de leur précocité, de leur développement végétatif ainsi que du nombre et du poids des graines.

L'étude cytogénétique a révélé plusieurs nombres chromosomiques nouveaux dans le genre *Vicia*. Le nombre $2n = 14$ ($n = 7$) a été identifié pour la première fois chez *Vicia ochroleuca* ssp. *atlantica* et *V. onobrychioides*, tandis que $n = 6$ a été observé chez *V. disperma*. Chez *Vicia monardii*, trois nombres inédits ($n = 6, 7, 8$) ont été confirmés en méiose. Les variations chromosomiques semblent liées aux conditions écologiques des milieux d'origine.

Ce travail révèle la richesse morphologique et chromosomique des vesces du Nord-Est algérien et fournit des données inédites pour leur conservation et leur valorisation dans les systèmes fourragers algériens et méditerranéens.

Mots-clés : Adaptation, Diversité, Phénologie, Caryologie, Ressources génétiques, Sélection.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
I.1 Le genre <i>Vicia</i> : taxonomie, répartition et diversité	5
I.1.1 Position taxonomique du genre <i>Vicia</i> L.	5
I.1.2 Répartition géographique et diversité	7
I.1.3 État des connaissances dans le monde et en Algérie	7
I.2 Production et contraintes agronomiques des vesces	17
I.2.1 État de la production mondiale des vesces	17
I.2.2 Situation des vesces en Algérie	18
I.2.3 Contraintes au développement des vesces	19
I.3 Diversité caryologique et génomique du genre <i>Vicia</i>	22
I.3.1 Diversité chromosomique dans le genre <i>Vicia</i>	22
I.3.2 Caractéristiques caryotypiques et asymétrie	23
I.3.3 Approches intégrées : caryologie et phylogénie moléculaire	24
I.3.4 Progrès en génomique : séquençage de <i>Vicia sativa</i>	24
CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES	
II.1 Matériel végétal	26
II.2 Méthodes	28
II.2.1 Étude morpho-phénologique et biométrique	28
II.2.1.1 Description du site expérimental et caractéristiques pédoclimatiques	28
II.2.1.2 Pratiques agricoles précédant l'installation de l'essai	29
II.2.1.3 Paramètres mesurés	31
II.2.1.4 Traitements statistiques	33
II.2.2 Étude de la diversité chromosomique des populations naturelles de vesces (<i>Vicia</i> L.) du Nord-Est algérien	34
II.2.2.1 Étude mitotique	35
II.2.2.2 Mesures et analyses caryotypiques	37
II.2.2.3 Étude méiotique	39

CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

III.1 Étude de la diversité des caractères phénologiques, morphologiques et biométriques chez <i>Vicia sativa</i> L.	42
III.1.1 Analyse de la variance	42
III.1.2 Matrice des corrélations	52
III.1.3 Analyse en composantes principales (ACP)	55
III.2 Étude de la diversité des caractères phénologiques, morphologiques et biométriques chez <i>Vicia disperma</i>	57
III.2.1 Analyse de la variance	57
III.2.2 Matrice des corrélations	60
III.2.3 Analyse en composantes principales (ACP)	64
III.3 Étude de la diversité des caractères phénologiques, morphologiques et biométriques chez <i>Vicia monardii</i>	66
III.3.1 Analyse de la variance	66
III.3.2 Matrice des corrélations	69
III.3.3 Analyse en composantes principales (ACP)	72
III.4 Étude de la diversité des caractères phénologiques, morphologiques et biométriques chez <i>Vicia narbonensis</i>	74
III.5 Étude de la diversité des caractères phénologiques, morphologiques et biométriques chez <i>Vicia lutea</i>	77
III.6 Étude de la diversité des caractères phénologiques morphologiques et biométriques chez <i>Vicia onobrychioides</i>	79
III.7 Étude comparative	81
III.8 Discussion	82
III.8.1 Étude de la variabilité morphologique, phénologique et agronomique.....	82
III.8.2 Relations entre variables biométriques et facteurs écologiques	86
III.9 Étude de la variabilité caryologique	88
III.9.1 Étude des mitoses somatiques	88
III.9.1.1 Dénombrement chromosomique et analyse du caryotype	88
III.9.1.2 Variabilité des indices d'asymétrie chromosomique chez les espèces algériennes du genre <i>Vicia</i> L.	98
III.9.2 Analyse méiotique	100
III.10 Discussion de l'étude caryologique	102

CONCLUSION GÉNÉRALE.....	106
Références bibliographiques.....	110
Annexes	