



Aptitudes de deux légumineuses pastorales *Hedysarum carnosum* Desf. et *Argyrolobium uniflorum* Jaub. et Spach. à la réhabilitation des parcours en milieu aride de la Tunisie

Ben Fadhel N., Zaouali Y., Boussaid M.

in

Sulas L. (ed.).
Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses

Zaragoza : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45

2000
pages 95-98

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=600176>

To cite this article / Pour citer cet article

Ben Fadhel N., Zaouali Y., Boussaid M. **Aptitudes de deux légumineuses pastorales *Hedysarum carnosum* Desf. et *Argyrolobium uniflorum* Jaub. et Spach. à la réhabilitation des parcours en milieu aride de la Tunisie.** In : Sulas L. (ed.). *Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses* . Zaragoza : CIHEAM, 2000. p. 95-98 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>



Aptitudes de deux légumineuses pastorales *Hedysarum carnosum* Desf. et *Argyrolobium uniflorum* Jaub. et Spach. à la réhabilitation des parcours en milieu aride de la Tunisie

N. Ben Fadhel, Y. Zaouali et M. Boussaid

Laboratoire de Biotechnologie végétale, INSAT, 1080 Tunis Cedex - Tunisie

Summary - *Hedysarum carnosum* Desf. and *Argyrolobium uniflorum* Jaub. et Spach. are two pastoral legumes, well represented in Tunisian Central and Southern rangelands. The modes of seedling and plant development confer to the species an excellent adaptability to aridity factors. *Hedysarum carnosum* Desf., annual and diploid ($2x=2n=16$) is an allogamous species. 12 natural populations were screened for morphological and allozyme diversity. Populations showed a great differentiation related to their bioclimatical origins. *Argyrolobium uniflorum*, perennial and diploid species ($2n=2x=16$) is cleistogamous. The analysis of isozymes carried out on 12 populations revealed that the global structuration of populations was not always related to their geographical origins. It may result from the influence of local environmental conditions, favorised by the reproduction system of the species. The diversity was mainly explained by within population components.

Key-words: *Argyrolobium uniflorum*, *Hedysarum carnosum*, isozymes, natural populations, aridity

Résumé - *Hedysarum carnosum* Desf. et *Argyrolobium uniflorum* Jaub. et Spach. sont deux légumineuses pastorales bien représentées dans les parcours naturels de la Tunisie centrale et méridionale. Elles présentent des modes de germination et de développement bien adaptés aux variations des conditions du milieu aride. *Hedysarum carnosum*, annuelle et diploïde ($2n=2x=16$) est préférentiellement allogame. L'analyse de la variabilité génétique de 12 populations naturelles, à l'aide de 6 marqueurs morphologiques et 9 isozymes a révélé une structuration des populations globalement dépendante des étages bioclimatiques des stations. *Argyrolobium uniflorum*, pérenne et diploïde ($2n=2x=16$) est cléistogame. Le polymorphisme de 6 systèmes enzymatiques, analysé sur 12 populations naturelles, révèle une variabilité intrapopulation plus importante que celle observée entre les populations. La structuration des populations n'est pas toujours liée à leur origine géographique. Elle semble résulter d'adaptations à des environnements locaux favorisées par la cléistogamie de l'espèce.

Mots clefs: *Argyrolobium uniflorum*, *Hedysarum carnosum*, isozymes, populations naturelles, aridité

Introduction

La flore pastorale en milieux arides de la Tunisie présente une diversité spécifique et infraspécifique importante. Toutefois le surpâturage et le défrichement des parcours ont conduit progressivement à une raréfaction des meilleurs taxons pastoraux.

De nombreuses légumineuses spontanées (*Medicago*, *Hipocrepis*, *Hedysarum*, *Vicia*, *Lotus*, *Argyrolobium*), très appréciées par le bétail et bien adaptées aux irrégularités des facteurs du milieu aride, voient la gamme de leur diversité génétique se réduire continuellement.

Des mesures de sauvegarde s'imposent donc pour mieux exploiter ces taxons locaux et repeupler les parcours dégradés.

Le présent travail porte essentiellement sur l'analyse du polymorphisme morphologique et isoenzymatique de populations naturelles de deux légumineuses pastorales:

- *Hedysarum carnosum* Desf., annuelle, diploïde ($2n = 16$) est préférentiellement allogame (Chriki, 1984).

- *Argyrolobium uniflorum*, pérenne, diploïde ($2n=16$) est cléistogame (Zaouali, 1999).

L'analyse des mécanismes adaptatifs aux facteurs du milieu aride et de la diversité génétique des deux taxons permettrait de mieux décrire la structuration de la variabilité des populations et faciliterait les travaux de sélection.

Matériel et méthodes

1- Variabilité morphologique- Elle a été effectuée sur douze populations naturelles d'*Hedysarum carnosum* prospectées dans les étages bioclimatiques s'étendant du semi-aride inférieur au saharien supérieur. Trente individus, en fin de cycle de développement, ont été collectés au hasard dans chaque station. Pour chaque plante 6 caractères morphologiques se rapportant au développement végétatif et floral ont été mesurés.

Une analyse de variance à un seul critère de classification (effet population) suivie d'une comparaison des moyennes par le test de Duncun a permis d'évaluer la variation de chacun des caractères entre les populations. La structuration globale de la variabilité des populations est appréciée par une analyse conjointe de tous les caractères par le calcul des indices de proximité (Boussaïd, 1995).

2- Analyse électrophorétique- 5 populations d'*Hedysarum carnosum* et 12 populations d'*Argyrolobium uniflorum* ont été analysées. 9 systèmes enzymatiques: la malate déshydrogénase (MDH), l'alcool déshydrogénase (ADH), la 6 phosphogluconate déshydrogénase (6PGD), l'isocitrate déshydrogénase (ICD), la glutamate oxalo-transaminase (GOT), la phosphoglucoisomérase (PGI), les peroxydases (PER), les phosphatases acides (PHAC) et les estérases (EST) sont analysés chez *H. carnosum*.

Pour *Argyrolobium*, six systèmes enzymatiques: MDH, ADH, PGI, PGM, ICD et 6PGD ont été considérés.

Les enzymes sont extraits par broyage de jeunes germinations, dans un tampon d'ascorbate de sodium. Vingt à vingt cinq plantules par population et pour chaque espèce sont analysées.

Le support de migration est un gel d'amidon à 13% à base d'histidine. Les peroxydases, les phosphatases acides et les Estérases sont analysés sur gel de polyacrylamide (à 7,5%).

La variabilité intrapopulation est évaluée par le nombre moyen d'allèles par locus, le pourcentage de loci polymorphes et le taux moyen d'hétérozygotie. La diversité interpopulations est mesurée à travers les distances génétiques de Nei (1978). Le calcul des paramètres intra et interpopulations, a été effectué par le programme biosys 1 (Swofford et Selander, 1981).

Résultats

1 - Développement morphologique des deux espèces et stratégies adaptatives aux facteurs du milieu aride.

Hedysarum carnosum, présente dans la nature une germination automnale et une croissance végétative hivernale et printanière. La floraison débute au mois de mars. La fructification et la maturation des fruits durent tout le mois de juin. Le dépérissement des plantes parvient au mois de juillet.

Des germinations printanières, donnent naissance à des individus qui fleurissent et fructifient pendant la même période que les plantes issues de graines germées en automne. Toutefois, ces plantes au lieu de se dessécher et périr, entament un deuxième cycle de développement. Les méristèmes de tous les rameaux, après avoir fonctionné sur la voie reproductrice (initiation d'inflorescences) reversent vers un mode de fonctionnement végétatif

et produisent après une diapause estivale, des feuilles axillant des rameaux. Des germinations tardives conduisent donc à une certaine pérennisation de l'espèce. Le redémarrage de la végétation en début d'automne permet d'assurer une production continue de matière verte.

Argyrolobium uniflorum, présente des graines de couleur diverse (jaune, vert, orange, brun) à capacité et à cinétique de germination variables. Les performances des graines jaunes et marrons sont meilleures que celles des autres catégories de graines. La germination s'effectue dans la gousse (qui s'ouvrent progressivement) et n'intéresse, du moins pour la vague de germination automnale, que les graines situées dans la partie distale de la gousse. Un nombre non négligeable de semences viables reste dans la partie proximale de la gousse (du côté du pédoncule).

A l'aisselle des feuilles initiées pendant la période du développement végétatif naissent deux bourgeons: l'un à développement immédiat, l'autre latent. Le démarrage de ce dernier est tributaire de l'ablation, par la pâture, de la portion distale du rameau parent.

La zone florale présente une alternance régulière de feuilles respectivement à aisselles végétatives et reproductrices: des feuilles axillant une inflorescence et un bourgeon végétatif latent alternent avec des feuilles axillant deux bourgeons végétatifs dont un seul est à développement immédiat.

La germination échelonnée dans le temps, la production de graines à potentialités germinatives variables (selon leur coloration) et l'épargne des graines constituent des moyens efficaces d'adaptation de l'espèce aux irrégularités du milieu aride. Ce phénomène permet un repeuplement continu des parcours. La présence de bourgeons végétatifs latents à tous les niveaux des rameaux assure une production continue de matière verte et confère à l'espèce une meilleure résistance au surpâturage.

2 - Analyse de la variabilité génétique

2.1- Variabilité morphologique

L'analyse de variance menée sur les caractères considérés isolément, au niveau des populations de *Hedysarum carnosum* a montré une hétérogénéité interpopulations importante plus particulièrement pour la longueur de la tige principale, le nombre de ramifications primaires et le nombre de folioles des quatre dernières feuilles de la tige principale. Les populations les plus favorisées sont celles appartenant aux étages semi aride et aride supérieur. Le classement des populations par le test de Duncan pour chaque caractère a montré des regroupements populationnels différents selon le critère analysé.

Le dendrogramme établi à partir des indices de proximité calculés sur l'ensemble des caractères, montre un regroupement des populations qui s'opère, pour la majorité d'entre elles, selon les étages bioclimatiques. Toutefois les faibles écarts d'indices de proximité entre les différents groupes constitués témoigne d'une gamme de variabilité continue au sein de l'aire prospectée. L'agrégation des populations selon leur proximité géographique n'est pas toujours respectée.

2.2- Polymorphisme isoenzymatique

Tous les systèmes enzymatiques considérés, excepté la PGM chez *Argyrolobium uniflorum*, accusent un polymorphisme plus moins important selon les populations. 29 et 24 loci polymorphes sont détectés respectivement chez *Hedysarum carnosum* et *Argyrolobium uniflorum*.

Le nombre d'allèles par locus varie de 1,5 à 1,6 chez *Hedysarum carnosum*. Chez *Argyrolobium uniflorum* les valeurs sont un peu plus faibles (1,2 à 1,4).

Le pourcentage de locus polymorphes varie de façon positive avec le nombre moyen d'allèles par locus (48,6 à 54,3% chez *A. uniflorum* et 20,8 à 37,5% chez *H. carnosum*). La variation de ces deux paramètres, plus particulièrement chez *Argyrolobium uniflorum*, n'est pas toujours corrélée à l'origine géographique ou bioclimatique des stations. Les taux d'hétérozygotie diffèrent selon les espèces. Les valeurs notées chez l'espèce allogame (0,181

à 0,216) sont nettement plus élevées que celles observées chez l'espèce autogame (0,064 à 0,127).

La variabilité isoenzymatique interpopulations mesurée à travers les distances génétiques de Nei (1978) suit un gradient bioclimatique chez *Hedysarum carnosum*. Les populations de l'étage aride inférieur forment un groupe assez homogène, relativement éloigné de celui constitué par les peuplements du saharien supérieur. Chez *Argyrobium uniflorum*, la ségrégation des populations s'opère également selon la répartition bioclimatique des stations. Les distances génétiques, séparant les divers groupes de populations sont assez faibles et témoignent d'une gamme de variation relativement continue dans l'aire prospectée. Toutefois chez cette espèce une séparation significative entre populations géographiquement proches ou appartenant au même étage bioclimatique (populations de l'aride supérieur plus particulièrement) est observée. La différenciation de ces populations semble donc résulter d'adaptations à des conditions environnementales locales.

Conclusions

Hedysarum carnosum et *Argyrobium uniflorum* possèdent des potentialités qui leur permettent de s'adapter aux irrégularités du milieu aride. La germination échelonnée de leur graines, dures, permet un repeuplement continu des parcours. Chez *Hedysarum carnosum* une germination tardive confère à l'espèce une certaine pérennité. L'existence de bourgeons végétatifs latents chez *Argyrobium uniflorum* permet une résistance au surpâturage et assure une production régulière de matière verte.

Les populations naturelles des deux taxons accusent une polymorphisme isoenzymatique assez prononcé selon les étages bioclimatiques. Le maintien de cette diversité est en partie lié au régime de reproduction des deux espèces. L'allogamie de l'*Hedysarum* assure un brassage génique à l'origine d'une multitude de combinaisons alléliques au sein et entre les populations. La cléistogamie de l'*Argyrobium*, garanti la production des semences en dépit des conditions défavorables en milieu aride et assure le maintien de la stabilité de la structure génétique des populations. La faible hétérogénéité entre les populations chez cette espèce résulterait d'une réduction d'échanges géniques entre-elles, imposées par le régime de reproduction de l'espèce. L'existence et le maintien d'une diversité génétique intrapopulation importante résulteraient de mutations, de migrations par graines ou de sélections qui se sont opérées au cours de l'histoire des populations. La divergence entre populations géographiquement proches chez les deux espèces suggère une différenciation récente en réponse à des pressions de sélection locales (anthropiques ou environnementales).

Bibliographie

- Boussaid, M. (1995). Les espèces méditerranéennes du genre *Hedysarum*. In: *Ressources génétiques des plantes fourragères et à gazon*. Edits BRG, IRA (Paris), 115-130.
- Chriki, A. (1984). Etude de la compétition pollinique chez le *Sulla*, *Agronomie*, 4(2),155-159.
- Swofford, D. et Selander, R.B. (1981). Biosys1: a fortran program for comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics *J. Heredity*, 72, 281-283.
- Zaouali, Y. (1999). Variabilité isoenzymatique chez 12 populations naturelles d'*Argyrobium uniflorum*, DEA, Fac. Sc., Tunis, 80p.