

EVALUATION AGRONOMIQUE DE QUELQUES GENOTYPES DE VESCE EN TUNISIE

H. HASSEN ¹

SUMMARY

To select vetch cultivars more productive than a check represented by the local vetch used in Tunisia, eight genotypes of *Vicia sativa* were evaluated for cold tolerance, dry matter production and seed yield. Cold resistance was measured in January and February each year using an international descriptor with five grades. Dry matter yield in monocrop and in mixture with oat was determined at 50% flowering of vetch. Seed production was determined at maturity of seeds. Trials were established in the experimental station of INRAT at Sedjenane (humid bioclimatic zone).

Results show that *Vicia sativa* has an acceptable cold tolerance. Late maturing genotypes were more productive than the check and the early maturing ones. Early flowering was positively correlated with seed yield and negatively correlated with dry matter production.

Key words: *Vicia*, cold resistance, dry matter yield, seed yield.

RESUME

En vue de sélectionner des cultivars de vesce dont la productivité est supérieure au témoin local constitué par la vesce commune, huit génotypes de *Vicia sativa* ont été évalués pour la résistance au froid, le rendement en semences et fourrager. Les notations de la résistance au froid ont été effectuées aux mois de janvier et février de chaque année selon un descripteur international comprenant cinq échelles. Le rendement fourrager aussi bien pour les semis en pur que pour les semis en association avec l'avoine a été déterminé au stade 50% de la floraison de la vesce. Le rendement en semences a été évalué à la maturité des semences. Les essais ont été installés à la station expérimentale de l'INRAT à Sedjenane (zone bioclimatique de "l'humide").

Les résultats ont montré que *Vicia sativa* est une espèce qui a une tolérance acceptable au froid. Les génotypes tardifs ont été plus productifs que

¹ Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, 2080 L'Ariana/Tunisie

le témoin utilisé et les géotypes précoces en zone humide. La précocité de floraison était positivement corrélée avec le rendement en semences et négativement corrélée avec le rendement fourrager.

Mots clés: *Vicia*, résistance au froid, rendement en matière sèche, rendement en semences.

INTRODUCTION

En Tunisie, les cultures de vesce et de vesce-avoine sont devenues, par habitude, un fourrage familial faisant partie intégrante des activités annuelles de l'exploitation.

En culture pure, les vesces sont semées surtout pour la production de semences. Leur aire de culture s'étend sur tout le Nord du pays et particulièrement le nord-est. Le rendement en semences est en moyenne de 7 quintaux par hectare. Les superficies enlavorées en vesce pure pour la production fourragère sont relativement négligeables, elle atteignent rarement les 4000 hectares avec des rendements en foin de 1,5 à 2,5 t/ha.

La culture de la vesce en association avec des graminées fourragères, en l'occurrence, l'avoine (*Avena sativa*) est très prépondérante dans la zone de plus de 400 mm de pluie, où elle occupe annuellement les 2/3 des superficies fourragères nationales en sec. La forme d'utilisation la plus répandue de cette association est la production de foin qui sert à combler les déficits alimentaires du cheptel en été et au début de l'hiver.

Le problème qui s'oppose au développement des vesces en Tunisie est un problème variétal; il existe actuellement une seule variété de vesce vulgarisée à grande échelle qui est la vesce commune. Cette variété, en dépit d'un rendement fourrager acceptable, présente certaines caractéristiques agronomiques défavorables liées à sa sensibilité à l'ombrage lorsqu'elle est associée à l'avoine et un déphasage de maturité avec les variétés d'avoine cultivées en Tunisie.

Un programme d'amélioration variétale de la vesce fut initié au laboratoire des productions fourragères de l'INRAT en vue d'étudier la résistance au froid d'une collection de cultivars et d'écotypes tunisiens (Hassen et Zoghلامي 1993) et étrangers, de classer les différents géotypes en classes distinctes de précocité et déterminer la relation de cette précocité avec les rendements fourrager et en semences; et d'évaluer les performances agronomiques des introductions par rapport à la variété locale. Le présent article rapporte les résultats préliminaires de ce programme.

MATERIEL ET METHODES

Le matériel végétal utilisé pour cette étude est constitué de 8 génotypes de *Vicia sativa* dont trois cultivars commerciaux et cinq écotypes. Les caractéristiques de ce matériel sont données dans le tableau 1.

Tableau 1: Principales caractéristiques des vesces étudiées

Cultivars	Poids de mille graines (g)	Faculté germinative (%)	Nature	Origine
V.86-S.01 (VS01)	38	78	Ecotype	Tunisie
V.86-T.04 (VT04)	36	78	Ecotype	Tunisie
V.87-E.11 (VE11)	40	86	Ecotype	Tunisie
V.2068	69	67	Ecotype	ICARDA
V.2073	67	100	Ecotype	ICARDA
Vesce de Tazza (VT)	64	100	Cultivar	ICARDA
Vesce de Syrie (VS)	60	94	Cultivar	ICARDA
Vesce locale variété commune VLC	68	100	Cultivar (Témoin)	Tunisie

Les essais ont été installés dans la station expérimentale de l'INRAT à Sedjenane (étage bioclimatique de l'Humide où la pluviométrie moyenne de longue durée est voisine de 900 mm par an) durant les années 88/89 (A₁), 89/90 (A₂), 90/91 (A₃) et 91/92 (A₄).

Le dispositif expérimental est un bloc aléatoire à 4 répétitions. Les dimensions de la parcelle élémentaire, le mode de semis, l'entretien de l'essai et les méthodes d'observation étaient les mêmes pour les quatre années d'expérimentation.

Les semis ont été effectués avant le 15 novembre de chaque année après une préparation habituelle du lit de semences; un labour moyen au mois de juin qui a servi, en même temps, à l'enfouissement des engrais phosphatés suivi de deux recroisements au mois d'octobre. Quelques jours avant le semis, le nivellement des parcelles a été réalisé à l'aide de râdeaux.

Le semis en pur a été fait à la main en lignes de 4 m de long espacées les unes des autres par un écartement de 50 cm à raison de 20 graines par mètre linéaire.

Au cours de la végétation, les essais ont été désherbés à la main. Chaque parcelle élémentaire était divisée en deux parties. Une partie a été

coupée au stade floraison pour la détermination de la teneur et du rendement en matière sèche (MS). L'autre moitié a servi pour l'étude des stades phénologiques, l'observation de la résistance au froid et l'évaluation du rendement en semences.

Le semis en mélange avec les avoines a été fait de la même façon que le semis en pur. Deux variétés d'avoine ont été utilisées avec les différentes vesces; une précoce (Avon) et une tardive (Av. 14). Le peuplement choisi était composé 1/3 de graminées et 2/3 de légumineuses. Pour chaque association, les proportions (%) de la vesce et le rendement en MS ont été enregistrés.

Au moment des coupes, le fourrage récolté est immédiatement pesé pour l'évaluation de la matière verte. Au laboratoire, un échantillon de 1 kg de verdure a été prélevé et mis en étuve pendant 24 heures à 105° pour la détermination de la teneur en MS.

Les notations de la résistance au froid ont été effectuées le 15 janvier et le 15 février de chaque année, sur le semis en pur, selon un descripteur international. Ce dernier comprend 5 classes de résistance :

- 1: Pas de symptômes visibles; type très résistant
- 3: Léger dégât foliaire (11 à 20% des folioles montrent un aspect de flétrissement, pas de plantes détruites); type résistant
- 5: Quelques dégâts foliaires (41 à 60% des folioles et 21 à 40% des ramifications présentent des dégâts de flétrissement et de dessèchement, 5% des plantes sont détruites); type tolérant
- 7: Dégâts foliaires sévères (81 à 99% des folioles et 61 à 80% des ramifications montrent un aspect de flétrissement et de dessèchement), 26 à 50% des plantes sont détruites; type sensible
- 9: Dégât foliaire total, pas de plantes survivantes; type très sensible.

Pour déterminer les différents types de précocité, nous avons considéré l'intervalle de temps entre la levée et la floraison (ILF) exprimé en jours; l'ILF de chaque cultivar a été mesuré lorsque 50% des plantes de la même ligne ont formé la première fleur, puis comparé à celui du témoin VLC qui est considéré en Tunisie comme une variété précoce.

RESULTATS ET DISCUSSION

Résistance au froid

La résistance des vesces au froid est un critère de sélection très important, tout d'abord parce que les vesces à sélectionner sont appelées à être cultivées dans toutes les régions de la Tunisie y compris les régions continentales froides, mais surtout parce qu'il est associé positivement à la vigueur des plantules lorsque la moyenne des minima des mois de janvier et de février est supérieur à 6°C. En-deça de cette température (à partir de 3°C), cette relation devient très faible.

Les géotypes de *V. sativa* testés dans cet essai sont de type hivernal caractérisé par de nombreuses ramifications basales et un port prostré dû à la disparition de l'axe primaire et de ses ramifications au stade post-plantule. Les notations concernant la résistance au froid sont données dans le tableau 2.

Tableau 2: Valeurs moyennes de la notation de la résistance au froid

Cultivars	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
VS01	2,50	1,50	2,00	3,00
VT04	2,00	2,50	1,50	2,00
VE11	4,50	4,50	6,00	4,50
V.2068	4,50	3,50	4,50	5,50
V.2073	4,00	6,00	6,50	4,00
VT	3,40	4,00	5,00	4,00
VS	3,50	5,50	6,50	5,00
VLC	3,60	1,50	4,00	2,00

En général, l'effet du froid n'a pas été très marquant sur le matériel testé; les écotypes et les cultivars testés sont très résistants (VS01, VT04), résistants (VLC, VT, V.2068) ou tolérants (VS, V.2073, VE11).

Au cours de la campagne 90/91, la moyenne des minima de janvier et de février était au voisinage de 2,8°C. Ceci a provoqué des dégâts très visibles sur l'ensemble du matériel introduit et sur l'écotype tunisien (VE11) originaire de la région d'Enfida (zone côtière). Ces dégâts ont été matérialisés par un jaunissement général de la végétation suivi d'un dessèchement des folioles et de la destruction de quelques plantules. Les autres cultivars n'ont pas été très marqués par cette baisse de température. Nous avons, cependant, remarqué sur

ces vesces un certain rabougrissement des plantules dont le feuillage a pris un aspect frisé.

Nous déduisons de ce qui précède que la variété locale (VLC) et les écotypes collectés dans des zones continentales présentent une tolérance au froid. Ce résultat était attendu pour la VLC qui se cultive dans toutes les régions de la Tunisie y compris les régions continentales sans montrer de dégâts appréciables. Pour les écotypes, ce résultat trace la voie à suivre pour la recherche des gènes de résistance au froid.

Différents types de précocité

L'étude de la phase florifère des cultivars nous a été suggérée par son importance physiologique dans la vie de ces plantes. En effet, le stade de la floraison marque la fin de la période active de synthèse d'organes nouveaux et d'accumulation des réserves et le début de la phase de croissance ralentie caractérisée par la sénescence des organes et l'utilisation des réserves de la plante. Cette phase a été étudiée par plusieurs auteurs d'origine différente et, le plus souvent, pour des fins aussi différentes.

Walton (1991) a montré que les vesces sont au maximum de leur richesse en protéine au stade début floraison. Cette richesse diminue ensuite progressivement, dès la formation des gousses.

Blum et Lehrer (1973) ont trouvé une corrélation positive entre l'ILF et le rendement en MS. Albrecht (1942) et Manner (1958) ont montré que la floraison précoce chez *V. sativa* était associée à un rendement élevé en semences et à une faible production fourragère. Ce résultat n'a pas été, totalement, confirmé par Blum et Lehrer sur un essai analogue effectué en Palestine. Ces auteurs pensent que l'ILF n'est pas le seul facteur responsable de cette liaison négative entre la précocité et le rendement en MS.

Nous avons utilisé le stade floraison pour classer les différents génotypes étudiés en types de précocité distincts comme l'a déjà fait Akbari (1967) pour les vesces germaniques et évaluer la qualité de la relation entre ce stade et les rendements en matière sèche et en semences. Les valeurs moyennes de l'ILF pour chaque cultivar et écotype testés sont rapportées dans le tableau 3.

Tableau 3: Valeurs moyennes des ILF

Cultivars	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
VS01	151	154	150	162
VT04	151	154	150	162
VE11	148	153	150	162
V.2068	144	146	143	152
V.2073	139	132	139	134
VT	139	139	139	134
VS	139	132	139	134
VLC	139	132	139	134

Nous pouvons classer les vesces étudiées en trois types de précocité:

- Les types précoces: ce groupe renferme le témoin local VLC, la VT, la VS et la V.2073. Ces vesces fleurissent 136 jours après la levée. Sur le plan cultural, ce type de précocité est recherché dans les zones à printemps sec (zone semi-aride et supérieur de la Tunisie) pour réaliser des associations avec des variétés d'avoine précoces telles que Avon et Crème pour la production du foin.
- Les types intermédiaires: un seul cultivar a été classé dans ce type de précocité, c'est la V.2068 qui atteint son stade de floraison 10 jours, en moyenne, après le témoin, soit 146 jours après la levée. Ce type de précocité sera vulgarisé dans les zones du semi-aride pour améliorer l'assortiment variétal dans cette zone en vue de la production de foin; comme il peut être cultivé dans les zones plus septentrionales pour la production de semences.
- Les types tardifs: ce type est représenté, uniquement, par les écotypes locaux (VS01, VT04, VE11). Ces vesces fleurissent 154 jours après la levée, soit environ 20 jours après le témoin. Grâce à cette tardiveté de floraison, ces vesces sont à recommander dans les zones humides et subhumides. Elles présentent l'avantage de valoriser les pluies tardives du printemps, assez fréquentes dans ces zones, et de produire en association avec des avoines tardives un foin facile à faner vu que la récolte, qui se fait au stade 50% floraison de la légumineuse, aura lieu après la période pluvieuse du mois d'avril.

Rendement en matière sèche

Nous avons mesuré à la fois les rendements en MS des vesces en culture pure et en association avec des avoines en évaluant en plus, pour cette deuxième forme d'utilisation, la richesse de la matière verte en légumineuse (Tableau 4).

Tableau 4: Rendements moyens en MS des différents géotypes

Cultivars	MS (t/ha)		% de la légumineuse
	Culture pure	Association	
VS01	4,89	7,50	56,50
VT04	5,12	8,30	54,00
VE11	4,53	8,70	53,80
V.2068	4,80	6,50	32,80
V.2073	4,25	5,80	17,35
VT	4,17	6,35	18,11
VS	4,05	6,00	21,50
VLC	4,60	6,25	23,40

Le rendement moyen des vesces en association avec les avoines est supérieur à celui des vesces en culture pure. La différence de rendement est apportée par la graminée qui doit constituer, dans ce mélange, le facteur de rendement (Seklani 1990). La vesce qui contribue à la réalisation de ce rendement mais à un niveau moins important, améliore surtout la digestibilité du foin qui passe de 50 à 55 % et sa teneur en protéine qui passe de 6 à 10 % (Walton 1991).

Les vesces tardives (VS01, VT04 et VE11) surpassent, au point de vue rendement, les autres vesces précoces et intermédiaires (VT, VS, VLC, V.2068 et V.2073) surtout lorsqu'elles sont en mélange avec les avoines; la floraison tardive semble permettre une croissance végétative plus longue qui se solde par un gain de rendement. Ces géotypes tardifs permettent aussi l'obtention d'un foin équilibré riche en légumineuse (légumineuse > 50 %).

Mais il serait intéressant d'évaluer la part des facteurs étudiés (l'année et le géotype) sur l'expression de ce rendement. Pour se faire, nous avons appliqué le test d'analyse de variance aux données de l'essai (Tableau 5).

Tableau 5: Analyse de variance concernant le rendement en culture pure (moyenne de 4 ans)

Source	DL	Carré moyen	F. observé	Pr > F
Année (A)	03	37,857	60,65	0,0001
Bloc (B)	03	0,598	0,96	0,4157
Génotype (G)	07	1,526	2,44	0,0240
Interaction A*B	21	3,795	6,08	0,0001

Il paraît clairement que les facteurs étudiés ont une influence significative sur le rendement en MS; l'influence de l'année est très prépondérante mais ceci n'a pas masqué l'effet génotype qui reste marquant malgré cette grande influence du premier facteur. C'est ce qui explique la haute signification de l'interaction entre les deux facteurs. En résumé, nous pouvons dire que les bonnes années favorisent le rendement en MS et permettent aux meilleurs génotypes de s'exprimer au maximum de leur potentialité.

Nous avons pu constater, d'autre part, que les différents cultivars n'ont pas réagi de la même façon aux variations annuelles (Tableau 6). L'effet annuel était très marqué sur les cultivars introduits et l'écotype local VE11; le rendement de ces vesces a subi une diminution significative durant la campagne 89/90 caractérisée par une grande irrégularité pluviométrique.

Les autres cultivars (le témoin, VS01, VT04 et V.2068) semblent s'adapter aux variations annuelles; leur rendement respectif n'a pas diminué significativement au cours des années.

Tableau 6: Effet de l'année sur le rendement

Cultivars	Moyenne des années	Ecart observés	Effet de l'année
VS01	4,88	0,34	+
VT04	5,12	0,57	+
VE11	4,53	0,02	-
V.2068	4,80	0,38	+
V.2073	4,25	0,30	-
VT	4,17	0,38	-
VS	4,05	0,50	-
VLC	4,60	0,05	+

Rendement en semences

Le rendement en semences moyen varie de 8 à 15 qx/ha avec une grande variation entre les génotypes.

Ce sont les vesces précoces qui ont donné les meilleurs rendements en semences excepté l'écotype V.2073 due à son taux d'égrenage élevé. La vesce locale (VLC) a montré une grande capacité de production en semences avec un faible taux d'égrenage; certaines années, son rendement a atteint les 25 qx de semences/ha.

D'autre part, nous avons remarqué que l'ILF s'ajuste bien, mais négativement avec l'indice de récolte. Ce dernier qui s'exprime par le rapport du rendement en semences sur le rendement global est un facteur de comparaison puissant vu sa faible variabilité inter annuelle. Le coefficient de corrélation simple qui mesure cette relation était de - 0,634, significatif au seuil de 5%.

Grâce à ce résultat, nous pouvons, désormais, admettre que la sélection des vesces à vocation fourragère ou à vocation grainière est possible; les cultivars ayant un ILF élevé sont des vesces plutôt fourragères et inversement. La figure 1 illustre cette constatation.

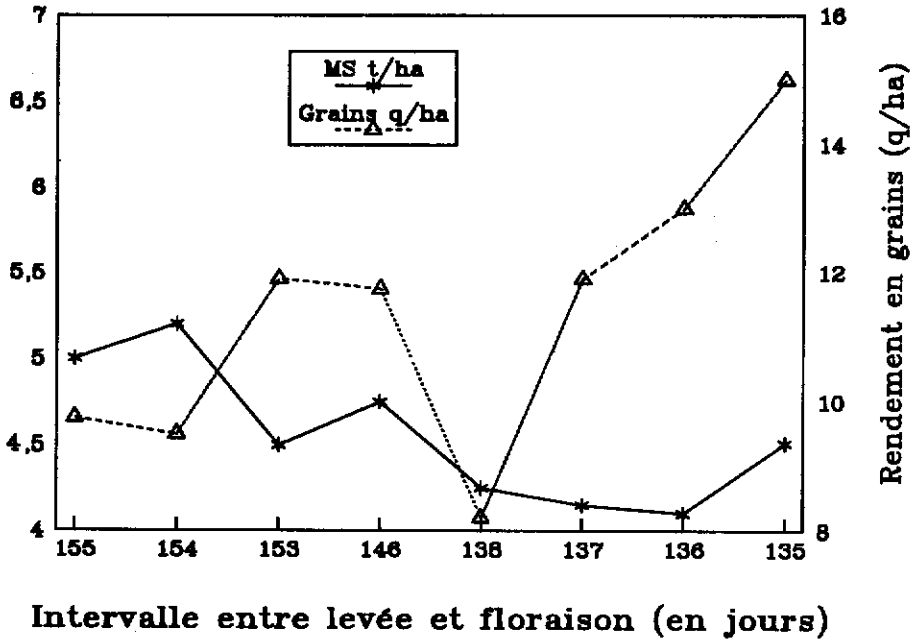


Figure 1. Evolution du rendement en matière sèche et en grains en fonction de l'intervalle entre la levée et la floraison

CONCLUSION

L'analyse des paramètres de production précédents ont montré l'intérêt des vesces tardives dans la zone bioclimatique humide de la Tunisie. Ces vesces surpassent la variété locale du point de vue rendement en MS et permettent l'obtention d'un fourrage de bonne qualité (% de la légumineuse est élevé) en association avec des avoines précoces et tardives.

En ce qui concerne les vesces précoces, aucun cultivar ou écotype introduit n'a surpassé, significativement, le témoin local aussi bien en culture monospécifique qu'en association avec les avoines. Cela justifie que l'on continue à utiliser majoritairement la VLC dans les zones du semi-aride moyen et supérieur, où elle est cultivée depuis de longues années, à condition de l'associer avec une variété d'avoine de même type de précocité.

Pour le rendement en semences, les résultats montrent la supériorité de la VLC par rapport aux cultivars locaux et introduits mais le niveau de production reste cependant insuffisant pour faire de ce cultivar une vesce protéagineuse au sens strict du terme. Le rendement en semences le plus faible a été enregistré chez les génotypes tardifs.

En résumé, nous pouvons dire que la VLC et les génotypes précoces ne sont pas à conseiller pour la zone bioclimatique "humide". Leur performance, pour les critères d'évaluation étudiés, n'était pas suffisante. Des essais analogues doivent cependant avoir lieu dans des zones plus sèches (semi-arides) en utilisant une variabilité génétique plus large pour, d'une part, juger de la valeur agronomique des vesces précoces dans ces conditions et, d'autre part, sélectionner des cultivars nouveaux en vue d'améliorer l'assortiment variétal existant.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akbari, S. (1967). The correlation between diversity of strain and yield factors in seed vetch. *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 25, 331-50.
- Albrecht, H.R. (1942). Earliness of maturity as factor influencing seed production in vetch. *J. Am. Soc. Agron.* 34, 662-7.
- Blum, A. et Lehrer, W. (1973). Genetic and environmental variability in some agronomical and botanical characters of common vetch. *Euphytica* 22.

- Hassen, H. et Zoghlami, A. (1993). Contribution à l'étude des espèces spontanées de légumineuses pastorales en Tunisie: Répartition géographique et relation avec le milieu environnant. *Ann. INRAT*, vol. 14, fasc. 2.
- Manner, R. (1958). Studies on seed setting in leguminous plants. II. Vetches. *Maataloust. Aikakausk.* 30, 158-70.
- Seklani, H. (1990). Développement et acquis de la recherche en production fourragère. Rapport de synthèse du séminaire national sur les acquis de la recherche en Tunisie, Kairouan 1990.
- Walton, G. (1991). Vetches (*Vicia sativa*). Bulletin of W.A. Dep. of Agric. *Farmnote* 56/91.