

CAPACITE COMPETITIVE DE VINGT VARIETES DE CEREALES A L'EGARD DES MAUVAISES HERBES

TANJI A., * EL BRAHLI A. * et JLIBENE M. **

ملخص

إننا من خلال هذا البحث، سنتطرق إلى دراسة مدى فعالية زراعة خمسة أصناف من كل نوع من الأصناف المذكورة أسفله قبالة الأعشاب المضرة وذلك في ضيعة التجارب بسيدي العايدي ذات مناخ شبه جاف خلال سنتي 1988 - 87 و 1989 - 88

- Orge *Hordeum vulgare* L - الشعير
- Blé tendre *Triticum aestivum* L - القمح الطري
- Blé dur *T. durum* Desf. - القمح الصلب
- Triticale x *Triticosecale* Wittmack - التريتيكال

وعليه فقد اعتمدت هذه الدراسة لتقليل نسب كثافة وزن المادة الجافة للأعشاب الضارة المتواجدة في الحقول المزروعة بالأصناف المذكورة ومقارنتها مع كثافة وزن الأعشاب في حقول بدون مزروعات.

هذا وقد سجلت مقاييس الأمطار خلال السنتين الفلاحيتين 1988 - 87 و 1989 - 88 المقادير التالية على التوالي :

471 و 336 ميليمتراً. أما العدد المتوسط لنباتات المزروعات، فقد كان في السنة الأولى بمقدار 236 نبتة في المتر المربع وفي السنة الثانية 173 نبتة / م² أما فيما يتعلق بكثافة الأعشاب المضرة المتوسطة فقد تراوحت بين 77 نبتة في المتر المربع إبان السنة الأولى 1988 - 87 و 579 نبتة / م² في العام الفلاحي الثاني 1989 - 88.

وإلى جانب هذا كله، فإن الأصناف المزروعة من الشعير، القمح الطري والصلب وكذا التريتيكال قد أحدثت نسباً منخفضة لدى وزن الأعشاب المضرة بلغت على التوالي 92، 44، 58 و 27 % سنة 1988 - 87 و 30، 25، 31 و 31 % في 1989 - 88.

كما عرفت أيضاً نسبة نقص وزن الأعشاب الضارة سنتي 1988 - 87 و 1989 - 88 بالتتابع 94، 91، 72 و 69 % لدى زراعة الشعير والقمح الطري

* Centre Régional de la Recherche Agronomique de Abda-Chaouia-Settat-BP : 589 Maroc

** Centre Régional de la Recherche Agronomiques du sais et moyen Atlas. Meknès - Maroc.

والصلب والتريتيكال. كما تسببت أنواع الشعير «الرباط 071، أكساد 60 آسفي وتملات» على الخصوص في نقص قوي في كثافة وزن الأعشاب المضرة عام 87 - 1988.

وخلاصة البحث تبين لنا جليا أن كل الأصناف المزوعة إلى جانب العوامل الثلاثة الرئيسية المنحصرة في عدد نباتات المزوعات، كثافة الأعشاب والمناخ ساعدت بكثير المزوعات على اكتساب قدرات فعالة في مجال التنافس ضد الأعشاب الضارة.

كلمات جوهرية : أعشاب مضرة - أصناف، شعير، قمح طري، قمح صلب - تريتيكال - المغرب.

RESUME

La capacité de cinq variétés de chacune des espèces d'orge (*Hordeum vulgare* L.), de blé tendre (*Triticum aestivum* L.), blé dur (*T. durum* Desf.) et triticale (*X. triticosecale* Wittmack) vis-à-vis des mauvaises herbes a été étudiée au Domaine expérimental de Sidi El Aidi (climat semi-aride) en 1987-88 et 1988-89. Cette étude a été basée sur les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes dus à la présence de la culture en comparaison avec des parcelles non cultivées. La pluviométrie a été de 471 et 336 mm respectivement en 1987-88 et 1988-89. Le peuplement moyen de la culture a été de 236 plantes/m² en 1987-88 et de 173 plantes/m² en 1988-89. La densité moyenne des mauvaises herbes a été de 77 plantes/m² en 1987-88 et de 579 plantes/m² en 1988-89. L'orge, le blé dur, le blé tendre et le triticale ont causé des taux de réduction de la densité des mauvaises herbes respectivement de 92, 44, 58 et 27% en 1987-88 et 30, 25, 31 et 31% en 1988-89. Le taux de réduction de la biomasse des mauvaises herbes dû à la présence de la culture a été de 94, 91, 72 et 69% respectivement pour l'orge, le blé tendre, le triticale et le blé dur en 1987-88. Les résultats de cette étude ont démontré que toutes les variétés ont la capacité de réduire la densité et la biomasse des mauvaises herbes. Les variétés d'orge "Rabat 071", "Acsad 60", "Asni" et "Tamellalt" ont fortement réduit la densité et la biomasse des mauvaises herbes en 1987-88. Le peuplement de la culture, la densité des mauvaises herbes et les conditions climatiques ont été les facteurs les plus importants dans la compétitivité des variétés à l'égard des mauvaises herbes.

MOTS CLÉS : Mauvaises herbes, variétés, orge, blé dur, blé tendre, triticale, Maroc.

SUMMARY

The ability of five cultivars each of barley (*Hordeum vulgare* L.), bread wheat (*Triticum aestivum* L.) durum wheat (*T. durum* Desf.), or triticale (*X. triticosecale* Wittmack) to compete with weeds was studied during the 1987-88 and 1988-89 growing seasons in field experiments at the Sidi El Aidi experiment station (semi-arid Morocco). Percent reductions in weed density and biomass were used to assess the competitive ability of each cultivar. Annual rainfall was 471 mm in 1987-88 and 336 mm in 1988-89. Average crop density was 236 plants/m² in the first year and 173 plants/m² in the second year. Average weed counts were 77 plants/m² and 579 plants/m² in 1987-88 and 1988-89, respectively. Barley, durum wheat, bread wheat, and triticale reduced weed density 92, 44, 58, and 27% in 1987-88, respectively, and 30, 25, 31, and 31% in 1988-89, respectively. Weed biomass reductions in 1987-88 were 94, 91, 72, and 69% for barley, bread wheat, triticale, and durum wheat, respectively. All cultivars had the ability to compete with weeds. Four barley cultivars, "Rabat 071", "Acsad 60", "Asni", and "Tamellalt" were the most competitive of the cereals in 1987-88. Crop stand, weed density, and climatic conditions were the most important factors for predicting the competitive ability of cereal cultivars to weeds.

KEY WORDS : Weeds, variety, barley, durum wheat, bread wheat, triticale, Morocco.

INTRODUCTION

La lutte contre les mauvaises herbes dans les régions arides et semi-arides vise essentiellement la conservation de l'eau au profit des plantes cultivées . De nombreux herbicides sont actuellement commercialisés au Maroc pour le désherbage du blé tendre (*Triticum aestivum* L.), du blé dur (*T. durum* Desf.) et de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) (Tanji et Regehr., 1988) . Cependant, leur utilisation ne couvre que de faibles superficies de blés et pratiquement pas celles de l'orge . La non maîtrise des techniques d'emploi des désherbants et le caractère aléatoire du climat sont des facteurs importants qui limitent la généralisation du désherbage chimique . L'arrachage manuel des mauvaises herbes est largement pratiqué dans les champs des céréales d'automne au Maroc . Cependant, il est pratiqué tardivement dans la saison, par conséquent des pertes importantes de rendement sont fréquentes (Tanji, 1987) . Dans ces conditions, l'utilisation de variétés compétitives vis-à-vis des mauvaises herbes pourrait constituer une alternative plus pratique .

Le rôle des variétés de céréales capables d'entrer en compétition avec les mauvaises herbes a été reconnu par plusieurs auteurs, particulièrement Sweet et al. (1974), Appleby et al. (1976), Minotti et Sweet (1981) . Walker et Buchanan (1982), Wall (1984), Challaiah et al. (1986) et Balyan et al. (1991) . Gonzalez Ponce (1982) a étudié la capacité compétitive de quatre cultivars de blé tendre semés à 100 kg/ha en présence de 10 plantes/m² d'avoine stérile (*Avena sterilis* L.) . Les variétés "Aragon 03" et "Pane 247" ont été plus compétitives que "Siete Cerros" et "Yecora" . Dans une autre étude, Gonzalez Ponce et al. (1988) ont trouvé que "Pane 247" a été plus compétitive que "Anza" aux doses d'azote de 0 et 140 kg/ha, quand 300 pieds/m² de blé et 15 plantes/m² d'avoine stérile ont été mis en compétition . Cependant, "Anza" a été plus compétitive que "Pane 247" aux doses d'azote 140 et 220 kg/ha.

Ramsel et Wicks (1988) ont trouvé, suite à une étude au champ au Nebraska (USA), que la variété de blé tendre "Centurk 78" a eu une compétitivité vis-à-vis du "panic pied de coq" (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) supérieure à celle de "Eagle" et "Bennett" . La compétitivité élevée de "Centurk 78" a été également signalée par Valenti et al. (1983) .

Des variétés de blé tendre ont été comparées au champ en Angleterre en présence de 6400 pieds/m² du "vulpin des champs" (*Alopecurus myosuroides* Huds.) (Moss, 1985) . Le nombre d'épis de l'adventice a été plus élevé dans les variétés "Virtue" et "Kinsman" que dans "Huntsman" . La compétitivité de "Huntsman" a été due principalement à sa hauteur . Au Nebraska (USA), Wicks et al. (1986) ont trouvé que le taux de suppression des adventices par le blé tendre a varié de 96% (pour la variété NE 78939) à 59% (pour la variété NE 78581) . Ils ont remarqué que la compétitivité des cultivars a été associée au rendement en grain, à la hauteur et au nombre de talles/pied . Balyan et al. (1991) ont trouvé, dans des essais de champ en Inde, que la hauteur et l'accumulation précoce de la biomasse ont été les caractères les plus importants dans la capacité compétitive de cinq variétés de blé tendre vis-à-vis de l'avoine folle d'hiver (*Avena ludoviciana* Durieu) .

L'objectif de cette étude est de comparer 20 variétés de céréales non irriguées pour leur compétitivité à l'égard des mauvaises herbes en milieu semi-aride marocain .

MATERIEL ET METHODES

Protocole expérimental

Cinq variétés de chacune des espèces de blé tendre, blé dur, orge et triticale (*x. triticosecale* Wittmack) ont été semées au Domaine expérimental de Sidi El Aidi en 1987-88 et 1988-89, respectivement sur précédent orge et jachère non travaillée . Le dispositif expérimental utilisé a été un split plot à 4 répétitions en 1987-88 et 3 répétitions en 1988-89 . Les espèces ont été mises dans les grandes parcelles, et chaque grande parcelle a été subdivisée en 6 parcelles élémentaires de 10 x 1,5 m² dont 5 ont été occupées par les variétés et une a été laissée sans culture pour servir de témoin .

Le semis de la première année d'étude a été fait au semoir le 22 Novembre 1987 . L'orge et le triticale ont été semés à la dose de 100 kg/ha alors que les blés l'ont été à 120 kg/ha . Le supertriple 45% a été enfoui au semis au semoir à raison de 20 kg/ha de P₂O₅, et l'urée 46% N a été appliquée au stade tallage à la dose de 60 kg N/ha . Le semis de la deuxième année d'étude a été effectué le 15 Novembre 1988 à la densité constante de 200 graines germées/m² calculée pour chaque variété en tenant compte du poids du grain et du taux de germination . Le supertriple 45% à la dose de 50 kg/ha de P₂O₅ et le sulfate d'ammoniaque 33,5% à la dose de 30 kg N/ha ont été incorporés au semis avec le semoir . Dans les deux essais, le carbofuran (*Furadan 5G*) a été enfoui au semoir à la dose de 1,25 kg/ha pour protéger la culture contre la cécidomyie (*Mayetiola destructor* Say) . L'essai n'a fait l'objet d'aucun désherbage .

Paramètres mesurés

Le peuplement de la culture a été déterminé au stade tallage sur 2 placettes de 1 mètre linéaire . La densité et la biomasse des adventices ont été déterminées sur deux échantillons de 0,5 x 1 m² pris au stade floraison . Le poids sec de la partie aérienne des adventices a été mesuré après 72 heures de séchage à 60 °C . Le taux de réduction de la densité ou de la biomasse des adventices par la présence des céréales a été calculé selon la formule

$$(AT - AC) \times 100 / AT$$

où AT représente la densité ou la biomasse des adventices dans les parcelles témoins et AC la densité ou la biomasse des adventices dans les parcelles cultivées . La variété ou l'espèce qui présente un taux élevé serait considérée compétitive . Les rendements grain et paille ont été estimés à la récolte sur un échantillon de 3 m² .

Conditions climatiques

La campagne agricole 1987-88 a été caractérisée par une période pluvieuse de septembre 1987 à février 1988 et une période sèche et chaude de mars à mai 1988 (Tableau I) .

Tableau I : Températures moyennes maximales (Max.) et minimales (Min.) et précipitations (Préc.)
au Domaine Expérimental de Sidi El Aïdi en 1987-88 et 1988-89

Mois	1987-88			1988-89		
	Max. -----°C-----	Min. -----	Préc. mm	Max. -----°C-----	Min. -----	Préc. mm
Septembre	35,6	17,1	13,4	35,1	15,6	0
Octobre	25,6	12,7	29,3	28,4	12,5	31,2
Novembre	21,5	9,0	62,2	24,5	11,4	100,2
Décembre	20,9	8,9	139,8	21,9	6,0	0
Janvier	17,4	5,6	113,6	18,4	3,6	35,0
Février	18,4	5,8	73,5	19,2	4,7	36,7
Mars	22,9	5,6	14,8	22,8	5,9	71,5
Avril	23,5	7,5	5,9	19,3	6,9	61,5
Mai	24,7	10,5	16,7	27,5	10,6	0
Juin	27,6	12,7	2,0	29,5	14,6	0
Juillet	36,0	16,4	0	35,4	18,4	0
Août	36,0	17,0	0	33,8	18,7	0
Total			471,2			336,1

Tableau II : Carrés moyens pour les densités des cultures, densité des mauvaises herbes, rendement en grain et en paille et taux de réduction en densité des mauvaises herbes, moyennes des années 1987-88 et 1988-89

Source de variation	degré de liberté	Carré moyen					Taux de réduction de la densité des mauvaises herbes
		Densité		Rendement			
		Culture	Mauvaises herbes	Grain	Paille		
Année	1	136,410 **	4,983,264 **	74,892,332 **	1,159,735,326 **	23,541 **	
Espèce	3	11,224 **	7,334	6,662,895 **	2,336,829	6,544 **	
Année x espèce	3	12,322 **	9,882	3,286,159 **	4,966,747 *	6,288 **	
Variété	19	3,565 **	6,214	1,509,014 **	1,745,602	1,601 *	
Année x var.	19	3,016 **	7,442	1,175,800 **	2,382,674 *	1,887 *	

* Significatif à la probabilité de 5 %

** Significatif à la probabilité de 1 %

Tableau III : Peuplement, taux de réduction en densité et en biomasse des mauvaises herbes et rendement en 1987 - 88 et 1988 - 89.

Espèces	Année	Densité de la culture	Taux de réduction des mauvaises herbes (1)		Rendement	
			Densité	Biomasse	Grain	Paille
		plantes m ⁻² % kg ha ⁻¹		
Blé tendre	1987-88	270	57,73	91,19	2954	8097
	1988-89	180	30,73	---	832	1340
Blé dur	1987-88	248	44,02	69,37	1642	7421
	1988-89	153	24,81	---	529	1338
Orge	1987-88	236	91,55	94,30	1518	6983
	1988-89	182	29,60	---	702	1937
Triticale	1987-88	188	27,48	71,55	2779	7643
	1988-89	175	30,83	---	910	2265
PPDS (2)	1987-88	28	21,22	12,68	451	850
	1988-89	21	16,47	---	163	471

(1) La biomasse de la partie aérienne des mauvaises herbes n'a pas été mesurée en 1988-89.

(2) Plus petite différence significative à la probabilité de 5 %

Tableau IV : Densités des cultures et des mauvaises herbes, biomasse des mauvaises herbes et rendements des variétés en 1987-88 et 1988-89*.

Espèces Variétés	Densité de la culture		Taux de réduction des mauvaises herbes		Rendement	
	87-88	88-89	Biomasse	Densité	Grain	Paille
	----- plantes m ² -----		----- % -----		----- kg ha ⁻¹ -----	
Blé tendre						
saada	284 a	187 abcd	96,71 ab	75,08 bc	1668 d	8570 ab
Jouda	283 a	180 abcd	94,37 abc	56,55 bcde	4090 a	8857 a
Potam	264 ab	201 a	90,62 abcd	55,42 bcde	2913 bc	7395 abcd
Merchouch 8	266 ab	174 abcd	90,25 abcd	52,47bcde	3011 bc	7682 abcd
Nesma 149	252 abc	160 abcde	84,00 abcdef	49,13 bcde	3088 abc	600 abc
Blé dur						
Kyperounda	272 ab	198 ab	86,49 abcde	64,14 bcd	1332 d	760 abc
Acsad 65	273 ab	170 abcde	75,43 bcdef	56,50 bcde	1633 d	313 c
Jori	225 abcd	139 cde	69,73 cdef	43,61 cde	2103 cd	637 abc
Marzak	248 abc	115 c	60,20 def	41,84 cde	1519 d	397 c
Cocorit	225 abcd	143 bcde	54,98 f	13,99 de	1626 d	537 abc
Orge						
Rabat 071	218 abcd	195 abc	99,65 a	94,28 a	1293 d	937 ab
Acsad 60	225 abcd	173 abcd	98,99 a	92,85 a	1189 d	427 bc
Asni	263 ab	214 a	98,94 a	97,85 a	1776 d	560 abc
Tamlalt	250 abc	171 abcd	96,81 a	95,94 a	1831 d	783 abc
905	226 abcd	157 abcde	77,08 abcdef	76,83 ab	1501 d	803 abc
Triticale						
Alamos	177 cd	190 abc	89,10 abcd	64,27 bc	2032 cd	1123 a
Juanillo	215 abcd	130 de	88,80 abcdef	41,92 bcde	3522 ab	917 ab
Eronga	165 d	184 abcd	66,18 cdef	32,26 cde	3250 ab	823 abc
Rhino	204 bcd	196 abc	63,45 def	20,37 de	3053 abc	640 abc
Cananea	181 cd	175 abcd	50,20 ef	-21,40 c	2039 cd	1050 a
						6023 d
						2997 a
						8852 a
						2273 abc
						2113 abc
						8782 a
						1793 abcd
						2147 abc

* Les moyennes d'une même colonne suivies par la même lettre ne sont pas significativement différentes ($p \leq 0,05$) selon le test de Duncan.

La période sèche a coïncidé avec la phase de remplissage des grains des céréales, ce qui a légèrement affecté les rendements . La pluviométrie en 1988-89 a été faible : la différence de pluviométrie entre les deux campagnes agricoles étant de 135,1 mm .

Analyse statistique

Les résultats obtenus ont été soumis à l'analyse de la variance . Dans le cas nécessaire, des transformations arc sinus racine carrée ont été utilisées pour homogénéiser les variances . Les moyennes par espèce ont été comparées par le test de la plus petite différence significative (PPDS), alors que les moyennes par variété ont été comparées par le test de Duncan au seuil de 5% . L'analyse de la covariance a été faite pour déterminer si les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes sont attribués à la covariable "densité de la culture" : l'analyse a montré que la covariable n'a pas eu un effet significatif .

RESULTATS

Conditions des essais

L'effet année a été marquant sur les paramètres mesurés : densité de culture, densité des mauvaises herbes, rendements grain et paille et taux de réduction de la densité des mauvaises herbes (Tableau II) . Le climat, le précédent cultural, l'époque de semis et le peuplement de la culture y ont probablement tous contribué . La façon dont ces facteurs auraient joué est expliquée dans les parties réservées à la discussion des paramètres mesurés . Les interactions année x espèce et année x variété ont été présentes pour la densité de la culture, les rendements grain et paille et le taux de réduction de la densité des mauvaises herbes . Les données sont ainsi présentées pour chaque année (Tableaux III et IV) .

Espèces des mauvaises herbes

Pendant les deux années, les quatre mauvaises herbes dominantes ont été des dicotylédones annuelles : le "souci de champs" (*Calendula arvensis* L.), le "coquelicot" (*Papaver rhoeas* L.), la "vaccaire" (*Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert) et la "centaurée" (*Centaurea diluta* Aiton) . Elles sont parmi les espèces les plus fréquentes dans les régions arides et semi-arides du Maroc occidental (Tanji et al., 1988) . Les espèces monocotylédones n'ont pas été rencontrées dans les parcelles d'essais durant les deux années d'étude .

Densité des mauvaises herbes

Seul l'effet année a été significatif : l'effet espèce, variété et les interactions année x espèce et année x variété n'ont pas été significatifs (Tableau II), indiquant l'homogénéité de l'infestation . Les densités moyennes des mauvaises herbes dans les parcelles sans culture ont été respectivement 77 plantes/m² en 1987-88 et 579 plantes/m² en 1988-89 .

Densité de la culture

Les effets de l'année, l'espèce, la variété et les interactions année x espèce, année x variété ont été significatifs pour ce paramètre (Tableau II). La densité de la culture (peuplement) a été plus élevée en 1987-88 (236 plantes/m²) qu'en 1988-89 (173 plantes/m²), car la dose de semis préconisée en 1987-88 a été plus élevée que celle de 1988-89.

Des différences de peuplement entre espèces ont été observées pendant les 2 campagnes agricoles. En 1987-88, la dose de semis a été sur la base d'un poids constant alors que le poids de grains des espèces n'est pas égal. Le triticale a de gros grains et il a été semé à une dose faible (100 kg/ha), résultant en un peuplement faible; le blé dur et le blé tendre ont été semés à une dose plus forte (120 kg/ha), résultant en un peuplement élevé. L'orge a été semé à la dose de 100 kg/ha, cependant les grains légers ont pu compenser la faible dose de semis pour aboutir à un peuplement similaire à celui des blés. Lorsque les espèces ont été semées à la dose constante de 200 grains/m² en 1988-89, les peuplements d'orge, de triticale et de blé tendre ont été similaires mais celui du blé dur a été faible (Tableau II).

Des variétés de triticale, moins avantageées que celles des autres espèces en 1987-88 à cause de la dose faible de semis et du poids élevé du grain, ont eu des peuplements faibles (Tableau IV). Le peuplement a été similaire en 1988-89 pour toutes les variétés à l'exception du blé dur "Merzak" et du triticale "Juanillio" quand la dose constante de 200 grains/m² a été utilisée.

Taux de réduction des mauvaises herbes

Les effets année, espèce et année x espèce sur le taux de réduction de la densité des mauvaises herbes en présence de la culture ont été significatifs (Tableau II). Ce taux a été en moyenne presque deux fois plus élevé en 1987-88 (55,20%) qu'en 1988-89 (28,99%) (Tableau III).

L'orge, le blé dur et le blé tendre ont eu des taux de réduction de la densité des mauvaises herbes plus élevés en 1987-88 qu'en 1988-89 (Tableau III); le triticale a eu des taux presque similaires pendant les deux années; ceci étant probablement dû aux peuplements de la culture qui étaient presque similaires pendant les deux années. En 1987-88, l'orge semble être l'espèce la plus compétitive suivie du blé tendre, du blé dur et du triticale. Cependant, aucune différence statistique entre les quatre espèces pour le taux de réduction de la densité des mauvaises herbes n'a été détectée en 1988-89, ce qui semble indiquer que les quatre espèces ont eu la même compétitivité.

La biomasse des mauvaises herbes, mesurée en 1987-88 dans les parcelles cultivées a aussi été réduite. Cette variable n'a pas été mesurée en 1988-89. Le taux de réduction de la biomasse des mauvaises herbes a été en moyenne 81,6% en 1987-88; la biomasse moyenne des mauvaises herbes a été 733 g/m² dans les parcelles témoins et 135 g/m² dans les parcelles cultivées. Selon ce critère, l'orge et le blé tendre ont été plus compétitifs que le blé dur et le triticale (Tableau III).

Des différences significatives entre les variétés de blé dur ont été observées en 1987-88 pour le taux de réduction de la biomasse des mauvaises herbes (Tableau IV). La densité et la biomasse des mauvaises herbes se trouvant dans les variétés d'orge ou du blé tendre n'ont pas été statistiquement différentes pendant les deux années. Les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes indiquent que le blé dur "Kyperounda" a été le plus compétitif, alors que "Cocorit" a été le moins compétitif en 1987-88. Des différences significatives entre les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes dans les variétés de triticales ont été obtenues en 1987-88 ; la variété "Alamos" a eu les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes les plus élevés en 1987-88 alors qu'en 1988-89, c'est "Rhino" qui a eu le taux de réduction de la densité le plus élevé. Il est possible que le taux négatif enregistré pour le triticales "Cananea" en 1987-88 soit dû à la compétition intraspécifique des mauvaises herbes qui a fait que la densité de celles-ci dans les parcelles cultivées a été plus élevée que dans les parcelles témoins.

Rendement en grain et en paille

Les rendements en grain et en paille obtenus en 1988-89 ont été inférieurs à ceux obtenus en 1987-88 (Tableaux III et IV). Ceci a été probablement dû aux densités élevées des mauvaises herbes, aux peuplements faibles des cultures et aux précipitations irrégulières et faibles en 1988-89. Le blé tendre et le triticales ont donné des rendements en grain supérieurs aux deux autres espèces pendant les deux années (Tableau III). Les différences de rendement entre les variétés de blé dur d'une part, et d'autre part, entre les variétés d'orge n'ont pas été significatives pendant les deux ans. En 1988-89, des différences significatives n'ont pas été obtenues entre les rendements des variétés de chaque espèce (Tableau IV).

Le blé tendre a donné en 1987-88 des rendements en paille supérieurs à ceux des trois autres espèces (Tableau III). Les différences de rendement entre les variétés de blé dur d'une part et d'autre part, entre celles de triticales ont été significatives en 1987-88 (Tableau IV). Parmi toutes les variétés d'orge et de blé dur, "Rabat 071" et "Kyperounda 2777" ont donné les rendements de paille les plus élevés pendant les deux ans. Le blé dur "Cocorit" et le triticales "Cananea" ont donné les rendements en paille les plus faibles parmi toutes les variétés en 1987-88. Le blé dur "Acsad 65" a donné le rendement le plus faible en 1988-89 (Tableau IV).

DISCUSSION

Toutes les variétés d'orge, de blé tendre, de blé dur et de triticales ont eu un effet suppressif sur les mauvaises herbes à des degrés variables. Les taux de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes dans les parcelles cultivées ont été utilisés comme indicateurs de la compétitivité de la culture vis-à-vis des mauvaises herbes. En 1987-88, la densité des mauvaises herbes a été réduite de 91,55% par l'orge. Selon le taux de réduction de la biomasse des mauvaises herbes, mesuré seulement en 1987-88, l'orge et le blé tendre ont été plus compétitifs que le blé dur et le triticales.

Durant cette année, l'orge a réduit la biomasse des adventices de 94,30% . Cet avantage pourrait provenir de la forte capacité de tallage de cette espèce . Le blé tendre a réduit la biomasse des mauvaises herbes de 91,19% alors qu'il n'a réduit la densité que de 57,73% en 1987-88 . Il paraît que le blé tendre a tendance à ne pas affecter aussi fortement la densité, mais rattrape par la suite en affectant la vigueur des mauvaises herbes .

La densité élevée des mauvaises herbes en 1988-89 a été principalement due au précédent cultural qui était une jachère non travaillée . En effet, les herbes de la jachère ont alimenté le stock des semences dans le sol, ce qui a contribué à la grande infestation en mauvaises herbes en 1988-89. La faible densité des mauvaises herbes obtenue en 1987-88 a été probablement due au passage du cover crop après les premières pluies d'automne et avant le semis, qui a réduit le stock des semences en détruisant les premières levées des mauvaises herbes .

Les taux de réduction de la densité des mauvaises herbes dus à la présence des variétés ont varié selon l'année d'étude . L'orge "Asni", le blé tendre "Saada", le blé dur "Kyperounda 2777" et le triticales "Almos" ont causé des réductions maximales de la densité des mauvaises herbes en 1987-88 . Alors qu'en 1988-89 l'orge "Tamlalt", le blé tendre "Merchouch 8", le blé dur "Ascad 65" et le triticales "Rhino" ont causé des taux élevés de réduction de la densité des mauvaises herbes . Toutes les variétés d'orge sauf "905" et toutes les variétés de blé tendre à l'exception de "Nesma 149" ont réduit la biomasse des mauvaises herbes de plus de 90% en 1987-88 : l'orge "Rabat 071" et le blé tendre "Saada" ont presque anéanti la totalité des mauvaises herbes . Les bonnes conditions climatiques (Tableau I), le peuplement élevé de la culture (236 plantes/m²) et la faible densité des mauvaises herbes (77 plantes/m²) en 1987-88 étaient probablement la cause du taux élevé de réduction de la densité et de la biomasse des mauvaises herbes . Par contre en 1988-89 , les conditions climatiques étaient défavorables (Tableau I), le peuplement de la culture était faible (173 plantes/m²) et la densité des mauvaises herbes très élevée (579 plantes/m²) .

La supériorité de l'orge pour la capacité de compétition vis-à-vis des mauvaises herbes en comparaison avec les blés et le triticales a été rapportée au Mexique (CIMMYT, 1978) . Les auteurs ont rapporté que la densité de la culture et le couvert végétal ont été parmi les facteurs importants de compétition avec les mauvaises herbes .

Le pouvoir compétitif de l'orge par rapport au blé tendre vis-à-vis de la folle avoine d'hiver a été relaté par Torner et al . (1984) . L'orge a nettement réduit la biomasse de la mauvaise herbe en comparaison avec le blé tendre .

Wicks et al. (1986) ont rapporté, dans une étude de champ au Nebraska (USA), que le blé tendre "NE 78939" non irrigué a réduit la biomasse des mauvaises herbes de 96%, alors que "NE 78581" n'a causé qu'une réduction de 59% . La variété de blé tendre "Agate" a réduit au maximum la biomasse du brome faux-seigle (*Bromus secalinus* L.) en comparaison avec d'autres variétés (Challaiah et al., 1983a) ; la compétitivité élevée a été particulièrement liée au nombre de talles et à la hauteur .

Le peuplement a probablement été un facteur important expliquant la compétitivité . En effet, les doses de semis des blés en 1987-88 (120 kg/ha) ont été en faveur du blé tendre, car les variétés de blé tendre avaient des semences plus petites que celles du blé dur . La moyenne des deux années des densités des mauvaises herbes a été négativement mise en corrélation ($r = -0,56^{**}$) avec la densité de la culture (Tableau V) . Le taux de réduction de la biomasse des mauvaises herbes a été positivement mis en corrélation avec le peuplement de la culture ($r = 0,49^{**}$) .

Le rendement en grain a été négativement mis en corrélation ($r = -0,61^{**}$) avec la densité des mauvaises herbes . Des coefficients de corrélation de -0,87 et -0,88 entre le rendement en grain des variétés de blé tendre et la biomasse du tabouret des champs (*Thlaspi arvense* L.) d'une part et le brome des toits (*Bromus tectorum* L.) d'autre part ont été rapportés par Challaiah et al. (1984) . Shaner et al. (1978) ont trouvé une corrélation négative entre la densité des mauvaises herbes et le rendement en grain de blé tendre .

Le rendement en paille a été négativement mis en corrélation ($r = -0,86^{**}$) avec la densité des mauvaises herbes (Tableau V) . Ce coefficient élevé démontre l'effet qu'aurait joué la biomasse des cultures dans la réduction des mauvaises herbes . Challaiah (1982) et Challaiah et al. (1983a, 1983b, 1983c, 1984 et 1986) ont rapporté que l'accumulation de la matière sèche était un facteur important dans la compétitivité du blé tendre à l'égard des mauvaises herbes . Wicks et al. (1986) ont trouvé une corrélation positive ($r = 0,53$) entre la hauteur des variétés et le taux de réduction de la densité des mauvaises herbes .

En conclusion, toutes les variétés utilisées dans cette étude sont compétitives à l'égard des mauvaises herbes . La compétitivité a été fonction du peuplement de la variété, de la densité des mauvaises herbes et des conditions climatiques . Toutefois, la manipulation génétique des variétés de céréales pour améliorer leur compétitivité à l'égard des mauvaises herbes nécessite des investigations dans le cadre du programme des améliorations des céréales au Maroc.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les Drs. Nsarellah N., Bouhache M. et Rzozi S.B. pour les suggestions proposées à la lecture du manuscrit .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- APPLEBY A. P., P.D. OLSON, and D. R. COLBERT. 1976 . Winter wheat yield reduction from interference by Italian ryegrass. *Agron. J.* 68 : 463-466 .
- BALYAN R. S., R. K. MALIK, R. S.PANWAR and S. SINGH. 1991 . Competitive ability of winter wheat cultivars with wild oat (*Avena ludoviciana*). *Weed Sci.* 39 : 154-158 .
- CHALLAIAH. 1982. Investigations on the scope of utilizing the competitive ability of winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars to control weeds. M. S. thesis, University of Nebraska-Lincoln, 43 pages .
- CHALLAIAH, O. C. BURNSIDE, G. A. WICKS, V. A. JOHNSON, and S. A. SWISHER 1983a . Competitive ability of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars to cheat (*Bromus secalinus* L.) . *Weed Sci. Soc. Amer. Abstr.* 23 : 15-16 .
- CHALLAIAH, O. C. BURNSIDE, V. A. JOHNSON, F. W. ROETH and J. W. SCHMIDT . 1983b . Identifying weed competitiveness of winter wheat cultivars. *Proc. North Cent. Weed Control Conf.* 38 : 78 .
- CHALLAIAH, R. E, RAMSEL, G. A. WICKS, O. C. BURNSIDE and V. A. JOHNSON. 1983c . Evaluation of the weed competitive ability of winter wheat cultivars . *Proc . North Central Weed Control Conf.* 38 : 85-91 .
- CHALLAIAH, O. C. BURNSIDE, G. A. WICKS and V. A. JOHNSON. 1984. Identification of competitive winter wheat (*Triticum aestivum* L.) selections to field pennycress (*Thlaspi arvense* L.) and downy brome (*Bromus tectorum* L.) . *Weed Sci. Soc. Amer. Abstr.* 24:55-56 .
- CHALLAIAH. O. C. BURNSIDE, G. A. WICKS and V. A. JOHNSON 1986 . Competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and downy brome (*Bromus tectorum*) . *Weed Sci.* 34 : 689-693 .
- CIMMYT. 1978 CIMMYT review. CIMMYT, EL Batan, Mexico, p. 99 .
- GONZALEZ PONCE R. 1982 . Competencia de *Avena sterilis* L. contra diversas variedades de trigo. *An. Edaf. Agrob.* 41 : 1971-1982 .
- GONZALEZ PONCE R., A. LAMELA and M. L. SALAS. 1988 . Competitive effects between *Avena sterilis* L. and two wheat cultivars at different dosages of nitrogen fertilization . 8th. Symp. Biol. Ecol. and Syst. Weeds : 573-580.
- MINOTTI P. L. and R. D. SWEET. 1981 . Role of crop competition in limiting losses from weeds. Pages 351-367 In D. Pimentel editor, *Handbook of Pest Management in Agriculture* . Volume II, CRC, Boca Raton, Florida .
- MOSS S. R. 1985 . The influence of crop variety and seed rate on *Alopecurus myosuroides* competition in winter cereals . *British crop protection Conf.* -Weeds : 701-708.

RAMSEL R. E. and G. A. WICKS. 1988 . Use of winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and herbicides in aiding weed control in an ecofallow corn (*Zea mays*) rotation . Weed Sci. 36 : 394-398 .

SHANER D. L., W. H. ISOM and J. L. LYON. 1978 . Effects of seeding rate and seeding depth on yield and competition with weeds of 2 wheat varieties . Proc. Western Soc. Weed Sci. 31 : 89-95 .

SWEET R. D., C. P. YIP and J. B. SIECSKA . 1974. Crop varieties : can they suppress weeds. New York's Food and Life Sciences Quarterly 7 : 3-5 .

TANJI A. 1987 . On-farm evaluation of wheat production as affected by three weeding systems and top-dressed nitrogen in Chaouia (semi-arid zone of Morocco) . M. S. thesis, Kansas State University (USA), 64p .

TANJI A., et D. L. REGEHR. 1988 . Quelques herbicides de post levée pour le désherbage du blé et de l'orge au Maroc . INRA, Fiche Technique N° 64, 12p .

TANJI A., C. BOULET et D. L. REGEHR. 1988 . Mauvaises herbes des régions arides et semi-arides du Maroc occidental. INRA, 397p .

TORNER C., C. FERNANDEZ-QUANTANILLA and L. NAVARRETE. 1984 . Tolerance and competitive ability of winter cereal cultivars in the presence of *Avena sterilis* L. ssp. *ludoviciana* Dur . Proc . Europ. Weed Res. Soc. : 109-115.

VALENTI S. A., G. A. WICKS and O.C. BURNSIDE. 1983 . Effect of nitrogen rates and its application period on weed control in three wheat cultivars. Proc. North Central Weed Control Conf. 38 : 77-78 .

WALKER R. H. and G. A. BUCHANAN. 1982. Crop manipulation in integrated weed management systems. Weed Sci. (supplement) 30 : 17-24

WALL P. C. 1984 . The role of plant breeding in weed management in the advancing countries . Pages 40-49 In Improving Weed Management . Food and Agriculture Organisation (FAO), Production and Protection Paper N° 44 .

WICKS G. A., R. E. RAMSEL, P. T. NORDQUIST, J. W. SCHMIDT and CHALLAIAH. 1986 . Impact of wheat cultivars on establishment and suppression of summer annual weeds . Agron. J. 78 : 59-62 .