

الأعشاب التي تعرقل حصاد الحبوب الخريفية بالمغرب

عباس طنجي

المعهد الوطني للبحث الزراعي، ص. ب. 589، سطات، المغرب

الملخص

طنجي، عباس. 1997. الأعشاب التي تعرقل حصاد الحبوب الخريفية بالمغرب. مجلة وقاية النبات العربية. 15 (1): 19-23.

أجريت دراسة حقلية لحصر الأعشاب، التي تبلغ طول ساقها 20 سم أو أكثر، والتي توجد في حقول الشعير، القمح الطري، القمح الصلب والخرطال/ الشوفان خلال شهر أيار/ مايو 1991. شملت رحلات الحصر 100 حقل في أقاليم سطات، الجديدة وأسفي بالمغرب. وتعرقل تلك الأعشاب الحصاد وتسبب تلوث المحصول ببذورها. وقد دلت النتائج على وجود 93 نوعاً من الأعشاب، 84 منها من نوات الفلقيتين. وجد من بين الأعشاب الحولية العريضة الأوراق الأكثر انتشاراً: الحندقوق ملثم الثمار (*Melilotus sulcatus* Desf.)، الخشخاش (*Papaver rhoeas* L.)، والبيقية الشائعة (*Vicia sativa* L.) في 55، 48 و 40% من الحقول على التوالي. بينما كانت النجيليات الثلاثة الأكثر انتشاراً هي الشوفان العقيم (*Avena sterilis* L.)، والحنيطة القاسية/ الزيون (*Lolium rigidum* Gaud.) والعلفية القاسية (*Bromus rigidus* Roth.) في 43، 37 و 25% من الحقول للنجيليات الثلاثة، على التوالي. وعلى أي برنامج لمكافحة الأعشاب المضرة بالحبوب في الأقاليم الثلاثة التركيز على الأعشاب النجيلية والأعشاب العريضة الأوراق.

كلمات مفتاحية: أعشاب، شعير، قمح طري، قمح صلب، خرطال/ الشوفان، المغرب.

المقدمة

تكافح الأعشاب في الحقول الصغيرة (هكتاراً واحداً أو أقل) في المغرب بالقلع اليدوي، وتستعمل الأعشاب المقتلعة كعلف للماشية (12). بينما تتم مكافحتها في المزارع المتوسطة والكبيرة، وخاصة في حقول القمح الصلب والقمح الطري بالمبيدات. وقد بينت الأبحاث أن استعمال مبيدات الأعشاب بالقمح والشعير يسهم بدور بارز في توفير الجهد البشري والمادي (14). ونظراً لإرتفاع أجور الأيدي العاملة، وتوافر المبيدات الإختيارية، يمكن للمزارعين أن يكافحوا الأعشاب بفعالية أكبر وجهد أقل، على أنه يجب اختيار المبيدات حسب نوع المحصول وحسب الأعشاب (13). ويمكن القول أن مكافحة الأعشاب ضرورية وكفيلة برفع إنتاجية الحبوب للوصول إلى الإكتفاء الذاتي في المغرب.

تقدر النسبة المئوية لمساحات الحبوب الخريفية التي يتم رشها سنوياً بمبيدات الأعشاب في المغرب بـ 15% (13) في حين يمثل القلع اليدوي حوالي 35% وتبقى نصف المساحات بدون أية مكافحة، مما يحفز الأعشاب على الانتشار في حقول الحبوب خلال فصل الربيع وأثناء الحصاد. ويشمل الحصاد الآلي حوالي 85% من المساحات المخصصة للحبوب الخريفية (9).

أكدت الأبحاث أن الأعشاب التي تتسم ببعض المواصفات مثل ارتفاع النبات تكون قادرة على منافسة المحاصيل أكثر من الأعشاب القصيرة (2، 7، 8). وتؤدي الأعشاب الطويلة المنتشرة بحقول الحبوب إلى: (أ) عرقلة الحصاد، (ب) رفع رطوبة الناتج، (ج) تسهم في تلوين المنتج ببذور الأعشاب، (د) تنقص من جودة الحبوب والتبن و (هـ) تنمي بنك البذور في التربة (1، 3، 17، 19).

إن معرفة الأنواع من الأعشاب يساعد على توجيه الأبحاث لإيجاد حلول ناجعة لمكافحتها من جهة، وعلى إعطاء توصيات للمزارعين بشأن مكافحتها في الوقت المناسب من جهة أخرى. لذا

تعتبر محاصيل الحبوب الخريفية من أهم الحاصلات الزراعية في المغرب. إذ غطت في الموسم الزراعي 96/1995 حوالي 5.6 مليون هكتار من المساحة المزروعة في البلاد (2.4 مليون هكتار من الشعير، 1.2 مليون هكتار من القمح الصلب و 2 مليون هكتار من القمح الطري) (5). ورغم هذه الأهمية، فإن معدل الإنتاج الوطني تراوح ما بين 400 و 2000 كيلو غراماً/ هكتار بالنسبة للقمح الطري، وما بين 500 و 1800 كيلو غراماً/ هكتار للقمح الصلب، وما بين 400 و 1600 كيلو غراماً/ هكتار بالنسبة للشعير، وذلك بين 60/1959 و 96/1995 (4). ويبقى هذا الإنتاج أقل من الإنتاج الممكن الحصول عليه حالياً: أكثر من 20 قنطاراً/ هكتار في المناطق البعلية وأكثر من 40 قنطاراً/ هكتار في المناطق المروية. ويستورد المغرب حالياً 20 مليون قنطار من القمح الطري سنوياً لسد حاجيات السكان البالغ عددهم حوالي 26 مليون نسمة، حيث يقدر الإستهلاك السنوي بـ 225 كيلو غرام من القمح الطري والقمح الصلب لكل مواطن مغربي (9).

تؤثر عوامل متعددة في إنتاجية الحبوب الخريفية، وتعتبر الأعشاب أهم هذه العوامل لما تلحق بها من أضرار بالغة، كونها تستنفذ جزءاً كبيراً من الماء والعناصر المغذية والضوء (1، 3، 15، 18، 19). ويختلف تأثير الأعشاب في المحاصيل حسب نوع المحصول وكثافتها ونوع التربة وكمية التسميد بالإضافة لأنواع الأعشاب وكثافتها. وتشير الأبحاث إلى أن الأعشاب تسبب خسائر في محاصيل الحبوب بالمغرب تصل إلى 30% بالنسبة للقمح الطري و 40% بالنسبة للقمح الصلب و 39% بالنسبة للشعير (20). وترتفع هذه النسبة في بعض الأحيان إلى 100%؛ حيث لم يتمكن مزارع في إقليم سطات بالمغرب من حصاد 100 هكتار مسقية من القمح لكثافة عشبة المرار الضعيف (*Centaurea diluta* Aiton) خلال موسم 93/1992.

هدفت هذه الدراسة إلى حصر الأعشاب التي يبلغ طول قامتها 20 سم أو أكثر خلال عملية الحصاد وذلك في حقول الشعير، القمح الصلب، القمح الطري والخرطال/ الشوفان بأقاليم سطات، الجديدة وآسفي في المغرب.

مواد البحث وطرائقه

شمل هذا البحث مسح 100 حقل (39 حقل قمح صلب، 37 حقل شعير، 17 حقل قمح طري و 7 حقول من الخرطال/ الشوفان) بكل من أقاليم سطات، الجديدة وآسفي بالمغرب، وذلك خلال موسم 91/1990 (شكل 1). وقد جرى المسح الميداني ما بين 2 و 20 أيار/ مايو 1991 خلال مرحلة نضج الحبوب الخريفية وحصادها. ولتسهيل عملية المسح، تم اختيار حقول بجانب الطريق وذلك حسب خريطة أعدت لهذا الغرض. تم حصر أنواع الأعشاب ذات قامة يصل طولها 20 سم وما فوق في لوائح أعدت لكل حقل، وذلك داخل مساحة تقدر تقريباً بـ 50 X 50 م في كل حقل مختار.

وكان من السهل التعرف على جل الأعشاب وقت إثمارها خلال موسم الحصاد. أما الأعشاب التي صعب تعريفها حقلياً فتم جمعها في أكياس من الورق وفحصها في المختبر. واستعمل مرجع (16) لضبط

الأسماء العلمية. وتم تحديد نسب وجود كل نوع من الأعشاب في كل إقليم وفي كل محصول.

وتجدر الإشارة إلى أن الحبوب الخريفية تزرع في المغرب خلال شهري تشرين الثاني/ نوفمبر وكانون الأول/ ديسمبر وذلك بعد الهطل الأولي وتظهر السنابل خلال شهري شباط/ فبراير وأذار/ مارس ويتم الحصاد خلال شهري أيار/ مايو وحزيران/ يونيو. ويتوافق موسم الحصاد مع قلة الهطل وارتفاع الحرارة العليا. ويعتبر المناخ في الأقاليم الممسوحة جافاً إلى شبه جاف. يبين الجدول رقم 1 درجات الحرارة والهطل الشهري خلال موسم 91/1990.

النتائج والمناقشة

تم إحصاء 93 نوعاً من الأعشاب في 100 حقل من الحبوب الخريفية، 84 منها تنتمي إلى ذوات الفلقتين في 18 فصيلة. وقدر أن ثلثي أنواع الأعشاب ينتمي إلى الفصيلة المركبة (Asteraceae)، الفصيلة الفراسية (Fabaceae)، الفصيلة الصليبية (Brassicaceae) والفصيلة النجيلية (Poaceae). يبين الجدول رقم 2، 46 نوعاً من الأعشاب التي تم العثور عليها في 5% أو أكثر من الحقول.

جدول 1. الظروف المناخية السائدة في أقاليم سطات، الجديدة وآسفي في المغرب خلال موسم 91/1990.

Table 1. Weather data at three locations in Settat, El Jadida and Safi provinces, Morocco in 1990/91.

الشهر Month	جمعة سحائم (إقليم آسفي) Jemaa Shaim (Safi province)			خميس الزمامرة (إقليم الجديدة) Khemis Zemamra (El Jadida province)			سيدي العايدي (إقليم سطات) Sidi El Aidi (Settat province)		
	الهطل المطري Rainfall	الحرارة الدنيا Minimum temperature	الحرارة العظمى Maximum temperature	الهطل المطري Rainfall	الحرارة الدنيا Minimum temperature	الحرارة العظمى Maximum temperature	الهطل المطري Rainfall	الحرارة الدنيا Minimum temperature	الحرارة العظمى Maximum temperature
1990									
أيلول/سبتمبر September	0	18	30	0	17	31	1	19	32
تشرين الأول/أكتوبر October	12	14	24	30	15	27	11	12	27
تشرين الثاني/نوفمبر November	13	9	23	18	9	23	23	9	23
كانون الأول/ديسمبر December	0	2	14	111	7	18	73	9	20
1991									
كانون الثاني/يناير January	8	1	16	3	6	20	4	5	21
شباط/فبراير February	84	1	12	80	7	16	81	6	19
آذار/مارس March	85	3	17	109	11	19	93	9	21
نيسان/أبريل April	0	6	22	22	13	22	9	10	23
أيار/مايو May	0	10	24	0	14	26	3	11	29
حزيران/يونيو June	0	12	23	0	16	27	0	17	33
تموز/يوليو July	0	14	27	0	19	34	0	20	38
أب/أغسطس August	0	15	28	0	18	33	0	20	37
	202			373			298		Total rainfall
	27			44			49		No. of rainy days

نسبة انتشار 46 نوعاً من الأعشاب التي يبلغ طول ساقها 20 سم أو أكثر في 100 حقل حبوب في أقاليم سطات، الجديدة وأسفي في المغرب / مايو 1991.

Table 2. Frequency (%) of 46 weed species \geq 20 cm tall recorded in 100 fields of small grain cereals in three provins Morocco in May 1991.

النسبة العامة	القمح الطري	القمح الصلب	الجديدة	سطات	الإسم العلمي	إسم العربي *		
Total frequency	Bread wheat	Durum wheat	أسفي Safi	El-Jadida	Settat	Scientific name	Arabic name	
55	71	62	38	72	52	45	<i>Melilotus sulcatus</i> Desf.	مثلث الثمار
48	65	51	41	28	52	60	<i>Papaver rhoeas</i> L.	
43	41	27	62	48	32	48	<i>Avena sterilis</i> L.	قيم
40	47	51	31	31	68	25	<i>Vicia sativa</i> L.	مة
37	35	24	49	7	48	50	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	سية
27	24	30	28	7	32	38	<i>Anacyclus radiatus</i> Loisel.	نوع
26	29	19	33	16	7	48	<i>Calendula arvensis</i> L.	ية/ أقحوان
25	24	32	18	14	52	13	<i>Bromus rigidus</i> Roth.	ية
24	24	22	23	31	16	25	<i>Astragalus boeticus</i> L.	جدي
24	29	19	31	45	7	23	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	الجمال السوري
21	12	27	23	14	29	20	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	نوكي
18	6	11	33	14	3	33	<i>Cichorium endivia</i> L.	ية
17	24	22	8	10	0	35	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	بانعة
17	12	5	36	10	13	25	<i>Sinapis arvensis</i> L.	قلي
16	24	3	28	14	7	25	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	ب
16	12	30	8	3	13	28	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	بانبة صفراء
15	6	11	26	3	7	30	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	مريم
15	6	0	36	14	10	20	<i>Phalaris brachystachys</i> Link	ثناري قصير السنبله
13	29	11	10	10	16	13	<i>Vicia lutea</i> L.	راء
13	6	22	10	10	0	25	<i>Centaurea eriophora</i> L.	ني
12	6	16	3	7	0	25	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L. var. <i>concolor</i> Batt.	كليبي موحد اللون
11	6	14	13	7	26	3	<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	ختلط
10	0	19	5	0	23	8	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	رأس الثور
9	24	3	10	0	10	15	<i>Vicia benghalensis</i> L.	لية
8	0	5	15	3	10	10	<i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin	ة
8	0	8	13	3	7	13	<i>Scolymus maculatus</i> L.	ماء
8	6	11	8	16	7	3	<i>Diploaxis tenuisiliqua</i> Delile	قة الخردلة
8	0	0	21	7	7	10	<i>Ridolfia segetum</i> Moris	صيد
8	6	16	3	7	0	15	<i>Plantago afra</i> L.	راغيث
7	3	0	15	0	19	3	<i>Phalaris minor</i> Retz.	ثناري الصغيرة
7	0	11	5	3	19	0	<i>Lupinus micranthus</i> Guss.	رق
7	12	3	10	10	0	10	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L. var. <i>discolor</i> Batt.	كليبي ملون
7	0	8	10	0	0	18	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner	ول
6	0	14	3	3	3	10	<i>Thapsia garganica</i> L.	اني
6	0	14	3	7	7	5	<i>Malva parviflora</i> L.	مغيرة الزهر
6	3	5	8	0	13	5	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Log.-Fos.	أبيض
6	6	5	8	7	13	0	<i>Chenopodium murale</i> L.	رز الجدارية/رمرام
5	6	5	3	3	7	5	<i>Lathyrus cicera</i> L.	ليظ
5	0	3	10	7	3	5	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	غير الرؤس
5	3	3	5	0	3	10	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	ب
5	0	3	10	7	0	8	<i>Centaurea diluta</i> Aiton	عيف
5	6	3	8	3	0	10	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	ل
5	6	11	0	3	0	10	<i>Centaurea melitensis</i> L.	لطي
5	0	8	5	3	13	0	<i>Carthamus lanatus</i> L.	موف
5	0	3	10	0	0	13	<i>Tragopogon hybridus</i> L.	س
5	0	0	13	0	0	13	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.	بظ الثمر

ن القائمة الأولى لمصطلحات وقاية النبات الصادرة في مجلة وقاية النبات العربية مجلد 8، عدد 2، عام 1990، صفحة 136-154؛ ومعاجم أخرى.

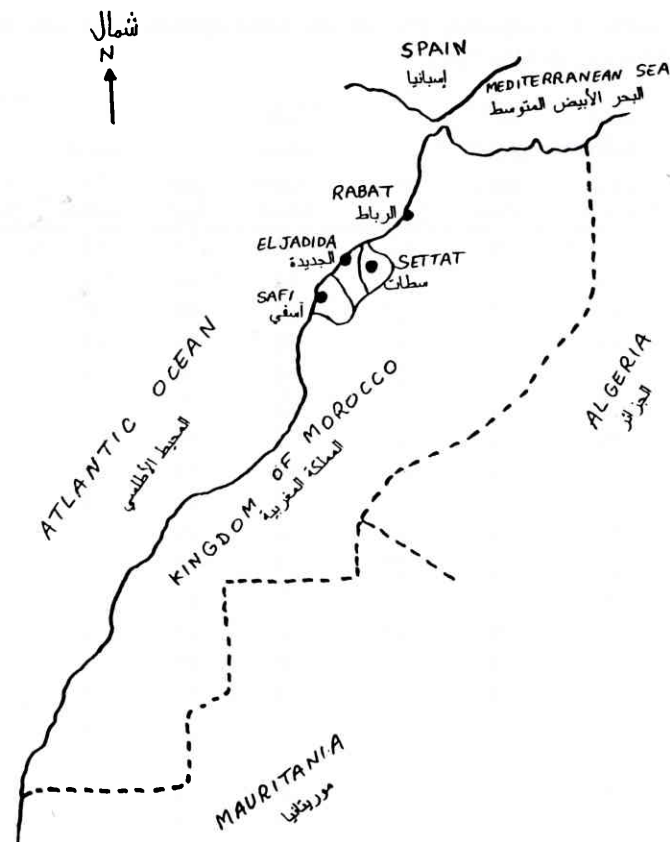
* From the first list of words used in plant protection published in the Arab Journal of Plant Protection 8(2): 136-154 (1990), an dictionaries.

ومن حيث التوزيع الجغرافي، تم تقسيم الـ 46 نوعاً المرصودة في الجدول 2 إلى 5 مجموعات. المجموعة 1 تتكون من 27 نوعاً من الأعشاب المنتشرة في أقاليم سطات، الجديدة وأسفي. المجموعات 2، 3 و 4 تضم 15 نوعاً منتشرة في إقليمين فقط. وهناك المجموعة 5 التي تتكون من ثلاثة أعشاب منتشرة في إقليم سطات فقط. وسبب تغير انتشار الأعشاب حسب الأقاليم بالمملكة المغربية يرجع بالأساس إلى تغير التربة (6، 10، 11).

واتسمت كل الأعشاب التي تم حصرها في هذا البحث بطول قامتها (20 سم فما فوق). وقد فاق طول بعضها طول ساق الحبوب (أي أكثر من متر واحد) كالشوفان العقيم (*Avena sterilis* L.)، حشيشة كناري القصيرة السنبل (*Phalaris brachystachys* Link)، حشيشة كناري الصغيرة (*Phalaris minor* Retz.)، الهندباء البرية (*Ridolfia segetum* L.)، شبت الحصيد (*Cichorium endivia* L.)، خرفيش مريم (*Silybum marianum* (L.) Gaertner)، الشوكة البقعاء (*Scolymus maculatus* L.)، خرفيش الجمال السوري (*Notobasis syriaca* (L.) Cass.) الخ....

تراوح عدد أنواع الأعشاب بالحقل الواحد من 2 إلى 19 عشباً. وهذا راجع إلى الاختلاف في طرق مكافحة الأعشاب في المحاصيل الزراعية. حيث تتم مكافحة الأعشاب في حوالي 85% من المساحات المخصصة للحبوب بالقلع اليدوي أو لاتكافح فيها الأعشاب. بينت الأبحاث أن القلع اليدوي يقتصر على حوالي 30% من عدد الأعشاب و 63% من المواد الجافة للأعشاب الموجودة بحقول القمح بإقليم سطات. كما أن استعمال مبيدات الأعشاب يقتصر على حوالي 15% من حقول الحبوب ولا يتم في غالب الأحيان بطريقة جيدة (13). فلا غرابة إذا لاحظنا أثناء الحصاد أعشاباً كثيرة ومتنوعة في حقول الحبوب.

إن الأعشاب المنتشرة بحقول الحبوب في المغرب، وبخاصة في أقاليم سطات، الجديدة وأسفي، تنقسم إذا إلى نجيليات وذوات الفلقتين وعليه، فإن طرق مكافحة الأعشاب يجب أن تأخذ بعين الاعتبار انتشار النجيليات وذوات الفلقتين معاً. وتعتبر محاربة كل هذه الأعشاب ضرورة لزيادة إنتاج الحبوب والتقليص من استيرادها.



شكل 1. خارطة للمملكة المغربية تبين أقاليم سطات، الجديدة وأسفي.
Figure 1. Map of the Kingdom of Morocco showing Settat, El-Jadida and Safi province.

ومن بين الأعشاب الحولية العريضة الأوراق الأكثر انتشاراً: الحندقوق مثلث الثمار (*Melilotus sulcatus* Desf.)، الخشخاش (*Papaver rhoeas* L.) والبيقية الشائعة (*Vicia sativa* L.) التي وجدت في 55، 48 و 40% من الحقول، على التوالي. بينما كانت النجيليات الثلاثة الأكثر انتشاراً هي الشوفان العقيم (*Avena sterilis* L.)، الحنيفة/الزيوان (*Lolium rigidum* Gaud.) والعلفية القاسية (*Bromus rigidus* Roth.) وينسب انتشار 43، 37 و 25% للنجيليات الثلاثة، على التوالي.

Abstract

Tanji, Abbas. 1997. A survey of weeds interfering with mechanical harvesting of small grain cereals in Morocco. Arab J. Pl. Prot. 15(1): 19-23.

A weed survey was conducted in May 1991 to determine the frequency of tall weeds (≥ 20 cm in height) in 100 fields of mature barley, bread wheat, durum wheat, and oat. These fields were located in the three major cereal producing provinces of El Jadida, Safi and Settat, Morocco. Such weeds interfere with harvesting and contaminate crop seeds with weed seeds. Of the 93 species identified, 84 species were broadleaf weeds. *Melilotus sulcatus* Desf., *Papaver rhoeas* L., and *Vicia sativa* L. were present in 55, 48 and 40%, of the surveyed fields, respectively. *Avena sterilis* L., *Lolium rigidum* Gaud., and *Bromus rigidus* Roth. were found in 43, 37 and 25% of the fields, respectively. Weed management in small grain cereals in surveyed provinces should focus on annual grass and broadleaf weeds.

Key words: Weeds, durum wheat, bread wheat, barley, oat, Morocco.

References

المراجع

1. **Bridges, D.C.** 1994. Impact of weeds on human endeavors. *Weed Technol.* 8:392-395.
2. **Holt, J.S.** 1988. Ecological and physiological characteristics of weeds. Pages 7-23. In: *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. M.A. Altieri and M. Liebman (eds.). CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.
3. **Koch, W.** 1992. Impact of weeds on developing countries. Pages 127-133. In: *Proc. First International Weed Control Congress*, Melbourne, Australia.
4. **Le Monde Agricole.** 1996a. Commercialisation de la récolte céréalière. September/October 1996, No. 106-107. *Le Monde Agricole et la Pêche Maritime*, Casablanca, Maroc.
5. **Le Monde Agricole.** 1996b. Le secteur des céréales au Maroc. November 1996, No. 109. *Le Monde Agricole et la Pêche Maritime*, Casablanca, Maroc.
6. **Loudyi, M.C., M. Godron and D. El Khyari.** 1995. Influence des variables écologiques sur la distribution des mauvaises herbes des cultures du Saïs (Maroc Central). *Weed Res.* 35:121-131.
7. **Patterson, D.T.** 1985. Comparative ecophysiology of weeds and crops. Pages 101-129. In: *Weed Physiology*. Volume 1. Duke, S.O. (ed.). CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.
8. **Roush, M.L. and S.R. Radosevich.** 1985. Relationship between growth and competitiveness of four annual weeds. *J. Appl. Ecol.* 22:895-905.
9. **Shroyer, J.P., J. Ryan, M. Abdel Monem and M. El Mourid.** 1990. Production of fall-planted cereals in Morocco and technology of its improvement. *J. Agron. Educ.* 19:32-40.
10. **Taleb, A. and J. Maillet.** 1994a. Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). I. Aspect floristique. *Weed Res.* 34:345-352.
11. **Taleb, A. and J. Maillet.** 1994b. Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). II. Aspect écologique. *Weed Res.* 34:353-360.
12. **Tanji, A.** 1993. Analyse fourragère de 26 adventices du blé non irrigué en Chaouia. *Al Awamia* 83:59-75.
13. **Tanji, A.** 1996. Guide du désherbage au Maroc. INRA, Settat, 207p.
14. **Tanji, A. and D.L. Regehr.** 1989. Small grain cereals and dicotyledonous weed response to herbicides applied at two growth stages in Chaouia (semi-arid region of Morocco). *Arab J. Plant Prot.* 6(2):119-124.
15. **Tanji, A., C. Boulet and D.L. Regehr.** 1988. Mauvaises herbes des régions arides et semi-arides du Maroc occidental. INRA, Settat, 397p.
16. **Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.H. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb.** 1964-80. *Flora Europaea*. Volumes I-V. Cambridge University Press, London.
17. **Wilson, B.J. and G.W. Cussans.** 1983. The effect of weeds on yield and quality of winter cereals in the UK. Page 121. In: *Proc. 10th Int. Congr. Plant Prot.*, London.
18. **Zimdahl, R.L.** 1980. Pages 1-39. In: *Weed-Crop Competition, A review*. International Plant Protection Center, Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA.
19. **Zimdahl, R.L.** 1990. The effect of weeds on wheat. Pages 11-32. In: *Systems of Weed Control in Wheat in North America*. Donald, W.W. (ed.). Weed Science Society of America, Champaign, Illinois, USA.
20. **Zimdahl, R.L. and A. El Brahli.** 1992. Pertes occasionnées par les mauvaises herbes sur les céréales en zone semi-aride du Maroc occidental. *Al Awamia* 75:53-61.