١١

استراتيجيات وتكتيكات السيطرة على الحشائش

STRATEGIES AND TACTICS FOR WEED MANAGEMENT

R. E. Frans

قسم المحاصيل
جامعة أركانسو - فاينفيل - أركانسو

J. M. Chandler

قسم علوم التربة والمحاصيل
جامعة تكساس A & M - كلية المحطة - تكساس

Biology of Cotton Growth and Weed Interference	بيولوجية نمو القطن والتداخل الذى تحدثه الحشائش
Plants Classified as Weeds	النباتات التى تصنف كحشائش
Weed Interactions with Cotton	تداخلات الحشائش مع القطن
Current Status of Weed Management Strategies	الوضع الراهن لاستراتيجيات السيطرة على الحشائش
Current Technology in Utilizarion of Cultural Control Practices	التكنولوجيا الراهنة لاستغلال الطرق الزراعية فى المكافحة
Current Technology in Utilization of Herbicide Control Practices	التكنولوجيا الجارية لاستخدام مبيدات الحشائش فى المكافحة
Development of Weed Survey Techniques	تطوير طرق لحصر الحشائش
Integration of Practices in a Systems Approach	تكامل العمليات فى نظم موضوعة
Economics of Current Weed Management Strategies	اقتصاديات استراتيجيات السيطرة على الحشائش فى الوقت الحالى
Economics of Strategies by Region	اقتصاديات استراتيجيات المكافحة وعلاقتها بالمنطقة
Cotton Losses with Current Technology	الخسارة فى القطن مع التكنولوجيا الحالية
Impact of Pernicious Weed on Return from Optimum Production Systems	تأثير الحشائش الضارة على العائد من نظم الزراعة المناسبة
Consequences of Management Strategies Employed	تتابع استراتيجيات السيطرة المستخدمة :
To the Environment	على البيئة
To the Crop	على المحصول
Interaction Effects of Herbicide Use	تأثيرات استخدام مبيدات الحشائش

obeikandl.com

مقدمة Introduction :

إن عمليات إنتاج القطن تخلق ظروفًا بيئية ملائمة ، تعمل على ازدهار نمو الحشائش (Buchanan and Frans, 1979) . . كما أن زراعة القطن فى خطوط تخلق مساحات مفتوحة ، يحدث لها غزو بأنواع عنيفة من الحشائش فى بداية الموسم ، وليست هذه المساحات هى التى تتعرض فقط لغزو الحشائش ، ولكنها تكون نموذجية لحدوث تغيرات فى حركية وتحوير التكاثر . إن النباتات النامية فى بيئات مختلفة ، تؤدى إلى حدوث عمليات متداخلة مع الحشائش ، فيما يطلق عليه التنافس أو التداخلات ، وهذه تعمل على تقليل الإنتاجية ، وكذا جودة المحصول . وتعتمد درجة النقص على أعداد وأنواع الحشائش الموجودة ، وكذلك صحة المحصول ومكافحة الآفات الضارة الأخرى (Buchanan, 1981).

ومن الواضح أن هناك حاجة لوضع وتنفيذ استراتيجيات فعالة ، تحقق السيطرة على الحشائش . ومن أكثر الفوائد التى يحققها الحرث للقطن فى الوقت الحاضر ، الفائدة التى ترجع إلى مكافحة الحشائش . واستخدام مبيدات الحشائش من العوامل المساعدة للحرث ؛ حيث يعمل على زيادة نمو القطن فى وسط بيئة خالية من الحشائش . هذه العمليات - مع أنها ضرورية - إلا أنه قد تكون لها تأثيرات سلبية على المحصول أو البيئة التى ينمو فيها . قد يشذب العزيق أو الحرث الجذور ، ومن ثم يضعف النباتات ، ويزيد من عدوى النباتات وإصابتها بالأمراض الشديدة بالممرضات التى تسكن التربة . كما قد تغير مبيدات الحشائش من عمليات التمثيل فى نبات القطن أو تتداخل مع قدرته على تكوين اللوز طبيعيًا ، وهذه العوامل تحدث إجهادًا على النباتات لدرجة أنه قد لا يشفى ويعود لحالته الطبيعية ، ويعطى المحصول المناسب . وفى النهاية يمكن القول بأن الاستخدام المكثف لمبيدات الحشائش على فترات طويلة قد يحدث تأثيرات غير محتملة على البيئة ؛ بسبب المخلفات العالية من المبيد فى التربة أو تلوث المياه الأرضية .

ويبرز سؤال يتمثل فى : **كيف السبيل للتخلص المناسب من الحشائش ، دون الإخلال بالتوازن البيئى ؟** . .

فى هذا الجزء سوف نتناول تفاعل نباتات القطن مع الاستراتيجيات السائدة والحالية للسيطرة على الحشائش ، وما تحدثه الحشائش من تداخلات واقتصاديات استراتيجيات السيطرة ، وما تحدثه من تتابعات على البيئة ، وسنحاول أن نوضح ما إذا كانت هذه الاستراتيجيات تتلاءم مع مكونات المكافحة المتكاملة والسيطرة على الآفات بما يحقق إنتاجًا مناسبًا من الزراعات أم لا .

بيولوجية نمو القطن والتداخل الذى تحدثه الحشائش
Biology of cotton growth and weed interference

النباتات التى تصنف كحشائش Plants classified as weeds

لقد تم تعريف الاصطلاح حشيشة "weed" بطرق عديدة ، اعتمادًا على نظرة الإنسان لهذه النباتات . وعرفت الحشائش على أنها النباتات الغريبة على المكان الموجودة فيه ، أو تلك التى تنمو حيث لا يراد لها أن توجد ، أو النباتات الغريبة غير المعروفة . . والتعريف الشائع للحشيشة فى الوقت الراهن أنها نبات لا يزرع طبيعيًا وينمو حيث نريد لنباتات أخرى أن تنمو ، وهى غالبًا ما تسبب تأثيرات ضارة للإنسان سواء من الناحية الاقتصادية أو الطبيعية (Harlin and de Wilt, 1965) . ويوجد على سطح الأرض ما يقرب من ٣٠٠٠٠٠ نوع من النباتات ، ولكن ما يقرب من ٣٠٠٠٠ نوع فقط تعتبر كحشائش . وعلى مستوى العالم . . فإن حوالى ١٠٠٠ نوع من الحشائش ، توجد فى الزراعات ، وتسبب خسارة وفقدًا فى الإنتاج من بينها ١٠٠ نوع ، توجد فى زراعات القطن ، وفى الولايات المتحدة الأمريكية يوجد ما يقرب من ٣٠ نوعًا نباتيًا تصيب حقول القطن ، وتعتبر من الحشائش ذات الأهمية الاقتصادية (جدول ١١-١) .

يختلف توزيع ومستوى الإصابة بكل حشيشة بدرجة كبيرة بين مناطق إنتاج القطن فى أمريكا ؛ فالحشائش الحولية التى وجدت فى المنطقة - وهى ذات بذور بنفسجية اللون - تسود فى الولايات الجنوبية الوسطى فى أركانسو ولويزيانا والميسيسيبى . أما الحشائش ذات اللون الأصفر فإنها تسود فى باقى ولايات إنتاج القطن . تتوزع الحشائش النجيلية الحولية مثل حشائش جونسون والبرمودا فى ولايات القطن ، ويقدر أن نصف مساحة القطن تصاب بشدة بحشيشة جونسون . أما الإصابة بحشيشة البرمودا محدودة للغاية . . ولكنها تمثل تحديًا كبيرًا فى مكافحتها . تسود الإصابة بالحشائش العريضة الأوراق الحولية فى مناطق الجنوب الغربى والقريبة لحزام القطن . وتوجد الحشائش ذات الأوراق الصوفية وحشيشة تكساس الزرقاء فى غرب تكساس ، بينما تمتد حشيشة bindweed من تكساس وحتى كاليفورنيا . إن المساحات التى تصاب بهذه الحشائش صغيرة وقليلة ، كما أن حشيشة الظل ذات الأوراق الصوفية من الحشائش عريضة الأوراق الحولية ، تسود فى معظم مساحات القطن خاصة فى غرب تكساس .

جدول (١١-١) : أنواع الحشائش ذات الأهمية الاقتصادية ، التى توجد فى حقول القطن فى الولايات المتحدة الأمريكية .

الاسم الشائع	عدد الولايات	النسبة المئوية للمساحات المصابة
الأنواع عريضة الأوراق الحولية		
Pigweed	13	68
Morningglories	15	32
Thistle, Russian	3	28
Sidas	10	22
Cocklebur, common	14	18
Spurges	8	14
Groundcherrys	5	11
Nightshades	2	8
Purslane, common	3	6
Sicklepod	6	3
Sesbana, hemp	4	2
Anoda, spurred	6	1
Lambsquarter, common	5	1
Crotons	4	1
Ragweed, common	4	1
Smartweed, Pennsylvania	3	1
Starbur, bristly	1	1
Sowthistle	1	1
Velvetleaf	4	>1
Sunflower	1	>1
الأنواع النجيلية الحولية		
Barnyardgrass and junglerice	9	29
Crabgrass	12	28
Panicums (browntop, fall, Texas)	9	14
Signalgrass, broadleaf	4	8
Goosegrass	10	7
الأنواع عريضة الأوراق المعمرة		
Nightshade, silverleaf	3	30
Bindweed, field	3	1
Blueweed, Texas	2	1
Bursage, woollyleaf	1	1

جدول (١١-٢) : نسبة الفقد المئوية فى محصول القطن عام ١٩٨٣ ، والتى تسببت عن عشرة انواع من الحشائش فى زراعات القطن فى امريكا .

Weed species	Cotton Production Region			
	Southeast	Midsouth	Southwest	West
Morningglories	11	18	14	10
Cocklebur, common	23	16	3	1
Pigweeds	4	3	30	17
Johnsongrass	7	13	14	12
Nutsedges	11	6	8	11
Sida, prickly	10	16	1	-
Silverleaf nightshade	-	-	13	-
Bermudagrass	7	7	2	7
Crotons	11	-	-	-
Sicklepod	9	-	-	-

تحدث ثلاثة أرباع الضرر والفقد فى مزارع القطن من الحشائش من عشرة أنواع فقط (جدول ١١-٢) . وفى عام ١٩٨٣ ، سببت حشائش Morningglories, cocklebur, pigweed, Jognson grass, nutsedes and bermuda grass نقصًا فى إنتاج القطن فى جميع مناطق زراعته فى الولايات المتحدة الأمريكية . وتمثل حشيشة prickly sida المشكلة الرئيسية فى المناطق الجنوبية الشرقية والجنوبية الوسطى ، بينما تعتبر حشيشة الظل ذات الأوراق الفضية فى غاية الأهمية فى المناطق الجنوبية الغربية ، أما حشائش Crotons & sicklepod . . فإنها فى غاية الأهمية فى المنطقة الجنوبية الشرقية .

إن حشائش Barnyardgrass والـ Jungeleric من الحشائش الحولية ، التى تصيب مساحات كبيرة من القطن من الأباما حتى كاليفورنيا . وتسبب حشائش crabgrass - من تكساس حتى الولايات الشرقية - خسائر اقتصادية ، على الرغم من عدم صعوبة المكافحة بالطرق والتكنولوجيات المتاحة فى الوقت الحالى . وتوجد أنواع panicum - والتى تشمل بانيكم تكساس والبانيكم ذا القمة البنية ، والبانيكم الخريفى - فى منطقة حزام القطن وفى مساحات كبيرة ، كما أن المنطقة الأساسية للإصابة بالحشائش عريضة الأوراق signalgrass توجد فى أركانسو ولويزيانا والميسيسيبى ، وتحدث الإصابة بحشيشة الأوز Goosegrass فى الولايات شرق أركانسو ولويزيانا .

إن ثلثى الأنواع الموجودة فى القائمة ، والتى صنفت على أنها ذات أهمية اقتصادية (جدولى ١١-١ ، و ١١-٢) من الأنواع عريضة الأوراق ، وحشائش pigweeds واسعة الانتشار ، وتصيب مساحات واسعة من القطن ، كما توجد حشائش Morningglories and common cocklebur فى مناطق الزراعة ، وفى مساحات كبيرة ، وتصيب حشيشة Russian thistle مساحات كبيرة فى النصف الغربى من ولايات انتاج القطن ، بينما تسود حشيشة prickly sida فى النصف الشرقى ، وتنتشر حشائش spurges فى المناطق التى يروى فيها القطن أو بها الأمطار لأعلى من ٤٠ بوصة سنويًا . وتمثل أنواع groundcherries and nightshades مشكلة فى المناطق الغربية من حزام القطن ، كما تسود الأنواع عريضة الأوراق الأخرى الموجودة فى جدول (١١-١) فى مناطق محددة ، وقد توجد فى ولايات بعينها . ويجب أن تستكشف أنواع الحشائش ذات التوزيع المحدود للتأكد من عدم انتشارها ، ومدى صلاحية طرق السيطرة عليها .

تداخلات الحشائش مع القطن Weed interactions with cotton

تمثل الحشائش الموجودة فى حقول القطن إحدى المشاكل المعقدة ؛ بسبب التنوع الشديد فيها والاختلافات البيئية التى ينتج فيها القطن . وتتداخل الحشائش النامية فى مزارع القطن ، مع الإنتاج بسبب التنافس بينهما على الضوء والرطوبة والعناصر الغذائية . وفى بعض الحالات . . تؤدى التداخلات بين الحشائش والنباتات إلى تثبيط نمو القطن ، ومن ثم تقلل من الإنتاجية ، وقد تقلل الحشائش التى تنافس القطن كذلك من جودة وتسويق الغزل.

إن تأثير الحشائش على القطن يعبر عنه بالنقص فى المحصول ، وحتى الآن لم يحدد بدقة تأثير الحشائش على فسيولوجية نباتات القطن . وقد أظهرت التجارب البحثية فى القطع التجريبية والملاحظات العامة فى حقول الزراع منتجى القطن أن إزالة الحشائش النامية مع القطن - والتى تزال بعد ٥ - ٦ أسابيع من الإنبات - ذات تأثير كبير وخطير على فسيولوجية وإنتاجية القطن (جدول ١١-٢) . ويقل نمو القطن عادة ، كما أن النباتات القائمة تبدو رقيقة ومغزلية ، وبها عدد قليل أو خالية من البراعم . وهذه المنافسة المبكرة تبطئ نباتات القطن طيلة الموسم ، ويمكن تنظيم وجود تنافس نوع الحشائش أو مجموعة من الحشائش من خلال تنظيم كثافة ودوام التعداد ، وتداخلاتها مع العوامل البيئية والمسئولة عن

الإنتاج . إن تأثير مبيدات الحشائش على نمو المجموع الجذرى لنباتات القطن ، وكذا تكوين الثمار ، يمكن أن يؤثر فى صفات التيلة ، وسوف نناقش تأثيرات طرق المكافحة على نمو وتطور نباتات القطن فى أبواب لاحقة فى هذا الكتاب .

إن وجود كثافات بسيطة تتراوح من ٢-٤ حشائش ، لكل ٥٠ قدمًا من خطوط القطن، يسبب فقدًا محسوسًا يتوقف على الإنتاجية وسعر السوق المتوقع ، كما أن وجود كثافات من ٨-١٦ نبات لكل من ٥٠ ، ٤٠ ، ٣٢ قدمًا من خطوط القطن ، يمنع الحصول على أى فائدة من إنتاج القطن . ومن أخطر الحشائش التى تنافس القطن cocklebur, sicklepod, velvetleaf, bermudagrass & Johnsongrass ، كما أن حشائش morningglory تناقش القطن بشكل متوسط ، أما حشائش prickly sida . . فإنها تنافس القطن بدرجة تعتمد على التعداد العالى . ويمكن وجود كثافات معينة لكل نوع معين من الحشائش - كما هو واضح من جدول (١١-٣) - من تحديد المستوى الاقتصادى للضرر . ومن الصعوبات الكبيرة وضع حد اقتصادى حرج لكل نوع من الحشائش ؛ بسبب التغيرات التى تحدث فى البيئة أو العمليات الزراعية وعمليات السيطرة الأخرى (نوقشت الحدود الاقتصادية الحرجة فى الفصل السادس) . وفى حقول المزارعين ، تمثل الحشائش مخلوطًا من أنواع مختلفة ، عما هو الحال مع نوع واحد ؛ مما يعقد من إمكانية وضع أو الحصول على معلومات مفيدة أو يعتمد عليها عن الحدود الاقتصادية . وفى معظم نظم الإنتاج ، يسمح للحشائش بالنمو فى أثناء موسم النمو ، وللحشائش فترة نمو ودوام معينة على فترات وأوقات متباينة . وفى ظل نظام المنافسة بين الحشائش والمحصول القائم . . فإن الفترة الحرجة للتنافس يمكن السيطرة عليها وتنظيمها ، من خلال تعظيم الفترة ، التى يمكن للنباتات أن تتحمل فيها وجود الحشائش ، دون أن يحدث تأثير اقتصادى على المحصول النهائى والجودة .

أظهرت الدراسات على مخلوط الحشائش الحولية عريضة الأوراق والنجيلية فى حقول القطن فى ولاية الأباما ، أنه يجب الحفاظ على حقول القطن خالية من الحشائش تمامًا ، لمدة تتراوح من ٦-٨ أسابيع ؛ للحصول على أقصى إنتاجية (Buchanan and Burns, 1970) . ويمكن تحمل منافسة الحشائش لفترة من ٦-٨ أسابيع بعد الإنبات ؛ حتى لا يحدث نقص فى الإنتاجية وفى أقطان ولاية أريزونا ، التى تروى بأسلوب التغطية الجافة dry mulch يتم التحكم ومكافحة الحشائش حتى ميعاد الرية الأولى بعد الإنبات . إن

السماح للحشائش بمنافسة النباتات بعد رية الأسابيع الستة الأولى أو عند ميعاد الرية الثانية بعد ٩ أسابيع يؤدى إلى نقص الإنتاج بمقدار ١٦ ، ١٢ ٪ على التوالى (Arle and 1973 - Hamilton) ، كما أن التنافس بين الحشائش والنباتات التى تبدأ بعد الرية الثالثة (١١ أسبوعًا) أو الرابعة (١٣ أسبوعًا) ، أو التى تنتج بعد الرية الأولى أو الثانية أو الثالثة لا يقلل المحصول .

لا تؤدى حشيشة prickly sida إلى نقص المحصول ، إذا أمكن الحفاظ على الحقول خالية من الحشائش خلال ٥-٦ أسابيع من الإنبات ، أو تنظيم المنافسة لسبعة أسابيع بعد الإنبات فى أقطان الأباما (Buchanan *et al.*, 1977) . وتمثل الفترة المطلوبة مع حشائش velvetleaf and spurred anoda أربعة أسابيع فقط بعد الإنبات ، ويستمر تنافس حشيشة spurred anoda مع القطن طوال ٦٠ ، ٩٠ ، ١٢٠ يومًا من الإنبات ؛ مما يؤدى إلى نقص فى المحصول ، يصل إلى ١٢ ، ٣٧ ، ٣٨ ٪ على التوالى (Chandler and Meredith, 1983) . إن الصنف Deltapine أكثر تنافسًا مع حشيشة Spurred anoda ، بالمقارنة مع الأصناف الأخرى Stoneville 213, DES 21326-04 ، وكليهما من الأصناف مبكرة النضج ، كما أن المنافسة من قبل حشائش Spurred anoda فى بداية الموسم تقلل إنتاجية الأصناف مبكرة النضج بدرجة تفوق الأصناف متأخرة النضج .

تقلل حشيشة yellow nutsedge المعمرة ، التى تنافس القطن فى ولاية أريزونا لأكثر من أربعة أسابيع الإنتاجية ، بينما يعطى الحفاظ على الحقول خالية من هذه الحشيشة لفترة ٢-٦ أسابيع محصولاً عاديًا (Keeley and Thullen, 1983) ، وتتراوح فترة تنافس هذه الحشيشة مع القطن فى الأباما من ١٠-٢٥ أسبوعًا بعد الإنبات (Patterson *et al.*, 1980) .

جدول (١١-٣) : النقص فى إنتاجية القطن بسبب استمرار المنافسة مع الحشائش طول الموسم ، بسبعة أنواع حشائش بكثافات مختلفة .

نوع الحشيشة	المرجع	نسبة الخفض فى محصول القطن عند كثافات حشائش مختلفة				
		حشائش / ٥٠ قدم لكل صف محصول				
		2	4	8	16	32
Cocklebur, common	Snipes et al., 1982	17	27	35	56	66
Pigweed, redroot	Buchanan et al., 1980	9	16	22	34	43
Sicklepod	Buchanan et al., 1980	11	15	23	42	55
Morningglory, pitted	Crowley and Buchanan, 1978	—	5	11	24	32
Sida, prickly	Buchanan et al., 1977	—	5	11	12	18
Bermudagrass[a]	Brown et al., 1985	36	42	53	68	72
		حشائش / ٤٠ قدم لكل صف محصول				
		4	8	16	32	64
Anoda, spurred	Chandler, 1977	2	30	46	64	99
Velvetleaf	Chandler, 1977	2	30	49	53	90
		حشائش / ٣٢ قدم لكل صف محصول				
		1	2	4	8	16
Sida, prickly	Chandler, 1977	—	—	—	—	58
Johnsongrass	Bridges and Chandler, 1987	7	11	22	40	60
		حشائش / ٥٠ قدم لكل صف محصول				
			5	13	21	58
Pigweed, redroot	Smith and Tseng, 1970		46	52	67	81

أ - كثافات حشائش برمودا وجدت فى القطن فى العام السابق دون مكافحة

فى تكساس . . اتضح أن الفترة الحرجة لمنافسة بادرات حشيشة Johnson grass تمتد إلى ستة أسابيع ، بينما تعمل المنافسة بواسطة ريزومات هذه الحشيشة لمدة ٣-٤ أسابيع على نقص الإنتاجية (Bridges and Chandler, 1987) ، ولم يمنع الحفاظ على حقول القطن

خالية من هذه الحشيشة لمدة ٤ أسابيع حدوث نقص فى المحصول فى ولاية كاليفورنيا ، كما يؤدى العزيق الأسبوعى لمدة ٨ أسابيع بعد الإنبات إلى تقليل تعداد هذه الحشيشة إلى معدل نبات لكل متر مربع عند الحصاد (Keeley and Thullen-1981) .

أظهرت العلاقة التنافسية بين الحشائش والنباتات أن الاختلافات فى مستويات النيتروجين عند الزراعة لم تغير من هذه العلاقة (Buchanan and McLaughlin, 1981)، ولم تتأثر منافسة الحشائش إلى حقول القطن بعرض الخطوط سواء كانت ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ بوصة ، ولكن طول الفترة ، الواجب خلو الأرض من الحشائش خلالها تقصر مع نقص عرض الخطوط (Rogers *et al.*, 1976) .

الوضع الراهن لاستراتيجيات السيطرة على الحشائش :

التكنولوجيا الراهنة لاستغلال الطرق الزراعية فى المكافحة :

إن العمليات الزراعية والعزيق ستظل من أهم الوسائل فى برامج مكافحة الحشائش ، ولقد أوضح الباحثان Buchanan and Hiltbold (1977) أن المستويات التكنولوجية لمبيدات الحشائش المتاحة - فى الوقت الحالى - تسمح بنمو المحصول ، دون وجود حشائش على الإطلاق ، كما اتفق البحاث - فى الحقبة الأخيرة - على أن العزيق بعد الزراعة يمثل أهمية إضافية لأية برامج أخرى لمكافحة الحشائش (Chandler, 1984; Foy, 1959; Holsfun, 1963; Upchurch and Selman, 1968) ، وقدر أن ما يقرب من نصف عمليات العزيق يجرى بهدف مكافحة الحشائش (Wiese and Chandler, 1979) .

قد يحسن العزيق المبكر من تهوية وتفتيت التربة ؛ خاصة فى الأراضى ذات المحتوى المنخفض من المادة العضوية ، ومن ثم يحسن من ظروف التربة ، ويجعلها أكثر ملاءمة لإنبات البذور . إن الإعداد الجيد للخطوط قبل أو عند الزراعة يسهل من الزراعة بين الخطوط ، والاستخدام الموجه لمبيدات الحشائش والتحكم فى الرى ؛ مما يزيد من كفاءة السيطرة على الحشائش ، كما أن التسوية المناسبة للأرض غالبًا ما تصاحب العزيق المبكر ، وهى تؤدى إلى التخلص من المناطق المنخفضة المستوى ، والتى تمثل مناطق وظروفًا بيئية ممتازة لنمو الحشائش (Buchanan, 1981; Chandler, 1984; Miller *et al.*, 1981) .

يمثل تجهيز المرقد المناسب فقط عنصرًا إيجابيًا لمكافحة الحشائش ؛ حيث تعطى ميزة

تنافسية عالية للمحصول ؛ من خلال تحسين والإسراع من الإنبات والنمو والتطور ، كما أنها تقلل من منافسة الحشائش للنباتات . إن تحقيق وإصلاح خصوبة مناسبة للتربة وكذلك الرطوبة المناسبة وعمل مسافات صحيحة بين التقاوى ، كلها عوامل تساعد فى النمو المبكر للنباتات ، وتستبعد الحشائش غير المطلوبة .

تساعد الدورة الزراعية فى الإخلال بدورة حياة الحشائش المرتبطة بمحصول القطن . ومن الشائع زراعة القطن فى أراضٍ جيدة وحقول مناسبة على طول الخط ، ولذلك فإن هذه الاختيارات تؤدى - فى النهاية - إلى الزيادة التدريجية فى الإصابة بالحشائش ؛ مما يتطلب مجهودًا ضخمًا للسيطرة عليها أو التخلص منها . وتساعد الدورة الزراعية فى مكافحة أنواع معينة من الحشائش ، والتى يصعب مكافحتها بالطرق التقليدية . وتنافس حشائش Spurred anoda القطن بدرجة عالية جدًا ، ولكنها تكون أقل كثافة ونموًا فى حقول فول الصويا ، ومن ثم يمكن مكافحتها بمبيدات الحشائش الموصى بها فى هذا الشأن (Chandler and Oliver, 1979) . إن حشيشة Cocklebur يسهل مكافحتها فى الذرة ، باستخدام مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى بدرجة تفوق ما يحدث فى القطن ، كما أن حشائش مجموعة morningglory يسهل مكافحتها فى الذرة الشامية أو الصفراء ، عما هو الحال فى حقول القطن .

إن الدورة الزراعية وتعاقب المحاصيل لا تتداخل فقط فى الحشائش المرتبطة بمحصول معين ، ولكن زراعة أكثر من محصول فى حقل معين سوف تؤدى إلى دخول أكثر من عملية زراعية ، تؤثر على الحشائش الموجودة . وفى المناطق الغربية . . تؤدى الدورة الزراعية بين القطن وغيره من المحاصيل الخفيفة مثل البرسيم وكذا الخضروات ، والتى تعامل بمبيدات حشائش تختلف عن تلك المستعملة فى القطن (Miller *et al.*, 1981) . إن تغيير المبيدات أثناء الدورة الزراعية ، قد يساعد فى تقليل المخلفات الخاصة بهذه المبيدات على امتداد فترة طويلة ، وبالرغم من أن الفوائد لم تحص وتسجل ، ولكنها واجبة الأخذ فى الاعتبار . وليس هناك خلاف فى أن الدورة بين المحصول والمبيد ذات فائدة ، ولكنها تصعب أحيانًا على بعض الفلاحين للاستفادة منها ؛ بسبب متطلبات السيطرة على الحشائش (Waddle, 1983) .

لقد تم التنبيه لأهمية المسافة بين النباتات والخطوط ، وقد أدى نقص عرض الخطوط فى

حقول نباتات فول الصويا عن المسافة التقليدية ٤٠ بوصة إلى ٣٠ ، ٢٠ ، ١٠ بوصة إلى زيادة المحصول بمقدار ١٠ ، ١٨ ، ٢٠ ٪ على التوالى (Wax and Pendleton, 1968) . وكان يعتقد أن السبب وراء الزيادة فى الإنتاج يرجع إلى كثافة المجموع الخضرى ، ومن ثم تخلق ظلاً فى فترة مبكرة ، تساعد فى تثبيط نمو الحشائش . وأظهرت الدراسات نفسها فى القطن النتائج نفسها ، ولكن بدرجة أقل ، واتضح من الدراسات الأولى فى أركانسو (Frans and Hughes, 1970) أن تضييق الخطوط إلى ١٤ ، ٢١ ، ٢٨ بوصة ، أعطى محصول خطوط ٤٢ بوصة نفسه ، بينما المحصول المناسب تحصل عليه من مسافة ٣٥ بوصة للخطوط . ويمكن مكافحة الحشائش باستخدام مبيدات الحشائش قبل الانبثاق ، وكذلك بالطريق اليدوى وطريقة الزراعة . أظهرت البحوث فى الأباما (Rogers *et al.*, 1976) أنه يمكن الحصول على أعلى إنتاجية من تخطيط ١٢ بوصة ؛ بشرط تحقيق حقول خالية من الحشائش فى الستة أسابيع الأولى ، بينما تتطلب المسافة ٤٢ بوصة استمرار خلو الأرض من الحشائش ، على امتداد ١٠-١٤ أسبوعًا . ولم تتحقق اختلافات معنوية فى الإنتاجية مع الخطوط الضيقة، فى ظروف الخلو من الحشائش مع المسافة التقليدية ٤٢ بوصة.

وأظهرت هذه الدراسات أن القطن لا يتنافس بدرجة كبيرة مع الحشائش ؛ خاصة فى المراحل الأولى من النمو . إن تحقيق نمو خضرى كثيف فى البداية غير واضح فى القطن ، بالمقارنة بما هو الحال فى فول الصويا ؛ مما يتطلب ضرورة إجراء عمليات زراعية متكاملة لتحفيز النمو المبكر ، وتشابك النباتات ، واتضح أن الزراعة فيما بين الخطوط ذات أهمية كبيرة فى مكافحة الحشائش . وفى الدراسة التى أجريت فى الأباما ، ثبت معنوية السيطرة على الحشائش فى وجود الخطوط الضيقة ، وفى الوقت الحالى . . هناك دلائل على أن الزراعة بين الخطوط تقلل - إلى حد كبير - من إنتاج القطن ، وسوف نتناول بعضًا من هذه التأثيرات المؤكدة فى مواضع أخرى لاحقة . وفى إحدى الدراسات الأولى فى أركانسو (Frans, 1959) وجد أنه يمكن الحصول على أعلى إنتاجية ، عندما تستخدم مبيدات الحشائش فقط فى مكافحة الحشائش ، ولكن فى السنوات التى سادت فيها كثافة عالية من الحشائش ، لم تتحقق أى ميزة من جراء عدم الزراعة بين الخطوط .

لقد أشار (Buchanan, 1981) إلى أن الزراعة اليدوية تضيف ميزة إلى العمليات الأخرى لمكافحة الحشائش ، ولكنها وحدها غير فعالة فى القضاء على الحشائش . وقد أكد

الباحثان Buchanan and Hiltbold عام ١٩٧٧ إمكانية تحديد الفوائد الكلية من عملية الزراعة ، من خلال كفاءتها فى مكافحة الحشائش . ومن المعروف - الآن - أن زراعة الأرض تساهم فى منع نحر التربة ، وتزيد نفاذ ماء المطر ، وتحقق السيطرة على الرى فى الجور بين الخطوط . كما وجد Holstun 1963 أن الزراعة غير الكثيفة غالبًا ما تتساوى مع الزراعة الكثيفة لحماية الأخرى المعاملة بالمبيدات الحشائشية ، خلال فترة حياة القطن ، واستنتج أن الحماية الزائدة لمناطق المبيدات قد تسبب أضرارًا خطيرة بسبب ظهور الحشائش متأخرًا وتفادى المعاملة ، وأن الزراعة غير الكثيفة تغطى الحشائش الصغيرة ومن ثم تقتلها .

لقد ناقش Holstun and Wootan, 1966 الطرق الزراعية والميكانيكية المتاحة لمكافحة الحشائش فى منتصف الستينيات ؛ بالإضافة إلى وسائل العزيق ، التى تقطع الحشائش عند سطح التربة أو تحتها مباشرة . وأشار الباحثان لمميزات العزيق الميكانيكى والزراعة المتعاكسة ، وهاتان الطريقتان يقل استخدامهما فى الوقت الحالى ، وربما يكون ذلك بسبب تحقيق مكافحة أفضل باستخدام مبيدات الحشائش . وبالمثل . . فإن العزيق الدائرى له جميع المميزات ، ولكنه اختفى من زراعات القطن حاليًا . وهذه العمليات تستخدم كذلك لتقليل كثافة نباتات القطن للمستوى المطلوب فى السنوات الحديثة ، بما يساوى اتجاه زراعة القطن بكثافة معينة ، والاستفادة من استخدام مبيدات الحشائش ، مع الزراعة فى الخطوط لتحقيق مكافحة فعالة للحشائش .

فى الماضى . . كانت تستخدم الأيدى العاملة لخف بادرات القطن الصغيرة ؛ للوصول إلى عدد النباتات المطلوب ، وكذلك للتخلص من الحشائش ، التى تظهر فى منتصف الموسم ، وكذلك كانت تستخدم الأيدى العاملة فى القطن ، عندما تسود ظروف جوية معاكسة ، تعمل على فشل عمليات مكافحة الحشائش ، أو تمنع من استخدام المبيدات الحشائشية بعد الانبثاق .

وأدى اكتشاف المبيدات الحشرية الحديثة إلى الإسهام - بشكل ملحوظ - فى تقليل العمالة اليدوية ، كما أن ارتفاع تكلفة العمال والاتجاه لتحقيق عوائد اقتصادية من استخدام مبيدات الحشائش يعتبر عضوًا من هذا التغير . مازالت الطرق اليدوية تستخدم لمكافحة الحشائش ، ولكن على نطاق محدود ؛ للتخلص من الحشائش المبعثرة فى الحقول ، وكذلك للرش اليدوى لمبيدات الحشائش ، سواء بالرشاشات اليدوية ، أو التى تحمل على الظهر ،

أو على الجرارات . وسيستمر العزيق اليدوى بسبب تكلفته العالية كأسلوب محدود فى المستقبل ، كما أن الرش الموضعى باليد سيظل ذا مردود اقتصادى . . وسوف يناقش ذلك بالتفصيل فيما بعد .

التكنولوجيا الجارية لاستخدام مبيدات الحشائش فى المكافحة :

إن اكتشاف المبيدات الحشائشية الحديثة يمكن أن يعود للسنوات ، التى تلت الحرب العالمية الثانية ، كما أن استخدام مبيدات الحشائش بواسطة الفلاحين يتواكب مع نقص الوفرة فى الأيدى العاملة . وخلال هذه الحقبة من الزمن . . انتقلت العمالة الأمريكية من الحقول إلى المناطق المأهولة والمدن ؛ حيث تزايدت فرص العمل فى المصانع وبأجر مرتفع ، وأدى هذا الوضع إلى الاتجاه - وبقوة - نحو ميكنة العمليات الزراعية ، واستخدام مبيدات الحشائش ، وتصنيع ماكينات ضخمة لتجهيز الأرض والزراعة ، وكذلك الحصادات الميكانيكية .

إن الحاجة إلى مبيدات حشائش فعالة حفزت وشجعت صناعة الكيميائيات ؛ للدخول فى البحوث المكثفة ؛ للحصول على مركبات جديدة ومازالت مستمرة حتى الآن . وفى الوقت الحالى توجد مبيدات الحشائش فى الأسواق ، وبأنواع تتماشى مع كل مرحلة من مراحل النمو ، ولمختلف أنواع الحشائش . ولقد تم حصر مبيدات الحشائش المستخدمة فى حقول القطن ، بواسطة عديد من البحاث (Buchanan, 1981; Holstun and Wooden, 1966, and Chandler, 1984) .

تستخدم مبيدات الحشائش فى الأقطان المزروعة (قبل ظهور المجموع الخضرى أو الدفن فى التربة) ، أو عند الزراعة (قبل الانبثاق) ، أو بعد ظهور البادرات (رش موضعى بعد الانبثاق مباشرة أو على قمة النباتات) . إن رش الحقول قبل الزراعة لمكافحة أية نباتات شتوية قبل الزراعة ، خاصة فى وجود برامج يحدث بها أقل ضرر من العزيق . لقد استخدم الباراكوات و DSMA (الأسماء الكيماوية موجودة فى جدول A C. II فى التذييل) لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق والنجيلية فى بداية الربيع المبكر ، كما استخدمت مركبات الدالابون والجليفوسات ضد الحشائش النجيلية ، التى ظهرت مبكرًا bermudagrass and Johnsongrass . وعديد من هذه الحشائش يكون بطئ النمو فى الربيع ؛ مما يعطى فرصة لتأخير زراعة القطن ، إذا كانت الفوائد من استخدام مبيدات الحشائش مؤكدة . وهذه المعاملة

ذات أهمية قليلة ؛ حيث إن الفلاحين يعتمدون على تجهيز مرقد البذور ؛ لتخليص حقول القطن من الحشائش غير المرغوبة قبل الزراعة .

خلال العقدين الماضيين . . ظهرت أهمية قصوى لاستخدام مبيدات الحشائش دفنًا فى التربة لمكافحة الحشائش النجيلية السنوية ، وكذلك حشيشة Johnsongrass الناتجة من البذور أو الريزومات . مبيدات الحشائش من مجموعة الداينيتروايثلين مثل الترايفولارين والبنديميثالين من أهم وأشهر مركبات هذه المجموعة ، ومركب DCPA مبيد يضاف للتربة دفنًا لمكافحة الحشائش النجيلية الحولية فى المناطق التى يزرع فيها القطن ، وينمو تحت ظروف الرى العادى فى المناطق الغربية . وعادة ما تضاف المبيدات التى تستخدم ما قبل الزراعة نثرًا على الحقول ، التى سويت قبل تجهيز الجور . ويتم وضع المبيدات فى التربة على مرحلتين ، وفى اتجاهات مختلفة ؛ لتحقيق خلط متجانس فى التربة . ولابد من أخذ العمق ، الذى يحدث عنده خلط المبيد بالتربة فى الاعتبار ، مع هذه الطريقة ؛ حيث هناك احتمالات إحداث ضرر فى الجذور عند خلط المبيدات على أعماق كبيرة . وفى السنوات الحديثة . . يؤخر الفلاحون هذه المعاملات ، حتى ما بعد تكوين وإقامة مراقد البذرة ، وإجراء المعاملات فى حزم على سطح التربة ، المعمول فيها المراقد بمستوى معين . وفى هذه الحالات ، تستخدم الزراعات الدائرية أو ماكينات التزحيف ؛ لتحقيق دفن على أعماق بسيطة (٢-٣- بوصة) ، وبعد ذلك توضع التقاوى أعلى قليلاً من منطقة معاملة التربة ، وتنمو الجذور الجديدة تحت المنطقة المعاملة ، وبذلك تتجنب الضرر بالجذور . إن دفن المبيدات قبل الزراعة أصبح أكثر شيوعًا وفاعلية على مر السنين ، ومن ثم تعتبر نقطة البداية لمعظم البرامج الخاصة بمكافحة الحشائش . إن إدخال مبيدات جديدة أكثر تخصصًا للرش ، بعد الإنبات على قمة النباتات ، قد يغير من هذه العمليات فى المستقبل القريب .

ومبيدات الحشائش التى تستخدم قبل الإنبات ، ذات أهمية خاصة فى المناطق ، التى يروى القطن فيها من مياه الأمطار ، وفى المناطق القريبة يكون استخدامها أقل أهمية . تعتبر مبيدات الحشائش ما قبل الإنبات ذات قيمة فى مؤازرة النبات للنمو ، والاستقرار مبكرًا فى ظروف خالية من الحشائش تقريبًا . وعندما تستخدم مع مبيدات الحشائش ، التى تدفن فى التربة . . يمكن مكافحة معظم الحشائش النجيلية ، وعريضة الأوراق التى تصيب حقول القطن .

وعادة ما تستخدم مبيدات الحشائش قبل الإنبات فى شكل حزم ، تماثل ثلث عرض المسافة بين الخطوط ، أو على سطح التربة ، باستخدام بشابير فردية ، محمولة خلف عجلة آلة الزراعة ؛ حيث إن التربة تكون مبلولة بالماء . وعند زراعة القطن . . فإن هذه المعاملات تتطلب رطوبة إضافية للتنشيط ؛ حتى يمكن مكافحة الحشائش النامية من البذور عن سطح التربة ، وتحقق هذه المعاملات مكافحة فعالة لمدة ٣-٦ أسابيع ، وربما أطول .

لقد سجل عديد من مبيدات الحشائش ؛ لكى تستخدم قبل الانبثاق فى حقول القطن . . وسوف نذكر فقط أهم المركبات . كان الدميورون من أول المبيدات ، التى استخدمت فى المناطق ، التى تعتمد على المطر فى رى القطن . كما استخدم الدينوسيب فى بداية ١٩٥٠ ، ولكنه انتشر ، وساد بعد حدوث ضرر للأقطان فى منطقة دلتا نهر الميسيسيبى ؛ بسبب تنوع الظروف الجوية السائدة ، والإصابات العالية بأمراض البادرات . فى السنوات الأخيرة أصبح مبيد الفلوميتيرون المركب القياسى فى حقول القطن ما قبل الانبثاق ؛ حيث جرى تقيم مقارن بين فعاليته وفعالية المركبات القديمة والجديدة . وفى الوقت الحالى . . يستخدم مبيد نورفلورازون بالتبادل مع الفلوميتيرون ؛ خاصة فى ظروف صعوبة مكافحة الحشائش ؛ خاصة nutsedges و Squrred anoda ، والتى زادت بدرجة كبيرة فى حقول القطن ، مركب DCPA شديد الفعالية ضد الحشائش النجيلية الحولية فى مناطق القطن ، الذى يروى فى المناطق الغربية ، بينما يستخدم مبيد الالاكلور على نطاق محدود فى أوكلاهوما وتكساس ، ويستخدم البرومترين على التربة الناعمة . وحيث إن القطن ينمو جيدًا فى الأراضى ذات القوام المتوسط أو الخشن . . فإن استخدام هذا المركب قبل الانبثاق تناقص لحد كبير . ومازال المركب يستخدم بدرجة كبيرة لما بعد الانبثاق فى القطن ؛ حيث أثبت كفاءة متميزة . كما أن خلط الميتولاكلور مع الفلوميتيرون أو السيانازين مع النورفلورازون ، غالبًا ما يستخدم قبل الانبثاق ؛ حتى يمكن امتداد الفعالية والمكافحة للحشائش العريضة والنجيلية الأوراق لمدة طويلة .

لقد تم تسجيل عديد من مبيدات الحشائش ؛ لكى تستخدم فى مكافحة حشائش القطن بعد الانبثاق . وتستخدم معظم هذه المركبات مباشرة ، عندما يصل القطن إلى مرحلة معينة من النمو ، ويكون هناك فرق فى الارتفاع بين المحصول والحشائش . وتجرى هذه المعاملة لتعضيد المكافحة المبكرة من جراء استخدام المبيدات قبل الزراعة دفنًا فى التربة ، أو مبيدات ما قبل الانبثاق أو كليهما معًا . وإذا استخدمت المعاملة المباشرة بعد الإنبات فى التوقيت

المناسب . . يمكن امتداد المكافحة خلال الزراعة المتأخرة ، أو حتى يتشابك المجموع الخضرى . ومن الشائع أن تبكير هذه المعاملة المباشرة يبدأ ، عندما يصل ارتفاع القطن ٣ بوصات تقريبًا . ويمكن أن تتأخر بعض المعاملات ؛ حتى يصل ارتفاع النبات إلى ستة بوصات ، وغالبًا ما تتبع المعاملة الأولى بمعاملة ثانية بعد ١٠-١٤ يومًا ؛ حتى يمكن القضاء على الحشائش ، التى نجت من المعاملة الأولى ، أو التى حدث لها إنبات لاحق ومتأخر .

إن الاستخدام الأكثر تبكيرًا للمعاملات المباشرة يتضمن استخدام المبيدات الشائعة ما قبل الإنبات ، ولذلك يمكن استخدام مبيدات الديورون أو الفلوميترون أو البروميترين ، بعد الإنبات مبكرًا فى القطن ، مع إضافة إحدى المواد الإضافية ، ذات النشاط السطحى لتحسين الفاعلية ضد الحشائش المنبثقة . كما أن هذه المبيدات تخلط غالبًا مع مركبات MSMA أو PSMA لزيادة مجال المكافحة ، ويمكن خلط مركبات الفلوميترون والبرومترين والميثازول مع MSMA من استخدامها ، بشرط ألا يكون طول نبات القطن أكثر من ٣ بوصات . ويمكن استخدام معاملة إضافية من المخلوط ، خلال أحد المواسم ؛ بسبب وجود قيود ، على ألا تزيد عدد مرات المعاملة بمبيدات الحشائش الزرنيخية عن معاملتين . . إن مخلوط الديورون مع MSMA السيانازين فقط مع المادة ذات النشاط السطحى أو السيانازين مع MSMA يمكن أن يستخدم فى حالة وصول طول نباتات القطن إلى ٦ بوصات ، وهذه المعاملة شديدة الفاعلية ضد عديد من الحشائش عريضة الأوراق ، وإضافة MSMA لذلك تساعد فى مكافحة الحشائش النجيلية الحولية . تم تسجيل المبيد أوكسى فلوروفين ؛ لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق فى القطن بطول ٦ بوصات ، كما يمكن خلطه مع مركب MSMA .

وقد تستخدم مبيدات الحشائش ما قبل الانبثاق المتأخر أحيانًا عند أو بالقرب من آخر زراعة ، وهذه المعاملات المباشرة عادة ما توضع بين الخطوط ؛ بهدف مكافحة الحشائش ، التى قد تنبت بعد آخر زراعة ، والتى تقلل من جودة القطن المجموع . ومن الواجب أن تستخدم هذه المبيدات على التربة النظيفة ، وفى حالة وجود حشائش صغيرة . . يمكن إضافة إحدى المواد ذات النشاط السطحى للمبيدات لزيادة الفاعلية ، وتسجل معظم مبيدات الحشائش ما قبل الانبثاق لهذا الاستعمال الإضافى . ويمكن أن يستخدم اللينورون فقط على الأقطان القديمة (٨ بوصة على الأقل) ، وغالبًا ما تختار للمعاملة المتأخرة ، وهو يفيد كذلك فى معاملة التربة ، أو على مجموع الحشائش الخضرى فى حالة استخدام المواد الإضافية . ويمثل التطبيق آخر الموسم أحد الخيارات فى برنامج مكافحة الحشائش ، وقد لا تكون هناك ضرورة لها ، إذا حقق برنامج المكافحة فى أول الموسم نجاحًا كما هو مخطط له .

هناك عديد من المبيدات يمكن أن تستخدم على سطح النباتات فى القطن ، ومنها مبيدات الفلوميتيرون ، ومركبات الزرنيخ المسجلة لهذا الغرض ، مع أنها قد تسبب أضراراً إذا استخدمت . وإذا كان لابد من استخدامها بهذا الأسلوب . . فإنه يجب أن تستخدم فى أول موسم ، عندما تكون الحشائش والنباتات صغيرة نسبيًا . إن التطبيق المتأخر لمركبات الزرنيخ قد يحدث تثبيطًا لتكوين البراعم . ومن المركبات الفعالة رشًا فوق قمة النباتات ، السيتوكسيديم ومبيد الفليوزايفوب ، وهذين المركبين متخصصين لمكافحة الحشائش النجيلية ، ولو أن لهما تأثيراً بسيطًا ضد النباتات عريضة الأوراق وحيث إن الحشائش النجيلية وعريضة الأوراق شائعة الوجود فى مناطق زراعة ونمو القطن . . فإن هذين المبيدين لاقيا نجاحًا هائلاً وقبولاً كبيراً . ويتمثل الاستخدام الأول لهذه المبيدات فى مكافحة حشائش نجيليات جونسون والبرمودا . وبسبب التكلفة العالية ، يقوم عديد من الزراع باستخدام هذه المركبات بصورة موضعية . وهناك اتجاه لاستخدام هذه المبيدات كبدائل للمبيدات ، التى توضع فى الأرض قبل الزراعة ، وقد أوضح شغل Nastasi *et al.* عام ١٩٨٦ أهمية وجود هذه البدائل ، وبسبب التكلفة المعقولة لمبيدات الداى نيتروانيلين . . فإن هناك شكًا فى حدوث إحلال كامل لهذه المبيدات بأخرى .

قبل إدخال مركب السيتوكسيديم والفلوازيفوب ، كان يستخدم مبيد الجليفوسات لمكافحة الحشائش النجيلية المعمرة ، وبسبب عدم تخصص هذا المركب . . كانت تستخدم طرق معينة للتطبيق . ووصفت أول طريقة بواسطة McWhorter عام ١٩٧٠ ، عن طريق الرشاشة الدوارة ، والتى تستخدم تيارات صلبة من الرش ، تتلاقى مع الحشائش مثل حشيشة جونسون النامية ، فوق سطح النباتات ، وتسترجعها فى صورة مصيدة ، وتعاود دورانها فى الرشاشة . تم وصف نظام آخر ، أطلق عليه ماكينة Rope-wick applicator ؛ حيث يستخدم أنبوبة بها حبال من النيلون ، والتى تربط المبيد على الحشائش ذات الطول الأعلى من النباتات (Dale, 1979) . إن سهولة هذه الطريقة جعلت معظم الفلاحين يلجأون إليها أفضل من الرشاشة الدوارة . وهناك طريقة محسنة من هذه الطريقة ، تفيد فى استخدام مبيد الجليفوسات ضد الحشائش النجيلية المعمرة ، ويطلق عليها "Ultimate Stoneville Applicator" ، كما وصفت بواسطة Chandler (1981) . وهذه الوسيلة تستخدم نظام الأشرطة ؛ لوضع المبيد على الحشائش الطويلة ، فوق سطح نباتات القطن ، بالإضافة إلى إعادة وضع وتدوير مخلوط الرش ، الذى لم يستعمل مرة أخرى خلال الرشاشة .

هناك بدائل قليلة لما هو موجود ومتبع حاليًا من دمج مبيدات الحشائش والعمليات الزراعية ؛ للتخلص من الحشائش الموجودة فى حقول القطن . ولم تتطور أى وسائل حيوية فعالة على النطاق التجارى فى السنوات الأخيرة ؛ حيث استخدم الأوز مبكرًا للقضاء على بادرات الحشائش النجيلية الصغيرة فى حقول القطن . وقد أمكن تحقيق بعض النجاحات ، من خلال المكافحة الحيوية لبعض الحشائش *Northern jointvetch* فى الأرز (Daniel et al., 1973) ، وهذه النجاحات شجعت البحث عن كائنات حية أخرى متخصصة من تلك التى تتواجد مع المحاصيل الرئيسية . ومن الدراسات المبشرة ، تلك التى تجرى على حشائش السيدا والأنودا ونجيل جونسون فى حقول القطن ؛ إذ قام (Orr *et al.*, 1975) بوصف نيماتودا تتطفل طبيعيًا على حشيشة الظل ذات الأوراق الفضية فى المناطق الغربية لزراعة القطن (الباب السابع) ، إن استخدام مصادر الطاقة بخلاف الكيميائيات أو الطرق الميكانيكية لمكافحة الحشائش تتضمن استخدام اللهب . وهذه الطريقة شاعت فى المناطق الجنوبية منذ الأربعينيات ، حتى الستينيات ، وهى طريقة فعالة بشكل كبير فى تحديد فترة المكافحة ، بعد مبيدات ما قبل الانبثاق أو ما بعده مبكرًا . إن التكلفة العالية للوقود وظهور مبيدات حشائش فعالة تطبق بعد الإنبات ، سببت نقصًا ملحوظًا فى هذه الوسيلة فى السبعينيات ، وشجع استخدام الطاقة الكهربية البحاث على استخدام الأشعة ذات التردد العالى فى تعقيم ، أو قتل الحشائش فى الأرض قبل الإنبات (Davis *et al.*, 1971 & 1973; Menges and Wayland 1974) . إن إيجاد مولدات من الكبر ؛ بحيث تكفى لإعطاء ترددات تقتل الحشائش من الصعوبة والتكلفة ، بما أبطئ من إجراء مزيد من الدراسات فى هذا الاتجاه .

تطوير طرق لحصر الحشائش

Development of weed survey techniques

إن تحديد الإصابة بالحشائش فى حقول القطن يمثل جزءًا مهمًا لأى برنامج مكافحة ، كما أن نقص المعلومات عن الحشائش الموجودة ، أو التى قد توجد قبل بداية الموسم ، قد يتسبب فى الاستخدام المكثف لمبيدات الحشائش . وتفيد دراسات الحصر فى توفير هذه المعلومات ، وإذا أجريت مبكرًا . . فإنها تساعد الفلاحين فى اتخاذ القرارات الخاصة باستخدام مبيدات ما بعد الانبثاق . ويفيد الحصر الذى يجرى فى نهاية الموسم فى التنبؤ بإصابات الحشائش فى المحاصيل اللاحقة والسنوات التالية ، وفى حالة مزيد من المعلومات

عن طرق معاملة مختلفة ، تستخدم فى حصر الحشائش . . يمكن الرجوع للباب الخامس .

تكامل العمليات فى نظم موضوعة
Integration of practices in a system approach

لقد نوقشت فى الأجزاء السابقة عديد من مكونات البرامج التقليدية لمكافحة الحشائش . ومن النادر أن يستخدم أي من هذه المكونات منفردًا ، ولكنها تستخدم فى نظم دمج مختلفة؛ تبعًا للمنطقة الجغرافية التى ينتج فيها القطن ، وإصابة الحشائش الموجودة . وفى المناطق الممطرة ، تكون الإصابة بالحشائش الحولية عالية ، ودائمًا تتضمن نظم مكافحة الحشائش استخدام المبيدات قبل الزراعة ، ثم مبيدات ما قبل الانبثاق عند وقت الزراعة . وإذا كان هناك مجال للاختيار بين الأسلوبين . . يكون الاختيار منصبًا على استخدام أو عدم استخدام المبيدات قبل الزراعة فى التربة . وهذا القرار يبنى على ما إذا كانت الحشائش النجيلية الحولية تمثل مشكلة خطيرة خلال مواسم النمو الأخيرة أم لا . وتمثل المعرفة الدقيقة عن وضع وتأثير الإصابة بالحشائش جزءًا مهمًا من القرار ، ويستخدم معظم المزارعين فى المناطق المطيرة مبيدات الحشائش ما قبل الانبثاق ، وهذه المعاملة ضرورية لتحقيق مكافحة مناسبة للحشائش مبكرًا ، خلال فترة حياة النبات وإلا ستكبر الحشائش بشكل كبير ؛ مما تتطلب مكافحتها بشكل اقتصادى باستخدام معاملات المبيدات ما بعد الانبثاق .

فى المناطق الغربية ، حيث يزرع القطن تحت نظام الرى ، يشيع استخدام مبيدات الحشائش ما قبل الزراعة دفنًا فى التربة ، وهذه تستخدم قبل تجهيز مرقد البذور أو بعد التجهيز (Miller *et al.*, 1981) ، ومبيدات الحشائش ما قبل الانبثاق غير شائعة فى حقول القطن المروى ، بالمقارنة بالحقول التى تعتمد على الأمطار .

يمثل استخدام مبيدات الحشائش ما بعد الانبثاق جزءًا مهمًا من البرنامج الشامل لمكافحة الحشائش ، وبسبب النمو البطئ فى بداية حياة نباتات القطن . . تستمر الحشائش فى غزوها للحقول ؛ مما يجعل استخدام المبيدات قبل الزراعة أو قبل الانبثاق ضرورة ، ومن أكثر العمليات الخاصة بعد الانبثاق معاملتان مباشرتان لمبيدات الحشائش ، مثل مخاليط الفلوميترون والبرومترين والسيانازين مع MSMA . وفى بعض الحالات تستخدم مبيدات الحشائش مع آخر عزقة إذا ما كانت الحشائش مازالت موجودة فى الحقول ، أو إذا كانت هناك مخاوف من التأثير على نمو النباتات .

إن ما ذكر أعلاه يمثل أكثر مكونات نظم مكافحة الحشائش شيوعًا ، كما أن اختيار أى مكون يختلف تبعًا للموقع ونوعية الحشائش السائدة . وهناك بعض الحالات التى تحدث فيها إصابة الحقول بالحشائش عرضيًا . ومن ثم يمكن التخلص منها بالعزيق اليدوى ، أو بواسطة المعاملة الموضعية بمبيدات الحشائش ، وغالبًا ما تكون هذه المعاملات عملية واقتصادية للتخلص من الحشائش ، التى تتوزع عشوائيًا ، وليست بكثافة عالية أو فى جميع أجزاء الحقول .

ليكن معلومًا أن اختيار نظم مكافحة الحشائش لا يتوقف فقط على الإصابة وميعاد ظهورها ، ولكن يتوقف كذلك على تكلفة المكافحة كذلك . ولهذا السبب . . يجب على المزارعين اتخاذ الحيطة والحذر فى اتخاذ قرار استخدام مبيد معين ، والشئ نفسه مع العمليات الزراعية المناسبة . إن تكاليف هذه المدخلات تمثل الجزء الأكبر من التكاليف الكلية اللازمة لإنتاج محصول القطن ، وبالنظر إلى عدم ثبات أسعار القطن فى السنوات الأخيرة . . فإنه من الأهمية بمكان أن يراقب المزارعون الأسعار عن قرب ؛ كى يستطيعوا تحقيق أعلى عائد مجزٍ . ومن جهة أخرى . . لا يمكن تحقيق أقصى فائدة من زراعة القطن ، إذا لم يكن الضرر الذى تحدثه الحشائش تحت السيطرة . ولذلك يجب أن يكون هناك توازن بين برامج مكافحة الحشائش ، والتى يمكن أن تكون غير كافية أو زائدة ، إذا كانت الفائدة والعوائد ممكنة التحقيق .

وسوف نناقش فى القسم التالى اقتصاديات عمليات مكافحة الحشائش . . .

اقتصاديات استراتيجيات السيطرة على الحشائش فى الوقت الحالى
Economics of current weed management strategies

اقتصاديات استراتيجيات المكافحة وعلاقتها بالمنطقة
Economics of strategies by region

قبل عام ١٩٤٥ ، كان العزيق والدورة الزراعية من أكثر الطرق شيوعًا لمكافحة الحشائش ، فى الولايات المتحدة الأمريكية . وفى عام ١٩١٥ ، لوحظ أن الحشائش الخطيرة يصعب - بشكل كبير - السيطرة عليها ، وتنظيم تواجدها فى الأراضى ، التى بها دورة زراعية من الحبوب والحشائش والمحاصيل (Parker, 1915) . وخلال هذه الفترة ، كان

الهدف الأول والشائع للدورة الزراعية الحفاظ وتحسين خصوبة التربة (Leighty, 1938) ، كما بدأ استخدام الدورة الزراعية فى التناقص فى أواخر ١٩٤٥ ، مع إدخال مصادر النيتروجين الصناعى . إن اللجوء للدورة الزراعية دون مكافحة فعالة للحشائش بالمبيدات أدى إلى ظهور مشاكل خطيرة من الحشائش (Stife and Wax, 1976) . ومن حسن الطالع ظهور وتطوير مبيدات حشائش متخصصة عالية الاختيارية ، كما أن التوازن بين عملية مكافحة الحشائش، أو الحاجة لبرامج متكاملة للسيطرة على الحشائش تم التوصل إليها مبكرًا. وقد أشار (Willard, 1951) إلى «أن ما نحتاجه فى الوقت الحالى هوالاستفادة الاقتصادية من الوسائل الكيميائية والزراعية ، فى مكافحة كل حشيشة على حدة فى محصول معين ، تحت ظروف متباينة فى هذا البلد . وفى الوقت الحالى شاع تعريف السيطرة المتغيرة على الحشائش ، فى أنه يعنى استخدام التكنولوجيات المتاحة فى أسلوب مدروس ، يعضد ويقوى الاستفادة وإدخال الوسائل الفعالة فى مكافحة الحشائش ، ووجود خيارات ناجحة ، مع أخذ العوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية (Buchanan, 1976) فى الاعتبار .

وفى هذه الأيام تعنى الدورة الزراعية تدوير المحصول ومبيد الحشائش ، ويمكن تحقيق أقصى مكافحة للحشائش ، عند تدوير المحاصيل ، وكذا عند تدوير المبيدات فى جميع المحاصيل خلال الدورة . ومن سوء الطالع ، وبسبب العوامل الاقتصادية . . فإن القطن عادة لا يتبع الدورة ، ولكن يمكن تدوير مخاليط من المعاملات ومخاليط المبيدات ، وهذه تقلل - إلى حد كبير - من ظهور تحولات بينية ، تؤدى إلى ظهور أنواع جديدة من الحشائش ، أو أنواع أكثر تحملاً لفعل المبيدات .

إن السيطرة على الحشائش من قبل زراع القطن فى الولايات المتحدة الأمريكية تكاد تكون متماثلة فى مختلف المناطق داخل حزام القطن . . وفيما يلى استعراض ملخص للعمليات ، التى تستخدم فى أربع مناطق كبرى ؛ لإنتاج القطن فى الولايات المتحدة الأمريكية :

المنطقة الغربية الشرقية (إصدار شخصى C.M. French and G. Westberry جامعة جورجيا - أثينا - جورجيا - ١٩٨٥) . .

إن المعاملة العرضية مرتان والنشر ودفن الترايفلورالين قبل الزراعة ، أو استخدام الفلوميتيرون قبل الانبثاق فى حزم ، والزراعة ، ومعاملة MSMA أعلى القمة على

الحزم أو الزراعة ، والمعاملة المباشرة بعد ذلك للفلوميتيرون ، بالإضافة إلى MSMA على الحزم ، والزراعة والمعاملة بمبيد السيمانازين على الحزم والزراعة .

الوسط - الجنوب (إصدار شخصى Stoneville, .. H.R.. Hurst and J.G Hamill (. . Mississippi, 1985

التقليب والنثر والدفن للترايفلوميتيرون ، عند الزراعة يستخدم الفلوميتيرون قبل الإنبات على الحزم ، والزراعة واستخدام الفلوميتيرون مع DSMA على الحزم ، والزراعة والاستخدام المباشر للبرومثرين مع MSMA على الحزم ، والرش الموضعى بالفلوازيفوب ، والزراعة ثم المعاملة المباشرة بالسيانازين على الحزم ، والعزيق اليدوى ، والزراعة ، ثم المعاملة المباشرة بالدينوسيب على الحزم .

الجنوب الغربى (إصدار شخصى J.R.Abernathy, Lubbock - تكساس - ١٩٨٥) .

العزيق ثم النثر ودفن الترايفلورالين ، عند الزراعة يضاف البرومترين قبل الانبثاق على الحزم ، وثلاث عزقات ، والرش الموضعى بمركب الجليفوسات).

المنطقة الغربية (إصدار شخصى P.E. Keely and Bakersfield, H.M. Kempen - كاليفورنيا - ١٩٨٥) . .

العزيق ثم النثر والدفن لمبيد الترايفلورالين قبل الزراعة ، وثلاث عزقات ، والنثر المباشر بعد الزراعة بمركب البرومترين ، والعزيق اليدوى .

لقد قدرت التكلفة الكلية للأكر الخاصة بمكافحة الحشائش طوال الموسم ، باستخدام هذه الأساليب (بما فيها الأجهزة - العمالة - مبيدات الحشائش) بحوالى ٥٦,٣٢ دولار (الجنوب الشرقى) ، و ٧٣,٥٧ دولار قبل الزراعة شائع فى جميع المناطق ، مع اختلاف المعدلات . وعند الزراعة . . يتم تحزيم مبيد الحشائش ما قبل الانبثاق على خطوط النبات فى كل المناطق ، ما عدا المنطقة الغربية ، التى تزرع القطن وترويه بسبب التنشيط الكيميائى ، الذى يحدث مشاكل . تجرى ٣ عزقات - على الأقل - خلال جميع نطاق حزام القطن ، ويمكن إضافة معاملة أخرى لكثافة الحشائش ، ويختلف مستوى مبيد الحشائش ما بعد الانبثاق من منطقة لأخرى . وفى المنطقة الجنوبية الغربية . . يمثل الرش الموضعى النظام الأساسى

لمبيدات ما بعد الانبثاق ، وفى المنطقة الغربية يستخدم عدد محدود جداً من معاملات المبيدات ما بعد الانبثاق ، بينما تستخدم فى المناطق الجنوب الأوسط والجنوب الشرقى معاملات ما بعد الانبثاق الموجهة للمبيدات على نطاق واسع ولمرات متعددة ، بناءً على شدة وكثافة الحشائش فى حقول معينة .

إن التكلفة الكلية لمبيدات الحشائش فى مساحة آكر تتماثل - بدرجة كبيرة - فى مناطق القطن الشرقية والغربية من الولايات المتحدة الأمريكية ، وما ينفق على مبيدات الحشائش فى الجنوب الغربى أعلى بكثير ، بينما التكلفة فى الجنوب الشرقى والجنوب الغربى قليلة نسبيًا ، بالمقارنة بالتكلفة المعقولة فى الجنوب الأوسط . إن تكلفة العمالة فى المناطق الغربية للقطن عالية جداً ، بسبب الاستخدام المستمر للعمال فى عمليات العزيق اليدوى ، كما أن تكلفة الماكينات فى الجنوب الغربى حوالى نصف تكلفتها فى الجنوب الشرقى ، بينما التكلفة فى الجنوب الأوسط والغرب تقع فى منتصف المناطق السابقة .

الخسارة فى القطن مع التكنولوجيا الحالية

Cotton losses with current technology

إن حقيقة ثبات والحركة النسبية للحشائش ضمن مكونات البيئة الزراعية بخلاف الطبيعة الوبائية للآفات الأخرى تؤخر التمييز ، أو تحديد أهمية مكافحتها فى الإنتاج النباتى . كما أن تقرير حقيقة أن الحشائش تشارك بفاعلية فى حركة البيئة الزراعية ، أدت إلى تطوير واستخدام طرق بيئية موجهة لمكافحة الحشائش ، أو وضع واتباع نظم للمكافحة المتكاملة ، تتضمن التكامل المدروس بين الطرق الزراعية والميكانيكية والكيميائية ، والتى طورت ونظمت لمستويات معينة من التطبيق ، خلال الحقب الثلاثة الماضية ، وخلال هذه الفترة . . انتقل منتجو القطن من الاعتماد المكثف على العمالة ، إلى أسلوب الاستعمال المكثف لمبيدات الحشائش كأحد البرامج المتكاملة لمكافحة الحشائش . وتؤدى زراعة القطن فى أمريكا دون استخدام مبيدات الحشائش إلي نقص فى المحصول بحوالى ٣٢ ٪ ، بسبب منافسة الحشائش (Abernathy, 1981) .

ومع التكنولوجيا الجارية . . تعتبر الحشائش من الآفات الرئيسية فى حقول القطن ، وفى عام ١٩٨٣ تم تقدير النقص الذى تحدثه الحشائش فى إنتاج القطن بمقدار ٨,٤ ٪ أو ٤٥٥٨٦٥ بالة فى أمريكا (Whitwell and Everest, 1984) . وبلغت الخسارة المادية ما

يعادل ١٤١ مليون دولار ، كما نقصت الخسارة الكلية بصورة كبيرة ؛ بسبب مساهمة برنامج الدفع أو الدعم من قبل وزارة الزراعة الأمريكية USDA ، ونقص إنتاج القطن عام ١٩٨٣ بمقدار ٣٧ ٪ عن متوسط الإنتاج فى الفترة من ١٩٧٩-١٩٨٣ .

إن تكلفة برامج مكافحة الحشائش الجارية حاليًا تمثل جزءًا كبيرًا من تكلفة الإنتاج الكلى لهذا المحصول ، وهذه التكلفة يجب أن ينظر إليها على أنها الخسارة الناجمة من الحشائش . وفى عام ١٩٨٣ ، تم زراعة القطن فى مساحة ٧,٣ مليون آكر فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وبلغت التكلفة الإجمالية للماكينات والعمالة ومبيدات الحشائش ، التى استخدمت فى المكافحة حوالى ٣٧٧ مليون دولار (جدول ١١-٤) ، كما بلغت تكلفة مبيدات الحشائش وحدها حوالى ١٢٧ مليون دولار ، وهى تمثل ٣٤ ٪ من التكلفة الكلية ، بينما بلغت تكلفة الأجهزة والعمالة ١٤٧ مليون دولار ، تمثل ٣٩ ٪ و ٢٧ ٪ على التوالى . وفى أمريكا - فى عام ١٩٨٢ - بلغت قيمة الفقد بواسطة الحشائش وتكلفة مكافحتها حوالى ٥١٨ مليون دولار .

جدول (١١-٤) : التكلفة المقدرة للأجهزة والعمال ومبيدات الحشائش ، التى تستخدم فى مكافحة الحشائش فى مناطق زراعة القطن ، فى الولايات المتحدة الأمريكية .

منطقة الإنتاج	المساحات المزروعة بالآكر X ١٠٠٠	متوسط التكلفة الكلية (دولار / أكر)			
		الأجهزة	العمال	مبيدات حشائش	المجموع
الجنوب الشرقى	٤٦٧	١٤١٤٥	٢٣٥٨	٩٧٩٧	٢٦٣٠٠
الجنوب الأوسط	١٧٠٣	٤٥٦٤٠	٢٤٦٠٨	٥٥٠٤٠	١٢٥٢٨٨
الجنوب الغربى	٣٨٩٧	٥٩٣٩٠	٢٥٣٣٠	٣٧٩٩٥	١٢٢٧١٥
الغرب	١٢٣٥	٢٧٩٣٥	٥٠٠١٧	٢٤٨١١	١٠٢٧٦٣
المجموع	٧٣٠٢	١٤٧١١٠	١٠٢٣١٣	١٢٧٦٤٣	٣٧٧٠٦٦

المصدر : Whitwell and Everest (1984)

تأثير الحشائش الضارة على العائد من نظم الزراعة المناسبة :

يتحدد العائد الصافى لمنتجى القطن بعديد من العوامل والمتغيرات ، ومن أهمها : المحصول الناتج ، وسعر السوق ، وتسويق الشعر ، والبذور . ويمكن أن تنخفض إنتاجية أى حقل بشدة ؛ بسبب وجود الحشائش ، ومن ثم يجب اتخاذ قرارات المكافحة والسيطرة على هذه الآفات طوال الموسم . وعلى المزارع الذى يبغى تحقيق أعلى فائدة وربحية من زراعة أى محصول ، أن يقارن بين تكلفة مكافحة الحشائش فى وحدة المساحة والخسارة التى يسببها تواجد الحشائش . ويمكن الاستفادة من نتائج البحوث المنشورة وبيانات ما قبل الإنتاج المنتج من تقدير وتوقع الخسارة ، التى قد تحدث من وجود حشيشة معينة .

فى جدول (١١-٥) تم حساب قيمة شعر القطن ، التى يمكن التضحية بها ، عند السماح بحدوث خسارة معينة من الحشائش ، مع سعر محدد وإنتاجية معينة . وعند أى مستوى من الإنتاج تختلف قيمة العقد ؛ بسبب وجود حشائش معينة تبعًا لسعر القطن . وعلى سبيل المثال .. فإن الحقل الذى ينتج ٥٠٠ رطل / أكر مع ٥ ٪ فقد فى المحصول بسبب الحشائش يؤدى إلى نقص فى القيمة بمقدار ١٣,٧٥ ، ١٦,٢٦ ، ١٨,٧٦ دولار ، عندما يكون سعر رطل القطن الشعر مساويًا ٠,٥٥ ، ٠,٦٥ ، ٠,٧٥ دولار على التوالى.

كما نوقش قبلاً .. تتحدد الخسارة فى الإنتاج تبعًا لكثافة أنواع الحشائش السائدة ، ودوام فترة التنافس . ويسبب وجود حشيشة جونسون طوال الموسم ومع منافستها للقطن نقصًا فى الإنتاج مقداره ٧ ٪ (Bridges and Chandler, 1987) . كما تستطيع الكيميائيات الحديثة مثل الفلوزايفوب مكافحة الحشيشة بتكاليف ، تتراوح من ١١ إلى ١٢ دولار للأكر . والمزارع الذى يحقق إنتاجية منخفضة وفى ظل الأسعار المنخفضة لا يستطيع أن يتحمل تكاليف المكافحة ، أما الفلاح الذى يستطيع إنتاج بالة لكل أكر .. فيمكنه تحمل تكاليف المكافحة ، ومن ثم تعتبر التكاليف بمثابة استثمار ، وربما تضاعف من العائد فى حالة ارتفاع أسعار القطن فى السوق ، بينما يحقق الفلاح الذى ينتج ٢ بالة ضعف أو ثلاثة أمثال ما استثمره فى مكافحة الحشائش .

والحشائش الحولية عريضة الأوراق مثل نباتات اليونيكورن أو الباميا البرية شديدة التنافس مع القطن ، ومن ثم تسبب فقدًا يتراوح من ١٠ - ٢٠ ٪ (Bridges and Chandler, 1984) . وغالبًا ما تكون الأنواع من الحشائش محدودة

التوزيع خلال الحقل ، ويمكن مكافحتها جيداً بالعزيق أو المعاملة الموضعية بمبيدات الحشائش . وتتوقف تكلفة العزيق على كثافة الحشائش السائدة ، وهى تتراوح من ١٢ - ٢٥ دولار لكل أكر . ويعمل المزارعون الذين يحققون إنتاجية متوسطة إلى عالية على حماية استثماراتهم من خلال العزيق اليدوى فى المساحات المختارة والمحدودة ، كما تكون عوائد استثمار مكافحة الحشائش بفاعلية عالية جداً . وعلى الفلاحين الذين ينتجون محصولاً قليلاً يأخذون فى الاعتبار تأثير الحشائش خاصة ، وأنهم ينتجون التقاوى ، وهذه تتطلب تكلفة عالية جداً ؛ للحفاظ على حيوية البذور لسنوات عديدة . وفى حالة ما إذا كانت العوائد محدودة . . يجب توفير برنامج فعال لمكافحة الحشائش ، مع أن الفلاحين قد يتغاضون عن هذا البرنامج .

جدول (١١-٥) : قيمة شعر القطن التى تفقد عند السماح بوجود حشائش معينة . تسبب فقداً معيناً مع أسعار مختارة وانتاجية محددة .

سعر القطن دولار / رطل	٪ فقد فى المحصول	الفقد المتوقع دولار / أكر فى حالة إنتاج الشعر رطل/أكر			
		٢٥٠	٥٠٠	٧٥٠	١٠٠٠
٠,٥٥ دولار	٥	٦,٨٨	١٣,٧٥	٢٠,٦٤	٢٧,٥٢
	١٠	١٣,٧٥	٢٧,٥٠	٤١,٢٥	٥٥,٠٠
	١٥	٢٠,٦٣	٤١,٢٦	٦١,٨٩	٨٢,٥٢
	٢٠	٢٧,٥٠	٥٥,٠٠	٨٢,٥٠	١١٠,٠٠
٠,٦٥ دولار	٥	٨,١٣	١٦,٢٦	٢٤,٣٩	٣٢,٥٢
	١٠	١٦,٢٥	٣٢,٥٠	٤٨,٧٥	٦٥,٠٠
	١٥	٢٤,٣٨	٤٨,٧٦	٧٣,٤٤	٩٧,٥٢
	٢٠	٣٢,٥٠	٦٥,٠٠	٩٧,٥٠	٣٠,٠٠
٠,٧٥ دولار	٥	٩,٣٨	١٨,٧٦	٢٨,١٤	٣٧,٩٢
	١٠	١٨,٧٥	٣٧,٥٠	٦٥,٢٥	٧٥,٠٠
	١٥	٢٨,١٣	٥٦,٢٦	٤٨,٣٩	١١٢,٠٠
	٢٠	٣٧,٥٠	٧٥,٠٠	١١٢,٥٠	١٥٠,٠٠

قد تسبب الحشائش واسعة الانتشار مثل cocklebur أضرارًا شديدة على إنتاجية القطن ولو أن المكافحة غير مكلفة . وتتكلف المعاملة المباشرة بعد الانبثاق لمبيد MSMA من ٥-٦ دولار / أكر ، كما تسبب هذه الحشيشة الشائعة ولمدة ثلاثة سنوات فقدًا فى المحصول من ٩-٢١ ٪ فى المنطقة الجنوبية الشرقية (Dowler and Hauser, 1975) ، وحتى مع الإنتاجية المنخفضة وانخفاض سعر السوق . . لابد أن يحقق الفلاحون استثمارًا على مكافحة الحشائش .

وتحدث حشيشة nutsedge البنفسجية فى حالة تواجدها فى الحقول بنسبة ٢٠ ٪ فقدًا فى المحصول ، مقداره ١٥ ٪ أو أكثر (Wills, 1977) ، كما يمكن تحقيق خفض كبير فى تعداد الحشائش ، إذا استخدم مبيد نوفلورازون قبل الانبثاق ، ويمكن كذلك تحقيق مكافحة إضافية ، من خلال الاستخدام المباشر بعد الانبثاق لمركبات MSMA أو MSMA مع البرومترين . وتحقق المكافحة المناسبة استثمارًا من ١٢-١٥ دولار وحيث إن هذه الحشائش المعمرة تنمو أساسًا من الدرنات فمن المطلوب بذل جهد أكبر واستثمارات لمكافحتها ، خلال سنوات عديدة .

إن دوام الإصابة بحشيشة البرمودا قد يسبب فقدًا فى المحصول من ٣٠ إلى ٥٠ ٪ أو أعلى من ذلك (Brown et al., 1985) . وبوجه عام ، تحدث الإصابة فى بقع ذات أحجام مختلفة فى الحقل المصاب ، كما يمكن استخدام مبيد الجليفوسات على حشائش البرمودا فى الخريف ، بعد جمع المحصول أو فى الأراضى البور ، بتكلفة تتراوح من ٣٠-٦٠ دولار للأكر . ويحقق تكرار المعاملة بالسيزواكسيديم أو مبيد فلورازيفوب مكافحة مناسبة بتكلفة من ٢٠-٤٠ دولار للأكر . ومن الأفضل مكافحة حشائش البرمودا قبل أن تستفحل وتنتشر فى الحقول ، وهى تنتشر بسهولة مع الزراعات ، أو أجهزة العزيق الأخرى ، كما أن تكلفة مكافحة حشيشة البرمودا مكلفة وعالية ، ولكنها تساوى الضرر الذى تحدثه . ولابد من حساب جدوى الاستثمار من مكافحة هذه الحشائش ، وحساب الناتج والعائد .

تتابع استراتيجيات السيطرة المستخدمة

Consequences of management strategies employed

على البيئة To the environment :

على منتجى القطن الحرص على حماية البيئة من أية أضرار ، من خلال العمليات الزراعية التى يتبعونها فى حقولهم ، وهذا المفهوم يجب أن يمتد ، ليس للمحصول القائم فقط ، ولكن للمحاصيل التالية فى السنوات اللاحقة أيضًا . كما أن إدخال مبيدات الحشائش فى النظام البيئى الزراعى زاد من مخاوف واحتمالات ارتباط هذه الكيميائيات بالتربة قد يزيد من تركيزها ، وتقليل معدلات الاختفاء الطبيعية للمبيدات . وهذه المخاوف لا تستند إلى أرضية ثابتة فى الوقت الحالى ، وفى السنوات العديدة التى استخدمت فيها مبيدات الحشائش فى انتاج القطن ؛ حيث يفترض عدم وجود مشكلة مخلفات . لقد ركز بعض المؤلفين الأوائل (Holstun and Wooden, 1966) بحوثهم ودراساتهم على التأثيرات الفورية لمبيدات الحشائش ، خلال موسم استخدامها نفسه .

وفى الوقت الحالى ، أصبح تناقص إنتاجية القطن واقعة (Meredith, 1982) ، واستمرار استخدام مبيدات الحشائش ضرورى ؛ خاصة فى مناطق زراعة القطن المستمرة ، وحيث تستخدم مبيدات الحشائش سنويًا (Frans et al., 1982; Rogers et al., Talberd et al., 1983) . لقد قام البحاث (Rogers et al., al., 1985, 86) بتلخيص النتائج ، التى تحصلوا عليها من تجربة ، استخدم فيها مبيد الحشائش ، فى ثلاثة أنواع من الأراضى ، حتى ٩ سنوات متتالية ، وأظهر التقييم الحيوى لعينات التربة فى الخريف - وبعد ٧-٨ سنوات - وجود تركيزات من الفلوميتيرون ٢ ، ١ ، ٠,٢٧ جزء فى المليون فى التربة الطينية السلتية شاركى ، وكذلك تربة دندى ولورنج على التوالى ، كما أظهر التقدير الكيميائى وجود تركيزات ٠,٨٣ ، ٠,٥٣٤ ، ٠,١٤ جزء فى المليون . وحدث للنباتات التى زرعت فى هذه الأراضى ضرر متفاوت ، وكانت أقل الأضرار على الذرة والسورجم ، بينما كان الضرر شديدًا على فول الصويا والأرز ، ولم يحدث نقص فى إنتاجية القطن بعد الاستخدام المستمر المرشد لمبيدات الحشائش (الفلوميتيرون قبل الانبثاق) تليه معاملتان مباشرتان ، بعد الانبثاق للفلوميتيرون مع MSMA ، كما أدى الاستخدام المكثف للمبيدات (تراى فلورالين دفنا فى التربة قبل الزراعة ، ثم الفلوميتيرون قبل الانبثاق) ثم معاملتان

مباشرتان بعد الانبثاق بالفلوميتيرون مع MSMA ، كما أدى استخدم اللينورون فى الزراعة المتأخرة إلى نقص المحصول فى جميع المناطق بمقدار ٨ ٪ بعد ٦ سنوات بينما ، وصل الفقد إلى ٦,٤ ٪ بعد ٧ سنوات .

وهذه النتائج توضح أن المزارعين يجب أن يتخذوا الحيطة والحذر فى اختيار وتطبيق برامج مكافحة الحشائش بالمبيدات فى المناطق ، التى يزرع فيها القطن سنة بعد أخرى ، ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار تقليل معدلات المبيدات المستخدمة ، وكذلك عدد الرشات . ويعتبر اللجوء لاتباع دورة زراعية مناسبة ، وتغيير معاملات المبيدات من أفضل الطرق والوسائل لمنع انتشار حشيشة معينة .

لقد أخذت مخلفات المبيدات فى نباتات القطن كذلك فى الاعتبار ؛ خاصة مع مركبات الزرنيخ العضوية . وتستخدم مركبات DSMA و MSMA بعد الانبثاق لمكافحة الحشائش النجيلية ، معظم المعاملات موجهة ومباشرة ، مع أن بعض المزارعين يستخدمون مركبات الزرنيخ على قمة النباتات فى حالة تفوق نمو الحشائش عن نباتات القطن . وفى هذه الحالة يكون هناك احتمال لوجود مخلفات عالية فى القطن ؛ خاصة إذا استخدمت المبيدات ، خلال المراحل الأولى من النمو الثمرى للقطن . لقد وجد (Fruns et al., 1971) حدوث نقص فى إنتاج القطن بمتوسط ١٢ ٪ ، بالمقارنة بما هو حادث مع معاملات MSMA ، وكذلك تم تقدير مخلفات الزرنيخ فى بذور القطن المحلوج ؛ حيث وصلت إلى ٠,٣٤ ، ٠,٤٦ ، ٠,٨٨ جزء فى المليون ، مع معاملة واحدة واثنين وثلاثة على المجموع الخضرى بالـ MSMA ، بالمقارنة بكميات ٠,١ - ٠,٢ جزء فى المليون مع المعاملات المباشرة . وبالإضافة إلى ذلك . . فإن المخلفات وجدت بمستويات ٠,١٩ ، ٠,٣٥ ، ١,١٤ جزء فى المليون على قمة النباتات ، فى مراحل البادرة ، وظهور البرعم الزهرى الأول والأزهار على التوالى .

تتمثل الأعراض الناجمة عن الاستخدام المكثف للزرنيخات العضوية فى تقزم النمو ، وفقد البراعم ، وتشوه اللوز عند النضج (Fruns, 1972) . ولقد أوضح Oakley *et al.*, (1983) أنه لو استخدم مركب MSMA فوق المجموع الخضرى - عندما يكون القطن بطول من ٣-٤ بوصة - تكون السلاميات على الفرع الثمرى الأول أعلى على الساق من الحالة العادية . وعندما يستخدم المركب متأخراً على القطن بطول ١٢-١٤ بوصة ، تختفى هذه

الأعـــراض ، ولكن يقـل عدد الأزهار الناتجة بمقدار ٤١ ٪ ، ويقل الاحتفاظ بـاللوز بمقدار ٢١ ٪ ، وينقص المحصول بما يزيد عن ٥٠ ٪ .

يمكن أن ينتقل المبيد إلى الماء الأرضى ، أو القنوات والمجارى المائية ، من خلال برامج مكافحة الحشائش بالمبيدات . ومعظم مبيدات الحشائش تهدم أو يمنع وصولها للماء الأرضى ، بسبب الانهيار الضوئى على سطح التربة ، أو الادمصاص على غرويات الطين ؛ مما يمنع أى حركة إضافية ذات قيمة للمبيد (Holstun and Wooden, 1966) . وبالإضافة إلى ذلك . . يعمل التحلل الميكروبى على إنقاص التركيز فى التربة ، والذى قد يحمل إلى الماء الأرضى ، وهذا الوضع يماثل ما يحدث حقيقة مع مركبات اليوريا والترايازينات والفلورفلورازون ، أما مركبات الداى نيتروأنيلينات . . فإنها ترتبط بشدة على سطح التربة ، ومن ثم تقاوم التحلل الميكروبى ، ويتم الكشف عن تركيزات فعالة فى الأرض لشهور عديدة بعد المعاملة (Oliver and Frans, 1968) . يحدث امتصاص شديد لمبيد الترايفلورالين ؛ مما يفقده تأثيره السام فى المياه الجارية أو الرواسب (Mullison, 1970) ، وقد تحمل جسيمات الطين العالقة فى المياه التركيزات الفعالة من مبيدات الحشائش . وفى كارولينا الشمالية ، وعندما يستخدم الترايلفورين فى حقول القطن بمعدل رطل / أكر ، اتضح إزالة ١ ٪ فقط من التركيز المستخدم فى الموسم نفسه ، ووجدت أقصى كمية فى بحيرة صغيرة فى منطقة الصرف ، وبلغت حوالى ١,٦ جزء فى البليون (Sheets et al., 1973) . وعندما استخدمت مبيدات الترايفلورالين والديورون فى التربة السلتية الطينية ، فى ولاية لويزيانا بالمعدلات الطبيعية . . وجدت كميات بسيطة للغاية فى مياه الصرف (Willis *et al.*, 1975) .

ولم تظهر مخلفات المبيدات فى الهواء بما يسبب أية تأثيرات على الزراعة والبيئة بشمول أكبر . وتستخدم معظم مبيدات الحشائش بواسطة الرشاشات الأرضية ؛ مما يسبب انجراف كميات قليلة إلى المناطق أو النباتات غير المستهدفة . ويحدث استثناء عن هذه القاعدة ، من جراء الرش الجوى للمبيدات الحشائشية الجديدة مثل السيزوكسيديم والفلورازيفوب ، التى تستخدم لمكافحة الحشائش النجيلية المعمرة . كما وجد أن التركيزات التى تنجرف مع الهواء من هذه المبيدات ، تحدث تأثيرات معاكسة على نمو ثمار النباتات الحساسة ، مثل : السورجم ، والذرة ، والأرز ، ولو أنه لا توجد أدلة مؤكدة .

هناك اهتمام بمخلفات المبيدات فى الهواء ، والتى قد تنجرف من حقول أخرى . ولسنوات عديدة . . عانى زراع القطن من الأضرار ، التى تحدثها مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى ، التى تستخدم على محاصيل الأرز والذرة وفول الصويا أو السورجم ، والقطن حساس جداً لهذه المبيدات الحشائشية . لقد أشار (Frans *et al.*, 1971) إلى حدوث ضرر على القطن ، عندما عومل بـ 2,4-DB بالرش الجوى ؛ لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق فى حقول فول الصويا . . وعندما تنجرف جميع التركيزات . . فإنها تثبط التزهير والإثمار ، كما وجد أن تركيز ٠,٠٠٠٥ رطل / أكر يسبب ٣٦ ٪ نقصاً فى المحصول ، بينما سبب تركيز أو رطل / أكر نقصاً مقداره ٩٥ ٪ فى المحصول .

على المحصول To the crop :

بالإضافة إلى التأثيرات البيئية . . فإن السيطرة على الحشائش ، من خلال الاستراتيجيات المتبعة فى حقول القطن ، قد تحدث تأثيرات ضارة على المحصول نفسه . وقد يؤخذ تلف الجذور والتغيرات الفسيولوجية بسبب استخدام مبيدات الحشائش فى الاعتبار .

إن التأثيرات الضارة للعمليات الزراعية على النباتات الصغيرة معروفة منذ سنوات ، وقد أشار Holstun عام ١٩٦٣ إلى الأضرار الناجمة عن العزيق ، واستخدام مبيدات الحشائش ، كما تساءل Harris عام ١٩٦٤ عن جدوى زيادة استخدام مبيدات الحشائش فى المكافحة ، ولاحظ Russell *et al.* عام ١٩٧١ حدوث تأثيرات ضارة من جراء التأخير فى الزراعة ؛ بسبب ضعف الجذور إذا حدثت فى الأطوار المتأخرة من نمو فول الصويا ، كما تمتد الجذور الجانبية للقطن بالقرب من وسط الخطوط ولأعماق التربة ، ومن ثم فقد تحدث الزراعات المتأخرة تأثيرات ضارة .

إن دفن مبيدات الحشائش على الأعماق الكبيرة قد يحدث تأثيرات ضارة على المجموع الجذرى للنباتات ، ووجد الباحثان Oliver and Frans (1988) أن تثبيط الجذور الجانبية للقطن وفول الصويا ، من جراء استخدام الترايفلورالين يرتبط مباشرة بعمق وطريقة دفن المبيد ، وتزيد المخلفات التى تتبقى فى التربة بعد ستة شهور من المعاملة بزيادة عمق الخلط فى التربة ، وكذلك بزيادة معدل استخدام المبيد . يسبب العزيق قبل تجهيز مرقد التقاوى زيادة ارتباط المبيد ، عما هو الحال مع الخلط فى الأرض البور . ووجد أن جذور القطن تضار بشدة بدفن المبيد على عمق كبير ، عما هو الحال مع جذور فول الصويا .

قد تحدث تأثيرات فسيولوجية بعد استخدام مبيدات الحشائش على نمو نباتات القطن ،

كما اقترح (Sckerl and Frans (1969 أن لمركب MAA القدرة على تكوين معقد مع السكر أو الحمض العضوى ، مكونًا ناتجًا تمثيليًا للـ MAA ، يتسبب فى بناء الأحماض الأمينية فى حشيشة جونسون ولا يحدث الشئ نفسه مع القطن ، ولقد ساعدت هذه النتيجة فى تفسير اختلاف الاختيارية الناجمة عن استخدام DSMA أو MSMA لمكافحة حشيشة جونسون فى حقول القطن . وتتداخل هذه المبيدات بشدة مع نمو الثمار والبقاء فى نباتات القطن ، كما أوضح Frans *et al.*, (1988) أن مبيد MSMA يزيد من التساقط ، عندما يستخدم لمرات متعددة على قمة نباتات القطن . إن نقص عدد البراعم الصغيرة والأزهار يؤدى إلى قلة فى نضج اللوز ، ويزيد الجليفوسات من التساقط ، ويسبب تقزم نباتات القطن ، بينما لم يحدث السيزوكسيديم والفلوأزيفوب أى تأثير على المحصول ، كما سبب الجليفوسات زيادة فى انطلاق الأثيلين فى أنسجة القطن المتأثرة ، بينما أحدث MSMA نقصًا فى انطلاق الإيثيلين ، وتنشط زيادة الإيثيلين من عملية التساقط ، ومن ثم يمكن تفسير نشاط الجليفوسات مقارنًا بالـ MSMA .

تأثيرات استخدام مبيدات الحشائش Interaction effects of herbicide use

من المعروف أن مبيدات الحشائش تتداخل مع غيرها من المواد الفعالة الكيميائية مثل المبيدات الأخرى ، أو مع غيرها من الكائنات الحية ، وفى بعض الأحيان . . قد تكون هذه التداخلات مفيدة ، ولكنها فى الغالب لا تكون مفيدة . لقد ناقش Buchanan عام ١٩٨١ تأثيرات مبيد على آخر ؛ حيث قد يحدث بينهما تنشيط لأيهما أو تضاد أو تأثير إضافى ، أو لا تحدث أية تداخلات على الإطلاق . وغالبًا ما تستخدم المبيدات الحشرية عند الزراعة لمكافحة التربس ، الذى يعمل على تثبيط النمو المبكر لنباتات القطن ، ومن أكثر المبيدات الحشرية استخدامًا الفورات والداى سلفوتون . لقد أشار الباحثون إلى أن هذه المبيدات الحشرية الجهازية قد تسبب تأثيرات ضارة على النباتات فى حالة المعاملة بمبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا الإحلالية ، مثل الديورون والفلوميتيرون ، التى تستخدم عند الزراعة ، وقد تكون درجة الضرر كافية لإحداث فقد فى المحصول (Pires and Gacskalyo, 1963; Ranney, 1964; Walker *et al.*, 1963) .

أشار البحاث Chandler and Santelmann, 1968; Standifer *et al.*, 1966 إلى أن مبيدات الداينيتروانيلين قد تتداخل مع فطر *الريزوكتونيا سولانى* ؛ لزيادة الضرر على

القطن ، كما أشار البحاث الأوائل إلى حدوث تأثير مضاد على الكائن الحى من مبيد البرومترين والفلوميتيرون ، وأشار بحث من أسرائيل Neubauer and Avizohar - Hershenson عام ١٩٧٣ إلى أن الترايلورالين يزيد من حساسية القطن للريزوكتونيا سولانى ، كما أشار Minton عام ١٩٧٢ إلى أن حدوث الذبول الفيرتسيليومى كان عاليًا فى القطن ، بعد أربع سنوات من إصابة حبوب السورجم بحشيشة الجذر الأحمر (التى تعول الممرض) ، عما هو الحال مع السورجم الخالى من هذه الحشيشة .

أشار Miller and Miller عام ١٩٧٩ إلى التأثيرات النافعة لمبيد الحشائش على الإصابة الحشرية . ووجد الباحثان أن تعداد حشرة البق النباتية يقل فى حقول القطن ، عندما يستخدم الدينوسيب رشًا مباشرًا لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق ، كما اقترح أن هذه المعاملات تقلل الحاجة لرش المبيدات الحشرية لمكافحة هذه الحشرات . وعلى المنوال نفسه ، اقترح Stevens عام ١٩٦٧ أن مركبات أرسينات الميثان (DSMA, MSMA) قد تقلل من إصابة القطن بالنطاط البرغوثى وبق النباتات .

أوضح Riggs and Oliver, 1982 أن الترايفلورالين قد يكون فعالاً فى زيادة فقس سلالة ٤ من نيماتودا فول الصويا ، كما اقترح أن استخدام مبيدات الحشائش قد يساعد فى تقليل تعداد الحوصلات فى التربة ، قبل ميعاد الزراعة العادى لفول الصويا ، وأوضحت آخر دراسات ، قام بها العلماء Youmans وآخرون عام ١٩٨٥ ، الفشل فى تأكيد تنشيط مبيدات الحشائش لفقس النيماتودا ، كما أن الاختلافات فى الإنتاجية قد ترجع إلى عوامل أخرى غير العاملة بمبيدات الحشائش .

قد تتداخل مبيدات الحشائش مع المبيدات الأخرى ، وكذلك مع نشاط الكائنات الأخرى ، التى تعرف كآفات ، وحتى الآن لم نتأكد من دور أو حدوث هذه التداخلات بشكل كبير فى إنتاج القطن حديثًا . إن المجال الواسع للمبيدات العضوية واتساع دائرة الآفات فى النظام الزراعى للقطن - خاصة فى المنطقة المحيطة rhizosphere - rhizosphere - قد يفتح آفاقًا كبيرة فى المستقبل ؛ للكشف عن تداخلات جديدة ، تحدث تأثيرات ضارة خطيرة على القطن ، كما يحدث الآن فى البرامج الحالية .

استراتيجيات السيطرة على الحشائش كمكونات السيطرة المتكاملة للآفات ، والإنتاج الأمثل للمحصول

Weed management strategies as components of integrated pest management and optimum crop production

التعريف والأهداف A definition and objectives :

إن استراتيجيات السيطرة على الحشائش لا تختلف بشكل ملحوظ عن غيرها من الاستراتيجيات ، التى تستخدم فى السيطرة على الآفات ، التى تضر بإنتاج القطن ، وسنركز اهتمامنا على النواحى الاقتصادية لعناصر السيطرة والمناسبة للقضاء على الحشائش . لقد لوحظ أنه مع تنوع مدخلات ووسائل المكافحة بما فيها مبيدات الحشائش . . فإن تكاليف المكافحة تمثل الجزء الأكبر من مدخلات الإنتاج بدرجة ، تتوقف على شدة الإصابات بالحشائش . وأصبح من الضرورى لمنتجى القطن اللجوء وتطوير عمليات زراعية جيدة على المدى الطويل فى المزرعة كلها ، مستهدفين تقليل الإصابة بالحشائش للمستوى الاقتصادى ، وفى هذا الخصوص ننصح باتباع الدورات الزراعية باستمرار ؛ بما يحقق إحداث خلل فى الدورات المتخصصة لنمو الحشائش ، والتى ترتبط بنمو القطن . وهذه الوسيلة - بالإضافة إلى دمج الوسائل الزراعية والكيميائية ، ليس لمحصول القطن فقط ، ولكن للمحاصيل الأخرى كذلك فى المزرعة - تؤدى إلى التخلص من الحشائش غير المرغوبة فى نطاق المكافحة الاقتصادية / التكاليف .

تعتبر حماية البيئة من الأمور الضرورية والحرجة ، التي تقع فى نطاق أهداف وضع استراتيجيات للسيطرة على الحشائش . وقد سبق أن أشرنا إلى بعض مآسى الاستخدام المكثف والخاطئ لمبيدات الحشائش على البيئة ؛ مما يؤثر ليس فقط على استمرارية إنتاج القطن ، ولكن على الإنتاج المستقبلى للأراضى ، وبدائل القطن من النظم الزراعية الأخرى . ولم نتناول وصف ماهو مؤداه أن معنى نظرية تطوير ووضع السيطرة على الآفات الحشائشية تقليل استخدام مبيدات الحشائش ، أو أى وسيلة أخرى تستخدم فى مكافحة الحشائش فى القطن ، ولكننا نميل إلى الواقع ؛ حيث تشير إلى ضرورة استخدام أى عمليات أو وسائل دون إحداث أضرار على البيئة التى نعيش عليها ، ولابد أن نضع نصب

أعيننا الأمور المتعلقة بالبيئة عند اتخاذ أى قرار للسيطرة المتكاملة والمستنيرة للحشائش غير المرغوبة .

وكمدخل أخير . . يجب أن نعمل على تجنب حدوث أية إجهادات على المحصول ، مع برامج واستراتيجيات السيطرة على الحشائش المستخدمة . ومن المعروف أن الاستخدام الزائد أو الخاطئ لوسائل المكافحة قد يضر بنباتات القطن نفسها . ولا يمكن قبول استخدام وسيلة ، تحقق القضاء التام على الآفة المستهدفة ، إذا كانت المحصلة النهائية للمكافحة تقليل العائد النهائى فى نهاية العام . ومن المهم الفهم المسبق عما إذا كان تتابع قرارات السيطرة يحقق مكافحة للآفات أم لا . ومن المسلم به كحقيقة أن عدم مكافحة الحشائش يحدث كارثة على نمو وتطور نباتات القطن ، ولكن هناك حقيقة أخرى واجبة الاعتبار ، والتى تتمثل فى عدم اختيار المعدل المناسب من مبيد الحشائش ، أو اختيار المبيد غير المناسب ، أو الاستخدام الزائد ، الأمر الذى قد يسبب كارثة أكبر بكثير فى تكوين الثمار . ويجب أن يستمر تجنب حدوث أية اجهادات من استراتيجيات السيطرة على الحشائش ، وهذه من أولى الأولويات ، التى يمكننا أن نسعى لتفاديها للحصول على الانتاج الأمثل لهذا المحصول المهم .

تطور السيطرة المتكاملة للحشائش

Evaluation of integrated weed management

إن مكافحة الحشائش ذات أهمية لا غنى لها فى الزراعات الحديثة . ولقد تنبهنا حديثًا عند استرجاع ودراسة تاريخ الإنتاج النباتى ، إلى أهمية التخلص من هذه الآفات ؛ لتحقيق إنتاج مثالى . وقد تأخذ المكافحة الفعالة والموجهة لهذه الآفات مكانها فى برامج السيطرة على الآفات والزراعة المتواصلة ، عندما يستهدف المزارعون الحصول على نباتات سليمة وصحية ، ولذلك يجب أن تتكامل السيطرة على الحشائش بنجاح ، مع غيرها من وسائل السيطرة على الإنتاج النباتى ، مثل : التسميد ، والرى ، واختيار الأصناف النباتية المناسبة ، والزراعة فى المواعيد المناسبة ، ومكافحة الآفات الأخرى . ولذلك . . تتجه المجهودات فى ناحية علوم الحشائش ؛ مستهدفة الحصول على مبيدات حشائش جديدة ومناسبة . ومن أهم عناصر المعرفة فى هذا المجال تجميع الدراسات والمعلومات عن بيولوجية الحشائش ، وكيف أنها تؤثر على نمو المحصول ، كما تم استعراض هذه الدراسات فى هذا الفصل من الكتاب ، ووجه الاهتمام الكافى عن إلقاء الضوء على كيفية تأثير مبيدات

الحشائش على عمليات التمثيل فى النباتات ؛ مما يحقق إمكانة استخدام هذه الوسيلة فى حماية نباتات القطن ، . كما بدأنا فهم كيف أن السيطرة على الحشائش تساهم فى ، أو تتوافق مع عمليات السيطرة على الآفات الأخرى ، مع أن هناك كثيرًا من الواجب الإلمام به . وتكونت عندنا قناعة نحن علماء الحشائش أن فن مكافحة الحشائش لا يمكن أن يعمل بمعزل عن العمليات الأخرى . . ولا يمكن التخلى عن الاعتقاد أن السيطرة المتكاملة على الحشائش ، تمثل جزءًا حقيقيًا ومهمًا من برامج السيطرة على الآفات . وفى الحقيقة . . قد يعتقد أن السيطرة على الآفات لا تأخذ فى الاعتبار جميع الآفات التى تضر بالنباتات .

لقد حاولنا توضيح أهمية مشكلة الحشائش فى زراعات القطن وإنتاجيته ، كما حاولنا التركيز على مكافحة الحشائش ، وكذلك التداخلات التى قد تحدث من هذه الوسائل ، مع غيرها من استراتيجيات السيطرة على الآفات ، والتى توضح مدى استمرار حاجتنا لنتعلم كثيرًا ، مع أنه حدث تطور كبير فى فهم العلاقات المعقدة ، التى توجد فى المجتمعات النباتية ، وكيف أننا يجب أن نستمر فى محاولة فهم سبل الحفاظ على البيئة اللازمة لزراعة وإنتاج القطن ، ومن المؤكد ضرورة تحقيق تقدم ملموس واتجاهات جديدة ، مع فهم واضح للتطبيق الفعلى لمكافحة الحشائش ، بما يتماشى مع ماهو ضرورى لإنتاج نباتات قطن سليمة .

الاستنتاجات والتوجهات المستقبلية Conclusions and future direction

لقد أوضحنا فى هذا الفصل أن السيطرة المتكاملة Integrated weed management (IWM) ، عبارة عن جزء حيوى ومهم من المكافحة المتكاملة للآفات (IPM) ، ولذلك يجب أن توضح السيطرة على الحشائش (IWM) وأساسها السيطرة على الآفات (IPM) فى موضع أشمل فى مجال الإنتاج النباتى بكل مقوماته وعناصره ، وتتفق العمليات المستخدمة فى مكافحة جميع الآفات مع كل ماهو معمول به فى إنتاج المحصول ؛ ففى العقد الماضى ، كانت السيطرة على الآفات IPM مدخلاً للحصول على المعلومات عن نمو والسيطرة على القطن ، ولذلك وجب أن تأخذ برامج ومدخلات السيطرة IPM, IWM مكانها فى البرامج المستقبلية والاستراتيجيات الموضوعة ؛ لتحقيق أقصى إنتاج مع أقل تكلفة ، وقد أشار البعض لمفهوم الإنتاج النباتى المناسب Optimum crop production (OCP) مهما كانت التسمية ؛ ولذلك يجب فهم كل مدخلات إنتاج القطن من زاوية أوسع وأشمل .

ثم ماذا بعد ؟ هناك عديد من الأسئلة التى مازالت مطروحة : ما أهداف السيطرة على الحشائش ؟ هل نحن نستهدف تحقيق إنتاج نباتى مناسب ؟ هل نحاول تقليل الإجهاد على البيئة بقدر الإمكان ؟ هل نحاول تحقيق أعلى عوائد يمكن تحقيقها ؟ هل نبغى تقليل تعداد الحشائش لأقل مستوى ممكن من خلال الطرق المتاحة ؟ . . ومن الواضح أن هذه الأسئلة لايمكن الإجابة عنها بمعزل عن بعضها البعض ؛ حيث إنها جميعًا ترتبط معًا ، ولذلك فإن الأسئلة الملحة من بينها تجعلنا نستمر فى محاولة وضع ما يجب علينا عمله فى المستقبل الخاص بإنتاج القطن ، وفهم الدور الذى تلعبه السيطرة على الحشائش فى هذا المستقبل .

لقد تناولنا التداخلات والتأثيرات ، التى قد تحدثها الحشائش على نمو نباتات القطن ، وكيفية تقليل هذه التداخلات ، مع الأخذ فى الاعتبار اقتصاديات العملية ، وماذا تحدثه استراتيجيات السيطرة على الحشائش مع المحصول ، وعلى وسائل السيطرة الأخرى ، وكذلك على البيئة بشمول واسع . الاحتياجات المستقبلية ؟ كثير من المتاح ! بما يجعلنا نستمر فى تحديد وتعريف الأهداف من استراتيجيات السيطرة على الحشائش ، من خلال المفهوم الواسع والعريض لاستراتيجيات السيطرة على الآفات والزراعة المستنيرة . ويجب أن تستمر فى مرونة أكثر نحو إدخال وسائل جديدة أو بوسائل أخرى ، ثبتت كفاءتها فى تحقيق مكافحة فعالة للحشائش لدى مزارعى القطن . وفى النهاية . . يجب أن نتأكد من أن لكل ما نقوم به ، وكل ما نوصى به لمكافحة الحشائش فى القطن تأثيرًا موجبًا فى الحفاظ على القطن كوسيلة اقتصادية ، تحقق عوائد مجزية للمنتجين .

تذييل : الحشائش والمبيدات الشائعة فى القطن

جدول (١١-١-أ) : الأسماء الشائعة والعلمية للحشائش الشائعة فى القطن . والمحاصيل المرتبطة به .

الاسم الشائع	الاسم العلمى
Anoda, spurred	*Anoda cristata* (L.) Schlecht.
Barnyardgrass	*Echinochloa crus-galli* L. Beauv.
Bermudagrass	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
Bindweed, field	*Convolvulus arvensis* L.
Blueweed, Texas	*Helianthus ciliaris* DC.
Bursage, woollyleaf	*Ambrosia grayi* (A. Nels) Shinners
Cocklebur, common	*Xanthium strumarium* L.
Crabgrass	*Digitaria* spp.
Goosegrass	*Eleusine indico* (L.) Gaertn.
Johnsongrass	*Sorghum halepense* (L.) Pers.
Jointvetch, northern	*Aeschynomene virginica* (L.) B.S.P.
Junglerice	*Echinochloa colonum* (L.) Link
Morninggiories	*Ipomoea* spp.
Nightshade, silverleaf	*Solanum elaeagnifolium* Cav.
Nutsedge, purple	*Cyperus rotundus* L.
Nutsedge, yellow	*Cyperus esculentus* L.
Okra, wild	*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench
Panicum, browntop	*Panicum fasciculatum* Sw.
Panicum, fall	*Panicum dichotomiflorum* Michx.
Panicum, Texas	*Panicum texanum* Buckl.

المصدر : قائمة الحشائش - مجلة علوم الحشائش عام ١٩٨٤ (مجلد ٢) ١-١٣٧ .

جدول (١١-٢-ب) : الأسماء الشائعة والكيميائية لمبيدات الحشائش الشائعة فى القطن .

الاسم الشائع	الاسم الكيميائي
Alachlor	2-chloro-*N*-(2,6-diethylphenyl)-*N*-(methoxymethyl)acetamide
Cyanazine	2-[[4-chloro-6-(ethylamino)-1,3,5-triazin-2-yl]amino]-2-methylpropanenitrile
Dalapon	2,2-dichloropropanoic acid
DCPA	dimethyl 2,3,5,6-tetrachloro-1,4-benzenedicarboxylate
Dinoseb	2-(1-methylpropyl)-4,6-dinitrophenol
Diuron	*N'*-(3,4-dichlorophenyl)-*N,N*-dimethylurea
DSMA	disodium salt of methylarsonic acid
Fluazifop	(±)-2-[4-[[5-(trifluoromethyl)-2-pyridinyl]oxy]phenoxy]propanoic acid
Fluometuron	*N,N*-dimethyl-*N'*-[3-(trifluoromethyl)phenyl]urea
Glyphosate	*N*-(phosphonomethyl)glycine
Linuron	*N'*-(3,4-dichlorophenyl)-*N*-methoxy-*N*-methylurea
MAA	methylarsonic acid
Methazole	2-(3,4-dichlorophenyl)-4-methyl-1,2,4-oxadiazolidine-3,5-dione
Metolachlor	2-chloro-*N*-(2-ethyl-6-methylphenyl)-*N*-(2-methoxy-1-methylethyl)acetamide
MSMA	monosodium salt of methylarsonic acid
Norflurazon	4-chloro-5-(methylamino)-2-(3-trifluoromethyl)phenyl)-3(2*H*)-pyridazinone
Oxyfluorfen	2-chloro-1-(3-ethoxy-4-nitrophenoxy)-4-(trifluoromethyl)benzene)
Paraquat	1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium ion
Pendimethalin	*N*-(1-ethylpropyl)-3,4-dimethyl-2,6-dinitrobenzenamine
Prometryn	*N,N'*-bis(1-methylethyl)-6-(methylthio)-1,3,5-triazine-2,4-diamine
Sethoxydim	2-[1-(ethoxyimino)butyl]-5-[2-(ethylthio)propyl]-3-hydroxy-2-cyclohexen-1-one
TCA	trichloroacetic acid
Trifluralin	2,6-dinitro-*N,N*-dipropyl-4-(trifluoromethyl)benzenamine
2,4-DB	4-(2,4-dichlorophenoxy)butanoic acid

المصدر : مصطلحات علوم الحشائش - مجلة علوم الحشائش عام ١٩٨٥ (مجلد ٣٢) صفحة ١-٢٣ .

REFERENCES

Abernathy, J.R.1981. Estimated crop losses due to weeds with nonchemical management, in D. Pimental (ed.), *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*. Vol. I. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. pp. 159-167.

Arle, H.F. and K.C. Hamilton. 1973. Effect of annual weeds on furrow-irrigated cotton. *Weed Sci.* 21 : 325-327.

Bridges, D.C. and J.M. Chandler, 1984. Devilsclaw and wild okra competition with cotton. *Proc. South. Weed Sci.* Sco. 37 : 312.

Bridges, D.C. and J.M. Chandler. 1987. Influence of johnsongrass (*Sorghum halepense*) density and period of composition on cotton yield. *Weed Sci.* 35 : 63-67.

Brown, S.M., T. Whitwell, and J.E. Street. 1985. Common bermudagrass (*Cynodon dactylon*) competition in cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 33 : 503-506.

Buchanan, G.A. 1976. Management of the weed pests of cotton (*Gossypium hirsutum*). In *Proc. U.S. – U.S.S.R. Integrated Control of the Arthropod, Disease and Weed Pests of Cotton, Grain Sorghum and Deciduous Fruit*, Lubbock, TX. pp. 168-184.

Buchanan, G.A. 1981. Management of weeds in cotton, in D. Pimental (ed.), *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*, Vol. III. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. pp. 215-242.

Buchanan, G.A. and E.R. Burns. 1970. Influence of weed competition on cotton. *Weed Sci.* 18 : 149-154.

obeikandl.com

Buchanan, G.A. and R.E. Frans. 1979. In *Proc. Symposia.* Vol. I. *Plant Protection : Fundamental Aspects.* 9th International Congress of Plant Protection, Washington, DC. pp. 46-49.

Buchanan, G.A. and A.E. Hiltbold. 1977. Response of cotton to cultivation. *Weed Sci.* 25 : 130-134.

Buchanan, G.A. and R.D. McLaughlin. 1975. Influence of nitrogen on weed competition in cotton. *Weed Sci.* 23 : 324-328.

Buchanan, G.A., R.H. Crowley, and R.D. McLaughlin. 1977. Competition of prickly sida with cotton. *Weed Sci.* 25 : 106-110.

Buchanan, G.A., R.H. Crowley, J.E. Street, and J.A. McGuire. 1980. Competition of sicklepod (*Cassia obtusifolia*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 28 : 258-262.

Chandler, J.M. 1977. Competition of spurred anoda, velvetleaf, prickly sida, and venice mallow in cotton. *Weed Sci.* 25 : 151-158.

Chandler, J.M. 1981. The ultimate Stoneville applicator for postemergence weed control. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 34 : 294.

Chandler, J.M. 1984. Cotton protection practices in the USA and world. Section D. Weeds, in R.J. Kohler and C.F. Lewis (eds.), *Cotton.* Agronomy Monograph 24. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI. pp. 330-365.

Chandler, J.M. and W.R. Meredith, Jr. 1983. Yields of three cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars as influenced by spurred anoda (*Anoda cristata*) competition. *Weed Sci.* 31 : 303-307.

Chandler, J.M. and L.R. Oliver. 1979. *Spurred Anoda : A Potential Weed in Southern Crops.* USDA *SEA ARM-S-2.* 19 pp.

Chandler, J.M. and P.W. Santelmann. 1968. Interactions of four herbicides with *Rhizoctonia solani* on seedling cotton. *Weed Sci.* 16 : 453-456.

Crowley, R.H. and G.A. Buchanan. 1978. Competition of four morningglory (*Ipomoea spp.*) species with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 26 : 484-488.

Dale, J.E. 1979. A non-mechanical system of herbicide application with a rope wick. *PANS (Pest Artic. News Summ.)* 25 : 431-436.

Daniel, J.T., G.E. Templeton, R.J. Smith, Jr., and W.T. Fox. 1973. Biological control of northern jointvetch in rice with endemic fungal disease. *Weed Sci.* 21 : 303.

Davis, F.S., J.R. Wayland, and M.G. Merkel. 1971. Ultra-high frequency electromagentic fields for weed control : phytotoxicity and selectivity. *Science* 173-535.

Davis, F.S., J.R. Wayland, and M.G. Merkel. 1973. Phytotoxicity of a UHF electromagnetic field. *Nature (London)* 241 : 291.

Dowler, C.C. and E.W. Hauser. 1975. Weed control systems in cotton on Tifton loamy sand soil. *Weed Sci.* 23 : 40.

Foy, C.L. 1959. Combined use of preemergence herbicide and cross-cultivation in cotton. *Weeds* 7 : 459-462.

Frans, R.E. 1959. Should we cultivate cotton ? *Arkansas Farm Res.* 8 (1) : 4.

Frans, R. 1972. Organic arsenical herbicides. *Weeds Today* 3 (2) : 6, 13.

Frans, R.E. and C. Hughes, 1970. Row width and herbicide effect on cotton. *Arkansas Farm Res.* 19 (2) : 3.

Frans, R.E., G. Morris, and M. Appleberry. 1971. Effect of topical herbicide applications on growth and yield of cotton. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 24 : 92.

Frans, R., R. Talbert, and B. Rogers. 1982. Influence of long term herbicide programs on continuous cotton. *Proc. Beltwide Prod. Res. Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. pp. 228-229.

Frans, R., E. Terhune, and M. McClelland. 1988. Influence of sethopydim, MSMA, and glyphosate on cotton fruiting. Ark. Agric. Exp. Stn. Report Ser. 308. 14 pp.

Harlin, J.R. and J.M.J. de Wit. 1965. Some thoughts about weeds. *Econ. Bot.* 19 : 16-24.

Harris, V.C. 1964. *Production of Cotton without Postemergence cultivation or Hand Hoeing. Miss. Agric. Exp. Stn. Bull.* 685. 7 pp.

Holm, L.G., D.L. Pluckett, J.V. Pancho, and J.P. Herberger. 1977. *The World's Worst Weeds : Distribution and Biology*. The University of Hawaii Press, Honolulu, HI. 609 pp.

Holstun, J.T., Jr. 1963. Cultivation techniques in combination with chemical weed control in cotton. *Weeds* 11 : 190-194.

Holstun, J.T., Jr. and O.B. Wooten. 1966. Weeds and their control, in F.C. Elliot, M. Hoover, and W.K. Porter, Jr. (eds.), *Advances in Production and Utilization of Quality Cotton : Principles and Practices*. Iowa State University Press, Ames, IA. pp. 152-181.

Keeley, P.E. and R.J. Thullen. 1981. Control and competitiveness of johnsongrass (*Sorghum halepense*) in cotton *(Gossypium hirsutum). Weed Sci.* 29 : 356-359.

Keeley, P.E. and R.J. Thullen. 1983. Influence of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) - free periods on yield of cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 31 : 803-807.

Leighty, C.E. 1938. Crop rotation, in *USDA Agriculture Yearbook : Soils and Men.* pp. 406-430.

McWhorter, C.G. 1970. A recirculating spray system for postememergency weed control in row crops. *Weed Sci.* 18 : 285-287.

Menges, R.M. and J.R. Wayland. 1974. UHF electromagnetic energy for weed control in vegetables. *Weed Sci.* 22 : 584.

Meredith, W.R., Jr. 1982. The cotton yield problem : changes in cotton yields since 1950. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Mech. Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. pp. 35-38.

Miller, J.H. and C.E. Miller. 1979. Plant bug reduction through the use of Premerge 3 Dinitro Amine herbicide as a directed spray in cotton. *Down Earth* 35 : 14-15.

Miller, J.H., H.M. Kempen, D.W. Cudney, B.B. Fisher, and P.E. Keeley. 1981. *Weed Control.* Univ. Div. Agric. Sci. Leafl. 2991. 18 pp.

Minton, E.B. 1972. Effect of weed control in grain sorghum on subsequent incidence of verticillium wilt in cotton. *Phytopathology* 62 : 582-583.

Mullison, W.R. 1970. Effects of herbicides on water and its inhabitants. *Weed Sci.* 18 : 738-750.

Nastasi, P., R. Frans, and M. McClelland. 1986. Economics and new alternatives in cotton (*Gossypium hirsutum*) weed management programs. *Weed Sci.* 34 : 634-638.

Neubauer, R. and Z. Avizohar-Hersenson. 1973. Effect of the herbicide, trifluralin, on rhizoctonia disease in cotton. *Phytopathology* 63 : 651-652.

Oakley, S.R., R.E. Frans, and M.E. Terhune. 1983. Studies document yield loss from MSMA applied over-the-top. *Arkansas Farm Press* 32 (2) : 10.

Oliver, L.R. and R.E. Frans. 1968. Inhibition of cotton and soybean roots from incorporated trifluralin and persistence in soil. *Weed Sci.* 16 : 199-203.

Orr, C.C., J.R. Abernathy, and E.B. Hudspeth. 1975. *Nothanguina phyllobia*, a parasitic nematode of silverleaf nightshade, (*Solanum elaeagnifolium*). *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 28 : 111.

Parker, E.C. 1915. *Field Management and Crop Rotation*. Webb Publishing Co., St. Paul, MN. pp. 71-97.

Patterson, M.G., G.A. Buchanan, J.E. Street, and R.H. Crowley. 1980. Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) competition with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 28 : 327-329.

Pires, E.G. and J. Hacskaylo. 1963. *Interaction of Systemic Phosphate Insecticide and Preemergence Chemicals on Cotton Seedlings*. Abstr. Proc. South Agric. Workers 60.

Ranney, C.D. 1964. A deleterious interaction between a fungicide and systemic insecticide on cotton. *Plant Dis. Rep.* 48 : 241.

Riggs, R.D. and L.R. Oliver. 1982. Effect of trifluralin (Treflan) on soybean cyst nematode. *J. Nematol.* 14 : 466.

Rogers, N.K., G.A. Buchanan, and W.C. Johnson. 1976. Influence of row spacing on weed competition with cotton. *Weed Sci.* 24 : 410-413.

Rogers, C.B., R.E. Talbert, and R.E. Frans. 1983. Long term effects of two herbicide programs in continuous cotton. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 36 : 18.

Rogers, C.B., R. Talbert, and R. Frans. 1985. Effect of cotton (*Gossypium hirsutum*) herbicide carryover on subsequent crops. *Weed Sci.* 34 : 756-760.

Rogers, C.B., R.E. Talbert, J.D. Mattice, T.L. Lavy, and R.E. Frans. 1986. Residual fluometuron levels in three Arkansas soils under continuous cotton (*Gossypium hirsutum*) production. *Weed Sci.* 34 : 122-130.

Russell, W.J., W.R. Fehr, and R.L. Mitchell. 1971. Effects of row cultivation on growth and yield of soybeans. *Agron. J.* 63 : 772-774.

Sckerl, M.M. and R.E. Frans. 1969. Translocation and metabolism of MAA-14C in johnsongrass and cotton. *Weed Sci.* 17 : 421-427.

Sheets, T.J., J.R. Bradley, and M.D. Jackson. 1973. Movement of trifluralin in surface water. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 26 : 376.

Slife, F.W. and L.M. Wax. 1976. Weed and herbicide management, in L.D. Hill (ed.), *World Soybean Research*. The Interstate Printers and Publishers, Inc., Danville, IL. pp. 396-403.

Snipes, C.E., G.A. Buchanan, J.E. Street, and J.A. McGuire. 1982. Competition of common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Sci.* 30 : 553-556.

obeikandl.com

Smith, D.T. and U.H. Tseng. 1970. Cotton development and yield as related to pigweed (*Amaranthus sp.*) density. *Proc. Cotton Physiol. Defoliation Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. p. 37.

Standifer, L.C., D.R. Melville, and S. Phillips. 1966. A possible interaction between herbicidal injury and the incidence of seedling disease in cotton. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 20 : 126.

Stevens, M. 1967. The effect of DSMA and MSMA applied to cotton for weed control on the infestation of fleahopper and tarnish plant bugs. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 20 : 405-409.

Talbert, R., R. Frans, B. Rogers, B. Waddle, and S. Oakley. 1983. Long term effects of herbicides and cover crops on cotton yields. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Mech. Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. pp. 37-39.

Upchurch, R.P. and F.L. Selman. 1968. Compatibility of chemical and mechanical weed control methods. *Weed Sci.* 16 : 121-130.

Waddle, B.A. 1983. Crop growing practices, in R.J. Kohel and C.F. Lewis (eds.), *Cotton.* Agronomy Monograph 24. ASA-CSSA -SSSA. Madison, WI. pp. 233-263.

Walker, J.K., Jr., J. Hacskaylo, and E.G. Pires. 1963. *Some Effects of Joint Applications of Preemergence Herbicides and Systemic Insecticides on Seedling Cotton in the Greenhouse.* Tex. Agric. Exp. Stn. Prog. Rep. 2284. 3 pp.

Wax, L.M. and J.W. Pendleton. 1968. Effect of row spacing on weed control in soybeans. *Weed Sci.* 16 : 462-465.

Whitwell, T. and J. Everest. 1984. Report of 1983 cotton loss committee. *Proc. Betlwide Cotton Prod. Res. Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. pp. 257-262.

Wiese, A.F. and J.M. Chandler. 1979. Weeds, in W.B. Ennis (ed.), *Introduction to Crop Protection*. American Society of Agronomy, Madison, WI. pp. 232-238.

Willard, C.J. 1951. Where do we go from here ? *Weeds* 1 : 9-12.

Willis, G.H., R.L. Rogers, and E.M. Southwick. 1975. Losses of diuron, linuron, fenac, and trifluralin in surface drainage water. *J. Environ. Qual.* 4 : 399-402.

Wills, G.D. 1977. Prencious weeds in cotton-nutsedge. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, National Cotton Council of America, Memphis, TN. p. 164.

Youmans, C.D., L.R. Oliver, and R.D. Riggs. 1985. Efficacy of herbicides on soybean cyst nematodes. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 38 : 424.

obeikandl.com