الفصل الخامس عشر

تطبيقات وطرق إدارة الأعشاب فى المزارع العضوية

obeikandl.com

obeikandl.com

تطبيقات وطرق إدارة الأعشاب فى المزارع العضوية

١- الإدارة البيئية للأعشاب

يحكم نمو الحشائش بصفة عامة الماء، الضوء، العناصر الغذائية، ومدى إتاحة أى من المصادر الثلاثة السابقة قبل وأثناء موسم النمو يلعب دورا هاما فى ذلك. وعادة فإن إتاحة العناصر الغذائية تكون بدرجة عالية فى بداية الموسم، وتنخفض بعض ذلك خلال الموسم، وتتوقف إتاحة المياه على حالة الطقس خلال العام، وذلك بالرغم من أنها تكون عالية فى البداية ومنخفضة فى نهاية الموسم. وفى ظل الغطاء النباتي فإن الضوء يكون متاحا بدرجة أعلى فى البداية، ومنخفض فى المرحلة الوسطية، وعاليا بصفة عامة فى نهاية الموسم عندما تهدم أوراق المحصول.

وكقاعدة عامة فإنه يجب أن يحكم العمل بالمزرعة العضوية من خلال التوقيت المناسب الذى تكون فيه الأعشاب أكثر سهولة فى الإدارة، وغالبا ما يعتمد معظم مزارعي المزارع العضوية على طرق (تكتيكات) متعددة لإدارة الأعشاب، وبصفة عامة فإن الإدارة البيئية للأعشاب تعمل على تعظيم النشاط الكابح للأعشاب وليس إزالتها، وذلك من خلال تعزيز منافسة المحصول والتأثيرات السامة على الأعشاب. وتتضمن الطرق التى يمكن الإعتماد عليها فى ذلك علي ما يلى:

١- زراعة المحاصيل المنافسة القادرة على كبح الأعشاب حيث أن هناك إرتباط قوى بين المجموع أو (الكتلة الحيوية) وتعدد السيقان ومنافسة الأعشاب، وعلى سبيل المثال فإن نظام تعدد السيقان

بالشعير أكثر كثافة من القمح ولذلك فإنه يمتاز بمقدرة تنافسية عن القمح. كما أن الحبوب الصغيرة لها مقدرة تنافسية أعلى من الذرة أو فول الصويا التى لها ساق واحدة رئيسة.

٢- تقليل مراقد بذور الحشائش من خلال التأثيرات الأليلوباسية، حيث أن بعض المحاصيل مثل الشلجم أواللفت، والشوفان تقوم بإفراز مواد كيمياوية تحد من إنبات البذور الصغيرة للأعشاب. وعلى ذلك فإن معظم مزراعي المزارع العضوية يقوموا بإراحة الأرض المعدة لزراعة الشلجم لمدة موسم كامل إذا ما كانت الأعشاب قد ظهرت كمشكلة متواصلة فى المواسم السابقة.

٣- المحافظة على خصوبة التربة من خلال التعاقب المحصولي، الأغطية المحصولية التهجين ، واستخدام الأسمدة العضوية للمساعدة فى تعزيز المقدرة التنافسية لنبات المحصول.

٤- تحسين تميز المحاصيل على الأعشاب من خلال تطبيقات الكمبوست أو المكمورات، حيث أنه من المعروف أن أحماض الهيوميك (الدوبال) والفيولنيك التى تتواجد بالكمبوست لها تأثير سالب على إنبات بذور الاعشاب، وأيضا فإن البذور الصغيرة للأعشاب قد تكون أكثر حساسية لمسببات الأمراض المصاحبة للمحتوى العالي للمادة العضوية فى الكمبوست.

٢- العوامل المحصولية المؤثرة على المقدرة التنافسية للمحاصيل

يمكن للمزارعين بالمزارع العضوية إختيار أصناف المحاصيل التى لها مقدرة تنافسية جيدة مع الأعشاب، وبصفة عامة فإن العوامل المؤثرة على المقدرة التنافسية للمحصول تتضمن ما يلى:

١- إختيار الأصناف ــ تساعد الأصناف المشكلة لظلة سريعة المقدرة التنافسية للمحصول تجاه الأعشاب الموجودة فى أو فيما بين الصفوف.

٢- الكثافة المحصولية – زيادة الكثافة حتى الحدود القصوى يؤدى لمنافسة أكبر مع الأعشاب.

٣- المسافة بين الصفوف ــ تضييق المسافة فيما بين السطور يؤدى بصفة عامة لمنافسة أكبر للمحصول تجاه الأعشاب فى وسط الصفوف.

٤- موضع الكمبوست ــ وضع الكمبوست أو المكمورة بالقرب من نبات المحصول يؤكد على أن الأعشاب الموجودة فى بين الصفوف لن تحصل على عناصر غذائية إضافية.

٥- درجة البذور ــ تعتبر المعدلات المرتفعة للإنبات عاملا محددا فى سرعة تكوين الظلة (فى المجموع الخضرى).

٦- موعد الزراعة – لتعزيز المسيرة التنافسية فإنه يراعى زراعة البذور الكبيرة للمحاصيل مثل الذرة وفول الصويا عندما تكون

obeikandl.com

التربة دافئة بدرجة مناسبة (عادة فيما بعد ١٥ مايو) وذلك لتيسير الإنبات السريع، وبصفة عامة فإن تأخير موعد الزراعة حتى الوقت الحرج يؤدى إلى إنبثاق أسرع ومحاصيل أكثر منافسة بدون خسائر كبيرة فى المحصول.

٣- التعاقب المحصولي خطوة البداية

التعاقب المحصولى مطلوب فى المزارع العضوية، ومن أجل تعظيم أساسيات الزراعة العضوية فإنه يلزم مراعاة المحافظة على صحة التربة، وإدارة الآفات بالإعتماد على الطرق البيولوجية، وعلى سبيل المثال فإن البرنامج الحالي للزراعة العضوية بولاية أيوا الأمريكية يتطلب زراعة الحبوب الصغيرة أو البقولية على الأقل مرة واحدة كل أربع سنوات بعد المحاصيل التى يتم زراعتها فى صفوف، وإذا ما تم زراعة المحصول البقولي كمحصول تغطية فى العام الخامس، فإنه يلزم زراعة المحاصيل التى يتم زراعتها فى صفوف لمدة ٤ سنوات قبل العام الذى يتم فيه زراعة محصول السماد الأخضر، ولا يمكن زراعة نفس المحصول فى الأعوام التالية، وذلك بالرغم من أنه لا يمكن زراعة فول الصويا فى نفس الحقل عاما بعد عام، والمحصول النموذجي السابق لفول الصويا هو الشلجم الشتوى. والتعاقب المحصولي النموذجي بولاية أيوا يتكون من الذرة، يتبعه الشلجم الشتوى، فول الصويا، والشوفان مع البرسيم الحجازى أو البرسيم الأحمر فى العام الثالث. و تساعد الصفات الأليلو باسية للشلجم فى منع إنبات بذور الأعشاب، وفى الربيع فإن الشلجم الذى يقل عن ٨ بوصات فى الإرتفاع يمكن قتله بواسطة آلة الحرث الحقلية، وإذا ما كانت النباتات أطول

من ذلك فإنه يجب إزالتها أو تقطيعها قبل الزراعة، وبصفة عامة فإن الزراعة الثانية قد يكون من الضرورى تقليبها مع وجود أى بقايا لنباتات الشلجم وذلك لتجنب المنافسة مع المحصول.

٤- التكتيكات الفيزيقية لإدارة الأعشاب

تعتبر المكافحة الفيزيقية أحد أهم مفاتيح إدارة الأعشاب فى كل المزارع العضوية، وغالبا فإن الطرق الفيزيقية تتضمن عمليات الحرث Cultivation ـــ الحرق Propane flame burning ـ التغطية Mulching (تغطية التربة).

٤-١- الحرث الميكانيكي

تبعا لنوع المحصول فإن الحرث يوفر أقل الطرق من حيث الحد الأدنى من كثافة العمالة اللازمة لمكافحة الحشائش، وبالرغم من أن المساحة المحصولية الأكبر يتم معاملتها عادة بمبيدات الحشائش، فإن عملية الحرث تبقي كمفتاح رئيسي لإستراتيجية إدارة الحشائش، حتى فى الحقول المعتادة. والحرث الموقوت يعتبر مفتاحا هاما، حيث أنه بدون جداول خاصة فإن الحشائش ستتكاثر، والمحراث الحقلي أو العزاقة يمكن استخدامها فى الربيع لقتل الأعشاب قبل الزراعة. ويمكن إجراء الحرث عندئذ مع توقيت إنسبات بذور الأعشاب أو نموها. ويكتمل الحرث الأولي (المبدئى) ، عندما تكون الأعشاب فى أكثر الأطوار حساسية. ويتم تقليب التربة بالسرعة البطيئة بعد الزراعة بـ ٣-٥ أيام لقتل الأعشاب مع بداية إنباتها. ويمكن استخدام العزاقة أيضا فى هذه المرحلة. وبعد أسبوع من إنبثاق النباتات فإنه

يتم التقليب بالسرعة العالية. ولتجنب قتل بادرات فول الصويا فإنه يلزم ألا يجـرف فى مرحلة الإنحناء (الإلتواء) بمجرد الظهور على سطح التربة. وأيضـا فإنه يجب ألا يجرف فول الصويا عندما يكون طول النباتات أعلى من ٨ بوصات.

وبصـفة عامـة فإن الحرث بصفين إلى ٣ صفوف يعتبر الحرث النموذجـي للمـزارعين العضويين فى كثير من المناطق، ويجرى الحرث الأول بالسـرعة البطيـئة فى الحال بمجرد انتهاء العزق الدوار. والحرثة الثانـية يتم اكتمالها عادة فى وسط الموسم بالسرعة الأعلى (ترمى حوالي واحـد بوصة من التربة حول القواعد النباتية)، وبالنسبة للحرثة الثالثة فإنه يفضـل أن تجـرى مرة أخرى بالسرعة البطيئة، وهناك عديد من الأجزاء التـى يمكن إلحاقها أو إضافتها للمحاريث (العزاقات) مثل أنظمة التوجيه، أجـزاء حماية النبات مثل السواتر. وتتوقف المساحة التى يتم حرثها على حجـم المحـراث ، وسرعة الحرث. وعلى سرعة 6-7 mph فإن محراث واحد يمكن أن يغطى ١٠٠ اكر/١١ساعة باستخدام محراث ذو ٦ صفوف. والمحاريـث ذات السـواتر مفتوحة القمة والجرافة الفردية ترمى أقل من بوصـة من التربة على الصف بهذه السرعة. وقد ترمى السرعات الأعلى كمـيات زائدة من التربة على صفوف النبات مما قد يؤدى لتلف المحاصيل عـندما تكـون صـغيرة، وتستخدم أقراص خاصة لسحب التربة بعيدا عن النباتات الصغيرة، ويمكن تحويلها فى اتجاه خارجي فى مرور متأخر لرمي التربة حول قاعدة النبات عندما تكون النباتات أكثر طولا.

وقد أشارت أحد الدراسات التى إهتمت بالمقارنة بين عشائر الأعشاب وتكاليف إدارتها بمحاصيل الحبوب العضوية والمعتادة، إلى أن فول الصويا ذو الظلة القريبة السريعة يعاني ضغطا أقل من الأعشاب عنه من حقول الذرة العضوية. وبمجرد وصول الحقول للعام الثالث من التعاقب (فول صويا- شوفان/ برسيم حجازى- ذرة) ، فإن ضغط أعشاب الذرة يتناقص. وبدلا من الإنتاج المنخفض من الذرة فى عام واحد فإن الذرة العضوية يعطى دورة تغطية أكبر من حيث التكلفة عنه من الذرة المعتادة، ويرجع ذلك لأسعاره المشجعة. ومن ناحية أخرى فإن قلق بعض المزارعين العضوين فيما يتعلق بتأثير الحرث المتعدد على جودة التربة، بما فى ذلك التآكل أو التعرية، فإن الدراسات التى أجريت حول هذا الموضوع حتى الآن لا تشير إلى أن هناك فرق فى جودة التربة (من حيث المواصفات الفيزيقية والكيميائية) فيما بين معاملات الحرث المختلفة، ومع ذلك فإنه من المعروف أن الإجراءات التى يمارسها المزارعين مثل إضافة المادة العضوية من خلال التناوب المحصولي، محاصيل التغطية، السماد الأخضر، تطبيقات التسميد والكمبوست، والأسمدة البيولوجية الأخرى تساعد جمعيها فى الحد من تأثيرات التعرية للحرث.

٤-٢- الحرق بلهب البروبان

يلجأ العديد من المزارعين العضويين الى استخدام أفلام البروبان الحارقة كأداة إضافية ضمن طرق إدارة الحشائش، ويستخدم الحرق بصفة خاصة فى الأوقات التى تكون فيها الرطوبة عالية بالحقل وحيث يكون الحرث باستخدام الآلات الكبيرة غير ملائم عمليا، وفى الطقس الجاف

يستخدم الحرق بالإشتراك مع الحرث، وعلى سبيل المثال فإن حرق أعشاب الذرة يمكن إنجازه خلال مراحل النمو التالية:

- عندما يكون إرتفاع الذرة أقل من ٢ بوصة.
- عندما يكون إرتفاع الذرة بين ٨ بوصات إلى واحد قدم.
- عندما يكون إرتفاع الذرة بين ١- ١,٥ قدم.

كما أن بعض مزارعي فول الصويا يقومون بعملية الحرق قبل الإنبثاق، وفى المرحلة التى يكون فيها إرتفاع النبات ١ - ١,٥ قدم، وذلك مع الحذر حيث أن البعض يعتقد أن حرق فول الصويا فى أى مرحلة قد يسبب نقصا فى الإنتاج نتيجة للضرر الزائد الذى قد يقع على النباتات. ويتوافر بالأسواق بعض الحارقات المحتوية على وحدات كاملة أو فردية يمكن توصيلها بالجرار، وعادة ما تتراوح سرعة الحارقات (38-40 psi) وسرعة الجرار (4 mph)، وذلك مع مراعاة أن معدلات السرعة تتوقف بصفة عامة على مرحلة النمو للمحصول وتوصيات التشغيل.

٤-٣- التغطية

يشيع استخدام التغطية بالقش لمكافحة الحشائش والحماية من الظروف البيئية القاسية فى العديد من الزراعات مثل الثوم والفراولة، ويمكن عمل الغطاء من الحبوب الصغيرة أو قش فول الصويا، أو حزم سيقان الذرة، ويفضل استخدام الغطاء المجهز من المواد النامية فى المزارع العضوية لتجنب أى احتمال لوجود متبقيات للمبيدات من المواد المأخوذة من الزراعات التقليدية. وإذا لم تكن المصادر العضوية متاحة فإنه يوصى

بتقليب كومة الغطاء لعدة أسابيع قبل التطبيق وذلك بنفس الإجراءات المستخدمة مع الكمبوست، وهناك بعض الطرق التى يتم بها إجراء عملية التغطية السريعة بالقش باستخدام آلات معينة يمكن إلحاقها بالجرار للتقطيع والقشر، ويمكن استخدام رقائق الخشب، أوراق الجرائد الممزقة، وغيرها من بقايا النباتات فى التغطية كما فى حالة المحاصيل الشجيرية، ويجب الحذر فى إختيار المواد المستخدمة فى التغطية لتكون خالية من المواد المصنعة مثل مواد الوقاية فى الأخشاب والصبغات فى المنتجات الورقية. ورقائق الأخشاب يجب عدم استخدامها مع المحاصيل سريعة النمو مثل النباتات الحولية وذلك لتجنب التنافس مع المصدر النيتروجينى للمحصول عند هدم رقائق الخشب.

٥- مواد المكافحة الحيوية للأعشاب

٥-١- الحشرات والحلم

تعتبر الحشرات واحدة من أهم العناصر المستخدمة فى المكافحة الحيوية للأعشاب، وقد أثبتت أنواعاً عديدة نجاحاً كبيرا على المستوى التطبيقي فى مكافحة بعض أنواع الحشائش وبصفة خاصة فى المناطق الشاسعة الموبؤة أو التى يصعب الوصول إليها، ويوضح جدول (١٥-١) أمثلة لهذه التطبيقات ببعض البلدان، كما يوضح جدول (١٥-٢) حصر لأنواع الحشرات المتغذية على الأعشاب، والتى تستخدم كمواد للمكافحة الحيوية لأعشاب مختلفة، ومن بين أنواع الحلم المستخدمة فى المكافحة الحيوية للأعشاب مختلفة حلم *Tetranychus desertorum* الذي يستخدم بنجاح فى مكافحة التين الشوكي، وأيضا *Eriophyes chondrillae* لمكافحة *Chondrilla juncea*.

جدول (١٥-١): التطبيقات الناجحة لاستخدام الحشرات فى المكافحة الحيوية للحشائش ببعض الدول

أنواع الأعشاب	الحشرات المستخدمة	البلد
التين الشوكي (*Opuntia spp.*)	*Cactoblastis cactorum*	أستراليا
عنب الديب (*Lantana camara*)	*Chelinidea tabulata*	المكسيك
	Dactylopius opuntiae	
	Moneilona ulkei	
	Epinota lantana	فيجي وأستراليا
	Thecla bazochii	هاواى
نبات البرى برى (*Acaena sanguisorbae*)	*Agromyza lantana*	استراليا
	Teleonemia lantana	نيوزلندا
	Halicta pagana	الولايات المتحدة (كاليفورنيا)
حشيشة الكلامات (*Hypericum perforatum*)	*Antholcus varinervis*	السودان والهند، الولايات المتحدة (فلوريدا)
	Chrysolina quadrigemina	
ورد النيل (*Eichhornia crassipes*)	*Neochetina eichorniae*	
	Neochetina bruchi	
	Sameodes albiguttalis	

جدول (١٥-٢) الحشرات (المتغذية على الأعشاب) المستخدمة كمواد للمكافحة الحيوية

العشب	الحشرة/مادة المكافحة	المصدر
Alligator weed	*Agasicles hygophile*	
Knap weed	*Agapeta zoegana*	Ronald lang
	Bangasternus fausti	
	Chaetorellia acrolophi	
	Cyphocleonus achates	
	Larinus minutus	
	Larinus obtusus	
	Metzneria paucipunctella	
	Pelochrista medullana	Lincoln smith
	Pterolonche inspersa	Ronald lang
	Sphenoptera jugoskavica	
	Terellia virens	
	Urophora affinis	
	Urophora quadrifasciata	
Purple loosestrife	*Gallerucella calmariensis,*	
	Gallerucella pusilla	
	Hylobius transversovittatus	
Melaleurge	*Oxyops vitiosa*	

obeikandl.com

Rich Hansen	*Aphthona abdominalis*	Leafy spurge
	Aphthona cyparissiae	
	Aphthona czwalinae	
	Aphthona flava	
	Aphthona lacertosa	
	Aphthona nigriscutis	
	Chamaesphecia hungarica	
	Hyles euphorbiae	
	Oberea erythrocephala	
	Spurgia esulae	
	Rhinocyllus conicus	Musk(Nodding)Thistle
	Trichosirocalus horridus	plumeless Thistle
Rich Hansen	*Brachypterolus pulicarius*	Dalmatian Toadflax
	Calophasia lunula	Yellow Toadflax
	Eteobalea intermediella	
	Eteobalea serratella	
	Gymnetron antirrhini	
	Gymnetron linariae	
	Gymnetron netum	
	Mecinus janthinus	
	Neochetina bruchi	
	Neochetina bruchi	Water Hyacinth
	Neochetina eichhorniae	

٥-٢- الكائنات الممرضة

تمثل الفطريات أحد أهم الكائنات الممرضة التى اقترحت بصفة خاصة فى المكافحة البيولوجية لبعض أنواع الحشائش، ومنها على سبيل المثال *Alternaria cuscutacidae* ، *destructivum Colletotrichum* لمكافحة حشيشة الحامول، *Ageratina rrearia* لمكافحة حشيشة المكاني، وفطر *Puccinia chondrillina* لمكافحة *Chondrilla juncea*، ومن أشهر المستحضرات التجارية المجهزة من جراثيم الفطريات والمستخدمة كمبيدات عشبية (Mycoherbicides) فى الولايات المتحدة الأمريكية كل من مبيد كوليجو (Collego) ويحتوى على ١٥% من جراثيم فطر *Colletotrichum gloeosporioides* الذى يستخدم فى مكافحة بعض حشائش الأرز وفول الصويا، ومبيد ديفين (Devine) المحتوى على جراثيم وأجزاء من ميسليوم فطر *Phytophthora palmivora* وله تأثير انتقائى فى إبادة بادرات حشيشة *Morrenia odorata* ببساتين البرتقال.

٦- مبيدات الحشائش الحيوية (Bioherbicides)

٦-١- المستحضرات المجهزة من الفطر (مبيدات الحشائش الفطرية (Mycoherbicides)

تعتبر الظروف البيئية مثل الحرارة والرطوبة من المحددات الرئيسية على كفاءة مبيدات الحشائش الفطرية، وغالبا ما تعتمد الرطوبة اللازمة لتطور المرض على طول فترة الندى، ومن أمثلة هذه المبيدات:

١- مبيد Devine أول مبيد حشائش فطري تم تسجيله وهو عبارة عن مستحضر سائل من الجراثيم الكلاميدية لفطر *Phytophthora palmivora* لمكافحة Stranglervine، والمنتج ليس له درجة عالية من الثبات ولذا فإن فترة حياته تكون ٦ أسابيع فقط مع حفظه فى ثلاجة.

٢- مبيد Collego (*Colletotrichum gloeosporioicles* f.sp. *aeschynomene*) يتم تجهيزه كجراثيم جافة فى مسحوق قابل للبلل.

٣- مبيد CASST يتم تجهيزه من جراثيم فطر *Alternaria cassiae* فى زيت برافين قابل للإستحلاب لمكافحة حشيشة المنجل.

٤- مبيد Biosedge المجهز من فطر *Puccinia conaliculata*، والمبيد المجهز من فطر صدأ نبات الوسمة الصبغي *Puccinia thlaspeos* Strain woad. ويستعمل تجاه نبات الوسمة الصبغى (نبات عشبى يستخرج من أوراقه صبغة زرقاء)، ويستخدم المنتج فى الأماكن المفتوحة خارج المباني، وغير مسموح باستخدامه على الأغذية، ويتكون المنتج من جراثيم الفطر، وهو الوحيد المسجل للاستخدام على الأوراق الأرضية، وأجزاء الساق للعشب، ويطبق المنتج مرة واحدة فى الربيع فى صورة جافة أو كمعلق مائي للرش باستخدام الآلات الأرضية أو الجوية، وحيث أن الصدأ ينتشر طبيعيا، فإن التطبيق فى المواسم التالية غالبا لا يكون مطلوبا.

وبصفة عامة فإنه يمكن استخدام بعض المواد المساعدة والمحسنات لتعزيز نمو الجراثيم، وتحسين ثبات المرضية، وتعديل الاحتياجات البيئية أو الامتداد بالمدى العوائلي لبعض المبيدات العشبية الحيوية، وعلى سبيل المثال فإن فطر *Colletatrichum truncatum* متخصص العائل وممرض قوى جدا للقنب الهندي Hemp sesbania، ولكن احتياجه للرطوبة الحرة يحد من مقدرته كمبيد عشبى حيوي، وتجهيز مادة المكافحة الحيوية باستخدام زيت الذرة كمادة مساعدة له تأثير معنوي فى تعزيز النشاط الحيوي واختزال الاحتياج لفترة ندى من ١٢ ساعة إلى ساعتين فقط، كما يختزل الحجم المطلوب للرش من ٥٠٠ إلى ٥ لتر/ هكتار. وقد استخدمت المواد الناشرة Surfactants فى المستحضرات حيث أنها تساعد فى ابتلال النبات عن طريق خفض التوتر السطحي كما أنها قد تساعد على انتشار جراثيم الفطر فى قطرة الرش، ومن بين المواد الناشرة يستخدم Tween zo مع *Fusarium lateritu* ، والـ Nonoxynol مع *Alternaria macrospara* ، *A.cassiae* ، والسوربيتول Sorbitol مع *Colletotrichum coccodes* ، واختيار المادة الناشرة المناسبة لابد أن يتضمن أولا تقييم تأثيرها التثبيطى أو التنشيطي على نمو الجراثيم، الإصابة المرضية، ومظاهر أخرى منها تطور المرض. واستخدام المستحلبات العكسية (ماء فى زيت) مع مواد المكافحة الحيوية للمجموع الخضري يهيئ البيئة المناسبة لنمو الجراثيم والإصابة، وتتحسن كفاءة *C.truneatum* بدرجة معنوية عند تطبيقه مع أحد المستحلبات العكسية، وأظهرت الأبحاث مع الـ *Alternaria cassiae* أن مستوى لقاح الجراثيم لكل قطرة يمكن أن يختزل بدرجة كبيرة (من ١٠-١٠٠ إلى ١ جرثومة

لكـــل قطـــرة) لتحقـــيق مكافحة فعالة لحشيشة المنجل عند تجهيزه مع أحد المستحلبات العكسية. ومع الأخذ فى الاعتبار أن المستحلبات العكسية مواد لزجة جدا، فإنها قد تظهر تأثيرا ساما تجاه بعض النباتات المستهدفة ، ولذا فقـــد طور Connick *et al*, 1991 أحد المستحلبات العكسية الأقل لزوجة مـــع تحســـين خواص التوتر المائي، كما أن زيوت الخضراوات يمكنها أن تساعد فى تعزيز كفاءة مبيدات الحشائش الفطرية مثل *Colletotrichum orbiculare* لمكافحة حشيشة عرف الديك المغزلي (Cocklebur) ، ولم تلاحظ أى تأثيرات سامة للنبات وتحسن الانتشار مع المستحلبات العكسية.

وبالرغم من أن المستحضرات السائلة لمبيدات الحشائش الفطرية قد إســـتخدمت أولا للمعاملة بعد الإنبثاق، فإن مستحضراتها لها قاعدة صلبة تم تطويـــرها لتصـــيب الحشائش عند أو تحت سطح التربة، وهذا النظام أكثر ملائمة لمبيدات الحشائش الفطرية المستخدمة قبل الانبثاق، وأيضاً فإن هذه المستحضـــرات يمكـــن أن توفر القاعدة الغذائية للممرض، كما أنها تكون بمـــثابة مصـــد أو عامـــل حماية تجاه الظروف البيئية السيئة، وتعمل على إحـــتجاز اللقـــاح ممـــا يجعـــل من غير السهل غسل (جرف) اللقاح بعيداً. ويستخدم لقاح جيلاتين القمح (لقاح سائل من دقيق القمح والكاؤلين) لتجهيز المـــواد الفطـــرية مـــثل *A.crassa* ، *C.truncatu* ، *Fusarium lateritium*، وتعـــرف هذه المستحضرات باسم PESTA ويمكن تطبيقها كمعـــاملات قبل الانبثاق بالخلط بالتربة، ويمكن تحسين فترة حياة Shelf-life المنـــتج بمعالجـــة النشاط المائي (محتوى الرطوبة للحبيبة) ومحتوى الســـكروز، وتســـتخدم مواد أساس صلبة أخرى لتجهيز مبيدات الحشائش

الفطـــرية ومـــنها الـــردة (النخالة)، أغلفه حبوب القمح، بيئة مخلوط الذرة والرمل، والفيرميكليت، وعلى سبيل المثال فإن الميسيليوم والكويندیا الكبيرة والدقيقة، والجراثيم الكلاميدية لفطر *Fusarium solani* يتم تجهيزها فى بيئة مخلوط الذرة والرمل لمكافحة حشيشة (قرع) تكساس، وهذا مستحضر حبيبـــي للمعاملة قبل الإنبثاق ويعطى مكافحة جيدة للحشيشة (تصل إلى ٩٦ %) ويوضح جدول (١٥-٣) بعض مستحضرات مبيدات الحشائش الحيوية المجهزة من الفطريات والحشائش المستهدفة.

جدول (١٥-٣): مستحضرات مبيدات الحشائش الحيوية المجهزة من الفطريات والبكتيريا

الحشيشة المستهدفة	المستحضر	المادة الحيوية	الأسم التجارى
Stranglarvine	سائل	*Phytophthora palmivora* MWV	١- دى فين (De vine)
Northern jojntvetch	مسحوق جاف	*Colletotrichum gloeosporioides* f.sp aeschynomene	٢- كوليجو (Collego)
Raund-leayed mallow	مسحوق قابل للبلل	*C.gloeosporioides* f.sp. *malvae*	٣- بيومال (Biomal)
Yellow nutsedge	NA	*Puccinia canaliculata* ATCC40199	٤- د. بيوسيدج (Dr.Biosedge)
Dodder	مخلوط حبيبى	*C.gloeosporioides*	٥- LUBOAII
Sillky hakea	محبب ، ردة القمح	*C.gloeosporioides*	٦- NA
Velvetleaf	ماء + سوربيول (٠,٧٥%)	*C. coccodes*	٧- فيلجو (Velgo)
Hemp sesbania	Fungus-infest wheat gluten (PESTA)	*C.truncatum*	٨- COLTRU
Sicklepod	ماء + نونوكسينول (ناشر سطحى ، شمع البرافين ، زيت معدنى، زيت فول الصويا)	*Alternaria cassia*	٩- CASST
Conada thistle	Silmet L -77, Silmet 408	Pseudomonas syringe pv. tagetis	١٠- NA
Annual bluegrass	NA	Xanthomonas campestris pv.poaea	١١- كامبيركو (Camperico)

٦-٢- المستحضرات المجهزة من البكتيريا

(Bacteria Bioherbicides)

تتمثل أهم تحديات استخدام البكتيريا الممرضة للنبات للمكافحة الحيوية للحشائش فى الحاجة إلى ماء حر للنشر أو التوزيع، وأيضا الحاجة إلى جروح أو فتحات طبيعية لدخول البكتيريا فى النبات، وأشار الباحثين الذين قاموا بدراسة *Xanthomonas campestris* pv. *poae* لمكافحة الأعشاب الزرقاء الحولية إلى أن تقطيع أو جز الطبقة العليا من الحشيشة يسمح بدخول البكتيريا فى النبات، وذلك بالإضافة إلى أن تطبيق البكتيريا بمعدل (10^9 cfu/ml) بالأحجام المائية العالية (بالرش بالحجم الكبير ٤٠٠ مل / م٢) يؤدي لظهور أكثر من ٩٠% من الأعراض المرضية بهذه الحشيشة. ومن بين المستحضرات التى تسهل اختراق ودخول البكتيريا للنبات من خلال الثغور مستحضر Silwet-77 المحتوى على ناشر سيليكوني عضوي (٠,٢%) ، ولكى يتم توصيل السائل من خلال الثغور بالأوراق فإن ذلك يتطلب توتر سطحي منخفض، ويعمل مستحضر الـ Silwet على اختزال التوتر السطحي، كما أن تطبيق *Pseudomonas syrinagae* pv.*tagetis* مع هذا الناشر يسهل اختراق ودخول البكتيريا من خلال الثغور مما يؤدى لزيادة معنوية فى الإصابة المرضية وشدة الإصابات لنبات الشوك الكندي (Canada thistle) بالمقارنة بالنباتات التى تم رشها بالبكتيريا بدون المادة الناشرة، كما أنه أقترح أيضاً أن توصيل البكتيريا إلى هذه الفتحات الطبيعية يحميها من الأشعة البنفسجية والجفاف. وأشارت أبحاث المكافحة الحيوية باستخدام *P. Sirinagae* pv. (Psp)

Pueraria phaseolicola (Wild ohwi) للمكافحة الحيوية للـ *lobate* أيضاً إلى أن المستحضرات مع Silwet L-77 تؤدى لزيادة عالية فى المرضية بالحقل، ويتم توصيل البكتيريا للتربة فى صورة محببة عند الزراعة، أو بالتطبيق فى صورة سائلة، وذلك مع الأخذ فى الاعتبار أن نوع نظام التوصيل سوف يتوقف على نوع المحصول والعمليات الزراعية المتبعة (يوضح جدول١٥-٣ بعض الأمثلة من المستحضرات المجهزة من البكتيريا).

٦-٣- المواد الكيميائية الحيوية

١- حامض البيلارجونيك Pelargonic acid

يوجد الحامض فى نباتات عديدة، ويسمى أيضا Nonanoic acid، ويستخدم كمبيد عشبى بالرش على المحاصيل الغذائية وغير الغذائية لحمايتها من الأعشاب، والمبيد مسموح بتطبيقه على المحاصيل الغذائية من بداية الزراعة وحتى ٢٤ ساعة قبل الحصاد، وهى فترة كافية للتأكد من وجود كمية قليلة فقط أو عدم وجود أى متبقي على الغذاء ، وتستخدم المادة أيضا لمكافحة الأعشاب فى بعض الأماكن الأخرى كالمماشى والممرات وملاعب الجولف، طرق السير، والبيوت المحمية، وداخل الأماكن المغلقة.

٢- حامض الخليك Acetic acid

الآفة المستهدفة: عديد من الأعشاب الحولية والمستديمة عريضة الأوراق أو النجيلية.

أمـــاكن الاســـتخدام: الأماكن غير المنزرعة مثل جوانب الطرق، الممرات بملاعب الجولف، الأماكن المفتوحة، الطرق، والمناطق الصناعية.

طـــرق التطبـــيق: لمكافحـــة الأعشـــاب الحولية فإن المنتج يتم رشه على الأعشـــاب مبكـــرا فـــى بدايـــة الموسم وهى مكونة فقط من عدد قليل من الأوراق، وذلـــك مع ملاحظة أنه يلزم ملامسة المنتج للأوراق حتى يحدث تأثيره الإبادى.

٣- جليوتين طحين (دقيق) الذرة Corn gluten meal

الآفة المستهدفة: عديد من الأعشاب بالمروج الخضراء.

أماكن الاستخدام: مروج المنازل، والمروج المشابهة.

طرق التطبيق: يتم تطبيق المنتج المجهز فى صورة محببة بواسطة الموزع أو آلة النشر المتاحة.