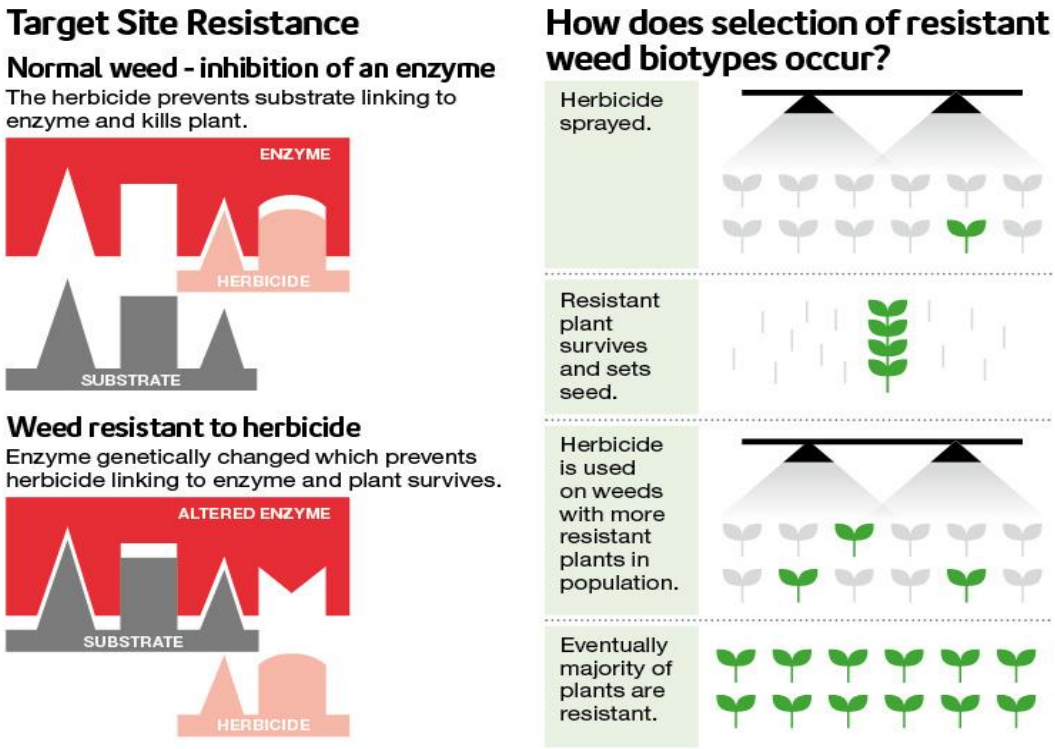
مقاومة الأعشاب الضارة لمبيدات الأعشاب

بعد كل عملية رش باستخدام مبيدات الأعشاب تبقى بعض النباتات من الأعشاب الحولية في الحقل وذلك لعدة أسباب:

1. فشل عملية المكافحة الناتج عن أخطاء في تنفيذ عملية الرش أو في تركيز المحلول المستخدم
2. عدم وصول كمية كافية من المبيد لهذه النباتات لوجودها في أطراف الحقل أو في نقاط دوران آلات الرش
3. حماية هذه النباتات من قبل نباتات المحصول المزروع وبالتالي فإن كمية المبيد التي تصل إلى هذه النباتات تكون غير كافية للقضاء عليها



حيث يحدث انتخاب كمي في عدد الأنواع الموجودة من الأعشاب الضارة وفي عدد النباتات داخل النوع الواحد

وانتخاب كيفي في نوعية النباتات أي في تركيبها الفيزيولوجي والوراثي

بمقدار ما يعتمد النوع على التلقيح الخلطي في تكاثره تزداد سهولة تطور نباتات منه في هذه الاتجاه وضد مبيدات أكثر تخصصاً في تأثيرها

ما تعريف المقاومة؟ هي صفة وراثية تجعل نباتاً أو بعض نباتات ناتجة عنه عديمة الحساسية لتأثير مبيد من مبيدات الأعشاب بتركيز الاستخدام الحقلي

- وتعود ظهور صفة المقاومة إلى إحد الآليات التالية

1. طفرة وراثية في مكان تأثير المبيد داخل الخلية النباتية
2. إبطال التأثير السام للمبيد عن طريق استقلابه من قبل النبات بفعل بعض الأنزيمات
3. احتجاز جزيئات المبيد من قبل أنسجة النبات وبشكل خاص في الجذور
4. حالات أخرى

ما هي أشكال المقاومة التي يبديها العشب الضار لتركيز معين من المبيد؟

أولاً: المبيدات التي تمتص عن طريق الأوراق

1. وجود طبقة شمعية على السطح العلوي للأوراق
2. وجود أوبار كثيفة على السطح العلوي أو السفلي للأوراق
3. تقاوم الأنواع المعمرة المبيدات عند رشها في وقت مبكر في طور البادرة الفتية

ثانياً: المبيدات التي تمتص عن طريق ا لجذور

- تقاوم بعض أنواع الأعشاب الضارة تأثير هذه المبيدات بامتلاكها لإحدى الصفات التالية

1. قدرة البذور على إعطاء جذر وتدي يمتد عميقاً في التربة وبسرعة (انتخابية الموقع)
2. البذور كبيرة الحجم يمكن لبادراتها الصغيرة استخدام الغذاء المخزون في الفلقات مدة تكفيها لتجاوز الفترة الحرجة
3. قدرة نباتات بعض الأنواع من الأعشاب الضارة على إبطال التأثير السام للمبيد بعد امتصاصه من قبل الجذور بفعل بعض الأنزيمات الموجودة في أنسجة النبات
4. تأخر إنبات البذور حتى ينتقل المبيد من الطبقة السطحية للتربة إلى العمق مع مياه الري والصرف (انتخابية الزمن)
5. تغيير في تركيب الأنسجة الداخلية للنباتات ولاسيما في مناطق تأثير المبيدات المتخصصة نتيجة حدوث طفرة وراثية في بعض الأنواع

كيف نحدد التركيز من المبيد الذي يقاومه العشب المقاوم

- نبات حساس، نبات غير حساس، نبات متحمل، نبات مقاوم

حيث نقول أن النبات مقاوم على 500غ/ هكتار أي يمكن أن تظهر عليه أعراض تسمم موضعية عند هذا التركيز من المبيد ولكن يبقى حي ويستمر في إنتاج البذور

وكذلك النبات حساس على 500غ/ هكتار

أنواع مقاومة الأعشاب لتأثير المبيدات

تختلف طريقة مقاومة النبات للمبيدات باختلاف

1. 1- طريقة تأثير المبيد في النبات حيث تقسم إلى 8 مجموعات حسب طريقة التأثير

و باختلاف ميكانيكية وصول المبيد إلى داخل النبات

أنواع المقاومة لمبيدات الأعشاب

1- مجموعة مركبات Bupyridilium (مبيد Paraquat)

هي مبيدات غير انتخابية، تستخدم رشاً على المجموع الخضري للنباتات بعد الإنبات،

يتدخل جزئ مبيد Paraquat في المرحلة الأولى من عملية التمثيل الضوئي في التقاط الالكترونات ويتحول إلى جزئ مؤكسد داخل الخلية محرراً جزيئات من المؤكسد القوي H2o2 الذي يهاجم الأحماض الدهنية والغشاء المحيط بالصانعات الخضراء

تعود آلية المقاومة للمبيد Paraquat

عن طريق زيادة مقدار إنتاج الأنزيمات التي تعطل عمل المركبات المؤكسدة في الصانعات الخضراء

أو عن طريق عدم وصول جزئ المبيد إلى مكان التأثير في الصانعات الخضراء عن طريق تقليل حركة الجزئ واحتجازه داخل الخلية ضمن apoplaste وتقاوم بذلك تركيزاً أعلى بعشرات المرات من التركيز الذي يقضي على النباتات الحساسة

2- مركبات مجموعة Dinitroaniline (Trifluraline)

تخلط هذه المبيدات مع التربة عند الزراعة في حقول القطن، حيث تتدخل في الانقسام الخلوي عند إنبات البذور مباشرة

3- مركبات مجموعة Phenoxy propioniques (مبيد Diclofop methyl)

تستخدم بعد الإنبات في حقول الحبوب (النجيليات) والبقوليات

حيث تؤثر على تشكيل الأحماض الدهنية من خلال تعطيل عمل acetyl coenzyme acarboxylase لدى الأنواع النجيلية

تمتص النباتات المقاومة جزيئات هذا المبيد بشكل عادي وتنقله داخل النبات ويقوم جزئ المبيد بتعطل عمل الأنزيم acetyl coenzyme acarboxylase كما في النبات الحساس لكن يظهر تأثير المبيد على النبات المقاوم عند تركيز أعلى من التركيز الذي يقضي على النبات لحساس ويحتمل أن السبب يعود إلى استقلاب المبيد بفعل نشاط أنزيم Monoxygenase

4- مركبات مجموعة Ureas substitutes

تبقى هذه المبيدات فترة طويلة نسبياً من الزمن في التربة وتمتص عن طريق الجذور وتوقف عمل التمثيل اليخضوري في المجموع الخضري للنبات

تعود المقاومة لدى النبات المقاوم اتجاه هذه المبيدات إلى مقدرتها على استقلاب جزئ المبيد وتفكيكه بشكل يفقده فعاليته ويساعد في هذه الاستقلاب أنزيم Monooxygenase المرتبط مع السيتوكروم

5- مجموعة مركبات Sulfonyl- urea

طريقة تأثير مبيدات هذه المجموعة تنحصر بتعطيل تشكيل وإنتاج عدد من الأحماض الأمينية عن طريق تعطيل عمل أنزيم Acetolactate synthase

ظهرت نباتات مقاومة من خلال تغيير في مكان تأثير أنزيم Acetolactate synthase الذي لا يتعطل إلا بشكل جزئي

6- مجموعة مركبات Phytohormone

تعود مقاومة النباتات لهذه المركبات إلى اختلاف قدرة مستقبل المركبات الهرمونية على استقطاب جزئ المبيد

7- مجموعة مركبات Derives arsenicaux

تستخدم في حقول القطن بعد الإنبات

8- مجموعة مركبات Aminotriazole

هي مبيدات ملامسة تعطل إنتاج الكاروتين

تقاوم الأنواع الحولية من الأعشاب مركبات التريازين بإحدى الطرق التالية:

أولاً: عدم امتصاص المبيد من قبل جذور النباتات في التربة

تستخدم مركبات التريازين قبل الإنبات (قبل زراعة المحصول) وتمتص عن طريق الجذور وتؤثر في نشاط الصانعات الخضراء (الكلوروبلاست) الموجودة في الأجزاء الخضرية الورقية للنبات

1. بعض الأنواع النباتية (الداتورا .*Datura* sp) تعطي استطالات كبيرة لجذورها تستطيع التخلص من المبيد الموجود في الطبقة السطحية من التربة عن طريق عدم امتصاص كمية كافية منه

بعض الأنواع النباتية بذورها كبيرة الحجم (فول الصويا) تعطي جذوراً طويلة بسرعة تمتد في أعماق التربة مما يساعد النبات على التخلص من المبيد الموجود في الطبقة السطحية للتربة وبتركيز مرتفع

ثانياً: في أثناء انتقال المبيد مع عصارة النبات

حيث يتم امتصاص المبيد وانتقاله مع عصارة النبات إلى الأعلى باتجاه الأجزاء الخضرية حيث توجد الصانعات الخضراء ولكن تتعرض المركبات أثناء انتقالها إلى عملية استقلاب داخل النبات قد تكون في الجذور أو الساق أو الاثنين معاً أو في الأوراق والتي تنتهي إلى إعطاء جزيئات غير فعالة حيث يوجد لدى النبات ثلاث طرائق استقلابية لتحويل مركبات التريازين إلى مركبات غير فعالة للنبات وهي لدى الأعشاب النجيلية المرافقة للذرة الصفراء تتمثل بأحد الطرق التالية:

1. الحلمأة وتنتهي هذه العملية إلى تشكيل الهيدروكسي أترازين عن طريق انضمام مجموعة هيدروكسيل إلى المركب هيدروكسي تريازين وتتم في جذور النبات
2. انشطار أحد السلسلتين الكربونيتين الجانبيتين
3. الانضمام إلى الغلوتاثيون عن طريق مجموعة SH

- أما في النباتات ثنائية الفلقة فيتم إبطال مفعول مركبات التريازين عن طريق انضمام الغلوتاثيون فقط

ثالثاً: بعد وصول المبيد إلى الأوراق والأجزاء الخضرية

- كما في *senecio* sp. فإن الصانعات الخضراء هي التي لا تتأثر بالمبيد وسميت المقاومة هذه بمقاومة الصانعات الخضراء لمركبات التريازين

طرائق التعرف على النباتات المقاومة ومميزات هذه النباتات

- **في الحقل:** يتم التعرف على النباتات المقاومة من خلال عملية الرش
- **في المخبر:** يتم التعرف على النباتات المقاومة بإحدى الطرق التالية:

1. منحنى التمثيل اليخضوري لاوراق النباتات المقاومة

2. دراسة نشاط الصانعات الخضراء بعد عزلها من خلال تقدير كمية الأوكسيجين المنطلقة عن نشاط هذه الصانعات بواسطة قطب من البلاتين والفضة

إن تأثير مركبات التريازين وحتى مركبات اليوريا يتركز على الصانعات الخضراء عن طريق منع انتقال الطاقة في المرحلة الثانية من التمثيل اليخضوري ومكان التأثير هو عبارة عن بروتين يوجد على الوجه الخارجي للجدر الخلوية ومرتبط مع مجموعة مركبات المرحلة الثانية من التمثيل اليخضوري

وإن تغييراً قد طرأ على تركيب هذه النوع من البروتين مما أدى إلى نقص في قدرته على استقطاب جزيئات المبيد وبالتالي فإن الصانعات الخضراء للنباتات المقاومة أقل استقطاباً لجزيئات المبيد من الصانعات الخضراء للنباتات الحساسة

ما اللذي ساعد على ظهور طرز وراثية مقاومة لمبيد تريفلورالين من أنواع الأعشاب الضارة في حقول القطن في سوريا ؟

1. زراعة محصول القطن في منطقة حوض الفرات دون اتباع دورة زراعية مع تكرار استخدام نفس المبيد

2. التباين الكبير في التركيب الوراثي لنباتات الأعشاب الضارة يساعدها بشكل مستمر على التطور وإعطاء طرز وراثية متلائمة مع الظروف البيئية وتستجيب للتأثير الانتخابي

3. جميع البذور الموجودة في الحقل لا تتعرض إلى الكمية نفسها من المبيد في أثناء عملية المكافحة (انتخاب تدريجي)

الهطل المطري بعد عملية المكافحة يؤدي إلى غسل قسم كبير من المبيد من الطبقة السطحية من التربة (مقاومة كاذبة)

كيف نتفادى ظهور طرز أعشاب مقاومة لمبيدات الأعشاب؟

1. تطبيق دورة لمجموعات مختلفة من مبيدات الأعشاب قد يؤخر أو يقلل فرص ظهور طرز وراثية مقاومة وبالتالي يقلل من سرعة ظهور صفة المقاومة.

2. منع وصول بذور أو حبوب اللقاح من حقول مصابة تغزوها نباتات مقاومة إلى حقول أخرى خالية منها حيث تعد الآلات الزراعية المستخدمة لتوزيع الأسمدة ونثرها من الوسائل الرئيسية لمثل هذا الانتقال

3. إذا ظهرت نباتات مقاومة لأي مبيد بشكل كثيف في الحقل فإن الرد الوحيد هو استبدال المبيد المستخدم

4. إدارة العمليات الزراعية وتنفيذها (دورة زراعية للمحاصيل، دورة مبيدات أعشاب، إدخال عملية العزق

المحاصيل الزراعية المعدلة وراثياً لمقاومة مبيدات الأعشاب

هي سلالة زراعية أحدثت فيها طفرة وراثية لجعلها مقاومة لجزئ المبيد بأحد طرق المقاومة

الهدف الرئيس هو إنتاج سلالات من المحاصيل مقاومة لمبيدات الأعشاب العامة وذلك لتعديل الطرق التقليدية في المكافحة عن طريق استخدام جزيئات كيميائية أكثر ملائمة للبيئة (المبيدات العامة أقل تأثيراً على البيئة من المبيدات الأخرى)

لم يلق هذا اهتمام علماء تحسين النبات لتنبؤهم بإمكان انتقال صفة المقاومة إلى الأصول البرية

مجموعة من الأنواع النباتية (الخس، الجزر، الشوندر السكري، اللفت الزيتي) التي تتم فيما بينها وبين أصولها البرية عمليات تلقيح خلطي بسهولة وتلقائية ويكون الهجين الناتج عن هذا التلقيح الخلطي خصب ويحمل بعض صفات الأصل البريه

يحتل اللفت الزيتي *Brassica napus* المرتبة الثالثة بين المحاصيل الزراعية وبشكل خاص السلالة المعدلة وراثياً من هذا النوع، وبنتيجة حدوث تلقيح خلطي في الطبيعة مع العشب الضار الفجيلة .*Raphanus* sp أدى إلى انتقال صفة المقاومة إليها

أضرار المبيدات العامة

1. أدى إنتاج سلالات معدلة وراثياً من عدد من المحاصيل الزراعية المقاومة للمبيدات العامة إلى زيادة كبيرة في كمية المبيدات المستخدمة سنوياً وما لها من تأثير على الماء الأرضي وساكنات التربة (أحياء دقيقة، فطريات، حشرات، ديدان)
2. تلوث الماء الأرضي والتربة الزراعية بهذه المركبات الكيميائية
3. الأثر المتبقي في المنتجات الزراعية والبقايا النباتية بأنواعها المختلفة والموجهة بشكل رئيس لتغذية الإنسان والحيوان (تحتفظ هذه المركبات بسميتها لعدة سنوات)
4. ظهور صفة المقاومة لهذه المبيدات في داخل أنواع الأعشاب الضارة
5. تقضي المبيدات العامة على جميع الأنواع النباتية التي تتعرض للمبيد