المحاضرة الخامسة

انتخابية المبيد Herbicide selectivity

تختلف المبيدات الخاصة بمكافحة نباتات الادغال في درجة تأثيرها على النبات فقد تكون مأثره بنوع معين من النباتات لكنها غير مأثرة في انواع اخرى وهذا ما يعرف بانتخابية المبيد وسببها يرجع الى عدة عوامل اهمها:-

1- المواصفات المظهرية للنبات .
2- امتصاص المبيد من قبل النباتات .
3- انتقال المبيد في النباتات .
4- المواصفات الفسيولوجية وعلاقة ذلك بالمبيد .

ان المبيد المنتخب يقتل او يعمل على ايقاف نمو نبات او أكثر بينما يكون نبات اخر يمتلك مقاومة لذلك المبيد وعليه فان المبيد المنتخب يوقف النمو او يقتل النبات بالكامل لنوع معين من الادغال بينما لا يؤثر على انواع اخرى من النباتات (نباتات المحصول) التي تكون مقاومة لهذا المبيد فمثلا مبيد ال 2,4-Dيقتل او يوقف نمو الادغال الشتوية العريضة الاوراق التي تنمو مع محصول الحنطة او الشعير بينما لأتأثر على نباتات المحصول نفسه لذلك يعد مبيد انتخابي . في بعض الاحيان يكون من الضروري ايقاف نمو الادغال لمدة مناسبة والتي يمكن من خلالها لنبات المحصول ان تكون هي المتفوقة في نموها على نباتات الادغال والمبيد يعد انتخابي لمحصول معين ضمن حدود معينه وان هذه الحدود يمكن ان تحدد بتداخل عوامل عدة فيما بينها ومن هذه العوامل الظروف البيئية والنبات والمبيد نفسه

وفيما يلي شرح مفصل لبعض هذه العوامل ومنها-:

اولا- المواصفات المورفولوجية للنبات Morphological features of plant :-

يؤثر الشكل الخارجي للنبات الى حد كبير على اختيارية مبيد الادغال وتتمثل الفروق المورفولوجية في المواصفات الاتية-:

أ- الاختلاف في ارتفاع النبات فقد لا تتأثر بالمبيد اثناء الرش عن استخدام الأجهزة الارضية وقد تستغل هذه الظاهرة في قتل نباتات الادغال القصيرة النامية بين المروز مثل ادغال محاصيل الذرة والقطن

ب- الاختلاف في موقع الانسجة المرستيمية في النبات اذ توجد مناطق النمو في النباتات عريضة الاوراق في قمة النبات والافرع وابط الاوراق لذلك تكون معرضه تماما لتأثير المبيد مما يزيد من كفاءة المبيد في القتل والابادة بينما في حالة النباتات النجيلية ذات الفلقة الواحدة فان المرستيم يكون جانبي عند قاعدة النبات وتحت سطح التربة وكذلك في قواعد السلاميات وهذه تكون مغطات بأغماد الاوراق التي تحميها من التعرض المباشر لتأثير المبيد عند المعاملة ولاسيما المبيدات التي تأثر او تقتل بالملامسة. Contact herbicide .

أ- وجود ظاهرة السبات Dormancy ولاسيما في النباتات المعمرة إذا تكون مناطق النمو الفعالة في دور سبات ولهذا عند رش المبيدات في هذا الوقت الذي تكون فيه البراعم ساكنة فأنها تنجو من تأثير المبيد.

ب- طبيعة نمو الجذور ودرجة تعمقها في التربة فكلما كانت مناطق الجذور الفعالة قريبة من سطح التربة كلما كانت درجة تأثر النبات بالمبيد أكثر (المبيدات المضافة للتربة) وبالتالي يمكن مقاومة الادغال الحولية التي توجد مع المحصول المعمر والذي يتميز بتعمق جذوره .
ت- عرض الاوراق وزاوية ميلها مع ساق النبات .
ث- طبيعة سطح الاوراق سواء كانت ملساء او خشنة او شمعية او ذات طبقه كيوتكل سميكة وغيرها من العوامل التي تقلل من قابلية النبات على امتصاص المبيد.

ثانيا- الامتصاصAbsorption :-

كي يصبح المبيد فعال في قتل نباتات الادغال يجب ان يخترق انسجة النبات وتختلف النباتات في درجة قابلية اسطحها على امتصاص المبيدات على عوامل عدة منها -:

أ- عوامل نباتية .
ب- عوامل خاصة بالمبيد .
ت- عوامل بيئية .

هذه العوامل تسبب الاختلاف في قابلية النبات على الامتصاص وبالتالي اختلاف تأثير المبيد (أي مدى استجابة النباتات للمعاملات الخاصة برش المبيد)

يدخل المبيد الى داخل النباتات بعدة طرق نذكر منها-:

1- **الامتصاص عن طريق الاوراقLeaf absorption :-** تخترق المبيدات الاوراق عادة عن طريق سطحها الخارجي او خلال الثغور الموجودة في الورقة وتدخل الأبخرة الطيارة كذلك لمحاليل بعض المبيدات خلال الثغور الى ان القاعدة العامة يكون دخول المبيد عن طريق الاختراق المباشر لسطح الورقة ففي هذه الحالة يجب ان يخترق المبيد طبقة الكيوتكل ثم جدار الخلايا الذي يتكون الى حد بعيد من السيليلوز واللكنين والكيوتكل كما هو معروف غير متجانس التركيب فمن الخارج يتكون بشكل رئيس من الشمع ومن الداخل يتكون من الكيوتين وبذلك يكون هناك تدرج مستمر من واحد الى الاخر بعد اختراق المبيد جدار الخلية ينتقل من خلية الى اخرى عن طريق الخيوط البروتوبلازمية (بلازمودزماتا Plasmodemota) لكي يصل الى خلايا اللحاء ومن ثم الانتقال عن طريقها او قد يصل الى مسار النتح في الورقة وتزيد المواد المساعدة على البلل من امتصاص الاوراق للمبيد عن طريق :-
أ- تقليل الشد السطحي للمبيد اذ يزيد بذلك درجة البلل على سطح الورقة .
ب- اذابة المواد الشبيه بالشمع والزيوت بطبقة الكيوتكل وجدار الخلايا .

2- **الامتصاص عن طريق الجذور Root absorption :-** تمتص الجذور العديد من المبيدات من التربة وتعد الجذور وسيلة جيدة لامتصاص المواد ذات الخواص المستقطبة في حين انها تمتص المواد ذات الصفات غير المستقطبة ببطيء شديد .

- **كيف تدخل المبيدات الى الجذور ؟**

تدخل بثلاث طرق رئيسة :-

أ- الطريقة غير البلازمية Apoplast .
ب- الطريقة البلازمية Symplast .
ت- **غير بلازمي -بلازمي .**

أ- **الطريقة غير البلازمية :-**هي حركة المبيد من خلال جدران الخلايا الى الخشب ولذلك فان في هذه الطريقة على المبيد ان يعبر شريط كاسبر لكي يصل الى الخشب .
ب- **الطريقة البلازمية :-** المبيد يدخل اولا الى جدران الخلية ومن ثم الى البروتوبلازم ثم الى خلايا البشرة او القشرة او كلاهما ويبقى المبيد في البروتوبلازم ومن ثم يمر الى القشرة الداخلية والأسطوانة الوعائية واللحاء بواسطة خيوط بروتوبلازمية .
ت- **الطريقة غير بلازمي -بلازمي :-** فهو مشابه الى الطريق البلازمي ولكن قد يرجع المبيد ليدخل الى جدران الخلايا بعدما يمر بشريط كاسبر وبعدها يدخل الى الخشب .

وعموما قد يدخل المبيد بأحد الطرق اعلاه او بعدة طرق وهذا يعود الى طبيعة المبيد المستخدم ونوعية النبات .

3- الامتصاص بواسطة البراعم الخضريةShoot absorption

فضلا عن طريقة الامتصاص عن طريق الاوراق والجذور يحدث لبعض المركبات ان تمتص من التربة بواسطة غمد الرويشة والبراعم حديثة النمو اثناء تطورها وكلما نمت نحو الاعلى خلال التربة بعد انبات البذور ففي دراسة على نباتات الدنان المتواجدة في حقول الرز وجد ان:-

أ- تعريض الجذور الرئيسة لبادرات النبات لمبيد EPTC (الذي يضاف الى التربة) كان تأثيره ضعيفا في قتل النبات .
ب- عند تعريض النموات الحديثة الخضرية الى تركيز اعلى من 0.5 جزء بالمليون من المبيد ادى الى الحاق ضرر كبير في بادرات النبات وفي بعض الاحيان ادى الى موتها تماما .
ت- نستنتج من ذلك ان النموات الخضرية الحديثة هي موضع الامتصاص لهذا المبيد وفي دراسة اخرى على نفس المبيد اعلاه لوحظ مايأتي -:

1- ان بادرات الشعير والحنطة مقاومة جدا عندما يتم تعريض البراعم الخضرية لها لمبيدEPTC .
2- اما بادرات الذرة البيضاء والشوفان ونبات ذيل الثعلب تكون حساسة لهذه المعاملة .
3- كانت جذور محصول الشعير هي اماكن امتصاص لهذا المبيد .
4- الامتصاص عن طريق الساقStem absorption .

لا تعد اضافة المبيدات على سيقان النباتات من الامور التطبيقية العملية في مكافحة الادغال كيميائيا باستثناء بعض الحالات المتعلقة برش المبيدات على الاشجار فمثلا عند مكافحة الادغال الخشبية يضاف المبيد بشكل مباشر على الساق من خلال عمل جروح في الساق او عمل ثقوب لهذا الغرض او يتم قطع الساق ووضع المبيد مكان القطع لمنع نمو البراعم الاخرى .

وعموما ان الامتصاص عن طريق الاوراق أكثر اهمية في عملية امتصاص المبيدات المستعملة في مكافحة الادغال وافضل من طريقة الامتصاص عن طريق الساق اذ ان عملية الرش على الاوراق يتبعها سقوط المبيدات على سيقان النباتات المرشوشة .

ثالثا - الانتقالTranslocation :-

العامل المؤشر الرئيس على فعالية المبيدات الجهازية هو الاختلال في معدل الانتقال وكمية المبيد المنقولة في النباتات الحساسة عن النباتات المقاومة وتستغل هذه الاختلافات في استعمال المبيدات المنتخبة . ان انتقال المبيد في النبات, يعد مهما جدا في مكافحة جميع نباتات الادغال ولاسيما المعمرة منها والتي تتكاثر بواسطة الاجزاء الأرضية التي تتعمق في التربة الى مسافات بعيدة . وان مبيدات الادغال تنقل في النباتات خلال النظام البلازمي Cymplastic وغير البلازمي Apoplastic ومآبين الخلايا .وعموما تنتقل المبيدات داخل النبات تماما كما تتحرك المواد المذابة .

أ- الانتقال البلازمي :- ويتم عند رش المبيد على الاوراق لينتقل بنفس الطريقة التي تنتقل فيها نواتج التمثيل الضوئي (السكر) مثل هذه المبيدات تنتقل في الورقة من خلية الى اخرى بواسطة الخيوط البروتوبلازميه التي تربط بروتوبلازم الخلايا مع بعضها الى ان تدخل الى اللحاء بعدها ينتقل المبيد خارج الورقة وينقل نحو الاعلى ونحو الاسفل في الساق خلال اللحاء ويتجمع في المناطق التي تتجمع فيها السكريات التي تستعمل في النمو . فالنمو يكون سريعا في القمم النامية الطرفية فينتج عنه اوراق جديده واستطالة سريعة للسيقان وتكون ثمار وبذور وقمم الجذور . اما الانتقال خلال اللحاء يتم عن طريق الانتقال الكتلي Mass Flaow للمحلول ويتم ذلك عن طريق فرق في ضغط الانتشار بين الخلايا التي يتم فيها التمثيل الضوئي ومآبين الخلايا التي تستعمل نواتج التمثيل الضوئي وتسمى خلايا التمثيل الضوئي) المصدر(sourse)اذ يكون فيها الضغط عالي والخلايا التي تستعمل نواتج التمثيل الضوئي تسمى المصب (Sink) فالخيوط البروتوبلازمية واللحاء هي اشياء حية ولهذا فان مبيدات الادغال عالية السمية تأدي الى قتلها وتوقف الانتقال البلازمي.
ان انتقال مبيدات الادغال الى أسفل خلايا اللحاء يسير في نفس اتجاه المواد الغذائية من الاوراق الى باقي اجزاء النبات ولذلك عند معاملة النباتات المعمرة التي تحتوي اجزاء ارضية قابلة للتكاثر ينتقل المبيد الى هذه الاجزاء المدفونة في التربة بدرجة أسرع إذا تحركة في نفس الوقت كميات كبيره من المواد الغذائية نحو الجذور والسيقان الأرضية ويحصل هذا عند اكتمال نضج الاوراق كذلك يقل الغذاء المجهز الى الاسفل عند زيادة الظلام او ضعف الإضاءة وبذلك يقل معها حركة المبيدات الى الاسفل .
لوحظ ايضا ان ارتفاع محتويات النبات من الفسفور والبوتاسيوم يؤدي الى زيادة انتقال المبيد 2,4-Dمن اوراق نباتات الطماطم الى الاجزاء الاخرى .
من اجل التأثير على الأجزاء الارضية في الادغال المعمرة عند استخدام المكافحة الكيميائية يجب مراعاة ما يلي :-

1- يجب ان نضمن سرعة انتقال المبيد الى الاسفل .
2- عدم استعمال تراكيز عالية من المبيد لان ذلك يؤدي الى قتل اللحاء وبذلك يعيق من انتقال المبيد الى الاسفل .
3- رش المبيد ا بعدة دفعات.
4- عدم قطع القمم النامية لان ذلك يؤدي الى زيادة تكوين نموات جانبية.

ب- الانتقال غير البلازمي Apoplastic :- ان مبيدات الادغال التي تتحرك بهذه الطريقة هي تلك التي تمتص بواسطة الجذور وتتحرك بنفس الطريقة التي يتحرك بها الماء اذ يدخل المبيد الى الخشب ويتحرك نحو الاعلى مع مجرى الماء والعناصر الاخرى علما ان الحركة هذه تعتمد على مقدار الماء المفقود من الاوراق بطريقة النتح وفي النظام غير البلازمي تكون جدران الخلايا والخشب هي المكونات الرئيسة لهذا النظام وهي بطبيعة الحال مكونات غير حية وهذا يفسر ان جميع الكيميائيات ولاسيما المبيدات عالية السمية حتى لو استعملت بكميات عاليه يمكن ان تنتقل الى جميع اجزاء النبات عن هذا الطريق وهذه الحركة لا تقتل الخشب لأنه بالأساس غير حي ولهذا فان الامتصاص والانتقال يستمر حتى لو قتلت الجذور.

ت- الانتقال البلازمي وغير البلازمي والتداخل بينهما :- تنتقل الكثير من المبيدات خلال نظام واحد اما بلازمي او غير بلازمي فمثلا مبيد الكلورامبين Chlorambem ينتقل بطريقة الانتقال البلازمي اما مبيد المونورون Monuron ينتقل بطريقة الانتقال الغير بلازمي اما مبيد الاميترول Amitroleفهو ينتقل بالطريقتين ولهذا فان هذا المبيد يتحرك في النبات من الاسفل الى الاعلى وبالعكس. عند انتقال مبيد ما خلال طريق معين (خشب او لحاء) فأننا نجد ان بعض المبيدات اثناء انتقالها تتحرك الى الخلايا المجاورة وذلك عن طريق الانتشار البسيط او بواسطة الامتصاص الفعال ومن الخلايا المجاورة يتحرك من الخشب الى اللحاء وبالعكس .

الانتقال ما بين الخلايا

يعتقد ان الزيوت تتحرك اساسا خلال المسافات البينية للخلايا وأنها لا تتحرك او تتحرك قليلا خلال الجهاز الوعائي تحت الظروف الطبيعة . وفي دراسة اجريت على النفط الابيض (الكيروسين) لوحظ ما يلي -:

1- تحرك الكيروسين نحو الاعلى عند اضافته الى الجذور المقطوعة لنبات الجزر .
2- تحرك الكيروسين نحو الاسفل عند اضافته الى الاوراق .
3- ان هذه الحركة اعلاه هي ناتجه عن التحرك في مسلك ما بين الخلايا .
4- عند اضافة النفط الابيض الى جذور الهندباء يتحرك بسرعة 5 سم/ساعة .
5- وعند اضافة 2,4-D مع النفط زاد من سرعة انتقال المبيد بين الخلايا بدرجة أكبر مما لو اضيف المبيد لوحده.

ماذا يحصل للمبيد داخل النبات ؟

قد تجري بعض التحولات الكيميائية لمبيد الادغال داخل النبات منها -:

أ- يتحول المبيد الكيمائي الى مركب كيمياوي اخر قد يكون اقل سمية للنبات .
ب- يتحول المبيد الكيميائي الى مركب كيمياوي أكثر سمية مثل 2,4-D.
ت- بعض المبيدات تتحلل مكونة مركبات جديدة نتيجة لارتباطها مع مكونات النبات الطبيعية كالسكريات والحوامض العضوية والامينية وغيرها .
ث- ان التفاعلات التي تحصل في جسم النبات اما ان تكون انزيمية بفعل الانزيمات او لا انزيمية خارج فعل الانزيمات ومن اهم التفاعلات التي تحصل هي-:

1- ازالة مجموعة الامين DEAMINATION .
2- ازالة مجموعة الكاربوكسيل decarboxylation .
3- الأكسدة oxidation .
4- التحلل المائي hydrolysis .
5- ازالة ذرات الكبريت dethiolation .
6- اضافة مجموع هيدروكسيل hydroxylation .
7- الارتباط . أي ارتباط المبيد مع المركبات الكيمياوية الموجودة في النبات كارتباط مبيدال 2,4-D مع الكلوكوز.