المحاضرة السادسة

العمليات الحيوية داخل الجسم النباتي Plant metabolism .

وهي جميع التفاعلات الحيوية الكيميائية التي يمكن ان تحدث في بروتوبلازم خلايا النبات الحي . ومعظم هذه التفاعلات تحصل في جميع الخلايا تقريبا مثل التنفس وبعضها يجري في خلايا متخصصة مثل عملية التمثيل الضوئي التي تحصل في الخلايا المحتوية على الكلوروفيل :-

- وقد يكون تأثير المبيد على تفاعل حيوي معين يسمى التأثير التخصصي مثل تأثير مبيد المونورون على الخطوة الخاصة بتحرير الاكسجين في عملية التمثيل الضوئي .
- اوقد يكون المبيد غير متخصص على تفاعل معين بل يؤثر على تفاعلات عده كما هو الحال في تأثير الدلابون.

ماهي اهم التفاعلات الحيوية التي تأثر بالمبيد ؟

1- عملية التمثيل الضوئي.
2- تفاعلات عملية التنفس .
3- عمليات تحول الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات .
4- التحولات الخاصة بالأحماض النووية .

ومن الملاحظ ان حدوث خلل في أي من التفاعلات اعلاه يسبب ضرر على النبات ،وقد يؤدي الى قتلة لان جميع التفاعلات الحيوية داخل النبات هي مرتبطة مع بعضها البعض . وان حصيلة التفاعلات الحيوية داخل النبات هو النمو الظاهري وتكوين تراكيب جديدة وبذلك يكون أي خلل في أي تفاعل حيوي يؤثر بالنتيجة النهائية على النمو . فقد يكون تأثير المبيد على تفاعل معين يسبب خلل في نمو النبات في الوقت الذي يحصل نمو جيد للمحصول الاقتصادي وبالتالي يتغلب على الادغال بهذه الطريقة . وعادة ما تكون هذه الظاهرة واضحة جدا في المبيدات الانتخابية التي تؤثر في نبات دون الاخر .

- **العوامل المؤثرة على امتصاص المبيدات التي ترش على الجزء الخضري**

ان نفاذ المبيدات داخل جسم النبات باي شكل من اشكال الامتصاص مهم جدا في احداث التأثير على الدغل المراد مكافحته والمبيدات التي تبقى على السطح الخارجي للنبات لها تأثير جزئي او ربما تكون مشكلة بسبب تأثير هذه المخلفات الكيميائية على البيئة وان امتصاص المبيدات التي ترش على السطح الخضري للنبات سيتأثر بـــ :-

1- قابلية سطح الورقة على البلل .
2- الشد السطحي للمحلول المرشوش .

ان قابلية سطح الورقة على البلل مختلف باختلاف انواع النباتات فمثلا سطح ورقة النجيليات مقاوم للبلل عند الرش بمحلول مائي بينما اوراق نبات الخردل البري تكون قابلة للبل .

ماهي العوامل المؤثرة على قابلية سطح الورقة للبلل ؟

تتأثر قابلية سطح الورقة للبلل بالعوامل الاتيه:-

1- وجود المواد الشمعية وصفات تركيب سطح الكيوتكل .
2- وجود الشعيرات على سطح الورقة .

ففي حالة وجود طبقة شمعية ثخينة كما هو الحال في اوراق النباتات البالغة او تحتوي على طبقة كثيفة من الشعيرات يكون سطح الورقة بذلك غير قابل للبلل عند رشها بالمحاليل المائية بينما أسطح الاوراق الفتية وتلك التي تحتوي على طبقة قليلة من الشعيرات تكون أكثر قابلية للبلل .

- **لماذا يفضل استخدام المواد المساعدة عند رش المبيد على الاسطح الخضرية ؟**

ج - ويرجع ذلك الى وجود ظاهرة الشد السطحي للماء (المحاليل المائية) وبذلك تكون بشكل قطرات كروية على الاسطح الخضرية ، لذا لا تمتص من قبل النبات اذ تعمل المواد المساعدة في خفض الشد السطحي للمحلول وبذلك انتشار منتظم للمحلول على سطح الورقة.

وكلما حدث توافق للمبيد مع المحلول المائي كلما حدث انتشار أفضل لجزيئات المبيد على سطح الورقة ،اما الشد السطحي للمحاليل الزيتية فيكون قليل جدا ، اذ ان رش المحلول الزيتي على السطح الخضري للنبات يؤدي الى بلل سطح الورقة ونشر المحلول على سطح الورقة .

***كيف تعمل المواد المساعدة في زيادة نفاذية المبيد خلال الورقة**

ان زيادة نفاذية المبيد خلال سطح الورقة بواسطة اضافة المواد المساعدة ناتج عن :-

1- زيادة مساحة التماس بين المبيد وسطح الورقة.
2- تقليل طبقة الهواء بين المحلول المرشوش وسطح الورقة .
3- تعمل كمذيب مساعد او كمحاليل مثبته للمبيد خلال نفاذ المبيد لطبقة الكيوتكل .
4- زيادة دخول المبيد الى الثغور المفتوحة .
5- زيادة حركة المبيد خلال الفراغات ما بين الخلايا .
6- تعمل كمرطب مما يساعد على نفاذ المبيد خلال سطح الورقة .

- **ماهي العوامل البيئية المؤثرة على الامتصاص عن طريق الاجزاء الهوائية.**

1- الضوء :- يؤثر على الامتصاص من قبل الاجزاء الهوائية وذلك بتأثيره على عملية التمثيل الضوئي ،اذ يؤدي الى التقليل من تركيز المبيدات الممتصة الموجودة على الورقة ، وذلك بسبب حركتها مع المواد المذابة الاخرى في مجرى نواتج التمثيل الضوئي .
2- الحرارة :- تؤثر درجة الحرارة العالية على امتصاص المبيدات من قبل الاجزاء الهوائية اذ تؤدي الى تشجيع تكوين طبقه سميكة من الكيوتكل قليلة النفاذية بينما الحرارة المعتدلة تعمل على السماح للامتصاص من قبل الاجزاء الهوائية .
3- الرطوبة :- تعمل الرطوبة النسبية القليلة الى تقليل الامتصاص من قبل الاجزاء الهوائية ، اذ تؤدي الى زيادة تبخر قطرات المحلول الساقطة على الورقة وسرعة جفافها وكذلك الرطوبة النسبية

الواطئة تعمل على غلق الثغور. اما الرطوبة النسبية العالية فأنها تعمل على تقليل التبخر لقطرات المحلول وتؤدي الى تقليل تعطيش النبات كما وتشجع على انفتاح الثغور
عندما تسقط الامطار مباشرة بعد الرش او خلال عملية الرش يؤدي الى غسل المبيد .

4- الرياح :- تؤثر الرياح تأثيرا شديدا على فعالية المبيدات المرشوشة على السطح الخضري .

- ماهي المرحلة المناسبة لأجراء عملية مكافحة الادغال في محاصيل الحبوب (الحنطة والشعير) بمركبات ال 2,4-D ولماذا ؟

يؤثر مبيد ال 2,4-D بالدرجة الاساس على الادغال عريضة الاوراق ويستعمل في مرحلة التفرعات (عند ظهور اربعة اوراق الى قبل التزهير) ففي هذه المرحلة تكون نباتات الحنطة ذات مقاومة اعلى للمبيد بينما نباتات الادغال مازالت صغيرة ومن السهولة ان تتأثر بالمبيد وكذلك لم تبدأ بالمنافسة مع الحنطة كما يمكن استخدام المرشاة الميكانيكية في هذه المرحلة بدون ان تسبب اضرار كبيره للمحصول .

ان رش المبيد في مرحلة مبكرة أي مرحلة البادرات او ما بعد مرحلة التزهير فانه يعرض الحنطة الى التلف ، اذ تكون نباتات الحنطة حساسة جدا للمبيد في مرحلة البادرات كما ان الرش في المراحل المتأخرة فانه ذو فائدة محدودة جدا لكون الادغال اخذت دورها في المنافسة فضلا عن ذلك الضرر الميكانيكي الذي يلحق بالنباتات نتيجة الاستخدام المرشاة والشكل التالي يبين المرحلة المناسبة للمكافحة في الحنطة ومقاومتها لمبيد ال 2,4-D

مبيدات الادغال والتربة

وهي المبيدات التي ترش مباشرة على التربة بهدف مكافحة الادغال ويعتمد مدى فعالية هذه المبيدات على ما تمتصه جذور الادغال والاجزاء الارضية من المبيد

للتفاعلات التي يتعرض لها المبيد عند اضافته للتربة ؟

عندما يكون المبيد في حالة تماس مع التربة يتعرض لتفاعلات مختلفة يمكن اجمالها بثلاث تفاعلات رئيسة هي :

1- التفاعلات الفيزيائية
2- التفاعلات الكيميائية
3- التفاعلات الحيوية

1- التفاعلات الفيزيائية :وتشمل هذه التفاعلات الاتي :-

أ- التطاير ب- الغسل ج- تعرية التربة بفعل الرياح والمياه

أ- التطاير volatility : ويقصد به تحول المبيد من الحالة الصلبة او السائلة الى الحالة الغازية . ولهذا العامل تأثيرين رئيسين هما :

1- تقليل فعالية المبيد نتيجة لفقدان كميات من المبيد بهذه الطريقة

2- تطاير المبيد من التربة ربما يؤثر على النباتات الحساسة المجاورة ، اذ تكون ابخرة بعض المبيدات سامة جدا على بعض انواع النباتات .

يمكن التقليل من مقدار الفقد للمبيدات بالتبخر بخلطها بالتربة وبعمق معين تحت سطح التربة , فمثلا يقل مقدار فقد مبيدات الترفلان وEPTC بخلطها بالتربة وبعمق 5 سم .

العوامل المؤثرة في تطاير مبيدات التربة ؟ ويمكن اجمالها بما يلي :

1- الحرارة .

2- حركة الماء في التربة .

3- حركة الهواء .

4- درجة ذوبان المبيد في الماء .

موقع المبيد في التربة وذلك من ناحية ترسيب المبيد في التربة ودرجة خلطه بالتربة والعمق الذي يكون علية المبيد في التربة .

ب- الغسل : Leaching هو حركة المبيد في التربة ويحدث في جميع الاتجاهات وذلك تبعا لحركة الماء في التربة ولكن الحركة الى الاسفل نتيجة الري الغزير او بعد سقوط الامطار ويعد أكثر اهمية.

فوائد واضرار غسل المبيدات في التربة ؟

يمكن اجمال فوائد غسل المبيدات في التربة بما يلي:

1- يعمل الغسل على ازالة المتبقي من المبيد في التربة

2- يعمل على خلط المبيد في التربة.

3- يزيد من مجال تعرض جذور نباتات الادغال للمبيد.

اما اضرار غسل المبيد فيمكن اجمالها بمايلي :

1- قد يؤدي الغسل الى تقليل فعالية المبيد نتيجة دفع جزيئات المبيد عن جذور نباتات الادغال ولاسيما بعد الري الغزير او سقوط امطار غزيرة .

2- قد ينتقل المبيد بالقرب من جذور نباتات المحاصيل الحساسة بواسطة الغسل .

3- قد يزيد من فقد المبيدات من التربة بفعل عملية التبخر وذلك نتيجة لحركة المبيد مع الماء على سطح التربة وبالتالي فقدانه بالتبخر .

4- قد يعمل الغسل على تراكم المبيد في مناطق معينة من التربة .

ماهي العوامل المؤثرة على غسل المبيدات في التربة ؟

1- حجم حركة الماء في عمود التربة .

2- نسبة التربة ونفاذيتها .

3- ذوبان المبيد في الماء .

4- امتصاص المبيد على جزيئات التربة (غرويات التربة)

5- تفاعل التربة PH

ج- التعرية : وهي حركة التربة بما فيها من المبيد من مكان الى اخر بفعل المياه والرياح.

وتأثير هذا العامل يتوقف على ما يلي -:

1- تضاريس الارض.

2- نوع التربة.

3- كمية المياه وقوة انحدارها..

4- حركة وسرعة الرياح

التفاعلات الكيميائية وتشمل-:

أ- التحلل الكيميائي الضوئي.

ب- قد يحدث لبعض المبيدات ان تفقد فعاليتها نتيجة التحلل الكيميائي الضوئي لها ويحدث هذا بفعل الموجات الضوئية ولاسيما فوق البنفسجية.

ويحدث التحلل الضوئي للمبيدات تحت ظروف الحقل عندما يكون المبيد على سطح التربة معرضا لأشعة الشمس ،وما يقلل من تأثير هذا العامل هو خلط المبيد بالتربة . ومن امثلة المبيدات التي تتحلل عند تعرضها لأشعة الشمس هي الترفلان والترايازين والامبين وباختصار فان عمليات التحلل الضوئي تحدث عندما تمتص جزيئة المبيد طاقة ضوئية ما ينتج عنه اثارة الالكترونات وربما ينتج عن ذلك كسر او تكوين اواصر كيميائية جديدة وبذلك يفقد المبيد خصائصه الاصلية ويفقد فعاليته .

ت- الامتصاص : Adsorption

يؤثر الامتصاص على فعالية المبيدات في التربة بحيث تصبح جزيئات المبيد بعد امتصاصه بشكل غير جاهز للامتصاص من قبل جذور النبات .

يعبر عن الامتصاص بانه حالة التصاق الايونات او جزيئات المبيد على جزيئات غرويات التربة (معادن الطين) وكذلك المادة العضوية في التربة (الدبال).

ج- التفاعلات الكيميائية مع مكونات التربة.

تتفاعل مبيدات الادغال مع المواد الكيميائية الموجودة في التربة وهذه التفاعلات تحدث نتيجة الى الاتي- :

1- الاكسدة والاختزال.

2- التحلل المائي.

3- تكوين مركبات معقدة.

4- تكوين املاح غير قابلة للذوبان في الماء.

التفاعلات الحيوية : هي امتصاص مبيدات الادغال من قبل النباتات والاحياء الدقيقة وهذا يعني سحب المبيد من محيط التربة على الاقل لمدة معينة.

ان امتصاص جزيئات المبيد من قبل الاحياء المختلفة يؤدي الى تقليل فعالية المبيدات التي تضاف للتربة.

تحلل مبيدات الادغال بفعل الاحياء الدقيقة:

تعمل الاحياء الدقيقة في التربة على تحلل مبيدات الادغال العضوية اذ تستفاد منها كمصدر للغذاء والطاقة . ومن اهم هذه الاحياء هي البكتريا , الفطريات والخمائر.

وهي تعمل على تغيير وكسر جزء من جزيئات مبيدات الادغال العضوية فينتج عنه اختزال لفعالية المبيد وهذا النوع من التفاعلات يطلق عليها بالتحللات الميكروبية (التفاعلات الحيوية) .

يتم التحلل الميكروبي بفعل الانزيمات الموجودة في الاحياء الدقيقة , وهذه الانزيمات ، اما ان تفرزها الاحياء الى الخارج فتعمل على تحلل المبيدات او ان تفرزها داخل الجسم بعد اخذ المبيد الى داخل جسمها .

ومن اهم التفاعلات التي تحدث لمساعدة الانزيمات هي -:

1- اختزال او ازالة الهالوجينات. Dehalogenation

2- الالكينات. Dealkylation

3- تحلل الاسترات او الاميدات.Amid or aster hydrolysis

4- اضافة مجموعة هيدروكسيد الى مجموعة الحلقات في المبيد. Ring hydroxylation

5- اختزال مجموعة النايترو تحت الظروف اللاهوائية Reduction of nitro (No2) groups under an aerobic condition

ماهي اهم العوامل المؤثرة على فعالية الاحياء الدقيقة في التربة والتي تؤثر بدورها على فعالية المبيدات العضوية ؟

1- رطوبة التربة.

2- تهوية التربة.

3- الحرارة.

4- حموضة او قلوية التربة(ph)

5- محتوى التربة من المادة العضوية .

بقايا مبيدات الادغال في التربة

من اجل الحصول على أفضل النتائج يجب ان يبقى المبيد المضاف الى التربة فعالا لمدة زمنية كافية لضمان قتل الادغال المراد مكافحتها ولكن في بعض الحالات يعد بقاء المبيد في التربة فعالا لمدة اطول مما يقتضي مضرا فربما يؤثر على المحصول المراد زراعته في الموسم الاحق من ناحية وتأثيره على البيئة من الناحية الاخرى .

بشكل عام فان بقاء المبيد في التربة لمدة طويلة غير مرغوب فيه للأسباب الاتية :

1- ربما تؤثر على نباتات المحصول التالي (اللاحق) ولاسيما إذا كان هذا المحصول حساسا لذلك المبيد .

2- ربما تمتص من قبل نباتات المحصول وتتجمع بالثمار او البذور او بأجزاء اخرى من النبات .

3- ربما تؤثر على فعالية الاحياء الدقيقة في التربة .

كيف يمكن تقليل خطورة بقايا المبيدات في التربة الى اقل حد ممكن ؟

ذلك باتباع الاساليب الاتية -:

1- استعمال اقل كمية ممكنة من المبيد كافية لتحقيق الهدف المطلوب.

2- استخدام المبيد في وقت مبكر قدر الامكان.

3- يجب حراثة التربة من اجل تشجيع نمو الاحياء الدقيقة وما لذلك من تأثير على تحلل المبيدات في التربة

4- غسل التربة عن طريق الري الغزير لها.

5- العمل على قلب التربة بعد الحصاد مباشرة من ضمان زيادة المادة العضوية في التربة وقلبها ثانية بعد مدة مناسبة .

6- عدم زراعة محاصيل حساسة للمبيد المستخدم في الموسم الاحق .

7- اضافة المادة العضوية الى التربة.

8- اضافة احياء دقيقة الى التربة معروفة بقابليتها على تحليل المبيدات المستخدمة .