امتصاص وانتقال المبيدات

Pesticides Absorption and Transportation

تعد عملية امتصاص وانتقال المبيدات خلال الأجزاء النباتية والسطوح المعاملة من المسائل المهمة التي تحدد عملية ثبات مخلفات المبيدات وفاعليتها في مكافحة الآفات المختلفة، ولغرض تسليط الضوء على هذا الموضوع فسوف يتم تناوله من ثلاث جوانب هي :

أولاً : امتصاص المبيدات خلال المواد غير الحية .

ثانياً : امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات .

ثالثاً : امتصاص ونفاذية المبيدات خلال كيوتكل الحشرات والاكاروسات.

امتصاص المبيدات خلال المواد غير الحية

Pesticides Absorption Via Non Living Materials

قد يكون نفاذ المبيد خلال المواد غير الحية مرغوباً فيه في أحيان كثيرة حيث أن نفاذ المبيد خلال الأخشاب أو قلف الأشجار يعتبر من العوامل المهمة لتحديد كفاءة عملية المكافحة، فنفاذ المبيد يكون مرغوباً فيه عند مكافحة الآفات التي تختبئ بداخل الأخشاب ويكون غير مرغوب فيه إذا كان المطلوب هو ترك طبقة واقية من المبيد فوق سطح معين ، فمثلاً إذا كانت الحشرات المراد مكافحتها موجودة فوق قلف الأشجار فان خفض التوتر السطحي لسائل الرش بإضافة المواد المبللة ذات النشاط السطحي يساعد على ابتلال الحشرات بسهولة ويقلل من نفاذه خلال أنسجة القلف وذلك لان نفاذ سائل الرش خلال القلف سيكون نوعاً من الارتفاع في الأنابيب الشعرية والذي يتناسب طردياً مع قيمة التوتر أو الشد السطحي . كما وجد أيضا أن استخدام المبيدات بخلطها مع طلاء الجدران الخشبية والجدران المبنية المسامية غير الطينية بشكل مستحلبات أو مساحيق قابلة للبلل يساعد في بقاء كميات من المبيد في الطبقات السطحية للجدران ، أما عند استخدام المبيدات مذابة في المذيبات العضوية فيجب أن تكون هذه المحاليل مشبعة عندما يكون الغرض من المعاملة ترك طبقة واقية من المبيد فوق الجدران المعاملة

حيث تنفصل بلورات المبيد عن المذيب نتيجة التشبع فيما ينفذ المذيب إلى الداخل
المذيبات غير مشبعة بالمبيد عندما يكون الغرض مكافحة آفات موجودة داخل الجدران
. أما عند معاملة الجدران الطينية بمعلقات المبيدات فان زيادة الرطوبة في هذه الجدران
من نفاذية المبيد مما يؤدي إلى زيادة فاعلية المبيدات على الطبقات السطحية للجدران ،
أشارت بعض الدراسات إلى انه بعد امتصاص المبيدات وتركزها على الطبقات السطحية
للجدران الطينية تبدأ المخلفات بالانتشار التدريجي في الطبقات الداخلية من الطين وقد وجد
أقصى نفاذية تحققت لمبيد الـ د.د.ت مع المذيبات العضوية ويليه المستحلبات أما معلقات
فكانت اقل الصور في مقدرتها على النفاذ.

ثانياً) امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات
Pesticides Absorption and Transportation in Plants

تعد دراسة عملية امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات من الأمور المهمة نتيجة التوسع والزيادة في استخدام المبيدات المستأصلة **Eradicant Pesticides** التي تمتاز بقدرتها على النفاذ إلى داخل الأجزاء المعاملة ، والمبيدات الجهازية **Systemic Pesticides** القادرة على النفاذ داخل أنسجة النبات ثم الانتقال إلى الأجزاء الأخرى بكميات كافية لقتل الآفة ووقاية النبات وخاصة النموات الحديثة من الإصابات الجديدة .

1- امتصاص ونفاذية المبيدات المستأصلة
Absorption and Penetration of Eradicant Pesticides

إن نفاذ هذه المجموعة من المبيدات يكاد ينحصر في اجتياز طبقة الكيوتكل المحيطة بالأجزاء النباتية وتتم هذه النفاذية عن طريق الطبقات الشمعية التي تستطيع المركبات العضوية غير القطبية النفاذ من خلالها نتيجة ذوبانها في الدهون ، كذلك وجد أن ثغور النبات تشكل طريقاً جيداً لدخول سوائل الرش والمبيدات ولكن بمجرد دخول المبيد إلى الثغر التنفسي فانه يلتقي بطبقة كيوتكل داخلية شمعية إلى حد ما في منطقة تحت الثغر إلا أنها ارق بكثير من الكيوتكل الخارجي . وقد وجد فعلاً أن متخلفات بعض المبيدات الحشرية بالملامسة مثل الـ د.د.ت تستطيع اختراق الكيوتكل لتبقى تحت طبقة الكيوتكل بتركيزات عالية وتبقى مؤثرة على الحشرات التي تتحرك على تلك الأوراق وقد أمكن فعلاً الاستفادة من هذه الظاهرة في مكافحة ناخرات الأوراق التي تحفر أنفاقها أسفل طبقة الكيوتكل. كما أثبتت دراسات أخرى أن معاملة السطح العلوي لأوراق بعض النباتات ببعض هذه المبيدات أدت إلى إبادة الاكاروسات التي كانت تتغذى على السطح السفلي ، وهذا دليل على أن هذه المبيدات قد امتصت تحت كيوتكل

السطح العلوي ثم أن تركيزها كان كافياً ليصل إلى منطقة كيوتكل السطح السفلي بتركيز كاف لقتل الاكاروس .

2- امتصاص وانتقال المبيدات الجهازية
Absorption and Transportation of Systemic Pesticides

تعتمد حركة المبيد الجهازي ونفاذه خلال الكيوتكل على قابليته للذوبان في الماء حيث يتكون الكيوتكل من مادة الكيوتين المنفذ للماء أما كيوتكل الجذور فيحوي مادة السوبرين Suberin المنفذة للماء أيضا كما يستطيع المبيد الجهازي أن ينفذ من خلال الثغور التنفسية وهو الطريق الأسرع مقارنة بالنفاذ عن طريق الكيوتكل . بعد ذلك يصل المبيد إلى الأوعية الناقلة لينتقل بأوعية الخشب إلى الأعلى وتتوقف حركته في هذا المسار على درجة ذوبانه في الماء وزيادة عملية النتح ولا يمكن للمبيد الذي ينتقل بهذه الطريقة من العودة إلى الأسفل ، أو قد ينتقل المبيد في أنسجة اللحاء وتعتمد حركته حينذاك على حركة المواد الغذائية المصنعة في النبات ويمكن للمبيد الكيميائي الذي ينقل عن طريق اللحاء بالحركة إلى الأسفل أو الأعلى ، كما يمكنه الدوران في النبات من هذا يتضح أن كفاءة المبيد الجهازي الذي ينتقل بواسطة الأنسجة اللحائية أكثر كفاءة من ذلك الذي ينتقل بواسطة الأوعية الخشبية .

العوامل المؤثرة في امتصاص وانتقال المبيدات في النبات
Factors Affecting Absorption and Transportation of Pesticides in Plants

إن عملية امتصاص وانتقال المبيدات في النبات ترتبط بالعديد من العوامل الفيزيائية والتلجية والمورفولوجية والكميائية لذلك فهي عملية معقدة ومتداخلة لذلك فانه من الضروري معرفة وتحديد أهم العوامل المؤثرة في هذه العملية ومنها :

1- نوع النبات المعامل Plant Kind Treated

من المعروف أن تركيب الأوراق والجذور والسيقان يختلف في النباتات المختلفة وهذا بطبيعة الحال يؤثر على عملية امتصاص وانتقال المبيد الكيميائي . حيث يلعب سمك طبقة الكيوتكل دوراً مهماً في سرعة وكمية نفاذ المبيد .

2- التركيب الكيميائي للمبيد Pesticide Chemical Structure

حيث وجد أن المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة غير القطبية تتجمع في الطبقة الشمعية السطحية ولا ينتقل منها إلى الطبقات الداخلية إلا ببطء شديد . فيما وجد أن

المبيدات غير القطبية القابلة للذوبان في الدهون تقتصر حركتها على أنسجة اللحاء أما المبيد
القطبية الذائبة في الماء فإنها غير قادرة على دخول أنسجة اللحاء ، وتبقى في مناطق
الخلايا أما المركبات الحاوية على مجاميع قطبية وأخرى غير قطبية فتكون سريعة الحركة
أنسجة النبات وذلك لقدرته على اختراق الحواجز المائية والزيتية .

3- الذوبان في الماء Solubility In Water

إن المبيدات التي تمتاز بقابلية ذوبان عالية في الماء تمتاز بقابلية جيدة للنفاذ والامتصاص
من قبل النبات وهي صفة تكاد تكون مميزة للمبيدات الجهازية حيث تمتاز بقوة ذوبان جيدة في
الماء مقارنة ببقية المبيدات .

4- نوع المذيب Solvent Kind

إن استخدام المذيبات العضوية في عمل محاليل الرش يزيد من قدرة المبيد على النفاذ خلال
أنسجة النبات وقد ثبت أن الزيوت المعدنية تزيد من النفاذية سواء عن طريق الجذور أو عن
طريق الفراغات بين الخلوية.

5- طريقة المعاملة Treatment Method

تزداد عملية امتصاص ونفاذ المبيد عند رشه بشكل طبقة رقيقة على السطح المعامل مقارنة
بوضع المبيد بشكل متجمع وذلك راجع إلى زيادة المساحة السطحية التي ينفذ منها المبيد في
الحالة الأولى .

6- درجة PH أو الحموضة Acidity

وهي إحدى العوامل المحددة لنفاذ وامتصاص المواد المختلفة وقد وجد أن امتصاص المواد
الحامضية يزاد مع انخفاض قيمة الـ PH والعكس بالنسبة للمواد القاعدية وهذا يساعد على
جعل الجزئيات في اقل نشاط قطبي ويهيئ لها فرصة النفاذ السريع .

7- المواد المساعدة للمبيدات Adjuvants

حيث تساعد المواد الناشرة ذات النشاط السطحي سواء أكانت أيونية أم كاتيونية على نفاذ
جزئيات المبيد خلال الأوراق عن طريق تأثيرها على درجة الحموضة في البيئة.

8- عمر النبات Plant Age

إن لعمر النبات تأثيراً على كفاءة النبات الفسلجية والتركيبية والتي تلعب دوراً مهماً في عملية انتقال وامتصاص المبيدات .

9- الظروف البيئية Environmental Condition

تلعب درجات الحرارة والرطوبة وتوفر الضوء والأوكسجين دوراً مهماً ومؤثراً في العمليات الحيوية للنبات ونتيجة لذلك تتأثر عملية امتصاص وانتقال المبيد الكيمائي ، كذلك وجد أن توفر العناصر الغذائية الكبرى والدقيقة في الوسط الذي ينمو فيه النبات كان له تأثيرا على امتصاص وانتقال المبيدات .

نفاذية المبيدات خلال كيوتكل الحشرات والاكاروسات
Pesticides Penetration Through Insect and Acari Cutick

تعتمد عملية نفاذ المبيدات خلال كيوتكل مفصليات الأرجل على مواصفات المبيد إضافة إلى الأمور المتعلقة بمورفولوجية وفسيولوجية الحشرات وعلى العموم يمكن تناول هذا الموضوع من خلال ما يأتي :

1- المبيدات العضوية Organic Pesticides

لقد أصبح من المعروف أن المبيدات العضوية تستطيع أن تنفذ خلال الطبقة الشمعية المغلفة لطبقة الكيوتكل السطحية وذلك راجع إلى الميل الشديد لهذه المركبات على الارتباط بالكايتين الموجود في كيوتكل الحشرات . إلا أن نفاذ جزئيات المبيدات تتم في الأغلب عن طريق الأغشية بين العُقلية وكذلك الأغشية الموجودة بين مناطق اتصال الأعضاء والزوائد بالجسم من الخارج ، كما يزداد نفاذ المبيد في الكيوتكل الأقل سمكاً . إلا أن العامل المهم في نفاذ المبيدات هو درجة ذوبانها في الدهون حيث وجد أن المبيدات التي تذوب بالدهون بدرجة عالية تتراكم في الطبقة الشمعية ولا تنفذ إلى المواقع الحساسة التي يعمل عليها المبيد لذلك فان من الضروري البحث عن درجة الذوبان المفضلة التي تمكن المبيد من النفاذ خلال الطبقات الشمعية والاستمرار في المسير حتى الوصول إلى الموقع الحساس للمبيد في جسم الحشرة ولقد وجد أن للمذيبات العضوية دوراً مهماً في عملية نفاذ المبيدات خلال الكيوتكل ويشترط في المذيب الجيد القدرة على الاحتفاظ بالمبيد والذوبان الجزئي في الماء وذلك لاحتواء طبقة الكيوتكل الداخلية على كمية لا بأس بها من الماء .

2- المبيدات غير العضوية Non-Organic Pesticides

تشكل الطبقة الشمعية المغلفة للكيوتكل حاجزاً مهماً يعيق نفاذ المبيدات غير العضوية القابلة للذوبان في الماء لأنها تعتبر طبقة كارهة للماء ، إلا أن هناك بعض المنافذ التي تستطيع من خلالها تلك المبيدات النفاذ عبر الكيوتكل ومن أهم هذه المنافذ ما يأتي :

أ-إن الطبقة الشمعية لا تغطي جسم الحشرة بالكامل وان هناك مناطق مكشوفة تمثل مناطق استقبال المؤثرات الكيمياوية ومواقع استقبال الرطوبة .

ب-تسمح المسافات البينية الموجودة بين بلورات الطبقة الشمعية السطحية لجزيئات الماء الصغيرة بالنفاذ والذي يؤيد ذلك هو زيادة سمية المبيدات الذائبة في الماء عند زيادة الرطوبة الجوية في المحيط الذي توجد فيه الحشرة .

ج-الخدوش والجروح الموجودة في جدار الجسم والناتجة عن المواد الحاملة المستخدمة مع المبيدات .