

# تقنيات استعمال وإيصال المبيدات الكيميائية

الدكتور حسين فاضل الربيعي

وزارة العلوم والتكنولوجيا

دائرة البحوث الزراعية

بغداد، العراق

## مقدمة

يتجدد من الحين والآخر الاهتمام بالتقنيات المستخدمة في إيصال المبيدات إلى هدفها المحدد منطلقاً من كون أن هذا الموضوع هو الذي يضمن النجاح أو الفشل لأي من المبيدات الكيميائية المستعملة، تبعاً لذلك تتصاعد عمليات البحث والتطوير الإبداعي بهدف التوصل إلى تقنيات جديدة لاستعمال وإيصال المبيدات . إن من الجدير بالذكر هو إن كمية ضئيلة جداً من المبيد المستعمل تصل إلى الآفة المستهدفة فقد أكدت العديد من البحوث على إن كمية المبيد الذي تستلمه الآفات الحشرية أثناء الرش لا يتعدى 0.000001 إلى 0.1% من كمية المبيد المرشوش، تبعاً لذلك فإن أكثر من 99% من كمية المبيد المستعمل تتجه نحو النظام البيئي المحيط لتلوث الأراضي والمياه والهواء . وإمام مثل هكذا حقائق تتضح أهمية تقنيات إيصال أو استعمال المبيدات في برامج إدارة الآفات والتي سنستعرض فيما يأتي بعض من الطرائق والتقنيات المتخصصة والملائمة للاستعمال ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

## طرائق وتقنيات استعمال المبيدات:

### ١ - معاملة البذور Seed treatment

تعد معاملة البذور بمبيدات الآفات قبل أوانع وقت الزراعة من أكثر الطرائق الفعالة والمركزة لحماية البذور عند الإنبات والنباتات الصغيرة البازغة عنها. ومثل هكذا معالجة تتطلب الحد الأدنى من الجرعة، تبعاً لذلك تكون اقتصادية وفي نفس الوقت الأقل تأثيراً على البيئة . إن معاملة بذور المحاصيل والخضر بالمبيدات تكون بصورة عامة فعالة ضد العديد من الآفات مثل حفارات السيقان والديدان القارضة والخنافس المتغذية على الأوراق... الخ. تتم معاملة البذور بمبيدات جهازية مثل المبيد الحشري العالي الكفاءة كروزر (الثياميثوكزام) لتحفيز البذور وهو من مجموعة النيونيكوتينويد يتصف بان له نشاط جهازية مع حماية طويلة حيث يتوزع خلال النسجة النبات بعد الإنبات ويستخدم لمكافحة طيف واسع من الآفات الحشرية مثل المن والتربس والديدان القارضة وحفارات الأوراق والسيقان وغيرها . هذا فضلاً عن أن هناك تطوراً في هذا المضمار هو إيجاد مستحضرات لمبيدات معاملة البذور بطيئة الإطلاق slow release لمحيط البذور فمثلاً مبيد التفلوثرين tefluthrin الذي يعد أحد أنواع المبيدات البيروثرويدية المصنعة الذي يتصف بمواصفات فيزيائية وكيميائية تجعله ملائماً للاستخدام في مكافحة الحشرات التي تتواجد في التربة فقد وجد إن استعمال 20غم من المادة الفعالة لكل 100كيلوغرام من بذور محاصيل الحبوب

يؤدي الى مكافحة فعالة لذبابة الأبصال *Delia coarctata* على الحنطة، وبهذا فان مثل هكذا تطوير في نوعية مستحضرات المبيدات وكذلك تقنيات الاستعمال ستكون بالتأكيد مفيدة لعمليات معاملة البذور.

كما وجد ان تغطيس عقل قصب السكر في محلول مبيدات الأرضة يوفر لها حماية ضد الإصابة بالارضة، كما وجد ان التغطيس بمبيدات مثل المالاكون والداينثوثيق يقلل من الإصابة بالحشرات القشرية . وتتوفر حالياً أنواع من المكائن الخاصة بمعاملة البذور بالمبيدات، وتتصف الماكينة المثالية باحتوائها على مقاييس مضبوطة لكميات الحبوب والمحاليل المستخدمة كذلك المحافظة على تغطية كاملة ومتساوية للمبيد على اسطح البذور نتيجة وجود اليات إعادة خلط قوية تؤدي الى معاملة موحدة لكافة البذور.

وفي هذا الصدد تم التوصل الى اختراع تقنية التغليف الغشائي *film coating* للبذور والتي تتضمن استعمال مختلف المواد الطبيعية والمصنعة التي تسمح بتكوين ما اشبه بالفلم المحيط بالبذور ، حيث توفر هذه التقنية انتشاراً موحداً للمبيد وبما يضمن عدم استلام أي من الحبوب جرعة أعلى او اوطىء من المبيد. وكننتيجة لذلك تتم حماية البذور بصورة متساوية وتقليل سمية المبيدات للنباتات، وطالما ان المبيد يرتبط بالبذور على شكل غشاء محيط بها فان ذلك ينعكس ايجابيا على بقاء مساحيق او محاليل المبيدات على البذور .

## 2- طريقة تغطيس النباتات الصغيرة *Seedling dip method*

لقد تم التثبت من فاعلية طريقتي تغطيس النباتات الصغيرة او تغطيس جذورها فقط في مكافحة حفارات السيقان وبيرقات الذباب وبيرقات الخنافس التي تصيب محصول الرز . فقد وجد ان معاملة جذور النباتات الصغيرة بما يعادل 0.02% من مبيد الكلوربيروفس لمدة 12 ساعة او مع إضافة 1% من اليوريا لمدة ثلاث ساعات وقبل الزراعة يقلص نسبة الإصابة بحفارات السيقان والبيرقات المتغذية على الأوراق الأولية ولفترة تصل الى ثلاثين يوماً من بعد الزراعة .

هذه فضلاً عن ان تغطيس كامل النباتات ولمدة دقيقة واحدة في 0.05% من نفس المبيد كأن له تأثيراً أفضل من تغطيس الجذور فقط لمدة 12 ساعة. ان كلا الطريقتين ذات كلف منخفضة وتطبق في المناطق الموبوءة بالآفات وتحت ظروف الزراعة المتأخرة حيث لا بد من المعاملة بالمبيدات لمنع الإصابة المبكرة بالحشرات. ان هذه الطريقة تعد اختيارية في إيصال المبيد وأمينه اتجاه الإعداد الحيوية .

## 3- معاملة منطقة الجذر *Root-zone plaement*

تم تطوير هذه التقنية بهدف خفض كميات المبيدات المستعملة في مكافحة آفات الرز في البلدان الاسيوية. حيث وجد الباحثين في المركز الدولي لأبحاث الرز في الفلبين ان معاملة منطقة جذور النباتات بمغلفات (كبسولات) من المبيدات الجهازية يؤدي الى السيطرة على العديد من آفات الرز الحشرية مثل حفارات السيقان وقفازات الأوراق وغيرها من الآفات الحشرية وبصورة اكثر فاعلية وبكلف اقل مما لو تم استعمال المبيدات ذاتها بالصورة التقليدية . حيث تمتص المبيدات من قبل الجذور بصورة أسرع كما تقوم الطبقة التي تغطيها من التربة بحمايتها من الحرارة وأشعة الشمس والتطاير . ويمكن تغليف المبيدات بمختلف المواد مثل الكبسولات الجيلاتينية والورقية والقصبية او على شكل حبوب او حبيبات كبيرة . فقد وجد ان استعمال 1/2 كغم/دونم من المبيد ولمرة واحدة في منطقة الجذور بأماكنها حماية نباتات الرز وينفس المستوى الذي توفره معاملة النباتات وبكمية 2 كغم/دونم وأربعة مرات وعلى فترة 20 يوماً .

واشارت نتائج تحليل أنسجة نباتات الرز بعد 10 ايام من المعاملة عند منطقة الجذور الى ان امتصاص النباتات للمبيدات كان 10 مرات اكثر من معاملة سطح التربة . وكانت المبيدات المختبرة والتي أثبتت فاعلية في هذا المجال carbofuran و cartap و chlordimefrom وغيرها العديد. وفي هذا المجال وجد ان معاملة منطقة الجذور لأشجار الحمضيات والنخيل بكمية 4غم من مبيد اكتارا يؤدي الى مكافحة فعالة للعديد من الآفات الحشرية التي تصيب هذه الاشجار .

ومن الفوائد الأخرى لهذه التقنية كونها اقل خطورة على المتطفلات والمفترسات وغيرها من الكائنات غير المستهدفة والموجود في النظام البيئي الزراعي مقارنة بالمبيدات المستعملة رشاً او مع مياه السقي . ولا يوج د محددات لهذه التقنية سوى كونها تتطلب ايدي عاملة كثيرة.

#### 4- معاملة الوريقات الأولية للنبات Whorl application

فقد وجد ان معاملة الوريقات الأولية بمساحيق او حبيبات المبيدات تكون فعالة جدا في الحد من أضرار حفارات السيقان . وقد لأقت هذه التقنية نجاحاً في السيطرة على حفارات سيقان قصب السكر ، كما وجد ان استعمال المبيدات الحبيبية ( الدياتيون المحبب مثلاً ) وتلقيحه في أوراق نباتات الذرة الصغيرة كان فعالاً في الحد من أضرار حفار ساق الذرة وذلك لان اليرقات الصغيرة للحفار تتغذى في المنطقة القمعية للوريقات الأولية ولفترة قد تتجاوز الأسبوع وقبل ان تحفر باتجاه الساق. الا ان من محددات هذه الطريقة كونها تتطلب ايدي عاملة وجهد ولأتناسب الحقول الواسعة.

#### 5- الرش الكهربائي المستقر Electrostatic spraying

لقد توسعت كثيراً استخدامات المرشات ذات القرص سريع الدوران التي توصل المبيد على شكل قطرات ذات حجوم متناهية في الصغر ونتيجة لذلك برزت الحاجة الى ضرورة وضع الحلول المناسبة لخفض استهلاك مثل هذه المرشات للطاقة كذلك توفر سيطرة اكبر على ترسب القطرات، تبعاً لذلك فقد تم تطوير مرشات تحمل يدويا وتستخدم شحنة كهربائية مستقرة لإنتاج قطرات متناهية في الصغر من المبيد المرشوش وأطلقت في حينها تسمية ELECTRODYN على مثل هذا المرشاة التي تستخدم فيها عبوات بلاستيكية جاهزة مملوءة بالمبيد المطلوب electrochargable liquid حيث يحدث استحثاث كهربائي لسطح الأوراق النباتية نتيجة لتأثير الشحنة الموجودة في فوهة الرش ( النوزل )، وبذلك تترسب قطرات المبيد المتماثلة الحجم بصورة جيدة على كافة أجزاء النبات المعامل . وتتعلق الفكرة من عملية صبغ السيارات كهربائياً حيث وجد أن اضافة شحنات كهربائية لجزيئات الصبغ المرشوش سيساعد في جذبها نحو السطح المرشوش وينتج عنها تغطية موحدة ومتناسقة فضلاً عن التصاقاً جيداً. أن احدى اهم فوائد الرش الكهربائي هو أن قطرات المحلول وعند خروجها ستمر عبر حقلاً كهربائياً مستقراً ولسرعتها العالية ستسحب الشحنة خارج هذا الحقل وحالما تصل خارج فتحة النوزل فإن القطرات ستشكل نمطاً مشابهاً (للغيمة) الحاملة للشحنة التي تبحث عن سطح تقع عليه، عندها ستزول مغناطيسية هذا الموقع من السطح نتيجة شحنة القطرات الساقطة تبعاً لذلك فإن القطرات اللاحقة سوف تبحث عن موقع اخر لازال يمتلك قوة جذب، وبذلك تتوزع القطرات بصورة متساوية على جميع الاسطح.

ان تحسين عملية ترسب المبيد على الاسطح المعاملة كان قد مكن من الاستفادة القصوى من جرعة المبيد المستعملة والتي هي بالتأكيد اقل بكثير من تلك الموصى بها في المرشة الظهرية مثلاً. وفي العديد من الحالات لوحظ انخفاض في كميات المبيد المترسب على سطح التربة تحت النباتات المعاملة وبذلك انخفض تأثير المبيد على المفترسات مثل ( النمل والعناكب وبعض انواع الخنافس ) مقارنة برش الحجوم الكبيرة من قطرات المبيدات. كذلك فأن انجراف المبيد غالباً ما يكون اقل بكثير مما في المرشات التي لاتولد شحنات .

لقد اثبتت العديد من التجارب في العالم بان استخدام المرشات المولدة للشحنة توفر ترسباً أفضل للمبيدات حيث بلغ 15.2 نانوغرام/سم<sup>2</sup> مقارنة مع المرشات الظهرية الاعتيادية التي لايتعدى مقدار ترسب المبيد عند استخدامها 1.64 نانوغرام/سم<sup>2</sup> وهذا بالتأكيد سيؤدي الى مكافحة أفضل وخفض في عدد مرات الرش. وأخير ليس هناك محددات لمثل هكذا مرشاة سوى توفر مستحضرات خاصة للمبيدات للاستعمال في مثل هذه المرشات .

## 6- إيصال المبيدات مع مياه الري Chemigation

وتتضمن حقن المبيدات والأسمدة عبر أنظمة الري ( مثل الري بالتنقيط والرش ) بهدف إيصاله مع المياه الى الاجزاء المختلفة للنباتات ، فالري بالتنقيط او الري المخفي يفيد في إيصال المبيدات الى الجذور اما نظام الري بالرش فيوصى به لإيصال المبيد الى الأوراق وربما الى سطح التربة وبهذه الطريقة لإنحتاج سوى الى حاقتة تربط مع نظام الري المستخدم والى خزان للمبيدات. وتعد الحاقتة بمثابة قلب النظام فلا بد من ان تكون فعالة ودقيقة وسهلة التنظيم للحصول على معدل جريان محدد.

اما في الأنظمة الري بالغمر او عبر الاخاديد فنحتاج الى سيفون بدلاً من المحقنة لإيصال المبيد الى مجرى المياه وهذا التركيب السيفونى يشمل على صمام وفوهة مقياس ملائمة تثبت على أنبوب ملائم الطول وصمام تحكم بالهواء يمكن ان يثبت على حاوية المبيد . ويمكن التلاعب بمعدل جريان المبيد عن طريق تغيير حجم فوهة المقياس او تعديل ضغط السيفون . ان الفوائد المتوخاة من هذه التقنية هي الحصول على إيصال متماثل للمبيد طيلة فترة تشغيل النظام فضلاً عن تقليص المخاطر البيئية.

## 7- طرائق التشرب والحقن Infusion and Injection

تعد هذه الطرائق أمناً بيئياً كونها تقوم بإيصال المبيد الى الأنسجة الخشبية للأشجار. ففي طريقة التشرب يتم إيصال المبيد عبر ثقب محفورة مسبقاً في سيقان الأشجار. اما في طريقة الحقن فتتم عبر استخدام قوة ميكانيكية لإدخال ونشر المبيد داخل الشجرة وهذه الطريقة تساعد في استعمال كميات اكبر من المحاليل وإيصالها بسرعة أعلى. وقد ثبت فعالية العديد من المبيدات في مكافحة بعض من الآفات الحشرية من خنافس ومن حفارات الأوراق والبق الدقيقي والحلم وغيرها. وفي تجارب حقلية وجد أن حقن أشجار النخيل بمحلول من مبيد اكتارا ساعد في الوصول الى مكافحة فعالة لحشرة الدوباس.