الفصل الأول

وقاية النبات والأمن الغذائى : التحديات الدولية والمحافظة على البيئة

* مقدمة فى وقاية النباتات لتحقيق الأمن الغذائى والصحى.
* وقاية النبات والأمن الغذائى العالمى.
* أهمية الحد من فقد الإنتاج الزراعى فى الحصاد والنقل والتخزين.
* أين نقف وإلى أين نسير ؟
* التحديات الدولية لصناعة الكيميائيات الزراعية.
* استراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات فى مصر .
* حوار عن إمكانيات المعيشة بأسلوب يلائم المحافظة على الكرة الأرضية.
* توجيه التكنولوجيا الحيوية فى مجال مبيدات الآفات الزراعية.

obeikandl.com

مقدمة فى وقاية النباتات لتحقيق الأمن الغذائى والصحى

١ ـ لماذا نعنى بوقاية النباتات؟

ما مدى ضخامة المشكلة؟

* العديد من الدول مازالت تعانى من نقص الانتاج الغذائى .. حيث يتفوق التعداد السكانى عن الانتاج الزراعى، وليس هناك أمل فى تضييق الفجوة الغذائية فى المستقبل القريب. لقد لاقى الفقد الذى تحدثه الآفات الحشرية والأمراض والحشائش انتباه قادة العالم فى المؤتمرات واللقاءات الدولية. وبالرغم من أن حجم الضرر والفقد من جراء الاصابة بالآفات لم يحدد بدقة حتى فى أكثر الدول تقدما إلا أن الفقد جوهرى. فى الدول النامية تم تقدير الفقد الزراعى قبل وبعد الحصاد من خلال منظمة الأغذية والزراعة FAO فى حدود ٣٠ ٪ أو أكثر.

لقد أظهرت النتائج التى أسفرت عنها الدراسات أن الفقد الحقيقى فى الانتاج الزراعى يحدث فى جميع أنحاء العالم بما فيها تلك التى تستخدم فيها المبيدات على نطاق واسع. تأتى شمال ووسط أمريكا بعد أوربا من حيث الفقد حيث تصل ٢٨,٧ ، ٢٥ ٪ على التوالى، بينما يصل أكبر فقد فى أفريقيا وآسيا (٤٠ ٪ تقريبا).

وقاية النباتات وأمن العالم:

من المثير للدهشة أن استخدام المبيدات لا يقلل من الفقد بالآفات بالضرورة خاصة

فى البلدان التى يقارن فيها بين الاستخدام المكثف والقليل للمبيدات. يمكن للمبيدات أن تخفف من مشكلة نقص الغذاء .. ومع هذا ستظل مشكلة فقد الغذاء من جراء الاصابات الحشرية والأمراض والحشائش مستمرة.

* **ماذا يعنى اصطلاح «الآفة» :**

تعرف الآفة على أنها الكائن الحى الذى يسبب ضررا أو حالة مرضية للانسان وممتلكاته ..... وتشمل الآفات :

أى حشرة أو نيماتودا أو فطر أو حشيشة أو أى نوع من القوارض أى من الأحياء الأرضية أو المائية سواء كانت نباتات أو حيوانات أو فيروس أو بكتريا...

أساسيات مكافحة الآفات :

١ ـ المكافحة الزراعية:

ـ أسلوب الزراعة (الحرث والزراعة الآلية ...)

ـ ضبط ميعاد الزراعة.

ـ ضبط الكثافة النباتية أو النظام المحصولى.

ـ اختبار الصنف النباتى (الأصناف المقاومة)

ـ ضبط مواعيد الرى والتسميد

ـ استخدام الحواجز النباتية

ـ الحفاظ على الصحة العامة للمحصول

ـ تطوير طرق الحصاد

ـ تطوير وتحسين طرق التخلص من العوائل البديلة

٢ ـ المكافحة الحيوية :

ـ المكافحة التقليدية ـ ادخال الطفيليات والمفترسات

ـ الادخال المتكرر والمتزايد للأعداء الطبيعية

ـ الاغراق المتكرر لعناصر المكافحة الحيوية

ـ الحفاظ على الأعداء الحيوية

ـ استخدام الممرضات (البكتريا ـ الفطر ـ الفيروس)

٣ ـ العناصر التى تتداخل مع السلوك والتطور:

ـ استخدام الكيميائيات التى تغير من السلوك (الفرمونات ـ الكيرومونات)

ـ استخدام الهورمونات الحشرية (هورمونات الحداثة ـ هورمونات الانسلاخ)

ـ استخدام مانعات التغذية والمواد الطاردة والجاذبة

ـ اطلاق الحشرات العقيمة

ـ المعقمات الجنسية

ـ تغيير الوراثة

٤ ـ المكافحة الكيميائية:

ـ استخدام المبيدات الحشرية المتخصصة

ـ استخدام المبيدات فى توقيت ملائم للأعداء الحيوية ونمو النبات والظروف الجوية وبطريقة مناسبة أيضا.

٥ ـ المكافحة المتكاملة .. التنسيق المتكامل بين الطرق المختلفة بحيث يكمل أحداها الأخرى وبما يقلل من التأثيرات الضارة فى البيئة.

٦ ـ المكافحة المستنيرة .. المكافحة المتكاملة للآفات على النطاق الاقليمى مما يستدعى التعاون والعمل بروح الفريق مع وبين الفلاحين.

obeikandi.com

استراتيجية مكافحة الآفات :

ان تحقيق هدف الحصول على أكبر محصول لا يحدث فى العديد من المحاصيل الحقلية بسبب مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات والتكاليف الزائدة لعملية مكافحة الآفات والقيود الحكومية على بعض المبيدات. ان العوامل المتعددة الناجمة عن الخلل الزراعى والبيئى يدحض ويفند قيمة استراتيجية المعاملات الوقائية والتأكيدية.. من أهم الأهداف المتخصصة التى ترتبط بمختلف التكتيكات المستخدمة فى الاستراتيجية الشاملة لمكافحة الآفات مايلى:

١ـ تعميق المفهوم العلمى عن أهمية وقيمة دور العوامل الحيوية والبيئية والاقتصادية فى الانتاج المحصولى وديناميكية مجموع الآفات وأعدائها الطبيعية وغيرها من العوامل التى تؤثر عليها والتداخل بينها.

٢ ـ تطوير تكتيكات بديلة خاصة الزراعية والحيوية وادخال المحاصيل المقاومة والمتوافقة بيئيا بما يحقق تقليل استخدام المركبات الحيوية كمبيدات مع التقليل من الآثار الجانبيةلها.

٣ ـ تطوير وايجاد طرق أفضل لجمع وتداول وتمثيل بيانات العوامل البيولوجية والجوية والانتاج الزراعى.

٤ ـ استخدام نظم التحليل بمفهوم خاص وعام على أن يتضمن ذلك النماذج البحثية والتجريبية بما يحقق الهدف من ادخالها.

٥ ـ وضع نماذج لنظم الانتاج النباتى والآفات المصاحبة فى تكامل مع عناصر التحليل الاقتصادى واجراء اختبارات شاملة لكل نظام محصولى.

* وضع وتطوير برنامج مكافحة الآفات:

الخطوات الأساسية لوضع وتطوير برنامج مكافحة الآفات كما يلى:

obeikandl.com

١ ـ الفصل بين الآفات الحقيقية وتلك التى زادت من جراء استخدام المبيدات فى المناطق المختلفة.

٢ ـ تحديد مستويات الضرر الاقتصادى الحقيقية للآفات الحقيقية مع الأخذ فى الاعتبار التكاليف الغير منظورة للمكافحة.

٣ ـ فصل الآفات الحقيقية إلى الأنواع التى تسبب فقد غير محتمل (الآفات المؤثرة..) وتلك التى تسبب خسارة مؤقتة أو خفيفة والتى تكافح بالاستخدام المحدود أو الوقتى للمبيدات.

٤ ـ تعريف العوامل الأساسية التى تحقق المكافحة الفعالة أو ذات دور كبير فى المكافحة (مثل الاصناف النباتية المقاومة والأعداء الطبيعية والعوامل الزراعية) ومجموع الآفات الرئيسية وقياس تأثيراتها.

٥ ـ تصميم وتنفيذ نظم المكافحة المبنية على هذه الأسس فى المناطق المختلفة حيث تختلف فيها الآفات والعوامل.

٦ ـ تحوير نظم المكافحة تبعا للوقت وظروف المنطقة وادخال مدخلات جديدة فى البرنامج المطور.

*** التكتيكات لاستراتيجية مكافحة الآفات:**

(١) ـ التكتيكات المباشرة للمكافحة:

النباتات المقاومة للآفات.

المكافحة الحيوية.

المكافحة الزراعية.

مبيدات الآفات.

الجاذبات والطاردات

منظمات النمو الحشرية

الحجر الزراعى وطرق الاستئصال واستراتيجيات الوقاية

(٢) ـ التكتيكات المعضدة بما فيها المعلومات:

أ ـ استكشاف تعداد الآفة واعدائها الطبيعية الأساسية فى الأوقات المناسبة من السنة.

ب ـ النظم والنماذج العلمية تتطلب بيانات دقيقة عن مختلف العوامل.

جـ ـ وضع النظم بالمعادلات والرسومات بحيث تمثل العلاقات المتداخلة بين أنواع الآفات الرئيسية واعدائها الطبيعية والعوامل المناخية والأرضية والطرق البديلة لانتاج المحاصيل بما فيها المبيدات الحشرية وغيرها من المعاملات الكيميائية والعوامل الاقتصادية التى تعتمد على الفائدة والخسارة مع أخذ العوامل الغير منظورة والتكاليف فى الاعتبار.

د ـ وضع الحدود الاقتصادية الحرجة وتحديد الحاجة الحقيقية لاستخدام المبيدات الحشرية (هذا هو العامل المفضل أو ذو الأولوية الهامة).

*** العوائق والصعوبات التى تواجه تحقيق المكافحة الفعالة:**

١ ـ نظرا لسيادة صناعة الكيميائيات ولفترة طويلة على مقدرات مكافحة الآفات حدث تغيير من الطرق التقليدية القديمة للمكافحة إلى طرق تعتمد على المبيدات.

٢ ـ المشاكل الخاصة بالتمويل وادارة البرامج البحثية لتطوير برنامج المكافحة المحسن (السيطرة على الآفات).

٣ ـ تجاهل أو تناسى تجديد أولويات الادارة والبحوث للبرامج الموجودة.

* **أمثلة عن نجاحات السيطرة على الآفات فى أمريكا:**

١ ـ التقليل الكبير فى استخدام المبيدات الحشرية والأكاروسية على بعض المحاصيل (من ٣٠ ـ ٥٠٪ أو أكثر).

٢ ـ زيادة الفائدة على البيئة من جراء تقليل استخدام المبيدات وتقليل الأخطار على الصحة العامة.

٣ ـ ايجاد نظم أكثر ربحية لزراعة القطن بأقل طاقة وماء واسمدة.

٤ ـ المكافحة الحيوية لآفات الموالح الرئيسية والتى عضدت من صناعة الموالح فى فلوريدا.

٥ ـ المحافظة على عناصر المكافحة الحيوية فى التفاحيات وغيرها من المحاصيل.

٦ ـ تطوير أصناف مقاومة للآفات من فول الصويا والقطن.

٧ ـ وضع وتطوير نظم المعلومات والبحوث وارشاد الفلاحين عن كيفية اتخاذ القرارات للتعامل مع مشاكل الآفات.

* **السيطرة على الآفات:**

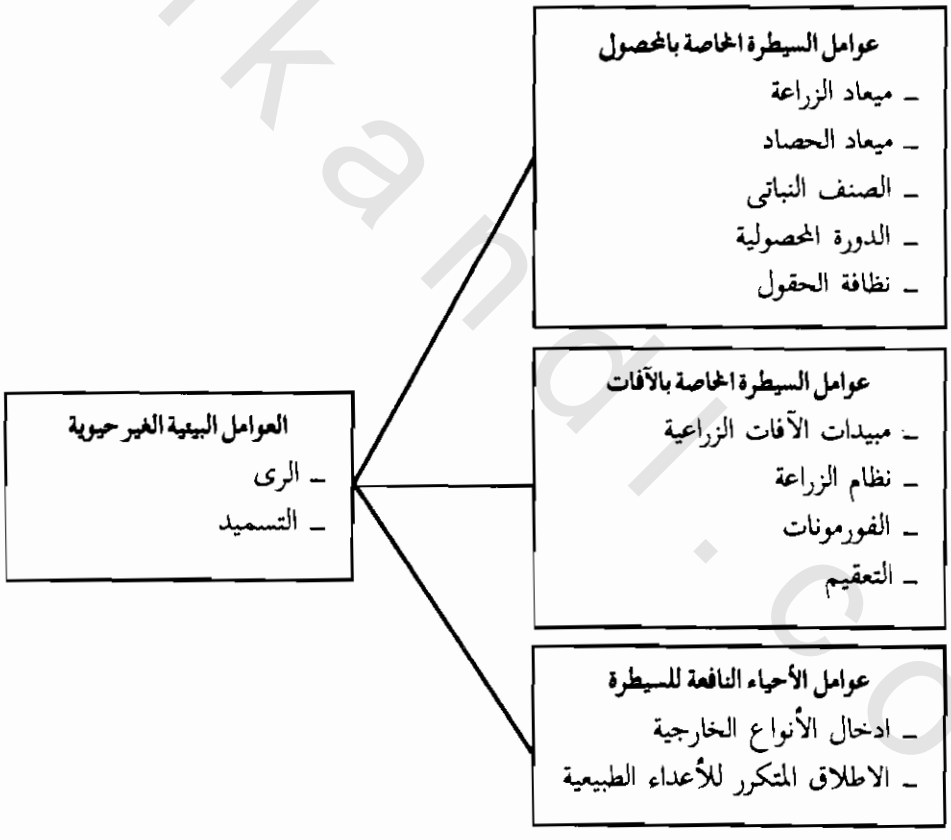
هدف برامج السيطرة على الآفات جعل مكافحة الآفات أكثر كفاءة عن طريق التنسيق بين الوسائل الحيوية والكيميائية والزراعية للمكافحة وكذلك تنويع عمليات المكافحة مع تغيير الظروف فى الحقول.

المكونات الأساسية للجزء الحيوى لأى نظام زراعى بيئى هى المحصول والآفات والأحياء المفيدة التى تقلل من تعداد الآفات أو تسرع من نمو النبات. ان الحركية والتداخلات بين هذه العوامل تتأثر كثيرا وبشدة بواسطة العوامل البيئية غير الحيوية والتى تتضمن أشعة الشمس والحرارة والرطوبة ووفرة الماء والعناصر الغذائية فى التربة. بالاضافة إلى ذلك فان العمليات الزراعية المستخدمة،خلال نمو النبات ذات تداخلات مختلفة مع العوامل الحيوية واللاحيوية.

* كيميائيات وقاية النباتات ومكافحة الآفات:

٥ أ- تعريف:

يعنى التعريف التقليدى لمركبات وقاية النباتات جميع المركبات الكيميائية التى تستخدم لمكافحة مفصليات الأرجل والكائنات الدقيقة والحشائش التى تضر بالنباتات. وهذه الكيميائيات تحافظ على النباتات فى حالة صحية جيدة خلال النمو وتقلل من العمالة وتمكن من الحصول على أعلى انتاجية وتساهم فى تحقيق الأمن الغذائى للإنسان. ان اصطلاح مبيد الآفات يعنى المركب الذى يستخدم فى مكافحة الآفات بما فيها تلك التى تسبب أضرارا مباشرة على صحة الإنسان والحيوانات.



* رسم توضيحى للعلاقات بين مكونات النظام البيئى الزراعى

يعنى اصطلاح المبيد "Pesticide" أى مادة أو مخلوط من المواد التى يقصد باستخدامها منع واتلاف وطرد أو التخفيف من الآفة، أو أى مادة أو مخلوط من المواد التى تستخدم لتنظيم نمو النبات أو كمسقطات أو مجففات.. وفيما يلى أمثلة لبعض أقسام مبيدات الآفات:

- السموم وطاردات الزواحف
- مضادات الميكروبات
- سموم وطاردات الطيور
- مسقطات الأوراق
- مجففات الأوراق
- سموم وطاردات الأسماك
- الجاذبات
- سموم وطاردات الثدييات
- مبيدات الفطريات
- مبيدات الحشائش
- مبيدات الحشرات
- مبيدات النيماتودا
- منظمات النمو النباتية
- مبيدات القوارض
- مبيدات الطحالب
- سموم وطاردات الحيوانات اللافقارية

٥ ب ـ فائدة المبيدات فى انتاج الغذاء:

لقد أشار Cramer عام ١٩٦٧ ومازال رأيه صالحا فى ١٩٩٤ إلى الاعتقاد المؤكد أن مشكلة انتاج الغذاء الكافى لسكان العالم يمكن حلها ببساطة بزيادة استخدام المبيدات. فى عام ١٩٨٠ تم انفاق ما يقرب من ١٠ـ ١٢ بليون دولار أمريكى على مبيدات الآفات على مستوى العالم وهذا المبلغ قسم على أساس ٣٤٪ مبيدات حشرية، ٤٢٪ مبيدات حشائش، ٢٤٪ الباقية على المبيدات الفطرية ومبيدات القوارض وغيرها.

ولقد أوضحت الاحصائيات أن مبيدات الآفات قللت الخسارة الناجمة عن الآفات الرئيسية وزادت من انتاجية المحاصيل المعاملة. ومن السابق لأوانه القول بأن الجزء الأكبر من الفوائد يرجع أساسا لزيادة استخدام المبيدات.

* **أبعاد مشكلة مبيدات الآفات** Pesticides dilema :

يظل السؤال: نستخدم أو لا نستخدم المبيدات قائما؟

تميزت السنوات الأخيرة بظاهرة الزيادة الرهيبة فى استخدام المبيدات كمحاولة لزيادة الانتاج الغذائى وحماية صحة وبيئة الإنسان والحفاظ على الغابات وتحسين فرص الرفاهية. ومن الحقائق التى لا تقبل الجدل أن المبيدات ساهمت بإيجابية لكل من هذه الأهداف. وفى المقابل وبدرجة متماثلة نقول أنه فى بعض الأحوال وبالرغم من ثبوت هدف المبيدات فى الانتاج الزراعى والصحة العامة الا أن بعض التأثيرات الجانبية الضارة قد حدثت وأضرت بالبيئة وكذا بصحة الإنسان على المدى الطويل مما يمكن من القول أن المبيدات عقّدت فى المشاكل التى كان من المفروض أن تحلها. ويمكن التأكيد أن احداث توازن بين الفوائد والأخطار ليس من السهولة بمكان. والاعتبارات التالية تراعى عند اتخاذ قرار الاعتماد على المبيدات فى المكافحة:

الاعتبارات الاقتصادية والصحية والجمالية والسياسية والبيئية والنفسية والأخلاقية والأمان.

* **العوائد والفوائد المادية فى مجال مبيدات الآفات** Financial viability :

بالرغم من أن هناك شكوك عن العوائد والفوائد التى قد تتحقق من تطوير مبيد جديد فلا يوجد هناك أى شك من اضطراد زيادة احتياجات ومتطلبات العالم من المبيدات، حيث تشير استطلاعات السوق إلى حتمية هذا الوضع فى المستقبل.

وبالرغم من أن هناك بدائل تقترح لطرق أخرى لوقاية النباتات ،مكافحة الآفات إلا أن المؤكد أن المبيدات والكيميائيات عموما ستظل الأسلحة الرئيسية فى ترسانة الفلاح ضد الآفات والأمراض ولسنوات قادمة. ان عدد الشركات التى تعمل فى مجال اكتشافات وتطوير المبيدات الجديدة قليل جدا، ولكن هناك الالاف من الشركات

الصغيرة التى تعمل فى تجهيز وتسويق مستحضرات المبيدات الموجودة فى الأسواق خاصة التى زال عنها الاحتكار.

ليس سهلا التحديد أو التقدير الدقيق وحساب الفوائد والعوائد المادية من جراء استخدام المبيدات لكل محصول ولكل فلاح حيث تختلف من محصول لآخر ومن مزرعة لأخرى ومن موسم لآخر وهى تعتمد بدرجة كبيرة على المهارة والاقتصاديات التى يتبعها الفلاح عند استخدام هذا المواد. كذلك لا تكون مهاجمة الحشرات والأمراض وغيرها من الآفات ممكنة التنبؤ.

لقد قدر أن كل دولار ينفق على المبيدات فى الولايات المتحدة الأمريكية يعود بفائدة حوالى أربعة دولارات فى الدخل الذى يحققه الفلاح بينما كل جنيه استرلينى ينفقه الفلاح البريطانى يعطى عائدا صافيا مقداره خمسة جنيهات لدخل الفلاح.

* **خطورة الاستثمار فى صناعة مبيدات الآفات** Risk investement :

دائما تعتبر مبيدات الآفات نوعا من الاستثمار عالى الخطورة. ان الحصول على وتطوير مركب جديد يصلح لوقاية النباتات يستغرق وقتا طويلا ونفقات باهظة. يتم تخليق العديد من المركبات وغربلتها قبل اكتشاف المركب المناسب. وهذه المادة الكيميائية التى وقع عليها الاختيار تقيم كفاءتها وسلوكها على مستوى العالم على المحاصيل المختلفة والأراضى والظروف المناخية والبيئية كما يجب اجراء دراسات توكسيكولوجية وبيئية وسلوك المخلفات.

* **الدور الحرج لطريقة ووقت المعاملة** Method and time of application :

معاملة وتطبيق المبيدات ذات جوانب متعددة يشترك فيها علاوة على الإنسان الذى يقف وراء القائمون بالرش رجال الانتاج الزراعى والبيولوجيون والكيميائيون والاقتصاديون والمهندسون والأطباء والممارسون. من الضرورى تبادل المعلومات فى مجال هذا العلم التطبيقى والأخذ فى الاعتبار الجديد الذى يستجد يوميا.

معظم مبيدات الآفات الحديثة شديدة الفاعلية وعالية التكاليف. ان استخدام وتوزيع الجرعات الزائدة من المبيد قد تؤدى لحدوث تأثيرات جانبية بيولوجية غير مرغوبة كما تعتبر من الناحية الاقتصادية اهدارا. قد يسبب التوزيع الخاطئ أو التطبيق السيئ فى التوقيت الخاطئ يسبب تلفا أو فشل فى مكافحة الآفة. من أهم مهام رجل البيولوجى المسئول عن التجارب الحقلية وبناء على المعلومات المتوفرة لديه أن يحدد الوقت والطريقة المناسبة لاستخدام المبيد. وعليه ان يأخذ فى الاعتبار أداء الماكينات المتوفرة والمواصفات الطبيعية للمبيد.

* **ضرورة وأهمية صفات السطح المعامل** Target specification :

يجب استخدام المبيد على مساحات معينة من السطح المستهدف التى توجد عليها الآفة الحشرية أو المسبب المرضى أو الحشيشة. يجب تعريف الهدف الحقيقى من منظور الوقت والمكان ونسبه المبيد التى تصل للهدف وفى صورة متاحة للآفة وبكميات متزايدة. يتطلب تعريف الهدف معلومات عن بيولوجية الآفة لكى نحدد الطور الذى تكون فيه الآفة أكثر حساسية للمبيد لأى آفة حشرية قد يختلف تبعا للنقاط التالية :

١ـ استراتيجية المكافحة المتطورة، ٢ ـ نوع المبيد المستخدم،

٣ ـ أماكن معيشة الآفة، ٤ ـ سلوك الآفة.

من المطلوب اجراء مزيد من البحوث لتعريف الحجم المناسب للقطرة التى تتجمع على الأهداف الخاصة ولكن يمكن وضع تعميمات كما فيما يلى: الحشرات الطائرة (١٠ ـ ٥٠ ميكرون)، الحشرات على المجموع الخضرى (٣٠ ـ ٥٠ ميكرون)، الرش على المجموع الخضرى (٤٠ ـ ١٠٠ ميكرون)، على التربة مع تجنب الانتشار (٢٥٠ ـ ٥٠٠ ميكرون).

* **مدى أهمية مستحضر المبيد** Formulation :

لا يستطيع الصانع توقع أو تحمل وزر جميع المشاكل التى قد يقابلها من يستخدم المبيد ولكن يستطيع أن يساعد فى تجنب بعض الأخطاء من خلال التعليمات الواضحة والمناسبة. هناك حاجة لتعليمات عامة تتناول بعض الجوانب التى تحكم استعمال المبيدات. ومن المعروف أن هذه التعليمات غالبا لا تقرأ. يعمل القائم على تجهيز مستحضر المبيد على جعل مركبه أكثر قدرة على تأدية المهام المطلوب تحقيقها حتى إذا لم يستخدم بالصورة المناسبة المنشودة. غالبا يتحمل مستحضر المبيد جميع أخطاء التطبيق التى تنجم عن الالة المستخدمة .. ومن هذه الأخطاء الشائعة ما يلى:

الرغاوى الزائدة فى خزان الرشاشة — انسداد المرشحات أو البشابير

الخلط غير المناسب والتخفيف الخاطئ — الغسيل الغير مناسب لالة التطبيق

* **التحديات الدولية لصناعة الكيميائيات الزراعية** International challenges :

١ـ التحديات الفنية، ٢ـ تحديات الأمان، ٣ـ التحديات الاقتصادية، ٤ـ السياسية.

* **مستقبل بحوث وقاية النباتات** Future potential :

٥ وقاية النباتات من خلال المكافحة الكيميائية:

ـ استخدام المركبات ذات النشاط الحيوى

ـ استخدام المنتجات الطبيعية

ـ استخدام الحاسبات الالية فى تصميم الحصول على مبيدات الآفات

ـ التخليق الموجه للمبيدات

ـ حل مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات

ـ تحسين طرق المعاملة

ـ التقييم الفعال والدقيق للمبيدات

ـ السيطرة المتكاملة على الأفات

٥ استخدام الاتجاهات الغير كيميائية:

ـ المكافحة الميكروبية للآفات

ـ تنظيم نمو النبات

ـ تربية أصناف نباتية جديدة

*** التأثيرات الضارة المرتبطة باستخدام المبيدات:**

يعتبر الاستخدام الغير شرعى أو المكثف للمبيدات مكلفا من الناحية الاقتصادية ولكنها تمثل عبئا اضافيا على البيئة دون فوائد اقتصادية واضحة. هناك اتجاه وميول فى ادارات المزارع الحديثة إلى جعل الاستخدام المكثف للمبيدات كمعاملة وقائية دون النظر أو الحصر الواعى لخطورة ووضع الاصابة المؤثرة بالآفات. لقد بدأ ذلك بوضوح منذ أن اكتشف مسئولى أمراض النباتات أن استخدام المبيد الفطرى «بينوميل» يقلل الضرر الذى قد يحدثه الأمراض النباتية على فول الصويا ومن ثم تزيد المحصول. لقد أدى ذلك لانتشار استعمال هذا المبيد على نطاق واسع بالرغم من أنه يضر ويخل بالتوازن الطبيعى والمكافحة الطبيعية لعدد من الآفات الحشرية على فول الصويا. لقد أدى الاستخدام المكثف لمبيدات الآفات لحدوث العديد من التأثيرات المعاكسة الضارة.. والتى نذكر منها ما يلى:

٥ تطور ظاهرة مقاومة الآفات لفعل المبيدات:

على امتداد سنوات الاستخدام المكثف للمبيدات الكلورينية الحشرية على نطاق العالم حدثت العديد من حالات ظهور وتطور سلالات مقاومة لهذا النوع من

obeikandl.com

المبيدات. وقد أدى ذلك فى حقول القطن إلى ايقاف استخدام هذه المركبات واللجوء إلى بدائل من المبيدات الفعالة وادخال استراتيجية المكافحة المستنيرة لتقرير الميعاد المناسب للمعاملة. ففى عام ١٩٦١ حدثت كارثة انتشار دودة ورق القطن نظرا لمقاومة الآفة لمبيد التوكسافين وقد تسببت الكارثة عن فقد أكثر من ٥٠٪ من المحصول والدخل القومى. ومنذ ذلك التاريخ تم تسجيل حدوث حالات المقاومة المشتركة للعديد من المبيدات الكلورينية وكذلك المقاومة المتعددة للمبيدات الفوسفورية العضوية والكاربامات. وحتى الآن مازالت دودة ورق القطن مقاومة للعديد من المبيدات الحشرية دون ارتداد حقيقى عن المقاومة.

أصبحت ظاهرة المقاومة شائعة الحدوث الآن لدرجة أن بعض الآفات الحشرية وصلت للحد الذى لا يمكن مكافحتها بالمبيدات مثل دودة براعم الدخان فى المكسيك وتكساس ودودة اللوز الأمريكية فى الوادى الغربى من أستراليا.

تحت أى ظروف تتمكن الحشرات الرئيسية من الانتشار والانبعاث بسرعة نظرا لأن العديد منهم تكتسب مقاومة ومن ثم يحدث ذلك لتحطم الأعداء الطبيعية مما أدى إلى ظهور أنواع من الآفات لم تكن ذات قيمة اقتصادية من قبل.

٥ التأثيرات المعاكسة على الثدييات والبيئة:

تتضمن التأثيرات المعاكسة للمبيدات الأخطار التى تحدثها على صحة الإنسان سواء العاملون فى مصانع أو تطبيق هذه السموم وكذا للمواطنون العاديون وأنواع الحياة البرية بشمول أكبر. يرتبط اصطلاح المبيد بالتأثيرات المعاكسة الغير ممكن تجنبها على الثدييات خاصة السمية الحادة والمزمنه بما فيها احداث الأورام والتشوهات الخلقية والطفرات والسمية العصبية المتأخرة. منذ ١٩٧٥ تم إيقاف العديد من المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية كما حدث مع مبيد الفوسفيل «الليبتوفوس» فى مصر بسبب ظاهرة التسمم العصبى المتأخر. ولقد سجلت العديد من حالات التسمم والوفيات فى البلدان الأفريقية فى الدول المتقدمة والنامية على السواء.

*** أهداف واستراتيجيات وتكتيكات الاستخدام المنطقى والآمن لمبيدات الآفات :**

ان هدف استراتيجية استخدام المبيدات يتمثل فى مواءمة تحقيق مكافحة ناجحة للآفات على المدى البعيد من خلال الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. تمثل سياسة منع انتشار الآفة وليس المنع أو الاستئصال الاستراتيجية المعقولة فى مجال المكافحة وهذا ما يعتبر عصب فلسفة السيطرة على الآفات IPM . والاستراتيجية تتطلب تكتيكات مرتبطة بعضها البعض وليكن معلوما أن التكتيكات تدخل ضمن أى استراتيجية وبالرغم من ارتباطهما إلا أن التكتيك لا يعنى الاستراتيجية. ونضيف أن استراتيجيات مكافحة الآفات التى تستهدف تحقيق أعلى انتاج لا يعنى أنها أنسب طرق المكافحة إذا حققت هذا الهدف من منظور العلاقة بين التكاليف والفوائد سواء للفلاح أو المجتمع. وعلينا أن نأخذ فى الاعتبار الأخطار الحقيقية للمبيدات ومعدلات استخدام المبيدات قد تختلف من بلد لآخر تبعا لأهداف واحتياجات البلد لهذه الكيميائيات. فى أفريقيا يجب أن تعطى الأولوية لزيادة الانتاج الغذائى. ومن المؤسف أن استخدام مبيدات الآفات فى البلدان النامية لا تقاس من منظور الامان والمكاسب الاجتماعية والبيئية. ولقد طورت العديد من التكتيكات فى أفريقيا فى الادخال المستقبلى لأسلوب السيطرة على الآفات IPM فى محاولات لوقف تدهور البيئة وادخال نظام قومى عقلانى وآمن لاستخدام المبيدات.. ومن هذه التكيتكات:

١ ـ الدراسات التوكسيكولوجية فى الثدييات Toxicological studies :

مازالت جميع البلدان النامية تعتمد كليا على البيانات الخاصة بالسمية على الثدييات التى تقرها وتنشرها الهيئات الدولية مثل منظمة الأغذية والزراعة FAO وهيئة الصحة العالمية WHO . وهناك بعض البلدان تعتمد على النتائج التى تقدمها الشركات والقطاع الخاص. ويفضل أن تجرى بعض نواحى الدراسات التوكسيكولوجية فى الثدييات خاصة السمية الحادة بما فيها الأورام والتأثير على وظائف الكبد وصورة الدم العصبية المتأخرة فى كل بلد على حدة.

وينصح بتجنب التأثيرات المعاكسة الغير مرغوبة وكذلك حوادث القتل العرضية عن طريق اجراء اختبارات بسيطة عند الشروع فى تسجيل المبيدات. ويجب القيام ببعض الاختبارات فى معاملنا وبانفسنا وتحت ظروفنا المناخية والبيئية والزراعية والاقتصادية. يجب وضع ميثاق أو دستور خاص بكل دولة عن استخدام وتوزيع المبيدات للتأكد من تحقيق الفاعلية والاستخدام الآمن فى الدول النامية.

٢ ـ مخلفات المبيدات والتلوث Residues and pollution :

يجب أن تتضافر جميع الجهود لاستكشاف وتقدير مخلفات المبيدات فى مختلف النظم الحيوية. عن طريق تقدير ثبات مخلفات المبيدات فى مختلف المحاصيل فان القائم بالتحليل يستطيع أن يحدد فترة الأمان من وقت المعاملة وحتى الحصاد. ان زيادة الحرص والالمام بأمان المبيدات على الإنسان والبيئة يتطلب احلال المبيدات الثابتة بتلك الأقل ثباتا. بعض المبيدات الحشرية الكلورينية العضوية ذات طبيعة ثبات عالية فى التربة لأكثر من ٢٠ عاما ومن ثم تمتص بواسطة المحاصيل المتتابعة.

٣ ـ المستقبل المثير للزيوت البترولية فى مكافحة الآفات:

يمكن اعتبار الزيوت البترولية كسلاح فعال ضد الآفات العديدة حيث يتحقق الأمان العالى للإنسان والحيوانات الاليفة والحياة البرية باستخدام الزيوت البترولية منفردة لمكافحة العديد من الآفات الحشرية والفطرية وكذلك الحشائش. تتميز الزيوت البترولية بالعديد من المزايا تفضلها عن مبيدات الآفات المخلقة المستخدمة الآن وتعتبر أملا فى مكافحة الآفات. لكى نحقق الأمان للإنسان ونحافظ على البيئة والكائنات النافعة يجب أن يوصى بالتوسع فى استخدام الزيوت البترولية.

٤ ـ العقلانية والسيطرة على الآفات Rationalization and IPM :

يجب أن نثق ونعتقد فى السيطرة على الآفات IPM على أنها الوسيلة الوحيدة والعقلانية لاستراتيجية مكافحة الآفات لأنها اقتصادية وتتميز بالدوام واضرارها أقل على

الصحة العامة والبيئة. ومن هنا يمكن اللجوء إلى العديد من التكتيكات فى السيطرة على الآفات ومنها:

- استخدام أنواع جديدة من مستحضرات المبيدات التى تتميز بالأمان النسبى على الإنسان وكذلك الأمان وعدم الاضرار بالبيئة مثل المحببات والمركزات المرتدة كبديل للأنواع التقليدية.
- تعظيم الكفاءة البيولوجية للمستحضرات الموجودة باستخدام المواد التى تساعد على التخلل والغرويات الواقية والمواد التى تزيد السمك حتى يقل الانتشار ويزداد النشاط البيولوجى مع تناقص معدلات التطبيق وهذا يجعلنا نقترب من نظام السيطرة على الآفات IPM وتقليل الأخطار على البيئة.
- يجب تكاتف الجهود وتكثيف العمل لتقليل تفاقم مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات باستخدام العديد من التكنيكات مثل منظمات النمو الحشرية واضافة بعض المواد المحسنة واتباع دورة من المبيدات.

*** البيانات المطلوبة لتسجيل المبيدات:**

يجب أن تتضمن وثائق تسجيل مبيد جديد أو اعادة تسجيل المركب المستخدم فعلا بيانات العديد من نتائج التجارب المعملية والميدانية على الآفات المستهدفة والغير مستهدفة وحيوانات التجارب والسلوك فى المكونات المختلفة للبيئة وتوقعات الضرر على الإنسان على المدى القصير والبعيد ومشكلة المخلفات.. ويمكن الاشارة إلى هذه البيانات فى التقسيم الآتى:

١- **بيانات خاصة بالصفات الكيميائية للمركب** .. وهى تتضمن تحديد التركيب الكيميائى والمادة الفعالة ونقاوتها وما تحتويه من شوائب ونسبتها ونوع ونسبة المواد الاضافية وكيفية تصنيع المستحضر وثباته أثناء التخزين والصفات الطبيعية والكيميائية وطرق تقدير كمية المادة الفعالة واختبارات الجودة.

٢ ـ **كيمياء المركب فى البيئة** .. وهى تشمل التحلل المائى والضوئى والتطاير وحركة وتسرب المبيد فى التربة وادمصاصه عليها وامتصاص المبيد بواسطة النبات ومتبقيات المبيد مع الماء وتأثيره على الكائنات الدقيقة فى التربة ونشاطه على حبيبات الطين وثباته فى الحقل والماء والتربة والنظام البيئى الشامل.. وتشمل كيمياء المركب فى البيئة كذلك تقييم الضرر الذى قد يحدثه المبيد على الحياة البرية والكائنات المائية والتمثيل بواسطة الميكروبات والسمك والجرذان والفئران والكلاب والبقر والنبات وغيرها من المكونات البيئية. ويتضمن تقييم الضرر على الإنسان والحيوان التسمم الحاد عن طريق الفم والجلد والتنفس والتأثير على الأعين واحداث الأورام والمسخ الخلقى والتكاثر واحداث الطفرات وغيرها.

٣ ـ **اختبارات خاصة بكفاءة وفاعلية المبيد** .. وهى تفيد فى تحديد مدى صلاحية المبيد وهى تشمل تحديد مجال الاستخدام ومعدل ومرات المعاملة وطريقة المعاملة وأهمية الصنف والنضج والوسائل الزراعية والحدود المناخية والجغرافية ودليل الكفاءة والآفة المستهدفة والمحصول والأثر الضار على النبات للمبيد منفردا أو مع غيره من المواد.

٤ ـ **مقدار تحمل الفعل السام للمبيد**.. وهى تعنى المعلومات الاساسية المطلوبة لمعرفة أمان المبيدات الكيميائية والقدرة على تحمل الضرر وهى تتطلب تعريف وتقدير المبيدات كميا والتقييم التوكسيكولوجى.

٥ ـ **بيانات غلاف العبوة** .. وهذه تخضع لقوانين وقواعد محددة ودولية وقومية ويجب أن تتضمن النقاط التالية: الاسم التجارى والكيميائى الشائع واسم وعنوان الشركة المنتجة والمسجل المركب باسمها والمحتويات الصافية فى المنتج النهائى ورقم تسجيل المركب ورقم الانتاج فى الشركة ومواصفات المادة الفعالة وكذلك علامات وبيانات التحذير والاحتياطات عند التطبيق الميدانى والتعليمات الخاصة بكيفية الاستخدام واتجاهات استخدام المركب (عامة أو مقيدة).

وقاية النبات والأمن الغذائى العالمى*

Plant Protection For Global Food Security

النمو الزراعى وثبات الانتاج Agricultural growth with stability of production

يعتبر الطعام من أولى المتطلبات الضرورية لحياة الإنسان.. ومن وقت لآخر يتجدد الأمل عن امكانية الحماية من ضراوة وبشاعة الجوع من خلال خطط زيادة وتحسين الانتاج الزراعى، وعن طريق دمج النواحى السياسية مع الاجتماعية مع المهارة. ويجب أن نتذكر الدعوة التى خرجت من مؤتمر الغذاء والزراعة عام ١٩٤٣ والذى عقد فى ولاية فرجينيا بالولايات المتحدة الأمريكية.. والتى تنادى «بامكانية تحقيق هدف توفر الطعام والتحرر من مشاكله مما يؤدى إلى توفير الظروف المناسبة لقوة وصحة بنى البشر». وبعد هذا الاعلان حدثت مأساة المجاعة فى البنجال بالهند عام ١٩٤٣ ـ ١٩٤٤ من جراء القضاء على محصول الأرز نتيجة للاصابة بالفطر المسبب لمرض اللفحة، ومن ثم تعاظم الاعتقاد فى دور وقاية النباتات فى تحقيق الأمن الغذائى.

ومن الناحية التاريخية.. يبرز عاملين رئيسيين مسئولين عن التفاوت الكبير فى الانتاج الزراعى عاما بعد عام. الأول يتمثل فى الظواهر الجوية غير العادية مثل الجدب أو الفيضانات أو الأعاصير أو العواصف الباردة وغيرها. أما العامل الثانى فيتمثل فى

* من مقالة M.S. Swaminthan بالمعهد الدولى لبحوث الأرز ـ لوس بانوس ـ الفلبين

الموجات الوبائية للآفات. وفى الغالب يرتبط العاملان مع بعضهما، وعلى سبيل المثال.. يعتقد بعض أخصائى أمراض النباتات أن وباء لفحة الأرز والتى قللت انتاجية المحصول من ٤٠ إلى ٩٠ ٪ فى الأجزاء المختلفة من البنجاب ترجع إلى سقوط المطر الشديد فى هذه الفترة مما أدى إلى غسيل المخصبات من الأرض، وكذلك عدم سقوط المطر فى الشتاء مما خلق ظروفا مناسبة لانتشار جراثيم المرض. ولقد ساعدت المعلومات المتاحة عن العلاقات بين الظروف المناخية ووبائيات الآفات فى تطوير وسائل التنبؤ بحدوث الاصابات الفجائية الوبائية، وكذلك فى امكانية الحصول على محاصيل خالية من الأمراض كما هو الحال فى زراعة البطاطس فى شمال الهند خلال سبتمبر ـ ديسمبر عندما يكون تعداد المن الناقل للأمراض الفيروسية فى أقل مستوى له. ومع تقدم عمليات تحديث الأساليب الزراعية لم تعد الفلسفات قاصرة فقط على مجرد حسابات التكاليف الخاصة بوسائل الانتاج ونجاح التسويق بما يحقق ربحا مجزيا للاستثمار فى هذا المجال مع الأخذ فى الاعتبار الطاقة اللازمة والعوامل المتعلقة بالأرض لتأمين ثبات الانتاج.. بل تعدى ذلك إلى الأخذ بأهمية التغيرات المناخية وحدوث الاصابات بالآفات الحشرية ومسببات الأمراض والحشائش وكذلك الاعتبارات الخاصة بسلوكيات الناس وعلاقتها بالانتاج والاستهلاك.

سيناريو أو مخطط الزراعة العالمى فى الوقت الراهن Current global agricultural scenario

أشارت احصائيات منظمة الأغذية والزراعة FAO عام ١٩٨٢ إلى أن انتاج الحبوب العالمى بلغ ١٥٦٠ مليون طن بزيادة قدرها ٣ ٪ عن انتاج عام ١٩٨١ . ويعتبر مخزون العالم من الحبوب فى الوقت الراهن قياسيا حيث انه عند معدل الاستهلاك السنوى ٢١ ٪ يظل هناك كميات كبيرة جدا عن الحد الأدنى المطلوب توفره لتحقيق الأمن الغذائى. والتحسينات التى طرأت على عائدات الزراعة فى العشرين سنة الماضية فى العديد من الدول فى آسيا وأمريكا اللاتينية ترجع لحد كبير للتوسع فى المساحات المروية وزراعة الأصناف المحسنة والعناية الفائقة بالتربة وصحة النبات. ولقد بلغ المخزون

العالمى الحالى من الحبوب حوالى ٣٣٠ مليون طن من بينها ٤٧٪ فى الولايات المتحدة الأمريكية وحدها. كما أن نسبة كبيرة من هذا المخزون تمثل حبوب الأكل. وبالرغم من زيادة انتاج الحبوب بمعدلات مناسبة إلا أن الأرقام توضح عدم ثبات الانتاج .. كما فى الجدول التالى:

جدول (١) : معامل التغير* عن المعدل المعروف فى : Co - efficient of variation

أ ـ المحصول لكل هكتار من محاصيل الحبوب ب ـ فى الانتاج الكلى من الحبوب					
	١٩٥٩/٤٩	١٩٧٠/٦٠	١٩٨١/٧١	١٩٥٩/٤٩	١٩٧٠/٦٠	١٩٨١/٧١
كل العالم	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٢٧	٠,٢٢	٠,٢٣	٠,٢٨
أمريكا الشمالية*	٠,٤٩	٠,٣٧	٠,٨٠	٠,٥٤	٠,٦٥	٠,٢٨
الاتحاد السوفييتى	٠,٨٧	١,٢٣	١,٤٤	١,٠١	١,١٣	١,٥٥
فرنسا	٠,٥١	٠,٥٧	٠,٨٧	٠,٥٠	٠,٦١	٠,٩٣
أستراليا	١,٤٤	١,٤٤	١,٧٠	١,٩٢	٢,٠٥	١,٨٠
الأرجنتين	٠,٧٦	٠,٩٢	٠,٩٢	١,٨٤٩	١,٣٠	١,٢٥

* أمريكا وكندا * محسوب على أساس الخطأ القياسى مقسوما على المتوسط العام خلال فترة معينة.

ولقد تناقص انتاج الحبوب بدرجة خطيرة فى أعوام ٥٤، ٦٤، ١٩٧٤ فى أمريكا الشمالية. ولقد تناقص الانتاج الغذائى فى العديد من الدول الأفريقية ومن ثم تزايدت مستويات استيراد الحبوب فى الدول النامية، وفى أوئل السبعينات أصبحت المواد الغذائية تمثل ٤٠٪ من جملة صادرات أفريقيا. وفى عام ١٩٨١ زادت الواردات الزراعية بمقدار ٢٥٪ عن الصادرات. ولقد اعترض مسار الانتاج الزراعى فى ظروف مناخية

معاكسة فى العديد من دول آسيا وأفريقيا وأوربا وكذلك تقليل المساحات المنزرعة فى أمريكا بهدف تقليل المخزون وتحسين السعر. بالاضافة لذلك فان رؤوس الأموال اللازمة لتحديث الزراعة فى الدول النامية نادرا ما يكون متوفرا. وبالرغم من بعض التقدم الظاهر فى الانتاج الزراعى فى الحقبة الزمنية الأخيرة فى بعض بلدان آسيا وأمريكا اللاتينية فليس هناك وقت للارتخاء. ونود الاشارة إلى الأهمية الأبدية لتحقيق الزراعة الجيدة والثابتة.

وتحدد معايير التكاليف والمخاطر والعوائد الخاصة بالمزارع شكل اتخاذ القرار من المزارع فيما يتعلق باستغلال الأرض حتى ولو كانت مملوكة للأفراد. ونشير فى هذا الصدد إلى ما حدث من انخفاض فى انتاج الأسمدة فى الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٨٢ للمرة الأولى منذ الحرب العالمية الثانية، وتبعا لتقارير الـ FAO حدث نقص حاد تعدى ١٥٪ فى استهلاك الأسمدة فى أمريكا اللاتينية. أما زيادة الاستهلاك للأسمدة فى أفريقيا كان أقل من ٠,٥٪ وبناء على ذلك تراجع الاستثمار فى إنتاج الأسمدة الجديدة، ومن ثم توجد احتمالات حدوث نقص عن الاحتياجات فى السنوات ٨٦ ـ ١٩٨٧ إذا لم تتخذ اجراءات فورية للتغلب على التحديات التى تجابه استخدام الفلاح الصغير للأسمدة.

وتشير احصائيات الـ FAO إلى معاناة ما يقرب من ٤٥٠ مليون إنسان من نقص الغذاء على مستوى العالم، وهناك احتمال أن يقفز هذا الرقم إلى ٦٠٠ ـ ٦٥٠ مليون بحلول سنة ٢٠٠٠. واستمرار المجاعات بالرغم من تزايد المخزون العالمى من الحبوب وانخفاض الأسعار انما يرجع بدرجة كبيرة إلى نقص المقدرة الشرائية للفقراء الذين يستوطنون المساحات النائية للعديد من الدول النامية. وعدم تواجد فرص للعمل والكسب فى هذه المناطق لابد وأن يؤدى إلى عدم القدرة على توفير الغذاء للفقراء. ومن هنا وجب اللجوء إلى برامج «الطعام ضرورى للتطوير» وكذلك «الطعام لسد حاجات التغذية» على المستوى العالمى.. وتستهدف برامج الطعام والتطوير استخدام فائض الحبوب فى دفع طاقة العمل فى المناطق النائية والموجهة لتقوية البنية الأساسية

البيئية والطبيعية اللازمة لاحراز تقدم فى الانتاج الزراعى. أما برامج الطعام والتغذية يستهدف تزويد كبار السن والعجزة والأطفال والحوامل والأمهات بما يحتاجون إليه من غذاء. وهذين البرنامجين معا يقدمان الضمان بعدم معاناة أى طفل أو امرأة أو رجل من الجوع. وحيث أن أساليب الانتاج متاحة لمعظم الدول النامية، فان تحسين الانتاجية تعتبر الطريقة الوحيدة.. كما يتضح من الجدول التالى:

جدول (٢) : مسارات زيادة الانتاج فى الفترة من ١٩٧٥ وحتى عام ٢٠٠٠ (FAO).

المنطقـــة	الاسهام فى العائدات (٪)		
	نمو الأرض المزروعة	كثافة النباتات	المحصول
٩٠ دولة	٢٦	١٤	٦٠
أفريقيا	٢٧	٢٢	٥١
الشرق الأقصى	١٠	١٤	٧٦
أمريكا اللاتينية	٥٥	١٤	٣١
الشرق الأوسط	٦	٢٥	٦٩

وفى العديد من مناطق جنوب شرق آسيا لا يوجد فرق بين المساحات المنزرعة وتلك القابلة للزراعة .. كما فى الجدول التالى:

المنطقة/الدولة	الاسهام فى العائدات (٪)	الاسهام فى العائدات (٪)
آسيا الجنوبية	٠,٢٧	٠,٢٧
شرق وجنوب شرق آسيا	٠,٢٢	٠,٣٦
الصين	٠,١٥	٠,١٥

مأخوذ عن Cobmbo et al. (١٩٧٨).

ويعتبر نصيب الفرد من الأرض أقل ما يمكن فى آسيا حيث وصل إلى ٠,٢١ هكتار/ فرد. ومن ثم يمكن تحقيق انتاج اضافى عن طريق التكثيف الزراعى باستخدام محاصيل عالية الانتاجية وزراعة أكثر من محصول فى العام.

*** الدور الحيوى الهام لوقاية النبات فى تحقيق سيناريو الانتاج:**

من الثابت أن الظروف الملائمة لنمو النباتات هى نفسها المناسبة لتكاثر وانتشار الآفات. والتقنيات المتقدمة التى تساعد فى تحقيق زيادة الانتاج فى وحدة المساحة والماء والوقت والطاقة غالبا ما تكون سببا فى التهديد المتزايد للمحاصيل من الاصابة بالآفات. ولقد قدرت الـ FAO معدل الفقد فى المحاصيل قبل الحصاد من جراء الإصابة بالحشائش والأمراض ومفصليات الأرجل والآفات الفقارية بحوالى ٣٠ ـ ٣٥٪. أما الفقد بعد الحصاد فيتراوح من ١٠ ـ ٢٠٪. وبالإضافة لذلك هناك فقد نوعى يحدث بعد الحصاد وأثناء التخزين يتمثل فى انتاج الأفلاتوكسين الشديدة السمية والناجمة عن وجود المحتويات العالية من الرطوبة فى الحبوب المصابة بأنواع فطريات الأسبرجيللس. والمشاكل الخاصة بتجفيف الحبوب قد تتعاظم من جراء انتشار الأصناف غير الحساسة للضوء والتى تصل لمرحلة النضج حتى مع وجود الرطوبة العالية. ومن هذا تتضح أهمية زيادة الانتباه لوقاية النباتات ودورها فى تحقيق برامج الأمن الغذائى. ولقد تحقق معدل عالى من الانتاج خلال الخمسة عشر عاما الماضية فى بعض الدول كالهند خلال الشتاء (من نوفمبر حتى ابريل) بالمقارنة بالموسم التقليدى (مايو حتى أكتوبر)، وهذا راجع إلى التواجد الكبير للآفات الحشرية والأمراض والحشائش خلال موسم الأمطار. ومن هنا لابد من توفير مظلة من وسائل وقاية النباتات خلال الموسم الرئيسى الممطر لحماية المحصول.

*** وقاية النباتات : اكتشافات جديدة** Plant protection : New frontiers

لقد أشار J.C. Harrar فى مقالته فى المؤتمر الدولى الأول لأمراض النبات عام

١٩٦٨ إلى ثقته فى أن مأساة الجوع عندما نقصت انتاجية البطاطس ومجاعة البنغال والانتشار الوبائى الرهيب لصدأ الحبوب ولفحة الأرز واللفحة البكتيرية والأمراض الفيروسية للأرز والتى قللت الانتاج لفترات طويلة مضت لن تتكرر ثانية فى المستقبل. ولقد استند فى هذا الاعتقاد إلى مدى الاسهام الكبير الذى سيحدثه العمل الجاد والمنظم على المستوى العالمى بما يتيح فهم أكثر لعلاقة النبات فى البيئة بما فى ذلك العلاقات بين الآفة والعائل. والتقدم المذهل فى الوقت الحالى فى مجالات الهندسة الكيميائية والوراثية ونمو التعاون الدولى زاد من الأمل فى امكانيات تجنب وبائيات الاصابة بالآفات. ومن يزور المعهد الدولى لبحوث الأرز فى الفلبين (IRRI) يستطيع أن يلمس حقيقة وقف الفقد الخطير فى انتاجية الأرز من جراء التغلب على مشاكل الآفات. ولقد تناول برنامج هذا المعهد الأربعة عناصر التالية فى الاقتراب من هذه المشكلة:

١ ـ تربية أصناف عالية الإنتاجية ذات مقاومة متعددة للآفات والأمراض:

وأحسن مثال لذلك هو ما يحدث فى معهد (IRRI) بالفلبين من جمع أصناف الأرز من مختلف أنحاء العالم واجراء اختبارات عليها بهدف تحديد علاقتها بالإصابات الحشرية والفطرية ويمكن تصو ر حجم العمل اذا علمنا أنهم يقومون بعمل ٥٠٠٠ عملية تهجين كل عام علاوة على تشجيع البحاث والوافدين للتدريب بعمل التهجينات الممكنه فى اتجاه مقاومة الهجن للإصابة بالآفات علاوة على الإنتاجية العالية ثم يعودون ببذور الجيل الأول والثانى إلى بلادهم لزراعتها وأقلمتها تحت الظروف المحلية. ويضطلع هذا المركز فى الوقت الحالى ببرنامج متكامل يستهدف ايجاد أصناف من الأرز ذات مقاومة متعددة ضد الآفات .. كما فى الجدول التالى :

جدول (٤) : العلاقة بين أصناف الأرز والاصابة الحشرية والفطرية فى الفلبين.

الصنف	اللفحة الفطرية	اللفحة البكتيرية	التقزم Grassy stunt	Tungro	النطاط البنى BPH_1	Biotypes ١	Biotypes ٢	GLH	ثاقبات الساق	النيماتودا Gall midge
	م ت	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م ت	ح ت	ح
	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م ت	ح	ح
	م ت	م	ح	م ت	م	ح	م	م ت	م ت	ح
	م ت	م	ح	م ت	م	ح	م	م ت	م ت	ح
	م	م	م	م	م	م	ح	م ت	م ت	م
	م	م	م	م	م	م	ح	م ت	م ت	م
	م	م	م	م	م	م	م	م	م ت	–
	م	م	م	م	م	م	م	م	م ت	–
	م	م	م	م	م	م	م	م	م ت	–

م ت = متوسط المقاومة ح = حساسة م = مقاوم ح ت = متوسط الحساسية

٢ ـ تشجيع ودفع الاجراءات الحكومية التى تساعد على ظهور الأصناف الجديدة:

تعلن الـ IRRI عن البرامج التى تستهدف الحصول على أصناف جديدة فى كل بلد يمثل الأرز أهمية هناك. ونظرا لأن الفلاح يحتفظ بالتقاوى اللازمة للمواسم التالية من المحصول الذى زرعه فلابد أن يضطلع جهاز الارشاد الحكومى لاقناع الفلاحين بزراعة أصناف مختلفة فى مناطقهم. وهذا يصبح ممكنا لو تمكن الباحثون فى مجال تربية الأصناف بالحصول على أصناف متعددة تصلح فى منطقة معينة، وهذا يحقق انتاجية عالية وجودة فائقة والفرق فيما بينهما يتمثل فى احتواء الأصناف على جينات مختلفة خاصة بالمقاومة.

٣ ـ ادخال وقاية النبات كعامل محدد وضرورى للتتابع المتعدد للزراعات:

يمكن أن يصبح التركيب المحصولى المتعدد والمتتابع وسيلة قيمة فى السيطرة على الآفات. فعن طريق زراعة محاصيل لايوجد بين الآفات التى تصاب بها تداخل فى الزراعات المتتابعة أو فى التحميل الزراعى، يمكن التقليل ـ ولحد كبير ـ من مشاكل الآفات. وهذا يمثل الحقيقة فى حالة الحشائش والدليل على ذلك ما حدث من نقص فى خطورة الاصابة بالشوفان البرى فى حقول القمح فى شمال الهند بعد ما شاع زراعة القمح فى دورة، حيث كانت الاصابات بهذه الحشيشة وكذلك Phlaris minor عالية جدا قبل اتباع الدورة بتتابع زراعة الأرز والقمح. وحدث نفس الشئ مع دودة اللوز القرنفلية بعد زراعة أصناف القطن المبكرة النضج، وكذلك ادخال الدورة الثنائية للقطن والقمح. كما أدى استخدام البذور الجنسية الحقيقية لاكثار البطاطس إلى تفادى أو تجنب الأمراض الفيروسية الخطيرة بالرغم من امكانية الاصابة ببعض الفيروسات الأقل أهمية. ومن هذا يتضح .. أهمية اتجاه وقاية النباتات وجهة الاعتماد على بحوث النظم الزراعية كوسيلة فى برامج السيطرة على الآفات.

* **النظام الاجتماعى ومشاركة الفلاحين** Social engineering and farmer's participation

يقل متوسط الملكية الفردية للفلاح فى معظم الدول النامية عن واحد هكتار. ولو تعاون جميع الفلاحون فى القرية فى الزراعة واختيار الصنف وتطوير وسائل وقاية النباتات تصبح مجهودات الحماية من الآفات فى المنطقة أكثر فاعلية وأقل تكلفة. ففى بلد مثل الصين، حيث توجد اشتراكية ملكية الأرض توجد نظم جماعية لوقاية النباتات. وحدثيا وضع نظام خاص بالمسئولية الجماعية للانتاج الزراعى فى أراضى الدولة، مما يمكن السيطرة الجماعية على العمليات الزراعية بما فيها الرى ووقاية النباتات فى ظل تشجيع نظام الحوافز للأفراد. وفى البلاد التى تسود فيها الملكية الفردية يجب ايجاد وتطوير نظم أخرى تعنى بادارة المزارع الصغيرة من خلال مجاميع تعاونية

صغيرة. ويجب أن يضطلع الارشاد الزراعى بمسئولياته فى هذا الميدان من خلال عمل مزارع نموذجية للعرض يشارك فيها الفلاحون مشاركة ايجابية خاصة فى مجال الوقاية من الآفات. والفلاحون لديهم المقدرة والطاقات على تطوير برامج وطرق جديدة بما يتمشى مع المواقف المحلية السائدة فى مزارعهم .. ومن ثم لا يعتبرون مجرد مستهلكين سلبيين للمبيدات. وإذا ما حدث ذلك يكون المفهوم العلمى لبرامج السيطرة المتكاملة للآفات قد أصبح واقعا ملموسا وحقيقة مؤكدة على المستوى الحقلى.

«أهمية الحد من فقد الانتاج الزراعى فى الحصاد والنقل والتخزين»

تشير الاحصائيات أنه بحلول عام ٢٠٠٠ يتوقع زيادة تعداد سكان العالم من أربعة بلايين نسمة إلى ٦ ـ ٧ بليون. وهذا يعنى أن تعداد يتراوح من ٤٥٠ مليون وحتى واحد بليون فرد لن يجدوا الطعام الكافى لاستمرار الحياة. وهناك العديد من المحاولات للتغلب على هذه المشكلة على المستويات القومية المحلية وكذا على المستوى العالمى. وتتركز جهود الحكومات فى مجابهة هذه المشكلة الخطيرة فى اتجاهين: الأول يرتكز على تنظيم الأسرة وتحجيم النسل، والثانى يرتكز على زيادة الانتاج الزراعى، وهناك سبيل ثالث يكمل هذه الجهود يتمثل فى محاولات تقليل الضرر أو الفقد فى الانتاج الزراعى خلال الحصاد والنقل والتخزين.

والفقد قد يكون مباشر أو غير مباشر كما قد يكون كليا أو جزئيا وهذا يتطلب أن نأخذ فى الاعتبار الفقد فى الكم والكيف كل على حدة أو كلاهما معا، ومن هنا يظهر الفرق بين مفاهيم تناول هذا الموضوع بين الدول المتقدمة والمتخلفة أو النامية. وتبذل محاولات مضنية لمساعدة الدول الفقيرة على تقليل الفقد فى الانتاج الزراعى المباشر وغير المباشر حيث تشير الاحصائيات الأكثر تفاؤلا إلى فقد يقارب ١٥٠ مليون طن من الغذاء سنويا، وتكفى الاشارة إلى أن الكمية المفقودة من الحبوب والبقوليات تكفى لتوفير الاحتياجات الضرورية من السعرات الحرارية لحوالى ١٦٨ مليون إنسان.

وليكن معلوما أن الفقد فى الانتاج الزراعى لن يوقف نهائيا ولكن يمكن تقليل حدوثة ولا يمكن تحقيق هذا الهدف إلا إذا قامت الدول النامية أو التى تقدم المساعدات بانشاء نظم مناسبة للحصاد والتخزين والتداول خاصة فى المناطق الريفية وكذلك خلق سياسة فعالة وادارة واعية وبنيان أساسيات تحقيق هذا الهدف. ويتفاوت الفقد فى الانتاج الزراعى بدرجة كبيرة تبعا لنوع وطبيعة المحصول والآفات والظروف الجوية ونظم الحصاد والتصنيع والتداول والتسويق والوضع الاجتماعى والثقافى، وكذلك تختلف أهمية الفقد فى المناطق المختلفة تبعا لوفرة الغذاء والقوة الشرائية للقطاعات المختلفة من المجتمع محل الدراسة. ويعتقد العديد من الخبراء أن تقليل الفقد ما بعد الحصاد بمقدار النصف (٥٠٪) فى الدول النامية سيقلل بالتالى وبدرجة كبيرة كميات الغذاء التى تستوردها هذه الدول. وللحقيقة فليس معروفا على وجه الدقة حجم الفقد وكذا المدى الذى أمكن تجنيب هذا الفاقد وبنجاح. ولكى تكون دقيقة يجب تحديد العلاقة بين الانتاج الزراعى الغذائى ونمو السكان مع التسليم بحقيقة ضآلة امكانيات التوسع الأفقى وزيادة الرقعة الزراعية وكذلك ارتفاع تكاليف الوسائل الزراعية كالأسمدة والمبيدات.

وهناك فارق كبير فى الانتاج الزراعى بين الدول المتقدمة والنامية ويكفى أن نشير إلى أن الانتاج الغذائى العالمى الفعلى يقل كثيرا عما هو متوقع ومحسوب، وعلى سبيل المثال فان الكفاءة الانتاجية لخمسة محاصيل حقلية أساسية بالمليون طن هى على التوالى: الأرز (٧١٦)، الذرة (٥٦٣)، القمح (٥٧٨)، قصب السكر (١٦٠٣) ثم القطن (٦٣)، بينما الانتاج الفعلى على التوالى هو : ٣٧٩، ٣٦٣، ٤٣٧، ٤٢ مليون طن فى الأرز والذرة والقمح وقصب السكر والقطن .. ولقد أجريت دراسة مقارنة بين الدول المتقدمة والنامية عن التباين فى مفاهيم وأساليب الانتاج الزراعى يمكن ايجازها باختصار فى هذا الجدول..

عناصر المقارنة	الدول المتقدمة	الدول النامية
ـ وضع وطبيعة الانتاج الزراعى	تجارى ـ موجه ـ الانتاج / الحاجة	لا يكفى المطلوب أو يكفى بالكاد
ـ المجموع الزراعى الاقتصادى	أقل من ١٠ ٪ (أمريكا ٢,٧ ـ اليابان ٨ ٪)	أكثر من ٥٠ ٪ (أفريقيا ٧٠,٣ ٪ الشرق الاقصى ٦١,٨ ٪)
ـ الانتاج الزراعى	عالى	منخفض
ـ تكلفة العمالة / الأرض	عالية جدا	غير مكلفة
ـ التكنولوجيا المستخدمة	عالية التطور	لم تتغير منذ سنوات
ـ الاستثمار فى وسائل الانتاج	عالى جدا	منخفض جدا
ـ الخلفية السياسية الاقتصادية	قوية وخلاقة	ضعيفة
ـ التوزيع والنقل	متطورة جدا	متخلفة جدا

والمقصود بالمجموع الزراعى الاقتصادى: العمالة الزراعية الحقيقية الغير زائدة والتى تتناقص عاما بعد آخر فى الدول المتقدمة لاتباع وسائل التكنولوجيا الحديثة، فعلى المستوى العالمى تناقصت من ٥٥ ٪ عام ١٩٧٠ إلى ٤٨,٢ ٪ عام ١٩٨٦ .

فيما يتعلق بالفقد فى مرحلة النمو وما قبل الحصاد تجدر الاشارة إلى الدور الخطير الذى تلعبه الآفات فى نقص الانتاج الزراعى حيث وصل المتوسط العام للفقد الزراعى إلى حوالى ٤٠ ٪ .. والنسب الآتية توضح هذه الحقيقة المؤلمة:

المحصول	الفقد بالآفات ٪			
	الحشائش	الأمراض	الحشرات	مجموع الفقد
الأرز	١٠,٦	٩,٠	٢٧,٥	٤٧,١
الذرة	١٣,٠	٩,٦	١٣,٠	٣٥,٦
القمح	٩,٨	٩,٥	٥,١	٢٤,٤
قصب السكر	١٥,١	١٩,٤	١٩,٥	٥٤,٠
القطن	٥,٨	١٢,١	١٦,٠	٣٣,٩

وكما سبق القول قد يكون الضرر مباشرا وبدرجات متفاوتة فقد تقضى الآفات على المحصول تماما كما فى الجراد والدودة القارضة والنمل الأبيض والفئران والأمراض الوبائية كاللفحة والذبول.. وقد يكون الضرر غير مباشرا كما يحدث من تقليل عمليات البناء الضوئى من جراء الضرر على الأوراق وتتفاوت مقدرة النباتات على تحمل هذا الضرر، وفى حالات أخرى تحقن الآفات مواد سامة على النباتات كما فى البق المص وحشيشة الاستريجا المتطفلة على نباتات إنتاج الحبوب.. كما قد يحدث الضرر من جراء نقل المسببات المرضية إلى النباتات بواسطة الحشرات خاصة المنّ والفطريات وبذور الحشائش، وما نشاهده اليوم فى حقول القطن من العلاقة بين الاصابة بالمن والذباب الأبيض وانتشار العفن الأسود، وتلعب المنافسة بين النباتات دورا هاما فى تحديد الانتاجية مما يحتم ضرورة الاهتمام بمكافحة الحشائش. والفقد يختلف من موسم لآخر تبعا لحالات الاصابات الحشرية كما فى الجدول التالى:

السنة	الفقد (كجم/هكتار)	المن / نبات	السنة	الفقد (كجم/هكتار)	المن / نبات
الأولى	١٦٨١	٣٩٨٠	الخامسة	٢٢٦	٠,٢
الثانية	٤٣٩	٣٤	السادسة	٢٠٩٥	٦٩٢٠
الثالثة	٢٣٤٥	١٢٦٠	السابعة	٥٥٢	٤٨
الرابعة	٢٨٨	٨٥	الثامنة	٢٢٨٣	٤٩٦٠

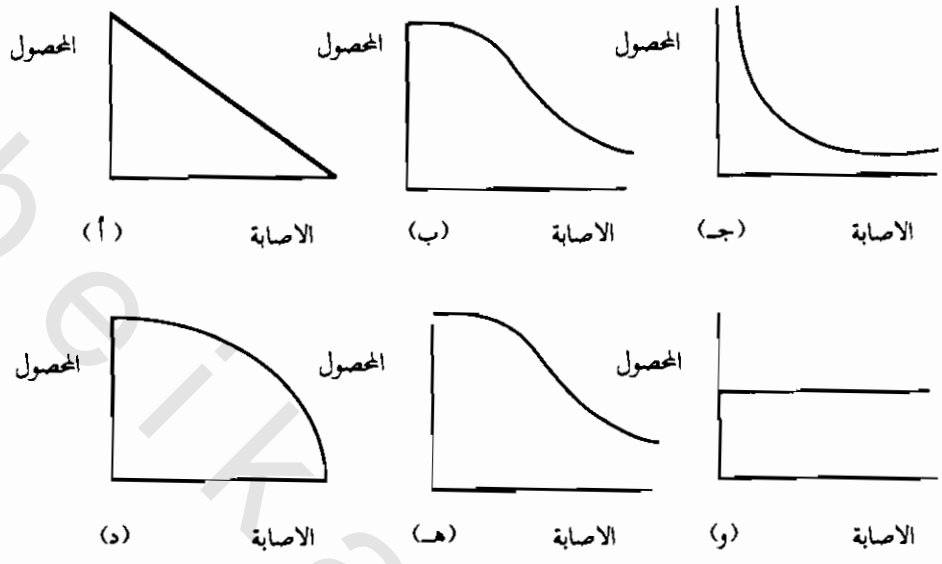
ويقوم الإنسان بمحاولات جادة ومتنوعة فى تقليل الضرر منها العمليات الزراعية عن طريق الاختيار المناسب لميعاد الزراعة واتباع النظم السليمة من الرى والتسميد وغيرها بما يتفادى من الاصابات الوبائية بالآفات .... واستخدام المبيدات. ولا يمكن انكار الدور الذى لعبته المبيدات بأقسامها المختلفة فى زيادة الانتاج الزراعى ... ومن المؤسف أنه على الجانب الآخر أدى الاستخدام المكثف والغير واعى لهذه السموم إلى حدوث مشاكل عديدة ومعقدة كان من المفروض حلها بالمبيدات خاصة التلوث

البيئى وحالات التسمم المباشر والعرضى لمواطنى الدول النامية .. ومع هذا يتزايد معدل استهلاك المبيدات عاما بعد آخر .. كما فى الجدول التالى:

المجموعة الكيميائية	معدل الاستهلاك (مليون دولار أمريكى)	
	١٩٧٢	١٩٨٧
المبيدات الفوسفورية العضوية (سوميثيون ـ آزودرين ـ د د ف ب)	١٣٥٠	٢١٨٥
البيرثرويدز المصنعة (سوميسيدين ـ سوس ألفا)	ـ	١٥٠٠
الكاربامات (لانيت ـ كاربوفيوران ـ فيورادان)	٨٧٠	١٣٠٠
المبيدات الكلورينية العضوية (هبتاكلور)	١٥٥٥	٥٠٠
مبيدات أخرى (ديميلين ـ ميثوبرين)	١٧٠	٦١٥
المجموع	٣٩٥٤	٦١٠٠

وليكن معلوما أن استخدام المبيدات لا يسبب بالضرورة زيادة فى الانتاج الزراعى فقد يحدث العكس حيث يؤدى التطبيق الغير سليم فى التوقيت الغير مناسب بالمركب الغير ملائم إلى حدوث كوارث تقلل الانتاج ولا تزيده وما حدث فى العام الماضى من كارثة انخفاض محصول القطن من جراء الرش الكثيف (٩ـ ١٠ رشات) ومع ذلك حدثت زيادات غير متوقعة لبعض الآفات الثانوية كالمن والذباب الأبيض.

.. والرسم التالى يوضح العلاقة بين الانتاج الزراعى ومستوى الاصابة بالآفات:



أ = علاقة طردية و = عدم وجود علاقة واضحة ب ـ هـ = علاقات متباينة

والفقد فى الانتاج الزراعى فيما بعد الحصاد أخطر بكثير من مثيله قبل الحصاد، ومن المؤسف أن الاهتمام بتقليل هذا الفقد لا يصل إلى نفس مستوى تقليل الفقد قبل الحصاد. ولو أن أسهل وأرخص وأنسب طريقة هى النظافة والوقاية من الاصابة إلا أن هناك بعض الضرر يبدأ فى الحقل ولا يظهر إلا فى المخزن ... والفقد بعد الحصاد يحدث نتيجة لعديد من الأسباب والتى يمكن جمعها فى ثلاثة أقسام رئيسية وهى:

* الفقد الطبيعى الذى يقاس عن طريق تقدير النقص فى الوزن ....

* الفقد فى النوعية بما فيها وجود الملوثات والتى تتمثل فى التغيير فى المظهر والطعم والقوام ...

* الفقد فى القيمة الغذائية ....

وهذه الأنواع من الفقد تؤثر على الفلاح المرتزق والفلاح المنتج للغذاء والمستهلك ومن ثم ينعكس هذا التأثير على المجتمع وكذلك على الاقتصاد القومى ... ومن هنا يمكن القول أن الاستراتيجيات الخاصة بمنع أو تقليل الفقد الغذائى ذات تأثيرات اقتصادية على المستهلك والمنتج والملاك والمشتغلون بعمليات الحفظ والتصنيع الغذائى .. ومن الضرورى تقدير التكاليف المرتبطة بالفقد ما بعد الحصاد حتى تكتمل الصورة عن الوضع الاقتصادى الذى ينشأ عن هذه المشكلة ووضع الوسائل الكفيلة بالتغلب عليها.

وتجدر الاشارة إلى الفقد الاقتصادى على مستوى الفلاح بأنواعه الثلاثة المذكورة أعلاه ومثال ذلك قيام الفلاح بتخزين المحصول لبيعه فى أوقات الندرة لتحقيق عائد كبير، وهنا قد يتعرض المخزون لمهاجمة القوارض أو يتلف نتيجة لسوء التخزين أو تتغير صفاته ... وهناك الفقد الاقتصادى على المستوى القومى وهو ينتج من جراء الفقد الكلى لدى الافراد ... والفقد الغير مباشر يصعب تقديره ونفس الحال مع التكاليف الغير مباشرة. والمثال التالى يوضح ما يمكن تحقيقه من جراء وضع برامج لتحقيق أقل فقد ممكن فى مخازن الأرز فى ظل ميزانية محددة حيث أمكن تحقيقه من جراء وضع برامج لتحقيق أقل فقد ممكن فى مخازن الأرز فى ظل ميزانية محددة حيث أمكن تقليل الفقد بمقدار ٤٠٠ طن/ قرية من خلال تحسين ظروف وامكانيات التخزين بينما تم تقليل الفقد بمقدار ٦٠٠ طن/ قرية من خلال تحسين ماكينات الطحن وهذه تساوى ٢٠٠ ، ٤٠٠ ألف دولار على التوالى.

وفى عام ١٩٧٥ هبت الجمعية العامة للأمم المتحدة وتبنت مشروع عالمى لزيادة الانتاج العالمى من الغذاء عن طريق تقليل الفقد بمقدار ٥٠٪ بحلول عام ١٩٨٥ ... وأى تقدم فى اتجاه تحقيق هذا الهدف لا يمكن تحقيقه دون وضع معايير للتقدير الكمى للفقد وهذا ضرورى بدوره لوضع البرامج التى تحقق تقليل الفقد على المستوى القومى اعتمادا على توفر المعلومات الدقيقة أمام الساسة والاداريون ومخططوا البرامج ....

ولتقليل الفقد يجب دراسة وتتبع مسار الغذاء من المنتج إلى المستهلك مما يستدعى الالمام بالنظام الطبيعى والاجتماعى السائد فى منطقة الدراسة، ويفيد فى هذا السبيل معرفة كيفية تداول السلعة الغذائية (حجم ـ عدد ـ خطوات ـ .....). والبيانات الخاصة بالفقد يمكن الحصول عليها من وزارات الزراعة والهيئات المركزية للاحصاء وكليات الزراعة بالجامعات ووكالات النقل والاقتصاد والتسويق والتجارة والجمعيات التعاونية الزراعية. ويجب وضع هيكل لمراحل الفقد فى المنتج الغذائى يوضح فيه حركة المنتج وأماكن الفقد المؤثرة.

والشكل التالى .. يوضح الفقد من خلال الطرق الطبيعية والبيولوجية .. وهذا مجرد نموذج مبسط ـ وهو ما يطلق عليه «خط المسار pipe line » ويعنى مجموع العمليات لانتقال السلعة من المنتج إلى المستهلك ...

ـ التلوث	ـ التجهيز	ـ المطر	ـ التسخين	ـ المنتجون
ـ التسويق	ـ والتعبئة	ـ الرطوبة	ـ التجميد	ـ ما قبل التجميد
		ـ التخزين	ـ النقل	
ـ غذاء غير آمن	ـ عدم الدقة	ـ الحشرات	ـ التناثر	ـ تكسير الحبوب
ـ فقد النوعية	ـ وفقد الفعالية	ـ الأعفان	ـ الخدش	ـ تقشير زائد
ـ المستهلكون	ـ تقشير زائد	ـ البكتريا	ـ التكسير	ـ زركشة أو تقشير
	ـ تجميل زائد	ـ القوارض	ـ التسرب	
	ـ التلميع	ـ الطيور		
		ـ الانبات		
		ـ الفساد		
		ـ النضج الزائد		

وبالرغم من تعقيد هذا النظام لحركة السلعة إلا أن الخبراء يستطيعون وضع برامج دقيقة لتقدير الفقد وكيفية تقليله والتغلب عليه، وتفيد الملاحظات الميدانية كثيرا .. ويعتمد تقدير الفقد فى الحقل على معيارين هما : الحصر وأخذ العينات، ولكل سلعة غذائية طريقة معينة لتداولها وتقدير الفقد فيها .. والجدول التالى يوضح نسب وكميات الفقد فى الحبوب خلال المراحل المختلفة (حسابات تراكمية) ..

المرحلة	٪ فقد	كمية الحبوب المستخدمة (جم)	كمية الحبوب الناتجة (الصافية) (كجم)
الحصاد	١ ـ ٣	١٠٠	٩٧ ـ ٩٩
التداول	٢ ـ ٧	٩٧ ـ ٩٩	٩٠,٢١ ـ ٩٧,٠٢
الدراسة	٢ ـ ٦	٩٠,٢١ ـ ٩٧,٠٢	٨٤,٨٠ ـ ٩٥,٠٨
التجفيف	١ ـ ٥	٨٤,٨٠ ـ ٩٥,٠٨	٨٠,٥٦ ـ ٩٤,١٣
التخزين	٢ ـ ٦	٨٠,٥٦ ـ ٩٤,١٣	٧٥,٧٣ ـ ٩٢,٢٥
الطحن	٢ ـ ١٠	٧٥,٧٣ ـ ٩٢,٢٥	٦٨,١٦ ـ ٩٠,٤١

وقد سبق الاشارة إلى الفقد خلال النقل وارتباط ذلك بالظروف الجوية السائدة خاصة الحرارة والرطوبة ... فقد يحدث بعثرة للمنتج الغذائى أو تكسير أو خدوش بسيطة أو كبيرة وجميعها تقلل من القيمة الفعلية للسلعة. واستكمالا للصورة نود الاشارة إلى امكانية انتقال الأصابة بالآفات من مكان لآخر خلال عمليات النقل وهذه واضحة جدا فى حالة الحبوب والخضر والفاكهة ... ولا يمكن اغفال الضرر والفقد من جراء الآفات المختلفة على السفن التى تحمل المواد الغذائية .. ونود التذكرة بالاصابات التى تبدأ فى الحقل فى طور النضج وتنتقل إلى المخزن وهذا يحدث مع العديد من الآفات الثانوية التى تصيب الحبوب.

والسؤال المطروح بعد هذا الاستعراض المختصر يتمثل فى طرق مجابهة هذه المشكلة ووسائل تقليل الفقد خلال مراحله المختلفة؟ والاجابة تبدو بسيطة ولكنها فى الحقيقة غاية فى الصعوبة والتعقيد حيث يجب وضع سلسلة متعاقبة من الخطوات يكمل بعضها الآخر فى ظل برنامج علمى مدروس كما يلى:

١ ـ تحديد مفهوم الفقد فى السلعة الغذائية محل الدراسة.

٢ ـ الاتفاق على طريقة عملية بسيطة لتقدير الضرر فى المناطق والمواسم وتحت الظروف المختلفة، ومعايير تقدير الفقد وتبنى على أساس التغير فى الوزن أو النوعية أو القيمة الغذائية ... وكذلك نشر دليل لوسائل تقدير الفقد.

٣ ـ تقدير الوضع الحالى للفقد بناء على الطريقة المتفق عليها مع وضع تصور للفقد فى المستقبل إذا لم تتخذ وسائل لتقليل درجته...

٤ ـ وضع برامج متكاملة للمكافحة المستنيرة أو ما يطلق عليه «السيطرة على الافات» فى الحقل «ما قبل الحصاد» بحيث يستفاد من جميع الوسائل المتاحة الطبيعية والزراعية والبيولوجية والتشريعية وأخيرا الكيميائية. مع ضرورة التركيز على برامج الوقاية أو ما يعرف بالوسائل الصحية "Hygiene" .

٥ ـ انشاء هيئة قومية تضطلع بمهام وضع والاشراف على تنفيذ برامج التقليل من فقد الانتاج الزراعى على أن تراعى الاعتبارات الاجتماعية الاقتصادية فى المناطق المعنية بما يحقق تقبل الناس لتغيير النظم العملية المتعارف عليها ويكون ذلك بتشجيع الفلاح الصغير عن طريق الحوافز والتدريب.

٦ ـ وضع سياسة قومية ووكالات قومية متخصصة ترتبط مع الوكالات والهيئات الدولية والمحلية على جميع المستويات لتقليل الفقد فى الانتاج الزراعى ... وتتولى الهيئات المحلية اختيار الأشخاص وتدريبهم على أساليب تقليل الفقد بجميع أنواعه وعلى أن تسهل ارتباط الفلاح المنتج بهذه الوكالات وتعمل على

توفير النشرات الفنية وعقد الدورات التثقيفية المحلية والمركزية..

٧ ـ التكامل بين تقدير الفقد وتقليل الفقد.

٨ ـ وضع برامج تعليمية وتدريبية وارشادية منتظمة فى فصول دراسية وكذلك البرامج المقروءة فى الصحف والاعلانات والنشرات، والمسموعة خلال الراديو والتليفزيون ... على أن تتضمن توضيح أهمية وخطورة الفقد وعلاقته برفاهية الفلاح وانعكاساته على الاقتصاد القومى والاستقلال القومى.

٩ ـ وضع برامج بحثية متطورة وموجهة لتحقيق هدف الحد من الفقد تتضمن البحوث الاجتماعية الاقتصادية لمعرفة مدى تقبل المجتمع لأية تغييرات فى التكنولوجيا الخاصة بالموضوع.. وكذلك بحوث عامة تستهدف تطوير الموضوع بمعنى دراسة امكانية الحصول على نظم تبريد فعالة ورخيصة لتبريد الغذاء المحفوظ فى البلاد النامية، وكذلك محاولات ايجاد تكنولوجيات جيدة لتجفيف وتصنيع وتخزين المواد الزراعية ...، دراسات عن المبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات القوارض خاصة ما يتعلق بمدى الأمان البيئى وصلاحيتها لبرامج السيطرة على الآفات « IPM » ....، دراسات عن العوامل المسئولة عن تدهور المواد الزراعية فى البلاد النامية خاصة العوامل البيئية والحيوية والكيميائية والفسيولوجية فى المناطق الحارة ...، دراسات عن مواصفات التخزين ...، دراسات عن تحسين الأصناف النباتية بما يقلل من الفقد ويزيد من تحمل ظروف التخزين.

١٠ ـ حيث أن الثروة السمكية تمثل الآن جزأ كبيرا فى الأمن الغذائى للدول المتقدمة والنامية وتعتبر من اختصاصات وزارات الزراعة ـ لذلك كان تقليل الفقد من أهم الضروريات جنبا إلى جنب مع تقليل الفقد فى الانتاج الزراعى ... ويكون ذلك بانشاء هيئة خاصة وأناس مدربون وتحسين وسائل الحفظ من وقت الصيد وحتى الهبوط على الأرض وبعد ذلك تقليل الضرر

الناجم عن التحلل الانزيمى والاصابة بالحشرات... وتطوير وسائل التداول والحفظ والنقل والتعرض فى الأسواق.

١١ ـ اجراء دراسات لتحديد امكانيات الاستفادة من المواد الزراعية التالفة .. عن طريق معالجتها واعادة استخدامها لأغراض أخرى كالعلائق والأسمدة.

obeikandl.com

أين نقف وإلى أين نسير

Where do We Stand - Where Do We Go?

* مقدمة Introduction

الدور الأولى للزراعة يتمثل فى تزويد سكان العالم بالغذاء من خلال الانتاج المستمر وبنوعية جيدة وتحقيق الأمان وبدون أية تأثيرات جانبية على مكونات البيئة. أما دور المائة ألف فرد الذين يعملون فى مجال البحوث والتطوير والتصنيع والتسويق فى مجال مبيدات الافات يتمثل فى تقديم الخدمات الخاصة بوقاية النباتات لأكثر من بليون فلاح يضطلعون بمسئولية انتاج الغذاء حيث سيقل الانتاج بمقدار ٣٠٪ إذا لم تقدم خدمات ومركبات وقاية النباتات. لا يمكن انكار أهمية وضرورة صناعة مبيدات الآفات وما حققته تاريخيا من اسهامات لبنى البشر. وبدلا من ذلك يفهم غالبية الناس أنشطة القائمون على وقاية النبات على أنها غير ضرورية وغير آمنة على الانسان والبيئة.

ولا نستطيع تعميم زيادة الأفواه المحتاجة للطعام بمقدار ٩٠ مليون مخلوق جديد كل عام مما يضيف أعباء ومسئولية توفير الطعام لهم وفى المقابل نقول أنه لا توجد تكنولوجيات بديلة لوقاية النباتات قادرة على أن تحل محل الكيميائيات الزراعية لمكافحة

---

* للباحث JR. Finney مدير البحوث وتطوير المركبات بشركة ICI
IXI, Agrochemicals, Jealott,s Hill Research Station, Bracknell, Berkshire RG 126 EY, U.K.

الآفات الواسعة الانتشار فى جميع أرجاء العالم سواء الحشرية وأمراض النباتات والحشائش. وسنتناول فى هذا المقام وضع الأمور فى مكانها الصحيح بداية من استعراض الاتجاهات العامة فى المجال الزراعى ومكان ودور الكيميائيات الزراعية فيها. وسنحاول معرفة إلى أين تقودنا التطويرات والتكنولوجيات الجديدة وتحديد ما هيتها .. أى مالها وما عليها ..

* **أين نقف فى مجال الزراعة العالمية** - Where do we stand - world agriculture

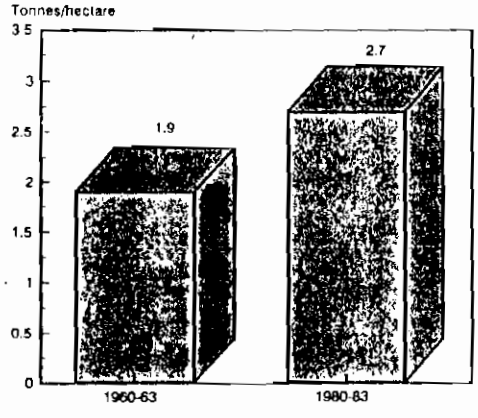
من المسلم به أن البيئة الزراعية على المستوى العالمى تتغير باستمرار نظرا لتغير الأهداف التى تحددها الحكومات فى اتجاه الزراعة المستنيرة ووسائل السيطرة على العوامل المتحكمة فيها وكذلك نتيجة لاحلال الفكر والمفهوم السابق عن توفير الأمن الغذائى القومى فى الدول النامية بسياسات التخلى التدريجى عن تدعيم الزراعة. وتتميز السبعينات بالنمو التدريجى فى الانتاج الزراعى نتيجة لتحسين الانتاجية وزيادة أسعار السلع وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية وكذلك النمو الاقتصادى العالمى. وعلى سبيل المثال فان متوسط انتاج القمح فى الولايات المتحدة الأمريكية ارتفع بمقدار ٤٣ ٪ أى زاد من ١,٩ طن / هكتار فى السنوات الأربعة الأولى فى الستينيات إلى ٢,٧ طن فى السنوات الأربعة الأولى للثمانينيات (الشكل ـ ١).

فى أوائل الثمانينيات. انخفض معدل التجارة العالمى والنمو الاقتصادى ولأول مرة زاد الانتاج الزراعى عن الاحتياجات فى دول OECD . ولقد أدى هذا الوضع إلى حدوث تغييرات حادة فى الأنماط التجارية .. وعلى سبيل المثال، أصبحت السوق الأوربية المصدر الرئيسى للحبوب وزاد التطور الزراعى فى الدول الأقل تقدما نتيجة لسياسات التغلب على زيادة السكان والاكتفاء الذاتى والديون الرهيبة على دول العالم الثالث. وفى الفترة من ١٩٦١ ـ ١٩٨٨ شهد العالم تحولا فى انتاج الغذاء العالمى (جدول ـ ١).

جدول (١) : الانتاج العالمى الكلى من الطعام (المصدر : FAO Production Year books).

السلعة	الانتاج الكلى عام ١٩٨٨ (طن متري)	٪ زيادة خلال ١٩٦١ـ١٩٨٨
الحبوب	١٨٠٠	٣,١١
المحاصيل الجذرية والدرنات	٥٨٠	٠,٦٧
البقوليات والبذور الزيتية والسوادنى	٢٦٥	٤,٥٦
قصب السكر وبنجر السكر	١٠٠	٤,٠٧
الخضروات	٤٢٥	٢,٨٩
الفواكه	٣٣٠	٢,٨٩
المنتجات الحيوانية	٨١٠	٢,٦٧
اللبن، اللحم، البيض	٧١٥	٢,٤١
الأسماك	٩٥	٦,٣٠
جميع أنواع الغذاء	٤٣١٠	٣,٦٧

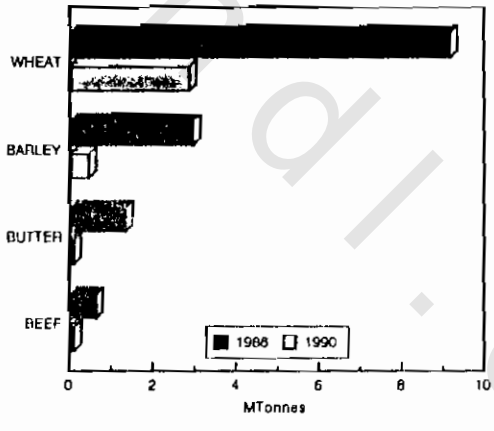
ولقد تميزت أواخر الثمانينيات بنقص مخزون الغذاء العالمى، ومازال هذا الوضع الذى وصفته منظمة الأغذاية والزراعة بأنه خطير نظرا لتتابع نقص متوسطات الأنتاج خاصة فى أمريكا (شكل ـ ٢). ولقد استمرت سياسات الزراعة فى العالم النامى فى اتجاه البعد عن الدعم وقدمت الوسائل العديدة للفلاحون مع اعطائهم حوافز لزيادة اهتمامهم بحماية البيئة. فى أوربا تضمنت هذه الوسائل تجنيب واستبعاد بعض الأراضى من الانتاج الزراعى مما أدى إلى استقطاع ٤٤٢٠٠٠ هكتار أراضى زراعية خلال خمس سنوات ٩٠/٨٩ وحتى ١٩٩٤ فى ألمانيا وفرنسا وايطاليا والمملكة المتحدة. ولقد فقدت كثير من الأراضى الزراعية بصفة مستمرة ودائمة لأسباب



شكل (١) : متوسط انتاج القمح فى أمريكا.

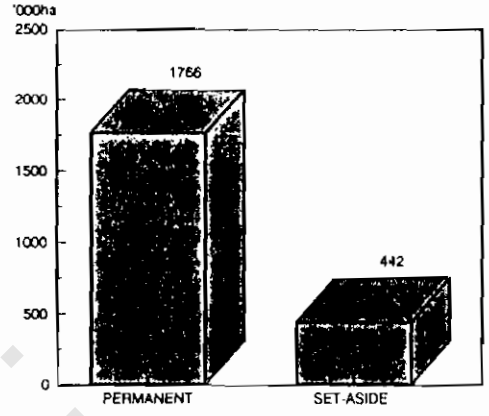
متوسط الزيادة السنوية = ٢,٢ ٪

(المصدر : USDA)



شكل (٢) : مخزون الغذاء العالمى.

المصدر : Wheat - barley - Home grown cereal Authority, beef - meat & Live - stock commission, butter - fly spreading the message)



شكل (٣) : فقد الأراضى الزراعية فى ايطاليا ـ فرنسا ـ المانيا ـ المملكة المتحدة
(المصدر : ICI Wye college)

أخرى. يوضح الشكل (٣) مقارنة الفقد نتيجة للاستبعاد set aside بالفقد الدائم المقصود الذى وصل إلى ١٧٦٦٠٠ هكتار نتيجة لانشاء الطرق والمبانى والـرفاهية وغيرها من أوجـه استخدام الأراضى بخـلاف الأغراض الزراعية خـلال نفس الفترة.

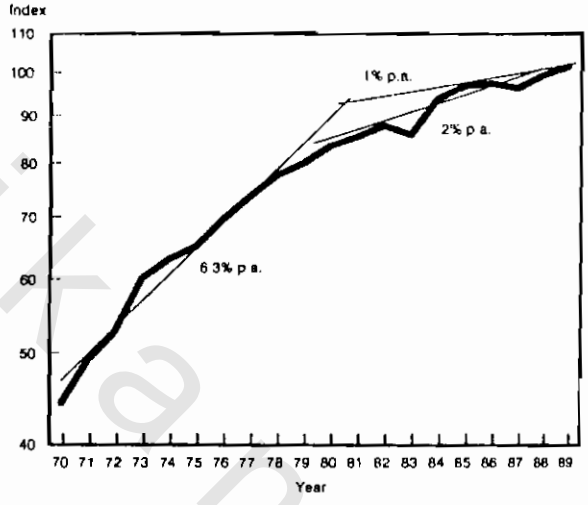
ومن المعروف أن أقل من ٢٥ ٪ من مساحة الأرض فى العالم هى التى تصلح للزراعة، ومع تزايد الضغوط لاستخدام هذه الأراضى فى نواحى وأغراض أخرى وكذلك مع الانفجار السكانى الرهيب أصبحت هناك ضرورة ملحة لزيادة الانتاج الزراعى فى وحدة المساحة وخاصة فى المناطق والمساحات الملائمة لأسلوب الزراعة المؤازرة sustainable ، وكذلك الاتجاه للزراعة الكثيفة، وهذا يستدعى استخدام أفضل

التكنولوجيات المتاحة. وحتى مع افتراض استمرار معدل استهلاك الفرد من الغذاء ثابتا على المستوى الحالى الا أن التقديرات تشير الى ضرورة زيادة انتاج الغذاء العالمى بمقدار ٧٠٪ على الأقل خلال الأربعون عاما القادمة.

خلال عام ١٩٨٩ زادتعداد السكان فى العالم بمقدار ١٠٦٠٠٠٠٠٠ فردا واذا استمر هذا المعـدل فان التعداد سيتضاعف أو يـزيد عن الضـعف بحلول عام ٢٠٥٠.

ويتفق معظم الخبراء على أن هناك احتمالات عظيمة لزيادة الانتاج الزراعى فى العديد من مناطق العالم مؤكدة على استخدام التكنولوجيات الحديثة. ومثال ذلك ما نشره نوبل لوريات، نورمان بوربورج (مجلة فارم كيميكل انترناشيونال ـ صيف ١٩٩٠) من امكانية زيادة الانتاج الزراعى بمقدار ٥٠ـ١٠٠٪ فى العديد من مزارع آسيا وأمريكا اللاتينيـة وبمقـدار ١٠٠ـ٢٠٠٪ فى الكثيـر من المناطـق الأفريقيـة sub-saharan ، مع تواجد التكنولوجيات الحديثة. ومن سوء الحظ أنه فى الدول النامية ستستمر الفجوة بين انتاج واستهلاك الغذاء مما يجعل معاناة الفقراء مستمرة. ولن تتواءم زيادة الانتاج الزراعى مع معدل النمو السكانى. ومن هذا المنطق تزداد الأهمية الخاصة بوضع سياسات تأخذ فى اعتبارها العلاقة المتداخلة بين الفقر وزيادة السكان والانتاج الزراعى والبيئة مع التسليم بحقيقة أن الزيادة فى سياسة الدعم والاستثمار فى البحث الزراعى وتطوير مصادر المياه وتحسين نظم التوزيع ومحو أمية الفلاحين وتدريب الفلاحين والعامة .. وكل هذا ضروريا لتحقيق تقديرات زيادة الانتاج الزراعى التى وضعها تقرير Borlaug.

ولقد تميزت فترة بداية التسعينات فى الدول النامية بالاتجاه التدريجى نحو تحرير الدعم الذى تقدمه الحكومات للانتاج الزراعى عن طريق اعادة البناء التدريجى لمخزون الغذاء العالمى والتقليل التدريجى فى المساحات المزروعة. ولقد تأخر ذلك قليلا نتيجة لغرض تصدير المنتجات الزراعية فى أوربا الشرقية.



شكل (٤) نمو السوق العالمى للكيميائيات الزراعية
خلال الفترة ١٩٧٠ـ١٩٨٩

* **البيئة الزراعية العالمية** World Agro-chemical Environment

لقد ارتبط تطور الانتاج الزراعى فى السبعينيات بالتطور العالمى الحقيقى فى الكيميائيات الزراعية بمتوسط سنوى مقداره ٦,٣ ٪. وفى منتصف الثمانينيات استقر عند معدل ١ ٪ سنويا، وفى أواخر ١٩٨٠ حدث شفاء لمعدلات النمو ووصلت ٣ ٪ سنويا (شكل ـ ٤). وربما يستمر هذا الوضع من الثبات بمتوسط ١ـ٢ ٪ سنويا فى الحقبة التالية فى خط يتمشى مع معدل الزيادة فى تعداد السكان. ان التعاون والنشاط المشترك سواء من خلال الدمج أو اكتساب الخبرات فى صناعة الكيميائيات الزراعية

الذى يميز النصف الثانى من الثمانينيات سوف يستمر دون نقصان فى التسعينات فى معظم الشركات الرئيسية. ولقد أدى هذا الوضع الى زيادة جوهرية فى اقتسام سوق الكيميائيات الزراعية بين العشرة شركات الكبرى فى هذا المجال (جدول ـ٢).

جدول (٢) : نصيب الشركات العشرة الكبرى فى السوق العالمى للكيميائيات الزراعية.

(المصدر : شركة ICI للكيميائيات الزراعية ـ BG Lever).

السنة	النصيب (٪)
١٩٧٢	٥٧
١٩٨٨	٧٥

يوضح الجدول (٣) موقف الشركات العشرة الكبرى من حيث درجة إقتسام السوق العالمى وتغير موقف كل شركة عاما بعد آخر.

جدول (٣) : مرتبة الشركات التى تقتسم سوق الكيميائيات الزراعية العالمية خلال الفترة ١٩٧٦ـ١٩٨٩ (المصدر: County Natwest wood Mac, 1989- AGROW)

الشركة	المرتبة ١٩٧٦	١٩٨٣	١٩٨٥	١٩٨٧	Rank ١٩٨٨	١٩٨٩	مبيعات ١٩٨٩ مليون دولار
سيبا ـ جايجى	٢	٢	٢	١	١	١	٢٢٧١
آى سى آى	١٠	٥	٤	٣	٢	٢	٢٠٧٦
بايـــــر	١	١	١	٢	٣	٣	١٨٦٢
ديبونـــت	٩	٨	١٠	٥	٥	٤	١٦٨٤
رون بولانك	٤	٦	٦	٤	٤	٥	١٦٤٦
مونسانتـــو	٤	٣	٣	٦	٦	٦	١٥٥٨
داو (ايلانكو)	١٦	١٠	٩	١٠	٩	٧	١٤٨٥
هوكســت	١٢	٧	٨	٩	١٠	٨	١٠٩٠
باســف	٧	٩	٧	٨	٧	٩	١٠٣٢
شـــل	٣	٤	٥	٧	٨	١٠	٩٠٣

obeikandl.com

ان النظرة الضيقة المدى لصناعة الكيميائيات الزراعية تعطى انطباعا جيدا لأن مخزون الغذاء العالمى قليلا ويحتاج للزيادة كما أن المساحات المزروعة بالمحاصيل ثابتة وأسعار الحاصلات الزراعية جيدة. وكاتجاه عام فان سوق الكيميائيات الزراعية يبدو قويا وثابتا فى البلدان النامية ومن ثم ينمو بسرعة بينما يتلاشى أو يخبو هذا السوق فى البلدان الأقل نموا. ولذلك فان النقص الحقيقى فى الأسعار يأكل الفائدة الحقيقية فى الصناعة (جدول ـ٤).

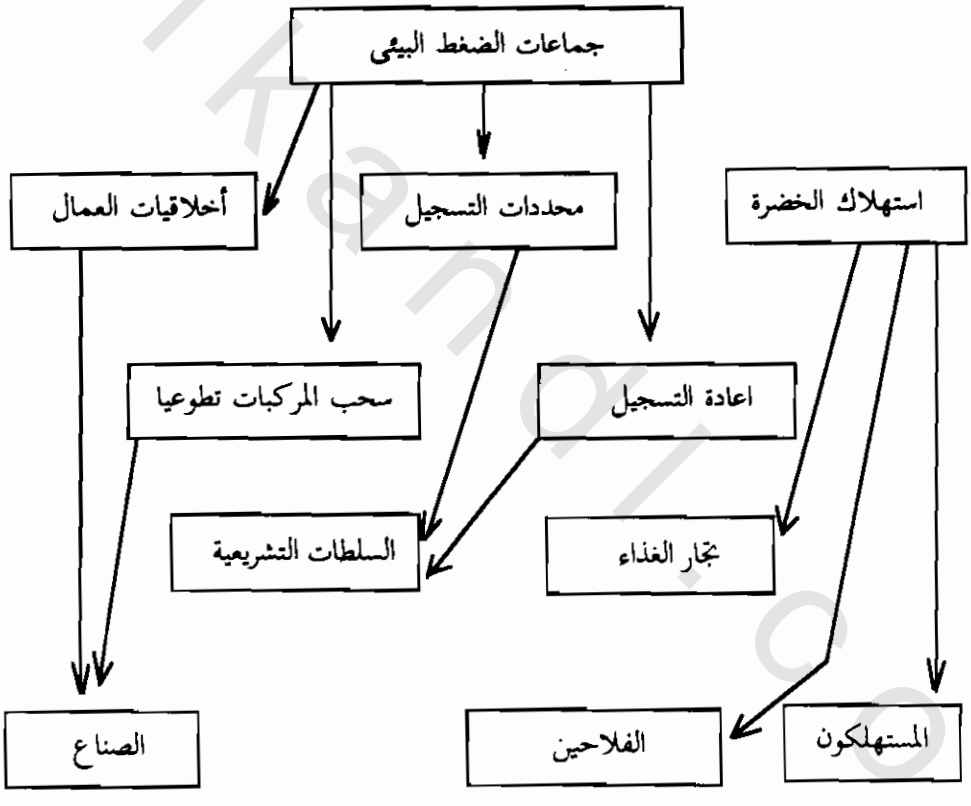
جدول(٤) :عائد الصناعة ١٩٨١ـ١٩٨٧ : الموقف الخاص بالشركات قبل الضرائب.

(المصدر : County Natwest wood Mac).

الشركـــــات	العائـــد ٪ ١٩٨١	العائـــد ٪ ١٩٨٧	النقص ٪
الولايات المتحدة الأمريكية	١٥,٥	١١,٠	٢٩,١
أوربـــــا	٩,٦	٧,٢	٢٥,٠
اليابـــان	٨,٠	٥,٦	٣٠,٠
المتوســط	١١,٥	٧,٩	٢٨,٠

يوضح الشكل (٥) الضغوط الموجودة على صناعة المبيدات من قبل القائمون على شئون البيئة. وهذا أدى الى تشديد الطلبات اللازمة للتسجيل للمركبات الجديدة والقديمة على السواء مما أدى الى طول الفترة التى تستغرقها عملية التسجيل وكذا صعوبة القيود .. على سبيل المثال ما يحدث فى الولايات المتحدة الأمريكية، فلو

حددت وسنت قوانين عن فاتورة المزرعة الأمريكية فى عام ١٩٩٠ لكان ذلك بمثابة قيود عشوائية لا تستند لأرضية صلبة عن تصدير الكيميائيات الزراعية التى تصنع فى أمريكا ولكنها غير مسجلة فيها ولأسباب معروفة جيدا لايوجد توصيف لاستخدام هذه المواد هناك. والمثال الآخر يأتى من أوربا حيث أن اللجان المعنية بقبول مدخلات وقاية النباتات لا تعطى بيانات أو ضمانات كافية لحماية الشركات بما يمكنها من اتخاذ الخطوات الكفيلة بحماية المنتجات القديمة، ومن ثم تسرع بزوال واختفاء هذه المركبات. وهذه الحقيقة أدت الى نقص عدد المركبات المسجلة فى ألمانيا الغربية عام ١٩٩٠ بالمقارنة بما كان عليه الوضع عام ١٩٨٧ (جدول ـ٥).



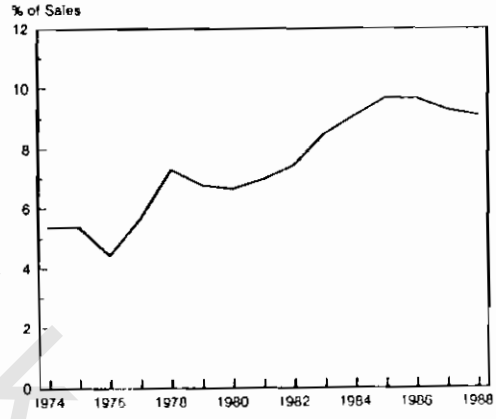
شكل (٥) : تأثير جماعات الضغط البيئى على صناعة الكيميائيات الزراعية.

جدول (٥) : تسجيلات الكيميائيات الزراعية فى ألمانيا الغربية ١٩٨٧ـ١٩٩٠ فى مقابل نفس الفترة فى السنة السابقة (المصدر: AGROW 105).

السنـــــــة	المستحضرات	التغيـــر ٪	المادة الفعالة	التغيـــر ٪
٣٠ يناير ١٩٨٧	١٦٩٥		٣٠٨	
٣٠ يناير ١٩٨٨	١٥٤٢	٩,٠-	٢٩٥	٤,٢-
١٤ مارس ١٩٨٩	١٣٦١	١١,٧-	٢٨٦	٣,١-
١٩ يناير ١٩٩٠	٩٥٨	٢٩,٦-	٢١٦	٢٤,٥-

وهذه التطويرات مؤسفة على طول الخط ولكنها ليست جميعا سيئة بالنسبة للصناعة. كلما كانت متطلبات التسجيل أكثر تشددا قللت أو وضعت حواجز شديدة لدخول مركبات جديدة فى المستقبل بينما سحب المركبات الموجودة والمسجلة فعلا يعطى فرصا لاحلالها بمركبات جديدة وموجودة أيضا.

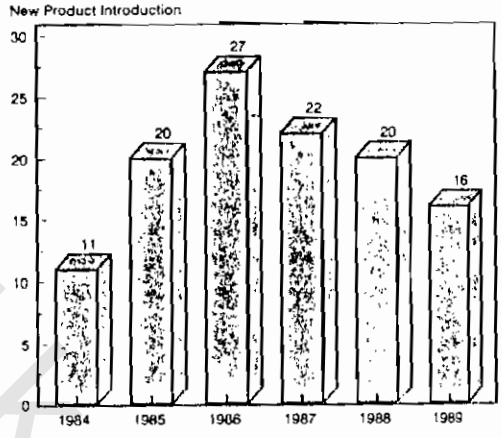
لقد أدت سياسات الدمج واكتساب الخبرات والضغوط التى تواجه الصناعة الى نقص النسبة المئوية للمبيـعات التى تستثمر فى البحوث وتطـوير المركب R & D (شكل ـ٦) .. وتشير الاستطلاعات الى استمرار التناقص فى السنوات القليلة القـادمة.



شكل (٦) : تكلفة البحوث والتطوير R & D كنسبة مئوية من المبيعات.

(المصدر : ICI للكيميائيات الزراعية).

تشير الاحصائيات الى أن ما يصرف على البحوث والتطوير R & D بالنسبة للتكلفة الكلية لصناعة المبيدات وهى تتضمن متطلبات تثبيت المركب فى الأسواق واعادة التسجيل والدراسات الخاصة بالتشريعات المنظمة تزداد بدرجة معنوية ومؤكدة. وهذا قد يكون أحد أسباب نقص دخول مركبات ذات تركيبات فعالة جديدة فى الأسواق فى السنوات الأخيرة (شكل ـ٧) بعد الزيادة التى حدثت فى الثمانينيات.



شكل (٧) : المركبات الجديدة التى دخلت الأسواق فى الفترة من ١٩٨٤-١٩٨٩
(المواد الفعالة التى سوقت كل سنة).

* **أين نسير** ?Where do we go

تزايد الزراعة الكثيفة سوف يتركز فى المساحات الأكثر ملاءمة للزراعة المؤازرة بما يحقق أرضا حدية أو هامشية تفيد فى الصيانة البيئية وأية استخدامات أخرى. فى المساحات ذات الزراعات الكثيفة لابد من عمل مجهودات ضخمة لجعل استخدام الكيميائيات الزراعية أكثر ملاءمة عن طريق استخدام أقل جرعة فعالة من خلال نظم الاستكشاف الموصى بها وكذلك التوقيت السليم للمعاملة والتكامل مع التكنولوجيات الأخرى.

فى الدول النامية .. حيث الحاجة كبيرة لبرامج وقاية النبات المحسنة ولكن مقومات الكيميائيات الزراعية مازالت تستخدم فقط فى نسبة مئوية بسيطة من الأرض الزراعية.

والتطور الأساسى يتمثل فى نقل وتطوير التكنولوجيا الموجودة فعلا فى هذه الدول النامية مع التركيز على أمان الاستخدام وتقوية أو تنشيط تأثيرات المركب.

ان الهدف الذى يواجه صناعة الكيميائيات الزراعية يتمثل فى تصحيح المفهوم السائد المعاكس لأنشطتها. ولقد وجد هذا المفهوم منذ فترة نظرا لأن الصناعة لم تعمل بجدية كافية لاقناع العامة بقبول نشاطاتها ولفشلها فى اتخاذ خطوات لتنفيذ المعلومات الجزئية والخاطئة التى تنشرها وتجهزها مجموعات الضغط البيئى. وستشهد التسعينيات خطوات من قبل الصناعة لتغيير هذا الوضع والتصور على أن يتضمن النقاط الآتية :

* توفير معلومات كافية عن المبيدات وفوائدها.
* علاقات وطيدة وتعاون بناء مع مجموعات الضغط البيئى.
* زيادة الاهتمام بتدريب الفلاحين والاشراف على المنتج خاصة فى العالم النامى.
* اجراء تحويرات وتطويرات فى تجهيز ونوعية المستحضرات والبطاقات والعبوات ونظم التطبيق بما يحقق الأمان للمستخدمين والبيئة.
* ايجاد وتطوير مركبات جديدة على المدى البعيد من خلال تركيبات فعالة جديدة ذات أمان نسبى عالى وكذا أمان بيئى.

ومازالت هناك فرص للحصول على مركبات جديدة فى الصناعة، بينما مازال هناك القليل من المشاكل الخاصة بوقاية النباتات لايوجد لها حلول عملية أو كيميائية. الفرص مازالت موجودة لأن هناك استمرارية للحاجة الى احلال المواد الفعالة الموجودة فعلا وكذا المستحضرات لتتواءم مع التغيرات البيئية واحتياجات المستخدمين وكذا التواكب مع النواحى الاقتصادية.

والمركب الجديد يجب أن يتميز أو يحقق النواحى التالية :

* آمن على البيئة والمستخدمين ومستهلكى المحاصيل المعاملة.

* ذات فاعلية عالية وتكلفة مناسبة.

* يتميز بالمرونة والملاءمة فى التطبيق.

* يقبل الخلط والتوافق مع المركبات الأخرى كما أنه يناسب الاستعمال فى برامج السيطرة على الآفات IPM .

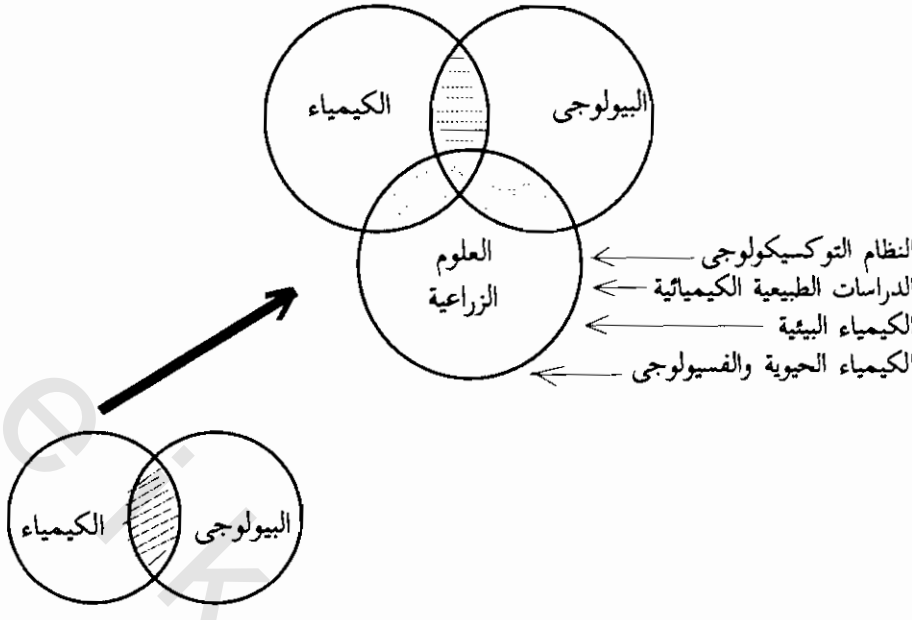
سيؤدى استخدام التكنولوجيا الحيوية فى وقاية النباتات الى حدوث تقدم سريع فى هذا المجال وكذلك ادخال منتجات ميكروبية جديدة وأصناف نباتية جديدة فى السنوات القليلة القادمة. بعض هذه المدخلات قد تكون ذات أهمية محلية ولكنها سوف تمثل ٥٪ من اجمالى سوق وقاية النبات بحلول عام ٢٠٠٠. وليس هناك شك فى أن أكثر اسهامات التكنولوجيا الحيوية فى الزراعة سوف تتمثل فى ادخال أصناف نباتية محورة. سيتم احلال النباتات المقاومة لفعل الآفات الحشرية والأمراض النباتية بدلا من المبيدات. وسوف يستغرق ذلك وقتا وستمر فترة من الوقت قبل أن يتم مكافحة الآفات والأمراض اجباريا بهذه التكنولوجيا دون أية استخدامات اضافية للكيميائيات الزراعية.

لقد تم تطوير نباتات مقاومة لمبيدات الحشائش واسعة الاستخدام وسوف يتم ادخالها فى برامج المكافحة تباعا فى السنوات القليلة القادمة. وهذه تمثل تقنيات هامة متطورة. ان معدل التوسع فيها غير مؤكد ويمكن تقديره ليس من خلال العوامل التقنية بل من خلال قابليتها ومقدرتها على المنافسة الاقتصادية مع مبيدات الحشائش الحديثة والمرتفعة الثمن والمتخصصة. وربما يكون من الفرص الأكثر اثارة فى مجال استنباط النباتات من خلال التكنولوجيا الحيوية تلك التى تضطلع بمكافحة الأمراض الفيروسية التى استعصت فى الحل على المكافحة الكيميائية التقليدية ... وسوف تتطلب التكنولوجيا الحيوية مزيدا من الاعتبارات التقنية والاقتصادية والتشريعية.

* ماذا تم انجازه فى مجالات وقاية النباتات :

١- الكيمياء والنشاط الحيوى للمركبات المخلقة الجديدة :

يمكن القول أنه مازالت هناك فرصا عديدة أمام الصناعة للحصول على مركبات جديدة طالما استمرت الحاجة الى هذه المركبات لمواكبة التغيرات البيئية وكذا احتياجات المستهلك بالاضافة الى الاحتياجات والعوامل الاقتصادية. وتجدر الاشارة الى أن هناك العديد من المصادر لتحقيق ذلك منها المركبات الطبيعية أو من خلال اختبارات البحث العشوائى عن مركبات جديدة من قبل الشركات المعنية باستخدام طرق حديثة مثل النظم المتقدمة للحاسبات الآلية وكذا نظام QSAR . ولقد ثبت أن هذه الطرق قادرة على تحسين وابراز مفهومنا عن دور العوامل المؤثرة على النشاط البيولوجى ومن ثم تمكن من الاكتشاف السريع للمركبات الجيدة وبسرعة. والوقت المتاح ليس كافيا لملاحقة كل أنشطة ونجاحات التكنولوجيا الحيوية. ومن الواضح ضرورة تطوير نظام متعدد يمكن من اعتبار العوامل العديدة معا مثل الانتقال وطريقة التأثير وأمان المحصول والسمية على الكائنات غير المستهدفة والسلوك البيئى خلال المراحل المبكرة من تطوير الكيميائيات الزراعية الجديدة.



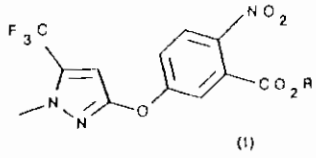
شكل (٧) : الاقترابات المتعددة لاكتشاف الكيميائيات الزراعية.

لتحقيق النجاح يجب زيادة الارتباط بين الوسائل التقليدية للكيمياء والبيولوجى وايجاد ما يعرف بالحلقة الثالثة من الاتجاهات والوسائل.

والأقسام التالية شهدت تطورا مذهلا فى امكانية الحصول على مركبات جديدة :

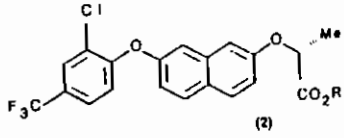
١٠١- مبيدات الحشائش Herbicides :

لقد حدث تقدم ملموس نحو فهم الفعل البيوكيميائى للأقسام الرئيسية لمبيدات الحشائش حيث مكنت الأبحاث المستمرة من الحصول على تركيبات جديدة داخل كل قسم. ولقد أوضح علماء شركة Monsanto امكانية احلال حلقة الفينيل الطرفية لمبيدات الحشائش من مجموعة الداى فينيل ايثير بمجموعة بيرازول (١)



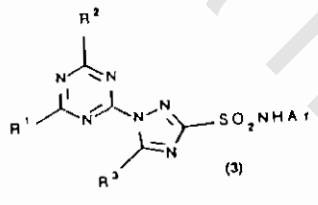
(I)

بينما أوضح علماء شركة Schering امكانية احلال حلقة الفينيل الوسطية بمركب ٤,٢ ـ نفثالين مما أدى الى الحصول على المركبات (٢) ذات النشاط العالى ضد التخليق الحيوى للتترابيرول.

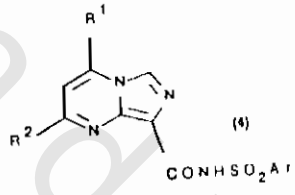


(2)

ولقد أشار Schloss الى أحدث ما توصل اليـه حول انزيم Acetolactate synthase (ALS) . لقد وجدت مبيدات حشائش جديدة قادرة على تثبيط نشاط هذا الانزيم، كما نشر من قبل العديد من الشركات مثل شيرنج (٣)، ديبونت (٤).

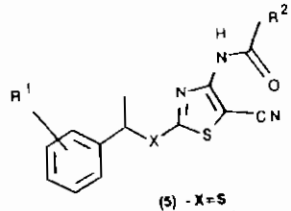


(3)



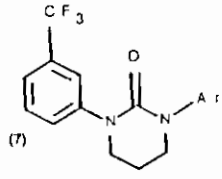
(4)

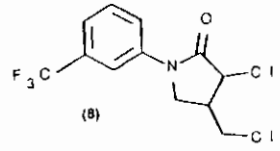
ولقد اكتشفت أعداد من مثبطات النظام الضوئى Photosystem II حيث نشر علماء شركة باير مجموعتان من الترايزولات ٥ ،٦. ولقد وصف هؤلاء العلماء خلاصة التجارب التى قاموا بها والخاصة بتحديد مكان الفعل والتأثير على النظام الضوئى والتى ثبت منها أن كل قسم يرتبط بطريقة مختلفة نظرا للارتباط الاضافى لمجموعة NH للمركب (٦) مع الانزيم.



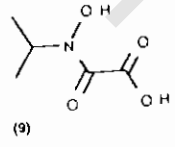
(5) - X=S
(6) - X=NH

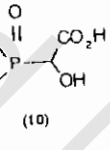
ولقد وصفت مثبطات حشائشية للانزيم phytone desaturase بواسطة علماء شركة باير (٧). ونشرت ICI تفصيلات عن العلاقة بين التركيب والفاعلية للمشتقات التجارية لمركب chlorofluoridone (٨).

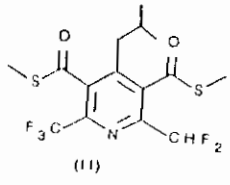

(7)

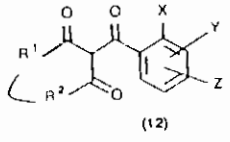

(8)

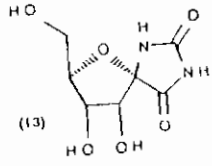
لقد أدى الأخذ فى الاعتبار عن تقنية الفعل الانزيمى الى الحصول على حامض hydroxamic acid (٩) وهو مثبط فعال لانزيم acetolactate reductoisomerase . ولو أن نشاطه على الحشائش متوسط. ولقد وجد أن أكسيد الفوسفين (١٠) يعمل على تثبيط هذا الانزيم كذلك كما أفادت شركة هوكست.


(9)


(10)


(11)


(12)


(13)

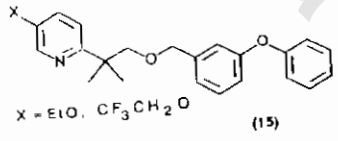
لقد تم توصيف العديد من تركيبات مبيدات الحشائش بما فيها المركب (١١) الذى اكتشف فى شركة Monsanto كمبيد عشبى. والمركب (١٢) الذى وصفته شركة ICI . كما أن شركة Sankto وجدت مبيد حشائش واسع التأثيرات من المركب الطبيعى hydantocidin (١٣).

٢٠١- المبيدات الحشرية Insecticides :

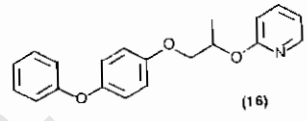
لقد تم الكشف والتطوير للعديد من البيرثرويدز الفلورينية، وعلى سبيل المثال قدم Navmannوآخرون فى شركة باير بيانات عن مركب benfluthrin (١٤) الذى أظهر المشابه IR-trans كفاءة صاعقة جيدة على البعوض والذباب بينما أظهر المشابه IR-Cis نشاط كمبيد تربة.

ولقد ظهرت بيرثرويدات ايثيرية كما نشرها Krause وآخرون فى شركة هوكست (١٥). كما ظهرت مبيدات أكاروسية جديدة ومازال المجال فى حاجة الى المزيد نظرا لأن المبيدات القديمة أصبحت تحت ضغط من قبل السلطات التشريعية.

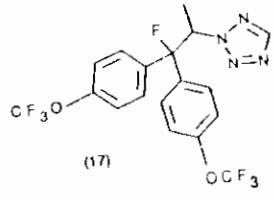
وكذلك حدث تقدم كبير فى نشاط منظمات النمو الحشرية خاصة البيربروكسيفين (١٦) الذى طور كهورمون يحاكى هورمون الشباب بواسطة شركة سوميتومو.



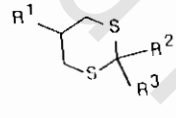
(15)



(16)



(17)

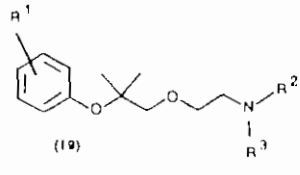


(18)

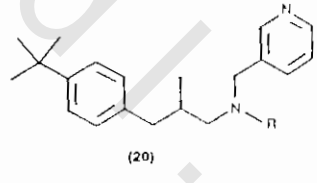
ولقد ظهر عدد من المجموعات السامة خاصة المبيدات الحشرية من الآزولات التى تعمل عن طريق انسداد قنوات البوتاسيوم فى المحور العصبى الكالسيومى (١٧) فى شركة ICI . وكذلك الديائينات التى تعمل كمضادات للمستقبل GABA (١٨) الذى وجده العلماء Casida & Elliott .

٣٠١- المبيدات الفطرية Fungicides :

لقد انقضى عهد التركيز على الحصول على مثبطات Ergosterol 14-demethylase والذى استمر طويلا حيث تحولت الجهود نحو ايجاد مركبات جديدة بسبب تعاظم مشكلة المقاومة لفعل هذه المثبطات ورغبة الصناعة فى الوصول لمركبات ذات تركيبات جديدة أو ذات أنشطة مختلفة أو طرق فعل مختلفة عن القديمة. ومازالت مثبطات الأستيرول تمثل مجالا هاما للبحث خاصة من المركبات التى تثبط 14-reductase وانزيمات isomerase-. لقد أنتجت شركة Cheminova مجموعة جديدة aryloxalkoxyalklamines (١٩). ولقد أدت محاولات دمج خطوات التثبيط هذه مع 14-demethylation فى جزئ واحد الى الحصول على مركبات جديدة بواسطة Dr. Maag & Co. (٢٠). ولكنها لم تتفوق على فعالية مكوناتها كل على حدة. ولقد حددت شركة BASF مشتقات fenpropimorph فى تركيب الاستيرول وبالرغم من الحصول على نشاط أو فاعلية أكبر فى تفاعلات أو الاختبارات الخارجية in vitro الا أنه لم يحدث نفس الشئ فى الكفاءة الحقلية.

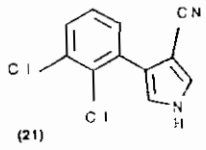


(19)

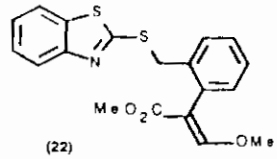


(20)

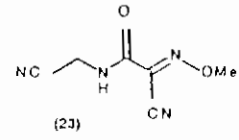
بعيدا عن مثبطات الأستيرول .. ظهر نوع جديد من المبيدات الفطرية من المركبات الطبيعية ومثال ذلك مركب Fenpiclonil (٢١) من شركة سيبا ـ جايجى وهو مشتق قريبا جدا من المركب الطبيعى Pyrrolnitrin وقد طور على أنه مركب لمعاملة البذور، ولا يعرف حتى الآن كيفية احداث المركب للتأثير.



(21)



(22)



(23)

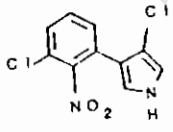
لقد نشط البروفيسور Steglich مجال المبيدات الفطرية عن طريق الحصول على مركبات من مجموعة methoxyacrylate من خلال تعريف وتخليق المركب الطبيعي Strobilurin . ولقد أدى ذلك الى حصول مجموعته وكذلك علماء ICI بصفة مستقلة الى تخليق مشتقات جديدة ذات تركيبات متباينة بدرجة واسعة وجميعها تحتوى على أساس يؤدى وظيفة B-methoxy-acrylate . ولقد أنتجت شركة Schering مركبات مثيرة جديدة (٢٢) تتبع هذا القسم. والمشتقات المخلقة ذات نشاط واسع ضد العديد من الفطريات مع ميزة الثبات الضوئى.

لمكافحة فطريات Oomycete تم تخليق بعض مركبات cyano-oximes الجديدة فى شركة ICI ذات علاقة بمركب cymoxanil (٢٣) وهى ذات نشاط عالى ضد البياض الدقيقى الذى يصيب العنب. ولقد اكتشفت مجموعة الدكتور Lyr مركب البيريميدين ضد أنواع Phytophthora بتخصص شديد.

٢- كيمياء والنشاط البيولوجى للمركبات الطبيعية التى لها دور فى وقاية النباتات

Chemistry and bioactivity of natural products with crop protecting properties

تقدم المواد الطبيعية مصدرا غنيا للتركيبات الجديدة ذات النشاط البيولوجى المتميز وأحيانا قد تعمل الصفات الطبيعية لهذه المركبات بالاضافة الى نشاطها البيولوجى على امكانية ملاءمتها للاستخدام المباشر كمواد كيميائية زراعية (على سبيل المثال مركبات avermectin, و melbemycins). وتعتبر المواد ذات الأصل الطبيعى كأساس للتخليق الكيميائى أو كوسيلة لالقاء الضوء على كيفية فعل المركبات التى يتحصل عليها من خلال برامج التخليق المصممة. وهناك مثلان جيدان للمركبات الطبيعية أعتبرا كأساس للتخليق لمركبات جديدة فى مجال مكافحة الفطريات .. وهما :



- مركب CGA 142705 من الـ pyrrolnitrin
- مركب B-methoxyacrelates من الـ strobilutrins

ولقد أوضح الدكتور R. Nyfeler مدى بساطة التحويرات الكيميائية للـ pyrrolnitrin المعزول من Pseudomonas pyrocinia حيث أدت الى التغلب على مشكلة عدم الثبات الضوئى للمركب الطبيعى، ومن ثم نجاح تخليق المشتق الأكثر فاعلية Fenpiclonil (٢١) الذى طور على أنه مركب لمعاملة تقاوى الحبوب.

كذلك تناول العلماء البروفيسور W. Steglich والدكتور P. crowley وضعاً مختصرا عن تاريخ عائلة B, methoxyacrylate الفعالة كمبيدات فطرية. والمركبات الرائدة فى هذا المجال هى Strobilurins و Oudemansins. ومرة أخرى وجب مجابهة مشكلة عدم الثبات الضوئى. ان عدد براءات التسجيل والابتكار لمركبات هذه المجموعات توضح الاهتمام الكبير للشركات بها. هذه الأمثلة توضح وتؤكد على امكانية التغلب على أوجه القصور فى المواصفات الطبيعية الكيميائية أو النشاط البيولوجى للمركب الطبيعى.

معظم المركبات الطبيعية التى اكتشفت كانت معقدة التركيب أو ذات مواصفات كيميائية غير مرضية أو تعانى من مشاكل النقل حتى يمكن تخليقها. وهذه المشكلة واضحة مع المادة الفعالة عن طريق الفم والمعروفة بالاسم acetogenins التى عزلت من أشجار التفاح. ولقد تمكن علماء باير من العمل على مشتقات بسيطة للـ annonin . ولكنهم اكتشفوا أن جزء الـ butenolide المحتوى على كل من حلقات التتراهيدرو فيوران وثلاثة مجموعات ايدروكسيل ضرورية لاحداث النشاط والفاعلية. ولقد أصبح مؤكدا دور الكائنات الدقيقة فى انتاج العديد من المواد الطبيعية ذات النشاط البيولوجى وعلى سبيل المثال أمكن عزل المركب Pyrrolnitrin من أنواع Pseudomonas seiridins من المسبب المرضى النباتى Seiridium cardinate بواسطة الدكتور Hostettler .

ومن المثير للدهشة أن النباتات أصبحت مصدرا رئيسيا للحصول على المبيدات الحشرية بينما الكائنات الدقيقة تعتبر مصدرا للمركبات الفعالة ضد الفطريات والحشائش.

فى مجال المبيدات الحشرية يعتبر ايجاد وتصميم مركب جديد سام مرعبا وشاقا. تقدم الطبيعة استراتيجيات لمكافحة الحشرات يمكننا تطويرها فى استراتيجيتنا لوقاية النباتات. ونذكر فى هذا المقام التقنيات التى وجدت فى النباتات بهدف طرد الحشرات بعيدا عنها ومنعها من التغذية عن طريق وجود التربينويدز. وهناك استراتيجيات مناظرة موجودة فى الحيوانات التى تفترس الحشرات سواء للتغذية أو الدفاع عن نفسها. ونذكر هنا العديد من أنواع الدبابير والعناكب التى تنتج السموم التى تستخدم فى استراتيجيات الافتراس ضد الحشرات. وفى السنوات الخمس الأخيرة درست العلاقة بين تركيب السموم الحيوانية من الأمينات العديدة والفاعلية بواسطة د. T. Pick ومعاونوه البروفيسور P.N.R. Usherwood وزملاؤهم.

ولسوء الحظ تكون محاكاة الطبيعة فى استخدام هذه الكيميائيات من خلال حقن الحشرات بصورة فردية فى الحقل غير اقتصادية التكاليف. ومن جهة أخرى تعتبر

محاكاة الطبيعة مجالا مثيرا لحماس الكيميائيون فى اتجاه تحوير البولى أمينات وتخليق جزئيات تحتفظ بالخواص الطبيعية الضرورية والتى تفيد فى وقاية النباتات. ونفس الشئ مع توكسينات البروتين الجديدة التى عزلت من العناكب بواسطة د. Michael Adams فى جامعة كاليفورنيا Riverside بواسطة علماء شركة ساندوز. وقد نستطيع من خلال التقدم فى التكنولوجيا الحيوية من التغلب على صعوبات اعطاء البروتينات للحشرات فى الحقل. وحتى لو ثبت أن هذه المواد غير مناسبة من وجهة نظر الكيميائيات الزراعية فان التوكسينات تفيد فى الحصول على العديد من المعلومات عن أماكن الفعل المستهدفة .. ومن ثم تفيد فى معرفة البروتينات المستهدفة فى الكائنات المستهدفة المكافحة. وبالتالى يفيد فى تصميم ووضع استراتيجيات الحصول على المركبات الجديدة.

ولقد وصف البروفيسور Omura أهمية مايعرف بالبحث عن الأساس التقنى "Mechanism based screpnin" والذى أدى الى الكشف عن العديد من المركبات الجديدة التى تتميز بطرق تأثير خاصة ومتميزة. لقد تم تخليق مبيد الحشائش Oxetin من جراء البحث عن مثبطات تخليق الجلوتامين. ونفس الحال مع مركب phthoxazolin وهو مضاد فطرى يفيد فى مكافحة Phycomycetes عند دراسة مثبطات التخليق الحيوى للسليلوز.

٣- التكنولوجيا الحيوية فى وقاية النبات Biotechnology in plant protection

من المؤسف أن هذا الاتجاه مازال فى بدايته وان كنا ننتظر منه الكثير للتغلب على العديد من المشاكل التى تجابه وقاية النبات. وهناك نجاحات لايمكن اغفالها .. منها أن الأساسيات الخاصة بالأسباب الوراثية لمقاومة النباتات لفعل بعض المبيدات الشائعة مثل phosphino-thricin والسلفونيل يوريا والجليفوسات أصبحت معروفة. ولقد عرف الكثير عن انزيم propanil hydrolase الذى يمكن أن تستخدم فى الحصول على نباتات مقاومة لفعل مبيدات الحشائش من مجموعات الأميد والاسترات. ومما يثير الجدل أن

معظم مبيدات الحشائش المستخدمة والمسجلة فى الوقت الراهن والتى أثبتت كفاءة عالية فى مكافحة أنواع عديدة من الحشائش مازالت تحت الدراسة. وأن محاولات ادخال التكنولوجيا الحيوية فيها يعتمد لحد كبير على مدى قبول العامة للأصناف النباتية المقاومة لمبيدات الحشائش والتى أصبحت قاب قوسين أو أدنى من البيع بالأسواق، وكذلك المقارنة الاقتصادية بينها وبين المبيدات الحشائشية المتخصصة.

لقد حدث تقدما ملموسا فى مجال النباتات المقاومة للفيروسات بسبب تطور هذا العلم الجديد وعدم وجود طرق كيميائية ميسرة للمكافحة. ولقد جمع البروفيسور N. Beachy كل ما أجرى من دراسات على هذا الموضوع. ولقد أوضح هذا العالم ومعاونوه التدخل فى الجين المغلف لبروتين الفيروس أو اجراء تتابع غير حسى لجزء من جينوم الفيروس سيعطى النبات حماية ضد الاصابة الفيروسية. ولقد امتد هذا الاتجاه وتوسع بواسطة Beachy ومعاونوه الى مجال القسم المتعدد الفيروسات ذات الأهمية الاقتصادية والتى تشمل على سبيل المثال فيروس البطاطس Y . ان تعريف الجين المسئول فى فيروس موزايك الدخان الذى يوجه حركة الفيروس من خلية لأخرى عبر البلازموديزماتا يعطى أملا فى الحصول على تقنية جديدة لهندسة المقاومة للفيروسات وكذا يزيد من المعلومات المتوفرة عن عمليات الانتقال خلال النباتات.

تنحصر عمليات تطوير نباتات مقاومة لفعل الحشرات فى الدراسات التى يقوم بها البروفيسور Boulter على مثبط التيروسين فى اللوبيا. وهناك نتائج مشجعة برزت من نجاح تعريف الببتيدات السامة للحشرات التى ستزيد من كفاءة النباتات الناجمة من الهندسة الوراثية. ولقد أشار Van Rie ومعاونوه الى مواصفات مكان ارتباط التوكسين فى الحشرات المقاوم لبكتريا الباسيلليس ثورينجينسيز. وهذا يوضح أن مشاكل مقاومة الحشرات لفعل المبيدات الحشرية ستحدث وتتكرر مع النباتات المحورة وراثيا.

ومازالت هناك نواحى قصور فى فهم عمليات احداث المرض فى الفطريات وقد أمكن تحقيق بعض النجاحات فى مقاومة الفطريات لبعض الكائنات الدقيقة المنتجة

للتوكسينات من خلال ادخال جين لتمثيل التوكسينات فى النبات، ومثال ذلك acetyltransferase الذى يكسر الـ tabtoxin الذى ينتجه المسبب المرضىP.syringae pv. tabaci .

٤. كيفية احداث الفعل والمقاومة Modes of action and resistance

يعتبر موضوع كيفية احداث الفعل والمقاومة للمبيدات من أهم نقاط الدراسة التى تستهوى العاملون فى مجال الحصول على مركبات جديدة. وبالرغم من أن القناعة المستمرة والتنبؤ من خلال الكيمياء الحيوية والفسيولوجى تلعب دورا متزايدا وحيويا فى الكشف عن الجديد، فان معظم الدراسات المنشورة كانت تجرى على المركبات التجارية المستخدمة فعلا أو تلك التى فشلت فى الترقى الى المستوى التجارى. وهذا أمر لايمكن تجنبه نظرا لأن العمل الجارى فى مجالات المركبات الكيميائية الجديدة يعتبر من الأسرار العالية السرية من قبل شركات الكيميائيات الزراعية.

ان استمرار الدراسات على مثبطات التخليق الحيوى للأستيرول يمثل مجال الحصول على المبيدات الفطرية الجديدة. ونود الاشارة الى أن الوقت الطويل اللازم لدراسة كيفية احداث المركب للتأثيرات على الآفة المستهدفة يرجع الى الحقيقة التى تقول أن التقنيات التى تحدث بها مركبات مثل Fenpropimorh (Gold et al.) ومركب flutriafol (Senior et al.) تأكدت حديثا فقط فى المتطفلات الاجبارية وهى الأهداف التجارية لهذه المركبات. هذا بالرغم من أن كيفية الفعل ضد الفطريات فى المزارع عرفت منذ عدة سنوات مما ساعد على وضع العديد من البرامج التخليقية بناء على هذه النظريات. ومن هذا المنطق اتضح أن مركب dimethomorph الذى يشير التركيب الكيميائى له على أنه مثبط للأستيرول ذو تأثير على تكوين الجدار الخلوى من خلال دراسات Kuhn ومعاونوه.

لقد أجريت محاولتان للاسراع بتحديد كيفية فعل المركبات من خلال معرفة نظام التمثيل فى الفطريات والنباتات. ان استنتاج نظام التمثيل للحصول على كيفية الفعل

درس بواسطة Fry وآخرون وهو يعتبر مشكلة، بينما استخدام الطرق المناسبة لتقسيم المركبات الى مجموعات تبعا لكيفية احداث الفعل كما وضعه Sauter ومعاونوه يعتبر أكثر ملاءمة لتحقيق نتائج سريعة تدفع عمليات التخليق.

منذ مؤتمر المبيدات IUPAC فان طريقة فعل مبيدات الحشائش من مجموعة diphenylether قد عرفت على أساس تثبيط انزيم protoporphyrinogen IX oxidase (بروفيسور Scalla). ولقد نشر العديد من البحوث عن امكانية الاستفادة من هذه المعلومة فى تخليق مركبات جديدة. وهناك معلومات أخرى عن تقنية فعل والمقاومة للمركبات التى تثبط acetolactate synthase (ALS) . وهناك صعوبة كبيرة فى التنبوء بمواقع تأثير مبيدات الحشائش الفعالة، كما أوضح Schloss الذى تناول مركبات مثل المركب (9) التى تعتبر مثبطات للخطوة التالية فى مسار السلسلة المتفرعة من الحمض الأمينى وهو Keto-acid reductoisomerase . هذه المركبات أقل كفاءة كمبيدات حشرية عن مثبطات AIS مثل السلفونيل يوريا بالرغم من كفاءتها فى التجارب خارج الخلية in vitro، وبالرغم من التأكيدات عن ثباتها التمثيلى ومقدرتها على النفاذية والحركة فى مكان التأثير فى النباتات.

ان تصميم أو على الأقل التنبؤ بتخصص مبيد الحشائش تظل مطلوبة بصورة ملحة بالرغم مما عرف عن مركب السلفونيل يوريا من خلال دراسات Brown . ومازال هذا الوضع صعب التحقيق بسبب أن الأنزيمات المسئولة عن التمثيل تتميز بكونها متخصصة لمواد وسيطة معينة ولايمكن التنبوء بحدوثها عبر الأنواع. ولقد أشار Brown الى امكانية احداث تقدم كما حدث فى التخصص فى فول الصويا للسلفونيل يوريا الحساسة لانزيم استريز فول الصويا، ولكنها أكثر ثباتا فى أنواع أخرى. ولقد أشار Fonne-pfister الى أن السيتوكروم ٤٥٠ مونو أكسيجينيز يحفز فى الذرة الذى يهدم primisulfuron مما يؤدى للحصول على التخصص فى الذرة.

لقد أصبح هناك اتفاق عام على أن مقاومة الحشائش للمبيدات تحت الظروف الحقلية قد وصلت الى نقطة حرجة تمثل مشكلة كبيرة وخطيرة. تعتبر المقاومة للمبيدات الحشائشية لمثبطات ALS العامل المحدد لقلة استخدام هذه المركبات فى المكافحة. وهناك الاعتقاد على أن مثبطات ALS حالة خاصة حيث أن موضع التأثير المستهدف على الانزيم يبدو أنه غير وظيفى أى لا يلعب دورا هاما فى تقنية الانزيم كما أوضح دكتور J. Schloss . ان حدوث الطفرات على هذا الموضع ثبتت فعلا فى السلالات الحقلية. ونود تنبيه البحاث الذين يبحثون عن مواضع جديدة للتأثير أن يركزوا جهودهم على المواضع النشطة ذات الدور المؤثر الطبيعى.

فى مجال المبيدات الحشرية يتمثل التقدم الذى تم احرازه فى العمل الذى أجرى على المستقبلات receptors فى النقل العصبى. ان الصعوبات المعروفة فى مجال اكتشاف المجموعات السامة الجديدة مع مشاكل مقاومة الحشرات لفعل المبيدات ومخاطر السمية على الثدييات تجعل تعريف أماكن التأثير الجديدة والجيدة ذات قيمة متناهية خاصة اذا كانت ذات أمان ذاتى للثدييات. ان مشتقات acylated spermine التى وصفها Usherwood ومعاونوه وكذلك مجموعة العالم Piek أعطت وسائل قيمة لدراسة مستقبل الجلوتامات فى الحشرات كما أن مواصفاتها الطبيعية تمكن من استخدام هذه المركبات كمبيدات حشرية. لقد أشار Anthony وآخرون توصيف جيد عن

مستقبل GABA فى الحشرة الذى يستعمل قناة الكلورين بالمقارنة بما يحدث فى الثدييات. فى هذه الحالة توجد أدلة على أن الفعل المتخصص فى الحشرات يمكن حدوثه بالرغم من أن المركبات المعروفة تظهر العكس أو تظهر التخصص أحيانا.

٥- كيمياء وتكنولوجيا المستحضرات Formulation chemistry and technology

من المسلم به أن المهمة الأولية التى تجابه صناعة الكيميائيات الزراعية تتمثل فى تصحيح المفهوم المعاكس لدى العامة عن الأنشطة التى تضطلع بها، ومن ثم وجب على كيميائى المستحضرات والتجهيز والتعبئة وتكنولوجيات التطبيق أن تلعب دوراً رئيسيا فى اقناع الفلاحون والسلطات التشريعية والمستهلكون ومسئولى البيئة بما يفيد بأن المنتجات الكيميائية الزراعية ذات أمان نسبى كما أن جودة المنتجات مضمونة.

ان الأهداف الموضوعة عند تصميم الحصول على المركب تتمثل فى زيادة الأداء والفاعلية لأقصى حد ممكن وتقليل التلوث البيئى والآدمى لأقل قدر ممكن. فى السنوات الأخيرة تم عمل مجهودات كبيرة لتحسين نواحى الأمان والجودة وهذا أصبح هدف ومجال كيمياء المستحضرات والتكنولوجيا الخاصة بها. ان التقدم فى فهم مغزى تحسين الفاعلية من خلال المستحضرات والتطبيق ستظل الطريق الأساسى الذى يمكن عن طريقه تقليل التلوث البيئى بالمبيدات. ان المتطلبات اللازمة لمخاليط المواد الفعالة شجعت تجهيز مستحضرات جديدة مثل : مستحلبات معلقة suspo-emulsions والمستحلبات المتعددة multiple emulsions والمستحلبات الدقيقة / المعلقات microemulsions/suspensions وهذه الصور عبارة عن نظم معقدة المراحل multi-phase لاقت العناية الكبيرة لجعل تصميم الحصول عليها وعمليات التجهيز ومعايير الجودة أكثر ملاءمة. وهذه المستحضرات تجنب أو تقلل بدرجة كبيرة استخدام المذيبات التى تعتبر غير مطلوبة من وجهة نظر التوكسيكولوجى والبيئة.

ان استخدام المواد الاضافية adjuvants لتحسين الأداء البيولوجى تظل قليلة الفهم فى مجالات التقنيات التى تؤثر بها. والعلاقات بين التركيب والفاعلية للمواد ذات النشاط

السطحى surfactants والمواد الاضافية الزيتية محيرة ولكن العوامل الأساسية مثل : التوازن المائى الدهنى hydrophilic/lipophilic balance وعوامل الابتلال/ الانتشار/ النفاذية wet-ting/spreading/penetration والاذابة solubilisation والمرطبات humectancy ومورفولوجى الرواسب morphology of deposits وطبوغرافية السطوح المستهدفة topology of traget surfaces تستمر دراستها باستخدام الجليد المعزول والأغشية والبيوت الزجاجية والتجارب الحقلية.

بالاضافة الى ذلك فان المستحضرات التى تظهر صفات تتعلق بتحسين أسلوب التداول عند المشتغلون بالتطبيق تلقى عناية مؤكدة. ان المنتجات الصلبة التى تقلل من تلوث القائم بالعملية من جراء الانتشار وكذا تقلل من استخدام المذيبات ومثال ذلك الحبيبات القابلة للانتشار فى الماء water dispersible granules التى أصبحت الآن أكثر شيوعا. ان عمليات تجهيز هذه المستحضرات أصبحت ذات أهمية بالغة. وتجدر الاشارة الى أن المنتجات ذات الأساس المائى مثل المستحلبات لاقت اهتماما كبيرا.

ان تكنولوجيات استخدام مبيدات الآفات مثل الرشاشات الهيدروليكية ظلت دون تغير لأكثر من ٤٠ عاما. ومع هذا أجريت دراسات مستفيضة بهدف تحسين الأداء وتقليل مخاطر المبيدات على البيئة من خلال :

- الاستخدام المتخصص Selective application
- الجودة المناسبة للرش Optimum spray quality
- CDA†الالكتروستاتيكية CDA/Electorstatics
- المواد الاضافية مانعة الانتشار anti-drift additives

من أكبر التحديات التى تجابه الصناعة هى مايتعلق بالتخلص من العبوات والبواقى. وقد وضعت العديد من الاقترابات فى هذا الشأن مثل :

ـ وسائل الغسيل الأوتوماتيكية automatic rinsing devices

ـ برامج معاودة واسترجاع محتويات الرش returnable & recyclable pack programe

لقد لاقى اتجاه تقليل المخلفات من المخلوط الزائد من محلول الرش ومحاليل غسيل الملوثات الاهتمام من قبل مصممى الآلات وكذا ادخال وحدات للمعاملة على مستوى الحقل. ان امكان تحسين أمان المنتجات لكل من القائم بعملية التطبيق والبيئة تعتبر من الموضوعات الأساسية المطلوبة (شكل ـ٩).

خطر كبير ‹—— عامل التطبيق ——› خطر قليل

	قابل لاعادة الاستخدام عبوات يعاد استخدامها	يشغل حيز قليل النقل فى نظام مغلق تجهيزات ذائبة فى الماء الغسيل بالضغط الغسيل فى الحقل
فتح يدوى لسكب المحتويات مستحضرات أساسها المذيبات	مستحضرات ذات أساس مائى ماسك للعبوات عبوات محسنة غسيل يدوى للعبوات	محببات تنتشر فى الماء الحقن المباشر
	تخليص المعدات من التلوث التخلص من الفوائض	

خطر كبير

شكل (٩) : الطرق الممكنة لتقليل الأخطار على عمال التطبيق والبيئة.

(مأخوذة من W.T.C. Holden & E.S.E. Southcombe).

ان تحسين مصداقية أمان استخدام الكيميائيات الزراعية سوف يتأتى ويتحقق من تحسين معايير الجودة. من المؤكد أن انسداد البشابير أو المرشحات وغيرها من عيوب الانسياب أو التداول سوف تؤدى الى تصرف وتوزيع سئ ومن ثم تزيد من تلوث العمال. لقد وجهت العديد من الجهود نحو ايجاد طرق اختبارات جيدة تمكن من التنبوء بالجودة، حيث أدخلت طرق الاختبارات المعملية الجيدةFoodlaboratory practice (GLP) وطرق التصنيع الجيدةGood manufacturing practice . وقد اتفق على أهمية الحاجة لطرق قياسية لتقدير الجودة خلال مراحل التصنيع المختلفة من قبل رجال الصناعة وكذا السلطات الرقابية. وقد وضع حديثا معيار تحديد قياسى لتقدير ثبات المركب أثناء التخزين بما يعرف Shelf-life determination .

٦- التمثيل والانهيار Metabolism and degradation

ان اهتمام كيميائى التمثيل بحل مشاكل التقنية الخاصة بتعريف مسارات تمثيل مبيدات الآفات فى النباتات والحيوانات فى تزايد مستمر. لقد جعل استخدام طرق التحليل الحديثة الحساسة وكذا نظم التقدير فى داخل الكائنات الحية in vivo يسهل من تحديد نواتج التمثيل فى النبات والحيوان ومن ثم يجعل المشاكل المعقدة عن تمثيل المبيدات ليست مستعصية الحل. ويظل السؤال الخاص بكيفية الاستفادة من بيانات التمثيل لتصميم الجزئيات الأفضل للمستقبل وكذا تقدير وتقييم التأثيرات التوكسيكولوجية والبيئية للكيميائيات الزراعية قائما.

فيما يتعلق بوضع التصميمات الخاصة للحصول على المركبات الجديدة لا يصطدم العلماء بتحديات وارشادات محددة ولكنهم فى حرية تامة لتنفيذ أى تجربة يختارونها لفهم كيف يلعب التمثيل دورا فى نشاط مجموعة المركبات. ولقد تأكد ذلك وظهر واضحا فى الدراسات التى أجراها H.M. Brown عن أهمية التمثيل المقارن فى اكتشاف وتطوير مبيدات الحشائش المتخصصة من مجموعة السلفونيل يوريا.

كيف نستخدم الطرق الجديدة؟

الطرق الحديثة لدراسة التمثيل والانهيار تسمح بشرح وتفسير عمليات التمثيل المعقدة

*لكن كيف يمكن استغلال النتائج :

* لاكتشاف كيميائيات زراعية أفضل

* لتقدير أمان الكيميائيات الزراعية الموجودة والمستقبلية.

التمثيل فى تصميم الجزئيات الجديدة

* الدراسات لا تصطدم بارشادات أو تحديات معينة أو محدودة مثال ذلك، تطوير مبيدات الحشائش المتخصصة من مجموعة السلفونيل يوريا والتى لا تتطلب دراسات تمثيل قياسية لفهم عمليات الانهيار والتنشيط التى تحدد وترتبط بالاختيارية.

على العكس تماما فانه بمجرد اتخاذ قرار تطوير المركب فان الكيميائى المسئول عن التمثيل يجابه بتحديات وارشادات محددة تماما تحدد المطلوب منه واسهاماته فى تقدير والقاء الضوء عن التأثيرات التوكسيكولوجية والبيئية المحتمل حدوثها من المركب محل الدراسة. ان عدم المرونة هذه تتجلى بوضوح من الاستنتاجات التى نتحصل عليها من دراسات التمثيل فى الحيوانات. ولقد خلق هذا الوضع قناعة تتمثل فى أن الدراسات الاجبارية الأولية بعيدة قليلا عن الاحتياجات المطلوبة والتفصيلات الضرورية اللازمة. اذا ثبتت التأثيرات السامة من دراسات السمية على المدى القصير والطويل فان الكيميائى المنوط بدراسات التمثيل يكون له كل الحق والمرونة فى تصميم التجارب المناسبة لمعرفة كيفية بدء واحداث التأثير السام. هذه المعلومات تساعد مسئولى التوكسيكولوجى فى اتخاذ القرار وتحديد مدى خطورة المركب على صحة الانسان عند استخدامه فى الأغراض المحددة له. ومن المؤكد أن الملخص الذى عرضه العالم الكبير البروفيسور J. Miyamoto عن عمليات التنشيط الحيوى التى تعتبر مسئولة عن التأثيرات السامة فى الثدييات لم تجهز بياناته من النتائج التى أسفرت عنها ارشادات

الدراسات الاجبارية. ونخلص القول بأن معظم الكيميائيون المنوطون بدراسات التمثيل فى النبات والحيوان والسلوك البيئى فى حاجة الى مرونة كافية لتصميم تجاربهم بما يتمشى مع متطلبات السلطات التشريعية وضروريات العامة. وعلى هذا الكيميائى قبول المسئولية الكاملة لتأكيد مدى ملاءمة هذه الدراسات.

دراسات التمثيل فى تقدير الأمان

* الدراسات التى تصطدم بتحديات وارشادات محددة.
* يجب أن تسمح الارشادات المرنة باجراء دراسات مناسبة للمواد الكيميائية الزراعية المناسبة.
* يجب أن يكون كيميائى التمثيل على استعداد للدفاع عن الدراسات المصممة المختارة.

* **السلوك البيئى** Environmental fate

ان فهم سلوك المبيد فى التربة والماء والهواء ضرورى للتأكيد على أن البيئة لن تكون فى خطر من جراء استخدام الكيميائيات الزراعية. لقد نشر بالتفصيل حركة هذه الكيميائيات فى الغلاف الجوى من خلال البخر واستخدام مستحضرات الايروسولات. من الواضح والمؤكد دخول المادة الكيميائية فى مكونات البيئة ويظل من غير الواضح بعد الكميات التى تشترك فى العملية. وهذه تعتبر مجالا للدراسة والبحث لتقدير انسياب المادة من النباتات والتربة والماء وكذا فهم سلوك المبيد فى الهواء.

مآل مبيد الآفات فى الهواء موضوعا يحظى بمزيد من الاهتمام :

* مستويات المبيد التى تدخل الى الهواء.
* انهيار المبيد فى الهواء.

مازالت دراسة سلوك مبيدات الآفات فى البيئة الأرضية موضوعا رئيسيا للبحث. لقد تمت تغطية دور العوامل الحيوية وغير الحيوية فى اختفاء المبيدات من التربة من بعض النواحى خاصة ما يتعلق بدراسات الليزيميتر وحركة المبيد الى الماء الأرضى. فى الوقت الراهن زاد الاهتمام باستخدام أعمدة التربة الكبيرة وأجهزة الليزيميتر لدراسة تسرب المبيدات. الاقتراب الذى أجراه البروفيسورF. Fuhr أوضح أهمية دراسات الليزيمتير لتكامل دراسة تأثير العوامل المعقدة والمتداخلة للمتغيرات البيئية على سلوك المبيدات. ولو أن الليزيميتر لا يقلل الحاجة الى اجراء تجارب حقلية لكنها ذات قيمة فى تمثيل ووضع الاستنتاجات عن مآل مبيدات الآفات فى البيئة الأرضية.

ولقد أصبحت الدول الأوربية مولعة بوضع نماذج عن مآل المبيدات فى الأراضى واعطاء الفرصة لتبادل الخبرات بين العلماء فى مختلف بلدان العالم. وتركز النماذج على القاء الضوء عن دور ادمصاص المبيد على التربة. ومن الواضح أن حركة المبيدات خلال طبقات التربة تعتبر من الأسباب الرئيسية لتلوث الماء الأرضى. ومن نقاط الضعف حيث نقص المعرفة فيما يتعلق بمدى انهيار المبيدات فى طبقات التحت أرضية وفى الماء الأرضى نفسه. لقد نوقشت العديد من الدراسات عن الانهيار الميكروبى للمبيدات المتحركة فى الطبقات تحت الأرضية الهوائية واللاهوائية. ولقد اتضح عدم دقة البيانات التى تقول بأن انهيار المبيدات تحت مستوى منطقة الجذر ترجع وتتحدد بالعمليات الغير حيوية حيث اتضح حدوث عمليات تحول كبيرة ومعدنة لمدى واسع من مبيدات الآفات حتى تحت الظروف اللاهوائية كما حدث فى عملية معدنة الالديكارب فى طبقة تحت التربة (جدول ٦).

جدول (٦) : انهيار ممثلات الالديكارب فى طبقة تحت التربة اللاهوائية فى هولندا.

(المصدر: Smeitوآخرون ١٩٩٠).

نواتج تمثيل الالديكارب	كمية الكربون ١٤ ٪ معبرا عنها بكمية ك ا ٢ ١٤	
	تحت الأرض (أ)	تحت الأرض (ب)
الديكارب سلفوكسيد	٥٤	٤٣
الديكارب سلفون	٤٦	٥٧

لقد نوقش الانهيار الميكروبى لمبيدات الآفات فى سطوح التربة على أنه الأساس للاسراع أو تحفيز الانهيار. ولقد أصبحت هذه المشكلة منتشرة على نطاق واسع وأصبحت تؤثر على معظم أقسام الانهيار الحيوى لمبيدات الآفات. ويمكن حل هذه المشكلة من خلال التعاون العلمى بين الشركات.

ولقد خلص البحاث الى أنه قد تم تطوير وسائل دقيقة لدراسة العمليات التى تؤثر على سلوك المبيدات فى التربة كل على حدة مثل التسرب والامتصاص والانهيار وغيرها. وتظل الصعوبة فى كيفية دمج هذه الوسائل معا والوصول الى تصور متكامل لهذا السلوك. لايجب اعطاء التجارب الحقلية أهمية أكثر أو تفوق الحقيقة ولكن استخدام نظم النماذج والمعلومات عن سلوك المبيد فى طبقة تحت التربة وأقلمة الميكروبات على المبيدات تسمح بتفسير البيانات التى تسفر عنها التجارب الحقلية.

مجابهة مشكلة اسراع الانهيار

* يمكن ضبط فاعلية العديد من الكيميائيات الزراعية ذات الانهيار السريع.

* ان عمل دورة بين المركبات قد تفيد فى التغلب على مشكلة أقلمة الميكروبات على المبيدات.

ان مآل المبيدات فى النظم المائية تغطى كل من الانهيار الكيميائى والبيولوجى. لقد ركزت الدراسات على أهمية الانهيار الضوئىphotolysis للتحول الأولى للمبيدات ولكن دور العمليات الحيوية فى المعدنة الكلية للمبيدات لاقت اهتماما أكبر. ولقد اهتم كذلك بالاسهامات التى تضع طرقا لدراسة مصير المبيدات فى الماء وفى معظم الرواسب فى الماء فى التجارب المعملية كوسائل للتنبوء بالتركيزات الفعالة فى الحقل. وتتم دراسة هذا الموضوع بالتنسيق مع الاستكشاف الفعلى للتركيزات الموجودة تحت الظروف الحقلية.

لقد نوقش توزيع المبيد فى النظم المائية من بعض جوانبه بالتفصيل وعلاقة ذلك بالانهيار والتعرض الفعال للكائنات الغير مستهدفة. لقد أوضحت التجارب التى أجريت فى كندا أن المبيدات التى تم رشها على الترع والمجارى المائية تمسك أو تصطاد أولا على سطح الماء محققة تركيزات فى الطبقة السطحية صفر ـ ١ ملليمتر تعادل ٥٠ـ١٠٠ مرة أكبر من التركيزات المقصود وضعها. هذا الوضع يحدد انهيار المبيد بواسطة الميكروبات ولكنه يعرض المركب للانهيار الضوئى بدرجة أكبر. اذا أخذ فى الاعتبار التعرض الفعال للكائنات المائية فان الحشرات وغيرها من الطيور التى تعيش على سطح الماء سوف تتعرض لتركيزات عالية من المبيدات تفوق ماهو متوقع أو تحصل عليه من التنبوء. ومن جهة أخرى فان الأسماك والكائنات النافعة الأخرى سوف تتعرض لتركيزات أقل كثيرا من السابقة.

واذا كان معروفا أن المادة الكيميائية الزراعية لا تسبب خطورة على البيئة يصبح من الضرورى تقدير المخاطر التى تحدثها على الكائنات الغير مستهدفة والنظم البيئية. لقد تم تقدير التأثيرات القاتلة وغير القاتلة للمبيدات على أنواع عديدة من الكائنات المائية والأرضية. ولقد خلص الى أن الأخطار التى تحدث للنظم البيئية تعود الى التعرض بمعنى تركيز المبيد الذى يدخل ويصل الى النظام البيئى.

* **مخلفات المبيد** Residues

ان متطلبات السلطات التشريعية فى جميع أنحاء العالم مستمرة فى الزيادة والصرامة. لقد أصبح تقدير مستوى المخلفات ١, جزء فى البليونppb شيئا عاديا كما أن تقدير المخلفات فى كل المكونات البيئية (النباتات، التربة، الماء، الهواء) من المطالب بصرف النظر عن الأخطار التى تحدثها. وتحدد السلطات القومية المحلية معايير خاصة لتقدير مستويات المبيدات. ولقد سبب ذلك زيادة فى التعقيدات التى تجابه تقدير السلوك البيئى وكذا أمان المبيد. كماتم توحيد وقياسية الطرق التى تنتج من قبل رجال الصناعة وكذا الجهات الحكومية لتقدير المخلفات والسلوك والأمان. وحديثا تم تطوير طرق متقدمة للكشف عن المخلفات عن المستويات المنخفضة جدا مثل كاشفات الانبعاث الذرى Atomic emission detectors (AED) وكاشفات الكتلة المتخصصةMass selective detectors (MSD) وطريقة الاستخلاص الفائق للسائل/ الكروماتوجرافى-Super fluid extraction/chromatography SFE/SFC وطرق قياس المناعة immunoassay .

* **التعرض وتقدير الخطر** Exposure and risk estimation

لقد اتفق على أن الخطر ما هو الا ناتج السمية والتعرض للمركب محل الدراسة. كما أشار العالم الكبير H. Mohr الى أن ادراك وقبول العامة لمفهوم الخطر يختلف تبعا لظروفهم الخاصة. ولقد قسم العامة الى مجموعتان :

ـ أناس مستقبلى وآخذى الخطر فى حالة الفقر impoverished

ـ أناس لا يستقبلون ولا يتعرضون للخطر فى حالة الغنى affluent

على سبيل المثال عندما تكون هناك حاجة عاجلة لانتاج غذاء ذو جودة معينة، يعتقد أن أية أخطار مصاحبة قد تكون مقبولة ومن ثم تكون أدوار كل من منتجى المبيدات والفلاحون ذات قيمة. فى الجانب المقابل أى عندما لايكون هناك نقص فى الغذاء ذو الجودة فان النظرة لكل من الفلاحين ومنتجى المبيدات تعتبرهم مسببى التلوث حيث يلهث كل منهم وراء منفعته الخاصة. هذه المواقف المختلفة والمتناقضة توجد هذه الأيام فى الدول المتقدمة والنامية على السواء. ولقد أضافAnn Lindsey فى وكالة حماية البيئة الأمريكية الى اعتبارات اضافية من قبل العامة عن مفهوم الخطر فيما يلى :

* كراهية الناس للأخطار الغير ارادية ومثال ذلك المخلفات فى الغذاء.

* مفهوم الناس حول المساواة بمعنى أن الناس الذين يعانون من الخطر لايكون ضروريا حصولهم على مكاسب.

نود الاشارة الى أن الأمور المتعلقة بالسمية المطلقة للكيميائيات الزراعية تناقش بشكل قليل فى المؤتمرات الدولية بينما تعرض المستهلك والمستخدم والبيئة للمبيدات تحظى بمناقشات مستفيضة فى هذه المحافل المحلية والدولية.

أ) **تعرض متسخدمى المبيدات** User exposure

يتضمن تقدير وتقييم تعرض مستخدمى المبيدات مايلى :

* قياس كمية المبيد التى تسقط على المستخدم.

* الكمية التى تمتص خلال الجلد.

لقد نما الى علمنا أن طرق تقدير كمية المبيد التى تسقط على عامل التطبيق تقدمت وتطورت بشكل كبير ومن ثم طرحت العديد من الاقتراحات حول وضع ارشادات رسمية لتغطية هذا الموضوع. والبيانات التى قد تجمعت من دراسات تقدير

كميات المبيدات التى تسقط على العمال من جراء طرق التطبيق المختلفة يمكن الاستفادة منها فى تحديد هذا النوع من التعرض للكيميائيات الجديدة. بينما طرق الاستكشاف البيولوجية لقياس كمية المبيد التى امتصت تحتاج للتطوير. والمشكلة هنا تتمثل فى أن البيانات التى نتحصل عليها على مركب معين تكون قاصرة على هذا المركب وليس غيره. وحاليا مطلوب بيانات من دراسات حركية المبيد pharmacokinetic لتفسير النتائج التى تسفر عنها دراسات المعاملات عن طريق الفم سواء بالأنبوب المعدى أو مع الغذاء. ان قياس التعرض يعتبر نقطة الضعف التى تجابه تقدير الخطر على مستخدم المبيدات فى الوقت الحالى.

ب) تعرض المستهلك Consumer exposure

يتم استكشاف تعرض المستهلكون للمخلفات فى الطعام من خلال ما يعرف بالحصر من خلال جمع وتقديرالمبيدات فى العينات التى تجمع من الأسواقmarket basket surveys . ولقد تم التعبير بالشك فى فائدة هذاالنوع من الدراسة بالرغم من أن العديد من النتائج والبحاث خلصت الى أن مخلفات المبيدات فى الغذاء أقل من الحدود اليومية المسموح بتواجدها Acceptable daily intakes . وبالمثل أظهر الاستكشاف فى مياه الشرب أن مستويات المبيدات بالرغم من أنها فى بعض الحالات تزيد عن مستوى ١,جزء فى المليون (السوق الأوربية) الا أنه فى معظم الحالات أقل من المستويات التى قد تحدث تأثيرات ضارة. ولقد خلص البحاث الى أنه لاتوجد أخطار من المبيدات اذا استخدمت بالتركيزات الموصى بها وكذا بالطرق التى تحددها التعليمات والارشادات.

جـ) التعرض البيئى Environmental exposure

اذا لم تكن المادة الكيميائية تسبب أضرارا على البيئة يصبح من الضرورى تقدير الأخطار التى قد تسببها للكائنات غير المستهدفة والنظم البيئية. ولقد نشرت العديد من الاسهامات التى تناولت التأثيرات الجانبية الضارة للمبيدات حيث ركزت على تقدير

التأثيرات القاتلة والغير قاتلة للمبيدات على العديد من الكائنات المائية والأرضية. بالنظر للأخطار على المستخدم والمستهلك تم الاتفاق على أن الأخطار على النظم البيئية تتأتى من التعرض أى من التركيز الذى يدخل البيئة من المبيد.

من الواضح .. أن شرح المصير النهائى للمبيدات يعتبر ضروريا فى تقدير أهمية التعرض. ولقد قيل ونشر الكثير عن استخدام نماذج الحاسبات الالكترونية للتنبوء بخطورة التعرض فى البيئات خاصة المائية. ومازالت تناقش صلاحية هذه النماذج ودقتها فى التنبوء بتركيزات المبيدات فى مكونات البيئة ومنها الماء الأرضى. ونقرر حقيقة أن هذا الاتجاه يلقى اهتماما كبيرا كما حدث فيه تقدم ملموس بسبب الصعوبات التى تجابه الدراسات الحقلية. وتبذل الآن جهود كبيرة لدمج الاستكشاف الحقلى لمستويات المبيد مع تلك التى يتحصل عليها من النماذج الوضعية.

د) التسجيل والتشريع Registration and legislation

يلقى موضوع التسجيل والتشريع اهتماما متزايدا فى السنوات الأخيرة مما يعكس تأثيرا كبيرا على تطوير الكيميائيات الزراعية. لقد تزايد وضع القواعد والقوانين التنظيمية والتشريعية المحددة لتسجيل وتداول المبيدات فى جميع أنحاء العالم وبدون تنسيق فيما بين الدول المختلفة. ولقد أدى ذلك الى زيادة تكلفة تسجيل مبيد جديد والحفاظ على وضع المبيد المستخدم فعلا. والآن لا تستطيع أن تتحمل أعباء هذه التكاليف سوى الشركات الكبيرة خاصة ما يعرف بتكاليف البحوث والتطوير R & D . ولقد أدى هذا الوضع الناشئ عن زيادة متطلبات التسجيل والتأخير فى التسجيل طول الفترة التى يستغرقها المبيد الجديد الأكثر أمانا ليصبح فى متناول الناس فى الأسواق. ليكن معلوما أن البيانات المتوفرة عن المركبات القديمة فى العديد من الحالات لا تفى أو تتوافق مع المتطلبات الحالية وأن الحصول على البيانات المطلوبة الآن باهظة التكاليف، والحل الآن هو اما أن تسحب هذه المركبات من الأسواق بمعنى أن تسحب رخص التسجيل الخاصة بها أو تخفف قيود التسجيل. والآن يوجد الحاح من

السلطات الحكومية لدى الشركات المنتجة للمبيدات وغيرها من الكيميائيات الزراعية لتسجيل عدد محدود من الاستخدامات للمركب الواحد.

ومما يزيد من تعقيد الشكل التنظيمى أن التسجيل وان كان يعتمد أساسا على المذهب والفلسفة العلمية الا أنه حاليا يتأثر بالتشريعات والمواقف السياسية. ومثال ذلك ماحدث فى دول السوق الأوربية المشتركة حيث وضعت الهيئة المسئولة عن مياه الشرب مستوى ٠,١ جزء فى المليون من أى مبيد كحد مقبول يجب عدم زيادته. وليس هناك أساس علمى لوضع هذا الحد الا أنه وضع عقبات لاضرورة لها فى طريق المبيدات. كما أنه يحتاج الى توفر طرق تحليل غاية فى الحساسية وتكون قادرة على الكشف عن مستويات متناهية الصغر فى الماء معروف عدم تأثيرها على صحة الانسان.

وهذا يبرز ويؤكد على ضرورة :

- الحاجة الى التوافق harmonization
- التفاهم وتنسيق الاتجاهات والاعتبارات الخاصة بالأخطار

ر) **الحاجة للتوافق** The need for harmonisation

تتمثل الحاجة للتوافق الموضوعات والمجالات التالية :

- بروتوكولات الاختبار Test protocols
- متطلبات التسجيل Registration requirments
- العمليات التنظيمية Regulatory processes
- تمثيل البيانات Interpretation of data
- الاستعراض Reviews
- متطلبات البطاقة Label requirements

هذه المتطلبات لم تتأتى فقط من قبل الصناعة ولكن من الجهات الرسمية الحكومية كذلك. يجب أن يكون هناك توافق وقياسية للبروتوكولات فى مجالات التسجيل وبيانات البطاقة وأحيانا يحدث تضخيم لهذه المتطلبات كما هو الحال فى دول السوق الأوربية المشتركة حيث يستمر مسئولى كل دولة فى وضع متطلبات كل منها على حدة، وعلى الجهات المعنية بهذا التجمع الاقليمى أن تنسق بين هذه المطالب. لقد نما الى مسامعنا أن امكانية التوافق والتنسيق بين الدول النامية فى مجال التسجيل ممكن تحقيقها. ولكن الدكتور A. Pieters فى هولندا يقول بضرورة وجود دليل دولى موحد للتسجيل يقوم باعداده الهيئات المشتركة FAO/WHO (منظمة الأغذية والزراعة وهيئة الصحة العالمية). ولنتفق جميعا على أن تكاليف تسجيل وتسويق مركب جديد فى الزراعة ستكون رهيبة بالنسبة لرجال الصناعة والهيئات الحكومية المعنية. ان البرنامج الموحد للبروتوكولات وان كان باهظ التكاليف الا أنه سيحل مشكلة كبيرة تعتبر من أكبر التحديات التى تواجه الصناعة ألا وهى الاختلاف فى تفسير النتائج والتشريعات التى تضعها الهيئات المحلية والتى قد تخلق تناقضات ومشاكل لدى العامة.

هـ) معرفة المخاطر Risk communication

هناك اتفاق واضح على أن الواجهة الأولى للاحاطة ومعرفة المخاطر تتمثل فى البطاقة الملصقة على المنتج، وهناك قناعة لدى رجال الصناعة بتسهيل بيانات البطاقة للقائمين على وضع التشريعات مما يجعل البطاقة أكثر سهولة وفهما من قبل مستخدمى المبيدات. ولقد تأكد أن أعداد قليلة جدا من مستخدمى المبيدات يقرأون البطاقة حيث تشير الاحصائيات الكندية الى أن نسبة قارئى البطاقات لاتزيد عن ٥ ٪. وهناك آراء تقترح بوضع عقوبات مادية أو عينية لكل من يتجاهل البطاقات. ولقد ثبت أن معظم حالات سوء التطبيق ترجع الى الجهل ومن ثم يصبح تدريب موزعى ومستخدمى المبيدات ذات ضرورة قصوى. ان رجال الصناعة ومن خلال هيئة GIF AP تنشط الاعتماد على بيانات وتعليمات البكتوجرام. كما أن دستور منظمة الأغذية

والزراعة FAO code of conduct يعتبر خطوة جيدة فى الاتجاه السليم. وهناك اتفاق عام على أن الخطوة الأولى للتعريف بمخاطر المركب يجب أن تتأتى من البحاث أى تكون على أساس علمى. ومن المعروف أن العلماء قد يختلفون فى كيفية تفسير النتائج مما يؤدى الى الاختلاف فى وضع التشريعات من قبل السلطات المختصة. وهذا الوضع يجب أن يحل حيث الخلافات بين العلماء تقلل من مصداقيتهم وقدرهم لدى العامة. فى الولايات المتحدة الأمريكية يتبع نظام التسجيل المعروف بالاصطلاح "Alar" وهو مقبول من قبل الصناعة والسلطات التشريعية ـ وكالة حماية البيئة الأمريكية ومجموعات العامة.

obeikandl.com

التحديات الدولية لصناعة الكيميائيات الزراعية

International Challenges to the Agrochemical Industry

Imperial Chemical Industries

(١) التحديات الفنية العلمية Technical challenges

من الثابت أن أهم التحديات الفنية أو العلمية التى تواجهنا على المستوى العالمى تلك التى تتعلق بتوفير الاحتياجات الزراعية لسكان كوكب الأرض. ومن هذا المنطلق أصبحت صناعة الكيميائيات الزراعية بمثابة المصدر الرئيسى للمركبات اللازمة لتحسين وتوفير الانتاجية العالية من المحاصيل وبنوعية جيدة. ومن ثم يتركز معظم نشاط الشركات ناحية اكتشاف كيميائيات جديدة تحقق تقدم كبير فى مكافحة الحشائش والحشرات ومسببات الأمراض الفطرية. ولقد شهدت العشرون سنة الماضية ظهور مبيدات حشائش عالية التخصص وكذلك ذات التأثير العام. وأمكن الحصول على مبيدات آفات قادرة على التغلب على السلالات الحشرية والفطرية المقاومة للمبيدات القديمة وكذلك ظهور العديد من منظمات النمو النباتية الجديدة مما حسّن من النظام والادارة الزراعية، وفى الحقبة القادمة ستحدث تغيرات فى أهداف التهجين النباتى تأخذ وجهة انتاج أصناف جديدة تتميز ليس فقط بالنوعية القادرة على مجابهة الأمراض والحشرات ولكنها سوف تتكامل فى الصفات مع التقدم العالمى فى مجال

* من مقالة A. Hayes فى PLC. IC House, Millbark, SWI .

obeikandi.com

الكيميائيات الزراعية .. وعلى سبيل المثال استنباط أصناف نباتيه قادرة على مقاومة مبيدات الحشائش التى تستخدم.

ومن المتوقع حدوث تطور كبير فى نظم التطبيق. ونقرر حقيقة أن الثورة الكبرى التى حدثت فى الكيميائيات الزراعية انحصرت فقط فى نوعية الكيميائيات المكتشفة والمستخدمة. وكلما حدث تقدم تكنولوجى يصبح من الممكن الاقتراب والعناية اكثر بالاعتبارات الأخرى العملية والمطلوبة .. ومثال ذلك تجنب استخدام كميات كبيرة من الماء لتوصيل المبيد للآفة المستهدفة أو تقليل التأثيرات الجانبية للكيميائيات فى البيئة وبدرجة أكثر أهمية زيادة أمان كل ما يستخدم فى هذا المجال. ومن ثم نتوقع حدوث طفرة أو ثورة ضخمة فى وسائل استخدام وتطبيق مبيدات الآفات. ويجب أن نأخذ فى الحسبان أن ظروف الزراعة فى الدول النامية تختلف لحد كبير عن تلك السائدة فى الدول الفقيرة ولذا وجب التنبيه الى أن عدم النظر الى مشاكل الدول الفقيرة سوف يؤدى إلى عدم تمكين كل اختراعات الصناعة من تأدية دورها فى الزراعة على المستوى العالمى.

(٢) تحديات الأمان The safety challenges

ليس هناك خلاف فى أن الاستخدام المناسب للكيميائيات الزراعية لن يتسبب فى حدوث أية مشاكل. وأى مركب كيميائى يستخدم فى المجال الزراعى ظهر نتيجة سلسلة من الخطوات نذكر منها التصنيع والتخزين والنقل وغيرها حتى التطبيق الفعلى وهذا يعنى وجود مخلفات يجب التخلص منها بأمان. وتنحصر معظم سيئات الصناعة فى الدول المتقدمة فى المشاكل المرتبطة بالتخزين والنقل والتخلص من المخلفات. فالحرائق فى المخازن والمستودعات والحوادث العارضة أثناء النقل والتتابع السئ للعوادم تنبه المسئولين بين الحين والآخر. وهناك بعض الحالات التى تصل لحد الكارثة ومن ثم نؤكد على أهمية الملم جميع المشتغلون بالكيميائيات الزراعية، وعوادمها بالطرق الصحيحة للتداول علاوة على مقدرتهم على احتواء أية مشكلة تنجم عن أية حادثة.

وفى الدول النامية .. تتعدى أبعاد المشكلة الاطار المرتبط بها الى الصعوبات الخاصة بطرق استخدام الفلاحين لهذه الكيميائيات الزراعية والعوامل الأخرى المتعلقة بكيفية وصول هذه المواد اليهم. ومن المثير للدهشة شيوع القول أن مسئولية الصانع تتمثل فى التأكد من سلامة استخدام المنتج واحاطة المستهلكين بخطورة الاستخدام السئ. وكل ما يمكننى التعليق به على هذا القول تأكيد مسئولية منتجى المبيدات بالاشتراك مع غيرها من الجهات. وهذا يجعل من الأمور الحتمية والضرورية اتباع الصناعة للقوانين الرسمية الحكومية المعمول بها فى كل دولة وهذا يستدعى التعاون مع العديد من الهيئات والمكاتب المرتبطة بهذه الكيميائيات. وهذا يحتم ادراج برامج تعليمية وتدريبية عن اقتصاديات استخدام المبيدات وعلى مسئولى الحكومة الاصرار على الاستمرار فى هذه البرامج. وعلى الصناع المشاركة الفعالة فى هذه البرامج لضمان تأكيد فهم المستهلك للطريقة الصحيحة للاستخدام وتحقيق الأمان.

وكجزء من الأنشطة الخاصة بالشركات المنتجة للمبيدات تنظيم وعقد ندوات خاصة بالمركبات التى تنتجها فان منظمة اتحاد الشركات "GIFAP" فى شغل دائم لاصدار تعليمات استرشادية لبرامج عامة كثيرة، يتناول الأول منها التداول الآمن للمبيدات خلال التجهيز والتعبئة والتخزين والنقل. والبرنامج الثانى يتناول الاستخدام الفعال والآمن عن طريق اعطاء نصائح مقبولة عن استخدام المبيدات وكيفية محافظة الفلاحين على حقولهم. وهذه البرامج أصبحت متاحة لكل من يطلبها من «الجيفاب» وغيرها من الهيئات التجارية العالمية فى الدول الأربعة والعشرون المشتركة فى هذه المنظمة. ولقد تم توزيع عشرات الألوف من هذه البرامج والآن يجرى الاعداد لانتاج برامج متقدمة عن التحديات الأخرى والهامة المتعلقة بالأمان.

وعلى المستوى الدولى.. قامت ومازالت تقدم الجيفاب تعضيدا كبيرا لأنشطة منظمة الزراعة والأغذية FAO «الفاو» فى مجال التوصيات الخاصة بالقواعد المنظمة للتعامل بالمبيدات. ومن المناسب تنظيم استخدام المبيدات بما يحقق الأمان ولكن لايجب أن تصل التعليمات والقواعد للحد الذى يؤدى إلى حرمان من يستخدمون

هذه المواد من مزاياها التى تحققها لهم. وهذا ما يدعو الـ Gifap الى التعضيد القوى لأن تقوم كل دولة بوضع القوانين والقواعد الخاصة بتسجيل المبيدات مع الاسترشاد وفى داخل الاطار العام لمتطلبات منظمة الأغذية والزراعة. وتؤمن الجيفاب بأن على كل حكومة من حكومات الدول أن تحدد أية مركبات يمكن استخدامها فى الزراعة مع التأكيد على ضرورة وضع جميع المعلومات الفنية والعلمية المطلوبة تحت تصرفها لاتخاذ القرار السليم.

وغالبا ما يصل لأسماعنا التعليقات والشائعات عن الشركات الكبرى المنتشرة فى العديد من دول العالم خارج حدود أوطانها ومصانعها خاصة فى العالم الثالث. وسواء كانت هذه التعليقات صحيحة أم مغرضة ومع الايمان الشديد بحرية النقد الا أنه لا يمكن لأى من دول العالم الثالث أن تنكر دور وتعضيد هذه الشركات لعملية الانتاج الزراعى الآمن والاسهام فى حل العديد من المشاكل الزراعية وتلك المتعلقة بصحة الانسان والحيوان والبيئة. وتعتبر المقارنة بين هذه الشركات العالمية والمحلية ظالمة نظرا للخبرات والامكانيات الواسعة واللامحدودة للأولى فى المجالات الفنية والمادية والمصادر والتكنولوجيا والتى تمكنها من مجابهة المشاكل الخاصة بصورة أفضل كثيرا وبمستوى أعلى من غيرها. وعلى هذه الشركات توخى الدقة الفائقة عند اتخاذ قرار حل أية مشكلة والا تأثر مستوى دورها وموقفها فى الدول الأخرى اذا ما تخاذلت أو وقعت فى اتخاذ قرار خاطئ.

وهناك العديد من المجالات الخاصة للتعاون بين الشركات الصناعية والهيئات الحكومية والمراكز الزراعية فى العالم الثالث. وهذا يتضمن النقاط التالية : اعداد البطاقات "Labelling" بمعنى تحديد الأسلوب الأمثل لتوصيل المعلومات للفلاح العادى وهو بالتأكيد يجهل النواحى الفنية والتقنية عن المبيدات ومكافحة الآفات، وبعد ذلك تناول جميع الأسئلة والأجوبة التى تقنع الفلاح وتحثه على الاستخدام الصحيح للمبيد وكذلك تبصيره بنظام العلاج والاسعاف السريع لأى مصاب من جراء التلوث العرضى للجلد أو العيون. وليكن مفهوما أن أية دولة تستهدف تحسين الزراعة منها أن

ندرك أهمية الاستخدام الأمثل والواعى للكيميائيات الزراعية بنفس أهمية استخدام الأسمدة والميكنة والتقاوى المنتقاة حيث أن الزراعة عبارة عن أنشطة متكاملة مع بعضها تتداخل فيها كل عناصر الانتاج وتؤثر احداها على الأخرى.

(٣) التحديات الاقتصادية The economic challenges

من أكبر التحديات التى تجابه الشركات الكبرى المنتجة للمبيدات هو كيفية الحفاظ على مستويات عالية من الاستثمار بعنصريه الأساسيين وهما البحث وتطوير الانتاج "R & D investment" وهى تمثل الدم اللازم للحياة ليس فقط لصناع المبيدات بل للفلاحين كذلك حيث يجب حدوث تطور كافى فى أساليب الزراعة وانتاج ما يكفى لأمن سكان العالم. وجميع التحديات التقنية التى ذكرت قبلا يتوقف انجاح تحقيق عائد من جراء التغلب عليها على مقدرة الصناعة على الاختراع والكشف. ولقد أصبح من الشائع وجود صعوبات متزايدة وتكاليف متزايدة دوما لتدعيم البحث والتطوير للتكنولوجيا المتقدمة واكتشاف مركبات جديدة. ومن الطبيعى عدم استمرار تحقيق اكتشافات جديدة اذا لم تصل عائدات وفوائد هذا الاستثمار الى الحد الذى يشجع الصناع على المضى قدما فى هذه الصناعة.

وببساطة مثيرة للدهشة ينادى الكثير بضرورة وحتمية الحاجة لتحقيق مستويات عالية من الأمان والفاعلية مع أقل حد ممكن من الضرر، وفى الجانب الآخر أقل سعر وتكلفة لهذه المبيدات. وكل هذه المتطلبات تحتاج مستوى عالى من التعقيد الفنى والتقنى فى أماكن التسويق وكذلك تقديم الشركة لكل الوسائل الضرورية التى تعضد سياسة تحقيق حدود كافية للمبيعات توصل لهذا الهدف.

ومن البديهى أن يكون هناك ضغط على حدود الربح أو العائد من جراء محاولات واصرار الدول النامية على تقليل تكاليف الانتاج الزراعى لأكبر حد ممكن وكذلك للمنافسة المتزايدة بين الشركات المنتجة للمبيدات فى عدد وأنواع المركبات التى تطرحها فى الأسواق نتيجة لمستويات الاستثمار العالية فى البحوث والتطوير (R & D) .

وعلاوة على هذه الأسباب يجب التنويه الى الفترات التى يحدث فيها كساد فى التسويق الخاص بالمنتجات الزراعية وكذلك بعض الأضرار الاقتصادية حيث تجد الدول نفسها غير قادرة على توفير العملات الصعبة فى بعض الأوقات لشراء مستلزمات الانتاج الزراعى وغيرها من المواد الاستيرادية.

وهناك العديد من القيود المتعلقة بالاستيراد بهدف تشجيع التصنيع المحلى مما ينعكس على زيادة الأسعار وليس خفضها. ويوجد الآن فى معظم الخطط الاقتصادية كثير من الاتجاهات والوسائل التى تحد من التوسع فى استخدام الكيميائيات الزراعية.

(٤) التحديات السياسية The political challenges

تشمل هذه التحديات فعل السلطات القومية والوكالات الدولية (الأمم المتحدة والسوق الأوربية المشتركة) وكذلك الهيئات الغير حكومية التى ترتبط بالمجتمعات مثل المنظمات المسئولة عن صحة البيئة وأمور المستهلكين.

والهيئة الدولية الكبرى التى لها علاقة بموضوع الزراعة والمبيدات هى منظمة الأغذية والزراعة "FAO" والتى بينها وبين الشركات الصناعية تعاونا مثمرا ووثيقا من خلال تجمع الشركات GIFAP عن طريق توفير خبرات ذات كفاءة عالية فى هذا المجال. وتقوم الـ FAO بتحديد الدور الضرورى الذى يجب على الشركات الصناعية أن تلعبه فى تطوير الانتاج الزراعى العالمى. وتحرص العناصر على مشاركة وتعضيد العديد من الهيئات الدولية الى جوار الأمم المتحدة مثل الهيئات التابعة لها مثل منظمة الصحة العالمية WHO والـ UNEP والـ UNIDO .

وهناك مجموعات عديدة تعمل فى مجالات البيئة وأمور المستهلكين على دراية كبيرة باستخدام الكيميائيات الزراعية فى جميع مناطق العالم.

لايجب الاستخفاف بما يقوم به هؤلاء المختصون لأن تواجدهم حقيقى لا يمكن انكاره. وفى بعض الأحيان قد تفتقر هذه الهيئات الى المعلومات العلمية الكبيرة أو فهم

جميع جوانب موضوع المبيدات أو قد يتناولوا الموضوع من جانب واحد فقط وهو جانب الضرر دون أي اعتبار للفوائد الناجمة عن استخدام المبيدات. ويجب علينا الاعتراف بدورهم وقدرتهم ومن ثم يمكن القول أن من أهم التحديات السياسية التى ستجابه الصناعة فى السنوات القادمة ايجاد أرضية مشتركة مع هذه المجموعات وخلق حوار للتفاهم وليس للصراع.

ان صناعة الكيميائيات الزراعية تعيش فى قضية قوية ودائمة تتمثل فى مسئوليتها تجاه المحافظة على استمرارية دورها الانتاجى كشركات أعمال ضخمة. ويتضح أمام أعيننا ما حدث فى السنوات الماضية من زيادة نشاط الـ GIFAP عن طريق اشتراكها مع هذه الوكالات الدولية المعنية بالصناعة وحرصها على الاستمرارية. وعلى الـ GIFAP أن تستمر فى تشجيع الهيئات والمنظمات القومية والمحلية خاصة فى دول العالم الثالث للعمل فى تعاون مع الوكالات الحكومية والأكاديميات الرسمية فى بلادهم نظرا لاختلاف الأنظمة السياسية والزراعية من بلد لآخر. وهناك حاجة مستمرة للصناعة المحلية لتقديم العون فى بعض المجالات المتخصصة الغير متوفرة عالميا.

وخلاصة القول أنه اذا لم تواكب الصناعة التحديات المتعلقة بالأمان والسياسة والاقتصاد فلن تكون قادرة على التحديات التقنية. ومن هذا المفهوم لابد أن تقوم الصناعة بتطوير وسائل جديدة لوقاية النباتات بما يحقق زيادة الانتاج الزراعى وزيادة رفاهية الانسان فى كل مكان. وليس هناك سوى الصناعة تستطيع القيام بهذا الدور. ولكى يتحقق ذلك الهدف لابد أن نعمل جميعا فى ظل ظروف محيطة مواتية وصحية وهذا يتطلب بذل جهود أكبر مع الحكومات والأمم المتحدة وغيرها من الوكالات الحكومية والمجموعات الأخرى بحيث يتحقق التعاون الوثيق الذى يؤدى إلى حل المشاكل السائدة فى العديد من دول العالم.

استراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات فى مصر

مقدمة :

من المؤسف القول أنه لا توجد استراتيجية للمكافحة المتكاملة للآفات فى مصر .. ولكن هناك اجتهادات للاقتراب من هذا الأسلوب .. ولقد حاولت فى هذا المقام أن أوضح مفهوم وأساليب وخطوات برامج السيطرة على الآفات .. حيث تركز الاهتمام فى السنوات الأخيرة نحو تطبيق أسلوب السيطرة المتكاملة على الآفات Integrated Pest Management (IPM) بعدما تكونت قناعة عن التأثيرات المعاكسة لاستخدام وسيلة واحدة وبافراط لمكافحة الآفات خاصة المبيدات. ولقد أدى ذلك الى تعقيد المشاكل التى كان مفروض حلها حيث قتلت المبيدات الأعداء الطبيعية النافعة مما سبب ظهور اصابات وبائية بالآفات المستهدفة .. وتعانى معظم دول العالم من تفاقم مشكلة المقاومة Resistance لفعل المبيدات بواسطة العديد من الآفات الضارة .. ولقد أدى ذلك الى المناداة وتشجيع العودة الى طرق المكافحة البيولوجية والزراعية وغيرها.

وليكن معلوما أنه لا يمكن لأية دولة أن تتخطى أو تتجاهل ماحدث خلال ربع قرن من الزمان من الافراط فى استخدام المبيدات وغيرها من الوسائل التطبيقية الوقائية فى مجابهة الآفات والسعى نحو تطبيق الأسلوب الجديد المنظم حيث أن ذلك يتطلب فترة انتقالية من ٥ـ٢٥ سنة تجرب وتطبق خلالها برامج وفلسفات خاصة بمجالات الاستخدام للمبيدات والتعليم والارشاد والميكنة والبحث العلمى كذلك مع الأخذ فى

الاعتبار فى جميع هذه النواحى العلاقة بين المنافع الاقتصادية والاجتماعية والتكاليف بما يحقق وضع استراتيجيات وتكتيكات خاصة بمكافحة الآفات ..

ولقد اتخذ هذا الاتجاه أسماء مختلفة منها : «المكافحة المتكاملة» Integrated control ويعنى استخدام الوسائل الكيميائية مع البيولوجية، وكذلك أطلق عليها «الادارة الوقائية للأنواع الضارة من الآفات» Protective management of noxious أو «السيطرة على الآفات» Pest management وجميعها تستهدف تقييم جميع الطرق المتاحة ودمجها فى برنامج موحد للتعامل مع مجاميع الآفات بما يمكن من تجنب حدوث ضرر اقتصادى مع تفادى التأثيرات الجانبية الضارة والمعاكسة على النظام البيئى الشامل.

وبوجه عام يكون من غير الممكن التخلص من مشاكل الآفات عن طريق ايقاف الظروف التى تشجع وتزيد من تواجدها نظرا للتعقيدات المتشابكة بالمجتمعات الحشرية وغيرها. ومن المشاهد أننا نتعجل ونتجه للشمولية فى التعريفات الخاصة بالآفات كما تتسم مجهوداتنا بالمبالغة فى امكانية ابادة واستئصال الآفات. ويعنى مفهوم السيطرة على الآفات "IPM" امكانية التعايش مع الآفة وقبول الضرر تحت ظروف معينة. ولا ننكر ضرورة استخدام الأساليب القديمة فى الحد من تعداد الآفات مثال ذلك تنظيم الدورة الزراعية واتباع الأساليب الزراعية المناسبة. ويتوقف نجاح برامج السيطرة على الآفات بمدى تقبل الانسان له وعلى مدى وقوة تأثير الناس القائمين بتطبيق برامج السيطرة وفلسفة وأسلوب المجابهة والادارة.

وهناك تعريفات عديدة لأسلوب ادارة مجابهة الآفات من أحسنها تعريف Apple عام ١٩٧٩ «أسلوب مواءمة طرق المكافحة من الناحيتين الاقتصادية والبيئية» ويمكن انجاز هذا المفهوم عن طريق استخدام تكتيكات متعددة فى تناسق مدروس بما يحافظ على معدل الضرر بالآفة لمستوى أقل من الضرر الاقتصادى مع تحقيق حماية ضد الأضرار التى يتعرض لها الانسان والحيوانات والنباتات والبيئة الشاملة .. ففى المجال الزراعى يتضمن الـ IPM زراعة قوية وبيئة صحية تتسم بالخصوبة والحيوية، بينما فى مجال

الصحة العامة يتضمن هذا الأسلوب حماية الانسان وحيواناته المتسأنسة والحفاظ على البيئة ..

ولقد حدد نفس العالم وزملاؤه مكونات ادارة مجابهة الآفات فى المجال الزراعى فى:

١ـ تعريف الآفات المستهدف التعامل معها فى النظام الانتاجى الزراعى.

٢ـ تعريف وتحديد وحدة التعامل أو الادارة.

٣ـ تطوير استراتيجية ادارة مجابهة الآفات.

٤ـ ايجاد وتطوير طرق ووسائل موثوق بها فى مراقبة الآفات.

٥ـ تحديد الحد الاقتصادى الحرج.

٦ـ استنباط ووضع نماذج لوصف موقف الآفة والتنبؤ بما قد يحدث لها.

أما وسائل المجابهة فتشمل تحديد مدى الحاجة لتحوير نظام معيشة الآفة بما يقلل من تعدادها للمستويات المحتملة، ثم استخدام المعلومات البيولوجية والتكنولوجيا المتاحة لتحقيق هذه التحويرات وهو ما يطلق عليه "Applied Ecology" وكذلك استنباط الأساليب بما يتلاءم مع الظروف الاقتصادية وقبول العامة "Economic & Social Acceptance".

* السؤال المطروح الآن يتمثل فى ضرورة وحتمية اللجوء لأسلوب السيطرة على الآفات IPM كحل للعديد من المشاكل القائمة فى سبيل تحقيق برامج الأمن الزراعى ..

وبعبارة أخرى : لماذا ننادى باتباع أسلوب IPM ؟

كما سبق القول هناك حاجة لتحقيق الانسجام بين مكافحة الآفات والانتاج الزراعى بما يجعل من أسلوب ادارة المجابهة والسيطرة على الآفات وسيلة ذات فائدة تطبيقية ضد الحشائش والمسببات المرضية النباتية كما هى فعالة ضد الحشرات

والأكاروسات .. ويمكن ايجاز الأسباب التى تحتم اتباع أسلوب السيطرة على الآفات IPM فيما يلى :

١ـ ضعف أو انهيار نظم المكافحة الحالية Collapse of control systems نتيجة للاسراف الشديد فى استخدام المبيدات مما أدى الى ظهور وتطور مشكلة المقاومة كما أحدث الاستخدام الغير عادى للمبيدات تأثيرات ضارة وخطيرة فى نوعية البيئة كما طرحت قضية الأخطار الجسيمة على صحة العمال الزراعيين ..

٢ـ مراحل وقاية المزروعات Pattern for crop protection تتمثل فى خمس مراحل هى :

أ) مرحلة الوجود التقليدى Subsistance phase حيث لايوجد برنامج منظم لوقاية المزروعات ويتحدد الانتاج على أساس المكافحة الطبيعية ومقاومة النباتات للاصابة بالآفات والنقاوة اليدوية والعمليات الزراعية وعامل الحظ.

ب) مرحلة الاستثمار exploitation phase تم فيها تطوير برامج وقاية المزروعات اعتمادا على المبيدات، وأثبتت هذه البرامج نجاحا ملموسا فى وجود أو عدم وجود الآفة ومن ثم استثمرت المبيدات الى أقصى حد لزيادة الانتاج الزراعى.

جـ) مرحلة الأزمة crisis phase نتيجة لاكتشاف العديد من الحقائق فى مجال المكافحة الكيميائية، ومنها ضرورة تكرار استخدام المركب وما تبع ذلك من تطور ظاهرة المقاومة فى الآفات بل وحدوث موجات وبائية منها مما أدى إلى زيادة تكاليف الانتاج بزيادة الاستخدام.

د) مرحلة الكارثة disaster phase حيث انهارت برامج المكافحة المتبعة بعدما زادت تكاليف الانتاج للدرجة الغير محتملة ووجود مخلفات المبيدات فى البيئة وعدم ملاءمة المحصول لعمليات التعليب والتصنيع.

هـ) مرحلة المكافحة المتكاملة integrated control phase يعنى هذا تحقيق المكافحة المناسبة وليس الوصول بها للحد الأقصى .. مع ضرورة قبول المفاهيم البيئية.

وقد توجد هذه المراحل الخمسة أو بعضا منها وفى الوقت الحالى تتعاظم دور مرحلة الاستثمار ومن ثم يجب ادخال عناصر جديدة فى البرامج تجنبا للوصول إلى مرحلتى الأزمة.

٣ـ التلوث البيئى Environmental contamination .. هناك اهتمام كبير لدى العامة والخاصة وبنفس الدرجة من الأهمية عن تقنية التلوث البيئى .. ولا يتفق الجميع على خطورة الاعتماد على وسيلة واحدة فقط فى المكافحة، مع عدم امكانية تفادى الحوادث المعاكسة التى حدثت خلال الثلاثين عاما الأخيرة .. وخلافا مع الرأى السائد لدى بعض الناس لا يعتبر استخدام المبيدات خطيئة بيئية حيث أن استخدامها أمر لا مفر منه فى المجتمعات الحديثة .. ونظرا للعديد من المشاكل الخاصة بالمكافحة والبيئة زادت الحاجة الى اتباع أسلوب السيطرة المتكاملة.

** ونتساءل أكثر .. ما هى المفاهيم الخاصة بأسلوب السيطرة على الآفات concepts ؟

وحتى لا أطيل على القارئ أود الاشارة إلى أنه بدون فهم ومعرفة أسس ومفاهيم أسلوب السيطرة على الآفات لايمكن تحقيق الهدف المنشود .. ومن ثم تصبح المسألة اهدارا للوقت والجهد والمال العام والخاص .. وتتلخص المفاهيم فيما يلى:

١ـ فهم وادراك النظام البيئى الزراعى ecosystem فى المكان المراد تطبيق أسلوب السيطرة (الدورة الزراعية .. العمليات الزراعية .. القابلية للاصابة بالآفات ..) فيه .

٢ـ تخطيط النظام البيئى الزراعى Planning حيث يجب أن يعمل رجال وقاية النبات جنبا الى جنب مع علماء النبات والأراضى بما يحقق الانتاج الزراعى العالى مع تجنب حدوث مشاكل من الآفات بما يعرف بالانتاج المتكامل للمحاصيل.

٣ـ العلاقة بين التكلفة cost وكل من الفائدة benefit والضرر risk ويقصد بها تحديد اقتصاديات أسلوب السيطرة على الآفات .. وفى المجال الزراعى يستخدم معيار زيادة

المحصول دليلا على الفائدة وهو مسار خاطئ حيث أن استخدام المبيدات نادرا ما يؤدى الى زيادة الانتاجية ولكنه يفيد فى منع الفقد فى المحصول .. وتقدم جداول حياتية المحصول crop life الأساس الصلب لتحليل العلاقة بين الضرر بالآفات ومعيار التكلفة/ الفائدة فى برامج السيطرة على الآفات .. ويجب أن يتخذ المزارع فى اعتباره أخطار التعرض للمبيدات مباشرة أو غير مباشرة.

ويعتبر استخدام المبيدات دون حاجة أو ضرورة أمرا معاكسا لفلسفة أسلوب السيطرة على الآفات .. وتجدر الاشارة الى أن أكثر من ٩٠٪ من المبيد المستخدم لمكافحة الحشرات لايصل ولا يستقر على الآفة المراد مكافحتها ولكنه يصل للبيئة.

٤ـ تحمل ضرر الآفة Tolerance of pest damage .. من المؤكد أن عدم حدوث اصابات حشرية معناه تحقيق انتاجية زراعية عالية .. وهذا يتفق مع مفهوم السيطرة على الآفات .. وكذلك تتحمل جميع النباتات درجات متفاوتة من اتلاف الأوراق دون حدوث تأثيرات ملحوظة على حيوية ونشاط النباتات .. ومن هنا تبدو الحاجة وبالحاح الى دراسات كمية لتقدير العلاقة بين درجة الضرر والنقص فى الانتاج الزراعى حتى يمكن وضع قيم للحد الحرج المسموح به .. وهناك استثناءات خاصة فى الاصابات الفيروسية بالناقلات الحشرية .. ونسأل أنفسنا مع اقترابنا من عام ٢٠٠٠ وبعد آلاف البحوث والدراسات هل قطعنا شوطا معقولا فى تقدير المعايير :

(١) مستوى الضرر الاقتصادى "Economic injury level" و(٢) الحد الاقتصادى الحرج "Economic threshold" و(٣) كذلك وضع الاتزان العام "General equilibrium position" .

ويعتبر تحديد مستوى الضرر الاقتصادى والحد الحرج للآفة عملية فى غاية التعقيد لأنها تبنى على أسس بيئية كما ترتبط بالظروف المناخية والحيوية وعوامل

متعلقة بالعائل .. وهناك عوامل ضرورية يمكن للمزارع الأخذ بها لتقدير مستوى الضرر الاقتصادى وهى :

- كمية الضرر الطبيعى وارتباطها بالكثافات المختلفة من الاصابات بالآفات.
- القيمة النقدية وتكاليف انتاج المحصول على مستويات ضرر طبيعية مختلفة.
- الفقد النقدى المرتبط بمستويات مختلفة من الضرر الطبيعى.
- كمية الضرر الطبيعى التى يمكن منعها بوسائل المكافحة.
- القيمة النقدية لجزء المحصول الذى يمكن توفيره بوسائل المكافحة.
- التكلفة النقدية لوسائل المكافحة.

من هذه المعلومات يمكن تقدير مستوى كثافة الآفة التى تستخدم عندها وسائل المكافحة بما يحقق حماية المحصول بدرجة تعادل أو تزيد من تكاليف المكافحة. وهذا الاقتراب المبسط لا يأخذ فى الاعتبار التأثيرات الخارجية على البيئة.

٥- ترك أعداد (بقايا - مخلفات) من الآفة Leaving a pest residue .. حيث تتطلب فلسفة التوازن البيئى فى برامج السيطرة على الآفات ضرورة تشجيع وجود وانتشار الحشرات النافعة التى تمثل الأعداء الطبيعية النشطة للآفة المستهدفة .. وهذا يتطلب خفض تعداد الآفة دون أن نبيدها دائما ونهائيا .. ولسنا فى حاجة للقول بأن هذه الفكرة لا تتوافق مع نفسية المزارع وكذلك اصرار المستهلك على الحصول على منتج سليم ومنتجات محفوظة خالية تماما من أجزاء الحشرات.

٦- توقيت المعاملات Timing treatments .. تتمثل المشكلة الحاسمة فى برامج السيطرة على اختيار التوقيت المناسب لمعاملات المبيدات الحشرية .. ويكون الرش تبعا للحاجة ..

٧- فهم وقبول العامة Public understanding & acceptance .. لايوجد أى برنامج يستطيع تحقيق نجاح أكثر من قناعة وتفهم المزارعين، ولهذا المفهوم أهمية كبيرة

ومحدودة خاصة فى الفترة الانتقالية التى بذل فيها الحشريون مجهودات ارشادية ضخمة لتعليم المزارعين والعامة طرق مجابهة الآفات وأسباب اللجوء لهذه الأساليب .. ولا يجانبنا الصواب اذا قلنا أن مفاهيم وفلسفة السيطرة على الآفات غير مفهومة تماما وغير محمودة عند جميع المسئولين عند وضع التوصيات.

* وحتى لا أطيل على القارئ أود الاشارة إلى أهم وسائل ادارة مجابهة الآفات "Tools of pest management" مسلسلة تبعا لدرجات التعقيد للاسترشاد بها فى وضع استراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات فى مصر :

- استخدام الطرق الزراعية Cultural methods وتشمل العمليات الآتية مرتبة تنازليا :

ـ استخدام الأصناف النباتية المقاومة، الدورة الزراعية، القضاء على بقايا النباتات،

ـ حرث الأرض، تغيير مواعيد الزراعة، الحش والخف، التسميد، النظافة،

ـ تقنين وتنظيم الرى، زراعة مصائد نباتية.

- الطرق الميكانيكية Mechanical methodsوتشمل العمليات الآتية مرتبة تنازليا :

ـ الاتلاف اليدوى، الاستبعاد بواسطة الشباك والحواجز، المصائد ووسائل الشفط وماكينات الجمع، العصر والطحن.

- الطرق الطبيعية Physical methods وتشمل العمليات الآتية مرتبة تنازليا :

ـ الحرارة، الرطوبة، التبريد، الطاقة، المصائد الضوئية، تنظيم الضوء.

- الطرق الحيوية Biological methods وتشمل :

ـ حماية وتشجيع تواجد الأعداء الطبيعية.

ـ ادخال مستعمرات اضافية من الطفيليات والمفترسات المتخصصة.

ـ اكثار وتوزيع مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية والفطرية والبروتوزا المتخصصة.

obeikandi.com

- الطرق الكيميائية Chemical methods مثل الجاذبات، المواد الطاردة، المبيدات الحشرية، المعقمات، ومثبطات النمو ..
- الطرق الوراثية Genetic methods مثل اكثار ونشر الآفات العقيمة.
- الطرق التشريعية والتنظيمية Regulatory methods مثل الحجر النباتى والحيوانى وكذلك برامج الاستئصال وخفض تعداد الآفة ..

وفى النهاية .. أود الاشارة الى كيفية اتخاذ القرارات الخاصة بالسيطرة على الآفات والتى يطلق عليها Management Decisions ... ومن الطبيعى أن يتخذ هذه القرارات المعنيون المباشرون بمشكلة مكافحة الآفات وهم الفلاحون(١)، مديرى مصادر تمويل البحوث فى مجال المكافحة المتكاملة(٢)، المرشدون الزراعيون المتخصصون(٣)، وكذلك أفراد الحكومة المسئولون عن الانتاج الزراعى بما فيهم المهتمون بشئون البيئة(٤) .. ولكى يقرر الفلاح الطريق أو الأسلوب الذى يفضل اتباعه فى المكافحة لابد أن تتوافر لديه ثلاثة قناعات : الأولى تتمثل فى درايته بالضرر الذى تحدثه الآفات، والثانية توفر الامكانيات التى تجعله قادرا على تحقيق مكافحة ناجحة، الثالثة رؤية لمدى امكانية تحقيق عائد مجزى بالاضافة إلى امكان عملية تطبيق برامج السيطرة على الآفات .. والخيارات المطروحة أمام الفلاح يمكن توضيحها فيما يعرف بشجرة القرار "Decision tree" وكلما اقترب المحصول من مرحلة النضج قلت فرص الاختيار فى هذه الشجرة.

مما سبق أرجو أن أكون قد وفقت فى توضيح مفهوم ووسائل تحقيق المكافحة المتكاملة للآفات على أمل الاستفادة مع هذه المعلومات الأساسية لوضع الاستراتيجية الفعالة وأساليب السيطرة على الآفات فى مصر.

الوضع الحالى والمستقبلى للكيميائيات الزراعية كملوثات بيئية

مقدمة :

* يزداد استخدام الكيميائيات الزراعية بمافيها الأسمدة والمبيدات ومنظمات النمو عاما بعد عام فى الدول النامية التى تعتمد على الاستيراد لتوفير احتياجاتها ولو أن الانتاج المحلى أصبح يتزايد بسرعة كبيرة أيضا. ولقد نجحت الدول المتقدمة فى السيطرة على الأضرار البيئية والأخطار على صحة الانسان عن طريق التشريعات والقيود بينما العكس صحيح فى الدول النامية حيث تستخدم هذه المركبات بعشوائية شديدة. وتمشيا مع موضوع الكتاب سنقوم بالتركيز على الآثار البيئية للمبيدات حيث أنها كيميائيات سامة تمثل أخطر التحديات البيئية فى المجالين الزراعى والصحى اذا لم تستخدم تبعا للمفاهيم والاعتبارات الدولية والمحلية التى تقلل من خطورتها وأضرارها. ومن ناحية أخرى الأخذ بمبدأ الفائدة فى مقابل الضرر.

* من أصعب الأمور الحصول على بيانات صحيحة عن استخدام مبيدات الآفات فى أية دولة من دول العالم لأسباب عديدة من أهمها عدم وجود سجلات كاملة كما أن السيطرة الحكومية على استخدام هذه الكيميائيات مازال محدودا. ومن المؤسف الزيادة المضطردة السريعة فى استهلاك المبيدات فى الدول الأفريقية حيث بلغ متوسط الزيادة حوالى ٢٠٠ ٪ فى الفترة من ١٩٨٠ وحتى ١٩٩٠ فى مقابل ٤٠ ٪

(أمريكا الجنوبية)، ٣٥٪ (الشرق الأقصى) وأكثر من ٣٠٪ فى الشرق الأوسط. والوضع معكوس بين الدول المتقدمة والنامية من حيث نوعيات المبيدات المستخدمة حيث تحتل مبيدات الحشائش المرتبة الأولى فى الدول المتقدمة فى مقابل المبيدات الحشرية فى الدول النامية. وتستهلك حوالى ٩٠٪ من المبيدات فى الأغراض الزراعية بينما الـ١٠٪ تستخدم فى مكافحة ناقلات الأمراض الوبائية التى تمس صحة الانسان.

** والسؤال المنطقى بعد هذا الاستعراض يتمثل فى : ما هى أسباب استخدام مبيدات الآفات؟

* والاجابة بسيطة .. حيث ـ وكما سبق القول ـ تستخدم المبيدات فى مكافحة الآفات الزراعية حيث أن الفقد الذى تحدثه الآفات للانتاج الزراعى خطيرا ومتعاظما ولولا الدور الذى لعبته المبيدات فى تقليل هذا الفقد مما أدى الى زيادة الانتاج الزراعى لما كان هناك فوران ناحية الاعتماد الكلى على هذه السموم دون سواها بل وصل الأمر الى عدم تقبل عامة المزارعين لأية أساليب حديثة تؤدى إلى تقليل كميات المبيدات. ويصل متوسط الفقد بالآفات ٤٠٪ فى الحالات العادية ولأكثر من ٧٥٪ فى الحالات الوبائية.

وفى هذا المقام يجب التنويه الى الفقد الكبير الذى يحدث للمنتجات الزراعية (الحبوب، الخضر، الفاكهة) فيما بعد الحصاد نتيجة لآفات المخازن وهذه من أصعب الأمور التى يمكن السيطرة عليها. وآفات الحبوب تخترق للداخل ومن ثم يصعب الوصول اليها بالمبيدات التقليدية وتعتبر الغازات الشديدة الخطورة هى الوسيلة الوحيدة لمكافحتها. ولا يجب أن ننسى القوارض وما تسببه من مشاكل. والمشكلة فى مجابهة آفات مابعد الحصاد غير بسيطة حيث لابد من قبول استخدام الملوثات علاوة على التكلفة الباهظة.

* والمجال الثانى لاستخدام المبيدات يتمثل فى مكافحة ناقلات الأمراض التى لها علاقة بصحة الانسان مثل الحشرات والقواقع وغيرها والتى تنقل مسببات أمراض الملاريا والفلاريا ومرض النوم والبلهارسيا وغيرها. والشائع أن معظم أساليب مجابهة هذه الآفات يتمثل فى الرش الجوى للكيميائيات ومن ثم تكون احتمالات التلوث البيئى كبيرة على الانسان وحيواناته المستأنسة كما أنها تقتل الأسماك وتلوث الغذاء. وهناك معايير وقيود صارمة تحدد نوعية المبيدات وطرق التطبيق فى هذا السبيل.

** ونأتى الآن وباختصار للكلام عن التأثيرات البيئية لمبيدات الآفات ..

نود التأكيد على أن المبيدات سواء استخدمت على مساحات واسعة أو قليلة من المزروعات والماء فانها تسبب تلوث الطعام والهواء والماء والتربة.

* ومن أكثر التأثيرات خطورة تلك التى تحدثه للانسان خاصة من جراء استخدام المبيدات الكلورينية التى أوقفتها الدول المتقدمة ومازالت تستخدم فى بعض الدول النامية وليس من بينها مصر .. الا أننا مازلنا نعانى من مخلفاتها الثابته فى التربة والماء .. ومن ثم لاغرابة أن نجدها فى الخضر والفاكهة والالبان ومنتجاتها بالرغم من عدم استخدامها منذ سنوات. ومجابهة هذه المشكلة يتم بصورة فعالة فى الدول المتقدمة ولا أمل فى الحذو حذوهم فى البلاد النامية ومن بينها مصر. وتأتى التأثيرات البيئية بعد ذلك حيث تسبب المبيدات خللا فى التوازن البيئى بين أنواع الكائنات الحية، كما أنها تتراكم فى مكونات السلسلة الغذائية كما أنها تؤثر بشكل غير مباشر على الأعداء الطبيعية للآفات وتضر كثيرا بالأسماك والطيور. والتأثيرات البيئية قد تكون محلية أو متنقلة خاصة بالتربة وتزداد الخطورة عندما يكون الماء والهواء ملوثا بدرجة كبيرة، وبعض المبيدات عالية الثبات وتظل فى البيئة لسنوات طويلة.

* ومن المؤسف أن المبيدات خلقت العديد من المشاكل التى كان من المفروض أن تحلها فى مجال الآفات حيث اختل التوازن بين الآفة وأعدائها، وظهرت السلالات المقاومة لدرجة أن أصبح من الصعب الآن تحقيق نجاحات فى الانتاج الزراعى

بالاعتماد على المبيدات فقط. واتجهت المجهودات الآن نحو الاعتماد على مفهوم السيطرة على الآفات Integrated pest Management (IPM) . وهو من أفضل الأساليب لمجابهة مشاكل آفات الخضر والفاكهة.

** وماذا عن تأثير الكيميائيات الزراعية على صحة الانسان؟

العديد من مبيدات الآفات بما فيها الحيوية ذات سمية عالية على الثدييات مما يقتضى اتخاذ احتياطات عديدة عند الاستخدام. وحتى فى البلاد المتقدمة لا يمكن تفادى حدوث وفيات أو تأثيرات جانبية من المبيدات بالرغم من الاحتياطات وارتداء الملابس الواقية خلال التطبيق .. وتتعاظم هذه المشاكل فى الدول النامية خاصة تحت ظروف الحرارة والرطوبة العالية. والتعرض لهذه السموم قد يكون عرضيا أثناء النقل والرش والتعامل مع المركزات .. ونود الاشارة إلى أخطر نوعين من التسمم فى مصر والدول النامية وهما التسمم عن طريق الجلد والاستنشاق. ولا يجب تجاهل الأضرار التى تحدث من تسرب المبيدات من العبوات الغير سليمة .. ومن المؤسف عدم وجود سجلات عما أحدثه ومازال يحدثه الرش الجوى للمبيدات. ثم يأتى دور التعرض المهنى لهذه السموم للأفراد فى مصانع المبيدات وعمال الرش الزراعى والصحى ويمثل هذا النوع من التعرض ٣٠ـ٤٠٪ من جميع حالات التسمم. وهناك الانتحار بالمبيدات وهو لا يعنينا فى كثير أو قليل لأن مسئوليته تقع على عاتق من يقوم بها ولو أنه لاتوجد احصائيات سليمة عن هذا الموضوع. ومن أهم أنواع التعرض للسموم هو مايحدث مع الطعام نتيجة لرش النباتات مباشرة وكذلك معاملة الحيوانات بالمبيدات ومن ثم توجد مخلفاتها فى اللحم واللبن ومنتجات الالبان والاسماك الملوثة بالمبيدات من أحد الكوارث التى يعانى منها الانسان فى الدول النامية والفقيرة. وبالطبع تلعب عادات التغذية والبيئة والدين والقيود القومية دورا هاما فى تحديد استهلاك الطعام والذى يمثل خطورة كبيرة اذا كان الطعام ملوثا. وهناك التعرض من المياه الملوثة حيث تكافح معظم الناقلات الحشرية وغيرها بمعاملة أماكن التوالد بالمبيدات وكذلك مكافحة الحشائش المائية بالمبيدات بالاضافة الى التلوث المائى من القاء بقايا المبيدات والأشياء الملوثة فى

المياه .. وهناك التعرض عن طريق التربة التى تعامل مباشرة أو تصل اليها المبيدات بصورة عرضية ومن ثم تنتقل المبيدات الى النباتات من التربة الملوثة خاصة مع المبيدات الكلورينية عالية الثبات .. وهناك التلوث عن طريق الهواء خلال عمليات المكافحة وانجراف جسيمات المبيدات لأماكن أخرى.

** أما عن العوامل التى تؤثر على التأثيرات البيئية والصحية للكيميائيات الزراعية فيمكن سردها باختصار فيما يلى :

أ ـ طريقة التطبيق والتثقيف والتدريب والارشاد الزراعى، والدقة فى توضيح الأخطار وسبل التعامل مع المبيدات على البطاقة وكذلك طبيعة المستحضر. ومن المؤكد ولا يجانبنا الصواب اذا قلنا أن السبب الرئيسى للعديد من مخاطر المبيدات فى مصر والدول النامية يرجع الى عدم قيام الارشاد الزراعى بالدور المنوط به فى التوعية وغيرها. كما أن عدم المبالاة أثناء التطبيق والتداول وكذلك الجهل واختصار التدريب من العوامل المؤثرة كذلك.

ب ـ العوامل الاجتماعية .. ونخص بالذكر عدم ارتداء الملابس المناسبة وتعرض السكان والعادات الغذائية وجميعها تلعب دورا كبيرا فى تحديد درجة وشدة الضرر.

جـ ـ العوامل البيئية ومن أهمها تغيير ثبات المبيدات بعد إرتباطها بمكونات البيئة ثم حدوث انفراد لها مرة أخرى تحت تأثير الحرارة والرطوبة وتساقط المطر.

** والآن نتناول أبعاد مشكلة مخلفات المبيدات فى الفواكه والخضر وكيفية التعامل معها. فمن المؤكد أن هذه المشكلة خطيرة فى مصر شأنها شأن الدول الأخرى النامية. والحقيقة أن تحجيم موقف المخلفات الضارة من أسهل الأمور الممكن تحقيقها، اذا اتبعت القواعد الدولية أو المحلية المبنية عليها، أما تجاهل القيود والقواعد يخلق أوضاعا بيئية خطيرة بما ينعكس على صحة الانسان وظهور عديد من حالات التسمم المزمن خاصة السرطان والتشوهات وأمراض الفشل الكلوى والكبدى .. وغيرها ..

ولتوضيح هذا القول نذكر بعض القواعد الواجب اتباعها والحرص عليها تجنبا لمشاكل التسمم بالمبيدات مع الخضر والفواكه وهى بمثابة توصيات يجب الالتزام بها :

١ـ لا يتخذ قرار مكافحة الآفات بالمبيدات الا كوسيلة أخيرة على الخضروات والفواكه.

٢ـ ربط استخدام المبيدات بالحد الاقتصادى للضرر الذى تحدثه الافات على هذه النباتات.

٣ـ التقيد باختيار المبيد المناسب proper وليس القوى وتكون أضراره محدودة تبعا لتعليمات الصحة العالمية أى من المجموعة «قليلة الضرر Slightly hazard » . والوضع الحالى المتردى وهو اتجاه الزراع الى استخدام مبيدات القطن بطريقة غير مشروعة لمكافحة آفات الخضروات والفواكه.

٤ـ يجب البعد عن الرش المتناهى فى الدقة Ultra low volume على الخضروات والفواكه تفاديا لزيادة نفاذ جسيمات المركب للداخل ومن ثم بقاؤها بعيدا عن عوامل الانهيار والتحلل.

٥ـ يجب الالتزام بفترة الأمان safety period كما حددتها الهيئات العالمية ومن المؤسف عدم تحديد هذه الفترة تحت الظروف المصرية وهى تعنى الفترة التى يجب أن تمر من وقت الرش وحتى استهلاك الخضر أو الفاكهة.

٦ـ يجب عدم دخول مزارع الحاصلات البستانية المعاملة بالمبيدات الا بعد ٢٤ ساعة على الأقل من وقت الرش.

٧ـ يجب أن تنشأ معامل لاستكشاف وجود المخلفات قبل التسويق فى أماكن زراعة الخضر والفاكهة ولايسمح بالاستهلاك الا بناء على شهادات رسمية تقرر خلو الخضر والفاكهة من المخلفات أو تواجدها بالحدود المسموح بها.

٨ـ يجب التركيز على الارشاد الزراعى والصحى والتوعية عن سبل التعامل مع السموم خاصة المبيدات وكذلك المعاملات التى تساهم فى تقليل مخلفات المبيدات خاصة عمليات الغسيل والتقشير وغيرها من عمليات التجهيز.

٩ـ يجب وضع معايير الاستخدام اليومى المسموح بتناوله من مخلفات المبيد مع الغذاء خاصة الخضر والفاكهة Acceptance daily intake تحت ظروفنا المحلية.

١٠ـ ضرورة عمل توعية للسلوكيات الخاصة بالانسان المصرى فى التغذية لأنها من العوامل الأساسية المحددة للضرر.

obeikandl.com

كيف ستحدث التكنولوجيا الحيوية تغيرات فى الزراعة

How Will Biotechnology Transform Agriculture?

زيادة انتاج الغذاء والتبادل الدولى

Increase Food Production and International Exchange

* ضيف الحلقة :

Mr. Mako to Kamewaka

Director, R & D Promotion Department

Bio-Oriented Technology Research

Advancement Institution (BRAIN)

* مديرى المناقشة :

Mr. Kazuaki Fujimoto

General Manager, Fertilizers Department

Dr. Hideo Ohkawa

Senior Research Associate, Biotechnology

Laboratory, Takarazuka Research Center

مع اقتراب القرن الواحد والعشرون زاد الاهتمام بالتكنولوجيا الحيوية والتى تلعب دورا عظيما فى العديد من الصناعات بما فيها الصيدلانيات والكيمياء والغذاء والزراعة والغابات والثروة السمكية. ونتساءل عن التأثيرات التى قد تحدثها البيوتكنولوجيا فى حياتنا اليومية وماذا عن العلاقة بين التكنولوجيا الحيوية وانتاج الغذاء؟ كيف ستتغير الزراعة على المستوى الدولى؟ ولتوضيح هذه التساؤلات استضفنا السيد/ ماكوتو

obeikandl.com

كاميواكا مدير قسم التطوير والبحوث بمعهد التوجيه الحيوى لبحوث التكنولوجيا المتقدمة (BRAIN) .. وتمت مناقشته فى دور التكنولوجيا الحيوية فى الانتاج الزراعى والتعاون الدولى فى الزراعة.

* وظائف الأشياء الحية ذات فائدة للجنس البشرى The workings of living things prove useful to human beings

* فوجيموتو : الاصطلاح «بيوتكنولوجى Biotechnology» يغطى مساحة واسعة جدا، هل تتفضل سيادتكم بتوضيح مفهومك لهذا التعريف؟

* كاميواكا : تعريفنا يتمثل فى أن البيوتكنولوجى يمكن من الاستخدام الفعال والاستفادة من وظائف الأشياء الحية. وبتحديد أكثر تخصصا يعنى العمل على المستوى المجهرى للخلايا فى الأشياء الحية حيث أن الأنسجة تتكون من خلايا منظمة أو جينات.

* أوكاوا : هذا المنطق يعنى أننا نملك هذه التكنولوجيات منذ زمن بعيد حيث استخدمناها فى عمل الميزو وصلصة فول الصويا والساكى. وفى هذا الخصوص نتساءل عن الخلفية التى جعلت من البيوتكنولوجيا محط أنظار العالم فى الوقت الحديث؟

* كاميواكا : حدثت فرصة مكنت من احداث تأثيرات فى جينات الكائنات الحية من خلال التكنولوجيا. ومنذ ذلك الوقت تكونت عندنا قناعة وثقة عن مدى العجب والانبهار فى وظائف الكائنات الحية وكيف ترتبط هذه التكنولوجيا بدرجة كبيرة بحياتنا الخاصة. ومن هنا بدأنا نتعجب من امكانية استخدام هذه التكنولوجيات فى تحقيق رفاهية الانسان.

* كاميواكا : بعض الكائنات الحية التى تستخدم الطاقة الشمسية يمكن أن تستعمل

كمصدر متجدد. وبعد ذلك تقدمت الصناعات الكيميائية منذ القرن التاسع عشر وفى الوقت الحالى أحدثت تكنولوجيا الحاسبات الآلية تقدما أكثر. ولكن الكائنات الحية تقوم بانتاج وفير من المواد وتجرى عمليات تمثيل فى غاية التقدم داخل الخلايا الدقيقة والأنسجة كما أن لها وظائف عجيبة فى النقل العصبى. والكائنات الحية لها صفات تتعدى الى ماوراء التكنولوجيات الطبيعية والهندسية التى حدثت فى الجنس البشرى حتى الآن. ونحن نريد البحث فى هذه الوظائف لنرى اذا كانت هناك امكانية للاستفادة منها فى التكنولوجيات الموجودة فعلا.

* فوجيموتو : لايمكن أن يصل الجنس البشرى الى مستوى الكفاءة العالية للكائنات الحية الأخرى بدون توضيح واكتشاف تتابع الحمض النووى "DNA".

* كاميواكا : لقد امتدت معرفة الانسان حتى لافاق الـ DNA وهذا هو التقدم العظيم. وبمتابعة هذا الاقتراب فى الزراعة سنجد أنها مرت خلال مراحل عديدة من التطور. فى البداية مرحلة التجميع وفيها كان يؤخذ الطعام الضرورى للحياة فى الطبيعة. وبعد ذلك بدأ اختيار النباتات الأحسن. وتلى ذلك مرحلة التهجين العبورى والتى فيها تم تهجين الأصناف الجيدة للحصول على الأفضل. وهذا التكنيك كان يسود فى ذلك الوقت ويميزه. فاذا أردنا زهرة القرنفل ذات رائحة شذية لا يمكن الحصول على هذا التهجين لأن النوعان بعيدان كثيرا عن الارتباط مع بعضهما. ولكن من الممكن الحصول على أنواع بيولوجية جديدة بالاندماج الخلوى. ومن الممكن عزل الجين المسئول عن رائحة الورد وتقديمه فى القرنفل.

* أوكاوا : والآن .. أصبح فى الامكان العبور لما وراء الطبيعة وخلق أنواع جديدة.

ونتساءل الآن ـ وعلى وجه الخصوص ـ عن طبيعة البحوث التى تجريها وزارة الزراعة والغابات والثروة السمكية ومؤسسة "Brain" ؟

* **أهداف ومشاكل انتاج الغذاء فى اليابان** Goals and problems :

* كاميواكا : فى البداية نقول أن المشروع الأكبر يتمثل فى تحسين المحاصيل الزراعية. وتضطلع الوزارة ببحوث شاقة ومكثفة بهدف تحسين أصناف المحاصيل تحت الشعار «تكنولوجيا تهجين عالية لعام ٢٠٠٠». وبتعبير دقيق يعنى خلق أصناف تقاوم الظروف البيئية المعاكسة مثل البرد والرطوبة والآفات والأمراض. وهناك مشروع آخر يتمثل فى تطوير الأصناف التى تنمو بكفاءة فى البيئات قليلة التربة والتى يطلق عليها مصانع زراعة الخضر والمزارع المائية Hydroponic . ونأمل أن نحقق هذه الأهداف بحلول عام ٢٠٠٠.

* أوكاوا : هل سترى الزراعة اليابانية فى المستقبل القريب زيادة فى المزارع المائية ومصانع الخضر؟

* كاميواكا : ليس بالضرورة انتاج الغذاء فى اليابان يمكن أن يقسم الى نوعان. الأول يتمثل فى انتاج الحبوب كمصدر للطاقة باستخدام المزارع الواسعة وأشعة الشمس. وليست هناك حاجة للضوء الصناعى. والنوع الآخر يتمثل فى انتاج أصناف غذاء متعددة الأصناف تحقق بهجة أكثر على الموائد. وهنا نريد تحسين النوعية ونستمتع بالخضروات الصيفية فى الشتاء. وهذا المقصود بالزراعة فى المزارع قليلة التربة. وفى الوقت الحال يتركز البيوتكنولوجيا اليابانية عل تحسين فترة تواجد الغذاء بدرجة تفوق تحسين الانتاجية.

* أوكاوا : والآن ما هى طبيعة البحوث التى بدأت فى مجال انتاج الغذاء ومشاكل المستقبل .. هل هى زيادة الحبوب؟

* كاميواكا : فى اليابان يعتبر الأرز هو المحصول الرئيسى. وحتى الآن مازالت البحوث فى نقطة البداية مع بذل الجهد فى اتجاه زيادة الانتاج يخلق أصنافا مقاومة للأمراض والبرد وغيرها من العوامل التى تقلل من المحصول وليس التركيز على خلق أصناف

عالية الانتاجية. ولقد بدأت وزارة الزراعة والغابات والأسماك مشروعا فى عام ١٩٨١ لزيادة محصول الأرز بمقدار ١٠ ٪ فى خلال ٣سنوات ثم زيادته ٣٠ ٪ أخرى بعد ٥سنوات وبعد ٧سنوات تحقق ٢٠ ٪. وبعبارة أخرى يمكن القول أن زيادة المحصول بمقدار ٥٠ ٪ يستغرق ١٥ عاما. ولقد تحقق الهدفين الأول والثانى والذى استهدف ٣٠ ٪ مازال فى حيز التنفيذ باستخدام انتاج هجن لانتاج البذور.

* فوجيموتو : أنا أشعر بالعجب وأسأل عن التكنولوجيات التى يمكنها أن تحقق الهدف الثالث أى زيادة الـ٥٠ ٪ وأتعجب أكثر ان كان ذلك ممكن التحقيق.

* كاميواكا : الهدف الثالث قد يتضمن انتاج هجن تقاوى بالاضافة الى التكنولوجيا الحيوية وبعبارة أخرى الهندسة الوراثية Genetic engineering . ولقد نجحنا فى الحصول على اعادة انتاج الأرز من البروتوبلاست وهى خلايا عارية، ومن العام الماضى فقط تمكنا من ادخال الجينات مباشرة فى خلايا الأرز بواسطة الفصل الكهربى electroforation. والمشكلة التى نواجهها الآن هى كيفية عزل الجينات المتخصصة .. وعلى سبيل المثال الجين المسئول عن المقاومة فى الأرز ضد مرض اللفحة.

* **استخدام البيوتكنولوجيا فى الخضروات والسمك والأبقار** Application of Biotechnology

* أوكاوا : ما هى أنواع المنتجات الزراعية الجديدة التى تساهم فى تقديم أطباق جديدة على موائدنا؟

* كاميواكا : يوجد خضار يسمى «هاكوران hakuran » وهو هجين بين الكرنب الصينى والكرنب العادى. والهجن التقليدية لا تنتج بذور ولكن أصبح فى الامكان عمل أنواع جديدة تجمع بين الصفات الأبوية باستخدام أسلوب زراعة الأجنة.

ولقد أنتج الصنف Senposai وهو هجين بين الكوماتسونا والكرنب بنفس الأسلوب وان صعب ذلك فى الصيف ولكن يمكن زراعته فى أى وقت.

* فوجيموتو : ماذا عن الانجازات التى تحققت فى الثروات السمكية والحيوانية باستخدام التكنولوجيات الجديدة؟

* كامبيواكا : بالنسبة للأسماك أصبح فى الامكان انتاج اناث فقط أو عمل سمك ثلاثى triploid ذات أحجام كبيرة جدا. والأسماك المخصبة العادية ثنائية diploid عن طريق دمج كروموسومات الذكر والأنثى معا، والطريقة الأولى تتمثل فى تحطيم الكروموسومات فى الحيوانات المنوية الذكرية بواسطة الأشعة فوق البنفسجية قبل الاخصاب. وبعد ذلك يجرى تنشيط بواسطة الضغط أو الحرارة حيث تدمج نواة أخرى من أنوية البيضة التى تحطمت قبلا. وبذلك يقتل كروموسوم الذكر. بذلك تظهر الاناث. وفى الحالة الأخيرة تخصب البيضة بدون قتل الكروموسومات الذكرية ومن ثم يحدث تنشيط مشابه. وبذلك ينتج سمك ثلاثى الأنوية وهو السمك الذى لاينضج جنسيا.

* فوجيموتو : معنى ذلك أن هذا السمك ينمو ويكبر وهكذا ..

* كاميواكا : لقد توصلنا الى حقيقة فى غاية الاثارة .. فى مزارع الحيوانات تكون المشكلة فى زيادة انتاج اللحم حيث أن اللحم اليابانى غالى جدا لأن الأبقار اليابانية تلد مرة واحدة فى العام تحت أحسن الظروف. ولقد أجريت محاولات لجعلها تلد توائم ولقد نجحنا فى ذلك. والطريقة تتمثل فى اعطاء هورمونات للأبقار الممتازة صحيا لتنشيط وزيادة عملية التبويض حيث تم الحصول على حوالى عشرة بيضات مخصبة ثم نحقنها اثنين فى المرة الواحدة فى مدخل قناة هولستين تحت ظروف دافئة.

* إمكانية الحصول على كيميائيات عضوية دقيقة للأغراض الزراعية

New microorganic agricultural chemicals

* أوكاوا : لقد ذكرت لنا سيادتك أنه بالامكان استخدام البيوتكنولوجيا لخلق أنواع جديدة .. ولكنى أتعجب من نوعية التكنولوجيات التى ستظهر مستقبلا وتلعب دورا فى مجال مبيدات الآفات ...؟

* كاميواكا : لنأخذ على سبيل المثال آفة النيماتودا الحويصلية والتى تمثل مشكلة خطيرة على النباتات. عندما تضع هذه النيماتودا الحوصلة لايمكن قتلها مهما استخدم من مبيدات متخصصة. ولقد تجمعت لدينا معرفة مفادها وجود بعض المواد التى تتمكن بها النيماتودا من كسر الحوصلة والخروج منها. والعمل فى هذا الاتجاه ليس كافيا ولكننا كوّنا فكرة غير دقيقة عن طبيعة هذه المادة. ان استخدام هذه المادة كمبيد ونشره فوق الحقول الغير مزروعة يجعل اليرقات تحس بها وتقوم بكسر الحوصلة وتفقس. ولكن ونظرا لغياب وعدم توفر الأكل اللازم لحياة هذه اليرقات فى هذا الموسم فانها ستموت من الجوع. وهذه المادة يمكن انتاجها من خلال زراعة الأنسجة. وعلى سبيل المثال لو كانت هذه المادة تصنع فقط فى جذور فول الصويا فاننا نقوم بزراعة هذه الجذور فقط بطريقة زراعة الأنسجة ثم تستخلص المادة الفعالة منها.

* أوكاوا : اذا كان هذا ممكنا هل يمكن عمل البيرثرينات الطبيعية وهى المواد الفعالة كمبيدات حشرية فى البيرثروم عن طريق زراعة أنسجة الأزهار؟

* كامبيواكا : أنا أعتقد ذلك .. حديثا نشر عن نجاح استخلاص الليمونويد من مزرعة النباتات الطبية فى شرق أفريقيا. وهذه المادة تثبط خروج أو فقس الحشرات الضارة الى الحبوب ومن ثم تموت. ومن المستحب أنه بدلا من التخليق الكيميائى للمواد النافعة فان تكنولوجيات كهذه تمكن من استغلال الصفات الطبيعية للنباتات

باستخدام زراعة الأنسجة لاستخلاص كميات كبيرة من هذه المادة من النباتات ستكون حتما الاتجاه السائد فى المستقبل.

* فوجيموتو : نحن ننفق أموالا طائلة فى مجال البيوتكنولوجيا وننتج أصناف مقاومة للحشرات والأمراض فقط للحصول على أجنة وحشرات تتغلب على هذه المقاومة. فى الماضى تم تطوير أصناف من الأرز مقاومة لنطاطات الأوراق فى المعهد الدولى لبحوث الأرز فى الفلبين وبعد ذلك ظهرت سلالة جديدة من الحشرة تضر بهذه الأصناف. وهذا ما يمكن تشبيهه بلعبة المحاورة "tag". ونفس الشئ هو ما يتمثل فى العلاقة بين المبيدات والمقاومة كما ذكرت من قبل.

* كاميواكا : هذا هو روح الكائنات الحية. اذا نحن مسكنا بالتقنية الأساسية للمقاومة سنواجه بالتغيرات فى الأخرى.

* فوجيموتو : لا يمكن تحقيق الوقاية الحقيقية عن طريق اتجاه المحاولة والخطأ أى محاولة العامل الواحد تلو الآخر ولكن عن طريق توضيح التقنية بدقة.

* كاميواكا : احتلت الفيروسات الكثير من الاهتمام فى مجال المبيدات الميكروبية. وهناك أسلوبان للاقتراب : الأول يتمثل فى الحصول على بادرات خالية من الفيروس والآخر يتمثل فى استخدام الفيروسات المعتدلة. ومن الأمثلة الحقيقية للخلو من الفيروس هو الفراولة حيث تستخدم البادرات الخالية من الفيروس فى معظم أنحاء اليابان وتعطى زيادة فى المحصول من ٣٠ـ٥٠٪ عن الأصناف التى تصاب بالفيروس. أما المثل عن الفيروس المعتدل يتمثل فى فيروس موزايك الدخان. ولقد تمكنت وزارة الزراعة والغابات والأسماك من استكمال توضيح الاختلافات فى تتابع الـ DNA فى الفيروسات المعتدلة والمعدية.

* فوجيموتو : البادرات الخالية من الفيروس تصاب بالفيروسات. وهذا يعود بنا الى زراعة الأنسجة، ولكن فى العديد من الحالات يمر وقت طويل قبل أن

ينتشـر الفيروس ويصبح المحصول عديم الجدوى. وهذه نقطة جيدة .. أهذا صحيح؟

* كاميواكا : نعم هذا صحيح .. المنّ هو الناقل، لذلك فان المحصول الناتج من البادرات الخالية من الفيروس يمكن زيادته اقتصاديا فى المناطق التى يندر فيها المنّ.

* أوكاوا : من المثير للاهتمام دمج أسلوب البادرات خالية الفيروس مع الفيروس المعتدل.

* كاميواكا : الفيروس المعتدل يرتبط بالـ RNA وليس الـ DNA ولكن التكنولوجيا الخاصة باعادة دمج الـ RNA فى غاية الصعوبة. وبرغم هذا تجرى الوزارة بحوث فى الجامعات، ولقد تم الوصول لطريقة ناجحة تم تسجيلها واعطاؤها براءة اختراع.

* **مهمة القرن الواحد والعشرون هو زيادة الانتاج** Task for 21st Century

* فوجيموتو : لقد استطعت أن أستقرئ من المعلومات التى تفضلت بذكرها أنه أمكن تحقيق عدد من النجاحات فى مجال الانتاج الغذائى.

* كاميواكا : القوة المحركة التى تقف خلف البيوتكنولوجى هى DNA ولكنها ستأخذ منا الجزء الأفضل من القرن الواحد والعشرون قبل أن نستفيد منها بصورة كاملة. وكما قلت فاننا نحقق تقدما تدريجيا فى المرحلة الأولية لهذه التكنولوجيا.

* فوجيموتو : بما أننا دخلنا القرن الواحد والعشرون فان أصناف جديدة من المحاصيل ستنتج بالتكنولوجيا الحيوية مما سيمكننا من حماية الانسان من أزمة الغذاء.

* كاميواكا : دعونا ننظر لانتاج الغذاء فى القرن الواحد والعشرون. فى الثمانينيات كان تعداد سكان العالم حوالى ٤,٣ بليون شخص بمتوسط ٤, هكتار من الأرض لكل فرد. وتشير تقديراتنا فى عام ٢٠٠٠ سيصل تعداد السكان الى ٦,٢ـ٦,٣بليون فرد بمتوسط ٣,هكتار من الأرض لكل فرد. وهذا يوضح

ضرورة زيادة الانتاج الزراعى بشكل كبير. ومفتاح هذا الواجب يتمثل فى استخدام التكنولوجيا الحيوية لتحسين مقاومة المحاصيل الرئيسية مثل الذرة والقمح والسورجم للظروف البيئية المعاكسة. ولا أعرف ما اذا كانت أزمة الغذاء ستنفرج بهذه التكنولوجيا الحيوية حيث أنه وقبل أن نحكم على نجاح هذا الاقتراب لابد من رسم سياسة الحد من زيادة تعداد السكان.

* فوجيموتو : الهيكل الأساسى للزراعة فى الوقت الحالى تتمثل فى استخدام الأرض المزروعة. ومن المثير للعجب امكانية زيادة انتاج الحبوب فى البيئات الصناعية قليلة التربة كما فى امكانيات البستنة أو بالانتاج الصناعى.

* كاميواكا : يبدو هذا صعبا. كما ذكرت سابقا، فى مثال فول الصويا حيث أن انتاج مادة ذات قيمة عالية ذات أهمية اقتصادية واضحة حتى مع استخدام مزارع الأنسجة واستثمار كبير للطاقة. بينما فى الحبوب مثل الأرز والقمح وعندما نأخذ فى الحسبان الطاقة التى تستثمر فانه لا يصبح فى الامكان توفير الطاقة والتكاليف الأخرى فى القرن الواحد والعشرون. وبعد كل ذلك فان أفضل سياسة زراعية تتمثل فى الاستخدام اللامحدود للطاقة الشمسية. ومن ثم فان السياسة الأساسية فى القرن الواحد والعشرون ستكون على الأقل الاستخدام الفعال للأرض المحدودة وتحقيق انتاج كافى باستخدام البيوتكنولوجيا بمستوى رفيع.

* أوكاوا : المحاصيل التى لها قيمة عالية اضافية يستحق أن نتحكم فى البيئة عن طريق استخدام الطاقة الصناعية.

* الأمن القومى وقطاع العمال ـ أهداف لمستقبل الجنس البشرى

National security and division of labor-tasks for the future of the human race :

* فوجيموتو : فيما يتعلق بأزمة الغذاء وبالاضافة للنقطة التى تناولتها حول انتاجية الأرض فاننا يجب أن نأخذ فى الاعتبار الفرق بين تكنولوجيا انتاج الغذاء فى

الشمال والجنوب. وعندما يتحقق تقدم فى التكنولوجيا ونحصل على أنواع عالية الانتاج فان هذه الأصناف قد تصحح التناقص فى الانتاج الغذائى بين الشمال والجنوب. ومن جهة أخرى كما فى الحالة المعروفة جيدا فى هجين الأرز الأمريكى حيث أصبح الطعام نفسه مادة استراتيجية .. كيف ستتمكن الدول النامية من مجابهة هذه المشكلة؟

* كاميواكا : الدول النامية كذلك أظهرت اهتماما كبيرا جدا بالتكنولوجيا الحيوية. وعلى سبيل المثال .. هناك مشكلة الأصول الوراثية. والقوى الاقتصادية تأخذ الأصناف المحلية من هذه البلدان وتستخدمها كأساس للحصول على بادرات جديدة من خلالها قد تتمكن من فرض السيطرة على زراعة هذه البلدان. ومن هنا تكونت لدى الدول النامية حساسية لازالة والتخلص من الأصول الوراثية، حيث لم يصبح اخراجها من هذه البلدان يتم بحرية ودون رقابة. تقوم اليابان بارسال الباحثون لهذه البلدان لعمل بحوث مشتركة. وعن طريق استخدام الأصول الوراثية الموجودة هناك مع التكنولوجيا اليابانية يقومون بتطوير أنواعا نافعة ومفيدة للدول المضيفة.

مقاطعة يونان Yunnan فى جمهورية الصين الشعبية غنية جدا فى الأصول الوراثية. وتقوم وزارة الزراعة والثروة السمكية فى اليابان بصفة منتظمة بارسال الباحثون الى هذه المنطقة للحصول على أصناف جديدة بالتعاون مع العلماء المحليون. وهذا العمل لا يحرز تقدما اذا كان كل طرف يفكر فى مصلحة بلده فقط. وحتى البحث عن الأصول الوراثية دائما يجرى بالتعاون مع العلماء المحليون والمواد التى تجمع يحتفظ بها فى البلد المضيفة. ولكن ظروف حفظ هذه الأصول الوراثية فى البلدان النامية ليست جيدة. لذلك فهى توزع وتحفظ فى بنوك الجينات فى اليابان والولايات المتحدة الأمريكية اللتان تملكان امكانيات التحكم البيئى بهدف حمايتها من التلف والانقراض. وفى نفس الوقت نستضيف أفرادا من الدول النامية لدراسة التكنولوجيا المتقدمة.

* أوكاوا : التكنولوجيا الحيوية ذات تنوع عظيم ومن ثم يجب علينا الاهتمام بالأنواع الخاصة التى تمثل الثروة العامة للجنس البشرى.

* فوجيموتو : فى القرن الواحد والعشرين ستقصر المسافات بين الدول عما هى عليها الآن. ولهذا السبب يصبح من الضرورى النظر الى احداث تناسق شامل.

* كاميواكا : فى بعض الأحيان تتهم اليابان أنها «تتمتع بحرية وسيادة التكنولوجيا الأساسية» ومن ثم أصبح من الضرورى بل لزاما علينا أن نجرى بحوثا مشتركة بالتعاون بيننا وبين سائر الدول وعلى نطاق دولى ونساهم فى تقدم الدول النامية من خلال التكنولوجيا.

* أوكاوا : فى البيوتكنولوجيا كذلك يوجد معايير الأمن القومى والتبادل الدولى فى العمالة.

* كاميواكا : يبدو هذا صحيحا. وعلى سبيل المثال لايمكن أن نقول أن عندنا اكتفاء ذاتى فى انتاج القمح فى جميع الحالات. فالقمح الطرى يستخدم لعمل المكرونة المفضلة لدى اليابانيون ومن ثم يجب أن ينتج محليا بقدر الامكان بينما تقوم باستيراد القمح لعمل الخبز وخلافه. وهناك الأرز حيث لا تتوفر أماكن عديدة يصلح مناخها لزراعة الأرز كما فى اليابان. ولقد أصبحت تكنولوجيا انتاج الأرز متكاملة النواحى. والعديد من عائلات الفلاحون اليابانيون تشترك فى الصناعة فى الدرجة الثانية أو حتى الرابعة، حيث أنهم قادرون على عمل ذلك ومازالوا يضطلعون بالزراعة بسبب التكنولوجيا المتكاملة. ولقد انتشرت زراعة الأرز لدى مستهلكى الأرز والمجتمع بشكل واقعى واقتصادى.

* أوكاوا : أنا أرى أن هذا يكون ثقافة اليابان.

* كاميواكا : انتاج الغذاء ليس مجرد بعد اقتصادى حيث أن العديد من الأشياء يجب أن تؤخذ فى الاعتبار حتى العادات والتراكيب الاجتماعية. كل بلد لها مظاهر تاريخية واجتماعية لايمكن التحكم فيها من خلال العوامل المالية.

* فوجيموتو : لكل بلد نظم تكنولوجيا خاصة بها وعلى أساسها يتم التبادل التقنى ويجب أن يتم تحقيق تدويل لمشكلة الغذاء بناء على هذه المقدمة.

* **بيانات الضيف ..**

ولد ماكوتو كامبيواكا عام ١٩٤٩ فى مقاطعة واكاياما. لقد تخرج من جامعة أوسكار ـ قسم العلوم الزراعية عام ١٩٦٣ ثم التحق بوزارة الزراعة والغابات والثروة السمكية فى نفس العام. ولقد تقلد العديد من الوظائف فى وكالة الغذاء وفى مكتب الانتاج الزراعى وسكرتارية الوزير ومركز البحوث الزراعية والغابات والأسماك، ولقد عمل أساسا فى ادارة التكنولوجيا. وفى عام ١٩٨٢ عين رئيسا لمكتب التخطيط فى الادارة الزراعية بمقاطعة توهوكو.

وفى عام ١٩٨٤ أصبح مدير مكتب تكنولوجيا الوزارة، وفى عام ١٩٨٦ حصل على وظيفته الحالية مع افتتاح قسم التطوير والبحوث بمعهد بحوث توجيه التكنولوجيا الحيوية المتقدمة BRAIN .

obeikandl.com

فوجيموتو

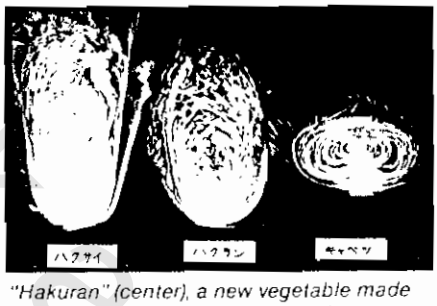
لا يمكن تحقيق الوقاية خلال محاولات الصواب والخطأ الواحدة تلو الأخرى ولكن بتوضيح ومعرفة التقنية الموصلة لذلك وبدقة.

Fujimoto: True protection cannot be achieved by trial and error, trying one after the other, but only by clarifying the mechanism exactly.

A variety of plant seeds stored in the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries' gene bank.

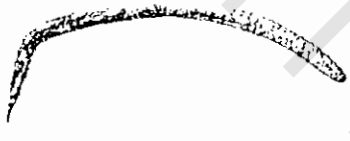
أصناف التقاوى المحفوظة فى بنك الجينات الوراثية فى وزارة الزراعة والغابات والثروة السمكية

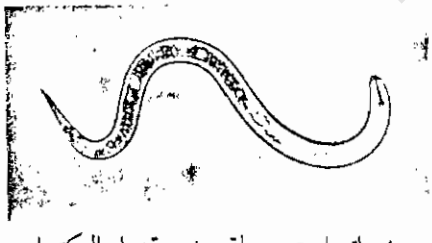
دكتور أوكاوا



"Hakuran" (center), a new vegetable made by embryo culture, is pictured with a Chinese cabbage (left), and an ordinary cabbage (right).

نوع جديد من الخضر استنبط من خلال زراعة الأجنة مقارنة بالكرنب الصينى





نيماتودا متحوصلة بعد حقنها بالبكتريا

obeikandl.com

An Interview **حوار عن امكانيات**

المعيشة بأسلوب يلائم المحافظة على الكرة الأرضية

Living in a Way That's Kind to The Earth

Earth Friendly —
The following types of Eco Mark products are currently available:

1/ Chlorofluorocarbon-free aerosol spray products (limited to sprays for application to the body)
2/ Recycled wood products (free of harmful substances)
3/ Liners for kitchen sink strainers (mesh as fine as possible)
4/ Recycled plastic products (made of 100% recycled plastic)
5/ Liners for kitchen sink disposals (mesh as fine as possible)
6/ Cans with stay on tabs
7/ Kitchen sink filter bags
8/ Computer paper made of recycled paper pulp
9/ Cooking oil absorption material
10/ Printer paper made of recycled paper pulp
11/ Organic garbage composters
12/ General office supplies made of recycled paper pulp
13/ Magazines and books on environmental issues (all printed on recycled paper)
14/ Packing paper made of recycled paper pulp
15/ Toilet paper made of 100% recycled paper
16/ Solar powered water heating systems
17/ Returnable bottles (items for which collection systems have been established)
18/ Cellulose sponges
19/ Boxes for the deposit of empty bottles (items for which collection systems have been established)
20/ Cloth diapers
21/ Soap made of recycled cooking oil
22/ Products made of recycled tires

Japan Environmental Association, Eco Mark Division

obeikandl.com

مقدمة Introduction :

التصحر desertification وازالة الغابات deforestation وتلوث الهواء air pollution والمطر الحامضى acid rain وفساد وانسداد المحيطات fouling of the oceans وتحطم طبقة الأوزون بواسطة الايدروكربونات الكلوروفلورينية destruction of the ozone layer والسخونة الرهيبة global warming كلها مشاكل بيئية خطيرة. يمكن القول أن الكرة الأرضية قاربت على التحطم ووجود تلوث فظيع وبمعدلات متزايدة. فى هذه الأيام أصبحت المقالات التى تتناول الموضوعات البيئية تؤخذ باهتمام وجدية شديدين من قبل العامة مما خلق نوعا من الحرص والوعى عن أهمية حماية البيئة. ولقد تزايدت الأخطار التى تحدق بالكرة الأرضية بصورة كبيرة. ولم يعد ممكنا الآن عدم الاستجابة للأمور البيئية كما لو كانت لن تؤثر على كل فرد .. والآن .. أصبح لزاما على كل واحد من سكان الكرة الأرضية تحديد واعادة تقييم أسلوب حياته بما يتمشى مع المتطلبات البيئية واتخاذ ما يجده مناسبا لتحسين الوضع الحالى. وفى هذا المقام نستعرض الأمور البيئية مع واحد من أكثر المتعاملون مع العديد من الأنشطة البيئية والذى يحاول المعيشة بأسلوب حياة خاص يتمشى مع الأسس البيئية.

ان الأسلوب الحالى للمعيشة سيصبح فى المستقبل القريب غير مناسبا ...

هناك العديد من الأشياء التى يمكن أن نبدأ عملها من الآن ..

* ممثل مجلة الاس بى SP : حديثا أصبح غالبية سكان اليابان يركزون على الأمور البيئية. لقد علمنا أن سيادتك تشارك فى عدد من الأنشطة المتعلقة بالبيئة. هل يمكن أن تعطينا بعض الملامح المميزة لهذه الأنشطة ؟

* السيد ياماموتو Yamamoto : أنا لا أنتمى لأى هيئة لذلك فان أية اقترابات أو مجهودات من جانبى أقوم بها من منطلق شخصى .. وعلى سبيل المثال فاننى أقبل الدعوات من المحافظات والمدن وكذلك الشركات وغيرها من الهيئات والمنظمات

لاعطاء تصورات واجتهادات فى مجال المحافظة على البيئة والطبيعة كما أقوم بالاشتراك فى اصدار بعض النشرات والتوجهات فى هذا الخصوص.

* SP : هل اسهاماتك تتركز حول الاصدارات والنشرات المتعلقة بالبيئة الشاملة؟

* ياماموتو : نعم فالوضع كما تقول تماما .. الآن توجد العديد من المشاكل البيئية فى أجزاء مختلفة من العالم .. وهذه تشمل التخلص من الغابات deforestation وتلوث الهواء air pollution والمطر الحامضى acid rain وانهيار طبقة الأوزون destruction of the ozone layer وغيرها. ان جعل الناس على دراية كاملة بهذه المشاكل هو الهدف الأول. ويأتى فى المرتبة الثانية حاجتنا لفهم كيفية تأثير وانعكاس هذه المشاكل علينا والأخطار المحدقة بنا بسببها. ويقول العلماء أنه لو استمر التدهور البيئى بمعدله الحالى سنواجه بوضع خطير باقتراب عام ٢٠٣٠. وستصبح حياتنا غير آمنة فى المستقبل الغير بعيد. والآن حان وقت الكلام كآدميين عما يمكن أن نفعله لتحسين هذا الوضع. كما سنرى هناك الكثير من الأشياء الصحيحة التى يمكن أن نقوم بها من الآن فصاعدا.

* SP : ماهى الأشياء المحددة والمتخصصة التى نستطيع القيام بها؟

* ياماموتو : فى البداية يمكننا ايقاف فقد وضياع القوى الكهربية وكذلك ألا نقود سياراتنا الا عند الحاجة فقط. يمكن كذلك أن نأخذ العبوات الفارغة سواء الزجاجية أو المصنوعة من الصفيح الى الأماكن المعدة لذلك لاعادة تصنيعها بدلا من القائها فى القمامة. وبهذه الأساليب يمكن أن نترك للجيل القادم عالما يصلح للمعيشة والحياة. هذه نوعية الأحاديث التى أتناولها فليس من الضرورى أن نضع جميع أنواع القيود والحدود على سبل حياتنا الحالية. ويكفى اتخاذ العناية والاحتياطات البسيطة فى كل ما نسلكه. وعلى سبيل المثال اذا أحس الفرد أن اسهامه فى هذا السبيل لايعنى ولا يقدم الكثير يمكنه تحقيق ذاته بالاسهام فى عمل الأشياء التى سبق ذكرها.

obeikandl.com

* SP : لقد ذكرت سيادتك أن علينا اتخاذ مزيد من العناية فى أسلوب المعيشة التى نتبعها فى حياتنا اليومية .. ولكننى أفترض أننا اذا لم نكن جادين تجاه المسئوليات الملقاة على عاتقنا فان مجهوداتنا لن تحقق الكثير؟

* ياماموتو : نعم .. هذا صحيح .. ولكنى وكما لاحظت وشاهدت فى العديد من الأماكن أن كثيرا من الناس يعتقدون أن الحياة بأسلوب بيئى مسئول شئ عقلانى شائع لايوجد من ينكره أو يرفض الاضطلاع بالدور المكلف فيه. نحن لا نستطيع أن نعيش أسرى لكلمة "Gee" أى الأمر بفعل شئ دون نقاش .. سيكون ذلك فى منتهى الصعوبة والخشونة خاصة اذا ما بدأنا عمل كل هذه الأشياء. ان الموقف حقيقة جد خطير. ونحن لا نتصرف كجيران جيدين لهؤلاء الآخرين الذين يسكنون الأرض. علينا أن نأكل ما تجود به الأرض علينا كما أن الهواء والماء يحدثان فى دورة عادية وباتزان غير عادى بشكل وأسلوب طبيعى. اذا ما عاودنا التفكير عن هذه النقاط الأساسية سنقرر بداية أنه يجب علينا أن نعيش بشكل أكثر اعتبارا. ونحن الآدميون نحب أن نستمتع بحياتنا لذلك يجب علينا أن نكافح لجعل الأشياء أكثر ملاءمة لنا. وعلى سبيل المثال فانه بانتاج عربات أكثر سرعة ولو قليلا لتسهيل الاتصالات وزيادة المعلومات .. يجب أن نتذكر أنه يواكب تغيير أى شئ ولو قليلا فقد بعض الأشياء فى هذا السباق والرهان الرهيب. ومن المؤسف أننا لم نحاول أبدا التوقف للتدبر فيما حدث من تراكم للتدهور البيئى.

** **الآن جلبت التكنولوجيا الجديدة معها كلا من المخاطر والفوائد**

Today's new technology brings with it both risks and benefits

* ياماموتو : يمكننا أن ننظر للأشياء من مفهوم «المخاطر والفوائد Risks and benefits » وبعبارة أخرى «تأتى الأضرار والفوائد معا dangers and advantages came together »

ومن الأمثلة الصارخة فى هذا المجال ماهو حادث من أن زيادة السرعة فى العربات يصاحبها زيادة معدلات قتل الذين يقودونها. كما أن مصنع واحد لانتاج الطاقة

الذرية يمكنه انتاج كميات هائلة منها ولكن لو حدثت حادثة واحدة ستحدث كارثة خطيرة وربما كوارث متعاقبة. الآن جلبت التكنولوجيا الجديدة معها العديد من المخاطر والفوائد معا. وحتى الآن مازالت نظرتنا نحن البشر قاصرة عما ستقدمه لنا الاختراعات الجديدة من سبل الراحة والرفاهية بينما الأخطار تزداد حولنا. ويؤدى السلوك الآدمى هذا الى تراكم الضرر والخطر والذى يؤدى بدوره الى حدوث أزمة بيئية كالتى نعانى منها الآن. ولايعنى شيئا كم أرسلنا من رواد الفضاء الى الفضاء الخارجى لأنهم سيعودون حتما الى الأرض لأنها المكان الوحيد الملائم لمعيشة الانسان. لذلك فان تحطيم البيئة وجعل هذا الكوكب غير ملائم للمعيشة عليه يعتبر نوعا من القوة التى ستنعكس آثارها على الأجيال القادمة. ومن جهة أخرى اذا كنا نستطيع العيش فى غياب بعض وسائل الرفاهية فاننا ولاشك سنكسب منافع حقيقية. وعلى سبيل المثال اذا أعدنا تصنيع أوراق الجرائد القديمة من خلال دورة معينة سيزداد عدد الأشجار القائمة ومن ثم يصبح الهواء أكثر نظافة لأطفال الغد. ومثل هذه السلوكيات تضفى علينا البهجة والسرور لأننا سنساهم فى معيشة الجيل التالى. وعلى كل حال فانه من أشد الأمور سوءا ما وصل اليه وضع المعيشة الآن. ولو كنا بدأنا محاولات تحسين هذا الوضع فى الستينيات أو أوائل السبعينيات لم يكن الأمر قد وصل الى هذه الخطورة. واذا رجعنا الى الستينيات وسألنا أنفسنا عما اذا كان ينقصنا شئ فى هذا الوقت لأجاب كل منا بالنفى مؤكدا أن الأوضاع كانت جيدة ومريحة. وبالتأكيد كانت هناك بعض الأمور الجيدة والملائمة فى تصورنا الآن ولكنها لم تكن موجودة حينذاك. ولكننى تحدثت الى الناس الذين كانت لديهم الفرصة للسفر الى بلدان العالم الأخرى فى تلك الأيام. ولقد قالوا أنه خلال رحلاتهم كانوا يضطرون للمبيت بينما يمكنهم الآن العودة فى نفس اليوم بسبب تحسن سبل المواصلات. ولكن قضاء ليلة فى بلد ما سيجعلك تستمتع بوجبة شهية وبقضاء أمسية جميلة فى بلاد جديدة عليك بدلا من العجلة فى الرجوع فى نفس اليوم. واذا أخذنا مجهود ومشقة السفر فى الاعتبار لاختلف

الأسلوبان تماما وطبيعى أن يكون الرجوع فى نفس اليوم غاية فى المشقة. ولنتدبر ونتساءل أى الأسلوبين أفضل لبنى الانسان .. وأنا أعتقد أن التفضيل يتوقف على نظرة كل انسان للموضوع حيث يختلف قبول كل فرد لموضوع معين عن الآخر. وأى مركبات يختارها الانسان تكون عامل فى غاية الأهمية ..

*** اختيار المركبات ذات العلامة البيئية تعتبر أحد طرق العناية بالبيئة**

Choosing products with the Eco Mark is one way of caring for the environment

* المبيدات الجديدة توجد دائما ومن المؤسف أنه لايوجد مركبات ذات علامات بيئية تطور وتنزل للأسواق.

* ياماموتو : نعم .. هذا صحيح تماما ..

* SP : هل تتفق معى فى أن هناك العديد من الناس ليست لديهم دراية عما تعنيه العلامات البيئية Eco Mark ؟

* ياماموتو : أعتقد بوجود هؤلاء الناس بالرغم من وجود حملات فى الماضى. ان شراء منتجات عليها العلامات البيئية من الأساليب الجيدة التى تلائم الاعتبارات البيئية ولو أنها أكثر ارتفاعا فى الأسعار عن المنتجات البيئية ولكن بالتدريج أخذت تباع هذه المنتجات أكثر وأكثر فى أماكن كثيرة من دول العالم. وأنت كمستهلك يجب عليك أن تختار السلعة التى تشتريها وهذا فى غاية الأهمية. اذ بدأ الصناع فى القناعة بأن المنتجات ذات التأثيرات البيئية السيئة لن تباع فبدأوا على الفور بذل مجهودات أكبر لانتاج مركبات آمنه بيئيا ..

ونحاول الآن تعريف العلامات البيئية The Eco Mark

العلامة البيئية Eco Mark ماركة أو علامة مسجلة موضوعة على المنتجات تساعد فى المحافظة على البيئة. وهى تعبر عن المطلوب من المستهلك لحماية الأرض والبيئة. والشعار يتكون من الأذرع التى تحتضن الكرة الأرضية بحنان على شكل حرف e

(من كلمتى environment و earth) . والكرة الأرضية فى العلامة البيئية تمثل البيئة الصحية التى يمكن أن يعيش فيها الانسان وغيره من المخلوقات الحية فى تناسق وتوائم.

* وفيما يلى قائمة بالمنتجات ذات العلامة البيئية والموجودة فى الأسواق اليابانية تحت شعار الصداقة مع الكرة الأرضية Earth friendly ..

١ـ مستحضرات الايروسول الخالية من غاز الكلوروفلوركربون (قاصرة على محاليل الرش التى تستخدم على الجسم) .

٢ـ منتجات الأخشاب التى يعاد استخدامها (الخالية من المواد الضارة) .

٣ـ المواد المبطنة لمصافى أحواض المطبخ (تكون دقيقة ما أمكن) .

٤ـ منتجات البلاستيك التى يعاد استخدامها recycled (تصنع من ١٠٠ ٪ بلاستيك يمكن اعادة استخدامه) .

٥ـ المواد المبطنة لأحواض الصرف فى المطابخ (دقيقة ما أمكن) .

٦ـ العبوات المزودة بالحنفيات.

٧ـ أوراق الحاسب الآلى المصنوعة من الورق الممكن اعادة استخدامه.

٨ ـ المواد الماصة لزيت الطهى.

٩ـ ورق الطباعة المصنوع من أوراق يمكن اعادة استخدامها.

١٠ـ الأسمدة العضوية المجهزة من القمامة.

١١ـ مستلزمات المكاتب العامة المصنوعة من أوراق يمكن اعادة استخدامها.

١٢ـ الجرائد والكتب الصادرة عن البيئة (بشرط امكان اعادة استخدامها).

١٣ـ ورق التغليف المصنع من أوراق يمكن اعادة استخدامها.

١٤ـ ورق التواليت المصنوع من أوراق يمكن اعادة استخدامها.

١٥ـ نظم تسخين الماء بواسطة أشعة الشمس.

١٦ـ الزجاجات المسترجعة (ذات النظام الخاص لجمعها).

١٧ـ الممسحات السليلوزية ذات المسام الاسفنجية.

١٨ـ صناديق حفظ العبوات الفارغة (ذات النظام الخاص لجمعها).

١٩ـ المناشف الاسفنجية.

٢٠ـ الصابون المصنوع من زيت الطهى الممكن اعادة استخدامه.

٢١ـ المنتجات المصنوعة من الاطارات الممكن اعادة استخدامها.

*** انشاء شبكات لاعادة تجهيز الأشياء من أفضل الطرق لاقامة علاقة مع المجتمعات المحلية**

Forming recycling networks is an excellent way to reestablish one's relationship with the local community :

* ياماموتو : لقد أصبحت اليابان بلدا شديد التمدين وحيث أن الناس أصبحت متركزة فى المدن بدأوا فقدان الاحساس بمتعلقاتهم المحلية. إن معالجة المشاكل البيئية يتطلب اعادة الروح للمشاعر والأحاسيس الخاصة. وأنا أعنى بذلك أن اعادة تجهيز واستخدام المواد التالفة أو التى استخدمت قبلا من أحسن الطرق لخلق شبكة علاقات بالأناس المحيطون بك. ومن ثم سيتكلم كل مواطن أن يعمل مع الآخرين.

* SP : هل يمكن أن تعطينا مثالا لمكان أثبتت الأنشطة المحلية فعالية خاصة؟

* ياماموتو : نعم .. مدينة كاواجوتشى فى مقاطعة سيتاما Kawaguchi/Saitama . يعمل جميع سكان المدينة بكفاءة منقطعة النظير فى المساعدة على حل المشاكل البيئية. وهذه المدينة تعتبر منطقة نموذجية "model region" . وعلى سبيل المثال يقوم الرجال كل فى بيته بجمع الأوراق القديمة والعبوات الفارغة وغيرها من المواد ويأخذها جميعة أصدقاء البيئة المحلية. فى البداية كان الرجال يكرهون هذا العمل ولذلك لم يكن هذا الأسلوب شائعا. ولكنه أعطى الرجال فرصة حقيقية للتعرف وعن قرب بالجمعيات المحلية وأعطى الناس دفعة قوية بالاحساس بالمجتمعات المحلية التى ينتمون اليها. وبعد وقت قصير أصبحت وجوه مسئولى جميعات أصدقاء البيئة مألوفة للجميع. وهذا دعا الناس كذلك الى تبادل الأشياء القديمة والتى كانت ترمى قبلا. ولقد استتبع ذلك اعادة اقامة الأعياد المحلية والتى كانت فى طى النسيان لسنوات عديدة. هذا جيد يؤكد الدورالذى يمكن أن تلعبه هذه الأنشطة فى تقوية الروابط بين سكان المجتمع الواحد. فاذا كنت تسعى لمعرفة الناس ستجدهم دائما على استعداد لمساعدتك عند الحاجة.

* SP : نستطيع أن نضيف أنه فى نفس الوقت ستتزايد معرفة الناس بهؤلاء المهتمون والعاملون على تنشيط العلاقات بين أفراد المجتمع يوما بعد يوم ..

* ياماموتو : نعم .. هذا صحيح. ان برنامج جمع الأوراق يجرى بكفاءة بواسطة مجلس المدينة والنقود التى تعود من هذا البرنامج توزع على الهيئات المعنية فى الأحياء، ولقد استخدمت فى بناء صالة اجتماعات فى كل حى. وكذلك تعنى هذه الهيئات بتعميق العلاقات بين أفراد المجتمع. وكل ما أمكن عمله يرجع الى نجاح برنامج اعادة التصنيع والاستعمال بما يستحق الشكر "thanks thanks to recycling" .

*** المعيشة بأسلوب يساهم ايجابيا فى تقدم ورفاهية عالم الغد عن طريق خلق روح العمل والتعاون فى المكان والزمان.**

Living in a way that makes a positive contribution to the world of tomorrow provides spiritual fulfillment in the here and now

* SP : متى بدأت تحس وتشعر بأهمية الأمور البيئية؟

* ياماموتو : لقد بدأ شعورى فى الأمور البيئية فى أواخر الستينيات. وفى هذا الوقت بدأت تظهر مشاكل تلوث الهواء والماء فى اليابان ومثلت قضية اجتماعية كبيرة فى هذا الخصوص. وفى هذا الوقت كنت مشغولا بمهمتى الأساسية وهى الموسيقى. وعلى وجه التحديد بعد الضرر الكبير الذى حدث من Hashire Kotaro وبعد ذلك قمت بنشر مقطوعة تحت عنوان "Hanago polluted" أى أغنية شعر الأنف "The nose hair song". لقد قرأت مقالة بعنوان «ان شعر انوفنا سيطول اذا ما استمر تلوث الهواء».

"Our nose hair will grow longer as the air becomes polluted"

ولقد كتبت هذه الأغنية لجذب الانتباه عن خطورة الوضع الحالى للتلوث فى ذلك الوقت. ولكن الأغنية كانت فجائية وخافته .. نعم خافته. فالناس تستطيع أن تتفكر على المدى القصير ولكن لانتوقع منهم التدبر لسنوات المستقبل الطويل أى لمدد ٢٠ـ٣٠ سنة. لو أصبحت مشكلة التلوث موضوعا اجتماعيا ذو أهمية كبيرة حتى لو كانت التفصيلات المتاحة عنه قليلة وباهته سيبدأ الناس فى التأكد والتيقن من أن آفاق المستقبل كئيبة. وفى هذه الأيام شعرت وأحسست بما لم أكن أعرف عن حجم المشكلة مما ساعدنى على وضع هذه الأحاسيس فى الأغنية. ومن المؤسف أن التجاوب كان بسيطا ومع هذا يكفينى أن أرى قليلا من الاهتمام فى حياتنا اليومية وهذا ما نستطيع أن نساهم به فى هذا الموضوع.

* SP : هل يمكن أن تحيطنا علما ببعض الأشياء الخاصة التى تقوم بعملها فى الحياة اليومية ؟

* ياماموتو : بادئ ذى بدأ، أنا لا أستخدم السخانات فى الشتاء. ويمكن القول أنه لو ضبطت الترموستات الموجودة فى جميع السخانات على درجات حرارة تقل ٣م فقط عن الموجود فعلا لأمكن توفير ٢٣٠مليون برميل زيت. ولا يبدو أنه من الأفضل لصحة الانسان ألا يعيش فى حجرات مكيفة الحرارة بصفة دائمة ولكن من المستحسن والمفيد أن يجابه الانسان البرودة والحرارة معا. عندما يأتى صديق لزيارتى ويقول آه Gee ان البرد قارس أرد عليه بأن الجو فى الشتاء يكون باردا بطبيعته ويكون الرد التلقائى بالموافقة. بالطبع اذا استخدمنا قليلا من الطاقة ستنخفض بالتبعية فاتورة الكهرباء والطاقة ومن ثم نستطيع أن نستعمل النقود التى ستوفرها لشراء بعض الأشياء التى تؤكل واستهلاك الطاقة باسراف سيؤدى الى تقليل الاحتياطى للمستقبل.

* SP : حقيقة أيجب أن نقرر أسلوب ونمط الحياة الأكثر ملاءمة لنا؟

* ياماموتو : نعم .. هذا صحيح. من الأهمية أن نسأل أنفسنا هذا السؤال .. هل نحن نريد حقا أن العديد من الأشياء فى المكان أو الحيز أو الحجرة الضيقة أم من الأفضل لنا أن نعمل بدون هذه الأشياء ونحقق لأنفسنا مساحات أكبر ونقول فى المناسبات عندى زهرة فى الاصيص لكى أستمتع بها. وأستطيع أن أقرر حقيقة أن هناك اتجاه متزايد فى الحياة حول عناصر الرفاهية والاتجاه بدلا من ذلك نحو محاولة تحديد الأشياء الحقيقية التى تجعلنا نشعر بالاكتفاء. وبدلا من التطلع لأشياء أكثر فأكثر يجب أن نحاول المعيشة بأسلوب يساهم بايجابية لعالم الغد. المعيشة بهذا الأسلوب ستقدم قناعة روحية كاملة عن مفاهيم المكان والزمان.

* SP : ماهى بعض المخططات التى تفكر فيها للمستقبل؟

* ياماموتو : بالنسبة للموضوعات البيئية أرى ضرورة أن يعمل المتخصصون فى جميع أنواع المعرفة بدأت لايجاد أجوبة عن المشاكل البيئية فى اليابان وفى بلدان العالم الأخرى. وأنا أرغب شخصيا فى توسيع قاعدة التعاون بين هؤلاء العلماء والمتخصصون وبيننا، لأن المشاكل البيئية لايمكن حلها بواسطة الجانب اليابانى وحده لذلك أرجو توطيد الروابط مع أناس ما وراء البحار حتى نتمكن فى اليابان من معرفة الجهات المسئولة عن هذا الموضوع فى البلدان الأخرى. وكذلك الحصول على معلومات ذات قيمة. كما يجب أن نعطى بعض الاعتبارات عما تعنيه الوسائل الصناعية للدول النامية. وكل انسان يريد أن يكون غنيا بصرف النظر عن المكان الذى يعيش فيه. ولكن نتيجة هذا المطلب ستكون خرابا على البيئة وعلى سبيل المثال ليس من الصواب ألا تقول للطفل الذى لم يقرب الخمر .. لا تشرب الخمر، واذا قلنا للناس فى الدول النامية أن التصنيع سيلوث الهواء حيث سيؤدى الى حدوث المطر الحامضى ومن ثم يخلق كارثة بيئية فان معنى ذلك أننا سنقول لهم أن الدول المتقدمة هى التى لها الحق فى الغنى وتكوين الثروات. وهذه مشكلة غاية فى الصعوبة على المدى العالمى الواسع. ولذلك فان أقل مايمكن عمله أن نحاول وضع نظم تحقق تقليل الأخطار الناجمة عن التصنيع ولكن هذا يتطلب تكاليف باهظة. حتى يصبح حقيقة. ولو فكرنا فى الموضوع من هذه الناحية لأصبح الموضوع فى غاية الصعوبة. وأنا شخصيا أعتقد أنه يجب علينا أن نحاول عمل ولو قليل من الأشياء التى فى متناول أيدينا بأسلوب ملائم وبما يتلائم من تحقيق السعادة لنا.

* SP : ماذا تستطيع اليابان أن تفعل لسكان العالم؟

* ياماموتو : يمكن أن نبدأ بالتكنولوجيا اليابانية فى مجال كبح جماح فوران وانطلاق الكبريت وأكسيد النتروجين وكذلك التحكم فى الغازات والسوائل الناتجة

كمخلفات من المصانع وفى هذا الخصوص أثبتت التكنولوجيا اليابانية تقدما فائقا. وحاليا تقوم العديد من الدول بتشجيع العلماء على ايجاد وتطوير طرق لتقليل ثانى أكسيد الكربون المنطلق. واذا أمكن تحقيق هذا الاتجاه سيكون ذلك انجازا كبيرا.

* SP : والسؤال الهام المثار حاليا .. يتمثل فى كيف يمكن لليابان أن تستغل التكنولوجيا المتقدمة جدا لديها فى المستقبل بطريقة مثلى.

* ياماموتو : مما لاشك فيه أن الحكومة ستقوم بتعضيد المجهودات التى تعمل على نقل التكنولوجيا المتقدمة فى اليابان الى بقية دول العالم. وسوف تزداد أهمية أن يحاط كل شخص منا بالموقف العالمى.

obeikandl.com

توجيه التكنولوجيا الحيوية فى مجال مبيدات الآفات الزراعية

IMPACTS OF BIOTECHNOLOGY - ON AGRICUL TURAL PESTI-CIDES

تقدم علم البيولوجى كثيرا فى الخمسة عشرة عاماً الماضية وهذا التقدم الهائل أطلق عليه البيولوجى الجديد وذلك من خلال مجالات العلوم المستحدثة كزراعة المرستيم للحصول على عدد من المستعمرات يمثل زيادة لمصادر الطراز الجينى المرغوب. وعلم زراعة المرستيم ادى الى علم زراعة الانسجة حيث يسهل زراعة الخلايا فى مزارع على صورة كالوس. وتتميز زراعة الأنسجة بقدرتها على انتاج نباتات كاملة مما أدى إلى خلق حقبة جديدة لبحوث البيولوجى للنبات مما أتاح استخدامات عملية وعلمية هائلة. كذلك تم استخدام زراعة لخلايا لانتاج البروتوبلاست الذى يمكن جمعه بعد ذلك لانتاج هجن لخلايا جسمية.

ولكن لسوء الحظ فأن تكنولوجى البروتوبلاست لم تكن بالنجاح المطلوب ومازال هناك عقبات فى طريقها للحل للوصول بهذا العالم لاقصى درجة من النجاح. وعامل التطور الرئيسى لهذه الفترة من تقدم علم البيولوجى هو معرفة تركيب ووظيفة البلازميدات البكترية. حيث يمكن باستخدام انزيمات الاندونيوكليز (له عدة صور وتقطع DNA فى مناطق معينة) زرع قطع معينة من DNA ترتبط مع البلازميد ويكون لها القدرة الذاتية على التضاعف داخل الانواع البكترية. وبالتالى استخدمت هذه

التكنولوجيا فى زراعة بلازميدات البكترية الناتجة من الورم التى تحدث بكتريا Ag. Tu والـ Ag. Tu ميكروب طبيعى له القدرة على ادخال DNA الخاص به الى DNA الخلايا النباتية مسبباً حدوث الورم المعروف بالتدرن التاجى وهذا النظام مع علم زراعة الانسجة أصبح فعال للادخال الناجح للجينات الجديدة لخلايا النبات لانتاج طرز جينية جديدة لنباتات كاملة.

ان استخدام النظم والعمليات والكائنات الحية قد استحدث موجة جديدة وهى استخدام التكنولوجيا الحيوية فى الأغراض الزراعية وتطبيق هذه التكنولوجيا يؤدى لرفع الانتاج الزراعى ويمثل اضافة لمقياس جديد متطور للسيطرة على الآفة وهى اضافة فعالة ومكملة للوسائل الكيميائية التقليدية حيث تعتمد على الاسس الوراثية.

فالتحول Transformation الناجح لخلايا النبات بواسطة العامل الممرض Agrobacteriumtumefaciens قد مكنا من الحصول على عوائل مفيدة تستخدم كوسائل لنقل DNA . وهذه البكتريا Ag. Tu قادرة على نقل قطع من DNA (T. DNA) تقع بين تتابعات نيوكلوتيدية خاصة من بلازميدها المسبب للتورم الهائل لخلايا النبات ويعرف بـ Ti-Plasmid الى داخل DNA النووى لخلايا النبات المصاب وقد تم تسهيل استخدام نظام التحول للخلايا بواسطة Ti-Plasmid كالآتى :

١ـ تحوير تركيب سلالات هذه البكتريا بحيث يتم نزع الجينات المسئولة لاحداث المرض.

٢ـ تكوين عوائل وسيطة يمكنها نقل جينات جديدة داخل بلازميد وبالتالى داخل خلايا النبات.

٣ـ تطوير طرق معملية فعالة لاحداث التحول للخلايا والانسجة وذلك بانتاج سلالات مصممة لهذا الغرض.

هذه التعديلات أدت الى نظم تحول سهلة وفعالة ويمكنها انتاج نسل مشابه لها مورفولوجيا. (أى به نفس التحول الذى حدث فى الاباء).

والجينات الجديدة التى يتم نقلها تستقر وتثبت ويكون لها القدرة على التعبير فى النباتات التى نقلت اليها وتورث للنسل كما تورث الصفات المندلية العادية. وترجع قيمة نظم التحول هذه الى انها سهلت دراسة تنظيم وتعبير الجين فى النبات كذلك يفيد فى تعديل مختلف أنواع المحاصيل بشكل يكون له أهمية زراعية وبالاضافة إلى أنه تقنية تفيد فى تعديل التركيب الوراثى للميكروبات مما يؤدى الى تطوير المبيدات الميكروبية.

أولاً - تحول خلايا النبات :

كى تحول خلايا النبات نستخدم سلالات من Ag-Tu المحتواه على البلازميد المحدث للاصابة. والبلازميد Ti يحتوى على قطعة من DNA تعرف بـ T- DNA وهى التى تنتقل لـ DNA الخلايا النباتية وتستقر عليه. والـ T -DNA يتناسخ داخل الخلايا ويعبر عن بعض الجينات المسئولة عن تخليق الهرمونات الضوئية ونواتج تمثيل تعرف بـ Opines وعملية نقل وادماج T- DNA لاحداث التحول يلزم لها تتابعات من النيوكليوتيد تعرف (بأطراف T. DNA) والتى تميز نهايته كذلك توجد بعض الجينات الغير معروفة توجد فى منطقة خاصة تعرف بـ vir موجودة خارج T. DNA . وهذه الخصائص للـ Ag-Tu وبلازميدها استعملت فى تكوين عوامل نقل وسيطة لاحداث التحول. وقد تم تكوين عوامل نقل وسيطة متنحية ومقاومة للمضادات الحيوية وتستخدم كدلائل لادخال بعض الجينات الجديدة على البلازميد Ti . وتم فقد خاصية احداث المرض للبكتريا Ag وذلك بنزع الجينات التى تسبب هذا المرض. وعامل النقل المعروف باسم Tn-5 المرتبط بالنهايات 3 , 5 للتتابع المنظم لجين تخليق Nopaline المشتق من بلازميد Ti تم منه انتاج جينات كايميرية تحتوى على التتابع المشفر لانزيم نيومايسين فوسفور ترانسفيريز NPT وهذا الجين أثبت مقاومة للمضاد الحيوى Kanamycin الذى تظهر الخلايا النباتية حساسية له ويتم تعديل الخصائص لمناطق التنظيم لجين تخليق التوبالين واصبح معروف ان الجين معبرا بشكل منتظم فى جميع انسجة النبات المحولة بواسطة البلازميد. ولان الزراعة المباشرة للبلازميد

غير عملية كان ضروريا تخليق عوامل وسيطة للنقل. وتستخدم عوامل النقل هذه لنقل عدد من الجينات الغريبة لداخل خلايا بكتريا Agro . وهناك خاصية أساسية لهذا البلازميد وهو اشتماله على قطعة من DNA خاصة بالتضاعف فى E. Coli تسمى PBR 322 وجزء من البلازميد Ti يعرف بـ Pti T37 يحتوى على الجين الفعال لتخليق النوبالين لتسهيل عملية تحول الخلايا النباتية وتحدد المقاومة للـ Spectinomycine, Strep-tomycine من انتخاب Tn 7 فى Agro كذلك جزء من DNA من بلازميد آخر هو Pti A6 ينتج اتحادات وراثية جديدة مع متبقيات البلازميد المحتوى للـ Octopine فى Agr-Tum كذلك احتوائه للجينات الكايميرية لمقاومة Kanamycine ويعرف هذا الموقع/ Nos NPT / NOS هذا البلازميد ومشتقاته قد ادخل للـ Ag-Tu بواسطة وسائل الاقتران والاتحادات الوراثية الجديدة بين البلازميد والطراز البرى للبلازميد المحتوى للـ Octopine لانتاج عوامل وتكامل مشتركة. وكان هذا النظام مفيد لدراسة التعبير الجينى ووراثة الصفات ولكن لم يكن له تأثير كبير على الانتاج البروتينى للخلايا المحولة النباتية. ولذلك تم انتاج مشتقات معدية للـ Ti بلازميد فى شكل عوامل اكمال مع عوامل النقل الوسيطة أو مشتقات بواسطة احداث العبور المزدوج بين عدد كبير من عوائل البلازميد المشتق PRK 290 و PtiB 653 وازالة جينات تخليق الهرمونات الحيوية المسببة لمرض التدرن التاجى. ولذلك ادى الانتاج المستمر لعوامل الاكمال الى انتاج نظام منتخب من T-DNA غير قادر على العدوى. وتطورت وسائل التحول فى المعمل حيث استخدم البروتوبلاست مع معلق من الخلايا Agro ثم التحضين وتم اعداد البروتوبلاست بطريقة عادية مستخدمين انزيم الهضم من نسيج الورقة. حيث انضمت Agro الى البروتوبلاست اثناء اعادة تكوين جدار الخلية وبطريقة غير معروفة انتقل T-DNA الى خلايا النبات وتم معرفة هذه الخلايا بسهولة خلال ٣أسابيع وذلك بانتخابها للمقاومة للـ Kanamycin . وقد تطورت وسائل التحسين المختلفة للتخلص من بعض المشاكل لفصل واعادة تكوين البروتوبلاست. ففى هذه الوسائل تم اصابة جميع الورقة بـ Ag اتبع ذلك تكون نموات Callus حول المحيط القرصى للورقة ادى الى انتاج مجاميع نباتية تحت الظروف المناسبة. هذا التعديل البسيط حول المجاميع

النباتية خلال ٣ـ٤ أسابيع. وباستخدام طريقة قرص الورقة هذه أمكن توضيح ثبات وتغيير الجينات الغريبة (المقاومة للكاناميسين) وفى نسل اضافى للبذور الناتجة من النباتات نفسها ثبت وراثتها لمقاومة الكاناميسين بصورة مندلية عادية.

ثانياً ـ التعبير الجينى :

مع تطور نظام التحول الذى يسمح بامكانية توارث وتعبير الجينات الغريبة المنقوله الذى أفاد فى تحليل التعبير الجينى بصفة عامة. واحد هذه الدراسات على التعبير الجينى تضمنت جين متخصص يشفر لتحت الوحدات الصغيرة لانزيم ١ ، ٥ باى فوسفات، كربوكسليز RUBP-SS من نبات البسلاء. وبعد فصل الجين المشفر لهذا الانزيم من البسلاء تم تحميله على عامل نقل الداخل تم ادخاله الى نبات البتونيا. وباستخدام طريقة تحليل Northernrsi أمكن الاستدلال على أن نبات البتونيا احتوى هذا الجين وقام بالتشفير عن الانزيم فى. وجود محفز خاص. ولاكثر من ذلك وجد ان تعبير الجين كان منظم بواسطة الضوء كما فى نبات البسلاء. وفى دراسات أخرى استخدمت فيها الادلة المشعة نتج عن ذلك ترسيب للانزيم فوجد ان فى ٢ من الجيل Gels أمكن فصل الوحدات الصغيرة المختلفة للانزيم من البتونيا وكذلك من البسلاء وهذا يشير الى أن انتاج الانزيم تم فى البتونيا بواسطة البلاستيدات كذلك أمكن استخدام أدلة تثبت وجود إرتباط بين الوحدات الصغيرة للانزيم مع الوحدات الكبيرة حيث يتكون هجين من مجاميع لانزيمات (وحدات صغيرة + وحدات كبيرة). وفى دراسة أخرى لنقل جينات البروتين المخزن فى بذرة البقوليات لداخل نباتات الباذنجانيات وضح أنه أدى الى تراكم البروتين المخزن فى أنسجة معينة فى بذور النباتات المحولة. وتم معرفة التنظيم الجينى لبروتين فول الصويا Corglycinin فى بذور البتونيا. وهذا النظام النموذجى للتعبير عن البروتينات المخزونة سيسمح بتحديد تركيب التتابعات لانتقال البروتين وعملية الجلكزة وأيضا جمع التتابعات الاساسية المنظمة للتعبير الخاص بالبذرة.

مثل هذه النظم تمثل فائدة فى تحليل عمليات تجميع ووظيفة وثبات البروتينات المخزنة التى تم تعديلها بالمطفرات لتغيير تركيبها من الاحماض الامينية. وقيمتها الغذائية. وقد تم توضيح قدرة تعبير٢ جين للثدييات باستخدام CDNA مشفر لانزيم بشرى هو oc -hcg تحت تحكم من فيروس البرقشة لعباد الشمس للقرنبيط 35.S كمحفز كذلك فى الفئران تحت تحكم نفس الفيروس. وهذه النتائج على الثدييات توضح الفائدة الكبيرة لنظام التحول فى بكتريا A.tumefaciens لدراسة وتنظيم التعبير الجينى.

ثالثاً ـ التطبيقات :

النبات : فى الثلاث سنوات الأخيرة ظهرت فائدة نظم نقل الجين مما أدى الى العديد من الرؤى الهامة الخاصة بالتعبير الجينى وتنظيمه وكذلك نقل البروتينات. بالاضافة الى أنه وضح الآن انه باستخدام خصائص جين واحد يمكن أن يحدث مقاومة لمبيد الحشائش والحشرات وأمراض الفيروس للنبات.

فالمبيد جليفوسات مركب فعال من مبيدات الحشائش المتداولة. ويقوم بتثبيط مسارات التخليق الحيوى للمركبات الاروماتية ويطلق على هذا الانزيم داينول بيروڤيل شيكيمات ٣ فوسفات سينسيز. وهذا الانزيم يدخل فى المسار الحيوى لتخليق الاحماض الامينية فنيل الانين ـ التيروزين التربتوفان. وبمعرفة ان المبيد يثبط نشاط هذه الاحماض فأن العمل على طفوره أو تحوله بطريقة ترفع مقاومته لهذا المبيد يكون مفيد جداً. وبالتالى تم اجراء عملية تحول لهذا الجين المشفر لهذا الانزيم وذلك باستخدام جينات كايميرية من DNA محتوى على جين تخليق الانزيم EPSP + فيروس البرقشة للقرنبيط Camv 35S DNA على النهاية 5 كمحفز كذلك وضع No3 على النهاية 3 كمناطق تنظيم فهذا يعمل على تحول خلايا لبتونيا تكون ذو قدرة عالية على انتاج الانزيم. والنباتات الناتجة من هذه السلالات المحولة كانت مقاومة للمبيد جليفوسات عندما رشت بتركيز 8. على عكس نباتات المقاومة الغير محولة التى ماتت

جميعها عندما رشت بالمبيد بتركيز ٠,٢ لنفس المبيد. وتوجد عدة طرق مشابهة للطريقة السابقة لاحداث السلالات محولة ومقاومة للمبيدات الاخرى. ومحاصيل الطماطم والشلجم والبطاطس والدخان جارى اخضاعها للتحول وهذا سيفيد فى فهم تفسيرات عملية كثيرة. ويجب الا ننسى ان هذه التكنولوجيا ستكون مفيدة للغاية لدراسات التنظيم الجينى وبيولوجى تكوين الحقيقة للانوية وهذا راجع الى سهولة النسبية التى يمكن أن تطبق بها هذه التكنولوجيا على مثل هذه الانظمة. كالدخان والبتونيا. وهناك دراسات أوضحت قدرة النبات لاكتساب صفة المقاومة للأمراض الفيروسية. حيث ادخل جين مقاوم TMV على بلازميد مشابه للبلازميد المستخدم فى حالة مبيد جليفوسات على نبات الدخان والطماطم واظهرت النباتات المحولة اما مقاومة للاصابة بفيروس TMV أو تأخير فى حدوث أعراض الاصابة بالفيروس لعدة أسابيع. بينما النباتات المقارنة أظهرت أعراض المرض الحادة فى خلال أيام بعد الحقن بالفيروس. وميكانيكية حماية النباتات للاصابة بالفيروس جارى دراستها.

وتم استخلاص جين سبحى من بكتريا Bacillus وأمكن ادخاله على نباتات الدخان حيث زاد من مقاومة النبات للاصابة بالحشرات حرشفية الأجنحة مثل دودة الدخان. وهذه الدراسات توضح قدرة تكنولوجيا التحول على زيادة الحماية للنباتات ضد الاصابة بالأمراض الفيروسية أو الحشرية.

الميكروبات : من المفيد ذكر مثال لتحول الميكروبات بشكل يفيد النبات. حيث تم تحسين سلالات بكتريا Pseudomonas وهى متطفلات على المحاصيل الرئيسية مثل القمح وفول الصويا. حيث ادخل جين السمية الموجود فى Bacillus على هذه السلالات البكترية أو ادخال جينات $Lacz_4$ للبكتريا :E.Col حيث تشفر هذه الجينات لانزيم P.9 luctosidase وانزيم L.permease وفى كلا المثالين تم تحديد خصائص هذه الجينات حيث انها غير سامة للانسان أو الحيـوان أو النبات. كذلك لها اندمـاج ثابت

داخل الكروموسوم باستخدام البلازميـد disarmed-7 . وهذا النظام مع نظام البلازميد disarmed-5 ثبت انخفاض معدل فقد الجين الداخل عليها من Bacillus ولكن استخدام هذه النظم لم تستخدم فى الحقل بل مازال فى المعمل والصوب وتشير الدراسات الى أن هذه الجينات تعبر بكفاءة دون فقد لقدرة التطفل على الجذر والمنافسة للكائنات الدقيقة الأخرى بالتربة.

وتحتاج لعمليات تطور أكثر حتى تعمل هذه الكائنات تحت ظروف الحقل البيئية وفى هذا المجال أفادت سلالات Pseudomoras المعلمة بـ Lac z7 حيث تتميز بعدة خصائص مما يجعل امكانية فصلها من عينات التربة أمر سهـل. حيث أن السلالات المحولة لهذه البكتريا لها وميض ومقاومتها الطبيعية للمضاد الحيوى rifampicir كذلك لها القدرة على النمو فى بيئة بسيطة من اللاكتوز كذلك يمكن اظهارها بصبغة x-gal-chromogenic ونظام منتخب حساس ومفيد جدا للدراسات البيئية للميكروبات تحت الظروف البيئية الطبيعية.

الخلاصـة :

ان ما يحمله العقد القادم من آمال للتعديل الوراثى للنبات سيكون ذو فائـدة كبيرة لمربى النبات. وأعظم فائدة هى استخدام خصائص جين واحد لمقاومة المبيدات والحشرات والأمراض.

كذلك علم البيولوجيا الجزئية الحديث سيدخل خصائص وراثية جديدة للنبات مما يسبب مقاومة للأمراض والمبيدات. مثال ذلك بذور الزيت المقاومة للأترازين كذلك العمل على مقاومة الذرة للمبيد إيمادو زولينون وهناك أمثلة متعددة. ويجب أن نعلم أن مازال لدينا نقص فى فهم بعض العمليات الكيماوية الحيوية للنبات وهذه التكنولوجيا ستساعد على فهم أكثر لهذه العمليات من الناحية الوراثية مما يسهل التخطيط السليم لعمليات التعديل الوراثى لزيادة الانتاج الزراعى والحد من مشكلة تلوث المبيدات.