الفصل السادس

المخلفات وعلاقتها بترشيد استخدام المبيدات
فى مجالات الزراعة والصحة العامة

* تجارب مخلفات المبيدات للحصول على البيانات اللازمة لتسجيل وتحديد الحدود القصول للمخلفات.
* الجزء الثانى: الأغذية ذات الأصل الحيوانى.
* الطرق المقترحة لمعاملة الحيوانات بالمواد الكيميائية المشعة.
* الاقترابات الموصى بها لوضع وتقييم بيانات مخلفات المبيدات فى الغذاء.
* منظورية مخلفات مبيدات الآفات فى الغذاء.
* دور الاستكشاف فى اتخاذ القرار الخاص بمخلفات المبيدات فى الغذاء.

openkanale.com

obeikandl.com

المخلفات وعلاقتها بترشيد استخدام المبيدات فى مجالات الزراعة والصحة العامة

تعتبر مشكلة مخلفات مبيدات الآفات فى معظم بل جميع مكونات البيئة من أكبر المشاكل والتحديات التى تواجه المشتغلون بمكافحة الآفات، وليس هناك بديل عن قبول فلسفة الفائدة فى مقابل الضرر Benefit versus Risk طالما كان استخدام المبيدات وهى سموم أمراً حتميا حتى يأتى الوقت الذى نستعيض بالبدائل عن المبيدات وهذا الوقت بعيد ان لم يكن مستحيل المنال. وهناك العديد من التساؤلات فى هذا الصدد أولها يتعلق بحجم المشكلة وأبعادها وانعكاساتها الاجتماعية على المستوى المحلى والعالمى بالاضافة الى دور هذه المخلفات على الانتاج الزراعى وصحة البيئة الزراعية خاصة الزراع وعمال الزراعة الذين يعانون من جراء التعرض لهذه السموم ونفس الحال بالنسبة للمشتغلون بمكافحة آفات الصحة العامة ونفس الحال مع القائمون على صناعة وتجهيز مبيدات الآفات. إن تناول موضوع مخلفات المبيدات يتطلب بالدرجة الاولى الاتفاق العام على مفاهيم ومصطلحات الموضوع وطرق تقدير المخلفات وأساليب مناقشة النتائج وقبل ذلك كيفية أخذ العينات من مكونات البيئة المختلفة وطرق تقييم الضرر بما يحقق وضع القواعد الدولية المحددة لأساليب التعامل مع مخلفات المبيدات .. وسنتناول فى هذا الجزء بعض جوانب المشكلة يحدونا الأمل أن نوفق بفضل الله وسبحانه وتعالى على تبسيط هذا الجانب من المعرفة فى حدود معلوماتنا القاصرة فى هذا الشأن ...

أولاً : تعريفات خاصةب المخلفات Definitions

١- مخلفات المبيدات Pesticide residue

تعنى أية مواد توجد فى الغذاء والسلع الزراعية وأعلاف الحيوانات من جراء استخدام المبيدات، ويتضمن هذا الاصطلاح كذلك مشتقات المبيد أى نواتج تحوله وممثلاته ونواتج التفاعل والشوائب لأنها تدخل ضمن المواد ذات التأثيرات التوكسيكولوجية المؤكدة.

٢- التناول اليومى للمخلفات Pesticide residue intake

يقصد بها كمية المبيدات التى يتناولها الفرد يوميا من جراء أكل وهضم الطعام الملوث بالمبيدات ويعبر عنه بالملليجرام مبيد لكل شخص فى اليوم الواحد.

٣- أقصى تناول يومى افتراضى Theoritical maximum daily intake (TMDI)

وهو تنبوء لأقصى كمية مخلفات يتناولها الانسان يوميا بناء على الافتراضات الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات الموجودة فى المواد الغذائية ومتوسط الاستهلاك اليومى من الغذاء لكل فرد. ويعبر عن هذا المعيار بالملليجرام لكل فرد.

٤- التناول اليومى المحسوب Estimated daily intake (EDI)

وهو يعبر عن التنبوء بمستوى المخلفات اليومى بناء على التقديرات السليمة لمستويات المخلفات فى الطعام والبيانات الدقيقة لمعدلات استهلاك الغذاء لمجتمع معين. وحساب المخلفات يبنى على اعتبارات الاستخدام والتطبيق ومدى تلوث المواد الغذائية المعاملة وكمية التلوث فى المواد المحلية أو المستوردة. ويعبر عن هذا المعيار بالملليجرام مبيد لكل فرد.

٥- أقصى تناول يومى محسوب Estimated maximum daily intake (E M D I)

وهو التنبوء عن أقصى كمية مخلفات يتناولها الفرد يوميا وتبنى على الافتراضات

الخاصة بمتوسط الاستهلاك اليومى للفرد من الطعام وكمية المخلفات القصوى فى الأجزاء التى تؤكل طازجة ويؤخذ فى الحسبان عند حساب هذا المعيار نقص أو زيادة المخلفات نتيجة لعمليات التجهيز والطهى والتجهيز التجارى وتصنيع المواد الغذائية. ويعبر عن الـ EMDI بالملليجرام من المبيد لكل فرد.

٦- التناول اليومى المقبول للمبيد Acceptable daily intake (A D I)

هو كمية المبيد التى يتناولها الانسان يوميا مع الطعام خلال فترة حياته دون أن تحدث أية أضرار، وتعتمد هذه المستويات على جميع الحقائق المتفق عليها خلال هذه الفترة. ويعبر عنها بالملليجرام مبيد لكل كيلوجرام من وزن الجسم.

٧- مستوى المخلفات التى لا تحدث تأثيرات معاكسة ملحوظة

No Observed adverse effect level (NOAEL)

وهو يعنى أعلى جرعة تعامل بها حيوانات التجارب دون أن تحدث أية تأثيرات سامة ملحوظة، ويعبر عنه بالملليجرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم لكل يوم.

٨- الضرر أو الخطر Risk

هو مفهوم احصائى يعبر عن التأثيرات المعاكسة التى تحدث من جراء التعرض لأى مادة كيميائية. ويعبر عنه كضرر مطلق بمعنى زيادة الخطر من التعريض أو الضرر النسبى بمعنى النسبة بين الأخطار فى الكائنات المعرضة والغير معرضة.

٩- معدل استهلاك الغذاء Food consumption

نعنى متوسط معدل استهلاك الغذاء اليومى لكل فرد من طعام معين أو مجموعة اطعمة فى مجتمع معين، ويعبر عنه بعدد كيلوجرامات الطعام التى يتناولها الفرد الواحد كل يوم.

١٠- العمليات الزراعية الجيدة Good Agricultural practice (GAP)

تعنى فى مجال استخدام المبيدات الأساليب الموصى بها من قبل الجهات الرسمية المسئولة لاستعمال المبيدات تحت الظروف العملية عند أى مرحلة من مراحل الانتاج والتخزين والنقل والتوزيع والتجهيز الخاص بالمواد الغذائية والزراعية وأعلاف الحيوانات مع الأخذ فى الاعتبار الفروق فى المتطلبات بين المناطق المختلفة. وهذا يتضمن التحديد الدقيق للكميات الصغرى اللازمة لتحقيق مكافحة مقبولة بحيث تستخدم بأسلوب وطريقة تصل بالمخلفات للمستويات المقبولة من الناحيتين العملية والتوكسيكولوجية.

١١- لجنة الدستور الخاصة بمخلفات المبيدات

Codex committee pesticide Residues (CCPR)

وهى لجنة أساسية منبثقة من وكالة الأغذية، وتضطلع بمسئولية وضع الحدود القصوى لمخلفات المبيدات فى الطعام والأعلاف كما تقوم بوضع قوائم أولويات تقييم المبيدات بواسطة اللجنة المشتركة الزراعية الصحية FAO/WHO، وكذلك تحديد طرق أخذ العينات وتقدير مخلفات المبيدات فى الأغذية والأعلاف، بالاضافة الى تحديد أية اعتبارات أخرى ذات علاقة بأمان مخلفات المبيدات فى هذه المواد الغذائية. وباب العضوية فى هذه اللجنة مفتوح لجميع أعضاء الدول وأعضاء هيئة الزراعة والأغذية ومنظمة الصحة العالمية، كما أن ممثلى الهيئات الدولية التى لها علاقة بالـ WHO والـ FAO يمكنهم حضور الاجتماعات كمراقبين. ويوجد مقر هذه اللجنة CCPR فى ضيافة الحكومة الهولندية ولقد تم عقد ١٩ اجتماعا منذ ١٩٦٦.

١٢- وثيقة أو دليل الحدود القصوى لمخلفات المبيدات Codex MRL

يعنى أقصى تركيز من مخلفات المبيد بعد الاستخدام تبعا لنظام الزراعة الجيدة (GAP) ، ويحدد هذا المستوى بواسطة هيئة الغذاء وهو تركيز مقبول وجوده فى

الأغذية والمواد الزراعية وعلائق الحيوانات ويعبر عنه بالملليجرام لكل كيلوجرام مادة غذائية.

١٣- اللجنة المشتركة لمنظمتى الفاو والصحة العالمية لدراسة وضع المخلفات JMPR

الخاصة بالمبيدات وهى تضم خبراء المخلفات فى الغذاء والبيئة من قبل الـ FAO ومجموعة خبراء مخلفات المبيدات فى الصحة العالمية WHO ويعقد هذا الاجتماع المشترك سنويا حيث يقوم خبراء الفاو باستعراض أنماط استخدام المبيدات وتقديم جميع البيانات الخاصة بكيمياء وتركيب مبيدات الآفات وطرق تحليل مخلفات المبيدات وكذلك تحديد الحدود القصوى للمخلفات بعد التطبيق السليم للمبيدات. أما خبراء الصحة العالمية يضطلعون بمسئولية استعراض البيانات الخاصة بالتوكسيكولوجى وأية بيانات عن الحد اليومى المقبول تناوله (ADI) .

** وسنحاول الآن استعراض أدوار هذه اللجان وطرق حساب المخلفات المسموح بها :

(١) دور لجنة الدستور الخاصة بمخلفات المبيدات Codex Committee

هى هيئة حكومية تقوم باسداء النصح لهيئة دستور الأغذية فى كل ما يتعلق بمخلفات المبيدات. ومن أولويات عملها وضع الحدود القصوى للمخلفات (ADI) بما يحقق حماية المستهلك على المستوى التجارى الدولى. وتأخذ اعتبارات الصحة العامة فى الحسبان ألا تزيد قيم الحدود القصوى للمخلفات عن تلك الناتجة من التطبيق تحت الظروف الزراعية الجيدة (GAP) .

ومن وقت لآخر يبرز تساؤل فى لجنة الدستور CCPR عما اذا كان قبول الحدود القصوى للمخلفات سيخلق موقفا يؤدى الى زيادة حدود التناول اليومى

للمخلفات (ADI) . ولا يمكن الاجابة على هذا التساؤل دون الاعتماد على دراسات التغذية، وفى كثير من الحالات التى لايدوم فيها استهلاك نوع الغذاء تحت الدراسة طويلا يصبح من الضرورى التنبوء بمدى تناول مخلفات المبيد. وبناء على ذلك تم التوصية فى الجلسة الثامنة عشرة من عام ١٩٨٦ من قبل الـ JMPR على القواعد العريضة التى وضعت لمساعدة السلطات القومية فى التنبوء بمستوى التناول اليومى للمخلفات بعد قبول الحدود القصوى كما وضعتها لجنة الدستور. ولقد طلبت الـ CCPR من منظمتى الفاو والصحة العالمية بعقد لقاء خاص من خبراؤها لتجهيز مسودة هذه القواعد ووضع الاقتراحات الخاصة بالتقنيات الخاصة بتحديد درجة الأمان الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات على المستوى القومى مقارنة بالمستوى الذى حددته اللجنة. وفى الجلسة التاسعة عشرة للـ JMPR عام ١٩٨٧ تمت التوصية بضرورة وضع القواعد بأسرع ما يمكن مع الاهتداء بملاحظات وتعليقات ممثلى JMPR .

(٢) حد التناول اليومى المقبول ومستويات مخلفات المبيدات القصوى

Acceptable daily intake and maximum residue limits

يتحدد العامل الأول (ADI) بناء على الاستعراض الكامل للبيانات الموجودة عن المبيد من جميع الجوانب الكيميائية والتمثيل والتأثيرات التوكسيكولوجية وغيرها والناتجة من العديد من الدراسات على مختلف حيوانات التجارب وأية بيانات على الانسان. ويؤخذ على المستوى الذى لا يحدث أضرارا أو تأثيرات معاكسة No-observed effect level (NOAEL) لمعظم المعايير التوكسيكولوجية فى العديد من حيوانات التجارب الحساسة كأساس لتقدير الـ ADI . ويأخذ معامل الأمان Safety Factor نوع التأثير وشدة أو انعكاس التأثير والمشاكل الخاصة بالاختلافات بين أنواع الحيوانات أو تلك التابعة لنفس النوع تستخدم فى حساب المعيار NOAEL الخاص بتحديد الحد اليومى للتناول ADI فى الانسان. والنتائج الوثيقة الصلة بالانسان لابد وأن ترجح عن

النتائج المتحصل عليها من التجارب على حيوانات التجارب عند تقدير ADI فى الانسان.

وتقدير المستويات القصوى للمخلفات بناء على البيانات المتجمعة عن تجارب المخلفات التى أجريت فى ظروف زراعية مناسبة (GAP) وتتغير هذه المستويات اذا حدث أى تحوير فى الوسائل الزراعية وتوضع التوصيات الخاصة بالمستوى الأقصى للمخلفات MRL'S من قبل اللجنة المشتركة بين FAO/WHO والتى يطلق عليها JMPR والتى على أساسها توضع القيم الخاصة بهذا المعيار فى الدستور الغذائى بناء على القرار واعتباراته من قبل خبراء اللجنة بعد فحص جميع البيانات المتاحة. وهذا يماثل تماما ما يحدث مع حد التناول اليومى ADI'S .

وليكن معلوما أن قيم التناول اليومى ADI والحد الأقصى للمخلفات MRL ليست ثابتة immutable لأن كليهما يقدر تبعا لحكم ورؤية مجموعة من خبراء المنظمات العالمية على البيانات المتاحة لهم وقت التقييم. وتنشر ملخصات لهذه البيانات فى تقييم الـ JMPR. وعندما تستجد بيانات أخرى جديدة يمكن اعادة النظر فى قيم الـ ADI والـ MRL .

ومن وقت لآخر توجه الاهتمامات عن التأثيرات المعاكسة على صحة الانسان من جراء التعرض لمخلفات أكثر من مركب واحد من المبيدات مع الغذاء. ولقد أخذ هذا الموقف فى الاعتبار من قبل اجتماع لجنة JMPR عام١٩٨١ والتى قررت بعد الدراسة أن مستويات مخلفات المبيدات التى تتناول يوميا فى ذلك الوقت لاتستدعى تغيير القواعد الأساسية لتقدير الـ ADI'S. ولقد استتبع ذلك استمرار صلاحية طرق تقدير مخلفات المبيدات المتناولة مع الطعام فى حالة المركب الواحد مع الغذاء المحتوى على أكثر من مبيد.

(٣) طرق التنبوء بمستوى مخلفات المبيد الذى يتناول مع الغذاء

methodology for predicting the dietary intake of pesticide residues

١٠٣- اعتبارات عامة General considerations

ان هدف التنبوء بمستوى مخلفات المبيد الذى سيتناول مع الغذاء هو المقارنة مع التنبوء الخاص بالحد اليومى للتناول ADI للوصول الى قرار قبول الحد الأقصى للمخلفات MRL من زاوية الصحة العامة. ويتطلب التنبوء بمستوى تناول المخلفات معرفة مسبقة عن مستويات المخلفات فى الطعام وكمية الطعام المستهلك (المتناول). والتناول مع الغذاء لأى مبيد يمكن الحصول عليه من نتيجة ضرب مستوى المخلفات فى الغذاء × كمية الغذاء المستهلكة. وبالطبع تكون الكمية الكلية المتناولة لمخلفات المبيد عبارة عن مجموع كل المخلفات المتناولة مع جميع المواد الغذائية المحتوية على هذه المخلفات.

٢٠٣- دلائل مستوى المخلفات Residue level indices

يمكن استخدام بعض الدلائل لتمثيل مستويات مخلفات المبيدات المطلوبة للتنبوء بمستوى المخلفات التى يتناولها الانسان. ويعتبر معيارالحد الأقصى للمخلفات MRL كدليل للمخلفات ويعكس الحد الأقصى المتوقع حدوثه فى السلعة الغذائية بعد المعاملة بالمبيدات تبعا لمتطلبات GAP . وهناك عوامل أخرى يجب أخذها فى الاعتبار عند اختيار دليل المخلفات للتنبوء بمستوى التناول. ومن هذه العوامل المستوى الحقيقى للمخلفات الموجودة فعلا وتوزيعها فى السلعة ومصير المخلفات مع العديد من العمليات التى تجرى فى تجهيز الغذاء. ومن حسن الحظ أن الاعتماد على قيم MRL'S كدليل للمخلفات فى التنبوء بالتناول الخاص بمخلفات المبيدات يعطى قيما أعلى من الحقيقة عن مستوى التناول وعملية التنبوء بمستوى تناول مخلفات مبيد معين يجب أن تتضمن جميع المواد الغذائية التى تم وضع قيم الحدود القصوى

للمخلفات MRL'S الا اذا كانت القيم المقدرة على نفس أو حول مستوى التقدير.

٣٠٣. دلائل استهلاك الغذاء Food consumption indices

هناك دلائل محتملة عن استهلاك الغذاء ومن أكثر الأدلة شيوعا هو المتوسط اليومى للاستهلاك. والدلائل الأخرى تشمل متوسط الحجوم الجزئيةaverage portion sizes وقيم النسب المئوية للاستهلاك percentage consumption ومتوسط الاستهلاك من قبل الناس اللذين يستهلكون المادة الغذائية فعلا. وكما سبق القول فان الهدف من التنبوء بالتناول الخاص بمخلفات المبيدات هو المقارنة بالتناول اليومى لهذه المخلفاتADI والتى تعكس بالتالى التناول المقبول مدى الحياة. والتناول المتنبأ به يعكس بالتالى عادات الاستهلاك الغذائى على المدى الطويل وليس اختلافات الاستهلاك من يوم لآخر. ومن ثم أوصى بأن متوسط الاستهلاك اليومى هو أنسب هذه المعايير للتنبوء بتناول مخلفات المبيدات للمقارنة بالتناول اليومى المقبول ADI .

ومن المتفق عليه أن اتجاه استهلاك الغذاء يختلف بدرجة كبيرة من دولة لأخرى بل وداخل البلد الواحدة، ومن ثم وجب تقدير معدل استهلاك الغذاء فى كل دولة على حدة. واذا كان الهدف التنبوء بمستويات تناول مخلفات المبيدات على المستوى العالمى ينصح ويوصى بالاعتماد على بيانات متوسط استهلاك الغذاء فى نشراتFAO Food balance sheets . وبالرغم من أن هذه البيانات يعيبها العديد من عوامل غير مؤكدة كما أن لها حدود معينة الا أنها تمثل أفضل البيانات المتاحة لأغراض المقارنة الدولية. ولتوضيح ذلك نشير الى بيانات FAO عن متوسطات الاستهلاك خلال الفترة ١٩٧٩_١٩٨١ والتى نشرت عام ١٩٨٤ ولقد ذكر فى هذه النشرة العبارات التالية :

«من المسلم به أن جداول التوازن الغذائى المعدة من قبل منظمة الغذاء والزراعة بعيدة عن الوضع المقبول من وجهة النظر الاحصائية الا أنها تقدم صورة تقريبية للوضع الغذائى فى البلاد التى تجرى دراسات اقتصادية وغذائية» والنص الانجليزى

كما يلى :

It is believed that the Food balance sheets so prepared, while often being far from satisfactory in the proper statistical sense, provide an approximate picture of the overall food situation in the countries which may be used for economic and nutritional status.

والصورة التقريبية لاتجاه الاستهلاك الكلى للغذاء يلائم التنبوء بمدى تناول مخلفات المبيدات مع الأخذ فى الحسبان كل العوامل الغير مؤكدة المرتبطة بمكونات التنبوء. ولاجراء التنبوءات عن تناول المخلفات على المستوى الدولى يجب العمل على أغذية افتراضية لعدد محدود من الأنماط الغذائية التى تمثل مناطق مختلفة من العالم ويطلق عليه «الأغذية الزراعية Cultural diets ».

والغذاء الافتراضى الشامل يمكن الحصول عليه باستخدام أعلى متوسط لاستهلاك الغذاء لكل غذاء زراعى. واختيار قيمة هذا المتوسط الأعلى لكل السلع الزراعية التى يتضمنها كل نوع من الغذاء الافتراضى يعطى صورة غير معقولة للاستهلاك الكلى للغذاء. وللتنبوء بتناول المخلفات تصمم هذه القيم على أساس استهلاك يومى مقداره ١,٥ كجم من الطعام الصلب (مع استبعاد المحتوى السائل للعصائر واللبن). ولعمل تنبوءات معقولة يجب استخدام الأغذية الزراعية كل على حدة فى صورة منفردة وهذا يجعل فى الامكان التنبوء بوضع وفاعلية التناول الخاص بمخلفات المبيدات.

واذا كان الهدف التنبوء بالتناول العالمى للمخلفات يجب الاعتماد على بيانات استهلاك الطعام المتاحة. وعلى الدول أن تأخذ جانب الحذر عند استخدام قيم استهلاك الغذاء بخلاف متوسطات القيم لو أدى هذا الاستخدام فى الاستهلاك الافتراضى الذى لن يتحقق. ولو كان هدف التنبوء تحت مجموعات من الغذاء مثل طعام النباتيين يكون من المناسب استخدام بيانات متوسطات استهلاك الغذاء لهذه التحت مجموعة من المواد الغذائية.

التنبوء بتناول مخلفات المبيدات من خلال الطعام يمكن اجراؤه بدرجات مختلفة من الحقيقة. والتنبوءات الأكثر حقيقية تأخذ فى الاعتبار العديد من العوامل ومن ثم تأخذ وقتا كبيرا. والاختبارات المختلفة لعملية التنبوء بتناول المخلفات موضحة فى الشكل التالى :

١	تناول مخلفات المبيد القياسى	زيادة حقيقية التنبؤ
٢	«التقدير الأحسن» التناول اليومى المقدر EDI	
٣	«التقدير المتوسط» التناول اليومى الأقصى المقدر EMDI	
٤	«التقدير الخام» التناول اليومى الأقصى النظرى TMDI	

شكل (١) : اختبارات التنبوء بتناول مخلفات المبيدات فى الغذاء

والطرق المذكورة فى دليل الصحة العالمية رقم مسلسل WHO/EHE/FOS/88-2 بدأت بالتنبوءات المبالغ فيها عن تناول المخلفات ثم تناولت الطرق الواقعية والأقرب للحقيقة. ومن الواضح أن المطلوب عمل تقييم دقيق للتنبوء بتناول المخلفات من البداية. ولو أن البدء بمعظم وأكثر طرق التنبوء المبالغ فيها يجعل من الممكن تقليل المبيدات فى مرحلة مبكرة لايكون التناول غير مستحب أن يزيد عن الـ ADI . والتنبوء الاكثر واقعية باستخدام البيانات المنتقاة يمكن من تخليص المبيدات الأخرى من الاعتبارات الاضافية. وهذا النوع من الاقتراب يسهل قبول قيم الحدود القصوى للمبيدات MRL'S كما تسمح للسلطات القومية المعنية لتوجيه أهدافها للمبيدات التى لها علاقة وثيقة بالصحة العامة. وبناء على ذلك تم وضع اقتراب ذو ثلاثة خطوات أو مراحل للتنبوء بتناول مبيدات الآفات .. كما هو موضح فى الشكل (٢).

التقدير على المستوى العالمى		
التقدير على المستوى القومى المحلى		
التناول اليومى النظرى للمخلفات TMDI	التنـاول اليومـى الاقصـى المقدر EMDI	التنـاول اليومـى المقدر EMDI
مستوى المخلفات: قيم الدستور أو القيم القومية للحدود القصوى للمخلفات MRL	الارقام الدستورية أو القومية للـ MRL تصمم فى اتجاهات ـ الجزء الذى يؤكل طازج ـ الفقد عند التخزين والتجهيز والطهى	مستويات المخلفات المعروفة تصمم فى الاتجاهات: ـ الجزء الذى يؤكل طازج ـ الفقد عند التخزين والتجهيز والطهى
استهلاك الغذاء: الغذاء الافتراضى الكلى أو القومى جميع المواد الغذائية وفيها قيم الدستور أو القيم القومية للمخلفات القصوى	الغذاء الزراعى أو القومى جميع المواد الغذائية التى تحتوى على المستويات الدستورية أو القومية للمخلفات القصوى للمبيدات	الغذاء القومى الاستخدامات المعروفة للمبيدات تأخذ فى الاعتبار : ـ مدى السلع الغذائية ـ نسبة المحاصيل التى تعامل ـ المحاصيل التى تزرع محليا أو تستورد

شكل (٢) : تصور الطرق المتتابعة للتنبوء بتناول مخلفات المبيدات

٥٠٣ـ التناول اليومى الأقصى النظرى للمخلفات The theoritical maximum daily intake

التناول اليومى الأقصى النظرى للمخلفات (TMDI) هو تقدير تناول الطعام الذى يحسب باستخدام الحد الأقصى للمخلفات MRL ومتوسط استهلاك الغذاء اليومى لكل رأس ولكل سلعة غذائية معروفة لها الـ MRL . ويحسب بضرب الـ MRL فى

متوسط استهلاك الطعام لكل سلعة غذائية ثم جمع الناتج تبعا للمعادلة الآتية :

$$TMDI = \sum FI \times Mi$$

حيث :

$\sum i$ = ناتج مجموع ضرب Mi x Fi لكل السلع الغذائية الموجود لكل منها MRL

Fi = قيمة استهلاك الغذاء لكل سلعة والمتحصل عليه من القيم الافتراضية الكلية للطعام بالكيلوجرام غذاء/ شخص/ يوم

Mi = الحد الأقصى للمخلفات فى السلعة المعينة بالملليجرام مبيد/كجم غذاء

وتدون قيم TMDI على صورة وحدات بالملليجرام/ شخص. أما التناول اليومى المقبول ADI يعبر عنه بوحدات ملليجرام مبيد/كجم من وزن الجسم. ولمقارنة الـTMDI بالـ ADI يقسم الـ TMDI على متوسط وزن الجسم الافتراضى (٦٠ كيلو جرام). وهذا الحساب ينتج قيم تفوق الواقع والحقيقة عن مخلفات المبيدات المتناولة للأسباب التالية :

أ) النسبة المئوية للمحاصيل المعاملة بالمبيدات تقل عن ١٠٠ ٪.

ب) القليل جدا من المحاصيل المعاملة بالمبيدات تحتوى على مخلفات بمستوى الحد الأقصى.

جـ) فى العادة تختفى المخلفات خلال التخزين والنقل والتجهيز وعمليات التجهيز التجارية والطهو الذى يجرى على السلع الغذائية المعاملة.

د) يوضع الحد الأقصى للمخلفات MRL على كل المواد الزراعية الخام والتى تشتمل على الأجزاء التى لا تؤكل. وكذلك يزال جزء كبير من المخلفات عند ازالة الأجزاء التى لا تؤكل.

ولهذه الأسباب تمت التوصية بعدم قبول الحدود القصوى للمخلفات MRL'S اذا زادت حد التناول اليومى الأقصى النظرى TMDI عن حد التناول اليومى ADI . وفى المقابل أو كبديل تستخدم حسابات TMDI كتقنية للغربلة "Screening mechanism" تقلل من الحاجة الى مزيد من الاعتبارات لتناول مخلفات المبيدات. فى حالة اذا لم يزيد TMDI عن الـ ADI لاتكون هناك حاجة للتنبوءات الخاصة بتناول المخلفات. واذا اتبعت العمليات الزراعية المناسبة لايوجد احتمال لزيادة الـ ADI بناء على الاستخدامات الرئيسية للمبيدات التى تعطى بالحد الأقصى للمخلفات كما وضعها الدستور "Codex MRL" .

٦٠٣- حد التناول اليومى الأقصى المقدر Estimated maximum daily intake

يعتبر حد التناول اليومى الأقصى المقدر (EMDI) أكثر المعايير واقعية عند تناول مخلفات المبيدات، حيث تستخدم البيانات الخاصة بالأجزاء التى تؤكل من السلعة الغذائية كما يؤخذ فى الاعتبار التأثيرات الخاصة بالتجهيز والتحضير والطهى على المادة الغذائية. وتحسب قيمة هذا الحد EMDI باستخدام المعادلة التالية :

$$EMDI = \sum i\ Fi \times Ri \times Pi \times Ci$$ حيث :

$\sum i$ = مجموع ناتج ضرب العوامل الأربعة لجميع المواد الغذائية التى لها MRL

Fi = قيمة استهلاك الغذاء للسلعة المعنية والتى يتحصل عليها من الغذاء الزراعى الافتراضى أو القومى بالكيلوجرام لكل شخص لكل يوم

Ri = مستوى المخلفات فى الجزء الذى يؤكل من السلعة الغذائية بالملليجرام مبيد/ كجم غذاء

Pi = عامل التصحيح آخذا فى الاعتبار نقص أو زيادة المخلفات فى الغذاء المجهز تجاريا (كما فى المعلبات والمواد المطحونة)

Ci= عامل التصحيح آخذا فى الحسبان النقص أو الزيادة فى مخلفات المبيد فى الغذاء عند التجهيز أو الطهو

ووحدات التعبير عن الـ EMDI هى نفس وحدات TMDI (ملليجرام/شخص) ولكى تقارن الـ EMDI مع الـ ADI تقسم قيمة EMDI على المتوسط الافتراضى لوزن الجسم كما فى حالة المقارنة بين ADI/TMDI . ومازالت قيم الـ EMDI المتنبأ بها أعلى من القيمة الحقيقية لتناول المخلفات لأنها لا تأخذ فى الاعتبار :

- النسبة المئوية للمحصول المعامل بالمبيد أقل من ١٠٠ ٪ فى العادة
- القليل جدا من المحاصيل المعاملة بالمبيدات تحتوى على مستويات مخلفات أعلى من الـ MRL وهى النقطة الأساسية للحساب

ولو زادت قيمة EMDI (التى هى فعلا قيمة أعلى من الواقع) عن الـ ADI تجرى عمليات تنظيف هذه القيم عند التنبوء بالأخذ فى الاعتبار عوامل اضافية تؤثر على الحسابات مما يقرب التنبوء من الحقيقة.

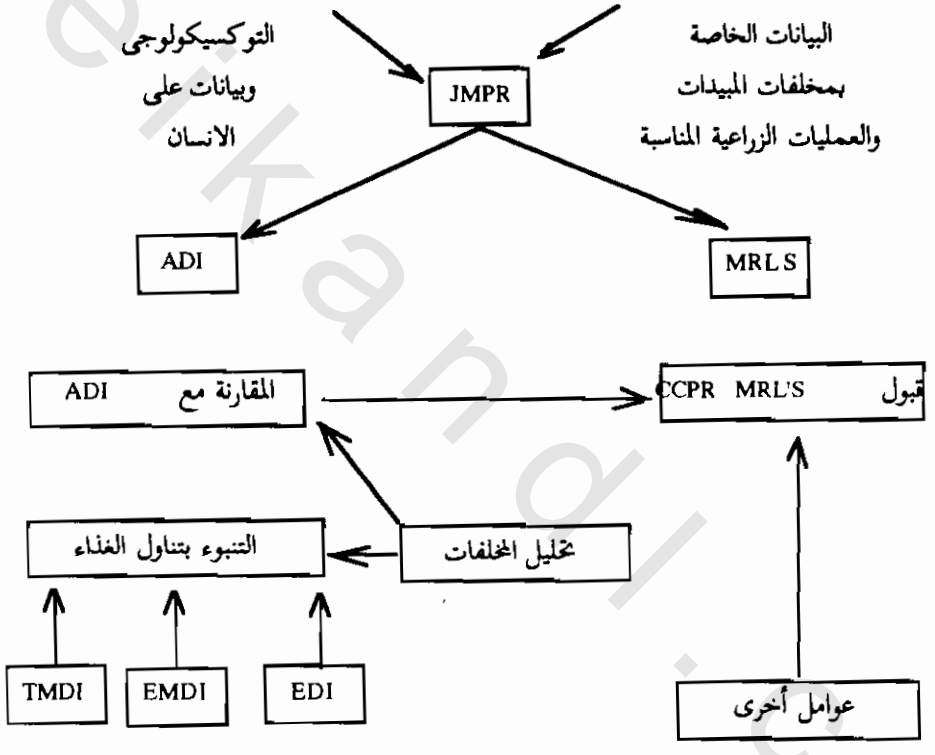
٧٠٣ـ التناول اليومى المقدر Estimated daily intake

التنبوء بحد التناول اليومى المقدر (EDI) يأخذ فى الحسبان العوامل التالية :

- بيانات استهلاك الغذاء متضمنا تحت مجاميع التعداد.
- استخدامات معلومة ومحددة للمبيدات المعينة.
- مستويات معلومة عن المخلفات.
- النسبة المئوية للمحصول المعامل.
- النسبة بين المحاصيل المزروعة محليا والمستوردة.
- اختفاء المبيد خلال التخزين

وحيث أن هذه المعلومات عادة ما تكون متوفرة على المستوى القومى فان التنبوءات بالـ EDI يمكن حسابه على أساس قومى ومن قبل اللذين تتوفر عندهم المعلومات الكافية عن استهلاك الغذاء ودرجة استخدام المبيدات محليا وطبيعة وكمية الغذاء المستورد.

(٤) استخدام الدلائل Use of the guidelines



شكل (٣) : رسم تخطيطى للعلاقة بين العوامل الوثيقة الصلة بالدلائل

يوضح الشكل (٣) كيفية استخدام التنبوءات : (١) لتقدير أمان مخلفات المبيدات بالمقارنة مع الـ ADI ،(٢) فيما يتعلق بقبول الحدود القصوى للمخلفات كما وضعها الدستور. ومن المطلوب أن أى تمثيل للتقديرات الخاصة بالمخلفات يجب أن تكون بسيطة بقدر الامكان. وهناك حاجة ملحة لتفادى الاستخدام الخاطئ لهذه الحسابات ولايجب تحت أى ظرف أن تجرى أية محاولات لتقليل الموقف الحقيقى للمخلفات التى تتناول مع الطعام وهذا يستدعى قياس مستوى المستهلك.

ولاستكمال الموضوع نود الاشارة لبعض المفاهيم والمعايير المؤثرة فى حساب وتقدير التناول اليومى لمخلفات المبيدات والحدود القصوى للمخلفات وغيرها.

* **النسب الخاصة بالسلع المستهلكة** Portions of the commodity consumed

مخلفات مبيدات الآفات الغير جهازية التى تحدث على سطح الثمام والكوسة والكنتالوب والموز والأفوكادو وثمار الكيوى وغيرها من المحاصيل المتشابهة لا تتناول مع الطعام المستهلك نظرا لازالة القشرة الخارجية. ولذلك تعتبر مستويات المخلفات فى الأجزاء التى تؤكل من الثمرة بمثابة المستويات القصوى للمخلفات فى كل الثمرة MRL'S. ان تحليل السلعة كلها والجزء الذى يؤكل منها يزيد من تكاليف التحليل ومن ثم يتم تحديد اجراء التحليل على الأجزاء التى تؤكل فقط والنتائج الخاصة بهذه الأجزاء تعتبر ضرورية للتنبوء الحقيقى المعقول لمخلفات المبيدات التى يتناولها الانسان مع الطعام.

ونفس الكلام المذكور أعلاه ينطبق على ثمار الموالح. ولكن تناول المخلفات من الثمار المجهزة مثل عصير البرتقال والزيت والقشرة المطحونة يجب ألا تغفل. وحيث أن استهلاك بعض السلع المجهزة يكون قليلا بالمقارنة بالثمار الكاملة والعصير فان تناول مخلفات المبيدات من هذه المصادر عادة ما يهمل أو يتجاهل.

* تأثير التصنيع التجارى على مستويات المخلفات

Effects of commercial procssing on residue levels

العديد من السلع الغذائية تجهز تجاريا قبل الاستهلاك. وعلى سبيل المثال حبوب القمح وهى المكون الرئيسى للطعام فى معظم بلدان العالم تستهلك بعد الطحن. ومستويات المخلفات مع نواتج الطحن المختلفة مثل الدقيق الأبيض غالبا ماتكون أقل من المستويات الموجودة فى الحبوب نفسها. المبيدات التى تذوب فى الليبيدات والتى تتركز فى الزيت الخام للخضر عادة مايزال خلال عمليات التنقية التى تجرى لجعل الزيت صالحا للاستهلاك الآدمى. عندما تتوفر البيانات الخاصة بمستويات المخلفات فى السلع المجهزة فان استخدامها بدلا من المستويات القصوى فى السلعة الكلية تعطى تنبوء أكثر واقعية عن تناول المبيد عما يعطيه الحد الأقصى للسلعة الكلية MRL وهذا يقود الى تنبوء أكثر واقعية لتناول المبيدات عنه فى حالة الـ TMDI .

* تأثير عمليات التجهيز والطهى على مخلفات المبيدات فى الغذاء

Effects of preparation and cooking on residue levels in food

تتضمن عمليات تجهيز العديد من السلع للاستهلاك الآدمى العديد من العمليات التى تؤدى الى نقص فى مستوى المخلفات. ان عمليات غسيل السلعة الغذائية يزيل بعض أو معظم المخلفات السطحية للمبيدات. كما أن نزع الأوراق الخارجية من المحصول الغذائى ستؤدى الى تقليل مخلفات المبيدات الغير جهازية عما هو حادث فى السلعة التجارية الغير مجهزة.

والعديد من مبيدات الآفات غير ثابتة حراريا كما تتحلل مائيا فى الوسط المائى. ومع هذه المبيدات غالبا ما تكون مستويات المخلفات فى السلع المطبوخة أقل من الحد الأقصى للمخلفات "MRL" والطهى جزء من عمليات التعليب التجارية أو قد تجرى

فى المطاعم والمنازل. وتعتمد عملية الطهو على طبيعة السلعة ولكن الخبز والغليان فى الماء والقلى فى الزيت والطحن تمثل معظم العمليات الشائعة. والعديد من الفواكه والخضروات يمكن أن تؤكل طازجة أو مطبوخة وليكن معلوما ان الافتراض بأن جميع الخضروات تتعرض للطبخ ستؤدى الى تقدير أقل من الواقع للتناول الحقيقى.

(٥) الاستخدامات المعروفة لمبيدات الآفات Known uses of a pesticide

عند تقدير معيارى الـ TMDI والـ EMDI على المستوى العالمى يفترض أن المبيدات تكون موجودة فقط فى السلع الغذائية التى لها أرقام دستورية خاصة بالمستويات القصوى للمخلفات MRL'S . وعملية اجراء التنبوء بالـ EDI على المستوى القومى يتطلب توفر معلومات عن الاستخدامات المعلومة للمبيدات فى الغذاء المحلى أو المستورد. وهذا قد يشمل مواد غذائية غير معروف لها الحدود القصوى MRL'S وقد تستبعد السلع التى لها MRL'S ولكنها لا تتعرض للمعاملة بالمبيد على المستوى المحلى والمستورد.

(٦) المخلفات المعروفة Known residues

من الضرورى عند اجراء التنبوء الجيد لمعيار EDI على المستوى القومى أن تتوفر لدينا بعض المعلومات عن مستوى مخلفات المبيدات التى توجد فى السلعة الغذائية فى الظروف الواقعية. وهذه تختلف من بلد لآخر لعدة أسباب. وبعض المعلومات تستقى من مصادر متعددة وعلى سبيل المثال التجارب المشرف عليها وحصر العينات والتحليل واستكشاف البيانات وميعاد وأسلوب استخدام المبيدات.

* أمثلة لحساب معايير المخلفات التى تتناول مع الغذاء Examples

كما سيأتى فى الجداول الخاصة باستخدام الدلائل الخاصة بالـ FAO.WHO يمكن حساب قيم معيارى TMDI و EMDI الافتراضية للمبيدات. يختار غذاء اعتباطى

وتستخدم قوائم الـ MRL'S المستخدمة للسلع المدونة والصالحة للعديد من مبيدات الآفات شائعة الاستخدام. ويمكن ملاحظة أنه بينما تعطى TMDI قيم أكبر من القيم الافتراضية (الخيالية) للـ ADI حوالى ١٧٥ ٪ ومن المعروف أن تضمين حسابات الـ EMDI معلومات أكثر واقعية وحقيقية سيجعل هذه القيم أقل من الحدود القصوى للمخلفات MRL (٢٥ ٪) . وفى هذه الحالة لا يستحب حساب الـ EMDI بالرغم من ملاحظة ارتفاع قيمة EMDI نتيجة لوجود المخلفات فى الأرز فان السلطات القومية فى هذه المناطق وحيث يمثل الأرز النسبة العليا للغذاء تحبذ السلطات حساب معيار EDI . وعوامل التصحيح الخاصة بالفقد من جراء التجهيز والطهى سنحصل عليها من المعلومات الموجودة فى بيانات اللجان المختلفة JMPR المتحصل عليها من دراسات مناسبة على المبيدات.

وفى نهاية هذا الاستعراض أود الاشارة الى ما كان يجب أن أبدأ به عرض الموضوع للرد على التساؤلات التى تستفسر عن الدلائل أو ما يعرف بالـ Guidelines . وأقول لهؤلاء أن هذه الدلائل وضعت لوصف طرق وأساليب وحسابات التنبوء بالتناول الخاص بمخلفات المبيدات مع المواد الغذائية بما سيساعد السلطات القومية المحلية فى الالمام بالاعتبارات الخاصة بظروفهم وقبول الحدود الدستورية القصوى للمخلفات والمعروفة بالـ MRL'S . ولقد جهزت المسودة الأولى لهذه الوثيقة بواسطة Dr R.D.Schmitt الذى يعمل فى برامج المبيدات بوكالة حماية البيئة الأمريكية ـ واشنطون ـ أمريكا. ولقد وضعت وثيقة الدلائل بواسطة مستشارى/FAO WHO تحت مظلة البرنامج المشترك UNEP/FAO/WHO الخاص باستكشاف تلوث الغذاء

جدول ( ) : مثال لحساب TMDI (الحد الافتراضى الأقصى لتناول المخلفات)
مع فرض أن ADI = ٠٢, ملليجم/كجم من وزن الجسم

السلعة الغذائية	استهلاك الغذاء (كجم/ شخص/يوم)	MRL (ملليجم/كجم)	TMDI (ملليجم/شخص)
القمح	,١١	٥,٠	,٥٥
الأرز	,٢٢	٥,٠	١,١٠
التفاح	,٠٤	٢,٠	,٠٨
الموز	,٠٨	١,٠	,٠٨
ثمار الموالح	,٠٣	٥,٠	٠,١٥
الكرنب	,١٠	,٥	,٠٥
الخس	,٠٢	,٥	,٠١
البطاطس	,٤٠	,٢	,٠٨
لحم البقر	,٢٠	,٠٥	—
اللبن	,٣٠	,٠١	—
المجموع الكلى			٢,١٠

= ٠٣٥, ملليجم/ كجم وزن الجسم

= ADL ٪١٧٥

obeikandl.com

مثال لحساب EMDI (حد التداول الأقصى اليومى المقدر)

السلعة الغذائية	السلعة المجهزة	استهلاك الغذاء كجم/شخص/ يوم)	مستوى المخلفات	عامل التجهيز	عامل الطهى	TMDI (ملليجم/شخص)
			ملليجم/كجم			
القمح	الخبز	,١١	٥,٠	,١٦	,٠٣٨	,٠٠٣
الأرز	—	,٢٢	٥,٠	١	,١٤	,١٥٤
التفاح	—	,٠٤	٢,٠	١	١	,٠٨٠
الموز	موز مقشر	,٠٨	,٠٥	١	١	,٠٠٤
ثمار الموالح	ثمار مقشرة	,٠٣	,١	١	١	,٠٠٣
الكرنب	—	,١٠	,٥	١	,٥	,٠٢٥
الخس	—	,٠٢	,٥	١	١	,٠١٠
البطاطس	—	,٤٠	,٢	١	,٥	,٠٤٠
لحم البقر	—	,٢٠	,٠٥	—	—	—
اللبن	—	,٣٠	,٠١	—	—	—
المجموع الكلى						,٣١٩

= ,٠٠٥ ملليجم/ كجم وزن الجسم

= ADI ٪٢٥

obeikandl.com

أو ما يطلق عليه DEMS/Food بالتنسيق مع لجنة الدستور لمخلفات المبيدات CCPR التى اجتمعت فى جنيف فى الفترة من ٥ـ٨ أكتوبر ١٩٨٧ . ويعتبر GEMS/Food جزء من النظام الشامل للاستكشاف البيئى الذى وضعته الأمم المتحدة من خلال برامجها البيئية. وفى النهاية نود التركيز على أن هدف هذه الدراسات والدلائل التأكيد على أن الاعتماد على قيم الـ MRL'S لن يؤدى الى تناول مخلفات تفوق حد التناول اليومى المقبول ADI للمبيدات.

obeikandl.com

تجارب مخلفات المبيدات للحصول على البيانات اللازمة لتسجيل وتحديد الحدود القصوى للمخلفات

الجزء الأول : النباتات والمنتجات النباتية Plants and plant products

١ـ مقدمة Introduction

يؤدى استخدام المبيدات على المحاصيل أو أية سلعة للاستهلاك الآدمى والحيوانى الى تواجد مخلفات عند الحصاد أو فى أى مرحلة معينة. وبالاضافة الى ذلك قد يتحرك المبيد من مكان المعاملة ويبقى لمدة ما فى أى مكون من مكونات البيئة. ان قابلية المبيد للتلف والبقاء لمدة محدودة قد يكون مطلوبا ومحددا لنجاح عمليات المكافحة للآفات والأمراض. ومن ثم تكون المعلومات الخاصة بمخلفات المبيد أو الناجمة عن استخدام المبيد ذات فائدة فى تحديد فاعليته. ولذلك فان تقييم الأخطار على الانسان من تواجد الكميات الصغيرة من المبيد فى الغذاء ضرورياً وهنا تصبح البيئة مكون مهم لتقييم المفهوم المعروف الخطر/ الفائدة وهذا التقييم يكون ضروريا قبل تقديم المركب للأسواق.

* من مقالة منظمة الأغذية والزراعة ـ اجتماع روما (١٩٨٦)

obeikandl.com

ومن المطالب الأساسية اللازمة لتسجيل المركب توفر بيانات موثوق بها عن مخلفات المبيدات فى الغذاء والأعلاف والبيئة بشمول أكبر ومن ثم يمكن عمل تقدير واقعى عن تعرض الانسان. والطلبات المتزايدة من قبل سلطات الصحة العامة والتسجيل تتضمن بيانات المخلفات فى المحاصيل المعاملة والسلع الغذائية والماء والتربة والهواء والطيور والحيوانات. وتقوم السلطات بالسماح بتداول المركب اذا ما تأكد لدى خبراءها سلامة ودقة وثقة البيانات. وهذه الصعوبات تكون أكثر أهمية عندما يؤخذ فى الاعتبار القرارات التى توصلت اليها السلطات القومية خلال تسجيل المبيدات والاستفادة من بيانات المخلفات ووضع الحدود القصوى للمخلفات فى الغذاء والأعلاف. وهذه الحدود تصبح ذات أهمية كبيرة عند تبادل المواد الغذائية بين دول العالم وكذلك لتجانس الطرق التى تجرى للحصول على هذه البيانات المتعلقة بالمخلفات. كما يجب أن تتوحد طريقة تقييم هذه البيانات.

مما سبق تتضح الحاجة لارشادات عن كيفية اجراء تجارب المخلفات وتقييم النتائج التى تسفر عنها خاصة فى الدول البادئة فى السيطرة على الآفات. وهناك ارشادات من العديد من الهيئات المحلية والدولية واللجان المعنية بالأمر. وهذه الارشادات تعنى بتقدير وتقييد الحدود القصوى للمخلفات فى الغذاء وقد تتعدى ذلك الى البحث عن المخلفات فى البيئة وهذا يستدعى عمل تحويرات فى طرق اجراء التجارب ولكنها يجب أن تكون مدروسة ومرشدة ومخططة جيدا. وتمثيل المبيد فى النبات أو التربة ذات تأثير كبير فى تحديد المخلفات ومن ثم وجب قياسها. لذلك تعتبر دراسات التمثيل من المطالب الهامة التى تسبق السماح بتسجيل وتداول المبيد. والاصطلاح «مادة ممثلة metabolite » ليست مناسبة لوصف جميع المركبات أو نواتج الانهيار التى تنتج من المركب الأصلى Parent pesticide ولكنها تستعمل بشكل شائع. ومن هنا يجب أن يؤخذ فى الاعتبار تحديد أى من هذه النواتج يجب تقديره وأيهما يدخل ضمن «المخلفات الكلية total residue » وهناك مشكلة خاصة تجابه دراسات التمثيل وقياس

مخلفات المبيدات تنجم من المخلفات المرتبطة bound والمتحولة conjugated . وأى استنتاج ومقوله عن دور المبيدات المرتبطة تأتى من المجهودات التى تجرى لجعلها فى صورة حرة خلال عمليات الاستخلاص ومن هنا يصبح الاصطلاح «بقايا غير قابلة للاستخلاص non extractable » أفضل من «البقايا المرتبطة bound residue » .

والسبب الأول لاجراء دراسات المخلفات المخططة والمشرف عليها هو المساعدة فى التقييم خلال مرحلة التسجيل لأمان وفاعلية المركب. وفى بعض البلاد الأخرى يكون السبب هو الحصول على بيانات لتحديد الحدود القصوى للمخلفات فى الطعام والسلع الغذائية. وهذه البيانات تفيد أيضا فى التسجيل. وعند تصميم تجارب المخلفات يجب ومن البداية تحديد الغرض من هذه البيانات وكذا تحديد برنامج أخذ العينات. فاذا كان الهدف التسجيل ووضع الحدود القصوى للمخلفات يكون مطلوب نتائج من عدد من التجارب المكررة تحت ظروف مختلفة من الأراضى والمناخ. والتجارب الكبرى تجرى فقط على المستحضرات التجارية للمبيدات وتطبق بنفس الأجهزة التى يستخدمها الفلاح. وكذلك يجب أن تجرى التجارب على التركيزات الموصى بها أو تلك التى سيوصى بها للمركب التجارى. كما يجب اجراء معاملة يستخدم فيها ضعف أو ثلاثة أمثال التركيز الموصى به وذلك لتمثيل مايحدث من مخلفات عند الافراط فى استخدام المبيد بتركيزات عالية أو حدوث ذلك بشكل عرضى. وحيث أن تجارب المخلفات تستهدف تحديد مستوى المخلفات المقبول رسميا لذا يجب أن تصمم التجارب بحيث تتناول تقديم وتقييم الظروف والعوامل التى تؤدى لوجود مستويات عالية من المخلفات بعد التطبيق الموصى بها.

وبيانات المخلفات من التجارب المشرف عليها تجرى بالتنسيق والتجانس مع أوجه الاستخدام وشروط التسجيل وهذا مايطلق عليه «الممارسات الزراعية الجيدة Good Agri cultural practices (GAP) » .

ان استخدامات أى مركب فى مكافحة الآفات على محصول معين تختلف من منطقة لأخرى بسبب الاختلاف فى الظروف البيئية والجوية وكذا العمليات الزراعية ومن ثم تختلف مستويات بقايا المبيدات عند الحصاد من منطقة لأخرى. وبقدر الامكان يجب أن يؤخذ فى الاعتبار العمليات الزراعية فى المناطق التى سنحصل منها على بيانات المخلفات لتقدير المستويات القصوى للمخلفات. وهذه التقَديرات تجرى على أساس العمليات الزراعية العادية فى المناطق التى تستدعى استخدام المبيد. واذا كانت ظروف هذه المناطق تستدعى تعدد مرات استخدام المبيد أو استخدامه قبل الحصاد بفترة قصيرة يجب أن يؤخذ فى الاعتبار هذه الظروف وأن المستويات الموصى بها لايجب أن تتداخل مع عمليات مكافحة الآفات.

ان أهمية العناية عند أخذ العينات فى التجارب الحقلية بواسطة الأشخاص المدربون لايمكن التشديد عليها. والاقتراب الأفضل يتمثل بتحمل شخص ما مسئولية العمل ويكون قادرا على تجهيز وتمثيل البيانات وتحديد أهميتها. ومن الضرورى أن تؤخذ العينات بحيث تكون ممثلة لمستويات المخلفات على نباتات المعاملة وكذلك لتلك المستويات التى قد توجد عند الحصاد. ومن الأهمية أن تتوافق بيانات المخلفات من عينات الحقول المعاملة مع تلك المتحصل عليها من بيانات تقدير الحدود القصوى للمخلفات. والقياسات المناسبة من القطع التجريبية الغير معاملة Control ذات أهمية كبيرة خاصة عندما تكون مستويات المخلفات فى القطع المعاملة قليلة. ويجب عمل الترتيبات من البداية فى حالة ما اذا كانت العينات ستخزن لفترة ما أو سيتم نقلها لمعامل التحليل بعد فترة معينة.

المخلفات التى تتبقى فى أو على النباتات تتوقف على العديد من التأثيرات المتداخلة ذات الأهمية المختلفة مثل : اضطراد النمو النباتى (التخفيف بالنمو) والنسبة بين مساحة السطح والعمق وتطاير الرواسب الأولية ودرجة الامتصاص على وداخل الطبقات السطحية والمخلفات التى تحدث عندما يستخدم المبيد بطريقة معينة وبتركيز

محدد وتوقيت معين تختلف أيضا تبعا للموقع والظروف الجوية وتعتبر حدود هذه الاختلافات ذات أهمية لتقدير أمان المركب وخاصة عند تحديد الحدود القصوى للمخلفات. ولكى نحصل على البيانات الضرورية لتقدير الحد الأقصى للمخلفات يجب تحليل العينات من المحاصيل المعروف وبدقة المعاملات التى أجريت عليها من حيث المبيدات والعمليات الزراعية الجيدة والتى تنمو تحت مدى يمثل الظروف الجوية والزراعية المتفاوتة. والعوامل التى قد تؤثر على اختفاء المبيدات يجب أن تسجل.

ونظرا للتضمين الرسمى والتجارى يجب أن تخطط تجارب المخلفات بدقة فائقة وتنفذ بضمير حى وتقيم بعناية وتمثل بفهم وعقلانية للتأكد من أن القرارات التى تتخذ ستكون ذات معنى وقيمة كما أنها تعكس الوضع العملى الناجم عن استخدامات المركب الكيميائى. والتعاون بين العلماء ذوى المعرفة المختلفة من الأمور الضرورية لتحقيق النتائج المرجوة، كما يجب أخذ جميع العوامل واختلافاتها فى الاعتبار والعناية. وعلى سبيل المثال اذا لم تكن عينة النبات ممثلة تمثيلا حقيقيا للمادة التى أخذت منها يكون كل ما يبذل من جهد فعال فى عمليات التحليل ضائعا. والنتيجة الخاطئة أسوأ من عدم وجود نتائج على الاطلاق. وقد تجرى عملية تقدير المخلفات بدقة كبيرة ومع هذا تعكس نتائج غير دقيقة بسبب عدم الدقة فى أخذ العينات.

ولقد أدت الاختلافات فى طرق وأساليب المخلفات الى خلق صعوبات عند تقييم النتائج التى ترتبط بحدوث واختفاء ومآل المخلفات فى داخل أو على النباتات المعاملة وفى الغالب تجعل من الصعوبة بمكان وربما استحالة عمل مقارنات بين المعلومات من المصادر المختلفة. ومن هنا تتضح الحاجة الملحة والعاجلة الى ارشادات دولية مقبولة عن تصميم التجارب وطرق الاجراء وكتابة التقارير عن التجارب المشرف عليها ويمكن استعراض الغرض من هذه الارشادات فى الآتى :

ـ لتوضيح الطرق والأساليب الواجب اتباعها لكى نحصل على بيانات تجريبية سليمة ومناسبة لهدف الدراسة.

ـ تشجيع وتعزيز وضع الطرق المتناسقة لتسهيل القبول الدولى للبيانات المتحصل عليها.

٢ـ تصميم تجارب المخلفات Design of residue trials

عند تصميم تجربة لتقدير المخلفات يجب أخذ اعتبارات مبكرة عن الهدف المنشود من بيانات المخلفات التى ستسفر عنها الدراسة وكذلك برنامج أخذ العينات وأسلوب التحليل المناسب. فلو كانت البيانات مطلوبة لتعضيد تحديد الحد الأقصى للمخلفات يكون من الضرورى الحصول على نتائج من عدد من التجارب التى تجرى فى مناطق جغرافية متعددة أو من خلال فترات محددة من السنة وكذا تحت عمليات زراعية معينة. وعندما يستخدم المركب على المحصول فى مرحلة قريبة من النضج تكون هناك حاجة لدراسات تقدير اختفاء المبيدات مع عامل الوقت لتحديد الفترات الواجب مرورها قبل الحصاد. وهذه الاعتبارات تؤثر بدرجة ملحوظة على موقع القطع التجريبية. ان حجم وعدد العينات الواجب أخذها للتحليل من كل قطعة تجريبية تحدد حجم القطع التجريبية.

والتجارب الرئيسية يجب أن تجرى بالمستحضرات التجارية محل الدراسة. وليس هناك معنى لاجراء هذه الدراسات بالتجهيزات المعملية حيث أن سلوك المخلفات قد تتأثر بطبيعة المستحضر ويفضل اجراء التطبيق بالمعدات التجارية بشكل يتطابق مع ما يستخدمه الفلاحون مع العناية الفائقة لضمان تجانس التطبيق والتوزيع.

يجب أن يكون تصميم التجارب بحيث يغطى مدى واسعا من الظروف الحقلية والفترات المحددة خلال السنة وكذلك التركيب المحصولى والعمليات الزراعية الشائع استخدامها. وحيث أن الظروف الجوية ذات تأثير هام على ثبات وسلوك المركب الكيميائى وجب اجراء التجارب فى المناطق التى سيستخدم فيها المركب عند التطبيق

الفعلى. وكلما كان فى الامكان وجب تكرار التجارب على الأصناف النباتية المختلفة وكذا المراحل المختلفة من النمو فى فترات محددة من السنة وتحت ظروف مختلفة من النظم الزراعية لتقدير مستويات المخلفات تحت مختلف الظروف.

وحيث أن أحد أهداف دراسات المخلفات يتمثل فى وضع أسس تقدير المستويات القصوى للمخلفات maximum residue levels يجب أن تصمم التجارب لتوحيد وتقييم الظروف والعوامل التى تؤدى الى وجود المستويات القصوى للمخلفات بعد الاستخدام تبعاللتوصيات. واذا كان هناك اتفاق على أن التداخلات بين العوامل المختلفة ستؤدى الى حدوث مستويات متفاوتة من المخلفات وبدرجة كبيرة وجب تصميم التجارب بحيث تدرس تأثير هذه التداخلات على مستويات المخلفات. تجارب المخلفات تحتاج الى تصميم خاص لايستدعى وجود الكائن المستهدف مكافحته بالمبيد، والتجارب التى تجرى للتقييم البيولوجى قد تكون مناسبة لأخذ عينات لتقدير المخلفات اذا مثلت فيها جميع العوامل والتوصيات وكان حجم القطعة التجريبية كافيا للحصول على عينات ممثلة ومناسبة.

يتمثل الهدف الأول عند رش المبيد على النبات النامى الحصول على بيانات عن المخلفات فى داخل وخارج النبات وقت الحصاد. واذا كان متوقعا وجود مخلفات معنوية عند الحصاد يصبح من الضرورى الحصول على معلومات عن تأثير التخزين والتجهيز على المخلفات فيما بعد الحصاد وهذا يعتبر اساسى لتقييم ما يتناوله المستهلكون. اذا أجريت معاملات بعد الحصاد يجب أن تؤخذ منها عينات عند خروجها من المخزن. وعندما يستخدم المركب على المحصول المحصود يجب أن تؤخذ منها عينات عند خروجها من المخزن. وعندما يستخدم المركب على المحصول المحصود يجب أن تؤخذ معلومات عن تغير كميات وطبيعة المخلفات خلال التخزين العادى وتداول المحصول بعد المعاملة. ومن المطلوب معرفة الكمية التى تؤخذ من المواد الغذائية فى حالة المدخنات واذا ما كان المركب ولأى مدى سينهار أو يتفاعل مع مكونات المواد الغذائية.

ليس من المطلوب تقديم بيانات عن المخلفات فى حالة المحاصيل التى لا تستهلك بواسطة الانسان أو الحيوان ومثال ذلك بصيلات الأزهار وشجيرات الزينة .. وغيرها.

لا يجب التغاضى عن معرفة ثبات المبيد فى التربة وما يستتبع ذلك من امتصاص وصعود المبيد فى النباتات الطازجة. ومن جهة أخرى يجب الحصول على بيانات المخلفات فى الأجزاء النباتية التى تؤكل طازجة اذا أدى استخدام المبيد الى وجود مخلفات كبيرة فى التربة بعد حصاد النبات المعامل أو وجود المخلفات فى المياه التى تستخدم فى الرى.

نظرا للتنوع الكبير بين المحاصيل والمواد التى تستخدم عليها المبيدات يصبح من الضرورى اجراء تجارب على جميع المحاصيل والأنواع والسلع المنتجة منها. ولقد قامت لجنة الدستور الخاصة بمخلفات المبيدات بعمل تقسيم للأطعمة والأعلاف (مرجع CAC/PR 4-1986) والتى تم فيها تحديد المجموعة التى تتبعها كل سلعة .. ومثال ذلك عائلة الموادذات الأصل النباتى حيث تتطلب دراسات المخلفات استخدام أجزاء مختلفة من السلعة. وحيث أن بيانات المخلفات مطلوبة فى العادة لمعظم السلع الأساسية فى المجموعة فان دراسة هذا التقسيم تقترح الظروف التى يمكن عندها الاستفادة من نتائج الاختبارات التى تجرى على واحد أو أكثر من السلع داخل المجموعة التى يكون فيها معدلات وطرق التطبيق متماثلة ولكن يجب العناية والدقة فى تمثيل النتائج من سلعة لأخرى.

١٠٢ـ تصميم التجارب Trials lay-out

١٠١٠٢ـ اختيار المواقع Selection of sites

يجب أن تجرى التجارب فى المناطق الرئيسية لزراعة وانتاج المحصول كما يجب أن تختار المواقع لتغطى مواقع تمثل فيها كل الظروف الجوية ـ الموسمية ـ التربة ـ نظام التركيب المحصولى ـ نظام الفلاحة ... الخ) بما يتماثل مع الاستخدام الفعلى للمبيد.

ويجب أن تستبعد الأماكن الغير ممثلة للظروف المطلوبة الا اذا كان متوقعا أن استخدام المبيد تحت هذه الظروف سيؤدى الى تواجد مخلفات عالية.

٢١٠٢- عدد المواقع Number of sites

يتوقف عدد المواقع المطلوبة على مدى الظروف الواجب تغطيتها والتجانس الموجود بين الزراعات والعمليات الزراعية والبيانات المتاحة. وليس من الضرورى تكرار العمل فى جميع المناطق ذات الظروف البيئية والجوية المختلفة والتى يستخدم فيها المركب أو فى جميع المواسم ذات الظروف الجوية المختلفة. الا أن البيانات يجب أن تتوفر بصورة كافية بما يمثل جميع المناطق والظروف بما فيها تلك التى تؤدى الى تواجد مخلفات عالية. واجراء التجارب فى موسمين متتابعين على الأقل تعتبر مطلبا أساسيا.

٣٠١٠٢- المكررات Replication

حيث أن الاختلافات فى مستويات المخلفات بين المكررات فى الموقع المحدد تكون صغيرة بالمقارنة بتلك الموجودة بين المواقع المختلفة ولايكون من الضرورى تكرار المعاملات بالموقع المحدد. ومن المفيد اجراء ثلاثة أو أربعة مكررات فى كل موقع لدراسة تجانس التجارب وتقدير الاختلافات داخل الموقع. وفى الصوب الزجاجية أو المخازن لا يسمح باستخدام المركبات ذات الضغط البخارى العالى (المدخنات ـ الايروسولات ـ الأدخنة ـ مواد التضبيب) بعمل مكررات حقيقية فى الموقع الواحد. وفى تجربة التقييم الحيوى ذات التكرارات فى القطع التجريبية تؤخذ منها عينات من القطع التى عوملت بمعاملات متماثلة وهذه العينات يجب أن تحلل منفصلة عن بعضها لتحديد الاختلافات داخل الموقع الواحد.

٤٠١٠٢- القطع التجريبية Plots

لايجب تعميم بيانات المخلفات المأخوذة من قطع تجريبية صغيرة والتى تعتبر غير

ممثلة للواقع. ويختلف حجم القطعة التجريبية من محصول لآخر ولكنها يجب أن تكون كبيرة بما فيه الكفاة لتحقيق :

ـ استخدام المبيد بأسلوب دقيق ومقبول ويفضل أن تكون تحت نفس الظروف التى يجرى فيها التطبيق الفعلى للمبيد.

ـ الحصول على عينات ممثلة من المحصول محل الدراسة.

القطع التجريبية الغير معاملة (المقارنة) لأخذ عينات غير معاملة ذات ضرورة خاصة كما سيأتى فيما بعد. وقطعة المقارنة يجب أن تكون كبيرة بما يكفى متطلبات التجريب كما يجب أن تكون قريبة ما أمكن من القطع الأخرى المعاملة لضمان تجانس الظروف الجوية وظروف النمو النباتى. كما يجب أن تكون منفصلة بما يكفى عن القطع المعاملة لتفادى حدوث أى تلوث (ناجم عن الانجراف، التطاير، التسرب، ... الخ). بالنسبة للمركبات ذات الضغط البخارى المرتفع مثل المدخنات والايروسولات والأدخنة ومواد التضبيب التى تستخدم فى الصوب الزجاجية أو المخازن يجب اتخاذ الاجراءات للتحكم فى أخذ العينات من النباتات غير المعاملة أو المنتجات المخزونة وذلك بأخذها من صوب زجاجية منفصلة أو مخازن منفصلة أو حجرات منفصلة تنمو فيها النباتات تحت نفس الظروف. ويجب ترك منطقة عازلة كافية (حجرات ـ خطوط .. الخ) بين القطع التجريبية لمنع التلوث العرضى. وبوجه عام يجب تجنب قرب القطع التجريبية التى ستعامل بجرعات عالية من قطع المقارنة ولذلك يفضل بل يجب وضع قطع المقارنة ضد اتجاه الرياح بالنسبة للقطع المعاملة.

٥٠١٠٢ـ نوع وصنف النبات أو السلعة والتركيب المحصولى :

يؤثر نوع وصنف النبات وطريقة النمو على نظام المخلفات الخاصة بالمبيد المستخدم ونظرا لهذا الوضع يجب أن تتوفر بيانات كافية عن معظم الأنواع والأصناف والتركيب المحصولى والعامل أو مجموعة العوامل التى تؤدى الى حدوث مستويات عالية من المخلفات.

٢٠٢ـ استخدام المبيد Application of the pesticide

١٢٠٢ـ المستحضر Formulation

يجب أن يستخدم المستحضر الذى يستخدم ويسوّق فعلا (أو مركب شبيه أو نفس التركيبة) فى تجارب المخلفات. وقبل تقديم مستحضرات أخرى يجب الحصول على كم معقول من المعلومات من التجارب المقارنة للتأكد من أن مستويات المخلفات لا تتأثر بدرجة معنوية نتيجة لتغيير المستحضر.

٢٠٢٠٢ـ طرق التطبيق Methods of application

يجب أن تعكس طريقة التطبيق التوصية الخاصة بالمركب. وبقدر الامكان يجب اجراء التطبيق بأجهزة تماثل تلك التى تستخدم فى التطبيق الفعلى التجارى. وأجهزة التطبيق فى القطع التجريبية تكون مناسبة كما أنها معايرة لذا يمكن أن تستخدم فى تجارب المخلفات كطريقة بديلة للتطبيق. ويجب أن تؤخذ العناية للتأكد من تجانس التطبيق وتجنب تلوث القطع التجريبية المجاورة أثناء أو بعد التطبيق. وفى حالة الصوب الزجاجية وعند استخدام المركبات ذات الضغط البخارى العالى (مدخنات ـ ايروسولات ـ مواد تضبيب ...) يجب معاملة كل الصوبة أو المخزن وليس فى الامكان عمل قطع تجريبية للمقارنة أو تجربة جرعات مختلفة أو عمل تكرارات فى نفس الصوبة أو المخزن. وفى حالة المدخنات أو الايروسولات أو الأدخنة ومواد التضبيب يجب أن تؤخذ عناية فائقة لضمان تساوى وتجانس التوزيع ومن الأفضل أن تجرى تجارب أولية لاختبار أثر هذه العوامل. ويجب كذلك اتباع الطرق الموصى بها فى الصوب أو المخازن أثناء وبعد التطبيق (بمعنى قفل وفتح الأبواب والشبابيك).

٣٠٢٠١ـ معدلات الاستخدام Dosage rates

يجب تجريب جرعتان على الأقل فى تجارب المخلفات أحدهما الجرعة القصوى

الموصى بها وجرعة ثانية ويفضل أن تكون ضعف الجرعة الموصى بها. اذا لم تكون تحدث تأثيرات جانبية ضارة على النباتات المعاملة. وهذه تعطى فكرة عن المخلفات فى حالة زيادة معدلات الاستخدام عن تلك الموصى بها كما تسمح بعمل علاقة بين الجرعة ومستوى المخلفات.

فى حالة الرش فان معيار الحجم/ وحدة المساحة يعكس الظروف العملية ويجب أن يكون متساويا فى جميع المواقع داخل منطقة التجريب. ويمكن تسجيل الحجم المستخدم اذا كان ذلك مناسبا ويخدم الدراسة. ويجب التعبير عن تركيز المبيد بوحدات المادة الفعالة فى وحدة المساحة كما هى مسجلة فى الوحدات الدولية (SI) . أما فى الصوب والمخازن حيث تستخدم المركبات ذات الضغط البخارى العالى (مدخنات ـ ايروسولات ـ أدخنة ـ مواد تضبيب) يعبر عن الجرعة فى وحدة المساحة وكذلك بوحدة الحجم.

بالاضافة الى معدلى الاستخدام اللذان ذكراقبلا يجب عمل قطعة تجريبية مقارنة فى أى تجارب لدراسة المخلفات لتزويد القائم بعملية التحليل بعينات مؤكد خلوها من مخلفات المبيد تحت الدراسة. وعينات المقارنة مطلوبة للأغراض التالية :

ـ للتأكد من أن العينة النباتية لا تحتوى على مواد تتداخل مع التحليل.

ـ لتحديد معدل استرجاع المبيد من العينة النباتية أو التربة عند اتباع الطريقة الخاصة بالتحليل.

ـ فى حالة دراسة ثبات المخلفات تحت ظروف التخزين فى محصول أو مبيد جديد.

عند استخدام جرعتان أو أكثر من المبيد يجب اتخاذ الاحتياطات بما يضمن عدم حدوث تلوث عرضى. فى حالة الصوب الزجاجية أو المخازن التى يستخدم فيها مركبات ذات ضغط بخارى مرتفع (مدخنات ـ ايروسولات ـ أدخنة ـ مواد تضبيب)

لا تسمح هذه الظروف باستخدام أكثر من جرعة داخل الصوبة أو المخزن وكذلك لايمكن عمل قطعة تجريبية للمقارنة فى نفس المكان. ولذلك يجب اتخاذ الاجراءات التى تمكن من أخذ عينات من النباتات أو السلع الغير معاملة أو تلك المعاملة بجرعة أخرى من صوب أو مخازن منفصلة تنمو فيها النباتات أو تخزن فيها السلع تحت ظروف قريبة جدا من الظروف التى توجد فيها النباتات أو السلع أو المقارنة الأخرى.

٤٠٢٠٢- عدد وتوقيت الاستخدام Number and timing of applications

ان وجود كائن حى مستهدف ليس ضروريا وبصرف النظر عن حدوث مستوى معين من الاصابة فى تجارب المخلفات فان عدد المعاملات والفترات مابين التطبيقات يجب أن تعكس آخر وأقصى استخدام للمركب الموصى به.

٥٠٢٠٢- مبيدات الآفات الاضافية Additional pesticides

يجب عدم استخدام أى مبيد بخلاف ذلك المركب المستهدف تقدير مخلفاته بالتحليل فى القطع التجريبية المعاملة وتلك الخاصة بالمقارنة قبل أو خلال نفس الفترة. وحيث أنه يستلزم أن تكون النباتات من المعاملات والمقارنة فى حالة صحية جيدة فان استخدام مبيدات أخرى قد يكون ضروريا. وفى هذه الحالة يمكن استخدام تلك المبيدات التى لن تتداخل مع المخلفات محل التقدير. وهنا يجب أخذ التوجيهات والنصائح من القائم بالتحليل ولابد أن تتلقى القطع التجريبية للمعاملات والمقارنة نفس المعاملات.

٣٠٢- دراسات الانهيار Degradation studies

أحيانا تستخدم تجارب المخلفات للحصول على معلومات ولو أنها تعتبر اضافية عن الغرض الرئيسى الا أنها ذات قيمة متناهية فى دراسة صفات المركب محل الاختبار والتمكين من تقدير الأمان. ويمكن أن تستخدم التجارب للدراسات الخاصة بتمثيل

وانهيار المبيد تحت الظروف الحقلية. وهذه المتطلبات يجب أن تؤخذ فى الاعتبار فى وقت مبكر عند تخطيط التجارب.

٤٠٢ـ دراسات اختفاء المخلفات وفترات الأمان

Residue disappearance studies and safety intervals

ان اختفاء رواسب المبيد قد ترجع الى واحد أو أكثر من العوامل الرئيسية التالية :

١ـ الازالة الطبيعية physical removal بالغسيل أو التطاير.

٢ـ الانهيار الكيميائى والتمثيل فى وعلى النبات chemical degradation and metabolism

٣ـ الاختفاء الظاهرى بسبب نمو النبات Apparent disappearance

وتعتبر دراسات الاختفاء ذات قيمة خاصة فى فهم معنوية تأثير هذه العوامل خاصة اذا كانت الكمية التى ستترسب وقت المعاملة ستؤخذ فى الاعتبار فى المستقبل على الاجزاء التى ستؤكل أو فى حالة استخدام مبيدات التربة والمركبات الجهازية والمتطايرة.

ويجب أن تؤخذ العينات بمجرد جفاف محلول الرش على الاسطح المعاملة (يجب أخذ العناية اذا كانت هناك أية خطورة على الأشخاص الذين يتداولون النباتات المعاملة) وبعد ذلك بيوم وثلاثة أيام وهكذا. وتختلف فترات أخذ العينات من تجربة لأخرى وهى تعتمد على ثبات المبيد وعلى فترة الأمان بين المعاملة والحصاد. ولو أجريت معاملات متعددة فان أخذ عينات قبل المعاملة الأخيرة تعتبر ذات قيمة خاصة. ويجب أخذ العينات على أربعة مرات من المعاملة بما فيها عند الحصاد. ومن الأهمية بمكان أن يكون حجم القطعة التجريبية كبيرا بما فيه الكفاية بما يسمح بأخذ عينات ممثلة وصالحة بعد كل فترة. ويجب أن يؤخذ أكثر من مكرر واحد ويتم تحليل كل منهم منفصلا عن الآخرين. ويعتبر مدى range مستويات المخلفات عند أخذ العينات أكثر

أهمية من المتوسط خاصة قبل وبعد الحصاد. ويجب أن تمثل منحنيات اختفاء المخلفات باستخدام المستويات القصوى وكذلك متوسط المستويات. وتعتبر الظروف الجوية وعمر ودرجة نمو المحصول خلال هذه التجارب ذات أهمية خاصة ومن ثم وجب تسجيلها بعناية.

٣- أخذ العينات فى تجارب مخلفات المبيدات sampling pesticide residue trials

فى معظم الحالات لايعتبر مقبولا من الناحية العملية وليس مقبولا جمع كل المحصول من القطع التجريبية ولكن يجب توفير كل الوسائل لأخذ عينة حقلية يؤدى تقسيمها وتحليلها الى اعطاء صورة واضحة وحقيقية عن المستوى الأقصى للمخلفات على النباتات فى القطعة المعاملة. ومن الصعوبة بمكان اجراء معاملة متجانسة للمبيد فى الحقل واذا أخذت الاحتياطات والعناية عند التطبيق فان الاختلافات فى رواسب المبيد الأولية ستصل الى عشرة أمثال عند التطبيق العادى ومن ثم يجب فهم هذا الموقف بعقلانية وادراك اذا أخذت عينات لتقدير المخلفات حتى يمكن الاستفادة من بيانات التحليل لتقدير أقصى مستويات المخلفات. وبوجه عام فان اختيار الأجزاء التى تجعل من العينة الحقلية مأخوذة بشكل عشوائى ومنتظم أو اختيارى من المناطق التى سبق تقديرها يعتمد على الظروف السائدة. والاقتراب الأمثل لأخذ عينات من القطعة التجريبية يجب أن يتم بواسطة شخص مؤهل ومدرب جيدا وذو مقدرة على تحديد وتمثيل أهمية وفوائد بيانات المخلفات. عند تحديد مواقع أخذ العينات وكذلك طرق أخذها يجب أخذ جميع العوامل التى تتحكم فى توزيع المخلفات داخل القطعة التجريبية فى الاعتبار. وفى بعض الحالات واذا كانت الاختلافات داخل القطعة التجريبية ذات أهمية كما فى بساتين الفاكهة وتجارب الصوب الزجاجية يجب أخذ ثلاثة مكونات من كل قطعة تجريبية عند أو بالقرب من الحصاد ويجب كذلك العناية بتقسيم وتجهيز العينات ودمجها بتجانس وتحليلها بصورة منفصلة حتى يمكن تقدير الاختلافات داخل القطعة التجريبية وجمع معلومات عن القطعة المعاملة كما يجب أن

تكون وحدات العينات مماثلة تماما لما يحدث عند التطبيق التجارى للمركب ويجب أن تكون وحدات العينة الحقلية مماثلة لتلك التى تحدث عند الحصاد الطبيعى للمنتج خاصة اذا أجريت عليها عمليات غسيل أو تنظيف أو تهذيب. وعينة المقارنة ذات أهمية خاصة اذا كان متوقعا أن يكون مستوى المخلفات فى النباتات المعاملة منخفضا. وبالرغم من عدم أخذ عينات المقارنة بنفس العناية فى المعاملات الا أنه يفضل أخذ كميات اضافية من عينات المقارنة.

١٠٣- العينات الحقلية الممثلة Representative Field samples

يجب أن تؤخذ العينات الممثلة من المحصول محل الدراسة فى كل قطعة تجريبية بطريقة مميزة ولو أن كل نبات أو ثمرة عندها نفس فرصة الاختبار الا أنه يجب التأكيد عل تعريف وتحديد المستويات القصوى من المخلفات مع أخذ النقاط الآتية فى الاعتبـار :

(أ) عند أخذ العينة عند الحصاد يجب تجنب أخذ الأجزاء النباتية المريضة أو ذات الحجم الأقل من العادى كما يجب تجنب أخذ العينات النباتية أو السلعية فى مرحلة ماقبل النضج الطبيعى.

(ب) يجب أخذ العينات من الأجزاء النباتية التى تكون السلعة التجارية.

(جـ) يجب أخذ العينات بأسلوب معقول ومقبول بحيث تمثل مايحدث عند الحصاد العادى.

(د) يجب الحرص لتفادى ازالة المخلفات السطحية خلال التداول والتعبئة والتجهيز.

(هـ) يجب أخذ وتعبئة الوزن المطلوب من العينات فى الحقل وعدم تجزئتها.

٢٠٣- التلوث Contamination

من الأهمية بمكان تجنب حدوث تلوث فى العينة الحقلية بالمبيد تحت الدراسة

خلال أخذ العينات أو النقل أو مايلى ذلك من عمليات. يجب أخذ ما يلى فى الاعتبار :

أ ـ التأكد من نظافة الأدوات والمعدات.

ب ـ تستخدم أكياس جديدة للتخزين ذات حجم ومتانة مناسبين.

جـ ـ يجب تجنب تلوث العينة من خلال الأيدى والملابس التى يحتمل ملامستها للمبيد.

د ـ يجب تجنب نقل عينات المحاصيل الحقلية للتحليل فى العربات التى تحمل مستحضرات المبيدات.

هـ ـ يجب تجنب تلف أو انهيار العينة بما يؤثر على مستويات المخلفات.

٣٠٣. عينات المقارنة Control samples

لابد من أخذ عينات من القطع الغير معاملة للمقارنة وهى تتساوى فى الأهمية مع قطع المعاملة ويجب أن تؤخذ بنوعية مماثلة لها ويمكن أن تؤخذ من قطع تجريبية معاملة بمبيد آخر مع ضرورة توضيح ذلك فى بيانات التجربة. ويجب أن تؤخذ عينات المقارنة قبل عينات المعاملات لتجنب امكانية حدوث تلوث عند التداول.

٤٠٣. طرق أخذ العينات من المحاصيل الحقلية Sampling procedures

تختلف الكمية التى تؤخذ من المحصول كعينة ممثلة من محصول لآخر ومن سلعة لأخرى. والكميات التى ستذكر فيما بعد تمثل الحد الأدنى. وقد تختلف حجم العينات الحقلية عن تلك المطلوبة فى تجارب تعضيد وتقدير المستويات القصوى من المخلفات لأن العينات الحقلية تكون مطلوبة لتحقيق أغراض بحثية أخرى بخلاف تقدير المخلفات. والقوائم التالية مجرد أمثلة مرتبة ومقسمة لمجاميع تبعا لما نشر فى لجنة الدستور عام ١٩٨٦ (CAC/PR 4) .

١٠٤٠٣ـ الخضروات vegetables

* الخضروات الجذرية والدرنية وذات الابصال Root, tuber and bulb تؤخذ عينات من جميع القطعة التجريبية. تزال التربة العالقة بالنباتات بقدر الامكان ولايجب الغسل (فى حالة ما اذا كانت الأجزاء الورقية تستخدم فى الغذاء أو الأعلاف قد تحتاج لأخذ عينات منفصلة منها). والكميات التى تؤخذ كما يلى :

أ) المحاصيل الجذرية (الكبيرة) ٥ كجم عينات ولا تقل عن خمسة أنواع : البنجر (الأحمر ـ السكر ـ العلف) ـ البصل ـ الجزر الأبيض ـ البطاطس ـ البطاطا ـ اللفت.

ب) المحاصيل الجذرية (الصغيرة) ٢ كجم عينات : الجزر ـ الفجل ـ البصل الربيعى.

* الخضروات الورقية والساقية والثمرية والبقولية

تؤخذ العينة من جميع أجزاء القطعة التجريبية. وعينات المحاصيل الثمرية كالبسلة والفول يجب أن تؤخذ من الأجزاء المحمية بالمجموع الخضرى من محلول الرش وكذلك الأجزاء المعرضة للمبيد. ويجب ازالة الطين بقدر الامكان من المحاصيل خاصة البقدونس. والكميات التى تؤخذ كعينات كما يلى :

أ ـ الخضروات الورقية أو الساقية (الكبيرة) ٥كجم عينات (لا تقل عن خمسة أصناف) مثل الصليبيات (الكرنب ـ القنبيط ـ البروكلى ـ الكولرابى ـ الكيرلى كال).

ب ـ الخضروات الورقية أو الساقية (الصغيرة) ٢كجم عينات مثل الاسبرجس ـ البقدونس ـ الشيكوريا ـ الخس ـ السبانخ ـ رؤوس اللفت.

جـ ـ الخضروات الثمرية (الكبيرة) ٥كجم عينات (لا تقل عن خمسة أصناف) مثل الخيار ـ الشمام ـ الكوسة ـ الدخان.

د ـ الخضروات الثمرية (الصغيرة) ٢ كجم عينات مثل الفلفل ـ الطماطم.

هـ ـ الخضروات البقولية : ٢ كجم عينات مثل الفول والبسلة (مع البراعم).

٢٠٤٠٣ـ الفواكه Fruits

جميع الفواكه الشجرية والشجيرية بما فيها العنب وغيرها من الثمار الصغيرة

تختار الثمار من جميع أجزاء الشجرة أو الشجيرة من أعلى وأسفل ومن جانبى الخط وتختار الثمار تبعا لوفرتها فى شريحة معينة أو فى كل الشجرة أو الشجيرة. وتختار ثمار أكثر من الأجزاء التى بها نمو كثيف. وتؤخذ الثمار من المناطق المعرضة لمحلول رش المبيد وكذلك من الأجزاء المحمية بالمجموع الخضرى. كما تؤخذ ثمار كبيرة وصغيرة الحجم سليمة أو مشوهة قليلا ولايجب أن تكون صغيرة جدا أو مشوهة جدا بما يمنع تسويقها وبيعها. والكميات كما يلى :

أ ـ أشجار الفاكهة (الكبيرة) ٥ كجم عينات مثل التفاح، الموالح، أشجار النخيل (جوز الهند ـ نخيل الزيت)، الخوخ، الكمثرى.

ب ـ أشجار الفاكهة (الصغيرة) ٢ كجم عينات مثل الكريز والبلح والبرقوق والخوخ.

جـ ـ الثمار الصغيرة والتوت والعنب : ٢ كجم عينات مثل العنب والفراولة وجميع أنواع الشجيرات.

د ـ الثمار المتنوعة (الأنواع الكبيرة) ٥ كجم عينات (لاتقل عن خمسة أنواع) مثل الموز (يؤخذ ٤ ثمرات من كل سباطه)، الباباز، الأناناس.

٣٠٤٠٣ـ النجيليات Grasses

* الحبوب النجيلية Cereal grains

تختار مالا يقل عن عشرة مساحات (كل منها ١ ,م٢) بطريقة عشوائية من جميع

القطعة التجريبية. تقطع النباتات من السيقان بارتفاع ١٠سم من سطح الأرض ثم تفصل الحبوب من القش. واذا كان متوفرا الحصاد الآلى يحصد كل القطعة التجريبية ولكن العينات التى تؤخذ لتقدير المخلفات يجب ألا تتضمن تلك المأخوذة من الأمتار القليلة الأولى فى أول القطعة التجريبية حتى تتفادى التلوث من القطعة التى جمعت من قبل. ولا يؤخذ أقل من عشرة عينات من الحبوب أو القش من الحصادة بحيث تكون بينها مسافات متجانسة داخل القطعة التجريبية (يجب توخى الحذر لتفادى التلوث فى حالة استخدام الطرق الميكانيكية لفصل الأجزاء المختلفة من النباتات عند الحصاد). وتؤخذ الكميات التالية :

ـ الذرة (حبوب أو كيزان) ٢ كجم عينات

ـ الحبوب الصغيرة ١ كجم عينات

* مواد الأعلاف والقش Food and straws

يحصد المحصول بطريقة مماثلة للحصاد العادى ثم يسجل ارتفاع النبات المقطوع ويتجنب التلوث الأرضى. ويجب أن تؤخذ العينات من عشرة مناطق على الأقل (كل منها فى حدود ١,م٢) فى كل قطعة تجريبية. وتؤخذ الكميات التالية :

ـ النجيل والمحاصيل الورقية (الأوراق الصغيرة) ١ كجم عينات مثل البرسيم والنجيل.

ـ المحاصيل الورقية (الأوراق الكبيرة) ٢ كجم عينات مثل البرسيم الحجازى ـ شواشى البنجر

ـ القش (كل النجيليات ماعدا الذرة) ١ كجم عينات وفى حالة علف الذرة (نباتات خضراء فى مراحل مختلفة من النمو) والعلف الجاف (بقايا النباتات الجافة بعد نزع الحبوب تؤخذ خمسة نباتات (مع استبعاد الجذور).

ـ الأعلاف الخضراء للحيوانات : عينات من ١ـ٢ كجم تعتبر كافية اعتمادا على طبيعة المادة.

٤٠٤٠٣ـ البندق والبذور Nuts and seeds

* بذور الزيت Oil seeds

أ ـ القطن Cotton يجمع القطن فى مرحلة الجمع العادية ثم تزال الالياف من البذور ويؤخذ ١ كجم من البذور الخالية من الزغب (أو ٢ كجم بالزغب).

ب ـ السمسم والشوفان وفول الصويا .. تجمع القرون عندما تصل لمرحلة النضج وعندما يحين موعد الحصاد العادى ويمكن اجراء الدراس اذا أمكن. وتؤخذ ١ كجم من البذور.

جـ ـ عباد الشمس : تختار الرؤوس الناضجة بطريقة عشوائية من القطعة التجريبية وتزال البذور بالهز وتؤخذ ١ كجم كعينة.

د ـ الفول السودانى .. يؤخذ ١ كجم (أو ٢ كجم من السودانى بالقشر).

* البن والكاكاو Coffee, cocoa

يجب أن تؤخذ عينات ممثلة للقطعة التجريبية بطريقة تماثل تلك المتبعة فى الجمع العادى ثم تجهز الى الحالة الجافة باستخدام نفس الطريقة المحلية . عادة لا يؤخذ المحصول الطازج. والكمية المناسبة ٢ كجم.

٥٠٤٠٣ـ أوراق النباتات العشبية والتوابل والشاى Herbs, spices and tea

تؤخذ عينات ممثلة من القطعة التجريبية المعاملة فى الحقل بنفس الاسلوب المتبع ثم تجهز الى الحالة الجافة باستخدام الاسلوب العادى. ولا يؤخذ أوراق الشاى الطازجة بعكس النباتات العشبية كالبقدونس والثوم والتى تؤخذ طازجة. وتؤخذ عينة ١ كجم من الشاى.

٦٠٤٠٣ـ بعض المنتجات الأخرى الغير مصنعة Other products

* قصب السكر Sugar-Cane تؤخذ قطاعات قصيرة (٢٠سم) من مختلف أجزاء

العود وكذلك من جميع أجزاء القطعة التجريبية. يؤخذ ٥ كجم، أما بالنسبة للعصير فيجب اتخاذ الاحتياطات نظرا للتعطيب السريع الذى يحدث للعصير واذا كان ذلك مطلوباً يؤخذ واحد لتر ويجمد فى الحال ويرسل للمعامل فى علب.

٤- عينات السلع المجهزة Samples of processed commodities

عندما تجرى عمليات التصنيع بين الحصاد والتسويق كما فى حالات اجراء الطحن أو الضغط ءأو التخمر أو التجفيف أو الاستخلاص يجب تقديم بيانات عن المحصول المجهز أو منتجاته. وهنا يجب تقديم تفصيلات عن طريقة التجهيز مع العينات وخلفية التخزين والتداول. وفى بعض الحالات يجب تخطيط التجارب بما يحقق أخذ عينات بها مستويات مناسبة من المخلفات حتى يمكن دراسة مصير المخلفات خلال التجهيز. والعينة تفصل من القاذورات أو القش أو المنتجات الثانوية التى تستخدم فى تغذية الحيوان.

٥- عينات السلع المخزنة Sampling of stored commodities

يجب أن تجرى تجارب تحت اشراف دقيق على المنتجات المخزنة لا مع معاملات ما بعد الحصاد فى مدى واسع من امكانيات التخزين وطريقة أخذ العينات يجب أن تختار بعناية اذا أمكن تحقيق عينات صالحة من معظم السلع فى وحدات التخزين. وهذه الطرق تكون مقبولة فى أخذ العينات لتحليل مخلفات المبيدات ويمكن أن تستخدم اذا توفرت مراجع مناسبة. وطرق التخزين عادة ما تصمم لثلاثة أنماط من ظروف التخزين.

١٠٥- العينات من الكومة Sampling from bulk

من الصعوبة بمكان أخذ عينات ممثلة من الكومة الكبيرة (مثل الحبوب) واذا كان فى الامكان أخذ عينات على فترات منتظمة من الحبوب خلال نقلها على السير الى عبوات أخرى. وأخذ العينات بالمجس لا تعتبر ممثلة ولكنها تكون مقبولة فى حالات :

ـ اذا كان فى الامكان الوصول الى كل جزء من أماكن التخزين.

ـ اذا أخذت أعداد كبيرة من العينات قبل الخلط ويمكن تقليها لأخذ عينة نهائية.

مخلفات المبيدات غالبا وعادة ما تكون عالية فى الجزء المسحوق مما يستدعى اعتبار ذلك فى طرق أخذ العينات.

٢٠٥ـ العينات من السلع المعبأة فى أجولة Sampling of bagged commodities

يجب أن تؤخذ العينات المعبأة فى أجولة بطريقة عشوائية ويمكن أخذ عينة ممثلة من الاعداد الكبيرة من الأجولة اذا كان من الممكن الوصول لكل جوال. وهذا غير ممكن دائما من الوجهة العملية والبديل هو الحصول على عينة من الأجولة التى أختيرت عشوائيا بذلك يصبح من الضرورى اختيار عينات تمكن من معرفة تأثير مكان الجوال من الكومة وكذا درجة نفاذ المبيد فى الجوال.

٣٠٥ـ أخذ عينات الفواكه والخضروات فى أماكن التعبئة Sampling in packing houses

عندما تستخدم معاملات بعد الحصاد فى الفواكه والخضروات فى أماكن التعبئة يجب أن يؤخذ عدد مناسب من العينات لتقدير مدى تواجد ومستويات المخلفات التى تحدث من الاختلافات فى عملية التجهيز. وقد يتطلب الأمر اعتبار تأثيرات التركيز والحرارة واستمرارية المعاملة والجفاف وما يستتبع ذلك من التداول وانعكاس هذه العوامل على مستويات المخلفات.

٦ـ عينات التربة Soil sampling

خلال الدراسات التى تجرى للحصول على معلومات خاصة بالمخلفات فى النباتات يمكن الحصول على معلومات اذا أريد ذلك عن انهيار المبيد فى التربة تحت الظروف المحلية. وهنا يجب أخذ عينات على فترات قد تطول بحيث تغطى موسم واحد على الأقل. والعينة الأولى يجب أن تؤخذ فى الحال بعد المعاملة الأخيرة بالمركب. وتعتبر

العينات التى تؤخذ عند الحصاد وفى بداية الموسم التالى ذات أهمية خاصة اذا كان المركب سيدوم ويوجد فى المحصول التالى. وهناك مشاكل خاصة فى عملية أخذ عينات التربة ومن ثم يجب الحصول على ارشادات قبل التخطيط لدراسات التربة.

٧- تقليل حجم العينة Sample size reduction

الوضع النموذجى يعنى أن تؤخذ العينة الحقلية ولايجب أن تؤدى طلبات القائم بالتحليل الى التأثير على من يقوم بأخذ العينات بما يدفعه لأخذ عينة صغيرة عما هو ضرورى لأخذ العينة الحقلية الصالحة والسليمة. ومن الناحية العملية تكون العينة الحقلية أكبر كثيرا مما يحتاجه القائم بالتحليل ولايمكن تداولها بصورة اقتصادية خاصة اذا كانت تتطلب تجميد ونقل لمدة طويلة وفى هذه الحالات يكون مطلوب تقليل حجم العينة الحقلية.

بالنسبة للعينات التى تتكون من وحدات صغيرة مثل الحبوب أو الثمار الصغيرة تكون هناك صعوبات بسيطة فى تقليل حجم العينة بصورة مناسبة والطريقة العادية فى الخلط وتقسيمها الى أربعة أقسام واستبعاد الأرباع المتعاكسة حتى يتحقق الخفض المطلوب فى العينة وتصبح مرضية. أما فى حالة المنتجات ذات الحجوم المتوسطة مثل التفاح والبطاطس والفول والبسلة والموالح تكون هناك مخاطرة تحول دون أخذ عينات ممثلة عند اتباع نظام خفض الحجم. ويعتبر أسلوب الاختيار العشوائى لعدد الوحدات بما يحقق عينة معملية سليمة من العينة الحقلية المخلوطة جيدا. وحيث أنه من غير المقبول تقطيع أو تقسيم وحدات العينة فان هذه المشكلة تتعاظم فى حالة الخضروات والفواكه كبيرة الحجم مثل الكرنب والبطيخ. وفى هذه المواقف ترسل عدد من الوحدات الى المعامل يماثل ما يؤخذ فى حالة العينة الحقلية.

٨- تعبئة وتخزين العينة Sample packing and storage

بمجرد تعبئة وترقيم العينات يجب أن تخزن أو ترسل فى الحال الى معمل تحليل

المخلفات تبعا لطبيعة العينة وثبات المركب وطبيعة الدراسات التى تجرى. ومن الأهمية بمكان أن تجرى التعبئة والنقل بحيث تصل العينات بصورة طبيعية (خلال ٢٤ـ٣٦ساعة) بعد أخذها دون حدوث أية تغييرات من أى نوع (عن طريق الانهيار والتحطم الطبيعى والتلوث وفقد المركب أو تغير فى محتوى الرطوبة).

١٠٨ـ التعبئة Packing

١٠١٠٨ـ العبوات Containers

العينات الفردية يجب أن توضع فى عبوات مناسبة مثل أكياس البولى ايثيلين السميك ثم توضع داخل أكياس ورق اضافية من النوع السميك واذا تطلب الأمر تجمد وتحفظ فى الثلاجة بعد أخذ العينات مباشرة تبعا لطبيعة المادة. أكياس البولى ايثيلين فقط قد تجف عند ملامستها للثلج الجاف ومن ثم يحدث تشقق وتحطم للأكياس مما يؤدى الى فقد فى العينة. ويجب تجنب العبوات المصنوعة من البلاستيك أو العبوات المبطنة بالبلاستيك الا اذا كانت مصنوعة من الثيفلون أو أى أنواع من البلاستيك الخامل التى لا تتداخل مع طريقة التحليل. ومعامل التحليل عندها خبرات كافية للتعامل مع المواد المتداخلة ولذلك يجب تجنب عبوات PVC . واذا استخدمت العبوات يجب فحصها من البداية للتأكد من خلوها من المواد الغريبة مثل طبقات أو أفلام الزيت أو المواد الكحولية أو الراتنجات فى أماكن الوصلات، وجميع هذه المواد تتداخل مع التحليل.

يجب استخدام عبوات الزجاج للعينات المائية أو السائلة والتى يجب تنظيفها وشطفها بأحد المذيبات العضوية الخالية من أية آثار من المبيدات مثل الاسيتون أو الايزوبروبانول أو الهكسان كما يجب تجفيفها قبل الاستعمال والمبيدات قد تنتقل الى جدران العبوة وقد تمتص وحتى مع العبوات الزجاجية وبعد أن تسكب العينة المائية يجب أن تشطف بمذيب اذا لم يجرى الاستخلاص فى العبوة نفسها. وخلاصة القول

أنه يجب التأكد من صلاحية أى نوع من العبوة قبل الاستخدام تجنبا لأية تداخلات فى طريقة التحليل وفى حدود الكشف عن المخلفات ويجب احكام غلق العبوات جيدا.

٢٠١٠٨- شحن العبوات Shipment of samples

السلع الغير فاسدة والمحتوية على المخلفات المعروف أنها ثابتة خلال الفترة المطلوبة للوصول الى المعمل يمكن شحنها فى حالة غير مجمدة ولكن العينات يمكن حفظها ضد أية تأثيرات قد تؤدى الى انهيارها أو تلوثها. فى حالة احتياج العينات للتجميد تستخدم عبوات من رغاوى البوليسترين للشحن اذا كانت متوفرة لأنها أفضل العبوات لهذا الغرض واذا لم تكن متوفرة يستخدم صندوقين من الكرتون مختلفان فى الحجم معزولين عن بعضهما. ومن الضرورى استخدام عازل مناسب للتأكد من وصول العينات المحتوية على المخلفات فى حالة مجمدة. ويجب استخدام كمية كافية من الثلج الجاف بما يسمح ببقاء كمية منها عند وصول العينة للمعمل. وهذا يتطلب استخدام واحد كجم من الثلج الجاف لكل ١ كجم عينة. واذا تطلب النقل أطول من يومين يستخدم ٢ كجم من الثلج الجاف لكل ١ كجم عينة. وتتطلب العبوات القليلة العزل كمية أكبر من الثلج الجاف. يجب اتخاذ الحيطة عند تداول الثلج الجاف (تستخدم القفازات وكذا تكييف منطقة العمل). ويجب أن تتطابق العبوات مع قواعد النقل المعمول بها.

والعينات المجمدة لا يجب السماح لها بالذوبان قبل أو خلال الشحن. ويجب أن تشحن تحت ظروف تسمح بوصول العينات المحتوية على المخلفات مجمدة أى صلبة. ووثائق الشحن يجب أن تحتوى على جميع التفصيلات بالتلغراف أو التلكس وهذه تتضمن عدد أوراق وثائق الشحن وأرقام الرحلات .. الخ. وفى حالة ما إذا كانت العينات ستمر خلال حدود دول مختلفة يجب مراعاة اجراءات الحجر الزراعى ويجب الحصول على تصاريح مرور العينات مقدما وقبل ارسال العينات.

٢٠٨- بيانات البطاقات والتسجيلات Labels and Records

يجب كتابة تعريف كامل للعينة على البطاقة الملصقة. والبطاقة والحبر المكتوبة به يجب أن تكتب بطريقة لا تتشوه اذا حدث لها بلل. ويجب لصق البطاقة جيدا وبأمان بما لا يسمح بفقدها خلال الشحن وتوضع البطاقة بحيث لا تتعرض للبلل عند تكثيف بخار الماء. ويجب استكمال بيانات المخلفات بوضوح ودقة مع تفصيلات التجارب. والفشل فى تجهيز البيانات قد يفهم على أن البيانات غير مقبولة. ووثائق البيانات يجب أن تحمى بوضعها فى أكياس من البولى ايثيلين كما يجب أن ترسل مع العينة. ويجب أن يحتفظ بنسخة من هذه الوثائق لدى الجهة المرسلة. وتوضع البطاقة على العبوة التى تشحن موضحا عليها العبارة «بضاعة قابلة للفساد» : «يجب توصيلها فور الوصول» وكذلك «هذه المادة لا تصلح للاستهلاك الآدمى».

٣٠٨- استقبال العينة والتداول Sample reception and handling

بعد وصول العينات يجب على الشخص المسئول عن معمل التحليل القيام بالآتى:

١٠٣٠٨- التأكد من أن النسخة الخاصة بوثيقة المخلفات موجودة مع العينات

اختبار وكتابة تقرير عن حالة العينات عند الوصول. الفحص والتأكد من أن العينات تتمشى مع التفصيلات الموجودة فى وثيقة المخلفات.

الفحص والتأكد من دقة بيانات وثيقة المخلفات .(خاصة المعدلات والفترات) والتأكد من استكمال المعلومات.

فحص وثيقة المخلفات للتأكد من وجود معاملات أو اختبارات خاصة.

٢٠٣٠٨- اذا كان هناك أية اختلافات فى أى ناحية أو فى حالة عدم وصول وثيقة المخلفات أو كانت غير مستكملة (بحيث تصبح المقارنة غير ممكنة) يجب أن تحفظ العينة فى صورة بسيطة بما يحفظ المخلفات والنبات فى صورة مناسبة.

ويجب الاتصال بمنسق التجارب لأخذ المشورة والنصيحة عن كيفية التعامل مع العينات.

٣٠٣٠٨- يجب ملاحظة وجود خطورة من وضع العبوات المحتوية على الثلج الجاف فى التبريد القاسى.

٤٠٨- تخزين العينات Storage of samples

يجب اجراء تحليل العينات بأسرع ما يمكن وبعد الجمع مباشرة ان أمكن تفاديا لحدوث تغييرات طبيعية وكيميائية. واذا لم يمكن تجنب التخزين الطويل يفضل استخلاص العينة ثم التخلص من معظم أو كل المذيب ويخزن المستخلص على درجة حرارة منخفضة ويفضل أن تكون على درجة ـ٢٠ْم أو أقل. وهذا يحمى المخلفات من فعل الانزيمات التى تحلل المبيد كما تمنع احتمال ارتباط المخلفات بالأنسجة النباتية. لا يجب تخزين عينات متجانسة للتحليل الا اذا تم التأكد من اجراء فحص مناسب عن ثبات المخلفات.

يجب أن تجرى الدراسات الخاصة بثبات المخلفات فى عينات المستخلصات وعلاقتها بعامل الوقت على درجة حرارة التخزين على المبيدات والمواد الوسيطة الممثلة للواقع. واذا كان هناك شك حول ثبات المخلفات عند التخزين يجب أن يحتفظ بعينة ممثلة تحت نفس الظروف على صورة عينة أصلية أو مستخلص. وحيث أن الضوء يعمل على تحليل العديد من المبيدات لذلك ينصح بحماية العينة أو أية محاليل أو مستخلصات من التعرض للضوء. والعينات بخلاف الماء يجب أن تخزن فى التبريد الكبير ـ٢٠ْم أو أقل. وحتى تحت هذه الظروف قد تحدث بعض التغيرات الطبيعية أو الكيميائية فى العينة أو فى المخلفات. والتخزين الطويل تحت ظروف التبريد القاسى قد يؤدى الى وصول الرطوبة الى سطح العينة ثم الى ملفات التبريد مما يسبب الجفاف البطئ للعينات. وهذا الوضع ذو أهمية خاصة اذا كان محتوى العينة من الرطوبة سيؤثر

على كفاءة التحليل عن طريق التأثير على التركيز المحسوب من المخلفات. ويجب أن تخزن عينات الماء على درجة أعلى قليلا من التجمد لتفادى حدوث انفجار فى العبوات نتيجة للتجمد.

٩- كتابة تقرير تجارب المخلفات Reporting on residue trials

يجب تسجيل جميع البيانات المرتبطة بالمعاملات وخلفية تجارب المخلفات. ومن المناسب أن يتم تسجيل هذه البيانات فى استمارات قياسية ويمكن حذف بعض البيانات الضرورية المطلوبة فى حالة التجارب الخاصة من قائمة البيانات. وهذه تمثل التجارب المشرف عليها وطريقة أخذ العينات الحقلية وأسلوب شحن العينات الى المعمل. والبيانات الاضافية عن التحليل الكيميائى تزود بواسطة القائم بالتحليل. ويبين التذييل رقم (١) نموذجا لهذه الاستمارات.

١٠٩- معلومات عامة عن التجارب المشرف عليها

general information on the supervised trials

- ـ المبيد المستخدم (المادة الفعالة والاسم التجارى)
- ـ المستحضر
- ـ رقم ونوع التجربة (حقلية ـ فى الصوب ـ وغيرها)
- ـ السلعة
- ـ الصنف
- ـ أماكن الاختبار (البلد والموقع)
- ـ صفات التربة : درجة الحموضة ـ الصفات الطبيعية والكيميائية

ـ الأسماء (والتوقيع) الشخص أو الأشخاص المسئولون عن التجربة وجمع العينات

٢٠٩ـ البيانات الخاصة بالتجارب الحقلية Application data for field trials

ـ ميعاد زراعة المحصول

ـ وصف لنظام تصميم التجربة (القطع التجريبية/ زراعة المحصول/ النظام الزراعى)

ـ حجم القطعة التجريبية وعدد النباتات فى كل قطعة تجريبية/ وحدة المساحة

ـ عدد القطع التجريبية لكل معاملة

ـ الآفة أو المرض المستهدف

ـ طريقة وأجهزة المعاملة

ـ عدد وتواريخ المعاملات

ـ تفاصيل المعاملات (معاملات تشمل جميع القطع التجريبية أو على شكل أحزمة)

ـ الجرعة المستخدمة : مادة فعالة/هكتار

وزن/ حجم المستحضر/ هكتار

نسبة التخفيف المستخدم

ـ الظروف الجوية خلال وبعد المعاملات ويفضل أن تشمل كل فترة التجربة

ـ أية مبيدات أخرى استخدمت فى القطع التجريبية (تذكر جميع التفصيلات السابقة)

ـ المعاملات الزراعية قبل وخلال وبعد المعاملة بما فيها الرى والتسميد

ـ مرحلة النمو عند آخر معاملة

فى حالة الصوب الزجاجية والمخازن التى تعامل بالمدخنات والايروسولات والأدخنة والضباب يجب وصف طريقة التطبيق ونوعية ومواقع الأجهزة والمولدات. ويجب كتابة

obeikandl.com

تقرير اذا حدث أى شئ غير عادى خلال التطبيق أو ما بعد التطبيق (فى حالة فتح الأبواب أو الشبابيك). ويجب التعبير عن الجرعات لكل وحدة مساحة أو وحدة حجم.

٣٠٩- البيانات الخاصة بتجارب المنتجات المخزونة أو منتجات مابعد الحصاد

- المقاطعة - عدد وحجم ومساحة مواقع التجريب
- وصف المخزن بما فيه السعة الكلية عند وقت اجراء التجارب ونوع التهوية والحالة الصحية
- التفاصيل الخاصة عن أحدث المعاملات التى أجريت بالمبيدات فى المخزن
- وصف وكميات المنتجات وتفاصيل التعبئة (اذا كانت فى أكياس - صناديق - زجاجات - علب ...).
- المستحضر المستخدم
- معدلات وطرق ومواعيد الاستخدام
- درجات الحرارة والرطوبة فى المخزن خلال المعاملة وبعدها (فترة قصيرة) ومتوسط حرارة ورطوبة المواد المخزنة مابين المعاملة وأخذ العينات.

٤٠٩- بيانات أخذ العينات Sampling data

- مرحلة النمو عند أخذ العينات - ميعاد الحصاد العادى
- طريقة أخذ العينات
- الجزء أو الأجزاء المأخوذة منها العنيات
- عدد الوحدات فى العينة (الخس - الرمان)
- وزن العينة وأسلوب التجهيز (التهذيب - الغسيل/ وأية عمليات أخرى)

ـ ميعاد أخذ العينات مع توضيح الفترة مابين آخر معاملة وأخذ العينات

ـ ظروف التخزين قبل الشحن

ـ تاريخ الشحن

ـ طريقة التعبئة

١٠ـ متطلبات التحليل Analytical requirements

تكون النتائج المتحصل عليها من التجارب المشرف عليها موثوق فيها اذا كانت طرق التحليل القادرة على تقدير مكونات المخلفات موجودة ومتيسرة. واذا لم يكن معروف تركيب المخلفات فلايمكن تقييم وتقدير تأثيراته التوكسيكولوجية.

وقبل تحديد طريقة التحليل المناسبة يجب تعريف مكونات مخلفات المبيد. ومن المفيد تحديد سلوك المخلفات فيما يتعلق بالانتقال والتطاير والارتباط والتحولات التى تحدث مع مكونات النبات. والأخير يرتبط بالنشاط الحيوى للمخلفات والسهولة التى يتم بها الاستخلاص للتقدير.

ان دراسة الانتقال ذات أهمية خاصة لتقدير ما اذا كانت المخلفات ستوجد فى المحصول عند الحصاد. وعلى سبيل المثال فان مبيد الحشائش فى الحبوب قد لا ينتقل فى المحصول سواء على صورة المادة الفعالة أو نواتج التمثيل. ومن ثم لا يتوقع وجود مخلفات عند الحصاد وهذا يعنى عدم اجراء مجهودات غير ضرورية لتحليل المخلفات لذلك فان توضيح هذه الصفات يعتبر ذات قيمة قبل اجراء التجارب الحقلية لدراسة المخلفات. وقد يكون من الضرورى اجراء تجارب معملية أو خارج المبانى أو فى ظروف مماثلة لما يجرى فى خارج المبانى باستخدام المادة الفعالة مع أو بدون التعليم الاشعاعى.

ومن الناحية العملية يكون من المناسب استخدام المواد المعلمة بالاشعاع للحصول على المعلومات الآتية :

١ـ سلوك البقايا من وقت التطبيق وحتى الحصاد والتوزيع فى النبات وحركية الاختفاء والارتباط مع المكونات النباتية.

٢ـ احتمال تكوين الممثلات وتعريفها.

٣ـ التغيرات التى تحدث فى المخلفات بما فيها نواتج التمثيل بمرور الوقت.

٤ـ التوازن الذى يحدث فى المادة الفعالة بالنسبة للكمية الكلية التى استخدمت.

ومن التوصيات المعروفة ضرورة استخدام المبيد فى صورته التجارية بجرعة ضعف الموصى بها على نوع أو نوعين من النباتات الحقلية الهامة. والمعاملات تجرى فى الميعاد أو المواعيد المناسبة بما يتمشى مع العمليات الزراعية الجيدة ويجب تمثيل الظروف الجوية السائدة بقدر الامكان. ويجب اختيار ظروف التجربة بحيث يتسنى دراسة سلوك المادة الفعالة فى كلا النبات المستهدف والتربة والتى يحتمل أن تستقبل كمية من الجرعة المستخدمة. وبعد الحصاد يجب الاحتفاظ بنظام الاختبار لأية دراسات خاصة بصعود وتحرك المخلفات من التربة بواسطة النباتات التى تلى المحصول المعامل فى الدورة الزراعية.

معظم مبيدات الآفات تترك مخلفات منخفضة جدا عند الحصاد ومن الصعوبة تعريف نواتج التمثيل عند هذه المرحلة. ولتعريف نواتج التمثيل ينصح باجراء تجربة مزدوجة وتؤخذ العينات فى توقيت تكون فيه المخلفات ونواتج التمثيل موجودة بكميات عالية. ومن الضرورى تكوّن ممثلات بكميات كافية تسمح بالفصل ومقارنة الصفات الكيميائية والطبيعية الكيميائية مثل (طيف الكتلة ـ طيف الأشعة تحت الحمراء والفوق بنفسجية ـ خصائص الكروماتوجرافى .. وغيرها. مع المركبات القياسية المخلقة والمعروف تكوينها خلال عمليات التمثيل والتى عرف تركيبها ومواصفاتها.

١٠١٠- نواتج التمثيل كمكونات البقايا الكلية

Metabolites as components of the total residue

هناك اعتبارين عامين يعتبرا أساس لاتخاذ قرار بما اذا كانت نواتج الانهيار أو التمثيل يجب ادخالها ضمن التعريف والتعبير عن المخلفات من حيث :

* التأثيرات التوكسيكولوجية لهذه الممثلات.

* وجودها بكميات كبيرة.

وهناك عدد من الأساسيات والاختبارات التى تحدد أية نواتج تمثيل ستؤخذ فى الاعتبار عند تعريف المخلفات والتعبير عنها .. وهى كما يلى :

أ - التعبير عن المخلفات كالمركب الأصلى اذا :

- لم تكن هناك نواتج تمثيل للمركب تحت ظروف التجريب.
- كان معروفا أن نواتج التمثيل موجودة بكميات غير معنوية يمكن تجاهلها
- كان معروفا أن نواتج التمثيل ذات تأثيرات توكسيكولوجية معنوية ولكنها موجودة بكميات غير معنوية.
- كانت نواتج التمثيل ذات التأثيرات التوكسيكولوجية موجودة بكميات معنوية ولكن طريقة التحليل تقدر المخلفات الكلية كمركب واحد ويعبر عنها كوحدات من المركب الأصلى. وفى هذه الحالة يجب ذكر نواتج التمثيل الموجودة فى المخلفات.
- كانت نواتج التمثيل ذات التأثيرات التوكسيكولوجية موجودة بكميات معنوية وطريقة التحليل تقدر المركب الأصلى ونواتج التمثيل كل على حدة. وفى هذه الحالات فان المركبات الموجودة فى المخلفات الكلية يمكن التعبير عنها اضافة للمركب الأصلى مع اعادة الحساب بسبب الاختلافات فى الوزن الجزيئى، وهذا يجرى فقط اذا كانت الاختلافات حقيقية (أكبر من ٢٠ ٪).

obeikandl.com

ب ـ التعبير عن المخلفات كناتج تمثيل مفرد أو مركب متحول اذا :

ـ كان المركب الأصلى يتحول كميا الى مركب كيميائى آخر مثال تحول فوسفيد الالومنيوم الى الفوسفين.

ـ كانت نواتج التمثيل ذات التأثيرات التوكسيكولوجية موجودة بكميات كبيرة وطريقة التحليل تقدر المخلفات الكلية كناتج تمثيل منفرد. والنتائج يعبر عنها على أساس ناتج التمثيل هذا ولكن المركبات الموجودة فى هذا الممثل يجب ذكرها.

ـ كانت الممثلات ذات التأثيرات التوكسيكولوجية موجودة بكميات معنوية وطريقة التحليل تقدر مكونات المخلفات بما فيها المركب الأصلى بصورة منفصلة. والنتائج يعبر عنها بالاضافة فى مسميات الممثل مع اعادة الحسابات نظرا للاختلافات فى الوزن الجزيئى عندما تكون الاختلافات حقيقية (أكبر من ٢٠ ٪).

* التعبير عن المخلفات على أساس المركب الأصلى ونواتج التمثيل بصورة منفصلة اذا كانت نواتج التمثيل موجودة بكميات معنوية وطريقة التحليل تقيس كل مركب فى المخلفات الكلية بصورة منفصلة. ويجب ذكر جميع نواتج التمثيل أو الانهيار عند تعريف المخلفات بصرف النظر عن طريقة التقدير. والشوائب ذات السمية العالية الموجودة فى المبيدات يجب أن تؤخذ فى الاعتبار بصورة منفصلة.

٢٠١٠ـ المخلفات الغير مستخلصة أو المرتبطة Non-extracted or bound residues

من المشاكل الخاصة فى الدراسات المتعلقة بالتمثيل وتعريف المخلفات تلك التى تنتج من المخلفات المتحولة أو المرتبطة. وأى مقولة تشير الى أن المخلفات مرتبطة (على أى وسط أو مادة) نجمت عن مجهودات كبيرة فى تخليصها من هذا الوسط وجعلها فى صورة حرة من خلال طريقة الاستخلاص المستخدمة. وتبقى هذه المخلفات المرتبطة بدون معنى الا اذا وضعت الظروف التى تجعلها غير قابلة للاستخلاص. وفى هذه الحالة يفضل عدم استعمال المصطلح «بقايا مرتبطة bound residue» فى وثيقة

التحليل ويستعاض عنها بالاصطلاح «مخلفات غير قابلة للاستخلاص Not extracted residues» ويجب تعضيد كل حالة بتصميم البحث والدراسة.

ويطلق المسمى مرتبط bound على المخلفات فى الحالات التى لا يمكن استخلاصها تحت الظروف العادية لمعمل التحليل الكيميائى ومثال ذلك عدم اجراء أية عمليات تغير من هذه المخلفات كما هو الحال فى طرق الاستخلاص العنيفة وتسمى كذلك المخلفات الغير متاحة كيميائيا chemically unavailable" . ويظل السؤال الخاص بمدى توفر وقابلية هذه المخلفات فى النظم الحيوية قائما أى وجودها فى صورة ميسرة للكائنات الدقيقة واللافقاريات والمحاصيل اللاحقة (عند ثبات المركب فى التربة) أو فى القناة الهضمية للحيوانات المختبرة وغيرها من حيوانات ذات الدم الحار بما فيها الانسان (عندما تكون ثابتة فى بعض المكونات الغذائية والأعلاف). اذا كانت المخلفات غير ميسورة كيميائيا وبيولوجيا يمكن النظر اليها بعدم الأهمية بل وتجاهل وجودها تماما.

المخلفات المرتبطة أو الممثلات "Conjugated residues" قد تتعرض للتحلل المائى فى النظم البيولوجية التى تختلف عن الأوساط التى تكونت فيها. واذا حدثت هذه العملية فان ناتج التحول الموجود فى النبات الطازج يعتبر من ضمن المخلفات فى حالة وجوده، وفى حالة ما اذا كان الجزء الغير فسيولوجى من جزئ المركب المتحول (المرتبط) سيصبح ميسورا فسيولوجيا للحيوان من خلال قناته الهضمية.

وهذه الاعتبارات الخاصة بالمخلفات الغير قابلة للاستخلاص والمتحولة المرتبطة تؤخذ فى الحسبان فقط عندما يكون المركب محل التساؤل «المادة الميسورة حيويا أو الأجليكون Aglycon» تتوافق وتتمشى مع التعريف المتفق عليه بالنسبة للمخلفات. واذا كان ذلك مطلوبا يجب أن تتضمن طريقة التحليل هذه المادة أو المواد.

٣٠١٠- طرق التحليل Analytical methods

عند اتخاذ القرار وتحديد ما اذا كانت نواتج التمثيل أو الانهيار الخاصة ستدخل ضمن تعريف المخلفات أم لا يمكن تحديد أسلوب وطريقة التحليل. ومن الأفضل لو أمكن ايجاد طريقة تحليل تمكن من تحويل المركب الأصلى ونواتج التمثيل وكذا المركبات المتحولة المرتبطة الى شق واحد مشترك. وهذا الاسلوب الذى يحدد «المخلفات الكلية» سيقلل من عدد المجموعات الكيميائية التى يجب تقديرها وتحسن من كفاءة وحساسية طريقة التحليل. وهذا الاتجاه ذو أهمية خاصة فى حالة طريقة التحليل المطلوبة لأغراض تعضيد البيانات ولكنها لا تصلح فى حالة طرق التحليل عند تطوير المبيد اذا كان مطلوبا تقدير وتعريف نواتج التمثيل.

وهناك بعض المواصفات الأخرى للمادة الفعالة مثل الذوبان فى الماء والضغط البخارى والتوزيع الجزئى بين الماء والأوكتانول العادى ومعدل التحلل المائى على درجة حموضة ٥، ٧، ٩ وكذلك معدل الانهيار الضوئى وهى تساعد فى تصميم طريقة التحليل والتنبوء بسلوك المركب فى النباتات أو فى البيئه.

تدوين النتائج Reporting results

يتوقف هذا الجانب بدرجة كبيرة على متطلبات الجهة المسئولة عن معلومات التحليل ومن الصعوبة بمكان وضع قواعد محددة وملزمة لتدوين النتائج. ومن المطلوب أن يكون هناك قبول تام من قبل القائم بالتحليل ومن سيقوم باستعمال البيانات عن كفاءة وصلاحية الطرق المستخدمة ويجب أن يتفق على كيفية تمثيل النتائج من البداية وقبل أن يبدأ العمل التجريبى. والاستنتاج أو التمثيل الصحيح المقبول لبيانات المخلفات يتوقف على مدى الالمام بكيفية مساهمة العوامل المختلفة فى تباين واختلاف النتائج. ولذلك يجب أن يجرى عدد كافى من التحليلات لتوضيح مدى الخطأ التجريبى وكذلك يجب حساب الانحراف القياسى.

يجب تدوين كل بيانات التحليل التى تحصل عليها من العينات بما فيها تواجد مخلفات المركب الأصلى ونواتج التمثيل ولايقبل تقديم ملخص أو متوسطات للأرقام. كما يجب توضيح كيفية حساب المخلفات وكيفية التعبير عنها. وفى حالة الضرورة يجب عمل مذكرات توضيحية لتفسير النتائج الشاذة.

وفى معظم السلع يعبر عن مخلفات المبيد ونواتج تمثيله على أساس المنتج الكلى كما يتداول تجاريا ويسوق فى الحالات العادية .. ومثال ذلك الخضروات بدون الأوراق الخارجية أو الخضروات الجذرية بعد التخلص من الأجزاء الهوائية .. الخ.

يجب أن تعضد بيانات المخلفات بما يلى :

١ـ وصف كامل أو ذكر مرجع دقيق عن طريقة التحليل المستخدمة بما فيها الأجهزة والكيميائيات.

٢ـ بيانات عن تخصص الطريقة المستخدمة.

٣ـ بيانات عن حدود التقدير فى طريقة التحليل مع السلعة محل الدراسة.

٤ـ بيانات دقيقة عن الاسترجاع عند مستويات مناظرة لتلك التى توجد عمليا.

٥ـ قيمة العينة المعاملة والانحراف القياسى بما فيها عدد القراءات التى بنى عليها الانحراف القياسى.

٦ـ فقرة توضح ما اذا كانت النتائج المدونة عدلت أم لا بالنسبة لعينات المقارنة (بدون مبيد blanks) أو بناء على معدل الاسترجاع أو كليهما.

٧ـ دليل يوضح ما اذا كانت أجريت عمليات قبل التحليل على العينة أم لا مثل الغسيل أو التقشير أو نزع الطين منها أو أية طرق تجهيز أخرى. وهذه يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند حساب كمية المخلفات الموجودة. وعلى سبيل المثال وضع النموذج (٢).

FURTHER READING مراجع اضافية

Burke. J., and McMahon, B. "Analyses of food for Residues of pesticides", FDA BY_Lines, No 4, January 1977.

Cochane, W/.P., Whitney, W. The cancdian check Sample programme on pesticide Residue Analysis : Reliability and performance. pesticide Residues. 1979, pergamon press.

Car, M. Internal Laboratory Quality Control in the Routine Determination of Chlorinated pesticide Residues. Pesticide Residues, 1979, progamo press.

Telling, G.M. Good Analytical practice in pesticide Residue Analysis. Proc. Analyt. Div. Chem. Soc. Jan. 1979.

"Guidelines on Analytical Methodology for pesticide Residues Monitoring" Federal working Group on pest Management, washington, D.C. 20460, June 1975.

Sherma, J. "Manual of Quality Control for pesticides and Related Compounds in Human and Enviromental samples", USA Environmental protection Agency, EPA 600/ 1 76 017. February 1976.

"pesticide Analytical Manual", Volume 1, US Department of Health, Education and welfare, Food and Drug Administration.

obeikandl.com

تذييـــــل (١)

تقرير عن تجارب المبيدات — الجزء الأول : تقرير حقلى

١ـ المسئولية Responsibility

السنة(١)	الشركة أو المؤسسة(٣)
تعريف التجربة أو العدد(٢)	الاسم والعنوان
الشخص أو الأشخاص(٤) المسئولون عن: التوقيع	أ ـ تصميم التجربة ب ـ التطبيق جـ ـ أخذ العينات د ـ التحليل

٢ـ تعريـف التجـربـة Identity of trial

المستحضـــــر(٨)

نوع المادة الفعالة (أو المواد الفعالة) القسم التابع له المبيد أو الاستخدام أو الرقم الاسم الشائع(٥) الزراعى(٦) الكودى(٧) — النوع التـركيـــز تجارى/تجريبى مادة فعالة/وحدات

* المحصول/ السلعة Crop/commodity	* الموقع Location
النوع(٩)	البلد/المنطقة(١٢)
الصنف(١٠)	الموقع أو الخريطة(١٣)
التقسيم كما فى(١١) الدستور	(بما فيها العنوان)
الآفة/ المرض	

obeikandl.com

نظام انتاج المحصول أو زراعته(١٥)
(مثال .. بساتين تجارية/ صوب زجاجية
ميعاد زراعة المحصول ـ عمر المحصول ـ
خطوط الحماية ـ نوع التربة)

بيانات القطعة التجريبية

قطر القطعة بالوحدات الدولية(١٦) مسافات الزراعة(١٩)

عدد القطع لكل معاملة (مكررات)(١٧) عدد نباتات كل قطعة(٢٠)
(اذا كانت سليمة)

عدد قطع المقارنة(١٨) عددخطوط كل قطعة(٢١)
(اذا كانت سليمة)

معاملة المبيد فى السنوات السابقة(٢٢)

المبيدات الأخرى التى استخدمت(٣)
فى القطعة التجريبية
(مرات ومعدلات التطبيق خلال التجربة)

المعاملات الزراعية(٢٤)
مثل الرى والتسميد .. الخ

ملخص للظروف الجوية(٢٥)
(الحرارة °م ـ سقوط الأمطار ـ الرياح ـ
سطوع الشمس ...)
(يمكن ارفاق بيانات ذلك ما امكن)

الطريقة/ الاجهزة/ نوع التطبيق(٢٦)
(رش ـ حزم ـ تغطية الاسطح..)
معدل الجرعة مادة فعالة/هكتار(٢٧)
التخفيف أو تركيز الرش(٢٨)
مادة فعالة/ وحدات الرش
عدد مرات التطبيق(٢٩)
مواعيد التطبيق(٣٠)
مرحلة النمو عند آخر معاملة(٣١)
(تتبع المقاييس الدولية ما امكن)
أخذ العينات Sampling
المقارنة/ المعاملة (٣٢)
جزء المحصول المأخوذة منه(٣٣) مرحلة النمو النباتى عند أخذ(٣٤)
العينات : العينات :
طريقة أخذ العينات(٣٥)
عدد العينات لكل قطعة تجريبية(٣٦) وزن العينة والمعاملة(٣٨)
عدد الوحدات فى العينة الاولية(٣٧)
المواعيد(٣٩) Dates الفترات/ الايام(٤٠) Interval
أخذ العينات آخر معاملة/ العينات
التجميد العينات/ التجهيز
الاستلام فى المعمل العينات/ الاستلام فى العمل

obeikandl.com

تقرير عن تجربة مخلفات المبيد ـ الجزء (ب) تقرير عن التحليل

الشخص أو الأشخاص المسئولون عن التحليل Person (s)responsible the analysis

تعريف العينة Identity of sample

المحصول / السلعة	تعريف العينة أو العدد
المبيد أو المبيدات المستخدمة على العينية	
ظروف ومعاملة العينة أو العينات	
تاريخ الاستلام فى المعمل	تاريخ التحليل
تاريخ التحليل وظروف العينة	
جزء العينة الذى سيحلل	

التحليل Analysis

ـ طريقة التحليل (أو المرجع)

مع التحويرات

ـ الاستخلاص

ـ طريقة التقدير والتعبير عن المخلفات

ـ الاسترجاع

ـ حدود التقدير

النتائج Results

معدل الجرعة

الفترة بين المعاملة وأخذ العينات

المخلفات (دون تصحيح بالنسبة للمقارنة أو الاسترجاع)

المقارنة (بما فيها الانحراف القياسى)

/ أى معلومات أخرى مثل ثبات المخلفات تحت ظروف التخزين

* تذكر متوسطات القيم ومدى وعدد مرات التحليل.

obeikandl.com

الجزء الثانى : الأغذية ذات الأصل الحيوانى Foods of Animal origin

١ ـ مقدمة Introdrction

يؤدى أخذ مبيدات الافات بواسطة الحيوانات الى وجود المخلفات فى الأغذية ذات الأصل الحيوانى، وهذا الوضع قد يحدث من جراء المعاملة المباشرة للمبيد على الحيوان أو تناول أعلاف تحتوى على مخلفات المبيدات. والاستخدام المباشر مقصود ومتعمد ومن ثم يمكن التحكم فيه من قبل الفلاح. واعترافا بالحقيقة التى تقول أن مخلفات المبيدات فى الأغذية ذات الاصل الحيوانى قد تنتج من المخلفات الموجودة فى الاعلاف وهذه تعتبر سلعة تجارية فان لجنة دستور مخلفات المبيدات (CCPR) حددت وأوصت بالحدود القصوى للمخلفات (MRLS) فى السلع الزراعية خاصة تلك التى تزرع خصيصا كأعلاف للحيوان. والمخلفات فى الأغذية ذات الأصل الحيوانى (اللحم ـ اللبن ـ البيض) التى تنتج من كلا تناول الأعلاف المحتوية على مخلفات المبيدات وفى التطبيق المباشر للمبيدات على الحيوان ثم تقييمها من خلال الاجتماع المشترك لهيئتى الصحة العالمية والأغذية والزراعة FAO/WHO الخاصة بمخلفات المبيدات JMPR وتم تحديد القيم القصوى للمخلفات MRLS بشكل مناسب.

لكى نحصل على البيانات الضرورية لتقدير المستويات القصوى من المخلفات لابد من اجراء دراسات تشمل حالات تواجد المخلفات فى الاعلاف وكذا المعاملة المباشرة على الحيوان وهناك حاجة لوجود ارشادات دولية مقبولة عن كيفية تصميم التجارب وطرق التنفيذ وتدوين النتائج. ويتمثل الغرض من هذه النتائج فيما يلى:

(أ) توضيح الطرق المقبولة التى يمكن أن تتبع لكى نضمن صلاحية بيانات التجربة بما يحقق الأهداف المشار إليها أعلاه... و

(ب) للحصول على طرق متناسقة تعضد القبول الدولى للبيانات المتحصل عليها .

والدراسات الأولية التى تستخدم فيها الكيميائيات المشعة ضرورية لتعريف نواتج التمثيل الموجودة فى المنتجات الحيوانية التى تستخدم فى الاستهلاك الآدمى وكذلك لتعريف طبيعة المخلفات. اذا وجدت مخلفات قد يكون ضروريا اتباع الدراسات التى يستخدم فيها المواد المعاملة بالاشعاع مع دراسة التغذية على البارد "Cold" لتحديد مستوى المخلفات. وهذه الدراسات تتطلب التخطيط السليم العقلانى والتقييم الدقيق والتمثيل الواعى للبيانات لضمان أن تكون القرارات التى ستبنى على هذه البيانات سليمة وتعكس الوضع الحقيقى الذى يحدث عند استخدام المركب تبعا للتوصيات. ويجب أن تجرى هذه الدراسات فى ظل المقاييس العملية الجيدة (GLP) . وقد يكون من المفيد التشاور مع سلطات التسجيل فيما يتعلق بتفضيلات البروتوكولات.

٢ - تصميم الدراسات Design of Studies

من المعتاد استخدام مركبات مشعة فى دراسات التمثيل على الحيوانات لتعريف طبيعة المخلفات فى المنتجات الحيوانية. والقياسات الكمية لهذه المخلفات تجرى حينئذ باستخدام المركبات الغير مشعة. وعادة تكون أكثر الدراسات أهمية تلك التى تتناول الحيوانات المجترة والدواجن. وفى العادة تستخدم الأبقار الحلوبة ولكن الناحية الاقتصادية تشجع استخدام الماعز فى هذه الدراسات كبديل للأبقار. وفى حالة الدواجن تختار الفراخ. فيما عدا بعض الحالات الخاصة لا يكون ضروريا اجراء دراسات التمثيل على الخنازير طالما أن معلومات التمثيل على الحيوانات أخذت من تجارب أجريت على الفئران. اذا كان التمثيل فى الفئران يختلف عنه فى البقرة والماعز والفراخ يصبح من الضرورى اجراء الدراسة على الخنازير.

فى حالة دراسات التغذية يستخدم المبيد الأصلى حيث أنه الأكثر تأثيرا من الناحية التوكسيكولوجية على النباتات المعاملة. وفى الحالات التى تخالف هذا الوضع تجرى الدراسات باستخدام أحد نواتج التمثيل أو مخلوط من المخلفات. ومن المفيد مناقشة السلطات المسئولة عن التسجيل قبل اجراء هذه الدراسات. وفى حالة المعاملة الخارجية للحيوانات يستخدم المركب النهائى (المستحضر) بطريقة تعكس ما يحدث فى الوضع العادى.

٢ـ ١ ـ دراسات المركبات المشعة (دراسات التمثيل) Radiolabelled Studies

الغرض من هذه الدراسات تعريف طبيعة المخلفات فى الانسجة الطازجة للدواجن واللبن والبيض ودراسات التمثيل مطلوبة عندما يستخدم المبيد مباشرة على الحيوانات والدواجن أو عندما توجد مخلفات من المبيد فى الأعلاف النباتية (كلية ـ جزئية). دراسة التمثيل فى الدواجن يجب أن تقوم أولا بتعريف المركبات وهذه يجب اعداد طرق تحليل وبيانات عن المخلفات الخاصة بها. كما تتناول الدراسات توزيع المخلفات فى الأنسجة والبيض واللبن وما اذا كانت المخلفات ستخزن أو تتراكم. ودراسة التمثيل فى الدواجن سيؤدى الى معرفة كفاءة الاستخلاص لمختلف مكونات بقايا المبيد ومن ثم يمكن وضع طريقة للاستخلاص وانفراد المبيد من الوسط كجزء من طرق التحليل.

وفى هذه الدراسات يختار الجزء الذى سيشعع من المركب بحيث يصعب فقد العلامة من خلال التحول التمثيلى. وعلى سبيل المثال يفضل تعليم الحلقة العطرية فى المركبات العطرية والحلقية. وفى حالة المركبات المعقدة التركيب قد تستدعى الدراسة تكرارها مع المركب المعلم ولكنه فى أماكن مختلفة من الجزئ. كذلك يمكن اختبار المعلم فى أكثر من موضع. وهذا يمثل صعوبة فى تمثيل النتائج مما يستدعى العناية. ولكل موضع تعليم يستخدم بقرة أو ماعز واحدة/ أو ثلاثة فراخ تعامل بالمبيد المعلم.

٢ . ١ . ١ـ دراسات تغذية الحيوانات Animal Feeding Studies

فى دراسات اضافة المبيد مع الغذاء يجب أن تكون الجرعة المضافة مساوية لما يتناوله الحيوان يوميا والمقدرة من دراسات التغذية على الأعلاف المحتوية على المخلفات المعروف مستواها أو الحد الاقصى للمخلفات MRL's . واذا كانت قيمة المتناول يوميا قليلة ومن ثم يصبح تعريف نواتج التمثيل صعبا يمكن استخدام جرعة عالية قياسية يوميا. وفى هذه الحالة تؤخذ جرعة تعادل ٢٠ ملليجم/ كجم-١ مع الغذاء. والحيوانات المجترة بهذه الجرعة مرتان فى اليوم. والجرعة يجب أن تعامل فى الحيوانات وهى فى أقل حالات الاجهاد. والطرق الناجحة للمعاملة موضحة فى التذييل رقم (١).

وخلال هذه الدراسة فان الحيوانات المختبرة يجب أن تكون من تلك الأبقار المرباة فى الحظائر أو الماعز فى أقفاص دراسة التمثيل أو الدواجن فى أقفاص بطاريات التربية. والحيوانات التى تستخدم فى الاختبار يجب أن توضع فى هذه الاقفاص لعدة ايام قبل اعطاءها الجرعة وهذا يسمح بفترة أقلمة لتفادى أية تأثيرات على انتاج اللبن أو البيض من جراء حركة الحيوانات. وخلال فترة الأقلمة يمكن أخذ عينات من اللبن أو البيض لتقدير مستويات النشاط الاشعاعى الذى يتخذ كأساس. وعندما تتأقلم الحيوانات يجب أن تبدأ المعاملة واعطاء الجرعة والحيوانات المجترة يفضل أن تعطى الجرعة لمدة ثلاثة أيام والفراخ ١٤ يوم وفى أى حالة لاتقل الفترة عن ثلاثة أيام. وهذه الفترة تسمح بوصول المادة المشعة الى اللبن والبيض أو تصبح فى الحدود الأساسية. ومعرفة هذه الحدود فى اللبن والبيض يعتبر دليلا على وصول المستوى الأساسى فى الأنسجة.

أ ـ أخذ العينات Sampling

يجب أن تجمع عينات البول والبراز واللبن والبيض للتحليل خلال فترة المعاملة حيث يجب تشريح الحيوانات بعد ٢٤ ساعة من آخر جرعة ثم تؤخذ عينات الأنسجة للتحليل وهى:

الحيوانات المجترة .. اللحم (الارجل والربع الامامى) ـ الدهن (الكلوى وتحت الجلد) ـ الكبد الكلية.

الفراخ .. اللحم (الارجل والصدر) مع الجلد الذى يغطيها وأى دهن مرتبط بها وكذلك الكبد ودهن البطن.

(ب) التحليل Analysis

عادة يجب اجراء التحليلات الآتية على الأنسجة:

١ ـ مستويات المواد المشعة فى المواد الاخراجية. ومن الصعوبة بل وليس ضروريا أن يجرى ذلك بشكل كمى ولكن يكتفى بمعدلات استرجاع فى حدود ٦٠ ـ ٨٠٪ من الجرعة المستخدمة لأن هذا معناه أن الجرعة المعاملة استخدمت فعلا وأن المركب الكيميائى تم اخراجه.

٢ ـ قد يكون من المفيد تعريف نواتج التمثيل فى البول / أو البراز لأنها توضح نوعية الممثلات التى يحتمل وجودها فى الأنسجة واللبن والبيض.

٣ ـ تحديد مستويات المواد المشعة فى الأنسجة واللبن والبيض.

٤ ـ تعريف المخلفات فى الأنسجة واللبن والبيض وكذا يجب تعريف وتوصيف المخلفات الموجودة بكميات أكبر من ٠,٥ ملليجم/كجم-١ . ونادرة ما تحتاج لتقدير وتعريف المخلفات الموجودة بكميات أقل كما يحدث عند اختبار جرعة منخفضة جدا.

٢ . ١ . ٢. دراسات معاملة الحيوانات (المعاملة الجلدية) Dermal application

اذا أجريت المعاملة السابقة عن طريق الفم تصبح معاملة الجلد بالمادة المشعة غير ضرورية وذلك لأن تناول المركب المستخدم عن طريق الجلد من جراء تنظيف الحيوان

لنفسه تعتبر طريقة الدخول الاساسية لدخول المركب المستخدم، والممثلات يمكن توصيفها بشكل مرضى فى دراسة المعاملة الفمية. وفى حالة استخدام المركب لمعاملة الجلد مع عدم اجراء دراسات عن طريق الفم وجب اجراء هذه الدراسات الجلدية. وفى هذه الحالة يجب أن تماثل طريقة المعاملة ما يحدث فى الواقع العادى ويستخدم المستحضر النهائى المشعع.

يمكن دهان ٢٥ ٪ من مساحة سطح البقرة بالمستحضر النهائى للمبيد تحت الاختبار بمعدل أربعة أمثال المعدل المستخدم. وبنفس الطريقة يمكن استخدام المستحضر بفرشاة لدهن الجلد وقاعدة الريش على الصدر ومنطقة البطن والارجل الامامية فى الفراخ.

بعد المعاملة يسمح للحيوان بتنظيف نفسه ولعق الجسم بصورة عادية. وهذا من الأهمية بمكان لأن معظم المخلفات التى توجد مع الاستخدام العادى تأتى من التناول الفمى وليس عن طريق النفاذ خلال الجلد (وفى حالات خاصة كما يحدث عن المعاملة على طول العمود الفقرى للحيوان لا يؤدى تنظيف الحيوان لنفسه الى دخول المبيد للجسم بدرجة كبيرة). يمكن جمع اللبن والبيض لفترة معينة حتى التشريح. وفى هذه الحالة يجب أخذ الأنسجة من المنطقة تحت المعاملة ومن الأنسجة التى ذكرت فى القسم (أ) وهنا يجب تقدير مستويات المواد المشعة فى الأنسجة واللبن والبيض وكذا تعريف المخلفات (القسم ب).

٢ . ٢ ـ الدراسات بالمواد الغير مشعة على الحيوانات Non-radiolabelled

اذا تم تعريف المخلفات فى المنتجات الحيوانية فى دراسات المواد المشعة واذا كان المحصول الذى سيعامل بالمبيد يمثل مصدرا هاما من غذاء الحيوانات يجب اجراء دراسات التغذية باستخدام المركب التجارى على المحتوى من المادة الفعالة TG . ويستخدم المركب النهائى (المستحضر) فى حالة دراسات معاملة الجلد. وهذه

الدراسات تعطى بيانات كمية تمكن من تحديد المستوى الأقصى من المبيد (MRL) فى المنتجات الحيوانية.

٢ . ٢ . ١ ـ دراسات تغذية الحيوانات Animal Feeding Studies

يجب اجراء دراسات تغذية منفصلة مع الحيوانات المجترة والدواجن اذا كانت مخلفات المبيدات تتواجد فى الاعلاف التى تتغذى عليها. وعادة تختار الأبقار الحلوبة والفراخ التى تضع بيضا فى هذه الدراسات. وقد تجرى دراسات التغذية على الخنازير اذا كان المبيد يتراكم فى الأنسجة أو اذا كانت المخلفات توجد بكميات معنوية فى المكونات الرئيسية من غذاء الخنازير أو اذا كان تمثيل المبيد فى الخنازير يختلف عنه فى الابقار والدواجن.

فى الغالب توجه الاهتمامات الى مخلفات المركب الاصلى ومن ثم تضاف للغذاء بحيث تماثل الوضع العادى بقدر الامكان. وفى بعض الحالات الأخرى قد تحتاج الى اضافة أحد الممثلات أو مخاليطها الى الغذاء.

دراسة التغذية تتضمن مجموعة حيوانات مقارنة ومجموعة أخرى تعامل بالجرعة المتوقعة تناولها مع الغذاء (IX) ومجموعة ثالثة تعامل بجرعة مبالغ فيها (٣ ـ ٥ أمثال) وأحيانا جرعة غير عادية (١٠ أمثال). والأخيرة تمثل ما قد يحدث عند زيادة المستوى العادى كما توضح ما اذا كانت العلاقة بين الجرعة التى يتناولها الحيوان والمخلفات طردية أم لا كما تقدم بيانات اضافية قد تفيد اذا جدت استخدامات جديدة للمركب.

ان حساب المستوى الذى يتناوله الحيوان (IX) يجب أن يأخذ فى الاعتبار كل المخلفات على مختلف المواد الغذائية التى تكون جزءا من علف الحيوان. وبالطبع يختلف تكوين أعلاف الحيوانات من بلد لآخر. ويمكن القول كمثال فان اختيار الجرعة يتوقف على نوعية وتركيبة العلف الكلى وكذلك على النسب بين مكوناته.

ولنضرب مثلا ففى بعض الحالات يكون قشر ثمار الموالح الجاف يصل إلى ٢٠ ٪ من العليقة الكلية (على أساس الوزن الجاف) للأبقار. فاذا كانت مخلفات المبيد فى القشر الجاف ٥ جزء فى المليون وجب تقوية العليقة الكلية (على أساس الوزن الجاف) بمستوى ١ جزء فى المليون لتمثيل المستوى المتوقع تناوله (١×). واذا وجدت مخلفات اضافية فى أحد المكونات الأخرى من العليقة المخلوطة مع قشر الموالح يجب جمع ما يضيفه هذا المكون الى الحساب.

وما زالت هناك مشاكل فى اختيار مستوى الجرعة (IX) . ومن المؤكد أنه لا يمكن أن تحتوى كل مكونات الغذاء على المستوى الأقصى للمخلفات وليس كل مكون معامل بالمبيد. بالاضافة الى ذلك ان كان هناك جزء كبير من المنتج معامل فان مجموع كل مكون سيعطى رقما كليا أعلى من ١٠٠ ٪ فى عليقة الحيوان. وعلى سبيل المثال توضح جداول وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA أنه اذا عومل البرسيم والنعناع بالمبيد فان القش الناتج وباقى مكونات العليقة تحتوى على ١٣٠ ٪ مما يتناوله الحيوان مع العليقة.

ومن الواضح وجوب وضع تصور عقلانى عن مستوى المخلفات التى سيتناولها الحيوان (IX) وحساب ما يضيفه كل مكون من مكونات العليقة الى القيمة المحسوبة.

بالنسبة لدراسات التغذية يجب ألا تقل مجاميع الحيوانات المعاملة عن ثلاثة فى حالة الحيوانات الكبيرة (الأبقار) و٥ ـ ١٠ فى حالة الدواجن (الدجاج الابيض) ومجموعات المقارنة تكون أقل. والبقر يجب أن تكون فى منتصف فترة الادرار وتنتج لبن متوسط المحصول، أما الفراخ فتكون فى كامل مرحلة وضع البيض قبل بدأ المعاملة بالجرعة المناسبة من المبيد. واذا كان مطلوبا دراسة نقص المخلفات بعد ايقاف الجرعات تعامل حيوانات اضافية.

والمعامله بالجرعة المطلوبة تتطلب أن يعامل جزء من العليقة (المركزات) بالمبيد

الكيميائى فى المذيب المناسب (زيت الذرة) ثم تغذى الحيوانات على الكمية المطلوبة. بالنسبة للفراخ يسهل معامله العليقة الكلية بمستوى المبيد المطلوب ثم يسمح للطيور بالأكل. وليس من المستحب أن تعامل الحيوانات بالكبسولات المحتوية على المبيد. عادة تعامل الحيوانات لمدة ٢٨ يوما. وقبل بدء التجارب تجرى اختبارات تحليلية للتأكد من دوام وثبات المركب فى العليقة طول فترة التجربة.

(أ) أخذ العينات Sampling

من المفيد تحليل اللبن والبيض مرتان قبل المعاملة لمعرفة المستويات الموجودة. وكذلك تؤخذ العينات مرتان على الأقل كل أسبوع خلال فترة التغذية. هذا يمكن من تحديد المستوى الواجب اختباره. اما عينات اللبن من أفراد الحيوانات يجب أن تحلل بصورة منفصلة. والحيوانات تشرح خلال ٢٤ ساعة من نهاية فترة التغذية وتؤخذ العينات التالية:

الأبقار / أو الخنازير .. اللحم (الربع الامامى والخلفى وعضلات الصدر) ١ كجم

الدهن (تحت الجلد والكلوى) ١ كجم

الكبد والكلية (العضو كله أو ١ كجم)

الدواجن .. اللحم بما فيه الجلد وأى دهن مرتبط به (عينة مركبة من الأرجل والصدر) ٥,٠ كجم

الكبد (العضو كله) ودهن البطن

ويجب تحليل جميع العينات المأخوذة من الحيوانات وتقدير المبيد الأصلى ونواتج التمثيل الاساسية ذات التأثيرات التوكسيكولوجية. ويجب ان تكون طرق التحليل ذات حساسية لتقدير المخلفات عند مستويات من ٠,٠١ ـ ٠,٠٥ ملليجم/كجم-١

والمستويات الاقل من ذلك مع عينات اللبن الكلى. أما فى حالة المركبات التى تذوب فى الدهون يمكن التعبير عنها على اساس المحتوى الدهنى للبن والذى يجب تقديره.

٢ . ٢ . ٢ ـ دراسات معاملة الحيوانات عن طريق الجلد

Animal dermal treatment Studies

تحدث دراسات معاملة الجلد على البقر والخنازير والدواجن وغيرها من انواع الحيوانات بعض المشاكل. ومن اكثر الطرق شيوعا التغطيس أو الرش. ويجب أن تستخدم المركب المجهز تبعا للتوصيات الخاصة به أو قريبة منها بقدر الامكان. وبيانات المخلفات التى تستخدم فيها جرعات مبالغ فيها (X2) مطلوبة للتأكد من أن هذه الجرعات لن تحدث أمراضا للحيوانات. تركيز المبيد فى المحلول المستخدم فى معالجة الحيوان من أول وأهم الاعتبارات التى تراعى فى التغطيس والرش. عندما يستخدم التغطيس يجب اتخاذ الاحتياطات واعطاء التعليمات بما يضمن بقاء التركيز ثابت فى خزان التغطيس وكذلك أساليب التخلص من المحلول المتبقى بعد المعاملة. ويجب ان يؤخذ فى الحسبان جميع العوامل التى تؤثر على استقرار مخلفات المبيد على جسم الحيوان عند التخطيط للتجربة ومن هذه العوامل: حالة الحيوانات وطبيعة الجلد وأقصى عدد لتكرار المعاملات وطول فترة بقاء الحيوان فى خزان التغطيس وكمية المحلول التى تستخدم لكل حيوان مع المعاملة بالصب أو أى طريقة أخرى.

عند اجراء معاملة المبيدات على الحيوانات بأساليب آلية (مثل الرشاشات الكهربية الضوئية) يجب أن تستخدم بحيث تحقق أعلى مستوى من المخلفات. وعينات البيض واللبن يجب أن تؤخذ على فترات منتظمة بعد المعاملة وعند فترة معينة تمثل نهاية التجربة تشرح الحيوانات وتؤخذ العينات للتحليل كما ذكر سابقا. ويجب أن تتخذ جميع الاحتياطات والعناية عند جمع هذه العينات للتأكد من أن المخلفات الموجودة على جلد الحيوانات لم تنتقل للحم. واذا لم تكن الفترة من نهاية المعاملات وحتى

الذبح والتشريح غير محددة يجب استخدام حيوانات اضافية للكشف عن المخلفات الموجودة عند الفترات المختلفة من المعاملة. وعندما تكرر المعاملات يكون هناك فرصة واحتمالات لدراسة تراكم المبيد.

٣ ـ تخزين العينات Storage of samples

عند أخذ العينات يجب تعليمها بحبر مقاوم للماء وتجمد خلال ساعات قليلة من الجمع ويجب تخزين العينات فى عبوات محكمة الغلق تحت درجة ـ ٢٠°م. ويجب أن يتم تحليل العينات بسرعة ما أمكن بعد الجمع وقبل حدوث أية تغيرات طبيعية أو الكيميائية فى العينات. واذا لم يمكن تجنب التخزين لفترة طويلة يصبح من الضرورى اجراء دراسة منفصلة للتأكد من درجة المخلفات خلال التخزين. واطالة التخزين فى ظروف التجميد يؤدى إلى انتقال الرطوبة الى سطح العينة ثم الى ملفات الثلاجة ثم يحدث جفاف للعينة. وهذا التأثير يؤدى الى زيادة فى مستوى المخلفات المسحوبة. ويجب تخزين عينات اللبن فى زجاجات خاصة أو عبوات من البلاستيك أو الالومنيوم. والعبوات الزجاجية حتى وان كانت قابلة للكسر الا أنها تتميز عن الانواع الأخرى حيث هناك احتمال لادمصاص المخلفات على سطح العبوات البلاستيك. والتخزين الطويل للبن غير مستحب حيث يحدث كسر للمستحلب عند التسييح. ومن المستحيل فى هذه الظروف أخذ عينات ممثلة.

٤ ـ تدوين تجارب المخلفات Reporting of residue trials

قبل اجراء هذه الدراسات يجب وضع بروتوكول عن التجارب يوافق عليه جميع المشتركون فى الموضوع. وبعد استكمال الدراسة يجب تقديم تقرير كامل يتضمن النقاط التالية:

٤ . ١ ـ الجزء المرتبط بالمعيشة فى الدراسة In-Life Part

ـ نوع (العمر ـ الهجن ـ السلالة) وعدد وطريقة ومكان المعيشة وكذلك وزن الحيوانات المستعملة.

ـ كيفية تجهيز الجرعة وتوقيت ووسيلة المعاملة.

ـ كيفية تغذية الحيوانات وتدوين أية سلوكيات أو تأثيرات صحية غير عادية تلاحظ.

ـ كيفية جمع اللبن والبيض خلال فترة الدراسة وكذلك البول والبراز فى دراسات المبيدات المشعة (النظائر).

ـ الذبح والتشريح وكيفية أخذ العينات من الحيوانات عند نهاية فترة التغذية.

ـ عملية تعليم العينات.

ـ أسماء الأشخاص المشتركون فى هذه المرحلة من مراحل الدراسة.

٤ . ٢ ـ تحليل العينات The analysis of the samples

يجب أن يتضمن التقرير البيانات التالية:

ـ نقاوة المادة الكيميائية والنشاط الاشعاعى المتخصص (اذا كان مناسب).

ـ اختبارات الثبات ومستويات تحليل المادة الكيميائية فى جرعات الاستخدام. كما تذكر التحليلات التى أجريت لمعرفة تجانس مستويات التغذية.

ـ ثبات المادة الكيميائية فى العينات أو فى العينات الأصلية وكذلك فى المستخلصات.

ـ كيفية استلام وتخزين وتجهيز واستخلاص العينات.

obeikandl.com

ـ أنواع التحليلات التى أجريت ونتائج هذه التحليلات بما فيها تعريف المركبات الموجودة وكذلك مستويات المخلفات الموجودة فى العينات.

ـ اسماء الأشخاص الذين اشتركوا فى هذه المرحلة من الدراسة.

obeikandl.com

تذييل رقم (١) Appen dix - 1.

الطرق المقترحة لمعاملة الحيوانات بالمواد الكيميائية المشعة

الماعز Goats

الماعز من الحيوانات شديدة الحساسية للمعاملة مما يؤدى لوقف عملية ادرار اللبن. وادرار اللبن أفضل فى الصيف ويمكن معاملة الجرعات المشعة كما يلى:

توضع كمية صغيرة من مسحوق العليقة (١٠٠ ـ ٢٠٠ ملليجم من أقراص العليقة المركزة للبقر) فى كبسولة من الجيلاتين الصلب. ويضاف محلول المادة المشعة فى مذيب متطاير (٥٠٪ من الجرعة اليومية فى ٥٠ ـ ١٠٠ ميكروليتر من المذيب) ثم يسمح للمذيب بالبخر. ثم تثبت شفة الكبسولة فى مكانها. تربط الكبسولة فى ورقة من تلك المحببة للماعز ثم تقدم للحيوانات. وتقدم أوراق اضافية للتأكد من تناول كل العينة. ويجرى هذا الاسلوب فى الصباح وبعد الظهر مع أخذ عينات اللبن.

الأبقار Cows

اذا أستخدمت الأبقار يستخدم كبديل للكبسولات فى حالة الماعز محلول من المادة الكيميائية المشعة فى المذيب المناسب للعينة (٥٠٠جم) من مركز العليقة الموجودة فى جردل بلاستيك. ثم تضاف كريات غير معاملة (٢٠٠ ـ ٥٠٠جم) وتخلط مع المادة فى الجردل ثم يسمح للبقر بالأكل. ومن المناسب استخدام نصف الجرعة اليومية المطلوبة وتقدم فى الصباح مع دورة اللبن الصباحية. وتؤخذ الجرعة الثانية مع دورة اللبن المسائية. وقبل البدء فى الدراسة يجب عمل اختبار للتأكد من أن الأبقار ستتناول العليقة.

الفراخ Chickens

توضع الجرعة اليومية فى كبسولة جيلاتينية مملؤة بمسحوق من عليقة الفراخ كما ذكر مع الماعز. وبعد قفل الكبسولات تقدم كبسولة واحدة للفراخ فى كل يوم.

obeikan.com

الخنازير Pigs

(أ) تجهز كبسولة تحتوى على الجرعة المطلوبة كما ذكر مع الماعز. وتخلط هذه الكبسولة مع كمية صغيرة من عليقة الخنازير. ويتناول الحيوان العليقة كلها ويقدم له عليقة اضافية للتأكد من أنه تناول الجرعة تحت الاختبار بالكامل.

(ب) يفضل بعض الخبراء مسك الخنزير وفتح فمه وادخال الجرعة المختبرة بواسطة الانبوب. وتتم التغذية على المادة الكيميائية المشعة من خلال الانبوب فى صورة محلول وتزاح الجرعة بكميات اضافية من الماء أو الزيت.

جمع المواد الاخراجية Colletion of excreta

الأبقار Cows

تثبت البقرة بسرج يؤدى الى وسيلة لفصل البول والبراز. ويتم جمع البراز فى حقيبة معلقة من السرج ويؤخذ البول من خلال أنبوبة تؤدى الى زجاجة الجمع. ويمكن اتباع أسلوب القسطرة وهو من أنسب اساليب لجمع البول ولكنه قد يؤدى الى حدوث عدوى ميكروبية مما يستدعى اعطاء الحيوان مضادات حيوية. وهذه المعاملة قد تؤثر على كائنات المعدة الدقيقة ومن ثم لا تعطى الدراسة نتائج سليمة.

الماعز Goats

تحفظ الماعز فى غرفة التمثيل المزودة بأرضية من السلك المثقب حيث يسقط البول والبراز وينساب البول الى انبوبة مجهزة ويتم جمع البراز فى عبوة منفصلة. والطريقة لا تفصل كل المخلفات ولكنها تفى بالغرض.

الفراخ Chickens

توضع الفراخ فى بطاريات التربية حيث يتدحرج البيض من مقدمة الاقفاص وتسقط المواد الاخراجية من السلك المثقب الموضوع فى ارضية الاقفاص ويجمع.

الخنازير Pigs

يوضع الحيوان فى قفص التمثيل ويسقط البراز من الارضية ويجمع ويؤخذ البول بالقسطرة.

obeikandl.com

الاقترابات الموصى بها لوضع وتقييم بيانات مخلفات المبيدات فى الغذاء

١ ـ مقدمة Introduction

قد يؤدى استخدام المبيد على المحاصيل أو أية سلع يستهلكها الانسان أو الحيوان الى تواجد مخلفات باقية على المحصول الناتج فى أى مرحلة (أوراق ـ ثمار ـ بذور ... الخ) . بالاضافة الى ذلك فان المبيد قد يتحرك من مكان المعاملة ويبقى لفترة طويلة فى البيئة. ان مقدرة المركب على الثبات لفترة معينة من الوقت قد يكون مطلوبا وذو أهمية كبيرة فى ظروف معينة لتحقيق نجاح فى مكافحة الآفات والأمراض. وبناء على ذلك فان المعلومات الخاصة بمخلفات المبيد سواء كانت متاحة أو يتحصل عليها من خبرة استخدام المبيد تكون مفيدة فى تأكيد فاعليته فى المكافحة. وفى المقابل يكون تقدير الأخطار التى تنجم من تواجد كميات صغيرة من المبيد (مخلفات) فى الغذاء أو البيئة ذات أهمية خاصة فى تقييم العلاقة بين المخاطر / والفائدة Risk/ benefit وكذلك قبل التصريح بتسجيل واستخدام المبيد.

من المتطلبات الاساسية للتصريح بالاستخدام توفر بيانات مقبولة عن مخلفات المبيدات فى الغذاء والاعلاف والبيئة حتى يمكن عمل تقدير منطقى لتعرض

J.A.R. Bates
Plant production & protection Division, FAO, Rome, Italy.

obeikandl.com

الانسان. ان المتطلبات المتزايدة لمسئولى التسجيل والصحة القومى تتضمن بيانات المخلفات على المحاصيل والسلع المعاملة وكذلك فى الماء والتربة والهواء والأحياء البرية. وعلى هذه السلطات أن تخلص لاستنتاجات واتخاذ قرارات عما اذا كانت هذه البيانات مرضية أو مقبولة أم لا. ان الاختلاف فى طرق ووسائل الحصول على هذه البيانات بما فيها اختيار وتجهيز وتحليل العينات يجعل من الصعوبة مقارنة النتائج ببعضها وتقرير صلاحية هذه البيانات. ومن جهة أخرى فان صلاحية مجموعة من النتائج تعتمد من البداية على التصميم المناسب للتجربة. وهذه الاختلافات تجعل من الصعوبة مقارنة النتائج المتحصل عليها من مصادر مختلفة والمساهمة فى اختلافات القواعد التنظيمية فى البلدان المختلف.

من المطلوب تواجد دلائل ارشادية عن البيانات الخاصة بالمخلفات من حيث الحصول عليها وتقييمها. وهذه ذات قيمة عملية كبيرة فى البلدان التى مازالت فى أولى خطواتها ناحية السيطرة على المبيدات من قبل السلطات الرسمية. ان الحاجة لهذه الدلائل نظمت بواسطة العديد من الهيئات والمنظمات المحلية والدولية واللجان والعديد منها أصبح يساهم فعلا فى الموضوع. لقد تبنت اللجنة الدولية لاتحاد الكيميائيات النقية والتطبيقية IUPAC أهمية الحاجة لمجلد يحتوى على مختلف النواحى المتعلقة بالمخلفات. وكذلك يوجد كتاب سنوى يتضمن طرق تصميم تجارب المخلفات وأخذ عينات المواد الغذائية والأعلاف وكذلك تقدير مخلفات المبيدات باستخدام طرق التحليل العملية الجيدة GAP وتمثيل البيانات المتحصل عليها واستخدامها فى تحديد الحدود القصوى للمخلفات MRL's وكذلك وضع تصور وتعضيد الحدود الرسمية للمخلفات القصوى.

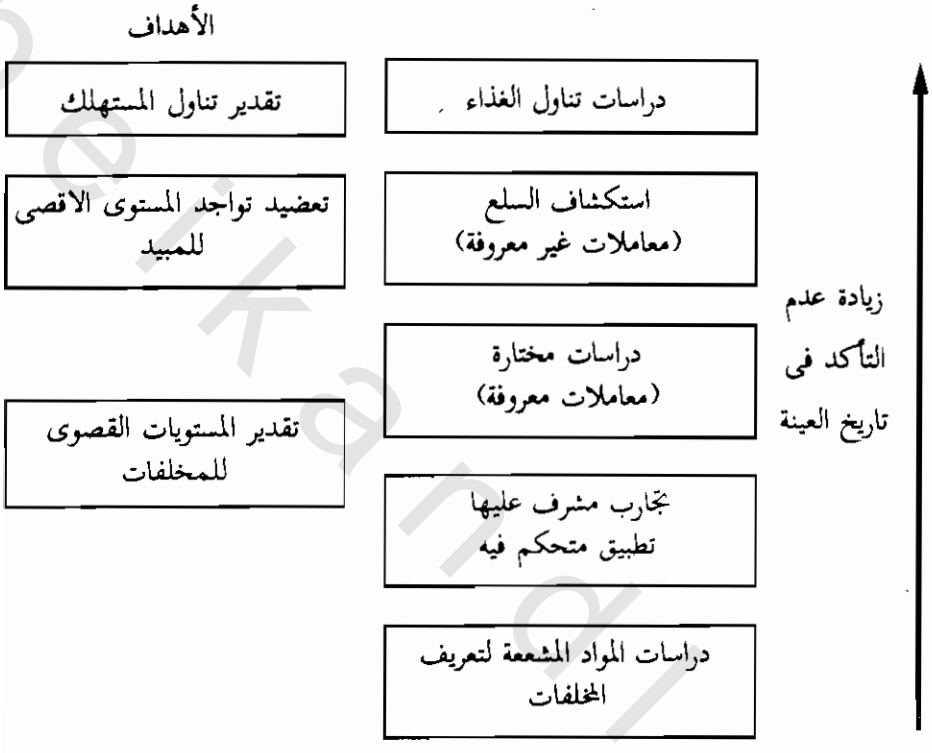
هذه الصعوبات تظهر بوضوح عند مناقشة الاستنتاجات التى تم التوصل اليها من قبل السلطات القومية خلال تسجيل مبيدات الآفات واستخدام البيانات الخاصة بالمخلفات لوضع وتعضيد الحدود القصوى للمخلفات فى الغذاء والأعلاف. ولقد

أصبحت هذه الحدود ذات أهمية كبيرة فى التصريح بحركة السلع الغذائية خلال التجارة العالمية وكذلك ضرورة التناسق بين الطرق المستخدمة فى الحصول على هذه البيانات. ونحن الآن فى حاجة ماسة وسريعة لايجاد طريقة سهلة ومتماثلة لتقييم بيانات المخلفات.

بيانات المخلفات فى المحاصيل والسلع الغذائية يمكن تقسيمها تبعا للأهداف المحدودة للحصول عليها. فى الشكل (١) يمكن استخدام المعلومات التى تحصل عليها فى الاقسام الدنيا بالتتابع مع باقى الاقسام العليا نظرا لأن معلومات كل قسم على حدة ذات قيمة محدودة. لقد صممت الدراسات التى يستخدم فيها نظائر المبيدات (المشعة) اساسا لتعريف مكونات المخلفات وكذلك تساهم فى طرق التحليل التى لا تصلح لوحدها لتوضيح مستوى المخلفات التى تحدث بعد الاستخدام الفعلى للمبيدات. البيانات المتحصل عليها من التجارب المشرف عليها فقط لا تعطى تقديرات صحيحة عن المستويات التى توجد فى السلعة الغذائية عند التسويق ولا تستطيع البيانات المتحصل عليها من استكشاف المخلفات فى السلع الغذائية وحدها التنبؤ بمستوى التناول اليومى لمخلفات المبيدات من قبل مجموع السكان. فى الشكل (١) تتضمن الاقسام العليا دمج معلومات من الاقسام الدنيا ولكنها تحتوى على بيانات غير مؤكدة أكثر فى مجال تاريخ العينات.

من جهة أخرى فان بيانات الأقسام الدنيا ليست ضرورية فقط ولكنها عالية النفع عند اجراء بحوث فى القسم الأعلى منها. ان التعريف المفصل عن المخلفات ضرورى قبل إجراء التجارب المشرف عليها. وهذه البيانات يجب أن تؤخذ فى الحسبان من قبل أى مسئول يعمل فى الاستكشاف وفى تواجد المخلفات. من الضرورى عند التخطيط الناجح لدراسات المخلفات بأسلوب العينات الكلية أو سلة العينات معرفة وتحديد نوعية المخلفات مجال البحث. ان البيانات الخاصة بمخلفات المبيدات فى الغذاء يتحصل عليها من مصادر مختلفة من خلال دراسات التجارب الخاصة بالمبيدات المعلمة

بالاشعاع والموجودة تحت اشراف دقيق وكذا من تجارب أجريت فى ظروف مناخية وزراعية مختلفة بالاضافة الى تجارب الاستكشاف عن المخلفات فى عينات غير معلومة المصدر. ومن الضرورى والأهمية تعريف وتحديد الحدود الخاصة بالاستنتاجات التى يمكن الحصول عليها من بيانات كل قسم.



شكل (١) : أقسام وأهداف بيانات المخلفات.

٢ ـ تعريفات Definitions

الهدف الرئيسى لهذه التعريفات هو وضع وصف مناسب وتقييم مخلفات المبيدات تبعا لمعايير لجنة الاتحاد الدولى للكيميائية النقية والتطبيقية (المرجع ـ ١).

٢ . ١ ـ **مخلفات المبيد** A Pesticide reidue

المقصود بمخلفات المبيد أى مادة أو مخلوط المواد الموجود فى أو على أى وسط من جراء استخدام المبيد ويشمل ذلك مشتقات المبيد مثل نواتج الانهيار والتحول والممثلات وكذلك نواتج التفاعلات والشوائب. وهذا التعريف ولو أنه دقيق الا أنه لا يعطى تحديدا لمعنوية تواجد هذه المخلفات. والأوساط التالية يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم موقف المخلفات للمبيد مراعاة لخطورة تعرض الانسان والحيوان.

ـ السلع الزراعية بما فيها المنتجات المصنعة أو المجهزة بما فيها تلك التى تستهلك بواسطة الانسان.

ـ السلع الزراعية والمنتجات المشتقة منها والتى تستخدم فى تغذية الحيوانات.

ـ المنتجات الغذائية المجهزة من الحيوانات المعاملة بالمبيدات أو من الحيوانات الموجودة فى قطيع موجود فى أماكن معاملة بالمبيدات.

ـ المنتجات المخزونة التى عوملت أو تعرضت للمبيد وتستخدم فى غذاء الانسان أو الحيوان.

اعتمادا على كمية المبيد المستخدم وحجم المساحات التى عوملت به والمواصفات الخاصة للمخلفات الناجمة عنه يجب أخذ الأوساط الاضافية التالية فى الاعتبار:

ـ المحاصيل المتعاقبة التى تزرع فى مساحة سبق معاملتها بالمبيد.

ـ مياه الشرب والهواء.

الكائنات الغير مستهدفة المعرضة للمبيد والتى تستخدم فى الغذاء الآدمى وفى الانتاج الحيوانى (السمك والقواقع والطيور والغزال ... الخ).

وبالرغم من أن الأوساط التالية لا ترتبط مباشرة بوجود المخلفات فى الغذاء الانسانى

وأعلاف الحيوانات فان التشريعات والقواعد الرسمية يمكن أن تطلب تقييم المخلفات من حيث:

ـ التأثيرات المعاكسة على بيولوجية الكائنات الغير مستهدفة.

ـ التأثيرات المعاكسة على مستخدمى المبيدات أو الذين يعاودون الدخول فى الاماكن المعاملة.

٢ . ٢ ـ مخلفات المبيد المؤثرة A Significant Pesticide residue

ان تحديد ما اذا كانت مخلفات المبيد مؤثرة معنويا أم لا هو موضوع رأى وحكم يتوقف على:

ـ الصفات التوكسيكولوجية للمادة أو المواد الموجودة فى المخلفات.

ـ درجة التعرض للمخلفات.

وبالاضافة الى ذلك يصبح من الضرورى وقبل أن نطلق على المخلفات «مؤثرة» يجب التأكد من أن هذه المخلفات حدثت فى ظل استخدام مناسب وتحت ظروف حقيقية وليست مصطنعة أو فى النماذج التجريبية. ويتضمن تحديد مدى معنوية تأثير المخلفات اعتبارات المواصفات التوكسيكولوجية للمركب. ولقد حددت المعايير التالية للمساعدة فى تقييم مخلفات المبيدات من حيث التركيز والتركيب والمواصفات الطبيعية والكيميائية. ان الحكم على معنوية تأثير المخلفات يعضد ويقوى عندما:

ـ التأكد من أن التأثيرات البيولوجية (التوكسيكولوجية) ضارة على صحة الانسان أو الكائنات الغير مستهدفة عند التركيزات التى تقابل تلك التى لوحظت كمخلفات تحت ظروف التطبيق الحقلية العادية.

ـ يكون المركب ثابتا Persistent بمعنى ثبات واستمرار نصف الكمية التى

استخدمت لمدة أطول من ٦ شهور فى الوسط المحدد (التربة والمياه ... الخ). وعندما تتأكد من أن المركبات عالية الثبات يجب أن نأخذ فى الاعتبار التأثيرات البيولوجية والتوكسيكولوجية على الكائنات الغير مستهدفة.

ـ يتحول المركب الى صورة أكثر سمية من المركب الأصلى.

تقل معنوية تأثير المخلفات عندما:

ـ يثبت أنه غير ضار بصحة الانسان وبعض الكائنات الغير مستهدفة.

ـ يثبت أنه غير ثابت تحت الظروف البيئية (بما فيها المركبات الوسطية أو الممثلات أو نواتج التفاعل).

ـ يثبت عدم حدوث تراكم أو تعاظم حيوى بناء على المواصفات الطبيعية والكيميائية.

ـ يثبت عدم تحول المركب الى صورة أقل سمية.

وصف المخلفات Description of residue

يجب أن توصف المخلفات كميا ونوعيا. الكميات يعبر عنها بالملليجرام من المخلفات فى الكيلو جرام من المادة تحت التحليل mg.kg-1 (وهذه تكتب فى دليل IUPAC ملليجرام/كجم mg / kg). عندما لا يمكن تحديد التركيب الجزيئى للمركب فى المخلفات يمكن تحديد الكمية بصورة مكافئة نسبية الى الوزن الجزيئى للمركب الأصلى. فى الوصف النوعى يجب وصف الصفات الطبيعية والكيميائية (بما فيها تخليق التركيب المقترح) على جميع مكونات المخلفات فى المحاصيل الطازجة التى تمثل أكثر من ١٠ ٪ من المخلفات الكلية عند أخذ العينات. وقد يجد القائم بالتحليل نفسه فى غير حاجة لتقدير المخلفات اذا كانت موجودة بمستوى قليل

جدا وعندما تكون المخلفات الكلية أقل من ١ مللجم/كجم-١ . ومن جهة أخرى اذا كان معروفا أن المبيد ذو تأثيرات توكسيكولوجية معينة فانه يجب توصيف وتعريف المكونات حتى وان كانت موجودة بتركيزات بسيطة.

٣- البيانات المطلوبة لتقدير أخطار المبيد Data requirements for risk evaluation

هناك ثلاثة متطلبات أولية يجب تحقيقها عند تقدير معنوية وخطورة مخلفات المبيدات عند وجودها فى محصول نباتى أو فى أى مادة غذائية:

١ ـ المواصفات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية للمبيد.

٢ ـ بيانات صادقة عن المخلفات من التجارب المشرف عليها أو الدراسات المتخصصة المختارة.

٣ ـ بيانات صادقة عن التأثيرات التوكسيكولوجية لتقدير التأثير السام لمخلفات المبيد (مطلوب تحديد حد التناول اليومى للانسان ADI).

وفى هذا المقام لن نتناول التأثيرات التوكسيكولوجية ولكننا سنركز على العوامل الأخرى ومدى أهميتها فى تسجيل المركب والتنبؤ بالاخطار التى قد تحدث للمستهلك وكذلك تقدير التناول الحقيقى للمخلفات مع الغذاء. ومن الممكن التفرقة بين الأنشطة المطلوبة قبل وبعد تسجيل المركب ولو أن التسجيل يمر بخطوات متتابعة ويمكن أن يستغرق عدة سنوات. قبل التسجيل يجب جمع البيانات التى تسمح بالحكم الصائب الواعى عن المخلفات التى ستترك فى المحصول أو السلعة عندما يستخدم المركب تبعا للتوصيات. وهذه البيانات ضرورية للتنبؤ وتمكين المسئولين من تقدير المستوى الأقصى للمخلفات المتوقع وجوده. وهذه التقديرات تبنى على أساس بيانات التجارب المشرف عليها والتى قد تستخدم لتحديد المستوى المتوقع من المخلفات الذى يحدث من جراء الاستخدام الميدانى للمركب من قبل الفلاح. وبعد أن يؤخذ

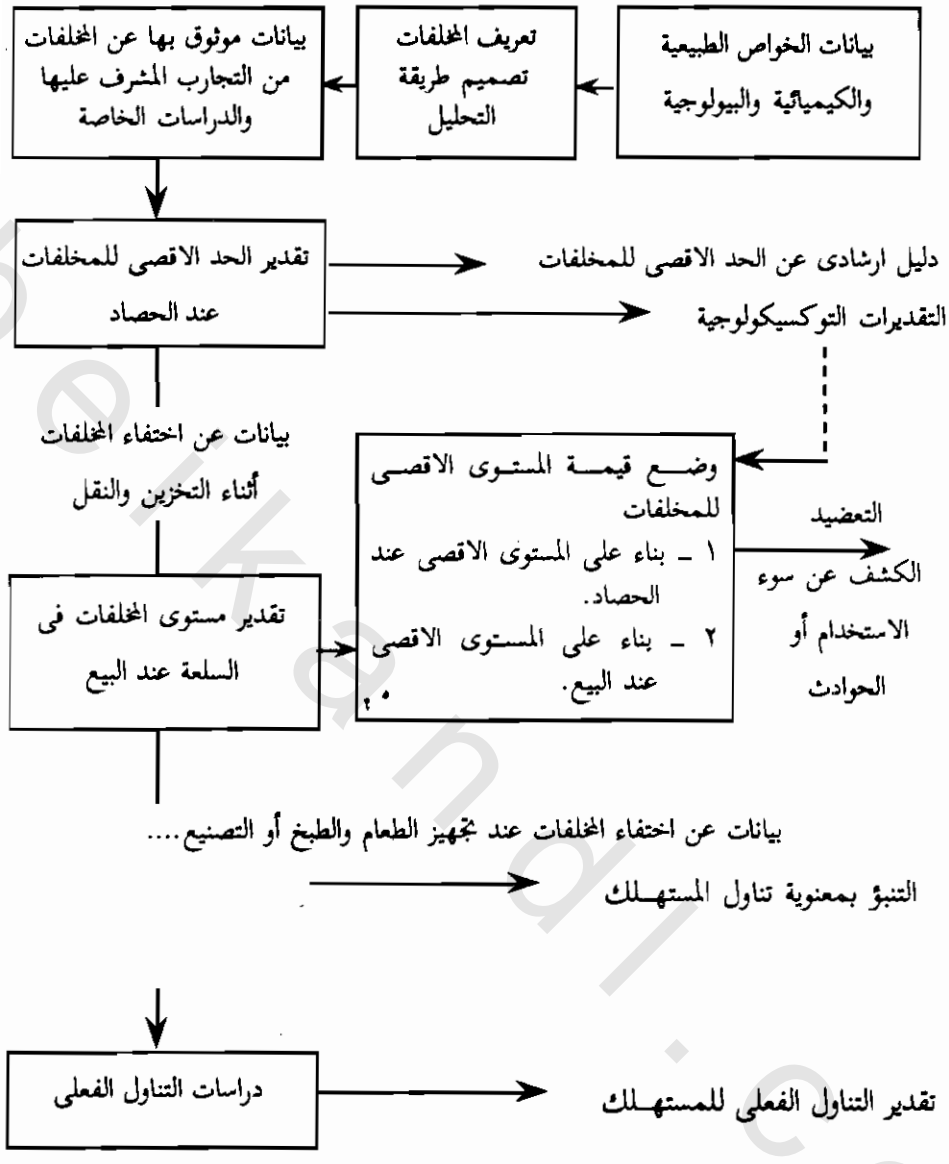
فى الاعتبار سمية المخلفات على الانسان والاستفادة بعوامل الأمان المناسبة يمكن وضع الحدود القصوى للمخلفات MRL's بصفة رسمية.

بعد أن يتم تسجيل المركب واستخدامه عمليا يكون مطلوبا من السلطات المختصة التأكد من أن تقديرات المخلفات المتوقعة التى عملت عند التسجيل مازالت صالحة. اذا حدث شك فى صلاحية التقديرات وجب اجراء تجارب لتقدير تواجد المخلفات وكذلك استكشاف وجودها للتأكد عما اذا كانت هناك ضرورة لاعادة تقييم الحد الأقصى للمخلفات. ان برامج تعضيد الحدود القصوى للمخلفات MRL's قد تؤدى الى التأكد من ضرورة تعديل هذه الحدود. يوضح الشكل (٢) المدخلات والاستنتاجات التى يتضمنها برنامج التنبؤ بالأخطار التى قد تحدث من مخلفات المبيدات وكذلك توضح مدخلات اضافية يجب اعتبارها قبل تقييم الخطر الذى يحدث للمستهلك.

٣ . ١ ـ البيانات الأولية المطلوبة Primary data requirement

لتوصيف أى مبيد يصبح من الضرورى توفر تفصيلات دقيقة عن الخواص الطبيعية والكيميائية لهذا المركب. لابد من توفر معلومات عن مواصفات ونقاوة المادة الفعالة النقية والتى تستخدم فى تجهيز المستحضرات النهائية وكذلك كمية المشابهات والشوائب والمركبات الثانوية الأخرى مع معلومات عن الاختلافات الممكنة فى تكوينها.

يؤثر تمثيل المبيد فى النبات أو التربة بدرجة كبيرة على نوعية المخلفات الواجب تقديرها. ومن المعروف أن دراسات التمثيل مطلبا هاما فى التجارب الحقلية المشرف عليها. ان الاصطلاح metabolite لا يعتبر الوصف المناسب لجميع المركبات أو نواتج الانهيار الناتجة من المركب الاصلى ولكنه غالبا ما يستعمل. ومن الضرورى مراعاة أى من هذه المركبات سيقدر بطريقة التحليل المتاحة وأيهما يدخل فى تحديد المخلفات



شكل (٢) : المدخلات والاستنتاجات الخاصة بمخلفات المبيدات فى الغذاء

الكلية. من المشاكل الخاصة فى دراسات التمثيل وفى دراسات مخلفات المبيدات تلك الناجمة عن المخلفات المرتبطة "bound" والمتحولة المرتبطة (conjugated) وأى محاولة لتقديرها تعنى تحريرها من خلال عمليات الاستخلاص، لذلك فان الاصطلاح المخلفات الغير ممكن الاستخلاص non-extrectable residue أفضل من نظيره Bound residue .

٣ . ٢ ـ بيانات المخلفات الموثوق بها فى التجارب المشرف عليها

Reliable residue data from supervised trials

السبب الأول لاجراء دراسات المخلفات المشرف عليها هو تحديد امان وكفاءة المركب خلال التقييم والتسجيل. وهناك سبب آخر فى بعض البلدان يتمثل فى الحصول على بيانات لتحديد الحدود القصوى لمخلفات المبيدات فى الغذاء والسلع الزراعية. عادة يطلب نفس البيانات لاغراض التسجيل وتحديد الحدود القصوى للمخلفات والتى على أساسها توضع الحدود الرسمية المقبولة.

العمليات الزراعية الجيدة Good Agricultural practice

بيانات المخلفات من التجارب المشرف عليها تجرى تبعا لطرق التطبيق المعمول بها ويطلق عليها "GAP" . من المعروف أن استخدامات أى مركب فى مكافحة الآفات على محصول معين تختلف من منطقة لأخرى بسبب الاختلافات فى البيئة والمناخ والعمليات الزراعية ومن ثم تختلف مستويات المخلفات عند الحصاد. وبقدر الامكان وبقدر ما تسمح الظروف يفضل أن يؤخذ فى الاعتبار جميع العمليات الزراعية فى جميع مناطق التجارب التى سيؤخذ منها بيانات خاصة بالمخلفات القصوى MRL'S . وهذه التقديرات تبنى على اساس العمليات الزراعية العادية فى المنطقة التى تكون هناك حاجة لاستخدام المبيد فيها. فى حالة ما يتطلب الموقف الاستخدام المتعدد للمبيد أو استعماله قبل فترة قصيرة من الحصاد يجب أن يؤخذ ذلك فى الاعتبار كما يجب ألا تتداخل المستويات الموصى بها مع عمليات مكافحة الآفات.

تخطيط تجارب المخلفات Planning of residue trials

عند التخطيط لتجارب المخلفات يجب أن تؤخذ اعتبارات مبكرة عن الهدف من استخدام البيانات التى ستسفر عنها التجارب وكذلك عن برنامج أخذ العينات المطلوب. اذا كانت البيانات بهدف تعضيد التسجيل أو تحديد المستوى الأفقى للمخلفات خلال عملية التسجيل يجب تكرار التجارب فى أماكن مختلفة من حيث التربة والمناخ. ويجب اجراء معظم التجارب باستخدام المستحضرات التجارية والأجهزة بنفس الاسلوب الذى يستخدمه الفلاحون. ويجب أن تجرى المعاملات باستخدام نفس المعدل الموصى به والذى سيوصى به عن المستحضر التجارى. كما يجب أن تجرى تجارب باستخدام ضعف أو ثلاثة أمثال الجرعة الموصى بها. وهذه المعاملة توضح ماذا يحدث اذا تعمد الفلاح أو استخدم بطريق الخطأ تركيزات أعلى من المسموح بها. حيث أن تجارب المخلفات المشرف عليها تعتبر الاساس الذى يبنى عليه تقرير المستويات القصوى للمخلفات MRL's فى بعض الدول، لذلك يجب أن يتضمن تصميم التجارب تحديد وتقييم الظروف والعوامل التى تؤدى لحدوث مستويات عالية من المخلفات مع الاستخدام الموصى به.

أخذ العينات Sampling

لايمكن تجاهل أهمية العناية فى أخذ العينات الحقلية بواسطة أشخاص مدربون. ومن أقدر الناس على فهم هذا الموقف الشخص الذى يعرف أهمية وفائدة الحصول على وتمثيل نتائج التجارب. من الضرورى أن تؤخذ عينات بحيث تعطى نتائج تمثل متوسط مستويات مخلفات المبيدات الموجودة فى النبات فى القطع التجريبية المعاملة وكذلك توضح مدى المخلفات الموجودة عندما تقسم الى تحت عينات (وحدات أصغر) وتجرى عليها عمليات التحليل. والعينة الحقلية يجب أن تمثل القطعة التجريبية كما يجب أن تكون وحداتها مماثلة لتلك التى تؤخذ من المحصول التجارى.

ومن الأهمية بمكان أن توافق بيانات المخلفات من العينات الحقلية مع البيانات التى يتحصل عليها من الطرق المستخدمة فى تحديد وتعضيد الحدود القصوى للمخلفات MRL's . من الأهمية كذلك أخذ عينات من القطع التجريبية غير المعاملة خاصة اذا كان متوقعا أن يكون متوسط المخلفات منخفضا. ويجب أن تتخذ الترتيبات المسبقة اذا كانت العينات ستخزن لأى فترة من الوقت أو اذا كانت العينات ستنقل الى معامل فى أماكن أخرى للتحليل.

الجزء من السلعة الذى يحلل (والذى سيتحدد له الحد الاقصى للمخلفات فى الدستور)

يعتبر وصف جزء المحصول أو السلعة التى يؤخذ منها عينات التحليل استثناء وليس قاعدة. وفى الغالب لا يكون هناك وصف عن ارتباط نتائج التحليل بالمحصول النامى أو الجزئ الذى يستهلك كغذاء وحتى وقت قريب لم تحدد لجنة الدستور الخاص بالمخلفات جزء السلعة الذى ينسب له الحد الأقصى للمخلفات وهى الآن تقوم بهذا العمل.

طرق التحليل وعمليات التحليل الجيدة لتقدير مخلفات المبيدات

.. من المطلوب توفر طرق تحليل دقيقة لتقدير مخلفات المبيدات واعطاء معلومات سليمة عن طبيعة وكمية هذه المخلفات الموجودة فى المواد الغذائية. والبحوث الأساسية تتطلب توفر طرق عالية الحساسية ومتخصصة وهذه غالبا تتطلب أجهزة غالية الثمن ومتقدمة. ويتضمن الكشف عن المخلفات فى عينات السلع الغذائية تعريف وقياس المخلفات ضد مستويات الحدود القصوى. يجب أن يجرى التحليل على عينات مجهولة ومعلومة الخلفية وكذلك؛ فى العديد من المعامل التى تتقاسم مسئولية تعضيد حدود المخلفات المسموح بها. لذلك هناك حاجة لايجاد طرق لتعريف وقياس المخلفات متوفرة لدى الفنيين المدربين الذين يضطلعون بالتعامل مع العينات الميدانية وكذلك

تكون الطرق قادرة على تعريف وقياس مخلفات أى مبيد اذا وجد فى مخلوط من عدة مركبات. ان الطرق التى تناسب تقدير المخلفات من عينات التجارب المشرف عليها ليس من الضرورى أن تكون مناسبة لأغراض الاستكشاف من العينات مجهولة الهوية والخلفية.

.. فى ظل وجود اختلافات فى نتائج التحليل بسبب الظروف التجريبية ووجود مبيدات أخرى أو نواتج تمثيلها أو وجود ملوثات أخرى سواء كانت طبيعية أو مخلقة يجعل من المستحيل توصيف أى طريقة تصلح ودائما لتقدير مخلفات مبيد معين فى أى وسط (مرجع ـ ٢). ومن الضرورى استخدام طريقة صالحة لهذا الوضع أو ايجاد طريقة مقبولة يمكن تحويرها بناء على الهدف من التحليل وطبيعة العينات وطبيعة المخلفات والمواد المتداخلة التى يحتمل تواجدها. بالاضافة الى ذلك يكون مطلوب وجود بعض الصيغ للتعريف الايجابى للمخلفات خاصة اذا كانت ستزيد عن الحدود القصوى.

.. بسبب التحوير المستمر فى طرق تحليل المخلفات بما يتمشى مع التطوير والجديد فى هذا الشأن فان الطرق المرجعية الموجودة فعلا Referee methods تفقد أهميتها سريعا. ان التداخلات التى تنجم من المواد الطبيعية أو آثار الكيميائيات الأخرى تجعل من الصعوبة توصيف الطريقة المرجعية (الفاصلة) مع المتطلبات المتخصصة المطلوبة.

.. والآن تتركز الجهود فى اتجاه النظم التحليلية القادرة على الكشف عن مخلفات متعددة خاصة فى أغراض التسجيل والوقاية. ومع هذا توجد بعض المبيدات يصعب أو يستحيل الكشف غنها من خلال هذه النظم المتعددة. وهذه النظم تتميز اذا استخدمت بأسلوب صحيح أنها تعطى تعريف موثوق به وتكشف عن واحد أو أكثر من المخلفات. ومعظم هذه النظم تبنى على أساس الكروماتوجرافى الغازى السائل GLC ، ونظرا

لتكاليفه الباهظة لا يشد انتباه المسئولين فى العديد من الدول. وهناك طرق بديلة مثل TLC (الالواح الزجاجية الرقيقة) تستخدم بنجاح فى استكشاف المخلفات عند مستويات MRL وبتكلفة أقل. ومن المقولات الهامة فى شأن تحليل مخلفات المبيدات «من أحد عناصر التجارة الدولية للسلع الغذائية بجانب العديد من العوامل ما يتعلق بصلاحية بيانات التحليل الخاص بمخلفات المبيدات. وهذه لا تعتمد فقط على توفر طرق التحليل المناسبة والدقيقة. ولكن على خبرة القائم بالتحليل كذلك والعمليات الجيدة فى التحليل». ولم تعطى خبرة القائم بالتحليل الاعتبار الواجب فى الماضى حيث أن اسهامها فى العملية غير ثابت ولا يمكن التحكم فيه. للحصول على نتائج موثوق بها يجب أن يكون القائم بالتحليل على دراية كافية بعملية التحليل وتدريبه المستمر.

٤ ـ استخدام بيانات المخلفات فى تقدير المستويات القصوى MRL's

تعتمد المستويات القصوى للمخلفات على المعلومات المتوفرة عن المخلفات التى تحدث بعد استخدام المبيد وفقا للعمليات الزراعية الجيدة وتؤخذ العينات عادة من التجارب المشرف عليها. وهذه يمكن أن تدعم بعمل حصر خاص بالمحاصيل والسلع الموجود عنها معلومات كافية عن استعمال المبيد. يجب أن تكون البيانات الخاصة بالمخلفات من التجارب والدراسات محددة باعتبارات عملية وهى تتضمن جزءان رئيسيان: الأول التقدير Assessement والثانى التنبؤ Prediction . ومن المستحيل اجراء تجارب تكفى لتغطية جميع الظروف مثل المناخ والتربة والعمليات الزراعية وغيرها... الخ والتى يستخدم المبيد فيها. وبالرغم من أن التجارب المخطط لها جيدا تعطى مدى من المخلفات الا أنه يجب تعريف الظروف والعوامل التى تؤدى الى تكوين المستويات العظمى من المخلفات بعد الاستخدام الموصى به للمبيد. والعوامل التى تؤثر على كمية وتوزيع مخلفات المبيد فى الحقول المعاملة عديدة ويمكن تقسيمها الى

مجاميع فيما يلى:

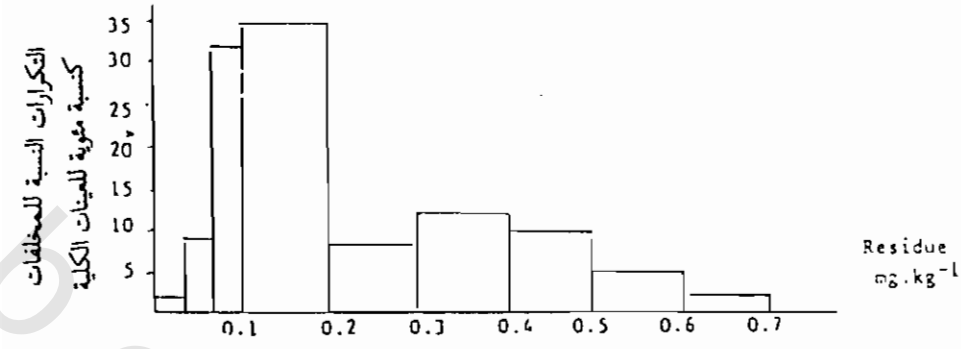
(أ) **عوامل التطبيق** Application factor : يشمل نوع المعاملة وعدد المعاملات ومستحضر المبيد والجرعة المستخدمة (لتر / هكتار) ونوع الماكينة وحجم ووضع البشابير. أما قطر وعدد القطرات فى وحدة المساحة غير مؤثرة جزئيا ويمكن أخذه فى الاعتبار للحصول على أفضل التأثيرات البيولوجية تبعا للهدف من التطبيق.

(ب) **العوامل المتعلقة بالمحصول والبيئة** Crop and environment factors : تشمل نوع الزراعة ونوع وصنف المحصول بين الخطوط وكثافة التعداد وكذلك شكل النباتات وصفات التربة. قد تختلف الظروف المناخية قبل وبعد التطبيق من حقل لآخر وكذلك داخل الحقل.

(جـ) **عوامل الاختفاء** Disappearance factors : تشمل العوامل الطبيعية والكيميائية والبيولوجية التى تؤدى الى حدوث انهيار تدريجى وكذلك التوزيع المتجانس للمبيدات بعد المعاملة.

اذا تم التخطيط الجيد للتجارب بحيث تؤخذ جميع العوامل فى الاعتبار تكون المخلفات ممثلة لمدى واسع من ظروف النمو النباتى والمعاملات التى أجريت. وبالرغم من أن عدد العوامل المسئولة عن الاختلافات يمكن تقليلها فى التجارب المشرف عليها الا أنه من النادر فصل تأثير كل عامل على حدة ومن ثم استخدام المعلومات بدقة فى التنبؤ. فى أى مبيد وعلى أى محصول نتحصل على قيم من المخلفات ذات مدى معين وتوزيع معين. ومن الأمثلة المطابقة لذلك تلك التى نشرها Ambrus عام ١٩٨٦ والموجودة فى شكل (٣). ولقد تم أخذ عدد كبير من العينات الأولية من حقل الفاكهة المعامل بالمبيد لدراسة الدور الذى تلعبه عدد العينات الأولية وتكرارات العينات النهائية على نتائج مخلفات المبيد.

obeikandl.com

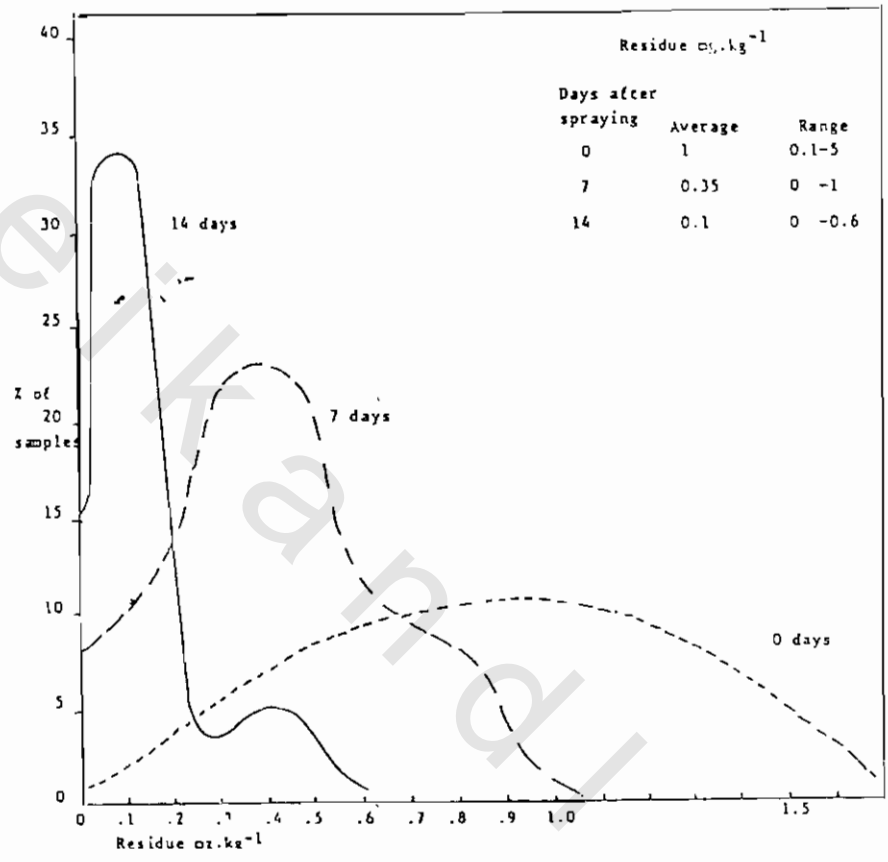


كمية المخلفات ملليجم / كجم -١

لقد وجد أن متوسط قيمة المخلفات يساوى ٦. ملليجم / كجم -١ مع خطأ تجريبى قياسى ٠.١٤ ولقد تحصل على هذه النتائج من معاملة مبيد الفوسفاميدون فى مساحة ٢٠ هكتار فى موقع واحد خلال عام واحد وقد تم استبعاد تأثير الاختلافات فى الظروف المناخية والجغرافية بين السنوات التى أخذت فى الاعتبار. ولقد اتضح أن العوامل البيئية تساهم بدرجة كبيرة للاختلافات الخاصة بقيم المخلفات بالمقارنة بأى عامل آخر. ولقد نوقشت العوامل التى تحدث اختلافات فى كمية المخلفات بواسطة Ambrus and Horwitz عام ١٩٦٨ (المراجع ٢، ٨). ويمكن تقدير معامل الاختلاف (٢٧) من المراجع. ومن المقبول أنها لا تقل عن ٥. . أما الاختلافات فى الظروف الجوية طويلة المدى من عام لآخر تحدث معامل اختلاف حوالى (٢) أما معامل الاختلاف الكلى (بما فيها التحليل وأخذ العينات والظروف الجوية) تقع حول الرقم (٢). ومن الثابت أن توزيع مخلفات المبيد على المحصول يختلف مع عامل الوقت (شكل ٤) الذى يوضح توزيعات فعلية لمنحنيات خلال ١٤ يوما من المعاملة. وهذه المنحنيات تعطى فكرة واضحة عن اختفاء المخلفات وهى تقدم بيانات نموذجية تعتبر أساس لتقدير الحد الاقصى للمخلفات. ومع ذلك فان الحصول على أساس هذه البيانات الخاصة بمبيد معين على محصول ما عندما عوملت بها أنها سببت زيادة مكونات التنبؤ.

المخلفات ملليجم / كجم -١

النسبة المئوية للعينات



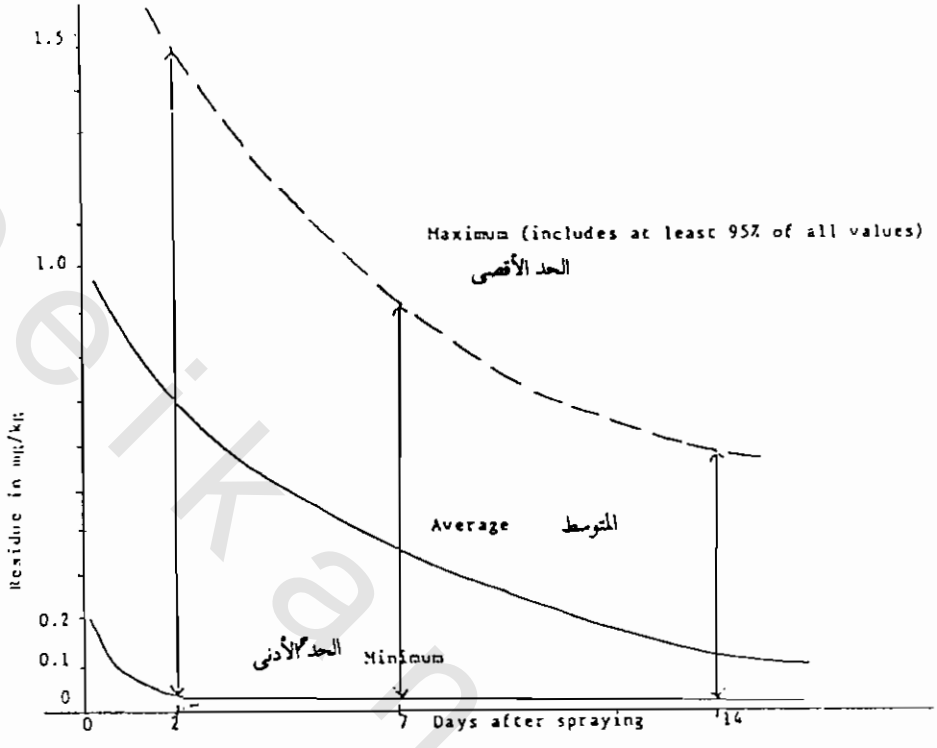
شكل (٤) : التغيرات فى توزيع مخلفات المبيد على المحصول وعلاقته بالوقت.

تعتمد الحدود القصوى لمخلفات المبيدات المقبولة على دراسة منحنيات اختفاء المبيدات على أساس اعتبار متوسط المخلفات عند فترة معينة بعد الحصاد وهى تمثل العمليات الزراعية الجيدة. وهذه تمثل نتائج مضللة نظرا لأنه عند أى نقطة من المنحنى يكون الرقم ممثلا لمتوسط المخلفات والتى يمكن أن توجد اذا تم تحليل عدد

كافى من العينات كل على حدة. يتضح من الشكل (٥) وجود تداخل فى المدى وأن أقصى مستوى للمخلفات بعد ١٤ يوم قد يكون أعلى من المتوسط عند ٧ أيام. لذلك فان الحد الأقصى المسموح به رسميا للمخلفات بناء على متوسط كمية المخلفات عند ٧ أيام قد يزداد بكمية المخلفات فى العينة المأخوذة بعد ١٤ يوم.

والمثل الموجود فى الشكل (٥) حيث قد تختلف الفترة بينن آخر تطبيق والحصاد فى ظل العمليات الزراعية الجيدة (يمكن القول الفترة بين ٧ ـ ١٤ يوم) يمكن القول بأهمية وقيمة الحصول على معلومات كافية لتقدير أعلى مستوى خلال هذه الفترة للتنبؤ بالحد الأقصى للمخلفات عند الحصاد وفى هذا المثل قدرت ١ ملليجم/كجم. تتضمن القيم القصوى للمخلفات اذا حسبت بهذه الطريقة حدودا مسموح بها للخطأ الناجم عن أخذ العينات وطرق التحليل ومن ثم يمكن اعتبارها الحدود القصوى الحقيقية للمخلفات TRUE واذا كانت هذه الطريقة مقبولة من قبل المشتغلون بالتوكسيكولوجى يمكن اعتبار هذه القيم الحدود القصوى للمخلفات MRL بما يتمشى مع المفاهيم والتعريفات المقبولة.

حيث أن الحصول على بيانات عن المخلفات تستغرق وقت طويلا وتتطلب تكاليف باهظة لذلك يعتبر فى غاية الأهمية الحصول على المعلومات المطلوبة من أقل قدر ممكن من التجارب. يمكن الحصول على معلومات اضافية مفيدة اذا أخذت عينات أولية من مناطق محددة ومعروف عنها حدوث أعلى معدل تعرض لرواسب محاليل رش المبيدات. كذلك تعتبر بيانات المخلفات من المناطق ذات الظروف المناخية المعاكسة ذات أهمية كبيرة فى محاولة تغطية الاختلافات الناجمة عن اختلاف الظروف المناخية من سنة لأخرى. عند تمثيل القيم الفردية المتحصل عليها من تجارب الاختفاء لمركب واحد على محصول معين نحصل على قيم متوزعة حول منحنى متوسط الاختفاء يمكن استخدامها فى الحصول على منحنى الحدود القصوى ولقد وجد أن هذا المنحنى يحتوى على الأقل ٩٥٪ من جميع القيم.



شكل (٥) : منحنيات اختفاء المبيد موضحة متوسطات ومدى القيم.

ان أخذ العينات بهدف تقدير المستويات القصوى للمخلفات بالقرب من الحصاد عندما تحتوى العديد من وحدات العينات كمية من المبيد أقل من حدود التقدير بالطريقة المستخدمة فى التحليل قد تكون متميزة حيث تؤخذ وحدات تعرضت أكثر للمبيد عند المعاملة وقد تكون ـ ولاسباب أخرى ـ يتوقع احتوائها على قيم عالية فى المدى المعروف. ومن ثم يجب أن تحدد وبدقة الظروف والعوامل التى تؤدى الى هذه المستويات العالية.

بوجه عام .. يمكن القول أن أكبر قدر من المعلومات المتاحة للتقدير تتأتى من

obeikandl.com

صناع المبيدات وهى تقدم للسلطات القومية المسئولة عن التسجيل. وهى تتكون من بيانات المخلفات من التجارب المشرف عليها. وهذه البيانات تظل المصدر الأول لتقدير الحدود القصوى للمخلفات. وهناك مصدر آخر يتمثل فى الحصر الدقيق والمتعدد لبيانات التجارب المشرف عليها من جهات مختلفة وتحت ظروف مختلفة. وهذه تجرى بواسطة الوكالات الحكومية ومن الضرورى أن تتضمن سجلات وافية عن المعاملات. أما الاستكشاف المبنى على أساس العينات مجهولة الهوية غير ذات قيمة فى تقدير الحدود القصوى للمخلفات نظرا لأن أساس البيانات يرتبط بعمليات زراعية جيدة.

العمليات الزراعية المناسبة والفترات بين المعاملة والحصاد:

Good Agricultural practice and intervals between application and harvest

عند أخذ البيانات من التجارب المشرف عليها أو من الحصر المختار يجب الانتباه الى التأثيرات التى تنعكس على مستويات مخلفات المبيدات من جراء عدد المعاملات ومعدلات الاستخدام والفترة بين آخر معاملة والحصاد. وهذه المعاملات يجب أن تتوافق مع العمليات الزراعية المناسبة والاستخدام الموصى به. ان المعلومات الخاصة بالعمليات الزراعية ذات قيمة وأهمية كما أن التوصيات تبنى على الظروف العادية فى المناطق التى تستخدم فيها المبيدات. اذا كانت متطلبات منطقة ما تحتم اجراد معاملات متتابعة أو تطبيقات متأخرة يجب أن تؤخذ هذه المتطلبات فى الاعتبار. وفى بعض الظروف قد يكون من غير الممكن تقدير المستويات المنخفضة بدون الاخلال بعمليات مكافحة الافات. ان بيانات المخلفات التى تنتج من الاستخدام الاستثنائى لمعدلات عالية قبل الحصاد مباشرة لا تتخذ كأساس لتقدير المستويات القصوى للمخلفات. ان أقل فترة يسمح بها بين آخر معاملة للمبيد وحصاد المحصول قد تختلف من بلد لآخر. وهذا لا يعنى بالضرورة أن مستوى المخلفات عند الحصاد يختلف بنفس الدرجة. ان النتائج التى تعكس الفترة المتفق عليها تختار اذا لم تكن

هناك ظروف تحتم اعتبار فترة أخرى فى هذا الخصوص.

التعبير الرياضى عن مستويات المخلفات Mathematical expression of residue

بالنظر للاختلافات الموجودة فى مستويات المخلفات فان هناك تأثيرات قليلة لها عند تقدير المستويات القصوى للمخلفات بطريق يقترح دقة كبيرة عما هو واقع (المراجع ٢ ، ٩ ، ١٠). ومن الشائع عمليا تقدير المستويات عند الفترات المدروسة ومثال ذلك ٠,١ ، ٠,٢ ، ٠,٥ ، ١,٠ ، ٢,٠ ، ٥,٠ ، ١٠ ملليجم / كجم-١. ان النسبة المئوية للخطأ فى تحليل المبيدات ليست ثابته ولكنها تتناقص بزيادة تركيز المخلفات. ان القيم المقترحة تكون أكثر فائدة فى المدى من ٠,١ ـ ١٠ ملليجم / كجم-١. أما التركيزات بين ٠,٠١ ـ ٠,٠٥ ملليجم/ كجم-١ تقارب حدود التقديرات لمعظم المبيدات فى الأطعمة. أعلى من مستوى ١٠ ملليجم / كجم-١ تتحسن قيم الحدود القصوى للمخلفات أما القيم التى تساوى ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ملليجم / كجم-١ ذات تأثير معنوى مؤثر. وحيث أن هناك نقصا فى دقة طرق التحليل المختلفة المبيدات فليس من المعقول التعبير عن المستويات القصوى للمخلفات لأقل ١٠ ملليجم/ كجم-١ الى أكثر من قيمة مؤكدة واحدة.

مستويات المخلفات عن أو حول حد التقدير

Residues levels at "or" about the limit of determination

معظم الاستخدامات المصرح بها للمبيدات لا تسفر عن وجود مخلفات يمكن تقديرها فى السلع الغذائية عند الحصاد أو عند أى فترة بعد ذلك. وهذا الوضع يحدث مع العمليات الزراعية النموذجية ومن المفروض عدم الحاجة الى تقدير المستويات القصوى من المخلفات وهى بالفعل لا تجرى. ويعتمد غياب التقديرات اما لعدم وجود مخلفات أو أنها لم تجرى فعلا. وأى تحديد للمخلفات فى حدود الصفر أو التجاهل "Nil or Zero" غير مقنعة وهذا يتطلب اجراء تقدير للمستويات فى حدود حساسية

وامكانية طريقة التحليل فى الحالات التى تبين البيانات احتمالات تواجد مخلفات معنوية من استخدام المبيد. تتوقف قيمة هذه الحدود على نوع المبيد والغذاء وطريقة التقدير. عند هذه المستويات المنخفضة من المخلفات يجب أن يؤخذ فى الاعتبار الخبرة المتاحة عن طريقة التحليل كما تجدر العناية بازالة المواد المتداخلة interference التى تنتج من الملوثات.

الحدود القصوى للمخلفات Maximum residue limits

تعنى الحكومات المعنية بصحة المستهلك على تقليل أخطار مخلفات المبيدات باحدى الطريقتين:

- التحكم والرقابة على استخدام المبيدات اما بالتشريعات الرسمية أو بالنصائح مع ضرورة اتباع العمليات الزراعية الجيدة. وهذا الدور بالتعاون مع مستخدمى المبيدات يجب أن تؤكد أن المخلفات فى الغذاء لا تزيد عن الحدود القصوى المقبولة التى حددت من التحارب المشرف عليها.
- بالاضافة الى ذلك تحديد وتعضيد الحدود القصوى للمخلفات بشكل رسمى.

أن مستويات المخلفات عند الحصاد (فيما عدا تلك التى تستهلك مباشرة) لا توضح بأى شكل كمية المبيد التى سوف تستهلك حيث أن مخلفات معظم المبيدات تستمر فى الانهيار بعد الحصاد لذلك تفيد المعلومات الخاصة بحدوث مزيد من الاختفاء أثناء التخزين والنقل فى تقدير المستوى الذى يكون موجودا عند عرض السلعة للبيع. وهذه المستويات يجب أن تكون أقل من الحدود القصوى للمخلفات عند الحصاد واذا كانت هناك بيانات كافية يمكن وضع قيم MRL's بناء على هذه المستويات كبديل لمستويات الحصاد. واتخاذ هذا القرار يتطلب أخذ عينات تعضيدية فى مرحلة تتوافق مع تلك التى تشير اليها البيانات.

مخلفات المبيدات غالبا تقل خلال تجهيز الطعام والطهى والتصنيع الخاص بالسلعة الموجودة فيها. ويمكن التنبؤ بالأخطار التى قد تحدث للمستهلك فى حالة واحدة فقط اذا أتخذت جميع هذه العوامل فى الاعتبار. ومن أفضل السبل لتقدير الضرر اجراء دراسات حقيقية عن التناول اليومى للأطعمة المحتوية على المخلفات.

فى حالة ما اذا كانت مستويات المخلفات الرسمية مبنية على أساس المستوى الأقصى عند الحصاد مع التأكد من دقة البيانات فانه عند زيادة المخلفات عن الحدود القصوى ينظر اليها كدليل على أن العمليات الزراعية لم تجرى بشكل جيد وكذلك حدوث تطبيق سئ للمبيدات أو حدوث تلوث عرضى للغذاء. ان المخلفات الموجودة بكمية أكبر من الحدود القصوى المسموح بها لا تسبب أخطار صحية ومع هذا يتخذ المسئولون اجراءات مناسبة على أن السلعة المحتوية عليها غير مطابقة للمواصفات نظرا لأنها ناتجة تحت أى من الظروف الثلاثة التى ذكرت أعلاه. أما المستوى المسموح به رسميا لا يحدث أية تأثيرات حقيقة الا اذا كان هناك رفض للاتجار أو الاستهلاك لهذه السلعة المحتوية عليه.

ان رفض أى سلعة غذائية ناتجة من عمليات زراعية مناسبة وجيدة GAP قليل للغاية بسبب أن تقدير متوسط المخلفات يجرى على عدد كبير من العينات. وهذا المتوسط يمكن أن يكون بديلا عن الحد الاقصى MRL ويمكن اعتباره حد الأمان للمستهلك ضد الرفض الزائف. يتأتى الخطر الحقيقى من المخلفات فى كم السلعة فى حالة ما اذا كانت الدولة تبنى المستويات القصوى للمخلفات على عدد محدود من البيانات أو من متوسط بيانات تجارب مشرف عليها أو كليهما. وهذا الوضع يؤدى الى وضع قيم زائفة منخفضة عن MRL وهذه يمكن أن ترتفع فى القيمة اذا أخذت عينات متعددة من محاصيل نامية تحت ظروف لا تتفق مع تلك المفروض وجودها فى التجارب المشرف عليها. وهذا يماثل الوضع فى البلاد التى تضع حدودا للمخلفات فى

المنتجات المحلية ثم تواجه صعوبة قبول نفس المنتج من بلد آخر حيث تستخدم المبيدات بأسلوب يخالف ما يتبع فى الدولة المستوردة. وهذا الوضع يمكن تجنبه عن طريق توافق قيم MRL's فى البلدان المختلفة أو من خلال الدراسة الأولية لبيانات المخلفات الناتجة عن محاصيل نامية تحت ظروف مختلفة وبذا يمكن الوثوق بقيم MRL فى السلع المحلية والمستوردة.

ومن الانتقادات المقبولة لمفهوم الحدود القصوى للمخلفات عند الحصاد تلك التى تقول «بأنه ولو أن وقت الحصاد يعتبر مرحلة مميزة ويعتبر أساس لوضع المخلفات الا أنه وضع متأخر جدا بالنسبة لأخذ العينات التعضيدية. عند هذا الوقت تكون المخلفات قد نقصت ويكون تعرض المستهلك لمستويات أقل من MRL . وهناك اعتباران فى مخلفات الحصاد هما:

١ ـ نظرا لأن وقت الحصاد محدد ومعروف يتم تقدير المستويات القصوى للمخلفات فى هذه المرحلة. وهذه المستويات غالبا ما تستخدم لوضع الحدود الرسمية المسموح بها. ونظرا لأنها تمثل قيم نتجت من ظروف زراعية جيدة ولكنها مختلفة الظروف فان قيمتها قد تكون أعلى عن البلدان التى تؤدى العمليات الزراعية الجيدة الى حدوث مستويات منخفضة من المخلفات عند الحصاد.

٢ ـ الحدود القصوى للمخلفات MRL's المبنية على بيانات عينات الحصاد لا تأخذ فى الحسبان ما يحدث من اضطراد تدهور واختفاء هذه المخلفات فى الفترة ما بين الحصاد والاستهلاك. فى البلدان التى تحدد هدف التشديد على الحدود القصوى للمخلفات على أنه حماية لصحة المستهلك لذلك تعمل على وضع مستويات منخفضة وتعضد تواجدها فى المرحلة المتأخرة من سلسلة توزيع السلعة. وهذه تتطلب بيانات اضافية عن اختفاء المخلفات خلال التخزين والنقل والتى لا تتوفر فى معظم الأحوال.

المستويات القصوى للمخلفات كما حددها دستور تداول المبيدات

Codex maximym Risidue limits

المقصود بالحد الأقصى لمخلفات المبيد فى الدستور أعلى تركيز من مخلفات المبيد الموصى به من قبل اللجنة والمسموح بتواجده فى السلعة الغذائية. يحتوى دليل الحدود القصوى Guide to codex maximum limits على قائمة من ١٢٠ مبيد يوضع الحد الأقصى على مدى واسع من السلع الغذائية. ولقد ووفق على هذه القيم فى الاجتماع المشترك Fao/who (مرجع ـ ١٣) بناء على قيم التجارب والعينات تحت الظروف الزراعية الجيدة واعتبارات حد التناول اليومى المقبول ADI للمبيدات محل التساؤل. وهذا الحد يعنى الكمية المتناولة يوميا والتى بعد التعرض لها طول فترة الحياة لا يحدث منها أى ضرر من أى نوع. وعادة ينبى على مستوى التناول اليومى الذى لا يحدث أية تأثيرات ملحوظة على أنواع الحيوانات الحساسة مع اعتبار مدى الأمان بما يسمح بالاختلافات فى الحساسية بين الحيوان والانسان واختلاف التعرض بين تعداد السكان وحيوانات التجارب (مرجع ١٤). بالرغم من اجراء تجارب وتحديد ADI الا أنه ليس هناك ضمان مطلق لأمان هذه المستويات من مخلفات المبيدات حيث يفترض أن جميعها مأمونة (بناء على تقييم البيانات المتوفرة). التناول اليومى لمركبات كاربوفينثيون ٠,٠٠٠٢ ملليجم/ كجم-١ من وزن الجسم، ددت ٠,٠٠٥ ، ملاثيون ٠,٠٢ والدايكلوفلوانيد ٠,٣ جميعها مأمونة (أو جميعها ضارة).

ان حدود الأمان margin of safety فى هذه التقديرات يمكن الوصول اليها بفحص وتحليل مئات القرارات التى تم التوصل اليها خلال الاجتماع المشترك للجنة FAO / WHO عن مخلفات المبيدات وكذا لجنة الدستور المعنية بالمخلفات. لقد تمت التوصية بالحد الأقصى للمخلفات ٢ملليجم/ كجم-١ لمدى واسع من السلع الغذائية المحتوية على المبيدات مع تداول يومى من ٠,٠٠٢ ـ ٠,٣ ملليجم/كجم-١ من وزن الجسم. لو كان مستوى ٢ملليجم/كجم -١ من المبيد مع التناول اليومى ٠,٠٠٢

ملليجم/كجم -١ كان مقبولا على السلعة وكان يمثل مدى مناسب من الآمان على صحة الانسان لذلك ستكون صحة الانسان غير ذات أهمية أو لا تعتبر كمعيار فى وضع الحد الأقصى لمخلفات كمعيار المبيد المساوى ٢ ملليجم/كجم-١ مع تناول يومى عالى. لذلك تكون المخلفات الناتجة من عمليات زراعية جيدة هى التى تؤثر على قيم MRL's .

يمكن تلخيص توصيات الدستور عن طريق تمثيل حد التناول اليومى ADI × ١٠٠٠ فى مقابل الحدود القصوى للمخلفات فى جميع السلع. أكثر من ٩٥٪ من التوصيات تقع دون خط السماح الذى يعتبر محور التوصيات ودليل المستقبل (شكل ٦). ويفترض أن الشخص العادى يزن ٦٠ كجم ويأكل فى اليوم ١,٥ كجم طعام / يوم .. وحينئذ:

١ ـ تقدير حد التناول اليومى من المستويات عديمة التأثير فى حيوانات التجارب بعد استخدام عوامل الامان أى (٦٠ × حد التناول اليومى المقبول ADI) ملليجم.

٢ ـ حد التناول اليومى الفعلى فى حالة احتواء جميع الأطعمة على الحد الاقصى من المخلفات تساوى (١,٥ × الحدود القصوى MRL) ملليجم.

اذا أمكن اعتبار التناول الفعلى جزء (نسبة مئوية) من التناول المقبول فان الحد الأقصى للمخلفات فى الغذاء المتناول جميعه يعطى نسبة مئوية من حد التناول اليومى (٪ ×). أى أن الحد الأقصى للمخلفات = $\frac{٢}{٥}$ × حد التناول اليومى المقبول.

فى الشكل (٦) توضح سلاسل منحنيات والمحتوية على خطوط السماح boundary وهى توضح التوصيات التى تعطى مدى واسع من ١ الى ١٠٠.

لذلك فانه لو كان جميع غذاء الانسان خلال فترة حياته يحتوى على ١٠ ملليجم/كجم-١ من المبيد مع حد تناول يومى مقبول يساوى ٠,٠١ ملليجم/كجم

فان التناول اليومى يكون ٢٥ × ADI (وهو ذو حدود كبيرة للأمان). وهذا لايمكن حدوثه ولكن هذا الحساب بنى على أساس أن MAL's.

كما حددها الدستور توضح الغطاء المطلق Absolute ceiling للأخطار من مخلفات المبيد فى الغذاء عند مستويات الحد الاقصى MRL. وهى كذلك تلقى الضوء على «معدل الخطر Risk ratio » الذى يكون كبيرا عند مستويات التناول اليومى الصغيرة عما تحدثه الكبيرة. وهناك استنتاج آخر ممكن يتمثل فى أن وضع أو تحديد MRL أقل من ١٠ملليجم/كجم-١ للمبيدات مع حد تناول يومى مقبول من ٠,١ ملليجم/كجم-١ من وزن الجسم يجعل استكشاف الخطر بهدف حمايته من الضرر غير عادلا.

٦ - تقدير التعرض والتناول الغذائى للمبيدات

Assessement of exposure dietary intake of pesticides

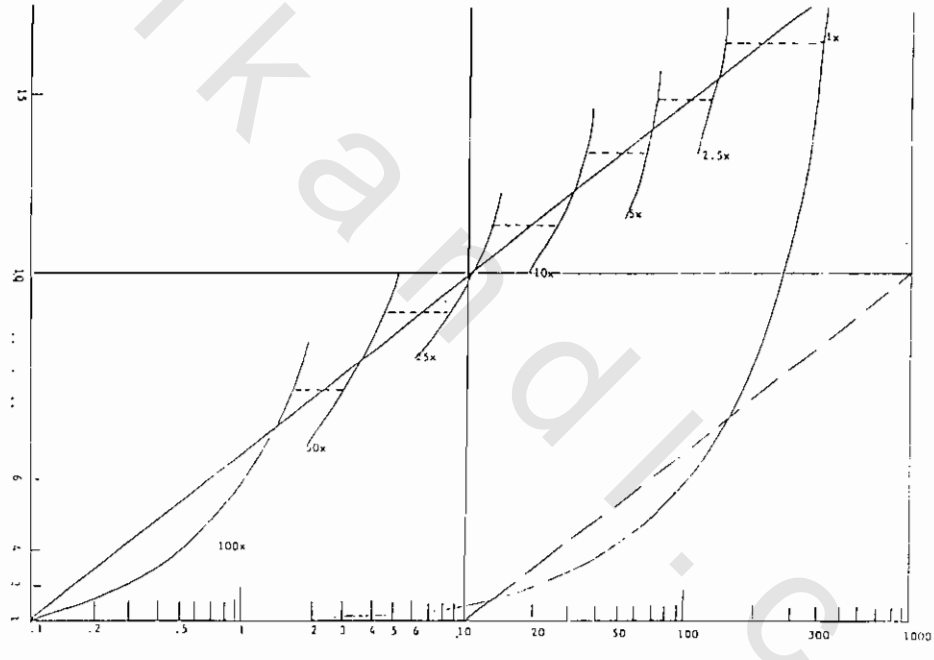
الاستكشاف monitoring

ان الانشطة الخاصة بالكشف عن مواصفات الطعام ذات ضرورة وأهمية خاصة بهدف مباشر يتمثل فى حماية المستهلك وكذلك بقبول السلعة من الناحية التجارية. ولا تجرى عمليات الاستكشاف ودراسات التناول اليومى الا بعد التأكد من حاجة المجتمع لهذه الأنشطة. ومن النادر امكان التخلص واستبعاد المواد الغذائية الملوثة بالمبيدات من السوق قبل أن تباع للمستهكين نظرا لأن تحليل العينات للكشف عن المخلفات يتطلب وقتا. بالنسبة للمواد الغذائية التالفة لا يكون مستحبا أن يعاد أخذ العينات فى حالة ما اذا كانت العينة الأولية أخذت عند دخول المنتج فى سلسلة التوزيع. وفى أحسن الحالات فان نتائج الاستكشاف قد تستخدم لتقديم وسائل تصحيحية لمنع حدوث شئ مرة أخرى.

من نتائج الاستكشاف التى أجريت فى العديد من الدول خلال سنوات عديدة فان

حد التناول اليومى المقبول × ١٠٠٠

الحدود القصوى للمخلفات



شكل (٦) : العلاقة بين الحدود القصوى للمخلفات وحد التناول اليومى للغذاء الملوث بمخلفات المبيدات.

obeikandl.com

الاستنتاجات العملية لهذا العمل الشاق فى الوقت والتكاليف يمكن تلخيصها ببساطة فيما يلى:

وجود المخلفات بمستويات عالية (أعلى من المتوقع) فى الطعام نادر الحدوث .. وفى تقرير هيئة الغذاء والدواء FDA الأمريكية عام ١٩٧٩ المقولة التالية: «الفحص الدقيق لنتائج الاستكشاف الذى أجرته هيئة "FDA" وبرامج دراسات التناول الغذائى الكلى فى العقد الماضى **أوضحت أن المخلفات الكيميائية الموجودة فى الطعام نادرا ما تزيد من الحدود الممكن تحملها (الحدود القصوى للمخلفات) وأقل من حدود التناول اليومى المقبولة بواسطة منظمة الصحة العالمية** WHO **وكذلك منظمة الغذاء والزرعة التابعة للأمم المتحدة** FAO **(المرجع - ١٥)**.

ان الحجج والبراهين العلمية لبدء واستمرار برامج الاستكشاف ضعيفة ولكن هناك هيئات سياسية وادارية تعضد استمرارية التأكيد لدى المستهلكون أن طعامهم غير ملوث بمخلفات المبيدات. أما تحديد كم الضمان الاستكشافى فى أمان المخلفات يختلف من بلد لآخر ولكن اذا كانت مصادر التحاليل أولية أو بدائية يجب اجراء فحوص قريبة جدا لتحديد الفوائد الحقيقية من الاستكشاف. وقد نصل الى عائد علمى قليل جدا من جراء الاستكشاف الروتينى.

والبديل الآخر لحماية المستهلك يتمثل فى التركيز على بعض الموضوعات المختارة وهو ما يطلق عليه «الدراسات المختارة (المتخصصة) Selective studies» وهذه من نوعان:

١ ـ دراسات على محاصيل أو مواد غذائية مختارة معلوم عنها جميع المعاملات ومن ثم تقل العناصر الغير مطلوبة عن تاريخ العينات وهنا يمكن أن نربط بين نتائج التحليل والمعاملات. وهذه البيانات كجزء من البيانات الكلية تعطى نفس الأهمية كما فى تجارب الاستكشاف للسلع الغير معلومة المعاملات والدراسات المختارة تزود

المسئولون بمدخلات قيمة تفيد فى تقدير الحدود القصوى للمخلفات ومن ثم تساعد فى مجابهة أى مشاكل طارئة عما تساهم به دراسات الاستكشاف الروتينى.

٢ ـ دراسات تتناول مدى معين من المحاصيل والمواد الغذائية لمبيد مختار.

ولقد انتبه لأهمية هذه الدراسات المختارة فى الاجتماع المشترك للـ FAO /WHO عن مخلفات المبيدات واقترحت معايير فى هذا العمل:

ـ العمل على المبيدات المعروف استخدامها بكثرة على محاصيل هامة معينة أو على مجموعة واسعة من السلع الغذائية.

ـ العمل على مبيدات جديدة معروف عنها تركها لمخلفات كما أن هناك توسع فى الاستخدام فى مكافحة الافات الزراعية فى المستقبل القريب.

ـ العمل على المبيدات التى ثبت من حساب حد التناول اليومى النظرى theoritical daily intake بناء على الحدود القصوى المناسبة للمخلفات (عند اجراء هذه الحسابات على المستوى القومى) تزيد عن حد التناول اليومى المبقول.

الحد الأقصى النظرى للتناول اليومى Maximum theoritical daily intake

ان دراسة المعاملة مع الغذاء تعتبر الطريق الوحيد الدقيق لتقدير التناول الحقيقى للمستهلك ومع هذا يعطى الاسلوب معلومات عن متوسط التناول الغذائى الا اذا أجريت دراسات مكثفة تشتمل على الاختلافات الغذائية وعلاقتها بالعمر والجنس والتوزيع الجغرافى. وفى غياب دراسات التغذية يمكن اجراء التنبؤ بناء على المعلومات المتاحة من مصادر أخرى عن المخلفات وكذلك اعتمادا على الخواص الطبيعية والكيميائية للكيميائيات التى تكون المخلفات.

بفرض أن الحدود القصوى للمخلفات MRL's تبنى على القيم المتحصل عليها من التجارب المشرف عليها أو / والدراسات المختارة (كما تجرى عادة) يكون من

الممكن حساب أقصى تناول يومى نظرى عن طريق ضرب قيمة MRL لكل سلعة × استهلاك الفرد من الطعام فى اليوم فى بلد الدراسة. وتفترض الحسابات أنه مع المبيد تحت الدراسة يراعى الآتى:

١ ـ المخلفات على الطعام وقت الاستهلاك تكون عند مستوى الحد الأقصى MRL.

٢ ـ المخلفات توجد على جميع السلع التى يقدر فيها MRL.

هذه الافتراضات معروف عنها الزيف وحيث أن هذه القيم المحسوبة تزيد عن التناول الفعلى فانها تكون غير واقعية للعديد من الأسباب حيث أن:

ـ من المستحب معاملة جزء من السلعة بالمبيد المستخدم.

ـ قيم MRL المبنية على اساس المستويات القصوى للمخلفات تعكس عادة المعدلات القصوى للتطبيق وأقصر فترات بين المعاملة والحصاد وهذه ظروف مستحبة الحدوث بناء على التعليمات العلمية.

ـ تجاهل تأثيرات التخزين والنقل والتجهيز والطهو والتصنيع على المخلفات.

وبالرغم من الحدود المؤثرة فإن هذا الحساب يعتبر ذات قيمة كدليل أو معيار للتفرقة بين المركبات لاختبار المبيد الذى ستجرى عليه دراسات متقدمة عن المخلفات. إذا لم يزيد الحد الأقصى النظرى للتناول اليومى عن حد التناول اليومى المقبول ADI من وجهة النظر التوكسيكولوجية للإنسان فلا يتوقع حدوث مخاطر نظرية من تعرض المستهلك للمخلفات الضارة (حيث أن معيار ADI يأخذ فى اعتباره عامل أمان حوالى ١٠٠ وأكثر). وتحت هذه الظروف يصبح مضيعة للوقت تحليل عينات الغذاء للكشف عن مخلفات هذه المبيدات.

حيث أن MRL مبنى على أساس الحد الأقصى المقدر للمخلفات عند الحصاد (أو

ما يساويه) ولو كانت المعلو مات الخاصة بمآل وانهيار المخلفات خلال التخزين أو النقل متوفرة يمكن عمل تقدير عن مستوى المخلفات فى السلعة (المعروضة للبيع) (شكل ٢). وقيمة الـ MRL المبنية على هذه التقديرات تكون أقل من قيمة MRL عند الحصاد وتعتبر خطوة تقترب من وضع المستهلك وكذا تعتبر أكثر واقعية لاعتبارها عند حساب التناول اليومى النظرى الأقصى. ومن الصعوبة بمكان توحيد أو قياسية ما يحدثه التخزين والنقل كما أن البيانات الخاصة بتأثير هذين العاملين غير متوفرة إلا فى حالات قليلة وظروف معينة.

التنبوء الواقعى لتناول المستهلك Realistic Prediction of Consumer intake

من أهم العوامل المحددة لعمل تنبوء ناجح عن تناول المستهلك لمخلفات المبيدات هو توفر معلومات دقيقة وكافية عن اختفاء المخلفات خلال التجهيز والطهى أو التصنيع للسلعة المحتوية على المبيد. بالرغم من صعوبة قياسية طرق التجهيز والطهى للمواد الغذائية فإن التفاوت بين تأثير التناول الأقصى اليومى النظرى المحسوب من MRL's والتناول اليومى الفعلى الناتج من دراسات التغذية كبيرا جدا كما هو واضح فى الجدول (١) مما يدعو لضرورة إيجاد طريقة للتنبوء تتسم بالواقعية عن تناول المستهلك. ولقد وصف هذا الاتجاه البحاث Frawly and Duggm عام ١٩٧٨ فى محاولة لإيجاد طريقة أفضل للتنبوء بالتناول اليومى بدلا من تلك القيم النظرية المبنية MRL's على أساس. إذا لم تتوفر دراسات التغذية عن المبيدات كأن يكون المبيد جديدا ولم يصل بعد للمستوى التجارى فى التطبيق أو كانت طريقة التحليل غير قادرة على تقدير المبيد المعين فإن هذه التنبوءات تكون بديلا مناسبا عن تجارب تقليدية.

جدول (١) : مقارنة عن التناول الفعلى لبعض المبيدات والتناول اليومى النظرى فى الولايات المتحدة الأمريكية مع التناول اليومى المقبول (ADI's) فى الفترة من ١٩٧٤ ـ ١٩٧٦.

المبيـــد	التناول اليومى النظرى المؤثر (ملليجم/كجم-١)	التناول اليومى الفعلى (ملليجم/كجم-١)	حد التناول اليومى المقبول لشخص وزنه ٦٠ كجم (ملليجم/كجم-١)
الكابتان	١٨,٠	٠,٠٠١٢	٦,٠٠
ميثوكس كلور	١٠,٢	٠,٠٠٠٤	٦,٠٠
ديلدرين	٠,٠٠٦	٠,٠٠٢٤	٠,٠٠٦
بارايثون	٠,٧٨	٠,٠٠٠٠٦	٠,٣٠
كاربارايل	٥,٥٨	٠,٠٠١٢	٠,٦٠

لذلك يعتبر إدخال مزيد من المعلومات عن مخلفات المبيد مثل حدوثه وتوزيعة خلال السلعة ومصيره خلال التجهيز والطهو للسلعة الغذائية يعطى تنبوء أكثر واقعية عن تناول المستهلك.

١ ـ بالرغم من صعوبة التصميم لكل المحاصيل والسلع لا يكون مستحبا معاملة أكثر من ٥٠٪ من المحصول بالمبيد تحت الدراسة. النسبة الفعلية يحتمل أن تتراوح بين ١٠ ـ ٢٠٪ من المحصول.

٢ ـ المعيار MRL يبنى على أساس مستويات المخلفات القصوى ولكن متوسط المخلفات عند الحصاد يقع بين ٢٠ ـ ٤٠٪ من الحد الأقصى (ارجع إلى منحنيات التوزيع فى الشكل ٤).

٣ ـ قد تحدث مخلفات المبيدات فى أو تتوزع جزئيا فى جزء أو أجزاء معينة من النبات أو السلعة الغذائية. قيم الحدود القصوى للمخلفات MRL's التى تستعمل على السلعة كلها كما تحدث فى السلعة عند البيع لا تكون عادة متجانسة التوزيع ومثال ذلك :

- فى الموالح تتركز مخلفات بعض المبيدات فى القشرة الزيتية ولا تنتقل إلى الفصوص أو العصير (فى بعض الأحيان قد تستخدم القشرة فى الغذاء إو كعلف للحيوانات).

- فى البسلة وبعض أنواع الفول يكون الجزء الذى يؤكل محمى بالقرن الذى يستبعد.

- بالنسبة للخضروات المثمرة والفواكه المتناسقة ذات القشرة التى لا تؤكل مثل الشمام والبطيخ والموز والكيوى حيث تستبعد القشرة التى تحتوى على معظم المبيدات.

٤ ـ بعض المحاصيل نادرا أو لا تؤكل بالمرة على الصورة الخام مثل البطاطس والحبوب لذلك يكون من الأهمية بمكان معرفة مآل مخلفات أى مبيد خلال التجهيز والطهى عند التقدير المناسب لتناول المستهلك للمخلفات مع هذا المحصول. كما يكون مطلوبا توفر بيانات عن تأثير مختلف طرق الطهو على المخلفات مثل الغليان والتحميص والخبيز حيث يختلف تأثير كل منها على سلوك المخلفات.

٥ ـ بعض المحاصيل مثل الحبوب وبنجر السكر والبذور الزيتية عادة تجهز للحصول على المواد الغذائية مثل الدقيق والردة والسكر وزيت بذرة القطن. وهذه العمليات تؤدى الى حدوث نقص أو حتى اختفاء لمخلفات المبيدات.

لوضع تنبؤ أكثر واقعية من البندين ١، ٢ يمكن تقليل التناول اليومى الأقصى النظرى بالعامل ٢٠ حتى قبل أخذ العوامل الأخرى فى الاعتبار. وفى حالة عدم توفر البيانات لا توجد توقعات عن حدوث فقد خلال النقل والتخزين (عادة تحدث بعض الفقد) ويفترض أن متوسط الفقد للمخلفات عند التجهيز والطهى والتصنيع حوالى ٨٠٪ لذلك يكون التنبؤ الواقعى لما يتناوله المستهلك حوالى ١٠٠ مرة أقل من حد التناول الأقصى اليومى النظرى (شكل ٧).

اذا كان ممكنا تستخدم عوامل خاصة للتنبؤ لكل مبيد على حدة، وبذلك يكون العامل ١٠٠ معضدا كدليل عام من بيانات عدد من المبيدات الشائعة الاستعمال. يوضح الجدول (١) فيما عدا الديلدرين الذى يتطلب اعتبارات خاصة توجد عوامل أمان اضافية طالما كان التناول اليومى المقاس فعليا مازال قليلا. هذا التنبؤ عن تناول المستهلك لمخلفات المبيد يمكن استخدامه لتقييم الأمان مع الثقة عندما لا يكون متوفرا قيم التناول اليومى الفعلى.

الحاجة للحدود القصوى للمخلفات ـ الصلة الوثيقة بين MRL والتعرض Need for maximum residue limits - Relevance of MRL's to expoure

لقد حددت العديد من الدول الحدود القصوى لمخلفات المبيدات بصفة رسمية كمعيار لحماية المستهلكون. وفى أحسن الأحوال تستطيع هذه الحدود أن تحدد أو تفصل ما بين أمرين هما صلاحية الطعام (ليست بالضرورة من الناحية العلمية) أو عدم صلاحيته للاستهلاك الآدمى. وحيث أن أعداد المبيدات والدول التى تضع وتتبع معيار الحدود القصوى للمخلفات فى تزايد فان المشاكل الادارية المرتبطة بالتطبيق وتعضيد هذا الاتجاه تتزايد كذلك. ان المتطلبات الملقاة على عاتق القائم بالتحليل لاتباع طرق تحليل المخلفات المتعددة لتغطية مئات من المبيدات على محاصيل وسلع متنوعة غير عادلة أو واقعية. بالاضافة الى ذلك هناك حاجة للطرق التأكيدية فى التحليل. معظم المبيدات ذات تركيبات مرتبطة ببعضها وفى بعض الحالات يصعب التمييز بين واحد وآخر وفى أحيان أخرى ينتج نفس نواتج التمثيل أو نواتج الانهيار. لذلك فان هناك حاجة متزايدة لفحص علاقتها الوثيقة بالحدود القصوى من المخلفات فيما بينها وكذلك تقدير مدى امكانية حماية المستهلك بزيادة قسوة التشريعات أو التخفيف منها. يجب أن نتذكر أن بعض البلدان قد حققت فعلا حماية جيدة للمستهلكون بدون وضع قيم الحدود القصوى للمخلفات MRL's رسميا. خلال عمليات التسجيل يجب توفر معلومات كافية عن حجم ومصير المخلفات لكى نتمكن

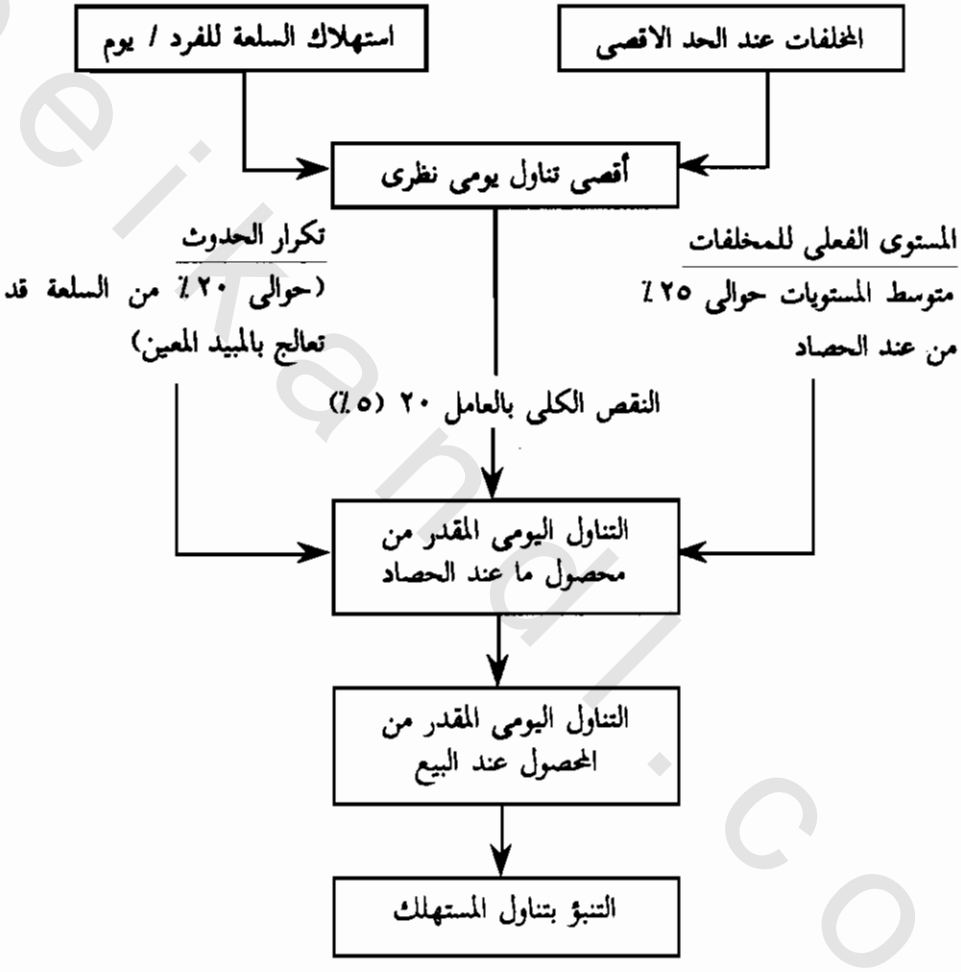
من عمل تنبؤ واقعى عن تناول المستهلك، وهناك نوعان من الاقترابات نوجزها فيما يلى:

ـ يمكن وضع وتحديد قيمة وتنفيذها من خلال الطرق المتاحة وينادى هذا الرأى بأن البيانات المطلوبة يمكن أن تتركز على تقدير الحدود القصوى للمخلفات عند الحصاد والتعضيد يتم من خلال أخذ عينات منظمة للتحليل من خلال برنامج الاستكشاف الغذائى.

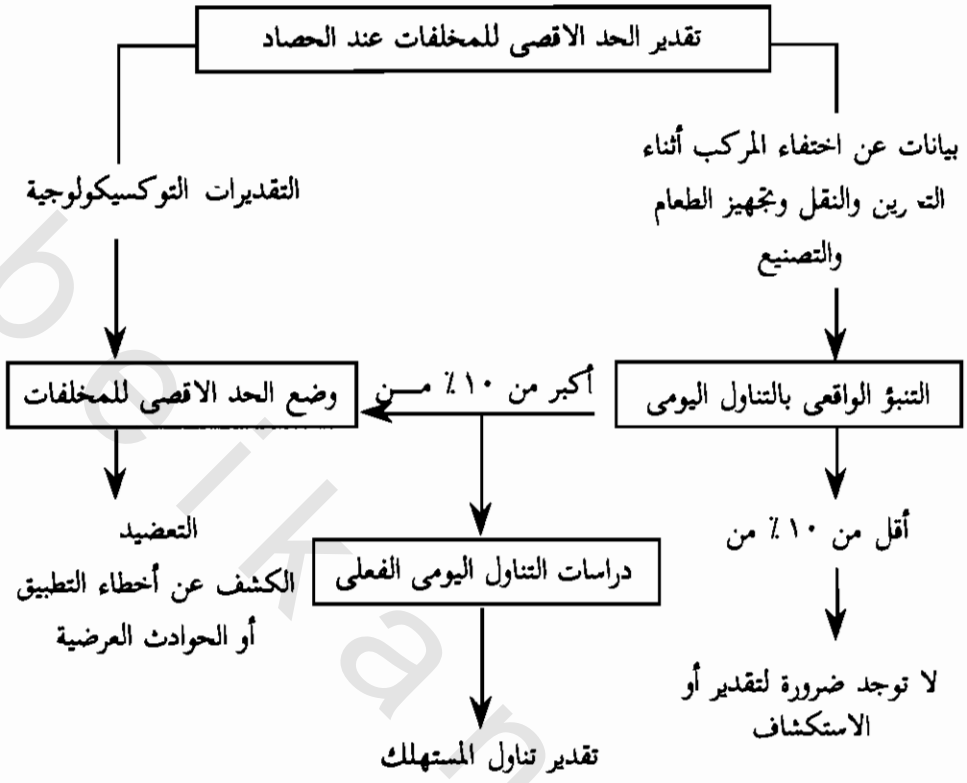
ـ أما الرأى الآخر يتطلب بيانات مناسبة لتقدير الحدود القصوى للمخلفات عند الحصاد وبعد ذلك تطلب بيانات عن اختفاء المخلفات خلال النقل والتخزين وتجهيز الطعام والتصنيع للتأكد من صلاحية التنبؤ عن تناول المستهلك. اذا أظهر التنبؤ عن تناول مبيد معين عدم وجود ولو تصور نظرى لحد التناول اليومى المقبول ADI (ولنقل بالعامل ١٠) يصبح مفهوم MRL's ومايتبعه من وسائل تعضيدية غير ضرورية لحماية المستهلك ومن ثم يجب أن تستبعد أو تحذف. وهذه الخطوة ستزيل من على كاهل القائم بالتحليل مهام وأعباء غير ضرورية (شكل ٢).

هناك تبسيط بدون خطر يمكن تحقيقه باستعمال ما يفهم «مجموعة الحدود القصوى للمخلفات group MRL's » كأن نقول الثمار التفاحية porne fruit أو الخضروات الجذرية root vegetables حيث نتوقع أن تتساوى المخلفات على أنواعها. وعلى سبيل المثال مركب البرمثرين permethrin مبيد بيرثرويدى غير جهازى يترك مخلفات على أجزاء النبات المعرضة فقط. ولقد قدرت الحدود القصوى للمخلفات بالملليجم/كجم-١ (اجتماع JMPR ١٩٧٩) فى الجزر (٠,٠١) والبطاطس (٠,٠٥) والفجل (٠,١) وبنجر السكر (٠,٠٥). ان احتمال احتواء أى محصول جذرى على مخلفات البرمثرين تزيد عن ٠,١ ملليجم/كجم-١ مستبعدة جدا، لذلك تم تقدير MRL لهذه المحاصيل الاربعة بينما استبعدت جميع المحاصيل الجذرية

الأخرى. الا اذال ظهرت بيانات تأكيدية أخرى أوعندما تضاف محاصيل أخرى لهذه القائمة. وهذا يصعب الاقتناع به علميا أو اداريا. وحيث أنه يجب وضع قيم في بعض الحالات اذا كانت المخلفات ذات علاقة وثيقة بالمستهلك لذلك يجب على الخبراء والمتخصصون فى اللجان المعنية أن يتخيروا التوصيات المناسبة.



شكل (٧) : التنبؤ الواقعى بتناول المستهلك لمخلفات المبيد مع الطعام.



شكل (٨) : تصورات عن اختيار المبيدات لتقدير الحدود القصوى للمخلفات

obeikandl.com

المراجع

1. IUPAC Comission on Terminal Pesticide Residues Pure and Appl. Chem., 51, 677 (1979).
2. Horowitz, W. in Pesticide Residues: Special Symposia at IV International Congress of Pesticide Chemistry Zurich (1968) Ed Frehse H. Geissbun-lerH. Pergamon Press (1979).
3. IUPAC Commission on Pesticide Residue Analysis Pure and Appl. Chem., 51, 1603 (1979).
4. IUPAC\ Commission on Pesticide Chemistry Pure and Apple. Chem., 53, 1039 (1981).
5. Cochrane, W. P. and Whitney, W. in Pesticide Residues Special Symposia at IV International Congress of Pesticide Chemistry Zurich (1968) Ed Frehse H. Geissbuhler H. Pergamon Press (1979).
6. Carl, M. in Pesticide Residues: Special Symposia at IV International Congress of Pesticide Chemistry Zurich (1968) Ed Frehse H. Geissbuhler H. Pergamon Press (1979).
7. Telling, G. M., Proc. Analyt. Div. Chem. Soc., January 1979, p. 37.
8. Ambrus, A. in Pesticide Residues Special Symposia at IV International Congress of Pesticide Chemistry Zurich (1968) Ed Frehse H. Geissbuhler H. Pergamon Press (1979).
9. Gunther, F. A. Res. Rev., 76, 155 (1980).
11. FAO/WHO Guide to Codex Maximum Limits for Pesticide Residues. Co-

obeikandl.com

dex Alimentarius Commission CAC/PR 1-1978 Rome (1978).

12. Bates, J. A. R. J. Sci. Food Agric., 30 401 (1979).

13. FAO/WHO Pesticide Residues in Food 1980. FAO Plant Production and Protection Series No. 26 (Contains references to all cocumentation of the FAO/WHO joint Meetings on Pesticide Residues).

14. WHO Procedures. for Investigating International and Unintentional Food Additives Technical Report Series No. 348 (1967).

15. US Department of Health, Education and Welfare. FAO Monitoring Programs for Pesticide and Industrial Chemical Residues in Food HEW Publication No. (FDA) 79-2116 (1979).

16. Frawley, J. P., Duggan, R. E. in Pesticide Residues Special symposia at 1V International Congress of Pesticide Chemistry Zurich 91978) Ed Frehse H., Geissbuhler H. Pergamon Press (1979).

GENERAL REFERENCES

. Pesticides 5th Edition Council of Europe, Strasbourg 1981.

Report of Ad Hoc Government Consultation on International Standardization of Pesticide Requirements FAO 1977 AGP: M/9.

Reports of Codex Committee on Pesticide Residues FAO/Alinorm 78/24 (1977 Meeting): Alinorm 79/24 (1978 Meeting): Alinorm 79/24a (1979 Meeting): Alinorm 81/24 (1980 Meeting): Alinorm 83/24 (1981 Meeting).

منظورية مخلفات مبيدات الآفات فى الغذاء

Perspective on pesticide Residues in Food

* مقدمة Introduction

أوضحت نتائج إستكشاف وضع مخلفات مبيدات الآفات فى السلع الغذائية والتى أجريت لسنوات عديدة فى بلدان عديدة أن أكثر من ٨٠٪ من بين مئات الآلاف من العينات العشوائية للسلع الغذائية الزراعية لا تحتوى على مخلفات ضارة وحتى اذا وجدت المخلفات فانها تكون فى حدود أقل من الممكن الكشف عنه وقد تصل للصفر. حوالى ١٥ـ١٨٪ من العينات وجدت محتوية على مخلفات يمكن قياسها ولكنها أقل من الحدود القصوى المسموح بتواجدها بينما ٣٪ وغالبا أقل من ١٪ من العينات للعديد من السلع الغذائية يحتوى مخلفات أكبر من الحدود الرسمية المسموح بها. وهذه الحدود بالطبع تعنى الزراعة ولكنها لا تعتبر قياسية فى ناحية الصحة العامة. وفى جميع الحالات يؤدى استهلاك هذه السلع المحتوية على هذه الكميات الى دخول جسم الانسان كميات من المبيدات أقل من تلك التى تحدث تأثيرات توكسيكولوجية استقراء من بيانات التجارب على الحيوانات.

* تسجيل المبيدات The Registration of pesticides

إن توفر المبيدات وتواجدها فى متناول المستهلكون مكن التحكم فيها من خلال

obeikandl.com

اختيار أو السماح لمستحضرات المبيدات التى قد تحدث أخطارا قليلة أو أقل ما يمكن للمستهلكون كما قد يؤدى التناول كميات من المبيدات تقع فى حدود المسموح به فى الغذاء والعلائق وقد تحدث تأثيرات بيئية لا قيمة لها. وهذا التحكم يتم من خلال قواعد التسجيل القومية والتى تؤكد على ضرورة تحقيق فعالية المبيد ضد الآفة المستهدفة فى برنامج المكافحة وتكون سميته على الثدييات والبيئة فى حدود المقبول. من السهولة بمكان التحكم فى تواجد المبيد من خلال دراسات الاستكشاف والتسجيل الا أن التحكم فى استخدامه يجابه بصعوبات ومشاكل ذات طبيعة مختلفة. ولقد لجأت بعض السلطات الى تطبيق مفهوم «العمليات الزراعية الجيدة GAP»

يعتقد ويميل العديد من البحاث الى أن قياس المخلفات الخاصة بالمبيدات عند الحصاد تعتبر الطريق الوحيد الذى يمكن من خلاله الحكم على أن مستخدم المبيد قد إتبع التعليمات الموجودة على البطاقة وكذلك العمليات الزراعية الجيدة. العلامة المحددة لهذا الاختيار تتمثل فى الحد الأقصى الرسمى للمخلفات المبنية على أساس تقدير المخلفات القصوى التى قد تحدث عندما يستخدم المركب بأقصى معدلات. وهذا المستوى من تحليل المخلفات لايجب أن يتعارض مع أى من التقديرات الخاصة بتعريض المستخدم أو مع تقويم أخطار المركب على الصحة العامة على المدى الطويل.

* **الرواسب الابتدائية** Initial deposits

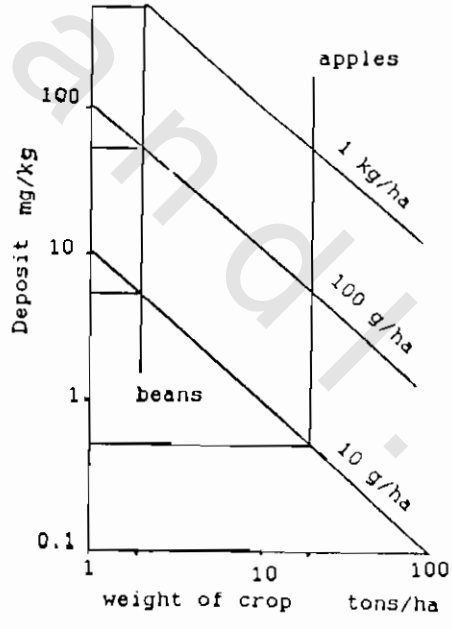
تعتمد مخلفات المبيدات التى تحدث فى المحاصيل عند الحصاد على عاملين :

١ـ الرواسب الأولى من حيث توزيعه والتغطية و ...

٢ـ اختفاؤه بعد المعاملة ...

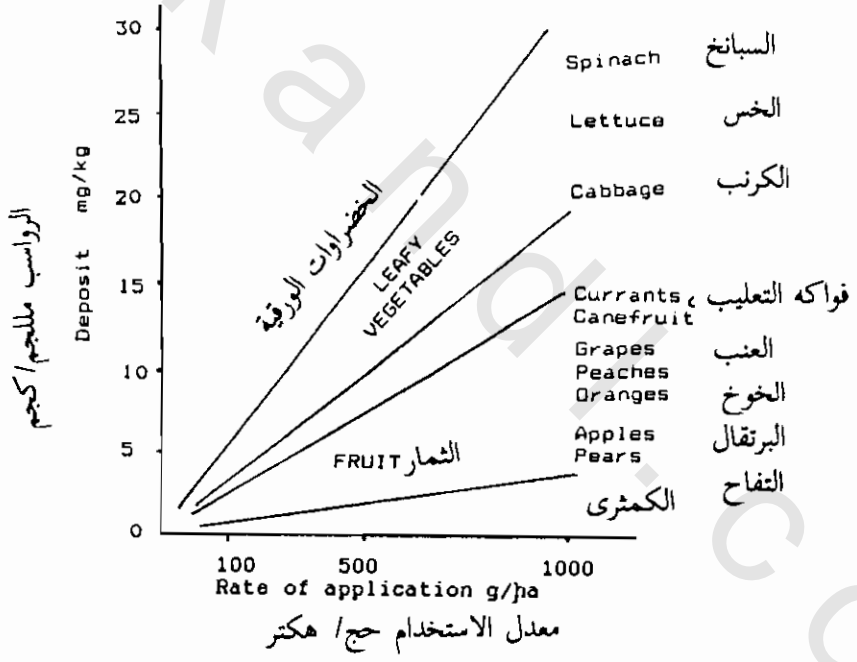
وكلاهما يظهرا بوضوح من خلال التخفيف من جراء نمو النبات وفى الحقيقة من خلال تأثيرات مختلف الأنشطة الطبيعية والكيميائية والبيولوجية.

إن معدل استخدام المبيد يحدد وبوضوح المستويات العليا للراسب الأولى توضح الشكل (١) المستويات النظرية القصوى من المخلفات والتى ترتبط بالمعدلات المستخدمة من المبيد على متوسط المحصول لكل هكتار من النباتات المعاملة. ومن الواضح أن هذه الرواسب تفترض وصولها جميعا الى المحصول وهذا لايمكن حدوثه من الناحية العملية لأسباب عديدة. وقد لا يكون الجزء الذى يؤكل من النبات المستهدف من المعاملة ولكنه قد يتلقى بعضا من محلول الرش ومن ثم تؤثر مواصافاته على الراسب. والمعلومات ليست متاحة دائما عن العديد من العوامل المؤثرة مثل مساحة سطح الورقة للوزن الكلى للنبات خاصة مع الخضروات الورقية وكذلك زيادة النمو والوزن لكل المحاصيل فى الأيام أو الأسابيع القليلة قبل الحصاد. يلعب طبيعة السطح النباتى دورا فى الاحتفاظ بمحلول الرش.



شكل (١) : الرواسب القصوى النظرية من معدلات استخدام مختلفة ومتوسط الانتاجية

فى العديد من تجارب المخلفات التى تركز على تقدير المخلفات عند الحصاد لا يلقى تحديد الراسب الأولى للمبيد الاهتمام الكافى ولا توجد أدلة تؤكد أن السم فى حالة تواجده على المحاصيل موجود بالكميات المتوقعة. لتقدير المخلفات عند الحصاد وفى حالة التطبيق المباشر على الأجزاء التى تؤكل طازجة لابد من توفر بيانات كافية ودقيقة عن الراسب الابتدائى أو كمية المبيد وقت المعاملة (صفر وقت). الشكل (٢) مبنى على أساس عدد من التقديرات المأخوذة من البيانات المنشورة وهى توضح مستويات الرواسب القصوى المتوقع تواجدها على عدد من المحاصيل وعلاقة ذلك بمعدلات استخدام المبيد.



شكل (٢)

الرواسب الإبتدائية القصوى للمبيدات على بعض المحاصيل

يمكن أن تستخدم لتعريف تجارب المخلفات التى يتوقع أن تكون الرواسب الأولية لها أعلى من المستويات المتوقعة وهذا يؤدى الى الاقتراح بأن طريقة المعاملة وأية عوامل أخرى تؤثر على الرواسب لاتمثل وبدقة العمليات الزراعية. ان متوسط الراسب المتوقع يمثل ٥٠٪ من الحد الأقصى الموجود فى شكل (٢).

من الصعوبة إن لم يكن مستحيلا عزل وتقدير معنوية تأثير العوامل الفردية التى تؤثر على تحديد كمية راسب المبيد. بالاضافة الى معدل استخدام المبيد فإن أهم وأكثر العوامل تأثيرا على الرواسب الفعلية تشمل :

ـ نوعية الرش (أجهزة التطبيق).

ـ صفات المحصول وإعتراض المحصول لمحلول الرش.

ـ الظروف المناخية.

وهذه العوامل تعكس فى بعض الحالات قرار الفلاح أو مستخدم المبيد عن كيفية وميعاد الرش وتحت أى ظروف. وهذه لا يمكن التحكم فيها من خلال تصميم المبيد أو متطلبات التسجيل. ولقد دعا ذلك إلى الاقتراح بالحاجة المستمرة لسلطات التسجيل لتكرار إجراء تجارب المخلفات مع جميع المبيدات الجديدة والمحاصيل مع أنها لا تضيف الا القليل للبيانات المتاحة فعلا عن مخلفات المبيدات. وهناك مشاريع بحثية هائلة لتقدير الرواسب الأولية للمبيدات وعلاقتها بأجهزة التطبيق ومقدرة المحاصيل على الاحتفاظ بمحلول الرش وهذه لابد وأن تضيف معلومات جديدة عن العوامل التى تؤثر على الرواسب ومن ثم المخلفات.

* مصير الراسب الأولى The Fate of a deposit

* فى العادة يتم تصميم مستحضر المبيد وطرق التطبيق بما يتلاءم مع تحقيق الأداء المناسب وتقليل الأخطار على عمال الرش ولكنها تؤثر كذلك على الثبات والفعل

البيولوجى لمخلفات المبيد. المعلومات عن هذه العوامل ذات أهمية كبيرة فى تقدير الرواسب الابتدائية ومايحدث لها تباعا على المحصول المعامل، وكذلك تحديد الأماكن المحتمل تواجد المخلفات فيها فى البيئة.

* يمكن التنبوء بمصير المبيد على أو فى المحصول إستنادا إلى الصفات الطبيعية للمركب وبيانات حركة وسلوك المبيد فى النباتات المأخوذة من التجارب المعملية (المرجع ـ٣). وليكن معلوما أن النبات جزء من البيئية التى يستخدم فيها المبيد وحيث أنه الهدف من التطبيق فإن الرواسب على هذا الهدف تزيد كثيراً عن المواقع خارجه ولو أنه فى بعض الحالات قد يحدث العكس. على السطح النباتى يتعرض راسب المبيد للعديد من الظروف البيئية وقد يفقد بواسطة المطر والتطاير والأكسدة والتحلل المائى أو الانهيار الضوئى. فى النبات يتعرض المبيد لعمليات التمثيل وهى تكون أو تمثل التقنية المؤثرة فى تقليل كمية المبيد.

* من بيانات المستحضر والتطبيق والمعلومات المتاحة عن مواصفات النبات بالاضافة للاستفادة من البيانات السابقة المتاحة. ومن الممكن تقدير راسب المبيد على الجزء الطازج الذى يؤكل من النبات. أخذ العوامل المؤثرة على سلوك الراسب الأولى للمبيد تحدد كمية المخلفات عند الحصاد. وهذا التنبوء الكيفى قد يؤدى لتقدير أفضل لمستوى المخلفات الأقصى عما هو الحال من المسئول المأخوذ من نتائج تجارب محدودة خاصة إذا كانت التجارب ذات نوعية رديئة فى التنفيذ والعرض.

* بالرغم من أن عدد قليل جدا من البحاث درسوا البيانات الموجودة عن مخلفات المبيد الا أن بعضا منهم فحص تأثيرات واحد أو أكثر من العوامل المتخصصة المؤثرة على إختفاء المخلفات وحاولوا الربط بين هذه العوامل والمخلفات الناتجة. والعديد من البحاث وضعوا نماذج رياضية لوصف إختفاء مخلفات المبيد على المحاصيل النامية. بالرغم من النجاح النسبى للباحث Timme ومعاونوه (٤) فإن دراسة هذه النماذج

ومدى تطبيقها أدى الى وضع استنتاج عام مفاده «فى الوقت الراهن لايوجد نموذج جيد يمكن استخدامه على النطاق العالمى للتنبوء باختفاء مخلفات المبيد على النبات»

* نظرا لهذه الصعوبات قد يكون من المفيد وضع اقتراب دقيق ومناسب لأغراض التنبؤ بالمخلفات. إن المخلفات القصوى عند الحصاد والتى تعتبر الأساس الذى يبنى عليه تحديد «MRL» أو المستوى الأقصى للمخلفات يقدر من خلال ثلاثة معايير هى : الراسب deposit والتخفيف dilution والاختفاء disappearance ويطلق عليها بالانجليزية (الثلاثةd) وهى ترتبط بالعلاقة التالية :

المخلفات القصوى من المبيد عند الحصاد = $d_2 \times d_1 \times D$

حيث D = الراسب الأقصى المتوقع

d_1 = عامل التخفيف الذى يحدث بسبب نمو النباتات فى الفترة مابين الحصاد وميعاد آخر تطبيق.

d_2 = عامل الاختفاء الذى يبنى على أساس مواصفات المركب والظروف المناخية التى سادت بين التطبيق والحصاد.

d_2، d_1 يتوقفان على فترة ما بعد الحصاد post harvest interval (PHI)

* من المفضل توفر معلومات عن زيادة وزن المحاصيل فى المراحل الأخيرة من النمو حتى يكون عامل التخفيف على درجة عالية من الدقة. وبالرغم من أن عوامل تخفيف النمو والاختفاء ترتبط بالوقت فإن التقرير يجب ان يتم بصورة منفصلة. معظم البيانات المنشورة عن نصف فترة الحياة للمبيدات "half lives" تتضمن هذين العاملين وهى قد تكون السبب فى الاختلافات الموجودة بين التجارب المختلفة.

obeikandl.com

من أهم أسباب الاختلافات فى قيم مستوى MRL'S هو إستخدام بيانات عدد محدود من التجارب الغير مؤكدة الدقةوكذلك افتراض تطبيق العمليات الزراعية الجيدة فى برامج التقييم. إن الدور الرئيسى للتجارب المشرف عليها يتمثل فى تأكيد أو رفض أو تحوير التنبؤات المتحصل عليها من البيانات المكثفة المتاحة وكذلك للتعريف الدقيق وبوضوح لمستوى المخلفات المتوقعة عند الحصاد عندما يستخدم المبيد على النباتات المستهدفة. والبيانات من التجارب المحدودة لاتستخدم على علاتها نظرا لأنها تكون مسئولة عن أخطاء فظيعة.

* المحصول الذى يختار لتجارب المخلفات لابد أن يوفر ثلاثة معايير على الأقل :

- يمثل جزء هام وأساسى من غذاء الانسان ـ وليكن معلوما أن الجانب الأكبر من طعام الانسان يؤخذ من حوالى ٣٠محصولا نباتيا (٥). وحيث أن تقرير المخلفات القصوى من هذه التجارب قد يستخدم لمحاصيل أخرى يصبح من الأهمية أن تكون هذه التقديرات من الدقة بمكان. وبالاضافة الى ذلك قد تستخدم هذه التقديرات لحساب حد التناول اليومى النظرى.

- يجب أن يؤخذ فى الاعتبار دور الجزء الطازج الذى يؤكل من النبات «جامع الرواسب deposit collector» كما أن صنف ومرحلة نمو النبات يجب أن تمثل المواصفات المناسبة للرواسب القصوى على الجزء الذى يؤكل من النبات. وهناك انواع من المحاصيل يجب أخذها فى الاعتبار عند تقدير رواسب المبيدات :

الفاكهة الكبيرة (التفاح ـ الخوخ) وهى ذات سطوح جلدية مختلفة

الخضروات الثمرية مثل الطماطم والخيار (ذات أشكال مختلفة)

ثمار صغيرة مثل العنب والفراولة (بيئات مختلفة)

خضروات ورقية مثل الخس والسبانخ والكرنب والبقوليات والفول

ـ يجب أن يقدم المحصول أفضل الاختيارات لتمثيل النتائج وتطبيقها على المحاصيل الأخرى التى تحتاج للمعاملة بنفس المبيد. ومن المفضل أن توضع جداول دولية عن أنسب المحاصيل لكل تجربة.

* **تمثيل بيانات المخلفات** The extrapolation of residues data

من غير العملى إجراء تجارب كاملة الاشراف لتقدير المخلفات على :

أ ـ جميع المحاصيل التى قد يستخدم المبيد عليها.

ب ـ جميع أصناف وأنواع المحاصيل

جـ ـ تحت ظروف واسعة من الظروف المناخية وطرق الزراعة والعمليات الزراعية ان تعميم وأبعاد أى تجارب يجب أن تندرج تحت مفهوم المتطلبات المعقولة لبيانات المخلفات. لذلك فإن مفهوم الاستقراء والتمثيل يكون ضروريا لتقييم بيانات المخلفات وتقدير المستويات القصوى للمخلفات (٦).

إن نقل البيانات من وضع معين إلى آخر تتطلب معلومات عن العوامل المشتركة بين هذه المواضع خاصة فيما يتعلق برواسب المبيد وإختفاؤه. ومواصفات المحاصيل أو الاصناف قد يكون الاستقراء معقدا ويتطلب معلومات معينة وخبرات كبيرة ولكن حيث لا يوجد نظام دقيق ومحدد للاستقراء فإن صانع القرار يفضل دائما أن يعتمد على البيانات التجريبية. مع هذا فإن حدود هذه البيانات ظاهرة ولكنها ليست دائما واضحة التمييز.

* **الخيارات لمستويات المخلفات القصوى** Options for maimum Residue Limits

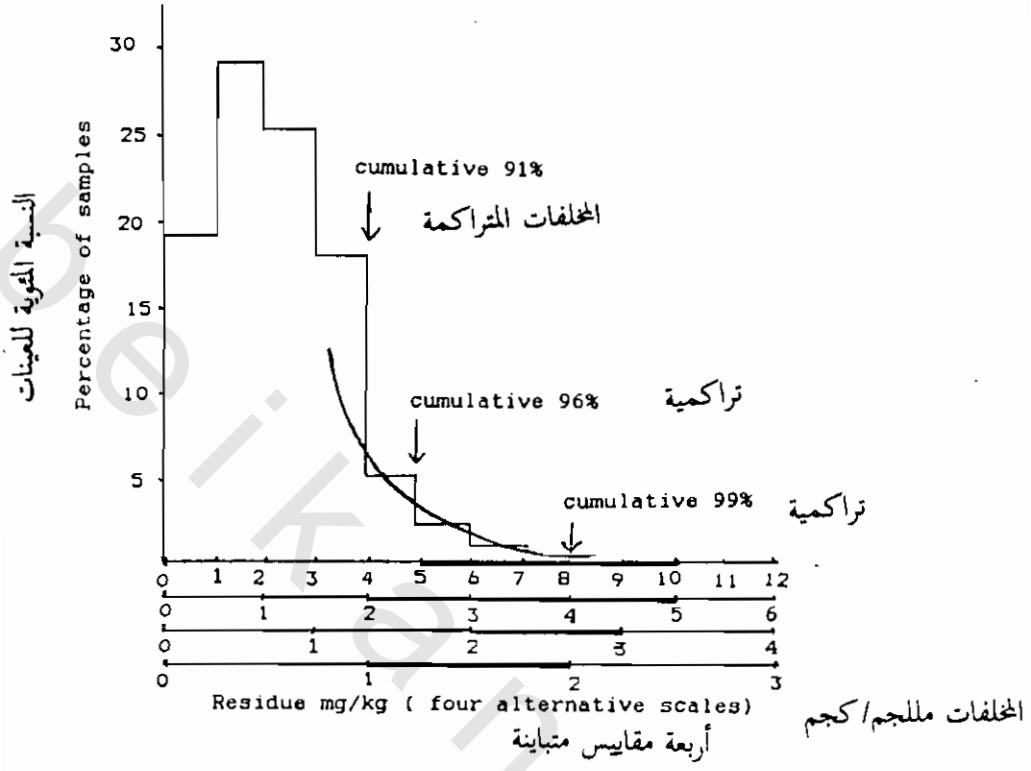
* يتمثل الدور الرئيسى لمعيار الحدود القصوى للمخلفات MRL'S فى الاستكشاف

obeikandi.com

بالاضافة الى متطلبات التسجيل. لقد أختير هذا المعيار ليعبر عن الكمية القصوى من المخلفات المتوقع تواجدها فى المحصول عند الحصاد عندما يستخدم المركب بأعلى معدل مسجل وتحت الظروف الزراعية الجيدة. هذا المستوى من المخلفات يجب أن يكون مقبولا من النواحى التوكسيكولوجية من مفهوم تناول المستهلك.

* لسنوات عديدة ظلت التجارب الرسمية والمشرف عليها الأساس القومى والدولى لتقدير المخلفات القصوى فى المحاصيل عند الحصاد ولكن اعتزام هذا المعيار فقط يقدم بعضا من إختواء القلق. إن استخدام معلومات محدودة يعتبر من أحد العوامل التى تسهم فى تحقيق مخلفات قصوى مختلفة وما يستتبع ذلك من قيم MRL'S مختلفة. لذلك كانت هناك قناعة لدى وكالات التسجيل بأن هذه القيم مبنية على أساس تجارب غير دقيقة.

* وفى حالات قليلة تتوفر بيانات كافية من التجارب لتقرير وضع وتوزيع الرواسب والمخلفات عند الحصاد حتى فى موضع واحد والنمط العام موضح فى شكل (٣) (المرجع ـ٧) وهذا النمط قابل للتعديل تبعا للموقف.



شكل (٦) : الخيارات فى إختيار وتقدير المستويات القصوى من المخلفات

* إن الخياران الأساسيان فى تحديد قيمة MRL من منحنى التوزيع يتمثلا فى :

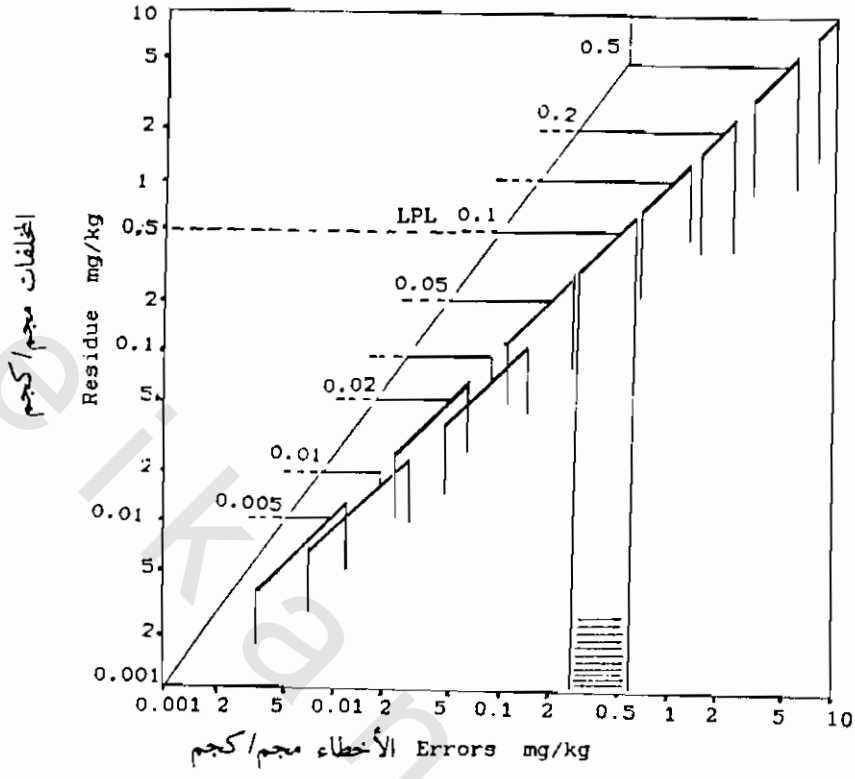
ـ إختيار نسبة مئوية عالية من العينات التى تستخدم لوضع جميع الحدود ولتكن ٩٨٪ (أو حتى ١٠٠٪) بعد إستبعاد العينات الغير ممثلة وبحيث تقع جميع بيانات التجارب فى نطاق قيم MRL الفرضية.

وهذ يؤدى إلى تضاؤل الخطر على الزارع ويرتبط هذا الخيار عادة بتعضيد قوى

لهذا الحد أو يكون مرنا حول النسبة المقترحة ولنقل ٩٠٪ وهذا يتوقف على كمية المخلفات وقوة التعضيد.

ـ والآن يوجد إتفاق عام على التعبير العددى لحدود المخلفات بحيث يبنى على المتوالية الهندسية نظرا لأن الخطأ المئوى ليس ثابتا ولكنه يتزايد مع نقص التركيز. الأخطاء يفرض + ٢ قياسى فى تتابع المستويات المعنوية ٠١, ٠٥, ١, ٢, ٥, ١ ١ ٥ ١٠. وهذه موجودة باختصار فى تقرير لجنة JMPR عام ١٩٨٨ (المرجع ـ٨) وممثلة فى شكل (٤).

ويتضح من الشكل أن مدى الخطأ المرتبط بمستوى ٥ملليجم/كجم هو ٣,٧٤ـ٦,٢٦ ملليجم/كجم. عند التركيزات المنخفضة يوجد تداخل كبير فى الحدود ومن المفيد استخدام قيم اضافية ٣، ٧ ملليجم/كجم للـ MRL اذا كانت مطلوبة.



شكل (٤) : الأخطاء فى الـ MRL ومستويات التحليل العملى المنخفضة

* اذا عدل الخيار الثانى لإختيار العدد بما يتمشى مع التتابع السابق الإشارة اليه تظهر الخيارات للمستوى المعنوى للـ MRL (على صورة أربعة مقاييس مختلفة من المخلفات ملليجم/كجم) كما فى الجزء السفلى من الشكل (٣). اذا تمكن أحد البحاث من إختيار عدد من التتابع يجب أن يكون الاقتراب مرنا بما فيه الكفاية بما يسمح بمفهوم حد التشغيل (مستوى الجودة المقبول) وكذلك مستوى الحقل. ومن الأفضل أن يتوفر هذا التوزيع لكل مبيد ولكل محصول يستخدم عليه المبيد لاتخاذ

القرار المناسب. وهذا نادر التحقيق ولكن مهارة الاستقراء وتمثيل البيانات تعطى تقديرات جيدة فى معظم الظروف.

* وحيث أن السلطات المسئولة تطلب أن يكون الـ MRL منخفضا بقدر الامكان بمعنى أن يوجد أقل مستوى فى ٩٠ ٪ من العينات وهذا هو المستوى الواجب الاختيار. وهذا يترك منطقة تخذير Warning Zone حتى المستوى المعنوى التالى كما فى الشكل (٣) قبل تنفيذ برامج التدريب والتوعية.

* أخذ العينات واعتبارات التحليل Sampling and analytical considerations

* حددت طرق أخذ العينات للحصول على البيانات من تجارب المخلفات لتحديد المستويات القصوى بواسطة FAO منظمة الأغذية والزراعة (المرجع ـ٩). الطرق الموصى بها تحدد وتميز الاختلافات الخاصة بالرواسب والمخلفات عند الحصاد فى العينات الأولية (معدات محصول معين) وعادة تتكون العينة الحقلية من عدد من العينات الأولية. تعتمد طرق أخذ العينات كما هى موصى بها فى دليل دستور التحكم فى مخلفات المبيدات codex (المرجع ـ١٠) على أخذ عينة كبيرة تحتوى على عدد من العينات الأولية. وهذا يعتبر ضمان لتوحيد طريقة أخذ العينات سواء لتحديد قيمة MRL أولتعقيد الحدود. وان تحليل ثمرة واحدة أو نبات خضر واحد لا يعطى نتيجة صالحة سواء كان بهدف وضع الحد الأقصى للمخلفات أو تعضيد ما هو موجود.

* إن تعقيد التحليل يلقى عبئا ضخما على كاهل الباحث والقائم بالتحليل خاصة اذا كانت سلطات التسجيل تشترط اجراء العمل على جميع المبيدات المدرجة فى القوائم مع الأخذ فى الاعتبار عامل التكلفة. وهناك ثلاثة اتجاهات يمكن من خلالها موائمة التشريعات مع تمثيل واستقراء نتائج التجارب وهى :

ـ يمكن تبسيط تعريف المخلفات مما يؤدى الى أن يوجه استكشاف الاستخدامات المسجلة الى قياس مركب واحد فقط (المرجع ـ١١).

ـ يعبر عن الحدود كواحد من تتابعات مستويات المعنوية ٠١, ٠٢, ٠٥, ١, ٢, ٥, ١ ٢ ٥ ١٠

ـ من النادر الاحتياج الى ضبط قياس المخلفات الى الحد الذى تسمح به حساسية طرق التحليل والا كان ذلك سببا فى رفع تكاليف الاستكشاف. ومن المقبول تعريف التركيزات الدنيا التى تقدر فى العينة المحتوية على المبيد (LPL = أقل مستوى تحليل عملى Lower practical anahytical level). وهذا المفهوم موضح فى الشكل (٤) مع ضعف الأخطاء القياسية 2XSD المرتبطة بالـ MRL'S . لذلك فان أقل تركيزات LPL مع الحد الأقصى للمخلفات MRL مقداره ٥ملليجم/كجم يساوى ٥, ملليجم/كجم.

من الشكل (٤) يتضح أن LPL لكل مستوى معنوى على النحو التالى :

MRL ٠١, ٠٢, ٠٥, ١, ٢, ٥, ١ ٢ ٥ ١٠

LPL ٠٠٥, ٠١, ٠٢, ٠٢, ٠٥, ١, ١, ٢, ٥, ٥,

* **تعقيد قيم الحدود القصوى للمخلفات** Enforcement of MRL'S

* تعتمد خيارات الـ MRLS بوضوح على اقترابات ومفاهيم الوكالات القومية للتعقيد نظرا لحدوث أو وجود تداخل بين قيم MRL'S نفسها وسياسات التعقيد. اذا كانت السياسة تتضمن التخلص من جميع الأغذية التى تزيد مخلفات المبيد فيها عن MRL وهناك مبررات لتعقيد هذه المستويات يصبح من الملائم وضع أعلى قيم للـ MRL تمثل أقصى مخلفات متوقعة مع إحتمالات حدوث أقل أخطار على الزراع.

* اذا طبقت حدود منطقة الحذر "Warning Zone" يمكن وضع قيم الحدود القصوى للمخلفات MRL عند أقل مستوى معنوية متوقع أن تكون ٩٢ ٪ من عيناته محتوية على الحد المسموح به. وعند هذا المستوى يزداد تعرض الزراع ذوى المستويات

obeikandl.com

الأعلى للمخاطر وحيث أن هؤلاء المخاطر الى المستهلكون مازالت فى الحدود الدنيا لايكون هناك داعى للتخلص من السلعة حتى يزداد المستوى الثانى من المعنوية.

* تختلف أنشطة التعقيد القومية تبعا للسياسات وتوفر المصادر التى تعضد وتؤازر هذه الأنشطة. تتضمن الاختيارات (وهى غير إجبارية) ما يلى :

- رفض السلعة
- فحص الظروف الخاصة باستخدام المبيد لمعرفة اسباب ارتفاع مستويات المخلفات
- تحذير الزراع والموزعون ومتابعة استكشاف عينات خاصة.

وقد تمنع السلطات التشريعية القومية الاستفادة أو ارتفاع فلسفة منطقة الخطر أو التحذير ولو أن بعض الدول لاتجد غضاضة فى الاستفادة من هذا المعيار.

* **تعريض المستهلك** Consumer exposure

لقد اتفق على أن الهدف الرئيسى لدراسات تغذية الحيوانات على المدى الطويل بعلائق محتوية على المبيدات يتمثل فى تحديد الحدالذى لا يحدث تأثيرات معاكسة No observed adverseeffect level NOAEL للحيوانات التى تتغذى عليه خاصة فى أكثر الحيوانات حساسية. هذا المستوى يوضع ويستقرأ مع عوامل الأمان المناسبة لحساب الحد اليومى المسموح للتناول للانسان Acceptable daily intake (ADI) .

يمكن استنتاج واستقراء حد NOAEL وبنفس الصلاحية من تجارب الحيوانات الى الانسان للوصول الى مستوى المخلفات عدم التأثير فى غذاء No effect residue level (NERL) الانسان مع أو بدون عامل الأمان فى هذه المرحلة (المرجع ـ٥). ومن الواضح أن أفضل السبل الجديرة بالثقة لضمان سلامة المستهلك تتمثل فى المقارنة المباشرة بين ما يلائم وما يلائم "Like with like" بمعنى أن تناول الطعام المحتوى على المبيد (مقدر أو مقاس) عندما يقارن بمستوى معين فى الطعام لايحدث تأثير ضار يعنى

توفر حد أمان مناسب. من الصعوبة بمكان الحصول على قيم عالية عند تقدير حد التناول اليومى ADI'S بالنظر لتعريض المستهلك اذا كانت المقارنات المباشرة تحقق هذه الميزات.

* بالرغم من إمكانية تحديد وتقدير الحدود عديمة التأثير "NOAEL" من خلال الدراسات على حيوانات التجارب الا أن هناك صعوبة فى التحديد الكمى لتناول المخلفات مع الغذاء. هناك خياران أساسيان متوفران فى هذا السبيل.

التجارب التى تستهدف قياس المبيدات مباشرة ذات قيمة قليلة اذا أجريت كل دراسة منفردة. فى الثلاثة طرق المختلفة للدراسة وهى دراسة التناول مع الغذاء dietary ودراسة جمع عينات من السوق «سلة التسويق market basket والوجبة المضاعفة "duplicate meal" تجهز عينة مركبة من وحدات السلعة الغذائية مختارة ومجهزة تبعا لنوع الدراسة. الوحدات المختارة تمثل تلك المتوفرة فى مكان ووقت أخذ العينات وتكون ممثلة للحالة المدروسة فقط وتحدد مستوى المخلفات الموجودة فى الغذاء القومى على مدار العام. ومن غير الممكن إيجاد أو عمل أو توفير غذاء من سلعة تجارية بحيث تحتوى على كمية متوسطة من مخلفات المبيدات.

* بعض السلطات أوقفت هذه الدراسات الغذائية "daitary" وبالرغم من هذا مازالت نتائج هذه الدراسات تستغل للتأكيد لدى عامة الناس على أن مصادر الغذاء على المدى الطويل غير ملوثة بالمبيدات.

* يتمثل البديل فى تقدير وتحديد التناول الغذائى من المعلومات المتاحة من مصادر أخرى وبالطبع تتوقف صلاحية التقدير على نوعية وكمية المعلومات. للتقدير أو التحديد الجيد تحتاج «لمعرفة الاستخدامات الفعلية للمبيد وكذلك أقصى أو متوسط أو تكرارات تواجد المخلفات فى المحصول وتوزيع المخلفات فى المحصول وسلوكه عند الطهى أو التجهيز وكذلك مدى اسهام المحصول فى الغذاء». إن غياب أى من هذه

المعلومات سيؤدى حتما الى قلة صلاحية التقدير. ولقد نوقشت هذه التقديرات وصلاحيتها فى تقرير IUPAC عن المبيدات رقم ٢٢ (المراجع ـ٥) وفى دليل الصحة العامة WHO guidelines (المرجع ـ١٢).

يمكن التعبير عن تناول المبيد مع الغذاء على محاصيل متعددة كما يلى :

$$= \sum (R \times U \times D \times L)$$

حيث R = كمية المخلفات فى الجزء الذى يؤكل من النبات عند الحصاد (المرحلة المعنية)، أقصى كمية أو الكمية المتوسطة ويفضل أن تكون الكمية التى يتكرر وجودها بالملليجرام من المبيد لكل كجم من المحصول.

U = عامل الاستخدام use factor والذى يمثل مدى استخدام المركب على المحصول

D = عامل الغذاء diet factor الذى يمثل مدى مساهمة المحصول فى الغذاء. بالنظر للاختلافات الكمية والنوعية بين الأغذية لايكون مفيدا بدرجة كبيرة محاولات الحصول على معلومات دقيقة عن أغذية معينة أو حساب الكم الكلى للأغذية. لقد نوقشت وضع عامل الغذاء فى إجتماع IUPAC رقم ٢٢ (المرجع ـ٢).

L = عامل الفقد Lost Factor الذى يمثل الفقد الكلى لمخلفات المبيد عن الحصاد خلال النقل والتخزين والتجهيز والطهى.

* حيث أن تناول المخلفات من أنواع غير ذات أهمية من الأطعمة (أقل من ٠,٥٪ من الطعام أو ٣ كجم/سنة تقريبا) يكون قليلا وجب أن يجرى تقدير تناول المبيدات على الأطعمة الأكثر شيوعا والأكثر تناولا فقط.

obeikandl.com

* الدرس الذى يجب أن نتعلمه ونعيه من قاعدة البيانات العريضة المتوفرة عن مخلفات المبيدات فى السلع الغذائية والطعام يتمثل فى أن الأضرار الصحية من جراء مخلفات المبيدات فى الغذاء غير موجودة فى معظم الحالات. إن الكشف عن المشاكل الصحية فى هذا المجال غير ذات قيمة كبيرة ولا تعتبر سببا مقبولا أو صالحا لاحالة الموضوع الى اللجان التشريعية. على الدول التى ترغب فى وضع شرط أو معيار الحدود القصوى للمخلفات MRLS فى المحاصيل عند الحصاد كوسيلة لاستكشاف استخدامات المبيد المسجل من أجلها أن تعرف أن هذا العمل لن تتعدى فائدته حدود الادارة فقط.

obeikandl.com

دور الاستكشاف فى اتخاذ القرار الخاص بمخلفات المبيدات فى الغذاء

The Role of monitoring in Decision making of pesticide residues in food commodities

مقدمة Introduction

ان محاولات منظمى موضوع المخلفات والغذاء للاسهام حول دور الاستكشاف فى صنع القرار أعطت ايحاءات بالخطر فى اتجاهين : الأول مفاده أنه فى حيثيات التسجيل والتشريع يصعب أن يلعب الاستكشاف دورا فعالا فى هذا الخصوص على الاطلاق. عادة لا يؤخذ فى الاعتبار بيانات الاستكشاف عند تقرير نواحى التطبيق عند التسجيل وكذلك عند وضع الحدود القصوى للمخلفات مع استثناءات قليلة وليس من المستغرب جمع العديد من بيانات الاستكشاف فى العديد من الدول ويستفاد من هذه البيانات فى نطاق محدود؟ ويعنينا فى هذا المقام تناول بيانات استكشاف مخلفات المبيدات فى المواد الغذائية على المستوى القومى والعالمى. وسنشير فى مجالات قصيرة أو عابرة لبعض نظم الاستكشاف التى ليست لها علاقة بمخلفات المبيدات فى الغذاء. لقد تم تعريف استكشاف المكونات فى الغذاء من منظور نظام الاستكشاف البيئى الشامل كما يلى :

obeikandl.com

(أ) وضع خط للأساس وتقدير المخلفات بالمستويات الملوثة فى الطعام وعلاقتها بالوقت.

(ب) اعطاء بيانات عن تأثيرات العوامل المقترحة لتقليل تلوث الطعام.

(جـ) التأكد من أن مستويات الملوثات فى الغذاء لاتزيد عن الحدود القياسية الموضوعة أو كما هو موجود فى دليل التعامل مع المخلفات. وهناك سبب رئيسى لم يذكر هنا وهو تقييم التعرض الحقيقى لمخلفات المبيد أو أى ملوث آخر فى الغذاء الذى يتناوله عامة الناس أو فئة معينة من المجتمع ومقارنة ما يحدث لهم بالناس العاديين.

هذه النقاط تحدد الهدف الرئيسى الشائع من برامج الاستكشاف والتفرقة بين البرامج المختلفة تنحصر فى النواحى التالية :

(أ) التحكم والتعضيد Control and enforcement حيث لايجب أن تزيد مستويات الملوثا عن الحدود القومية المتعارف عليها أو كما هو موجود فى دليل التعامل مع المبيدات.

(ب) التأكد ومتابعة الكشف عند قة التشريعات والسيطرة على الموقف حيث لا يجب أن يزيد كمية المخلفات التى يتناولها الانسان مع الطعام.

سواء كان محليا أو مستورد عن حد التناول اليومى المقبول ADI أو أى معيار آخر مرتبط بصحة وسلامة المستهلك. وهذا العامل يعتبر طريقة للكشف عن المخاطر الصحية العامة لعامة الشعب.

ويمكن أن نوجه النقد فى هذا المجال حيث لا يتضمن تعريف الاستكشاف النواحى الخاصة بتعضيد البرامج. وبمفهوم أوسع نقول أن الاستكشاف يجرى بصور مختلفة تماما وبأهداف مختلفة أيضا تبعا للدولة والوكالة المسئولة. العديد من الدول تتعامل مع برامج الاستكشاف لأغراض السيطرة على المخلفات وتعضيد القوانين

المعمول بها فى هذا الشأن. والبعض الآخر يتعامل على أساس تقييم التعرض الشامل بينما بعض البرامج تدمج العديد من الأهداف مع بعضها. وتحقيق الهدف يرتبط أو يبنى على أساسه نظام الاستكشاف ومثال ذلك أخذ العينات.

استكشاف مخلفات المبيدات Monitoring pesticide resiodues

لقد وضعت بعض الدول نظم استكشاف خاصة بمخلفات المبيدات مثل استراليا والهند والمانيا وفنلندا وايطاليا والسويد وتايلاند والمملكة المتحدة وأمريكا. بعض البلدان نشرت نتائج الاستكشاف فى تقارير عامة (المراجع ٢، ٣، ٤، ٥، ٦). ان هدف النظم المختلفة لايكون متساويا فى جميع الحالات. تستهدف دراسات الاستكشاف من خلال جمع الأطعمة من الأسواق التحديد الدقيق للتناول اليومى لمخلفات المبيدات مع الغذاء فى عامة الناس أو فى قطاع معين من المجتمع كما فى استراليا وفرنسا وهولندا.

من جهة أخرى تجرى دراسات استكشافية مكثفة على المنتجات الغذائية فى الأسواق لأسباب تعضيد القوانين الموجودة على الأغذية المحلية والمستوردة. وفى بعض الدول الاسكندنافية تغطى برامج الاستكشاف معظم الأطعمة المستوردة ليس بهدف تحديد الحدود القصوى للمخلفات فقط ولكن لتقدير المخلفات الفعلية المتوقع تواجدها فى الظروف المعملية. وبعض الدول تدمج بيانات نوعى الاستكشاف بهدف التحديد الدقيق لتناول مخلفات المبيدات مع الغذاء. وبعض الدول الأخرى كهولندا تفصل بين برامج الاستكشاف الخاصة بتعضيد القوانين والرقابة وتلك الخاصة بتحديد المخلفات فى الغذاء الشامل. والسبب فى ذلك انه فى دراسات التعضيد لايكون ضروريا أخذ العينات عشوائيا ومن ثم قد لاتكون ممثلة تمثيلا حقيقيا لموقف تعرض العامة للمخلفات.

الاستكشاف على المستوى الدولى Monitoring at internationa level

على المستوى الدولى يؤدى البرنامج الموضوع من قبل اللجـان المشتركة بين

UNEP/ FAO/ WHO بين والخاصة باستكشاف تلوث الغذاء (GEMS ^{2} - Food) فى الحصول على بيانات متميزة عن الملوثات فى الغذاء التى فيها تلعب مخلفات المبيدات دورا مؤثرا ويضطلع هذا البرنامج بنواحى مساعدة الدول فى كيفية الحصول على بيانات استكشاف دقيقة. وتؤخذ بجدية واهتمام نوعية وصلاحية البيانات حتى يمكن مقارنة النتائج المتحصل عليها من مصادر مختلفة. ومع هذا يجب توجيه مزيد من الاهتمام بحيث تغطى البيانات نظم التحليل الجيدة وكذلك التقارير المدونة للبيانات. والمقارنات على المستوى الدولى ليست سهلة دائما حيث لا تعتمد دقة البيانات على نوعيتها فقط ولكن على نوع الدراسة والتصميم المستخدم كذلك.

نتائج دراسات الاستكشاف Results of monitoring studies

١- تقدير التناول فى مجموعات السكان Assessment of intake by Population groups

لقد اتضح من برامج الاستكشاف أن تعرض العامة لمخلفات المبيدات يكون أقل من المستويات التى تعتبر مأمونة من وجهة نظر الصحة العامة. أكدت المستويات التى قيست أو حسبت فى دراسات الاستكشاف الغذائى أن تعرض عامة الناس لمخلفات المبيدات يكون منخفضا أو حتى منخفضا جدا وفى جميع المواقف أقل بمقدار ١ ٪ عن الحد اليومى المسموح به ADI s (المراجع ٢، ٣، ٤، ٥، ٦).

ولقد استنتج نفس الشئ مع مختلف تحت المجموعات من السكان أى الأفراد الذين أخذوا عناية خاصة فى الدراسة (المرجع ـ٨). وهناك وضع خاص يتمثل فى استكشاف المبيدات الكلورينية العضوية مثل الددت وسادس كلورور البنزين فى لبن الأمهات فى بعض البلدان النامية. فى بعض الأحيان وجدت المستويات عالية نسبيا. وحيث أن الحدود القصوى للمخلفات MRL s لاتنطبق لبن الانسان لذلك وضعت منظمة الصحة العالمية طرقا خاصة لتقدير الأمان فى هذا الوسط الغذائى الخاص جدا.

وفى قليل من الحالات أظهرت نتائج الاستكشاف أن نسبة قليلة من العينات فى

بعض الدول تحتوى عل يكميات زائدة عن الحدود القصوى المسموح بها دوليا فى الغذاء والعديد من العينات لايحتوى على الحدود القصوى. عندما يكتب فى التقرير الخاص بدراسات الاستكشاف أن العينات لا تحتوى على مخلفات يمكن تقديرهاNo detectable residues بالطرق المستخدمة يجب أن يتضمن التقرير أى المبيدات تم الكشف عنها والطرق المستخدمة والمستويات المدروسة.

وفى ظل هذا الوضع تعمل العديد من الدول على وضع وتحديد الحدود القصوى للمخلفات MRL s ولكن بمستويات أقل عن المعروفة ضمانا للأمان.

٢ـ الحدود القصوى لمخلفات المبيدات كملوثات بيئية

Mrls for pesticides as environmental contaminants

تظهر مخلفات المبيدات خاصة الكلورينية العضوية فى دراسات الاستكشاف بالرغم من ايقاب استخدامها فى العديد من دول العالم لدرجة أن الطرق العادية لاستكشاف ووضع قيم الحدود القصوى للمخلفات MRLs من بيانات تجارب المخلفات المبنية على أساس العمليات الزراعية الجيدة GAP تكون غير ممكنة للتطبيق لمدة طويلة. وفى مثل هذا الوضع تعتبر بيانات الاستكشاف كوسيلة لوضع قيم الحدود القصوى للمخلفات MRLs بحيث لاتزيد على أساس أن هذه المبيدات مازالت موجودة فى البيئة. وفى الدستور الخاص بالمخلفات يطلق على هذه الحدود القصوى للمخلفات بالحدود الزائدة للمخلفات Extraneous Residue Limits.

٣ـ الاستنتاجات من نتائج الاستكشاف (ERLS) Conclusions from monitoring results

أدت طرق الاستكشاف الى الاستنتاج بأن مستويات مخلفات المبيدات فى الغذاء الآدمى وفى السلع الغذائية المتداولة تجاريا لايمثل مشكلة كبرى وقد يدعو هذا الى اعتقاد بعض الناس بعدم اعطاء اهتمامات لهذا الموضوع بينما الوكالات المعنية

والسلطات المحلية فى العديد من الدول تشجع الاستمرار فى عمليات الاستكشاف المكثف. وبالرغم من أن برامج الاستكشاف لم توضح أية أخطار على الصحة العامة لذلك تنصح الدول باتباع الحدود القصوى الدولية الموصى بها MRLs والتى تكون غالبا أعلى من الحدود المحلية حتى تسهل مهمة التجارة الدولية. وهذا الوضع ليس دائما صحيحا لذلك يكون مفيدا الاستمرار فى موضوع الاستكشاف.

نتائج الاستكشاف بالمقارنة بالتناول المتنبأ به

Monitoring results compared to predicted intake

ان التنبوء بتناول مخلفات المبيدات عند التسجيل أو عند تقييم قبول الحدود القصوى المسموح بها أوضحت تقديرات مبالغ فيها بالمقارنة بنتائج دراسات الاستكشاف. لايوضع نظام للتنبوء بمستوى تناول المبيدات قادر على استيعاب أو الأخذ فى الاعتبار العديد من المتغيرات المؤثرة فى التقديرات والتى تحدد الكمية النظرية من المخلفات التى تصل فعلا للمستهلك. ولقد بذلت العديد من المحاولات لجعل التنبوء أكثر قبولا ودقة وواقعية. ومن أفضل الدلائل فى هذا الخصوص البرنامج الذى أقرته اللجنة المشتركة UNEP / FAO / WHO فى مجال ملوثات الغذاء (المرجع ـ٩).

هذه الدلائل تميز بين المستويات المختلفة للتنبوء بداية من التقديرات التقريبية وحتى النظم الأكثر دقة والأخيرة تعتمد على المعلومات المتوفرة على المستويات القومية. والاستنتاج المأخوذ من التنبوء بتناول المخلفات مع الغذاء ينادى بأنه لايوجد نظام قادر على الأخذ فى الاعتبار كل العوامل المؤثرة والمرتبطة بالموضوع. وهذا من أسباب انخفاض قيم الاستكشاف عن قيم التنبؤ لذلك لايمكن لأى نظام التنبوء أن يحل محل الاستكشاف فى الوقت الحالى على الأقل لحساب المستويات الحقيقية التى يتعرض لها المستهلكون.

امكانيات أخرى لاستخدام بيانات الاستكشاف

Possible Further use of monitoring data

أحيانا تجرى دراسات الاستكشاف بعد التسجيل الأول واستخدام المبيد ولايمكن اجراءه فى مرحلة التسجيل. عند هذا المستوى يكون من الضرورى توفر برامج التنبوء لتقدير احتمالات تعرض المستهلك الناجمة عن بعض الاستخدامات المعنية. عندما يسوق المركب فى بعض المناطق يمكن بدء عمليات الاستكشاف واعطاء المعلومات المتحصل عليها للسلطات المعنية لتوضيح لأى مدى كان التنبوء عند التسجيل مناسبا. فى بعض الأحيان تكون نتائج الاستكشاف ذات أهمية خاصة مع بعض المواد مثل daminozide EBDC s وكما قلنا سابقا أظهرت نتائج الاستكشاف وجود مستويات قليلة غير ضارة من وجهة نظر الصحة العامة. وتجرى محاولات بهدف تحسين وتصحيح بيانات التنبوء من خلال نظم خاصة وذلك عن طريق ادخال العوامل المؤثرة بصورة أكثر. وهذا يتطلب أخذ عينات عديدة من نفس المحصول ومع هذا اتضح أن المخلفات أقل من الحدود القصوى MRL تحت ظروف الزراعة الجيدة GAP .

وتلجأ معظم السلطات المعنية بأمانة استخدام المبيدات الى تحديد مستويات علمية من MRL s بما هو واقعى. لذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار المستويات القليلة من المخلفات على المستوى المحلى والدولى.

والقيم العالية من MRL s قد تثير تساؤلات حيث قد تؤدى الى استخدامات خاطئة للمبيدات. وليكن معلوما أن قيم الحدود القصوى لاتبنى على بيانات الاستكشاف ولكنها مأخوذة من تجارب المخلفات المتبع فيها العمليات الزراعية الجيدة. وتعارض الآراء حول علو أو انخفاض قيم الحدود القصوى لمخلفات المبيدات يساهم لحد كبير فى قبول العامة لهذا المفهوم.

معايير بيانات الاستكشاف لأغراض التشريع والمتابعة

Criteria of monitoring data for regulatory purposes

يجب أن تحقق بيانات الاستكشاف بعض المعايير مثل :

أ ـ يمكن الحصول عليها عند الطلب وبحيث نتبع الدلائل القياسية والموصى بها دوليا كما فى دليل الغذاء .

ب ـ يجب أن تكون ممثلة للسلعة أى تكون نامية فى الظروف الواقعية اذا كانت مأخوذة من مناطق مختلفة.

جـ ـ بقدر الامكان يجب أن تكون معلومات أصل السلعة والعمليات الزراعية الجيدة بما يسمح بعمل استنتاجات ذات معنى من البيانات.

د ـ يجب أن تتضمن السلع المعاملة بمعدلات عالية أو تلك التى عوملت قبل فترة قصيرة من الحصاد فى المناطق التى تستدعى مكافحة الآفات ذلك.

أنواع أخرى من الاستكشاف Other Types of Monitoring

بالاضافة الى الاستكشاف الخاص بمخلفات المبيدات تبعا للبروتوكولات الدولية الموصى بها توجد نظم أخرى للكشف عن دوام المبيدات ومثال ذلك دوام الاستخدام. والأخيرة لا تؤدى الى الحصول على معلومات لتقدير مخلفات المبيدات فى الغذاء. ومن أمثلة طرق الاستكشاف الأخرى :

١ـ الاستخدامات الموجهة والمشرف عليها Supervised uses من أنواع الاستكشاف المتخصصة تلك التى تتناول دمج مختلف المعايير ومثال ذلك دراسات الحصر المشرف عليها من خلال التطبيق الفعلى للمبيد. وهذه تشمل الاشراف على التطبيق وظروف التطبيق وكذلك المخلفات الناتجة. ونتائج هذا النوع من

obeikandi.com

الاستكشاف غير متاحة دائما ولكنها ذات فائدة كمصدر اضافى للمعلومات عن المخلفات التى قد تحدث فى الظروف العملية وقد تستخدم بغرض التسجيل أو وضع مستويات الحدود القصوى للمخلفات MRL s .

٢ـ مياه الشرب Drinking Water

العديد من الدول طورت نظام حديث لاستكشاف تواجد مخلفات المبيدات فى الماء الأرضى ومياه الشرب حيث أن الفترة بين التطبيق وحدوث المخلفات فى الماء الأراضى تكون طويلة فانه من الصعوبة وضع علاقة بين مستويات المخلفات وظروف التطبيق واستغلال هذه البيانات الاستكشافية لأغراض التسجيل تختلف عن أغراض استكشاف المخلفات فى الغذاء.

الاستنتاجات Conclusions

بيانات الاستكشاف يجب أن يتحصل عليها ما أمكن وفقا للبروتوكولات القياسية والدولية الموصى بها حتى تكون صالحة للمقارنة بين النتائج المختلفة.

ـ الاستكشاف بغرض تعضيد الرقابة تؤدى أحيانا الى القول بأن الحدود القصوى للمخلفات الموصى بها MRL s أعلى من تلك المطولبة لتسهيل مهمة التسويق الزراعى.

ـ يجب أن تستخدم بيانات الاستكشاف لأغراض الرقابة والتشريع ومثال ذلك فى وضع الحدود القصوى للمخلفات MRLs كما يجب أن تواكب أقل مجموعة من المعايير.

ـ البيانات من حصر أوجه التطبيق يجب أن تعضد وتعتبر اضافة لأية بيانات أخرى لوضع قيم الحدود القصوى للمخلفات MRIs .

obeikandl.com

قائمة المراجع

11. REFERENCES

1. GEMS, Assessment of Chemical contaminants in Food, Report on the results of the UNEP/FAO/WHO programme on health-related environmental monitoring, Geneva, 1988.
2. a. Residues in Foods - 1987, FDA, Washington, 1988.

   b. Residues in Foods - 1988, FDA, Washington, 1989.
3. National Health and Medical Research Council (Australia), the 1987 Market Basket Survey, Department of Consumer Safety and Health, Canberra, 1990.
4. S. K. Handa, Monitoring of Pesticide Residues in the Indian Environment. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 1990.
5. R. Kibler, Summary Report of a Total Diet Study (FRG), 1989; (unpublished).
6. A. Anderson, T. Bergh, H. Palsheden, Pesticide Residues in Fruit and Vegetables, National Food Administration, Uppsala, 1989.
7. Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food, Environmental Health Criteria No. 70, WHO, Geneva, 1988.
8. Assessment of Chemical Contaminants in Food, Global Environment Monitoring System, WHO, Geneva, 1988.
9. Guidelines for the Prediction of Dietary Intake of Pesticide Residues, UNEP/FAO/WHO Food Contamination Monitoring Programme WHO, Geneva, 1989.
10. R. Bates, A perspective on residues in food, IUPAC, Hamburg, 1990 (in press).

obeikandl.com