

# التقرير الموجز لتقييم المعالجات بالتشعيع الذي أجراه فريق الخبراء الفنيون المعني بطرق المعالجة المتصلة بالصحة النباتية

(الملحق الثاني لتقرير اجتماع فريق الخبراء، 4-8 ديسمبر/كانون الأول 2006، حسبما عدّل  
في 5 يونيو/حزيران 2007)

## 1- مقدمة

ناقش فريق الخبراء مقترحات المعالجة بالتشعيع بشأن مختلف التركيبات من الأصناف والسلع. وقيم الفريق المقترحات باستخدام قائمة مراجعة لتحديد ما إذا كان قد تم الوفاء بالمتطلبات الواردة في الجزء 3 من مشروع المعيار الدولي المتعلق بطرق المعالجة المتصلة بالصحة النباتية. وبعد إجراء مناقشة مستفيضة لطرق المعالجة مع خبراء التشعيع والدراسات المرجعية المنشورة (الجزء 4)، وضعت جداول للمعالجة تناولت طرق المعالجة وأشارت إلى العوامل الحاسمة التي تؤثر في إمكانية تطبيق طرق المعالجة.

## 2- الاعتبارات العامة بشأن مقترحات المعالجة بالتشعيع

### 1-2 توسيع نطاق المعالجات لتشمل جميع الفواكه والخضر

درس الفريق ما إذا كان من الممكن توسيع نطاق المعالجات بالتشعيع بشأن الحشرات لتشمل جميع الفواكه والخضر التي يحتمل أن تكون معيلة للآفة المستهدفة.

وكان الفريق على ثقة بأن استقراء فعالية المعالجة لجميع الفواكه والخضر يمكن إجراؤه بشأن المعالجات بالتشعيع التي تم اقتراحها. واستندت هذه الثقة على الخبرات المكتسبة في تطبيق المعالجات بالتشعيع والدلائل التي توصلت إليها الدراسات المتعلقة بـ *Anastrepha ludens*, *A. suspensa* and *Bactrocera tryoni* (Bustos *et al.*, 2004; Gould & von Windeguth, 1991; Hallman & Martinez, 2001; Jessup *et al.*, 1992; von Windeguth, 1986; and von Windeguth & Ismail, 1987).

ومن جهة أخرى، فقد أقر الفريق بأن فعالية المعالجة لم تخضع للاختبار بشأن جميع الفواكه والخضر التي تعيل الآفات المستهدفة المقترحة. ويستند استقراء المعالجات بالتشعيع لجميع الفواكه والخضر على حقيقة أن نظم قياس جرعات التشعيع تقيس الجرعة الفعلية للتشعيع التي تمتصها الآفة المستهدفة. ولذا فإن نوع السلعة لا علاقة له مطلقاً بالجرعة التي تمتصها الآفة. وهذا قد تم إيضاحه، على سبيل المثال، من خلال الدراسات المشار إليها آنفاً والمتعلقة بذبابة الفاكهة وبآفات أخرى قليلة (كل العوائل الداخلية غير المعرضة للجو والتي يفترض أنها تتأثر بالظروف الحية الخاصة لكل فاكهة) والتي تشير إلى عدم وجود تباين في استجابة الآفة في مختلف السلع، أو عندما يتم التشعيع في

أغذية طبيعية أو اصطناعية. وعندما تصبح الدلائل متوافرة لإيضاح أن استقراء المعالجات لتغطية جميع عوائل هذه الآفات المستهدفة غير صحيح، فعندها ينبغي إعادة النظر في هذه المعالجات.

## 2-2 توسيع المعالجات لتشمل جميع الأفراد ضمن صنف معين

ودرس الفريق ما إذا كان ممكناً توسيع نطاق معالجات التشعيع المقترحة لتشمل جميع السلالات والأنواع الحيوية للآفات المستهدفة المعنية.

وكان الفريق على ثقة بأن استقراء فعالية جميع السلالات والأنواع الحيوية للآفات المستهدفة يمكن إجراؤه بشأن المعالجات بالتشعيع التي تمت إحالتها. وقد استندت هذه الثقة على عدم توافر دلائل منشورة بشأن وجود تباينات مهمة بين الأصناف الفرعية والأنواع الحيوية في مقاومتها للتشعيع، بما في ذلك دراسة تقارن سلالات آفة مستهدفة واحدة أجراها Hallman (2003). كذلك أقر الفريق بأن الجرعات الدنيا الموصى بها هي أعلى مما كان مطلوباً، ويجب أن تؤخذ في الحسبان أية فروقات ثانوية في المقاومات التي توجد بين الأصناف.

ومن جهة أخرى، أيقن الفريق أن فعالية المعالجة لم تختبر بشأن جميع السلالات والأنواع الحيوية المحتملة للآفات المستهدفة المقترحة. وإذا ما توافرت الدلائل التي تبين أن استقراء المعالجات لتغطية جميع السلالات والأنواع الحيوانية غير صحيح، فحين ذلك يجب إعادة النظر في المعالجات.

## 3-2 تحديد المرحلة العمرية الأكثر مقاومة في الآفات المستهدفة

لاحظ الفريق أن المرحلة العمرية للحرشة، حيث تكون فيها أكثر مقاومة للتشعيع، هي المرحلة الأكثر تقدماً عندما تقاس الأهداف المتماثلة (مثال ذلك منع بزوغ البالغات). وينبغي أن تكون المعالجات فعالة فقط بشأن المراحل العمرية التي يحتمل مواجهتها في مجال السلع المسوقة.

## 4-2 فعالية الظروف البيئية

درس الفريق ما إذا كان من الممكن توسيع نطاق معالجات التشعيع المقترحة لتشمل المعالجات المنفذة في جميع الظروف البيئية التي يحتمل مواجهتها في ظل الظروف التجارية العادية.

وكان الفريق على ثقة بأنه من الممكن إجراء استقراء لكفاءة جميع درجات الحرارة المحتملة بشأن المعالجات بالتشعيع التي تم اقتراحها. واستندت هذه الثقة على الخبرة المكتسبة في عملية معالجات التشعيع والدلائل التي توصلت إليها الدراسات حول *Rhagoletis pomonella* (Hallman, 2004b).

ولاحظ الفريق أن انخفاض أوضاع الأوكسجين (نقص الأوكسجين) يمكن أن تؤثر في فعالية المعالجة بالتشعيع. وما لم تعتبر المعالجة فعالة في ظروف نقص الأوكسجين، فإن الفريق يرى أنه لتحقيق فعالية المعالجة المقررة، فإن المعالجة بالتشعيع يجب عدم تطبيقها على الفواكه والخضر المخزنة في أجواء معدلة.

## 5-2 حساب الجرعة الفعالة

حسب الفريق الجرعة الفعالة لكل معالجة عند مستوى الثقة 95 في المائة استنادا إلى العدد الإجمالي للآفات المستهدفة المعالجة. وتتضمن دراسة أعدها Chew و Couey (1986) معلومات أوفر عن حساب الجرعة الفعالة.

## 6-2 آثار التشعيع غير المستهدفة

ارتأى الفريق أن الآثار المحتملة الوحيدة وغير المستهدفة جراء المعالجات بالتشعيع والتي خضعت للاستعراض أثناء الاجتماع، كانت تلك التي تؤثر في نوعية السلع. وأشار البحث المقدم إلى أنه من المحتمل أن تكون هناك تأثيرات سلبية دنيا للجرعات الموصوفة للسلع المختبرة. وفي بعض الظروف أشارت البحوث إلى أن المعالجات بالتشعيع يمكن أن تعزز نوعية المنتجات بإطالة عمرها التجاري. ومن جهة أخرى، فقد أوصى الفريق بتوسيع نطاق المعالجات لتشمل جميع الفواكه والخضر بما فيها تلك التي لم تختبر أو التي ظهر بأنها تأثرت سلبيا بجرعات التشعيع المنخفضة نسبيا. ولذا يوصي الفريق بأن المنظمات القطرية لوقاية النباتات قد تود أن تأخذ في الحسبان أية تأثيرات محتملة غير مستهدفة جراء المعالجة قبل الموافقة على المعالجة بالتشعيع.

## 3- الاعتبارات التفصيلية بشأن كل مقترح خاص بالمعالجة

توصل الفريق إلى الاستنتاجات المحددة التالية فيما يتعلق بمقترحات المعالجة.

### 1-3 معالجة *Anastrepha ludens* بالتشعيع

لاحظ الفريق أن البيانات الواردة في دراسة أعدها Martinez و Hallman (2001) أيدت جرعة دنيا مقدارها 70 جراي (وحدة الجرعة الممتصة).

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007- مشروع المعالجة 01).

### 2-3 معالجة *Anastrepha obliqua* بالتشعيع

أيدت ثلاث دراسات الاقتراح (Hallman & Martinez, 2001; Hallman & Bustos *et al.*, 2004; Worley, 1999). وكانت هناك انشغالات أولية وهي أن مستوى التشعيع اللازم لمنع بزوغ الكائنات الحية قد حدد منخفضاً. ومن جهة أخرى، أظهرت البيانات أن بزوغ اليرقات في الطور الثالث للأصناف الأكثر مقاومة للتشعيع وهي *Anastrepha ludens* قد منع تماماً بـ 69 جراي وأن هذا قد ساند جرعة 70 جراي لك *obliqua*.

وقد وافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة -02).

### 3-3 معالجة *Anastrepha serpentina* بالتشعيع

أيدت إحدى الدراسات طلباً يقضي بجرعة امتصاص دنيا مقدارها 100 جراي (Bustos *et al.*, 2004). ومنع تماماً بزوغ البالغات في أكثر من 100 000 في الطور الثالث بالمعالجة بالتشعيع بجرعة 100 جراي خلال اختبار التثبيت.

وقد وافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة -03).

### 4-3 معالجة *Bactrocera jarvisi* بالتشعيع

استندت بيانات الفعالية على دراسة أعدها Heather *et al.* (1991). وفي هذه الدراسة لم تيزغ بالغات مما يقدر بنحو 153 814 في الطور الثالث و110 935 بويضة تعرضت لجرعة التشعيع المستهدفة بمقدار 75 جراي. ولوحظ تطور إلى مرحلة الخادرة في العديد من البويضات واليرقات المشعة. وأشارت القياسات إلى أن الحشرات امتصت ما بين 74 جراي و101 جراي. ومن جهة أخرى، أشار الباحثان إلى أن جرعة بمقدار 101 جراي بالغت في تقدير الجرعة الدنيا المطلوبة. ونظراً لرأي الكاتبين، وطائفة واسعة من الجرعات المقاسة في هذه الدراسة، فقد ارتأى الفريق أن مستوى 101 جراي يقع خارج حدود الثقة 95 في المائة، وبالتالي، فقد وافق الفريق على جرعة بمقدار 100 جراي توفر جرعة دنيا ملائمة في ظل ظروف التشغيل العملية.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة -04).

### 5-3 معالجة *Bactrocera tryoni* بالتشعيع

استندت بيانات الفعالية على دراسة أعدها (Heather *et al.* 1991). وفي هذه الدراسة لم تبنغ بالغات مما يقدر بنحو 138 635 في الطور الثالث، وأن أكثر من 200 000 بويضة تعرضت لجرعة تشعيع مستهدف مقدارها 75 جراي. ولوحظ التطور إلى مرحلة الخادرة في العديد من البويضات واليرقات المشععة. وأشارت المقاييس إلى أن الحشرات امتصت ما بين 74 جراي و101 جراي. ومن جهة أخرى، أشار الباحثون إلى أن جرعة بمقدار 101 جراي قد بالغت في الجرعة الدنيا المطلوبة.

وفي ضوء آراء الباحثين وطائفة واسعة من الجرعات المقاسة في هذه الدراسة، فقد ارتأى الفريق أن مستوى 101 جراي يقع خارج مستوى الثقة 95 في المائة، وبالتالي، فقد وافق الفريق على جرعة 100 جراي تتيح جرعة دنيا مناسبة في ظل ظروف التشغيل العملية.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة - 05).

### 6-3 معالجة *Conotrachelus nenuphar* بالتشعيع

لاحظ الفريق أن إحدى الدراسات أيدت الاقتراح (Hallman, 2003). وأجريت الدراسة على سلالتين اثنتين من الآفة (السلالتان الشمالية والجنوبية). وقد أدى تشعيع 25 000 بالغة من السلالة الجنوبية الأكثر مقاومة بجرعة مستهدفة مقدارها 80 جراي إلى منع التكاثر تماما. وقد اختيرت جرعة 92 جراي، ذلك لأن هذه كانت الجرعة القصوى الممتصة في هذه الدراسة.

وأشار الفريق إلى أن النتيجة المقصودة للمعالجة هي منع تكاثر البالغات، والتي تعني أن اليرقات الحية والخادرات والبالغات يمكن أن توجد في السلعة.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-06).

### 7-3 معالجة *Cydia pomonella* بالتشعيع

درس الفريق البحث المؤيد للاقتراح (منصور 2003). ولاحظ الفريق أن الدراسة قد أجريت على التفاح والأغذية الاصطناعية، بينما قدمت دلائل مؤيدة للاستقراء بين الأغذية الاصطناعية والفواكه.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-07).

### 8-3 معالجة *Cylas formicarius elegantulus* بالتشجيع

درس الفريق الاقتراح بشأن سوسة البطاطا الحلوة (*Cylas formicarius elegantulus*). ولاحظ الفريق أن دراسة سابقة (Hallman, 2001) توصلت إلى أن جرعة بمقدار 150 جراي كانت فعالة. ومن جهة أخرى، توصل Follett (2006) إلى أن جرعة بمقدار 150 جراي كانت فعالة. ووافق الفريق على هذه النتيجة.

ولاحظ الفريق أن الحصييلة المقصودة من المعالجة هي وقاية بالغات البويضات الحية وهذا يعني أن البويضات الحية واليرقات والخادرات و/أو البالغات يمكن أن توجد في السلعة.

وقد وافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-08).

### 9-3 معالجة *Euscepes postfasciatus* بالتشجيع

أيدت البيانات الواردة في دراسة أعدها Follett (2006) هذا الاقتراح. وكانت الجرعة القصوى التي قيست في الدراسة 145 جراي، ووافق الفريق على أن هذا يجب أن يكون بمثابة الجرعة الدنيا الممتصة لهذا النوع.

وأشار الفريق إلى أن الحصييلة المقصودة من المعالجة هي الوقاية من البالغات والتي تعني أن البويضات الحية واليرقات والخادرات و/أو البالغات يمكن أن توجد في السلعة.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-09).

### 10-3 معالجة ذبابة الفاكهة من عائلة Tephritidae (العامية) بالتشجيع

لاحظ الفريق أن هناك دراسات حول تشجيع 18 نوعا من Tephritidae التي تؤيد الجرعة العامة بمقدار 150 جراي. ومن هذه الأنواع *Anastrepha fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. suspensa*, *Bactrocera cucumis*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. jarvisi*, *B. latifrons*, *B. tryoni*, *B. zonata*, *Ceratitis capitata*, *Rhagoletis indifferens*, *R. mendax*, *R. pomonella* and *Toxotrypana curvicauda*.

وأقر الفريق أنه على الرغم من أنه لم تختبر جميع أصناف Tephritidae فإن الأصناف المشمولة بالدراسات تمثل معظم ذبابت الفاكهة المهمة اقتصاديا (حسبما عرفها الفريق الفني المعني بذبابة الفاكهة في اجتماعه في 2004). ووافق الفريق على أنه، ريثما يقدم دليل آخر على العكس، فإن هذه الأصناف يجب اعتبارها ممثلة لعائلة Tephritidae.

وأشارت بعض الدراسات المبكرة إلى أنه كان مطلوباً جرعة دنيا ممتصة تزيد عن 150 جراي للجرعة العامة. ومن جهة أخرى، برهن مزيد من الدراسات الحديثة على نحو كاف على أن جرعة ممتصة دنيا تزيد عن 150 جراي ليست مطلوبة. وبوجه خاص، فقد قام القسم المشترك بين المنظمة والوكالة الدولية للطاقة الذرية خلال العقود الأخيرة بتنفيذ العديد من المشروعات البحثية المنسقة بالإضافة إلى أن اجتماعات الخبراء الاستشاريين في المنظمين في عام 2004 أيدت الجرعة المهملة وقدرها 150 جراي بشأن Tephritidae.

وفيما يتعلق بمستوى الفعالية، أوصى الفريق بأن هذه المعالجة يجب النظر إليها على الأقل كمعالجة فعالة، ذلك لأن المستوى الأدنى للفعالية مطلوب بمقتضى اختبارات التثبيت على ذبابة الفاكهة تم عند مستوى 150 جراي. وكان ذلك على (Follett & Armstrong, 2004) (ED<sub>99.9968</sub>) *Bactrocera cucurbitae*.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-10).

### 11-3 معالجة *Grapholita molesta* بالتشجيع

درس الفريق البيانات المؤيدة للاقتراح بشأن معالجة *Grapholita molesta* بالتشجيع (Hallman, 2004a). وتم إعداد هذه الدراسة باستخدام التفاح الفاسد المعالج في إطار الظروف العادية وناقصة الأوكسجين. وارتأى الفريق أن هذا الاقتراح يجب أن يسفر عن جدولين للمعالجة أحدهما للمعالجة في إطار الأجواء العادية والآخر للمعالجة في إطار ظروف نقص الأوكسجين. وارتأى الفريق أن كلا الجدولين مهمان لأنهما طبقا في ظروف عملية مختلفة (فعلى سبيل المثال، كان التفاح غالبا ما يخزن في ظروف ناقصة الأوكسجين).

ولاحظ الفريق أنه بعد المعالجة في ظل الظروف ناقصة الأوكسجين، يمكن أن توجد البالغات من هذا النوع. وهذا يرجع إلى أن الحصيلة المتوقعة هي الوقاية من حاملة البيوض وليست الوقاية من بزوغ البالغات.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-11 و2007-مشروع المعالجة-12).

### 12-3 معالجة *Omphisa anastomosalis* بالتشجيع

أيدت هذا الاقتراح البيانات المقدمة في دراسة أعدها Follett (2006). وكانت الجرعة القصوى الممتصة في الدراسة هي 148 جراي ووافق الفريق على أن الجرعة الممتصة الدنيا وقدرها 150 جراي يجب أن تكون الجرعة الممتصة الدنيا لهذا النوع.

ولاحظ الفريق أن الحصييلة المستهدفة من المعالجة هي الوقاية من البالغات، الأمر الذي يعني أن البويضات الحية واليرقات والخادرات و/أو البالغات يمكن أن توجد في السلعة.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-13).

### 13-3 معالجة *Rhagoletis pomonella* بالتشعيع

لاحظ الفريق أن هذا الاقتراح يتعلق بنوع معتدل من ذبابة الفاكهة. ونظرا لأن هذا النوع من الذبابة يمكن أن يتعرض لتناقض، فإن الاستجابة المطلوبة لا يمكن أن تكون الوقاية من بروز البالغات. وبخصوص هذا النوع، فإن الاستجابة المطلوبة هي الوقاية من نمو الخادرة. وقد أيدت هذا الاقتراح دراستان (Hallman & Thomas, 1999 and Hallman, 2004b). وفي هاتين الدراستين تم تشعيع 37 890 يرقة في الطور الثالث كجرعة قصوى بمقدار 35 جراي ولم يكمل أي منها النمو إلى خادرة ولذا فقد اقترح بأن تكون الجرعة الممتصة بمقدار 60 جراي.

ووافق الفريق على جدول المعالجة (2007-مشروع المعالجة-14).

### 4- المراجع

- Bustos, M. E., Enkerlin, W., Reyes, J. & Toledo, J. 2004. Irradiation of mangoes as a postharvest quarantine treatment for fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 97: 286-292.
- Couey, H. M. & Chew, V. 1986. Confidence limits and sample size in quarantine research. *Journal of Economic Entomology*, 79: 887-890.
- Follett, P. A. 2006. Irradiation as a methyl bromide alternative for postharvest control of *Omphisa anastomosalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and *Euscepes postfasciatus* and *Cylas formicarius elegantulus* (Coleoptera: Curculionidae) in sweet potatoes. *Journal of Economic Entomology*, 99: 32-37.
- Follett, P. A. & Armstrong, J. W. 2004. Revised irradiation doses to control melon fly, Mediterranean fruit fly, and Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) and a generic dose for tephritid fruit flies. *Journal of Economic Entomology*, 97: 1254-1262.
- Follett, P. A. & Lower, R. A. 2000. Irradiation to ensure quarantine security for *Cryptophlebia* spp. (Lepidoptera: Tortricidae) in sapindaceous fruits from Hawaii. *Journal of Economic Entomology*, 93: 1848-1854.
- Gould, W. P. & von Windeguth, D. L. 1991. Gamma irradiation as a quarantine treatment for carambolas infested with Caribbean fruit flies. *Florida Entomologist*, 74: 297-300.
- Hallman, G. J. 2001. Ionizing irradiation quarantine treatment against sweet potato weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomologist*, 84: 415-417.

- Hallman, G. J. 2003. Ionizing irradiation quarantine treatment against plum curculio (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, 96: 1399–1404.
- Hallman, G. J. 2004a. Ionizing irradiation quarantine treatment against Oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) in ambient and hypoxic atmospheres. *Journal of Economic Entomology*, 97: 824–827.
- Hallman, G. J. 2004b. Irradiation disinfestation of apple maggot (Diptera: Tephritidae) in hypoxic and low-temperature storage. *Journal of Economic Entomology*, 97: 1245–1248.
- Hallman, G. J. & Martinez, L. R. 2001. Ionizing irradiation quarantine treatments against Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) in citrus fruits. *Postharvest Biology and Technology*, 23: 71–77.
- Hallman, G. J. & Thomas, D. B. 1999. Gamma irradiation quarantine treatment against blueberry maggot and apple maggot (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 92: 1373–1376.
- Hallman, G. J. & Worley, J. W. 1999. Gamma radiation doses to prevent adult emergence from immatures of Mexican and West Indian fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 92: 967–973.
- Heather, N. W., Corcoran, R. J. & Banos, C. 1991. Disinfestation of mangoes with gamma irradiation against two Australian fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 84: 1304–1307.
- Jessup, A. J., Rigney, C. J., Millar, A., Sloggett, R. F. & Quinn, N. M. 1992. Gamma irradiation as a commodity treatment against the Queensland fruit fly in fresh fruit. *Proceedings of the Research Coordination Meeting on Use of Irradiation as a Quarantine Treatment of Food and Agricultural Commodities*, 1990: 13–42.
- Mansour, M. 2003. Gamma irradiation as a quarantine treatment for apples infested by codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Applied Entomology*, 127: 137–141.
- von Windeguth, D. L. 1986. Gamma irradiation as a quarantine treatment for Caribbean fruit fly infested mangoes. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 99: 131–134.
- von Windeguth, D. L. & Ismail, M. A. 1987. Gamma irradiation as a quarantine treatment for Florida grapefruit infested with Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew). *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 100: 5–7.