

حماية التمور من الحشرات بعد الجني

من كتاب المرحوم الاستاذ الدكتور علي عبد الحسين

الاساليب الزراعية

التمور المتساقطة في البستان:

يبدأ التمر بالتساقط من النخيل قبل مدة من الموعد المناسب للجني. وتصاب التمور المتساقطة بالحشرات. ولذا فأنها تكون مصدراً للإصابة بالحشرات عند خلطها مع التمور التي يتم جنيها من النخيل. يبدأ التمر بالتساقط من النخيل في العراق قبل موعد الجني بحوالي 4-7 اسابيع. وتؤلف التمور المتساقطة 5% - 7% من انتاج النخيل. وتصل نسبة الإصابة بالحشرات في التمور المتساقطة الى اكثر من 10% قبل ايام قليلة من الموعد المناسب للجني. وعند تأخر جني التمور بحوالي 1-3 اسابيع تصل نسبة الإصابة في التمور المتساقطة الى حوالي 30% .
صورة

ومن الضروري التخلص من التمور المتساقطة قبل البدء بجني التمور. وهناك طرق عديدة للتخلص من هذه التمور وعدم خلطها مع التمر الجديد. ففي بعض الاقطار مثل ليبيا تطلق الحيوانات كالماشية والاعنام في بساتين النخيل لرعي التمور المتساقطة قبل موعد الجني وبعد جني التمور وخرنها. وهذه طريقة جيدة للسيطرة على تكاثر الحشرات التي تصيب التمر بعد الجني. ويقوم اصحاب البساتين في بعض الاقطار بجمع التمور المتساقطة في البستان قبل موعد الجني ثم كبسها في اوعية مناسبة وبيعها لاجراض الاستهلاك المحلي او التصدير.

ويؤدي خلط التمر المتساقط مع التمر الذي يتم جنيه في النخلة الى ارتفاع نسبة الإصابة بالحشرات. فبينما تبلغ نسبة الإصابة حوالي 1% من التمر الجديد ترتفع تلك النسبة الى حوالي 3% من التمر الجديد المخلوط معه التمر المتساقط بعد ايام قليلة من جني التمور في منطقة البصرة في العراق.

وعند خزن التمور الجديدة وتلك المخلوط معها التمر المتساقط في مخزين منفصلين لمدة تسعة اشهر ترتفع نسبة الإصابة من التمور الجديدة المخلوط معها تمر متساقط مقارنة بالتمر الجديد المخزون لوحده (جدول 1)

الموعد المناسب للجني:

لا تتحول جميع ثمار النخلة الى تمر في وقت واحد في البستان لاسباب عديدة. اذ هناك اصناف من التمور مبكرة النضج واخرى متأخرة النضج. كما وان عمر النخلة والمنطقة تؤثران على تحول ثمار صنف واحد الى تمر ناضج. اذ تتحول ثمار النخيل القديم والطويل الى تمر قبل ثمار النخيل الحديث والقصير لنفس الصنف. هذا وان ثمار عذق واحد لاي صنف من اصناف النخيل لا تتحول جميعها الى تمر. بل ان التمر يؤلف اغلبية الثمار على

العذق الواحد. وتبقى نسبة من الثمار في ادوار الجمرى والخلال الرطب. يتم جني التمور في العراق خلال الاسبوع الاول من شهر ايلول (سبتمبر) في منطقة البصرة وخلال النصف الاول من شهر تشرين الاول (اكتوبر) في منطقة بغداد. وتظهر الاصابة بالحشرات على التمور اذا تاخر جنيها او كانت في صنف متأخر النضج. وتبلغ نسبة الاصابة في التمور الموجودة على النخيل في البصرة 1-10% اذا تاخر جنيها حوالي ثلاثة اسابيع. وتهاجم بعض انواع الحشرات التمر الموجود على النخيل في الولايات المتحدة الامريكية ولاسيما في جنوب ولاية كاليفورنيا.

وتستمر الاصابة بهذه الحشرات اثناء جني التمر وخزنه. ولحماية التمور من الحشرات تغطي العذوق باغطية خاصة مصنوعة من الورق او القماش او يتم تعفير عذوق التمر بمبيد الملاثيون قبل مدة مناسبة من موعد الجني.

طريقة الجني:

تختلف طريقة جني التمور حسب الاقطار والمناطق. ففي بعض الاقطار كتونس والجزائر تقطع العذوق لنصف دكله نور ثم تعلق في غرف خاصة كي يتم النضج وتتحول الى تمر تدريجياً. ويتم جني التمر الناضج في العذوق بين فترة واخرى.

وهذه طريقة جيدة لحفظ التمر من الاصابة بالحشرات. اما في غالبية الاقطار فتقطع العذوق من النخلة ثم تنزل على الارض حيث يتم فصل الثمار عنها. وتعرض مثل هذه التمور للاصابة بالحشرات اثناء وجودها في البستان ولاسيما قبل كبسها في اوعية مناسبة. وتكسب غالبية التمور في البساتين. ويساعد الكيس على حماية التمر من الاصابة بالحشرات نتيجة الضغط ووجود غلاف مانع. ويتم كبس التمر في اوعية مختلفة كالخصاف والجلود والاكياس وغيرها.

جدول 1 نسبة الاصابة في التمر المخزون والمخلوط معه التمر المتساقط

الشهر	% للاصابة في التمر الجديد + تمر متساقط	% للاصابة في التمر الجديد
تشرين الثاني (نوفمبر)	70	22
كانون الاول ديسمبر	82	37
كانون الثاني (يناير)	81	39
شباط (فبراير)	90	51
اذار (مارس)	92	53
نيسان (ابريل)	92	56
مايس (مايو)	92	53
حزيران (يونيو)	93	58
تموز (يوليو)	93	58

ازالة القمع والنوى:

يتم ازالة الاقماع من التمر في البساتين او في بيوت المزارعين او في المكابس. ان ازالة القمع يؤدي الى ارتفاع نسبة الاصابة بالحشرات في التمور. اذ تولف القمع مانعاً ميكانيكياً لدخول الحشرات الى داخل الثمرة. هذا ويتم نزع النوى من التمر في بعض الاقطار. ان ازالة القمع والنوى من التمور يجعلها سهلة التعرض للاصابة بالحشرات. ويفضل ازالة الاقماع ونزع النوى من التمر في غرف معقمة ثم كبس التمور بسرعة لتفادي اصابتها بالحشرات.

الخن

الخن الحقلي:

تخزن معظم التمور في مخازن حقلية مؤقتة في البساتين لمدة قد تصل الى عدة اشهر. اذ يخزن بعض التمر في البساتين على حصران بارتفاع مناسب حسب الصنف والليونة. ثم يغطي هذا التمر بغطاء مناسب كالسعف والحصران. ويخزن بعض التمر في بساتين البصرة في صناديق حقلية لمدة قد تصل الى اكثر من ستة اسابيع. ويتعرض التمر اثناء خزنه في البستان في الصناديق الحقلية او على الحصران الى الاصابة بالحشرات. وتؤدي تغطية التمر بقماش مناسب ورخيص الى منع الحشرات الكاملة للعث في القاء بيضها عليه وبالتالي تقليل نسبة الاصابة. اذ تكون نسبة الاصابة في التمر المخزن في البستان لمدة تقرب من 45 يوماً حوالي 1,5 % عند تغطيته بقماش معامل بالملاثيون بنسبة غرام واحد في المادة الفعالة لكل متر مربع من القماش. اما نسبة الاصابة في التمر المغطى بحصران معامل بالملاثيون فتكون حوالي 4,5 % وفي التمر المغطى بالقماش 6% وفي التمر المغطى بالحصران حوالي 21% وفي التمر غير المغطى حوالي 30% بعد خزن دام حوالي 45 يوم في البستان في منطقة البصرة في العراق.

ومن الضروري صف الصناديق المملوءة بالتمر بارتفاع واحد ثم تغطيتها في جميع الجهات الجانبية والعليا بالقماش. وعند خزن التمر على حصران في البستان فمن الضروري تكويم التمر بارتفاع 1,5-2 متر ثم تغطيته بالقماش. وتحتوي بعض البساتين على مخازن طينية لخزن التمر لحين كبسه او بيعه. ويخزن التمر في هذه المخازن الطينية بارتفاع عدة امتار. وتكون الاصابة بالحشرات عالية في الطبقة العليا من كومة التمر وواطئة جداً في الطبقات السفلى. هذا وان تغطية كومة التمر بالقماش تؤدي الى انخفاض نسبة الاصابة في الطبقات العليا في الكومة.

الخبزن في المدابيس:

يخبزن التمر في بعض المناطق في جنوب العراق في مدابيس مكشوفة او مسقفة للحصول على الدبس الطبيعي منه قبل تسويقه. ويبلغ طول هذا النوع من المدابيس حوالي ثلاثة امتار وعرضه مترين وارتفاعه مترين او اكثر. ويبلغ سمك جدار المدبسة حوالي 50-70 سم. وتكون ارضية المدبسة مائلة او منحدره باتجاه واحد ومحززة بارتفاعات وانخفاضات عديدة. وتظهر ارضية المدبسة وكأنها مؤلفة من سواقي صغيرة وعديدة. ويوضع التمر في المدبسة بارتفاع 1,5-2 متر. ونتيجة للضغط وارتفاع درجات الحرارة والرطوبة يسيل بعض الدبس في التمر ويذهب الى خزان موضوع في نهاية الارضية المنحدرة للمدبسة. وبعد الحصول على الدبس يتم بيع هذه التمور. ونظراً لبقاء التمر مخزوناً لعدة اسابيع في المدبسة فان الاصابة بالحشرات تكون عالية عادة. ومن الضروري تغطية التمر بالقماش او الحصران اثناء خزنه في المدابيس لتقليل نسبة الاصابة بالحشرات.

الخبزن بالرمل:

تخبزن بعض الكميات من التمور الجافة في حفر من الرمل في بلدان شمال افريقيا وغيرها من البلدان. تحفر الحفرة او المتمر في الرمل الجاف بعمق متر واحد تقريباً. ثم يوضع التمر الجاف في الحفرة ويغطي بالرمل الجاف لعمق 20-30 سم. ويبقى التمر في هذه الحفرة سالماً من الاصابة بالحشرات لمدة 2-3 سنوات. وان كان التمر مصاباً بالحشرات قبل الخبز فان تلك الحشرات تموت بعد الخبز في الرمل. اذ ان درجة الحرارة العالية في حفرة الرمل لا تشجع الحشرات على النمو والتكاثر. هذا ولا تهاجم الجرذان التمر المخزون في حفر الرمل. وقد تدخل بعض ذرات الرمل الى داخل التمر. ومن الممكن ازالة هذه الذرات بواسطة غسل التمر الجاف بالماء الصافي بعد اخراجه من الحفرة.

الخبزن تحت السقائف:

يخبزن النمر المكبوس والمبخر تحت السقائف في منطقة البصرة لحين شحنه. ومن الضروري تعقيم ارضية السقيفة باحد المبيدات الحشرية المناسبة ثم تنظيف الارضية من التمر المتساقط والاساخ. وبعد ذلك تغطي ارضية السقيفة بطبقة واحدة من الصناديق الخشبية الفارغة والمعقمة او الاخشاب. ثم توضع التمور المكبوسة فوق الصناديق او الاخشاب المعقمة. ويغطي التمر المكبوس بقماش معقم لمنع الاصابة بالحشرات اثناء فترة الخبز. وقبل شحن التمر المكبوس يجب اجراء الفحص الضروري للتأكد من عدم وجود حشرات حية في التمر.

الخبز في مخازن حديثة:

تخزن التمور في عدد من الاقطار في مخازن حديثة تمنع او تقلل الاصابة بالحشرات. ويبنى المخزن الحديث من الطابوق والسمنت وتطلى جدرانه والسقف بالسمنت او الجص. وتكون ارضية المخزن منحدره قليلاً الى جهة واحدة. ويتميز المخزن الحديث بقله عدد الشبابيك وبوجود بابين متقابلين. ومن الضروري بناء المخزن الحديث على اساس استغلاله كغرفة تبخير عند الحاجة. ولذا فان الشبابيك والابواب تفتح من الخارج مع تصميمها بحيث لا تسرب الغاز السام للخارج وتخزن التمور في المخازن الحديثة لفترة عدة اشهر لحين تسويقها في الداخل وتصديرها الى اقطار اخرى. وقد تبقى كميات قليلة من التمر المكبوس مخزونة لمدة تقرب من سنة. وتخزن التمور غير النكبوسة في المخزن الحديث على اساس نصف طن او طن واحد من التمر لكل متر مربع من الارضية. ومع ذلك فان بعض اصناف التمر كالزهدي في العراق تخزن بمعدل 2-4 اطنان لكل متر مربع. اذ ان التمر الزهدي يخزن على هيئة اكوام بارتفاع قد يصل الى حوالي ستة امتار. وعند خزن اصناف التمر اللينة كالحلاوي والساير في جنوب العراق لعدة اشهر فان الدبس الطبيعي يسيل منه. وفي هذه الحالة لا بد من عمل سواقي منحدره في ارضية المخزن الحديث لجمع الدبس. ويسيل هذا الدبس من التمر المكبوس بالخصاف وغير المكبوس.

الخبز المبرد:

تعتبر هذه الطريقة من خزن التمر من احسن الطرق لحمايته من الاصابة بالحشرات وللحفاظة على نوعيته. وعند خزن التمر في المخزن المبرد فانه يحتاج الى بضعة ايام كي يصبح بارداً. وتختلف درجة حرارة غرفة التبريد من خمس درجات مئوية فوق الصفر الى 17 درجة مئوية تحت الصفر حسب الصنف والعبوة ورطوبة التمر وغيرها. كما ويعتمد خزن التمر في المخزن المبرد على رطوبة المخزن. اذ يحتاج التمر 65-70% رطوبة نسبية في المخزن المبرد كي لا يمتص رطوبة اضافية. وعندما تكون الرطوبة النسبية في المخزن حوالي 58% فان التمر المخزون فيه يمتص حوالي 1,5% من الرطوبة في كل شهر. وعند خزن التمر في ثلاث درجات مئوية تحت الصفر فانه يبقى سالماً من الاصابة بالحشرات. وتزداد رطوبة هذا التمر من 10% الى 17% خلال فترة تسعة اشهر من الخزن. اما عند خزن التمر في خمس درجات مئوية فوق الصفر فان رطوبته تزداد من 11% الى 14% خلال تسعة اشهر دون ظهور اصابة جديدة بالحشرات.

وتصاب التمور ذات الرطوبة العالية والمخزونة في مخزن مبرد درجة حرارته حوالي الصفر بانواع مختلفة من الفطريات التي تسبب التعفن والتخمر. وعند خزن التمر ذي الرطوبة العالية في درجة حرارة تحت الصفر فان نمو فطريات التعفن يتوقف.

ولانتمو فطريات التعفن على التمر ذي المحتوى المائي 20% عند خزنه في حرارة 12-17 درجة مئوية تحت الصفر. ومع ذلك فان السبورات لهذه الفطريات تبقى حية في هذه الدرجات الواطئة من الحرارة. ويبقى التمر الخلوي والخضراوي والزهدي والصعيدي بحالة جيدة وسالم من اصابة الحشرات والفطريات عند خزنه في حرارة تحت الصفر لمدة اكثر من اربعة اشهر. اما تمر دكللة نور فيمكن خزنه لمدة تقرب من سنة واحدة في حرارة خمس درجات مئوية تحت الصفر ولمدة ستة اشهر من حرارة تقرب من الصفر المئوي. وتبقى التمور محافظة على صفاتها الجيدة وسالمة من الاصابة عن كبسها في عبوات كبيرة تزن حوالي 25 كيلو غرام ثم خزنها في مخزن مبرد حرارته تقرب من اربع درجات مئوية. وكلما كان المحتوى المائي للتمر واطناً حافظ على صفاته لمدة اطول عند الخزن في مخزن مبد.

تؤثر درجات الحرارة الواطئة على فعالية الحشرات التي تصيب التمر. اذ تتمكن يرقة عثة التين ان تعيش لمدة تقرب من 85 يوماً في حرارة 2-6 درجات مئوية. تموت جميع يرقات خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري في حرارة تقرب من الصفر المئوي خلال مدة لاتتجاوز اسبوعين. كما وتموت الحشرات الكاملة لنفس الخنفساء بعد حوالي اربعة اسابيع من الخزن المبرد والقريب من الصفر المئوي. وتموت جميع يرقات العثة الهندية بعد حوالي اربعة اسابيع من الخزن في حرارة تقرب من الصفر المئوي ايضاً.

تعليق عذوق التمر في المخزن:

تبقى تمور بعض الاصناف ملتصقة بشماريخ العذق لفترة من الزمن بعد عملية الجني. وتعلق هذه العذوق مع تمرها على الحبال او المسامير لمدة تقرب من ستة اشهر. وتكون تمور هذه العذوق سالمة من الاصابة بالحشرات والفطريات. وتعلق عذوق الزهدي في وسط العراق على جدران الغرف بارتفاع يقرب من المتر او اكثر.

ومن الممكن تعليق العذوق وجني التمر منها لمدة تقرب من ستة اشهر ولكن معظم التمر يتساقط منها على الارض. اما عذوق اصناف الحلاوي والساير والخضراوي فان تمرها يتساقط بعد فترة قصيرة من الخزن ثم تصاب بشدة بالحشرات.

تعقيم المخزن:

تستخدم بعض المبيدات الحشرية لتعقيم المخازن والمكابس ووسائط النقل الفارغة لقتل الحشرات الموجودة بداخلها. ويستعمل مبيد الملائثيون او مبيد الاكتاك بنسبة تقرب من غرام واحد من المادة الفعالة لكل متر مربع من السطح. ومن الضروري تعقيم جميع اجزاء المخزن الفارغ من الداخل والخارج. وبعد جفاف المخزن يتم تنظيفه من الاوساخ والتمر المتساقط على الارض والموجود في الشقوق والزوايا. وقبل خزن التمر غير المكبوس في المخزن المعقم يجب فرش ارضيته بالحصران.

ويبقى التمر المكبوس وغير المكبوس لصنف الحلاوي سالماً في الإصابة بالحشرات لمدة تقرب من ستة اشهر عند خزنه في مخزن حديث معقم. وتظهر الاصابة على التمر المبخر والمكبوس والمخزون في مخزن غير معقم بعد فترة من الخزن.

اذ تكون نسبة الاصابة حوالي 3% من الشهر الاول و 7% من الشهر الثاني و 3-17% من الشهر الثالث و 18-65% من الشهر الرابع و 24-69% في الشهر الخامس و 39-72% في الشهر السادس اما التمر المكبوس والمبخر والمخزون في مخزن غير معقم فتصل نسبة الاصابة فيه الى حوالي 13% في الشهر الاول و 26% في الشهر الثاني و 41% في الشهر الثالث و 52% في الشهر الرابع و 67% في الشهر الخامس و 78% في الشهر السادس في العراق.

الكبس

تكبس غالبية التمور في العالم في البساتين والبيوت والمخازن. كما ويتم كبس كمية قليلة من التمر في المكابس الحديثة. اذ تكبس في البساتين والمخازن حوالي (250,000) طن من التمر سنوياً في العراق. اما المكابس الحديثة في العراق فانها تكبس حوالي 50,000 طن من التمر سنوياً. وتكبس التمور باوعية مختلفة ومتباينة من حيث الحجم والشكل والصنع حسب الاقطار والمناطق واذواق المستهلكين. وتختلف شدة الاصابة بالحشرات في التمر المكبوس حسب نوع الاوعية المستعملة.

1- الجرار

يكبس التمر في جرار مصنوعة من الفخار قد يصل سعة الواحدة منها الى حوالي 400 كيلو غرام في بعض الاحيان. وبعد كبس التمر من الجرة يوضع قليل من زيت الزيتون او الدبس في فوهتها لمنع دخول الحشرات.

2- القناني الزجاجية

تكبس كميات من تمر الدرجة الاولى في قناني زجاجية. وبعد تعبئة التمر في القنينة يضاف اليه الدبس الطبيعي. ولا تصاب هذه التمور بالحشرات اثناء خزنها لعدة اشهر.

3- الصفائح المعدنية

تكبس التمور في صفائح معدنية جديدة سعة الواحدة منها حوالي 20 كيلو غرام. اذا يغسل التمر جيداً بالماء الصافي ثم يكبس في الصفائح المعدنية بضغط بسيط وخفيف. وتوضع الصفائح المملوءة بالتمر في الشمس لمدة اسبوع واحد او اكثر كي يسيل الدبس الطبيعي من التمر. وتعتبر هذه الطريقة من الكبس جيدة في حفظ التمر

سالمًا من الاصابة بالحشرات. وعند ظهور اصابة خفيفة فانها تنحصر في التمر الموجود في الجزء العلوي من الصفيحة.

4- الخصاف

تكبس كميات كبيرة من التمور من الخصاف المصنوع من خوص النخيل. اذ تعتبر هذه الطريقة من الكبس في اقدم الطرق لحفظ التمر. وتحتوي كل خصافة على 30-50 كيلو غرام من التمر. يخزن الخصاف بارتفاع 4-6 خصف لمدة مايقرب من الشهر. ثم يعاد ترتيب الخصاف بحيث تكون السفلي من الاعلى وبالعكس. وتساعد هذه الطريقة على منع اصابة التمر بالحشرات لعدة اشهر.

5- جلود الحيوانات

تكبس كميات قليلة من التمر في جلود الحيوانات كجلد الماعز بعد ازالة الشعر وتجفيفه جيداً. وتكبس التمور اللينة عادة في الجلود. وتختلف كمية التمر في الجلد الواحد من 8-18 كيلو غرام حسب سعة الجلد. وتستهلك التمور المكبوسة بالجلود محلياً خلال اشهر الشتاء عادة. ويعتبر الجلد مانعاً ميكانيكياً لدخول الحشرات الى التمر. اذ تبقى التمور المكبوسة سالمة من الاصابة بالحشرات ومحافظة على صفاتها الجيدة لعدة اشهر.

6- الصناديق الخشبية

يكبس التمر المبخر في صناديق خشبية او كارتونية سعة كل منها حوالي 25 كيلو غرام. ويتم كبس التمر في الصناديق في المكابس الحديثة لاغراض التصدير. ولا تحتفظ هذه الصناديق التمر في الاصابة بالحشرات اثناء الخزن. اذ تكون نسبة الاصابة في التمر المخزون في مخزن غير معقم خلال الشهر الاول حوالي 3% وفي الشهر الثاني 7% وفي الشهر الثالث 17% وفي الشهر الرابع 65% وفي الشهر الخامس 69% وفي الشهر السابع 71%. ويبطن الصندوق باوراق من الكرافت. ومن الممكن استبدال ورق الكرافت بورق اخر معامل من جهة واحدة بمادة تقتل الحشرات ولكنها غير سامة للانسان. اذ يكون هذا الورق معامل من جهة واحدة فقط بمادة البايوثرين. اما الجهة الاخرى في نفس الورقة فانها غير معاملة باية مادة. وتكون الجهة المعاملة بالمبيد الحشري غامقة اللون ولماعة المظهر ودهنية الملمس بحيث يمكن تمييزها بسهولة من قبل العمال. وتوضع هذه الاوراق داخل الصندوق بحيث يكون الوجه المعامل للخارج والوجه غير المعامل ملامساً للتمر.

أن استعمال ورق معامل بالبايروثرين بنسبة 55 ملغم لكل قدم مربع يؤدي الى ظهور الاصابة بالتمر المبخر بعد حوالي شهر واحد من الخزن في مخزن غير معقم. اذ تكون الاصابة ما بين التمر المخزون حوالي 1% من الشهر الثاني و 2 في الشهر الثالث و 12% من الشهر الرابع و 23% في الشهر الخامس و 37% في الشهر السادس. اما استعمال ورق معامل بالبايروثرين بنسبة 110 ملغم في القدم المربع فيؤدي الى حفظ التمر سالمًا من الاصابة بالحشرات لمدة تقرب من ثلاثة اشهر. وتبدأ الاصابة بالظهور خلال الشهر الرابع. اذ تكون

نسبة الاصابة ما بين التمر المخزون في مخزن غير معقم حوالي 7% في الشهر الرابع و 20% في الشهر الخامس و 34% في الشهر السادس.

7- اكياس السيلوفين

تكبس كميات من التمر الذي يتم تصديره لعدد من الاقطار في اكياس من السيلوفين. وتحتفظ هذه الطريقة التمر المكبوس من الاصابة بالحشرات لمدة تقرب من الشهرين. ثم تبدأ الاصابة بالحشرات الحية خلال الشهر الثالث من الخزن في مخزن غير معقم. اذ تكون نسبة الاصابة حوالي 3% في الشهر الثالث و 35% في الشهر الرابع و 43% في الشهر الخامس و 53% في الشهر السادس.

8- اكياس الالمنيوم

تعتبر هذه الاكياس من احسن العبوات لكبس التمر وحمايته من الاصابة بالحشرات. اذ لا تتمكن الحشرات من النفاذ من خلال هذه الاكياس لاصابة التمر عند خزنه في مخزن غير معقم لمدة تقرب من ستة اشهر. ومن الضروري غلق الكيس بصورة جيدة بعد وضع التمر المنجز فيه.

9- اكياس البولي اثيلين

تعتبر هذه الاكياس من احسن الالمنيوم لكبس التمور وحمايته من الاصابة بالحشرات. اذ لا تتمكن الحشرات الموجودة في مخزن غير معقم من الدخول الى التمر الموجود بداخل اكياس البولي اثيلين. ومع ذلك فان الجرذان تهاجم هذه الاكياس وتتغذى عليها.

10- علب الكارتون

تكبس كميات من التمر في علب كارتونية سعة الواحدة من 2-4 كيلو غرامات. وتبطن هذه العلب بورق الكرافت ثم تكبس التمور المنجزة بداخلها. وتحفظ هذه العلب التمر من الاصابة بالحشرات لمدة شهرين ثم تبدأ الاصابة بالظهور في الشهر الثالث. اذ تكون نسبة الاصابة حوالي 13% في الشهر الثالث و 34% في الشهر الرابع و 37% في الشهر الخامس و 39% في الشهر السادس.

وتكبس التمور في علب كارتونية صغيرة سعة الواحدة فيها حوالي نصف كيلو غرام. وتغلف هذه العلب من الخارج بورق السلوفين من جميع الجهات. وتحتفظ هذه العلب التمر من الاصابة بالحشرات لمدة تقرب من شهرين. وتبدأ الاصابة بالحشرات الحية خلال الشهر الثالث عند خزن التمر في مخزن غير معقم. اذ تكون نسبة الاصابة ما بين التمر حوالي 4% في الشهر الثالث و 18% في الشهر الرابع و 24% في الشهر الخامس و 72% في الشهر السادس (صورة

التبخير

العوامل المؤثرة في التبخير

ان الهدف من تبخير التمر هو قتل جميع اطوار الحشرات الموجودة عليه او بداخله. وتؤثر مواد التبخير على الحشرات اثناء عملية التبخير فقط. اذ بعد اخراج التمر المتبخر من غرفة التبخير فانه يكون معرضاً للاصابة بالحشرات مرة ثانية. ولذا فمن الضروري خزن التمر المبخر في مخزن معقم ثم تغطيته باغطية معقمة لمنع الاصابة بالحشرات مرة ثانية.

تؤثر على عملية التبخير ثلاثة عوامل هي كمية مادة التبخير والمدة المناسبة للتبخير ودرجة حرارة غرفة التبخير. فكلما ازدادت كمية مادة التبخير كان قتل الحشرات سريعاً. وكلما طالت مدة التبخير كان قتل الحشرات شاملاً وسريعاً. هذا وان اي ارتفاع من احد هذه العوامل الثلاث يعني في نفس الوقت تقليل في كل من العاملين الاخرين. اذ يستعمل المثيل برومايد بنسبة باوند ونصف الباوند لكل 1000 قدم مكعب ولمدة 24 ساعة. وعند رفع تلك الكمية الى باوندين لكل 1000 قدم مكعب تصبح مدة التبخير 12 ساعة بدلاً من 24 ساعة. اما اذا ارتفعت تلك الكمية الى اربعة باونديات لكل 1000 قدم مكعب فتتقلص مدة التبخير الى اربع ساعات فقط. وعند تغيير درجة الحرارة من غرفة التبخير تتغير معها كمية مادة التبخير ايضاً. اذ يستعمل المثيل برومايد بنسبة 200 غرام لكل متر مكعب في الساعة عندما تكون درجة الحرارة في الغرفة حوالي عشر درجات مئوية.

وعند ارتفاع الحرارة الى خمس عشر درجة مئوية تصبح كمية المثيل برومايد حوالي 180 غرام لكل متر مكعب في الساعة. وتصل كمية المثيل برومايد الى حوالي 150 غرام في حرارة عشرين درجة مئوية والى حوالي 100 غرام لكل متر مكعب في الساعة من حرارة خمس وعشرين درجة مئوية. ولا يمكن التبخير ذا فعالية عالية عندما تكون درجة الحرارة واطئة بداخل غرفة التبخير اذ تكون الاطوار المتحركة من الحشرات ساكنة ولا تأكل او تتحرك عند انخفاض درجة الحرارة. وبذلك لايؤثر الغاز السام على الحشرات كثيراً وبصورة فعالة. هذا وان ارتفاع نسبة الرطوبة بداخل غرفة التبخير او في التمر يؤثر سلبياً على فعالية التبخير. اذ ان بعض مواد التبخير تذوب في الماء بسرعة مثل مادة الاثيلين او كسايد.

موقع وعدد غرف التبخير:

توجد غرفة التبخير عادة في المكابس والمخازن الكبيرة للتمر. كما وتوجد هذه الغرفة في الموانئ لتبخير مختلف المواد التي يتم استيرادها والمصابة بالحشرات بضمنها التمر. وتقع غرفة التبخير في المكبس في منطقة ورود التمر اليه في البساتين. ومن الضروري ان تكون لكل مكبس متوسط الحجم غرفتان للتبخير. تستعمل الاولى لتبخير التمر غير المكبوس والوارد في البساتين والثانية لتبخير التمر بعد كبسه. اما في المكبس الصغير فيكفي

وجود غرفة واحدة للتبخير. اما المكبس الكبير الذي يكبس سنوياً 4000-6000 طن من التمر فانه يحتاج الى ست غرف للتبخير. اذ تختص ثلاث منها لتبخير التمر قبل المكبس وثلاث اخرى لتبخير التمر بعد الكبس.

حجم غرفة التبخير:

يعتمد حجم غرفة التبخير على كمية التمر الواردة والخارجة من المكبس يومياً ولا سيما في ذروة الموسم. فمن الضروري توفير كمية من التمر المبخر في المكبس بحيث يستغرق كبسه حوالي يومين عادة. فاذا كانت طاقة المكبس خمسة اطنان من التمر يومياً فمن الضروري ان تكون غرفة التبخير ذات سعة لتبخير حوالي عشرة اطنان من التمر كل 24 ساعة. هذا ويكفي متر مكعب من فراغ غرفة التبخير لحوالي نصف طن من التمر. ولذا فان حجم الغرفة الكافية لتبخير عشرة اطنان من التمر حوالي 25 متر مكعب بضمنها الفراغات المتروكة قرب الجدران والسقف والابواب. وتحتوي غرفة التبخير على بابين كبيرين متقابلين لدخول التمر وخروجه. ان تقدير حجم غرفة التبخير ضروري ليس فقط للبناء بل لتقدير ماقد يحتاجه المكبس في غرف التبخير المفرغة من الهواء لتسهيل عملية التصدير. اذ ان غرفة التبخير المفرغة من الهواء تتمكن من ان تبخر حوالي ستة اضعاف كمية التمر الذي تتجزه الغرفة الاعتيادية يومياً فيما اذا كانت السعة متساوية. اذ تتمكن غرفة التبخير الاعتيادية والتي سعتها 1000 قدم مكعب او حوالي 28 متر مكعب ان تبخر حوالي عشرة اطنان من التمر كل يوم. بينما تتمكن غرفة تبخير مفرغة الهواء سعتها 1000 قدم مكعب ان تبخر حوالي ستين طن من التمر كل يوم. ومن الضروري ابقاء التمر المنجز والفائض عن الحاجة الكبس اليومي بداخل غرفة التبخير لحمايته من الاصابة بالحشرات.

شكل غرفة التبخير:

ان شكل غرفة التبخير المفرغة من الهواء ثابت نوعاً ما، اذ تتكون الغرفة من اسطوانة حديدية طويلة واحدة او اسطوانتين متماثلتين مع الاجهزة والادوات الضرورية لتفريغ الهواء وضخ غاز التبخير. اما شكل غرفة التبخير الاعتيادية المتوسطة الحجم والصغيرة والكبيرة منها فمتغير حسب الحاجة. اذ تكون الغرفة مكعبة الشكل عندما يكون حجمها صغيراً او متوسطاً. اما غرفة التبخير الكبيرة الحجم والمكعبة الشكل فهي غير عملية لصعوبة سحب الهواء السام منها. ومن المناسب جعل غرفة التبخير الكبيرة مستطيلة الشكل وتشبه النفق مع تقابل البابين لتسهيل سحب الهواء السام منها بعد الانتهاء من التبخير.

يكون ارتفاع غرفة التبخير اقل من كل من طولها او عرضها. وتوضع صناديق التمر بداخل غرفة التبخير بارتفاع لايزيد عن اربعة امتار. وهذا يعني ان ارتفاع سقف غرفة التبخير يقرب من 4,5 متر. ومن الضروري جعل عرض الغرفة 2-5 امتار وطولها 3-8 امتار وحسب الحاجة.

بناء غرفة التبخير

تبنى الارضية في غرفة التبخير الاعتيادية من الكونكريت او الاسمنت المسلح. ويكون مستوى الارضية بنفس مستوى ارضية تفريغ التمر من البساتين وارضية المكبس. ومن المفضل وجود شرائح من الخشب وارتفاعات بسيطة من الاسنت المسلح على الارضية للسماح لغاز التبخير بالنفاذ تحت الصناديق السفلية للتمر. وتبنى جدران من الطابوق مع عدم استعمال الخشب بناتاً. ثم تطلّى الجدران الداخلية والسقف بالجص او الاسمنت وتصبغ بعدئذ مرتين بمادة فلنت كوت السوداء. ومن الممكن تغطية الجدران بصفائح معدنية خفيفة. وعند وجود شقوق او ثقوب في الغرفة فيتم سدها بمادة لاصقة. اذ تستعمل عجينة مكونة من ثلاثة اجزاء من كلوريد الكالسيوم وثمانية اجزاء من مسحوق الاسبست واربعة اجزاء من الماء. ويكون سطح الغرفة مسطحاً ويسرب مياه الامطار بسهولة. وتكون باب غرفة التبخير كبيرة وسميكة وتعلق باحكام. ويحيط باطار الباب مطاط خاص لاحكام السد. وتوضع كل غرفة مروحة كهربائية سقفية يتم تشغيلها من الخارج للمساعدة على تبخير مادة التبخير وتوزيع الغاز في الغرفة.

يوجد في كل غرفة تبخير اعتيادية جهاز لتفريغ الهواء قبل التبخير وبعد الانتهاء منه. وتكون فوهة انبوب التفريغ قريبة من ارضية الغرفة لامتصاص الهواء السام الثقيل. هذا ومن الضروري تغيير هواء الغرفة من الهواء السام حوالي ستين مرة قبل السماح للعمال بالدخول اليها وتفريغ التمر المنجز. فاذا كان سعة غرفة التبخير 50 متراً مكعباً فانها تحتاج الى تغيير 3000 متر مكعب من هوائها. ومن الممكن سحب هذه الكمية من الهواء عند استعمال مروحة تفريغ هواء ذات كفاية 300 متر مكعب في الدقيقة الواحدة مثلاً. هذا ومن المهم جعل جميع النقط الكهربائية الخاصة بالمروحة وجهاز تفريغ الهواء والمصابيح خارج غرفة التبخير. وهناك انبوب نحاسي يمتد من اسطوانة مادة التبخير الموجودة خارج الغرفة حتى منتصف سقف الغرفة. ويوضع في نهاية الانبوب النحاسي صينية معلقة من السقف لاستلام مادة التبخير.

طرق تبخير التمر:

اولاً: التبخير الحقلي-

يستخدم التبخير الحقلي في البساتين وفي المخازن وعند عدم توفر العدد الكافي من غرف التبخير في المكابس. ويستحسن تنظيف الارض اولاً ثم رشها بالملاثيون او الاكتنك ووضع حصيرة عليها. وبعدئذ يتم صف صناديق التمر على الحصيرة وتوضع الصناديق على شكل مربع وارتفاع 5-7 صناديق ثم يوضع فوقها صناديق فارغة بحيث تشكل مايشبه الغرفة. تغطي صناديق التمر بعدئذ بقماش غير نفاذ للغازات كالناربولين والبولي اثيلين والنايلون وغيرها. وتطوي حواف الغطاء حول الصناديق ثم يوضع عليها اكياس مستطيلة الشكل ومملوءة بالرمل لمنع تسرب الغاز. ان غطاء طوله تسعة امتار وعرضه ستة امتار يكفي لتغطية حوالي اربعة اطنان من التمر. وبعد الانتهاء من التبخير تزال الاكياس الرملية ثم يرفع الغطاء من جهتين متقابلتين اولاً ثم من جميع الجهات

للتخلص من الغاز السام. ومن الممكن عمل هيكل من الخشب ذي حجم معين يتم وضع التمر في داخله ثم يغطي بالغطاء لاجراء عملية التبخير الحقلي. ومن الممكن عمل غرفة طينية واستخدامها كمخزن وكغرفة للتبخير الحقلي في البساتين.

وتستعمل مواد التبخير الاتية في التبخير الحقلي:

1- كلوروسول

يتالف هذا المبيد الحشري من خليط مكون من ثلاثة اجزاء ثاني كلوريد الاثيلين وجزء واحد من رابع كلوريد الكربون. يكون هذا الخليط قليل الخطورة او غير سام نوعا ما يحدث يمكن استخدامه من قبل اصحاب البساتين والمخازن والمكابس بسهولة وبامان. والكلوروسول فعال ضد الحشرات الكاملة واليرقات لعدد من انواع الحشرات التي تصيب التمر بعد الجني ولكنه غير فعال ضد الحشرات الكاملة واليرقات لعدد من انواع الحشرات التي تصيب التمر بعد الجني ولكنه غير فعال ضد بيض الحشرات.

2- فوسفين

تستخدم هذه المادة بنسبة 45 قرصاً او 165 حبة لكل 1000 قدم مكعب ولمدة خمسة ايام عندما تكون الحرارة 12-15 درجة مئوية ولمدة اربعة ايام عندما تكون الحرارة 16-20 درجة مئوية ولمدة ثلاثة ايام عندما تكون الحرارة 21 درجة مئوية او اعلى.

3- مثيل برومايد

يستعمل المثيل برومايد تحت اشراف الفنيين والمدربين نظراً لخطورته. ويستخدم بنسبة 500-1000 غرام لكل 1000 قدم مكعب ولمدة 24 ساعة.

وتستعمل النسبة العالية عندما تكون درجة الحرارة واطئة.

ثانياً: التبخير في الغرف الاعتيادية:

تستعمل الغرف ذات الضغط الجوي الاعتيادي لتبخير التمر على نطاق واسع في المكابس. وتستخدم في هذه الغرف مواد تبخير عديدة منها

1-مثيل برومايد

تستعمل هذه المادة بنسبة 675 غراماً لمدة 24 ساعة او بنسبة 900 غرام لمدة 12 ساعة او بنسبة 1350 غراماً لمدة 6 ساعات او بنسبة 1800 غراماً لمدة 4 ساعات لكل 1000 قدم مكعب. ويجب ان تكون درجة الحرارة في غرفة التبخير 15 درجة مئوية او اكثر.

2-فوسفين

تستخدم هذه المادة بنسبة 45 قرص او 165 حبة لكل 1000 قدم مكعب ولمدة 3-5 ايام حسب درجات الحرارة. ويجب ان تكون درجة الحرارة في غرفة التبخير 12 درجة مئوية او اكثر.

ثالثاً: التبخير في الغرف المفرغة من الهواء

تكون هذه الغرف مصنوعة من الصلب وعلى شكل اسطوانة. وبالرغم من ارتفاع كلفة هذا النوع من غرف التبخير الا انها تختصر المدة اللازمة للتبخير مع زيادة نفاذية الغاز السام بداخل التمر ولاسيما المكبوس منه. وبعد وضع التمر بداخل الاسطوانة واعلاق البابين يتم سحب الهواء لمدة 10-15 دقيقة. ويؤدي سحب الهواء من داخل اسطوانة التبخير الى تقليص الضغط الى 25-150 ملم زئبق.

وبعد اجراء التفريغ الهوائي يتم دفع مادة التبخير الى داخل الاسطوانة كي يحل الغاز السام محل الهواء. ويبقى التمر معرضاً للتفريغ الهوائي وتأثير الغاز السام لمدة 1-4 ساعات. ويتم تفريغ الغاز السام من الاسطوانة ثم ادخال الهواء النقي بدله عدة مرات قبل فتح الابواب واخراج التمر المنجز. ويستعمل المثيل برومايد بنسبة 500 سم³ لمدة ثلاث ساعات وبنسبة 750 سم³ لمدة ساعتين وبنسبة 1000 سم³ لمدة ساعة واحدة لكل 1000 قدم مكعب.

رابعاً: التبخير في العلب

يستعمل هذا النوع من التبخير للتمر المكبوس في علب كارتون يتم احكام سدها بورق السيلوفين. ويستعمل الاثيلين او كاسيد التجاري بعد تخفيفه بالماء بنسبة جزء واحد من مادة التبخير الى تسعة اجزاء من الماء. ويحمي هذه الطريقة التمر المكبوس من الاصابة بالحشرات اثناء النقل والخزن لمدة معينة. ويستعمل الاثيلين او كاسيد بنسبة 1,1 سم³ لكل 1000 سم³ من حجم علبة التمر.

مواد التبخير

1- مثيل برومايد $(CH_3) Br$

يستعمل المثيل برومايد لتبخير التمر والثمار المجففة والخضر الطازجة والنباتات الحية والمواد المخزونة والمطاحن والمخازن والبواخر وعربات القطار. وغيرها. ويقتل هذا المبيد مختلف اطوار الحشرات والحلم والقواقع. كما وانه يقتل البكتيريا والفطريات بحوالي نصف كفاية الاثيلين او كسايد. ويتصف المثيل برومايد بقابليته العالية للنفاذ وسرعة تبخره من التمر وعدم قابليته للاشتعال والانفجار. ويغلي المبيد في حرارة 3,6 درجة مئوية ويتجمد في حرارة 93 درجة مئوية تحت الصفر. وهو يذيب المواد العضوية كالمطاط الطبيعي ولكنه لا يؤثر على المعادن ولكن السائل منه يؤثر على الالمنيوم.
اما اوزان واحجام المثيل برومايد فهي كالاتي:

1- غالون امريكي = 14,44 باوند = 6,550 كيلو غرام.

2- غالون اميراطوري = 17,32 باوند = 7,856 كيلو غرام.

3- باوند واحد = 261,9 سم³

4- كيلو غرام واحد = 577 سم³

5- لتر واحد = 1,732 كيلو غرام

والمثيل برومايد سام جداً للانسان ويؤثر على الجهازين العصبي والتنفسي.

ان انسكاب كمية من سائله على جلد الانسان يؤدي الى الاحتراق. هذا وان وجودالمثيل برومايد في الهواء بالنسبة الاتية مضر بالانسان:

1. 20 جزء في المليون لمدة 8 ساعات ولمدة واحدة في الاسبوع.

2. 100 جزء في المليون لمدة 7 ساعات فقط

3. 200 جزء في المليون لمدة ساعة واحدة

4. 1000 جزء في المليون لمدة خمس دقائق فقط

ويؤدي التعرض لتراكيز الغاز السام في الهواء الى اضطراب حاد في الجهاز العصبي. ويعتبر وجود 17 جزء من المليون غير ضار بالانسان. وتشمل علامات التسمم على التقيؤ والدوخة واضطراب في الرؤية والتفكير ووجع في الراس وفقدان الشهية وبطيء في الكلام وتقلص في العضلات. ويمكن معرفة وجود الغاز السام في الهواء بواسطة المصباح الكاشف. اذ تتحول شعلة المصباح تدريجياً من الاخضر الى الازرق حسب المقياس الاتي:

لون الشعلة	جزء بالمليون
عدم تحول في اللون	صفر
حواف الشعلة خضراء فاتحة جداً	10
حواف الشعلة خضراء فاتحة	20
الشعلة خضراء فاتحة	30
الشعلة خضراء متوسطة	100
الشعلة خضراء غامقة مع حواف	200
زرقاء	-
الشعلة خضراء مزرققة	500
الشعلة زرقاء غامقة	1000

2- اثيلين اوكاسيد ((CH₂)₂O)

لهذه المادة تأثير متوسط على الحشرات بالنسبة لباقي انواع مواد التبخر كالمثيل برومايد. ويؤثر هذا المبيد على البكتيريا والفطريات التي تصيب المواد الغذائية كالتمر. كما ان له تأثيراً سلبياً على النباتات الحية والبذور والموز وبعض الثمار والخضر الطازجة. ولكن الاثيلين اوكاسيد يستعمل بكثرة لتبخير الثمار المجففة كالتمر لقتل الحشرات والفطريات والبكتيريا. ويستعمل هذا المبيد في غرف التبخير الاعتيادية والمفرغة من الهواء والتبخير الحقلي والتبخير في علب الكارتون بنسبة 100 غرام لكل متر مكعب ولمدة ثلاث ساعات في حرارة 20-25 درجة مئوية. ومن الممكن استخدامه بنسبة 500 غرام لكل متر مكعب لمدة ست ساعات.

والاثيلين اوكاسيد مادة قابلة للاشتعال. ولذا فانه يمزج مع ثاني اوكسيد الكربون بنسبة جزء واحد من الاثيلين اوكاسيد الى تسعة اجزاء من ثاني اوكسيد الكربون وزناً. ومن الضروري وضع سلك ارضي لجميع الاجهزة التي تستعمل الايلين اوكاسيد لتفادي حدوث شرارة كهربائية تسبب انفجاراً واشتعال النيران. وتغلي هذه المادة في حرارة 10,7 درجة مئوية ويتجمد في حرارة 111,3 درجة مئوية تحت الصفر. كما انها تذوب في الماء وتتفاعل بسرعة وتؤثر على المعادن بصورة متوسطة. اما اوزان واحجام الاثيلين اوكاسيد فهي كالاتي:

1- غالون امريكي = 7,40 باوندات = 3,354 كيلو غرام

2-غالون امراطوري = 8,87 باوندات = 4,523 كيلو غرام

3-باوند واحد = 511,4 سم³ من حرارة 7 درجة مئوية

4-كيلو غرام = 1127,39 سم³

5- لتر واحد = 0,887 كيلو غرام

هذا وان الاثيلين او كسايد مضر للانسان وخطر على صحته اذا كان موجوداً في الهواء بنسبة 50 جزء من المليون. وتظهر علامات التسمم على شكل وجع من الراس وقصر في التنفس مع اسهال وتقيؤ.

3- ثاني اوكسيد الكربون (CO₂)

يتجمع هذا الغاز عند خزن المواد الغذائية في مخزن محكم السد مما يؤدي الى خفض نسبة الاوكسجين الى 2% وبالتالي الى قتل الحشرات. كما وان الحشرات تموت في جو مشبع بنسبة تقرب من 100% بهذا الغاز. اذ تموت الحشرات بعد 12-24 ساعة بعد تعرضها لثاني اوكسيد الكربون. هذا ولايتترك هذا الغاز اي اثر سام على المواد الغذائية كالتمر.

4- فوسفين (PH₃)

يوجد هذا المبيد على شكل اقراص او حبات من فوسفيد الالمنيوم. وهو يستعمل على نطاق واسع لتبخير الحبوب والطحين والتمر والمواد الغذائية الاخرى. ويتحرر من الاقراص غاز الفوسفين عند توفر رطوبة الجو. ويحتوي القرص كذلك على امونيوم كاربيث الذي يحرر في نفس الوقت ثاني اوكسيد الكربون والامونيا للمساعدة على تخفيف الفوسفين والتقليل من خطر اشتعاله. ويزن القرص الواحد ثلاثة غرامات ويحتوي على غرام واحد من الفوسفين. اما الحبة فانها تزن 0,6 غرام ويحتوي على 0,2 غرام من الفوسفين. ويستعمل هذا المبيد بنسبة 16-27 غرام لكل متر مكعب او بنسبة 1-1,5 باوند لكل 1000 قدم مكعب. وتوضع الاقراص في اناء من الكارتون. وبعد التبخير يبقى في الاناء فوسفيد الالمنيوم وهاييدروكسيد الالمنيوم على شكل رماد. ويجب التخلص من هذا الرماد وتقادي خلطه مع التمر او اية مادة غذائية اخرى. يذوب هذا المبيد في الماء قليلاً ويتفاعل مع جميع المعادن ولاسيما النحاس. ويعتبر هذا الغاز مضرًا بالانسان بالنسب الاتية في الهواء:

1- 0,1 جزء في المليون هو الحد الحرج.

2- 0,3 جزء في المليون للعمل 8 ساعات في اليوم ولمدة خمسة ايام

3- جزء واحد في المليون لمدة 7 ساعات.

4- 25 جزء في المليون لمدة ساعة واحدة

5- 50 جزء في المليون لمدة خمس دقائق

وتظهر علامات التسمم على شكل شعور عام بالضعف وسماع ازيز في الاذن والشعور بضغط في الصدر ووجع في الامعاء واسهال وتقيؤ. اما في حالة التسمم الشديد فتظهر علامات اخرى. كالسعال الجاف والاختناق والعطش الشديد والوجع في المفاصل والتوسع في العين. ولذا فانه من الضروري اتخاذ الاحتياطات الضرورية لتقادي التسمم كلبس الكفوف والكمادات وعدم التدخين او تناول الطعام عند استعمال المبيد وغيرها من الاحتياطات.

5- ثاني كلوريد الاثيلين (CH₂C1. CH₂C1)

لايستعمل هذا المبيد لوحده عادة لتبخير التمر وغيره من المواد الغذائية لكونه قابل للاشتعال وذو تأثير متوسط على الحشرات. ولذا فانه يخلط مع مبيدات اخرى مثل كاربون تتراكلورايد. ولايستعمل الاثيلين داكلورايد في المواد الغذائية الحاوية على نسبة عالية من الزيت لانه يذوب في الزيوت. وتمتص المواد الغذائية كالحبوب هذه المادة ولكنها تفقده بعدئذ تدريجياً. ومع ذلك فان جزء من هذه المادة الكيماوية تبقى في الطحين والنخالة. ويغلي الاثيلين واكلورايد في حرارة 83,5 درجة مئوية ويتجمد في حرارة 35,3 درجة مئوية تحت الصفر.

هذا وان حجم ووزن هذه المادة كالاتي:

1- غالون امريكي = 10,47 باوند = 4,753 كيلو غرام

2-غالون امبراطوري = 12,57 باوند = 5,702 كيلو غرام

3- باوند واحد = 360,8 سم³

4- كيلو غرام = 795,5 سم³

5-لتر واحد = 1,257 كيلو غرام

ان التعرض لهذا المبيد يسبب دوارة ودوخة وضرراً للكلىة والطحال مع تهيج في الرئة.

6- رابع كلوريد الكاربون (CC1₄)

يستعمل هذا المبيد لوحده لكونه غير قابل للاشتعال والانفجار. ويؤثر المبيد على النباتات الحية ولكنه لا يؤثر على انبات البذور ويستخدم بكثرة في تبخير الحبوب. اما احجام واوزان هذا المبيد فهي كالاتي:

1- غالون امريكي = 13,3 باوند = 6,032 كيلو غرام

2- غالون امبراطوري = 15,95 باوند = 7,235 كيلو غرام

3- باوند واحد = 284,4 سم³ في حرارة 20 درجة مئوية.

4- كيلو غرام = 626,9 سم³

5- لتر واحد = 1,595 كيلو غرام.

وهذا المبيد سام للانسان. اذ انه يؤثر على الطحال. ان الحد المسموح به هو عشرة اجزاء بالمليون في الهواء. ويسبب هذا المبيد تسمماً عند وجوده بنسبة 70 جزء في المليون من الهواء.

7- كلوروسول

تتكون هذه المادة من ثلاثة اجزاء من ثاني كلوريد الاثيلين وجزء واحد من رابع كلوريد الكاربون. والكلوروسول مزيج متوسط الفعالية على الحشرات وقليل السمية للانسان. ويستعمل الكلوروسول في تبخير التمر في الغرف الاعتيادية في المناطق الحارة. وتستعمل هذه المادة بنسبة 6-8 كيلو غرامات لكل 1000 قدم مكعب.

8- ثاني كبريتيد الكاربون (CS₂)

يستعمل هذا المبيد لتبخير التمر والمواد الغذائية والتربة ولاسيما في المناطق الحارة. اذ يوضع المبيد السائل في اناء ضحل ثم يعلق في سقف الغرفة او يوضع في اعلى كومة التمر. ويعتبر هذا المبيد ذات خطورة لكونه قابل للاشتعال والانفجار. ويستعمل الكاربون دايسولفايد بنسبة 3-6 كيلو غرام لكل 1000 قدم مكعب. ومن الضروري وضع الاوعية الحاوية على المبيد في مخزن بارد ذوي تهوية جيدة. ويغلي المبيد في حرارة 46,3 درجة مئوية ويتجمد في حرارة 111 درجة مئوية تحت الصفر. اما وزن وحجم المبيد فهي كالاتي:

1- غالون امريكي = 10,53 باوند = 4,775 كيلو غرام.

2- غالون امبراطوري = 12,63 باوند = 5,728 كيلو غرام.

3- باوند واحد = 359,2 سم³.

4- كيلو غرام = 791,89 سم³.

5- لتر واحد = 1,262 كيلو غرام.

وتظهر علامات التسمم بشكل التخدير والغيوبة. وعند تعرض الجلد للمادة المركزة يؤدي الى حروق وظهور فقاعات عليه. ان التعرض لهذا المبيد بنسبة واطئة لعدة اسابيع يؤثر على الجهاز العصبي.

9- حامض سيانيد الهيدروجين (HCN)

يصلح هذا المبيد لتبخير المواد الغذائية الجافة لانه ينوب في الماء. ولذا فانه لا يستعمل لتبخير الفواكه والخضر الطازجة. وتوجد هذه المادة في حالة سائلة او صلبة بشكل سيانيد الصوديوم. ويضاف لهذه المادة حامض الكبريتيك ليتفاعل معها فيحرر الغاز. وتستعمل هذه المادة بنسبة 450 غراماً لكل 1000 قدم مكعب. ويغلي هذا المبيد في حرارة 26 درجة مئوية ويتجمد في حرارة 14 درجة مئوية تحت الصفر. اما حجمه ووزنه فهي كالاتي:

1- غالون امريكي = 5,82 باوند = 2,643 كيلو غرام.

2- غالون امبراطوري = 6,89 باوند = 3,171 كيلو غرام.

3- باوند واحد = 659,7 سم³ في حرارة 20 درجة مئوية.

4- كيلو غرام = 1454,3 سم³.

5- لتر واحد = 0,688 كيلو غرام.

يعتبر غاز سيانيد الهيدروجين سام جداً للإنسان. اذ ان وجوده في الهواء خطر على حياة الانسان حسب المقياس الاتي:

1- 10 جزء من المليون مسموح به للعمل يوماً لمدة 8 ساعات.

2- 25 جزء من المليون يسبب ظهور بعض علامات التسمم.

3-50 جزء من المليون يسبب ظهور علامات التسمم بعد نصف ساعة الى ساعة واحدة.

4- 100 جزء من المليون يسبب التسمم خلال نصف ساعة

5- 200 جزء من المليون يسبب الموت السريع. وتظهر علامات التسمم على شكل تهيج في العين والبلعوم ووجع في الراس والشعور بالاحترق في اللسان وبضغط على جبهة الرأس واضطراب في التوازن والتقيؤ. ومن الضروري اتخاذ الاسعافات الضرورية عند حدوث تسمم. وتشمل الاسعافات على اخراج المصاب في محل العمل الى غرفة دافئة ذات تهوية جيدة ثم خلع جميع ملابسه مع الاتصال بطبيب مختص.

10- ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2)

يتم الحصول على هذا الغاز بحرق الكبريت داخل غرفة التبخير. ويستعمل هذا الغاز لتبخير المواد الجافة فقط كالتمر والمشمش والتين المجفف. ويؤثر الغاز على كافة المعادن ولذا فانه يستعمل في غرف تبخير خشبية عادة كالصناديق الكبيرة.

11- اثيل فورميت ($HCOOC_2H_5$)

تستعمل هذه المادة للتبخير السريع وعندما يكون التمر في العلب. ويستعمل الاثيل فورميت بنسبة 1 سم3 لكل 1,5 كيلو غرام من التمر او بالنسبة 775 سم3 لكل مكعب في التمر المكبوس في العلب. وتوضع مادة التبخير داخل العلبة بواسطة ابرة.

الحرارة العالية

تأثير الحرارة على عثة التين:

تختلف درجة الحرارة المناسبة لموت كل طور من اطوار عثة التين. ففي حرارة 45 درجة مئوية ورطوبة 20-70% يموت جميع البيض ويرقات الدور الاول خلال 15 ساعة. اما في يرقات الدور الرابع فانها تموت خلال 18 ساعة والعدارى خلال 10 ساعات والحشرات الكاملة خلال 12 ساعة في نفس الدرجة من الحرارة. اما في حرارة 50 درجة مئوية ورطوبة 20-70% فيموت جميع البيض خلال 1,5 - 3,0 ساعات ويرقات الدور الاول خلال 0,75 ساعة ويرقات الدور الرابع خلال 1,5 - 1,75 ساعة والعدارى خلال 3-4 ساعات والحشرات الكاملة خلال 1,25 ساعة.

وعند تعريض اطوار عثة التين الى حرارة 55 درجة مئوية ورطوبة 20-70% يموت جميع البيض خلال 0,25 ساعة ويرقات الدور الرابع خلال 1,17 ساعة والعدارى خلال 0,75 ساعة والحشرات الكاملة خلال 0,5 - 0,6 ساعة. اما في حرارة 60 درجة مئوية ورطوبة 20-70% يموت جميع البيض خلال 0,33 ساعة ويرقات الدور الاول خلال 0,17 ساعة ويرقات الدور الرابع خلال 0,58 - 0,5 ساعة والعدارى خلال 0,5 ساعة والحشرات الكاملة خلال 0,33 - 0,41 ساعة.

وعند تعريض التمر الزهدي المصاب وغير المكبوس الى حرارة 60 درجة مئوية لمدة ساعتين تموت جميع يرقات عثة التين الموجودة فيه. اما عند تعريض التمر المصاب لحرارة 70 درجة مئوية لمدة ساعة واحدة فتكون نسبة الموت في اليرقات حوالي 72% وتستعمل الحرارة على التمر بطرق عديدة منها:

1. قتل الحشرات:

يؤدي تعريض التمر غير المكبوس الى حرارة عالية الى قتل الحشرات الموجودة فيه او على سطحه. اذ تموت جميع انواع الحشرات التي تصيب التمر عند تعريض الاخيرة لحرارة 60 درجة مئوية لمدة اربع ساعات او لحرارة 70 درجة مئوية لمدة ساعتين. ويعتمد تأثير الحرارة على الرطوبة النسبية في الهواء. اذ تموت جميع حشرات التمر المكبوس في كارتون في حرارة 77 درجة مئوية لمدة 50 دقيقة عندما تكون الرطوبة النسبية 75% وتموت حوالي 93% من خنافس الفواكه المجففة عند تعريضها لحرارة 39 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة في رطوبة نسبية قدرها 10% ولمدة 11 دقيقة في رطوبة نسبية قدرها 50%.

2. الغمس في الماء الحار:

تصلح هذه الطريقة للتمر الجاف او شبه الجاف. اذ تغمس كمية من التمر في الماء المغلى لفترة 5-10 دقائق حسب رطوبة التمر. وبعد اخراج التمر من الماء الحار ينشر كي يجف قليلاً ثم يكبس في الاوعية المناسبة. وتؤدي هذه الطريقة الى قتل الحشرات الموجودة على التمر او بداخله.

3. بخار الماء:

يستعمل البخار على التمر المكبوس والمخزون في مخزن مبرد. اذ يوجه بخار الماء الى التمر بعد اخراجه من المخزن المبرد لتفكيك كتلته واعطائه لمعاناً وقتل الحشرات الموجودة بداخله او على سطحه ثم كبسه في علب صغيرة. ويتعرض التمر لبخار الماء لمدة ساعتين. وتكون درجة حرارة البخار اكثر من 50 درجة مئوية. تستعمل هذه الطريقة بعض الاقطار المستوردة للتمر في عبوات كبيرة تقرب من 25 كيلو غرام.

4. التجفيف:

يحتاج التمر ذات الرطوبة العالية الى تجفيف باجهزة عالية الثمن. وتساعد الحرارة العالية مع الهواء الجاف على تقليل رطوبة التمر وقتل الحشرات والكانتات المجهرية كالفطريات والبكتريا. ويفقد التمر الحلاوي حوالي 12% من وزنه عند تجفيفه لمدة اربع ساعات في حرارة 66 درجة مئوية. اذ يؤدي التجفيف الى تقليل رطوبة التمر من 30% الى حوالي 20%.

5. التعقيم:

يهدف التعقيم الى قتل البكتيريا والفطريات التي تسبب التخمض والتعفن في التمر. اذ ان تعريض التمر لحرارة 70 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة يؤدي الى قتل تلك الكائنات المجهرية. ومع ان التعقيم يقتل النوات الخضرية لهذه الكائنات الحية الا انه قد لا يؤثر على جميع السبورات. ويكون التعقيم فعالاً عندما تكون رطوبة التمر 12-17%. اما اذا كانت تلك الرطوبة عالية فان الفطريات والبكتيريا تنمو على التمر بالرغم من التعقيم. وتموت جميع انواع البكتيريا خلال مدة معينة بعد تعريض التمر الى درجات الحرارة والرطوبة الاتية:

1. 20 دقيقة من حرارة 87 درجة مئوية ورطوبة 96%.
2. 30 دقيقة في حرارة 82 درجة مئوية ورطوبة 75%.
3. 40 دقيقة في حرارة 77 درجة مئوية ورطوبة 69%.
4. 50 دقيقة في حرارة 71 درجة مئوية ورطوبة 90%.
5. 60 دقيقة في حرارة 66 درجة مئوية ورطوبة 100%.

6. التلميع:

يوضع التمر في طبقة واحدة على اطباق معدنية ثم يدخل في فرن او غرفة حرارتها 72-84 درجة مئوية لعدة ساعات. ويكتسب تمر الحلاوي والخضراوي لمعاناً واضحاً عند تعريضه لحرارة 110 درجة مئوية لمدة عشر دقائق وحرارة 130 درجة مئوية لمدة خمس دقائق. وتؤدي هذه الحرارة العالية الى قتل الحشرات.

7. الانضاج الاصطناعي:

يؤدي تعريض الرطب لحرارة عالية الى تحويله الى تمر يكون عادة سالماً من الاصابة بالحشرات وخالياً من العديد من الامراض الفسيولوجية كابو خشيم في الحلاوي. ويتم تعريض الرطب الى حرارة 35 درجة مئوية لبعض الاصناف كذكلة نور والى حرارة 50 درجة مئوية للاصناف الاخرى.

التفريغ الهوائي

تعتبر اكياس البولي اثيلين المفرغة من الهواء احد الطرق الجيدة لكبس التمر وحمايته من الاصابة بالحشرات. اذ يوضع التمر في الكيس ثم يتم تفريغ الهواء الى حد 80-99% وسد الكيس باحكام بعدئذ ويؤدي التفريغ الهوائي الى موت الحشرات الموجودة بداخل التمر. وبسبب 75% من التفريغ الهوائي موت جميع يرقات عثة التين. وخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري. اما الحشرات الكاملة للخنفساء فانها تموت بنسبة 97% بعد مرور يومين تحت التفريغ الهوائي. وتكون نسبة الموت 100% ليرقات دودة التين واليرقات والحشرات الكاملة خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري عند استعمال 80-99% تفريغ هوائي من اكياس البولي اثيلين. وتحتاج الحشرات لمدة طويلة قد تستغرق يومين او اكثر كي

تموت بتأثير التفريغ الهوائي. إذ لامتوت دودة التين وخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري خلال ساعة ونصف الساعة عند استعمال 98% تفريغ هوائي.

يموت جميع بيض عثة التين عند استعمال التفريغ الهوائي القريب من 760 ملم/زئبق. وتختلف المدة التي يستغرقها البيض كي يموت باجمعه وحسب درجات الحرارة بالإضافة الى التفريغ الهوائي. إذ يحتاج البيض الى حوالي 18 ساعة كي يموت في حرارة 35 درجة مئوية واربع ساعات من حرارة 40 درجة مئوية وثلاث ساعات في حرارة 45 درجة مئوية و 40 دقيقة في حرارة 50 درجة مئوية.

وتموت جميع يرقات الدور الاول لعثة التين عند استعمال تفريغ هوائي يقرب من 760 ملم/زئبق وحسب درجات الحرارة. إذ تموت اليرقات خلال 50 دقيقة في حرارة 35 درجة مئوية وخلال 30 دقيقة من حرارة 40-45 درجة مئوية وخلال 20 دقيقة في حرارة 50 درجة مئوية. اما يرقات الدور الرابع لعثة التين فانها تموت عند استعمال التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة. إذ انها تموت خلال 50 دقيقة في حرارة 35 درجة مئوية وخلال 40 دقيقة من حرارة 45 درجة مئوية و 30 دقيقة في حرارة 50 درجة مئوية.

وتموت جميع عذارى عثة التين عند استعمال تفريغ هوائي يقرب من 760 ملم/زئبق ودرجات مختلفة من الحرارة. إذ انها تموت خلال 60 دقيقة في حرارة 35 درجة مئوية وخلال 40 دقيقة من حرارة 45 درجة مئوية و 20 دقيقة من حرارة 50 درجة مئوية.

أما الحشرات الكاملة لعثة التين فانها تموت عند استعمال تفريغ هوائي يقرب من 760 ملم/رئبق ودرجات مختلفة من الحرارة. إذ انها تموت خلال 15-20 دقيقة في حرارة 35-45 درجة مئوية. وتموت الاناث خلال 15-20 دقيقة في حرارة 45-50 درجة مئوية.

إستخدام اشعة كاما

تأثير الإشعاع على اطوار عثة التين.

(1) البيض: يموت جميع البيض الذي عمره 12 ساعة بعد تعريضه الى 15 كيلو راد من الاشعاع. اما البيض الذي عمره 48-60 ساعة فانه لايتأثر عند تعريضه الى 15 كيلو راد من الاشعاع. وعند استخدام 10 كيلو راد من الاشعاع تكون نسبة الفقس صفراً في البيض الذي عمره 1-24 ساعة و 2% من البيض الذي عمره 24-36 ساعة و 23% من البيض الذي عمره 36-48 ساعة و 89% من البيض الذي عمره 48-60 ساعة و 95% من البيض الذي عمره 60-72 ساعة. وتكون نسبة الفقس في البيض غير المعرض للاشعاع حوالي 84%.

(2) اليرقة: ان تعريض الادوار المتأخرة من اليرقات الى 10 كيلو راد من الاشعاع لا يؤثر كثيراً على تحولها الى عذارى. إذ تتمكن حوالي 20% من هذه اليرقات المشعة بالتحول الى عذارى مقارنة بحوالي 55% من اليرقات غير المعاملة. وعند استخدام 20 كيلو راد تطول مدة الطور

اليرقي الى اكثر من 50 يوم في المختبر. وتتحول حوالي 10% من اليرقات المشعة الى عذارى. ولكن هذه العذارى لا تتحول الى حشرات كاملة. وعند استخدام 100-200 كيلو راد تموت جميع اليرقات بعد 15-30 يوماً من التعرض للإشعاع.

(3) الحشرات الكاملة: يؤدي تعريض الحشرات الكاملة الى 64 كيلو راد من الإشعاع الى عقم في الذكور اذ ان الاناث الملقحة بذكور سوية وغير معرضة للإشعاع تلقى بيضاً يفسد عن يرقات تهاجم التمر. اما الاناث الملقحة بذكور مشعة فانها تلقى بيضها ولكنه لا يفسد.

تأثير الإشعاع على اطوار خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري

البيض:

يموت جميع البيض الذي عمره 12 ساعة بعد تعريضه الى 15 كيلو راد من الإشعاع. اما البيض الذي عمره 48-60 ساعة فان نسبة معينة تموت عند تعريضها لنفس الجرعة من الإشعاع. وعند استخدام 10 كيلو راد يموت جميع البيض الذي عمره اقل من 48 ساعة. اما البيض الذي عمره 48-60 فتكون نسبة الفقس فيه حوالي 31%. وتزداد نسبة الفقس الى حوالي 67% من البيض الذي عمره 60-72 ساعة والمعرض الى 10 كيلو راد من الإشعاع. اما البيض غير المعامل فتكون نسبة الفقس فيه حوالي 66%.

اليرقة:

تموت جميع اليرقات التي عمرها 13 يوماً او اقل بعد حوالي 20 يوماً من تعريضها الى 10 كيلو راد من الإشعاع. هذا وان استخدام 5 كيلو راد من الإشعاع على اليرقات لا يؤثر على تحولها الى عذارى. ولكن هذه العذارى تنتثر بالجرعة السابقة من الإشعاع فلا تتحول الى حشرات كاملة بنسبة ملحوظة. اذ تتحول حوالي 4% فقط من هذه العذارى الناتجة من يرقات مشعة الى حشرات كاملة. اما العذارى الناتجة من يرقات غير معاملة فتتحول الى حشرات كاملة بنسبة 45% . وعند تعريض اليرقات الصغيرة الى 10-20 كيلو راد يتوقف تحولها الى عذارى. اما عند استخدام 40 كيلو راد على الادوار المتأخرة من اليرقات فانها تتحول الى عذارى. ولكن نسبة عالية من هذه العذارى لا تتحول الى حشرات كاملة.

الحشرة الكاملة:

تموت جميع الحشرات خلال 20-30 يوماً بعد تعريضها الى 10-20 كيلو راد من الإشعاع.

تأثير الإشعاع على التمر المصاب:

يؤدي تعريض التمر المصاب الى 10-20 كيلو راد من الإشعاع الى موت الحشرات الكاملة لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري.

كما تؤثر الجرعات السابقة على الادوار اليرقية الاولى للخنفساء. اذ لا تتحول مثل هذه اليرقات المشعة الى عذارى. اما الادوار المتأخرة من يرقات الخنفساء فانها تتحول الى عذارى بالرغم من تعريضها الى 40 كيلو راد من الإشعاع. وتحتاج الادوار المتأخرة من يرقات عثة التين الى جرعات عالية من الإشعاع لمنعها من التحول الى

عذارى. ان تعريض التمر المصاب بجرعة 65-75 كيلو راد من الاشعاع ثم خزنه في مخزن تبلغ حرارته 25 درجة مئوية ورطوبته 40 - 60 % يؤدي الى موت جميع اليرقات والعذارى لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري. اما الحشرات الكاملة للخنفساء فانها تصبح عقيمة نتيجة تعرضها لنفس الجرعة من الاشعاع. ويظهر تأثير الاشعاع بعد حوالي 25 يوماً من الخزن. وتظهر اصابة جديدة بالخنفساء على التمر المشمع بعد 55-80 يوماً من الخزن بسبب عدم تعقيم المخزن وكبس التمر في علب غير محكمة السد.

وعند خزن التمر لمدة 25 يوماً يبلغ عدد الحشرات الكاملة للخنفساء 10 حشرات عقيمة من التمر المشمع و 8 حشرات كاملة من التمر غير المعامل في كل 100 ثمرة. وعند خزن التمر لمدة 55 يوماً فان عدد الحشرات الحية من 100 ثمرة يبلغ حشرة واحدة فقط من التمر المشمع و 65 حشرة من التمر غير المعامل. وعند خزن التمر لمدة 80 يوماً فان عدد الحشرات الحية في 100 ثمرة يبلغ حشرة واحدة فقط من التمر المشمع و 83 حشرة من التمر غير المعامل.

ومن الممكن تعريض التمر المكبوس في صناديق خشبية ذات سعة 25 كيلو غرام للاشعاع. اذ عند تعريض التمر المصاب والمكبوس في هذه الصناديق الى 70 كيلو راد من الاشعاع تموت جميع الحشرات بعد 48-70 يوماً. وتبلغ نسبة الاصابة بالحشرات في التمر المشمع حوالي 6% وفي التمر غير المعامل حوالي 80 % بعد خزن يقرب من الشهرين.

وعند تعريض التمر المصاب والمكبوس في صناديق كارتون الى 75 كيلو من الاشعاع تموت اطوار البيض واليرقات والعذارى لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري وتصبح الحشرات الكاملة عقيمة بعد 25 يوماً. وعند استمرار خزن التمر المشمع لمدة 55 و 80 يوماً فان كل 100 ثمرة تحتوي على حشرة واحدة فقط. أما التمر غير المعامل بالاشعاع فان كل 100 ثمرة منه تحتوي على 7 حشرات بعد 25 يوم من الخزن وعلى 65 حشرة بعد 55 يوماً من الخزن و 730 حشرة بعد 80 يوماً من الخزن.

تأثير التمر المشمع على تربية الحشرات:

ان تعريض التمر الى 625 كيلو راد من الاشعاع ثم استخدامه كغذاء للحشرات لا يؤثر كثيراً على نمو وتكاثر خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري. اذ يبلغ عدد الحشرات الكاملة الناتجة من 200 بيضة حوالي 93 حشرات عند استخدام التمر المشمع كغذاء وحوالي 105 حشرة عند استخدام التمر غير المعامل.

وعند تعريض التمر الى 1250 كيلو راد من الاشعاع واستخدامه كغذاء للحشرات فيبلغ عدد الحشرات الكاملة الناتجة من 200 بيضة حوالي 57 حشرة. وعند استخدام تمر مشمع بحوالي 2500 و 5000 كيلو راد كغذاء للخنفساء فيبلغ عدد الحشرات الكاملة الناتجة من 200 بيضة حوالي 17 و 15 حشرة على التوالي.