

دراسة حقلية لأختبار مقاومة سلالات مختلفة من عثة التين

Ephestia cautella (Walker) لغاز الفوسفين

(1) سوسن حميد داخل (2) زهير صادق الحكاك

(1) عبد الله فليح العزاوي

(1) قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ ابو غريب
(2) مجلس البحث العلمي/ مركز بحوث علوم الحياة/ الجادرية/ بغداد.

المستخلص :

تم تبخير بعض السلالات المختلفة (مختبرية وبرية) من حشرة عثة التين في انابيب زجاجية وضعت ضمن صناديق من التمر الزهدي في الحقل بعد تغطيتها بجادر بلاستيكي سميك وباستخدام 2 حبة او 4 حبات من الفوستوكسين بحجم 1,75 متر مكعب من هذه الصناديق ولمدة 48 ساعة. اضافة الى ذلك تم فحص نماذج من هذه التمور قبل وبعد التبخير الحقلي لمعرفة شدة الاصابة فيها.

اوضحت النتائج ان السلالتين المنتخبتين المختبرية والبرية بدون تبخير (مقارنات) لأثني عشر جيلا وخمسة اجيال على التوالي كانتا متقاربتين في درجة حساسية بيضها لهذا التبخير الحقلي. ان السلالات المنتخبة مختبريا في طور البيضة المقاوم لغاز الفوسفين قد اثبتت مقاومة واضحة للتبخير الحقلي مقارنة بالسلالات المنتخبة بدون تبخير. جميع نماذج التمور المفحوصة كانت تحتوي على نسبة عالية من التمور المصابة تراوحت بين 7,6% - 19,9% منها ما بين 2,9%- 4,4% تمور مصابة ببقرات حية من حشرة عثة التمر والباقي 4,7%- 15,5% مصابة ببقرات ميتة وبراز ومتبقيات اخرى. ان التبخير الحقلي لم يكن كافياً لقتل جميع اليرقات الحية في هذه التمور حيث كانت هناك حدود 4 يرقات حية في كل الف ثمرة مبخرة.

المقدمة :

العراق من المنتجين الرئيسيين للتمر، فهو ينتج بحدود 450 الف طن متري من التمور سنويا، يصدر منها بحدود 300 الف طن متري (1). ان احد اهم العوامل المؤثرة على اقتصاديات صناعات التمور في العراق

هو الاصابة بأفات المخازن الحشرية كعثة التين (*Ephestia Cautella* (Walker) وخنفساء الحنطة ذات الصدر المنشاري (*Oryzaephilus surinamensis* (L.) (1) .

تهاجم هذه الحشرات التمور الجافة اثناء خزنها واثناء مراحل التعبئة والتصدير وتسبب لها تلفا بالغاً.

لمقاومة هذه الحشرات تبخر التمور الفل بصورة دورية بغاز الفوسفين في العراء وتحت اغطية بلاستيكية سميكة. وتبخر بغاز بروميد المثل بعد تعبئتها بالعبوات المختلفة في غرف حجرية او معدنية مفرغة خاصة بالتبخير بهذا الغاز (1,2).

بالرغم من ذلك يحدث احياناً فشل في عمليات تعقيم التمور بهذه الطرق ، ويعزى ذلك اما الى عدم ضبط تراكيز مبيدات التعفير المستخدمة والاقوات اللازمة لقتل الحشرات او لعدم جودة بعض العبوات المستخدمة في تعبئة التمور المصدرة او بسبب سلالات مقاومة من الحشرات لهذه المبيدات او لجميع هذه الاسباب مجتمعة. في مجال مقاومة الحشرات قدم Charp and Dyte (3) نتائج دراسات مسحية من مختلف مناطق العالم مشيرين الى عددا من انواع الحشرات المخزنية الضارة اظهرت مقاومة او زيادة معنوية في درجة التحمل لمبيدات التعفير الفوسفين وبروميد المثل. استنادا الى ذلك قام عدد من الباحثين (4-7) في اجراء دراسات مخبرية مكثفة لتحديد الميكانيكية او الاسس التي تقوم عليها مقاومة الحشرات لغاز الفوسفين. في البحث الحالي تقدم نتائج دراسة حقلية اجريت لأختبار درجة المقاومة لغاز الفوسفين في بيض عدد من سلالات حشرة عثة التين انتخبت لمدة اثنتي عشر جيلا على اساس مقاومة طور البيضة لثلاث تراكيز مختلفة من هذا الغاز (1).

المواد وطرق العمل :

اجريت التجارب في مكبس ومخازن التمور في الشالجية حيث تم اختيار منطقة مكشوفة ارضها مغطاة بالحصى الناعم. تم تخصيص 45 صندوق بلاستيكي لكل تجربة مملوءة بالتمور صنف زهدي ومن حاصل سنة 1986 . كانت ابعاد الصندوق 49 سم x 30 سم x 26 سم .نظمت هذه الصناديق على قاعدة بلاستيكية سميكة وعلى شكل متوازي المستطيلات مكون من خمسة طوابق احتوى كل طابق على (9) صناديق.

كان الحجم الكلي لمتوازي المستطيلات = 1,75 متر مكعب. تم تهيئة (6) مجاميع من بيض الحيل الثاني عشر لسلالة حشرة عثة التين المختبرية (ذات اصل امريكي) والمنتخبة ذات بيض مقاوم لغاز الفوسفين. تتكون كل مجموعة من (4) انابيب زجاجية مفتوحة من الاعلى ومغطاة بقطعة قماش ململ ومربوطة مع بعضها بحلقة مطاطية. تحتوي الانبوبة رقم (1) على بيض السلالة المنتخبة بتركيز 0,014 ملغم/لتر فوسفين. والانبوبة رقم (2) على بيض السلالة المنتخبة بتركيز 0,028 ملغم/لتر فوسفين. اما الانبوبة رقم (3) على بيض السلالة المنتخبة بتركيز 0,042 ملغم /لتر فوسفين. اما الانبوبة رقم (4) فكانت تحتوي على بيض السلالة المختبرية الاعتيادية (منتخبة بدون تبخير) كمقارنة موجبة. وضعت كل مجموعة من المجاميع الستة بين التمرات في وسط الصندوق الوسطي من كل طابق ابتداءً من الارضي وحتى الطابق الخامس. اما المجموعة السادسة من الانابيب الزجاجية فقد تركت بدون تبخير وعلى مقربة من كوم الصناديق.

تم تغطية هذه الصناديق بمساحة كبيرة من قماش الجادر البلاستيكي السميك ، وتثبيت النهايات على الارض بصورة جيدة باستخدام قطع حديدية وقطع طابوق. تم عمل كومين منفصلين من هذه الصناديق حيث تم تبخير الكوم الاول بـ 2 حبة والكوم الثاني بـ 4 حبات من الفستوكسين. وضعت كل حبة في اناء بلاستيكي صغير موضوع على الارض وموزعة على جوانب الكوم ، ومن ثم تم اعادة تثبيت الغطاء بصورة محكمة. بعد 48 ساعة من التعرض رفعت الاغطية واخذت انابيب البيض الى المختبر حيث تم توزيعها على اوراق ترشيش سوداء موضوعة في اطباق بترى وحضنت بحاضنة بدرجة حرارية 25 م و 50-60% رطوبة نسبية. حسبت النسبة المئوية للبيض الفاقس بعد اسبوع بنفس الوقت اخذت عينات عشوائية من التمر المبخر ومن كل الصناديق لتحديد النسبة الطبيعية للاصابة وكفاءة عمليات التبخير في قتل الحشرات داخل التمر.

أعيدت هذه التجربة وبنفس الطريقة وباستخدام نفس تراكيز غاز الفوسفين على بيض سلالات مماثلة تماماً ولكنها ناشئة من حشرات عراقية برية تم جمعها من مخازن التمر في الشالجية قبل عدة اشهر وتمت تربيتها بالمختبر وانتخبت على نفس تراكيز غاز الفوسفين المذكورة اعلاه ولكن لخمس اجيال فقط. كذلك اخذت عينات عشوائية من التمر المبخر للفحص. اضافة الى ذلك تم قياس المحتوى المائي لعينات من التمر اخذت من كل الصناديق باستخدام طريقة التجفيف والوزن .

جميع البيض المستخدم في هذه التجارب قد تم جمعه بصورة نظيفة باتباع الطريقة المذكورة في المصدر رقم (9). ولقد استخدمت الطريقة الاحصائية 2×2 مربع كاي التناسبي للمقارنة بين النسب المئوية وطريقة t-test للمقارنة بين المعدلات مع انحرافات القياسية.

النتائج والمناقشة :

تأثير موقع البيض ضمن كوم التمور على الحساسية لغاز الفوسفين :-

لم يلاحظ هناك فروق واضحة في النسب المئوية لتفقيس البيض بعد التبخير الحقلي بين مواقع البيض ضمن الطوابق الخمسة لصناديق التمر. وهذا ينطبق على التجارب (الاكوام) الاربعة وجدول (1 و 2) من الممكن ان نعزى السبب الى ان الحجم الكلي لكل كوم من الصناديق (1,75 متر مكعب) يعتبر صغيرا جدا ادى الى صغر المسافة بين نموذج واخر من نماذج البيض (ارتفاع الطابق الواحد) بحيث انها استلمت نفس الكميات من غاز الفوسفين تقريبا. ان الاختلافات التي وجدها Leesch وجماعته (10) في نسبة القتل للحشرات بهذا الغاز وحسب مواقعها في كوم كبير من صناديق التمر (حوالي 255 متر مكعب)

جدول (1) التبخير ب 2 او 4 حبات فوستوكسين لبعض السلالات المختبرية لآثني عشر جيلا

السلالة المنتخبة على تركيز 0.042 ملغم/لتر فوسفين		السلالة المنتخبة على تركيز 0.028 ملغم/لتر فوسفين				السلالة المنتخبة على تركيز 0.014 ملغم/لتر فوسفين				السلالة المنتخبة بدون تبخير				موقع البيض في كوم صناديق التمر الطابق الاول		
حبات 4		حبات 2		حبات 4		حبات 2		حبات 4		حبات 2		حبات 4			حبات 2	
% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض		% الفاقس	عدد البيض
10.2	117	56.5	122	24.4	123	58.9	95	12.5	152	40.6	155	7.4	149	14.1	92	
18.4	136	66.2	154	13.9	122	57.4	94	17.8	174	50.6	152	20.5	156	25.7	109	
34.8	135	58.8	167	20.8	120	68.7	99	10.4	163	54.0	135	4.3	144	22.6	128	
24.8	125	63.7	113	8.6	128	56.9	166	20.6	170	57.2	145	6.7	120	14.9	127	
19.6	148	55.4	148	17.8	107	59.2	98	14.0	157	56.6	143	10.7	140	16.3	141	
21.8	661	59.9	704	16.8	600	60.2	502	15.2	816	51.6	730	60.2	709	18.8	597	
Same		83.9	212	Same		82.8	203	Same		82.5	223	Same		79.2	178	

These percentages are significantly different from their control values at P 0.001 using the 2x2 contingency Chi-square test.

جدول (2) التبخير الحقلي بـ2 او 4 حبات فوستوكسين لبيض السلالات البرية المنتخبة لخمسة اجيال على

اساس ذات بيض مقاوم لغاز الفوستوكسين

السلالة المنتخبة على تركيز 0.042 ملغم/لتر فوسفين		السلالة المنتخبة على تركيز 0.028 ملغم/لتر فوسفين		السلالة المنتخبة على تركيز 0.014 ملغم/لتر فوسفين		السلالة المنتخبة بدون تبخير		موقع البيض في كوم صناديق التمر	
2 حبة		4 حبات		2 حبة		4 حبة فوستوكسين		2 حبة فوستوكسين	
عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس	عدد البيض	% الفاقس
90	25.2	67	26.3	64	53.1	87	29.9	107	19.7
32.2									
104	60.0	70	42.7	72	54.2	63	20.6	105	11.4
32.7									
92	60.9	92	29.5	76	47.4	89	32.6	100	21.5
42.4									
108	48.9	98	46.3	83	58.7	61	18.0	105	13.8
42.6									
80	46.7	60	40.7	86	52.9	78	30.8	102	25.6
36.2									
474	54.0	387	37.4	396	53.2	378	27.2	519	18.4
37.3									
Same	76.7	116	Same	80.4	102	Same	78.9	71	Same

These percentages are significantly different from their control values at P 0.001

using the 2x2 contingency Chi-square test

متأتية من ان البعد بين نموذج واخر من البيض كان كبير! نسبيا لتوقع مثل هذه الاختلافات .

الاختبار الحقلي لمقاومة بيض السلالات المنتخبة :

استنادا الى ذلك تم اجراء التحليلات الاحصائية بين النسب المئوية لتفقيس مجاميع البيض كمجموع للطوابق

الخمسة لصناديق التمر. كانت التجارب الاربع كالاتي :

يبين جدول رقم (1) النسب المئوية لتفقيس البيض الحقلي بـ2 حبة فوستوكسين كانت جميع هذه النسب اعلى معنويا في السلالات المنتخبة من النسب المئوية لتفقيس البيض للسلالة المنتخبة بدون تبخر (الاحتمالية اقل من 0,001) اما في حالة التبخير الحقلي لمثل هذه البيوض بـ4 حبات فوستوكسين فالنتائج في جدول (1) توضح بأن النسب المئوية لتفقيس البيض للسلالات الثلاثة المذكورة كانت جميعها اعلى معنويا من النسبة المئوية لتفقيس البيض في السلالة المنتخبة بدون تبخير (المقارنة) الاحتمالية اقل من (0,001) .

لقد تمت اعادة التجارب اعلاه على ثلاثة سلالات برية من حشرة عثة التين انتخبت لخمسة اجيال متعاقبة من بيوض مقاوم للتراكيز 0,014 ، 0,028 ، 0,042 ملغم/ لتر فوسفين. فعند تبخير بيوض الجيل السادس لهذه السلالات حقليا بـ2 حبة فوستوكسين (جدول رقم 2) كانت النسبة المئوية لتفقيس البيض اعلى معنويا من النسبة المئوية لتفقيس البيض للسلالة البرية بدون تبخير (مقارنة) (الاحتمالية اقل من 0,001) اما في حالة التبخير الحقلي بـ4 حبات من الفوستوكسين (جدول رقم 2) فكانت النسبة المئوية لتفقيس البيض للسلالات الثلاث اعلى معنويا من النسبة المئوية لتفقيس البيض في السلالة البرية المنتخبة بدون تبخير (المقارنة) (الاحتمالية اقل من 0,001).

نلاحظ من النتائج اعلاه ان السلالتين من هذه الحشرة (المختبرية والبرية) اللتين انتخبنا بدون تبخير كسلالات مقارنة لأثنتي عشرة جيلا وخمسة اجيال على التوالي متقاربتين في حساسيتهما للجرعتين المستخدمتين من غاز الفوسفين في الحقل. ان النتيجة المهمة من هذه التجارب الحقلية هي ان السلالات المنتجة بطور بيضة مقاوم لغبار الفوسفين قد اثبتت تفوقهما ومقاومتها للتبخير الحقلي ولتركيزين 2 و 4 حبات من الفوستوكسين بحجم 1,75 متر مكعب ولمدة 48 ساعة.

ان اهم مايلفت النظر في هذه التجارب هو تقارب مستويات المقاومة للفوسفين عن طريق الانتخاب بين السلالة المختبرية والسلالة البرية على الرغم من ان عدد اجيال الانتخاب كانت 12 و 5 احيال على التوالي.

ان هذه النتيجة تشير الى ان السلالة البرية ذات استجابة اسرع للانتخاب من السلالة المختبرية وهذا هو فعلا ما بينته تجارب الانتخاب (8) ، وربما تعكس ان السلالة البرية قد واجهت هذا الغاز من قبل عبر سنوات تواجدتها في مخازن الشالجية للتمور .

ان موضوع مقاومة غاز الفوسفين في بعض انواع حشرات المخازن ما يزال حديثا والدراسات مازالت جارية فيه بهدف توضيح الميكانيكية والاسس التي تتجم عنها هذه المقاومة. هناك في الوقت الحاضر بعض المقترحات مثل قلة امتصاص الحشرات المقاومة لهذا الغاز بسبب انخفاض مستوى التنفس والافعال الحيوية فيها (11). لقد تم تنفيذ هذا المقترح من قبل Price (12،13) واقترح عوضا عنه Price (7) بان المقاومة لغاز الفوسفين قد تتجم من منع دخول الغبار بسبب فعل فيزياوي يتعلق بزيادة تتخانات الحواجز بين القطع الجسمية للحشرة او حول الفتحات التنفسية وانغلاقها مما يمنع دخول الغاز الى جسم الحشرة . ان هذا المقترح هو اكثر احتمالا لتفسير حالة طور البيضة المنتخب ذو مقاومة للفوسفين في الدراسة الحالية ، حيث بين Arbogast (14) بدراسته التي استخدم فيها المجهر الالكتروني الماسح بأن على السطح الخارجي لبيضة عثة التين عدد من الفتحات التنفسية، وكل فتحة محاطة بما يشبه الاطار السميك من قشرة البيضة مما يشجعنا على الافتراض بان عملية منع دخول غاز الفوسفين الى داخل البيض المنتخب ذو مقاومة قد تكون ناجمة اما بسبب انخفاض عدد الفتحات التنفسية على سطح البيضة ومقارنة بالبيضة الحساسة (الاعتيادية) او عن طريق زيادة تثخن الاطار السميك من القشرة المحاط بالفتحة التنفسية مما يقلل مساحتها ويمنع دخول الغاز او ربما بتعاويد كلا السببين. ويمكن الاشارة هنا انه من المحتمل ان هذين الفعلين الفسلجين يتمان تحت سيطرة عدد من الجينات (15) التي قد تم تنشيط فعلها او تركيز اعدادها في عمليات الانتخاب التي اجريت تحت هذه الضغوط الانتخابية.

ان موضوع مقاومة حشرات المخازن لغاز الفوسفين مازال بحاجة الى دراسات مكثفة لتوضيح عدة نقاط اهمها تلك التي تتعلق بأسسا الفسيولوجية والوراثية خصوصا اذا ما اتخذنا التحذير الذي قدمه حديثا جدا Winks and Watertord (16) بانه لتحديد مستوى المقاومة لأي حشرة كانت لهذا المبيد او اي مبيد تبخير اخر يجب علينا الاهتمام بدراسة هذه الظاهرة على ضوء المتغيرين المهمين في عملية المكافحة الا وهما تركيز المبيد concentration وفترة التعرض Exposure time وذلك على سبيل المثال اذا كانت مقاومة سلالة معينة لحشرة ما محسوبة على اساس تركيز المبيد لا تكون بالضرورة مقاومة الى فترات اطول

من التعرض تحت نفس التركيز تركيز المبيد لاتكون بالضرورة مقاومة الى فترات اطول من التعرض تحت نفس التركيز والعكس صحيح ايضاً.

شة الاصابة في التمور قبل وبعد تبخيرها حقلياً:

تشير النتائج الى ان جميع نماذج التمور المأخوذة من صناديق نمور التجارب الحقلية كانت تحتوي على نسب عالية من التمور المصابة تراوحت بين 7,6% - 19,9% حسب النموذج جدول رقم (3).

جدول 3 : تحديد النسب المئوية للتمور المصابة في مخازن الشالجية قبل وبعد تبخيرها بحبوب

الفوستوكسين المحررة لغاز الفوسفين لمدة 48 ساعة.

النسبة المئوية للتمور المصابة

					عدد التمور المفحوصة	المعاملة
مجموع النسب للتمرات المصابة	براز الحشرات	يرقات حشرات اخرى	يرقات ميتة لعثة التين	يرقات حية لعثة التين		
10.67	5.65	0.21	1.88	2.93	478	تمور غير مبخرة
19.86	13.04	0.00	2.48	4.35	322	
14.38	8.62	0.12	2.12	3.50	800	
9.03	6.06	0.34	2.40	0.22	875	تمور مبخرة ب-2 حبة فوستوكسين
8.98	5.78	0.00	2.44	0.76	657	
9.01	5.94	0.20	2.42	0.46	1032	
7.58	5.62	0.00	1.68	0.28	603	تمور مبخرة ب-4 حبة فوستوكسين
11.94	8.40	0.73	2.31	0.49	821	
10.62	7.56	0.51	2.12	0.42	1177	

تعتبر هذه الاصابة العالية مشكلة كبيرة لصناعة التمور تصديرها لاسيما اذا ما عرفنا ان التجارب اجريت في بداية تشرين الثاني 1986 ، اي بعد مدة اسبوعين من بدأ عملية استلام التمور من الفلاحين. ان هذه النتيجة تعطي دليلاً واضحاً على ان مصدر الاصابة بحشرة عثة التين هو الحقل بالدرجة الاولى خصوصاً اذا ما جمعت التمور المتساقطة على ارض البستان مع التمور المقطوعة مما يؤكد نتائج الدراسة التي قام بها Ahmed وجماعته (17). ان نسبة الاصابة بيرقات حية (3,5%) الملاحظة في التمور قبل التبخير (جدول رقم 3) تشكل مصدراً كبيراً لتلف هذه التمور بسبب من تضاعفها بمعدل هندسي خلال الاسابيع القليلة القادمة بعد دخول التمور الى المخزن، مما يؤكد اهمية اجراء المكافحة الجيدة خلال هذه الفترة الاولى تشير نتائج التجربة الحالية بأن تبخير كوم من التمور بحجم 1,75 متر مكعب بـ 2 او 4 حبات من الفوستوكسين لمدة 48 ساعة لم يؤدي الى قتل جميع هذه اليرقات حيث لوحظ ان هنالك اكثر من 4 يرقات حية في كل الف تمرة كمعدل لكلا المعاملتين (جدول 3) ، علماً بأن المعاملة المستخدمة حالياً في مخازن التمور هي حبة واحدة للمتر المكعب لمدة اسبوع وهذا يقع ضمن المعاملات المستخدمة في التجربة الحالية من ناحية تركيز الغاز ولكن معاملتنا كانت اقصر منها من ناحية فترة التعرض مما يشير الى اهمية طول فترة التعريض لفترة غاز التعفير في المكافحة. اضافة الى ذلك نرى ان من الممكن ان يكون عدم موت هذه النسبة من اليرقات بالتجربة الحالية ربما يعود الى اسباب اخرى منها :-

هذه اليرقات قد انتخبت طبيعياً ذات مقاومة لغاو الفوسفين بسبب الاستخدام الطويل له في تعقيم

التمور .

ان فعالية غاز الفوسفين تعتمد كثيراً على حرارة الجو حيث ان اكثر الدراسات تشير الى ان فعاليته تضمحل تقريباً في درجات حرارة اقل من 15 م - 16 م . لذا فمن الممكن ان تكون درجة حرارة الجو في تشرين الاول 1986 قد بدأت بالانخفاض مما ادى الى انخفاض فعالية الغاز وقت التجربة.

قد يعزى عدم قتل هذه الحشرات الى كونها كانت داخل تمرات اخذت بالصدفة من الصناديق الوسطية لكوم صناديق تمور التجربة مما ادى الى عدم وصول الجرعات القاتلة من غاز الفوسفين اليها بسبب امتصاص الجزء الاكبر من الغاز من قبل الطبقات الخارجية للصناديق الجانبية خصوصاً اذا ما علمنا ان المحتوى الرطوبي لهذه التمور كان عالياً نسبياً (معدل 5 مكررات كان 16,8%) مما يشكل عائقاً اضافياً لنفاذية غاز الفوسفين الى الصناديق الوسطية بسبب زيادة امتصاص جزيئات الغز على انسجة التمرة المختلفة ولمدة طويلة نسبياً خلافاً الى ما هو معروف في الحبوب والبقول بعد تبخيرها (19,18 م).

ان نتائج البحث الحالي توضح اهمية الاستخدام الامثل لمبيد التبخير (الفوسفين) في مكافحة حشرات المخازن خصوصا حشرات التمور المخزونة اضافة الى الاستمرار باجراء الدراسات المختبرية والحقلية المتعلقة بنشوء المقاومة في هذه الحشرات .

شكر وتقدير :

البحث الحالي هو جزء من اطروحة ماجستير للمؤلف الاول مقدمة الى كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ عام 1987. يشكر المؤلفون العاملين في مختبر الحشرات والسيطرة النوعية للتمور في مكبس الشالجية التابع لهيئة التمور العراقية المساعدة الفنية لتنفيذ التجارب الحقلية .

المصادر:

- 1- Hussain, A.A. Date palms and Dates and their Pests in Iraq, Mosul University Press, PP 166 (1974).
- 2- Al-Hakkak, Z.S., Hussain ,A.F. and Murad, A.M.B. Toxicological studied with a whole diet of phosphine fumigated dry dates in the fig moth *Ephestia cautella* : Influence of 10 days post treatment aeration, J.Biol Sci. Res. 15 (1): 69-75 (1984).
- 3- Champ, B.R. and Dyte, C.E. Report of the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests, FAO Plant Prod. Prot. Paper No.5, FAO,Rome (1976).
- 4- Nakakita , H. Mitochondria of maize weevils, *Sitophilus zeamais* L. Components of cytochromes and effect of phosphine on adult maize weevil mitochondria, Appl. Ent.Zool. 11(4) : 327-334 (1976).

- 5- Nakakita , H. and Winks, R.G. Phosphine resistance in immature stages of a laboratory selected strain of *Tribolium castaneum* , J. Stored Prod. Res 17: 43-52 (1981).
- 6- Winks, R.G. The toxicity of phosphine to adults *Tribolium castaneum* : Time as a dosage factor, J. Stored Prod. Res.20 :45-46 , (1984).
- 7- Price, N.R. Active exclusion of phosphine as a mechanics of resistance in *Rhyzopertha dominica*, Stored Prod. Res.20:163-168,(1984).
- 8- Dakhil, S.H. phosphine resistance in the fig moth. *Ephestia cautella*, M.Sc. Thesis, College of Agriculture University of Baghdad, PP. 76, (1987).
- 9- Al-Hakkak , Z.S., Hussain , A.F. and Murad, A.M.B. Effect of gamma irradiation of phosphine fumigated dates on the development of *Ephestia cautella*, J. Stored Prod.Res., 21:21-23, (1985).
- 10- Leesch, J.G., Redlinger, L.M., Gillenwater, H.B. and Zehner,J.N. Fumigation of dates with phosphine, J.Econ. Entomol. 75 : 685-687, (1982).
- 11- Monro, H.A.U., Upitis, E. and Bond, E.J. Resistance. of a laboratory strain of *Sitophilus granaries* to phosphine, J. Stored Prod. Res., 8 :199-207 (1972).
- 12- Price, N.R. The effect of phosphine on respiration and mitochondria oxidation in susceptible and resistant strains of *Rhyzopertha dominica*, Bioch., 10 : 65-71, (1980).
- 13- Price, M.R. Some aspects of the inhibition of cytochrome- c oxidase by phosphine in susceptible and resistant strains of *Rhyzopertha dominica* , insect Biochem. 10 : 147-150, (1980).

- 14- Arbogast, R.T., Lecato, G.L. and Van Byrd, R. External morphology of some eggs of stored-product moths, Int. J. Insect. Morphology and Embryology, 9 : 165-177 (1980).
- 15- Grow, J.F. Genetics of insect resistance to chemicals, Ann. Rev. Entomol. 2: 227-246, (1957).
- 16- Winks, R.G. and Waterford, C.J. the relationship between concentration and time in the toxicity of phosphine to adults of a resistant strain of *Tribolium castaneum*, J. Stored Prod. Res 22:85-92 (1986).
- 17- Ahmed , M.S.H., Oaca, N.A., Lamooza, S.R., Al-Hakkak Z.S. and Al-Saqr, A.M. Disinfestations of dry dates by gamma radiation, Proc. 1st.Sci.conf of Sci. Res. Foundation , Baghdad,; 264-271, (1973).
- 18- Al- Omar, M.A. and Al-Bassomy, M. Persistence of phosphine gas in fumigated Iraqi dates, J. Food Safety 6:253-260, (1984).
- 19- Dietrich, W.H., Mayer, G., Hild, K., Sullivan, J.B., Murphy, J. Hydrogen phosphide as a fumigant for food feeds and processed food products , Residue Rev. 19 : 135-149, (1967).

أعيد طبع البحث من المصدر من قبل الشبكة العراقية لنخلة التمر ليستفيد منه المختصون في مجال

النخيل والتمور

المصدر: وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي 7-11/10/1989،
جمهورية العراق. البحوث الزراعية/ الانتاج النباتي - وقاية النبات، المجلد 1 الجزء 6 صفحة
. 130-120