فعالية غاز ثاني اوكسيد الكاربون CO2 ضد الاطوار المختلفة لعثة التين (Lepidoptera: Cosmopterigidae) *Cadra cautella* (Walk.)

نزار نومان حمه ، منعم عبد الرزاق تويج ، فوزية محمد عزيز

قسم النخيل والتمور – مركز البحوث الزراعية والموارد المائية– مجلس البحث العلمي ص.ب 2416 بغداد– العراق.

المستخلص:

تبخر التمور قبل او خلال فترة الخزن باستخدام غازات بروميد المثيل او الفوسفين، لكن مؤخرا ظهرت العديد من المشاكل نتيجة اتباع هذا الاسلوب مثل التلوث، تطور المقاومة ، المخاطر الصحية وكلف التبخير . لذلك حاولنا من خلال هذه الدراسة اختبار غاز ثاني اوكسيد الكاربون Co_2 ضد الاطوار المختلفة لعثة التيـــــن (Walk.) *Cadra cautella* تحت ظروف المختبر (درجة حرارة 30 م ، 50–60 % رطوبة نسبية).

برهنت نتائج الدراسة على وجود فعالية عالية لغاز Co_2 ضد الاطوار المختلفة للعثة لكن البالغات كانت اكثر حساسية لفعل الغاز تلتها العذارى ، اليرقات والبيض.

كانت اوقات التعرض القاتلة Lethal Time (LT) اللازمة لأحداث نسبة قتل 95% هي 398 (6,64 سع) ، 815 (13,58 سع) ، 1295 (21,58 سع) ، 1333 (22,22 سع) دقيقة للبالغات ، عذارى ، يرقات ، بيض ، عثة التين على التوالي .

كذلك تم مناقشة امكانية استخدام غاز Co_2 كبديل او مكمل لغاز بروميد المثيل والفوسفين في تعقيم التمور المصابة بعثة التين.

المقدمة :

بأزدياد الحاجة الى المبيدات الزراعية، المبخرات Fumigants بصورة خاصة في السيطرة على افات المنتجات الزراعية المخزونة ظهرت العديد من المشاكل:

كالمتبقيات Residues في المنتجات المصنعة وغير المصنعة Lindgren (1) تطور المقاومة الوراثية Resistance لمعظم حشرات المخازن ضد المبخرات والمبيدات المستخدمة Champ and Dyte (2). فضلا عن مشاكل البيئة وتلوثها وعزوف المستهلك عن المنتجات المعاملة بالمبيدات بسبب مشاكلها الصحية. اذن اصبح البحث عن طرق ووسائل بديلة للسيطرة على هذه الافات مسألة في غاية الاهمية.

خلال الفترة المنصرمة تركزت جهود العديد من الباحثين حول امكانية الاستفادة من بعض الغازات الخاملة مثل غاز ثاني اوكسيد الكاربون ، النتروجين (N2) ، الهليوم (He) ، الاوزون (O3) والتي من اهم ماتمتاز به هو عدم وجود متبقيات لها في المواد المعاملة Balley and Banks (3) اضافة الى فعاليتها وقلة تكاليف استخدامها في السيطرة على افات المخازن مقارنة بالمبخرات التقليدية. الدراسات الاولية اشارت الى تفوق غاز Co_2 على بقية الغازات الخاملة في فعاليته ضد معظم الحشرات المخزونة. Froggatt (4) اول من بحث امكانية استخدام غاز ثاني اوكسيد الكاربون في السيطرة على حشرات الذرة الغير منزوعة الاغلفة. بعد ذلك لاحظ Cotton and Young (5) و Jones (6) بأن الفعالية المميتة للمبخرات مثل غاز بروميد المثيل CH3Br تزداد بأضافة غاز Co_2 . لاحقا وجد Ali Niazee (7). بان جميع اطوار خنفساء .*Tribolium castaneum* Herbst حساسة لغاز ثاني اوكسيد الكاربون ولكن بدرجات متفاوتة Jay and Pearman (8) درسوا اقتصاديات استخدام Co_2 في السيطرة على حشرات الذرة المخزونة في السايلوات الكونكريتية.

حديثا اكدت البحوث والدراسات فعالية غاز ثاني اوكسيد الكاربون والتفريغ الهوائي بصورة منفردة او مع مخلوط من المبخرات مثل بروميد المثيل 1 : 1 في مكافحة معظم حشرات المخازن Calderon and Leesch (9) و Desmarchelier (10). التمور مازالت تعقم باستخدام المبخرات التقليدية مثل بروميد المثيل والفوسفين ومنذ عشرات السنين في السيطرة على عثة التمور المخزونة. Hussain and Jaffar (11)

Leesch et.al, (12) . ونظرا للمشاكل التي رافقت وترافق عملية استخدام هذه الغازات والصعوبات التي تعاني منها التمور العراقية المصدرة للاسواق العالمية جراء اصابتها بهذه الحشرة فقد نفذت الدراسة لمعرفة فعالية غاز ثاني اوكسيد الكربون ضد عثة التين والدور الذي يمكن ان يلعبه في تعقيم التمور المصابة بهذه الافة خلال فترة الخزن.

المواد وطرق البحث :

أ. **الحشرات Insects** : تم الحصول على الاطوار المختلفة لعثة التين .*C. cautella* Walk من المستعمرة المختبرية Laboratory Stock المرباة على اوساط غذائية (جريش حنطة، الكليسرين، الفورمالين). Navarro and Calderon (13) استخدمت الحاضنة LABSCO على درجة حرارة 28 $\pm$ 1 م ورطوبة نسبية 70–90% طيلة فترة الدراسة.

جميع اليرقات التي استخدمت في التجارب ذات عمر 19 يوم اما بالنسبة للبيض ، البالغات ، العذارى كانت بعمر 24 ساعة ذلك لتجنب الفروقات التي تحدث نتيجة الاختلافات في عمر الاطوار المختلفة.

ب. طريقة التبخير Fumigation Procedure :

استخدم الفرن ذو التفريغ Gallen Kamp Vacum Oven (OVL- 570 SERLES) ذو الابعاد الداخلية ارتفاع x عرض X عمق (260 X 375 X 310 ملم) وكفاءة تفريغية من صفر -1000 مليبار. وضعت بالغات عذارى وبرقات حشرة الافستيافي عبوات بلاستيكية قطر X ارتفاع (9 X 12,50سم) مع كمية مناسبة من الغذاء الصناعي قبل معاملتها كما وضعت قطعة قماش اوركنزا على الطرف المفتوح للعبوات وثبتت برباط مطاطي لمنع هروب الحشرات . اما البيض فقد وضع في اطباق بترى بلاستيكية (مطاطية). عرضت جميع المعاملات لمدة اربع دقائق تفريغ وهي المدة الكافية للحصول على تفريغ مقداره ضغط جوي واحد او (1000 مليار) وذلك لضمان خلو داخل الفرن من الغازات الاخرى. بعد ذلك مليء جو الفرن بغاز ثاني اوكسيد الكربون المحفوظ بصورة سائلة في اسطوانة خاصة حتى عاد الضغط داخل الفرن للظروف الاعتيادية. جميع المعاملات كررت اربع مرات وكان لكل معاملة تجربة مقارنة (Control) لمعرفة تأثير تعرض الاطوار المختلفة للحشرة لفترة قصيرة للتفريغ الهوائي . جميع المعاملات اجريت بدرجة حرارة 30 م ورطوبة نسبية 50-60%.

بعد نهاية كل معاملة تمت تهويتها لفترة مناسبة بعد ذلك نقلت الى حاضنة التربية المختبرية (حرارة 28 $\pm$ 1 م ورطوبة نسبية 70-90 %) سجلت النتائج بعد 24 ساعة بالنسبة لليرقات البالغات، اما العذارى فأخذت النسبة المئوية للقتل بعد اكمال ظهور بالغات معاملة المقارنة. ثبتت فترات التعريض Exposure time بعد اجراء بعض التجارب الاولية على حساسية الاطوار المختلفة للحشرة. عدلت النسبة المئوية للقتل باستخدام معادلة Abott Formula كلما كانت الحاجة اليها.

حللت النتائج احصائيا باستخدام تحليل Linear Regression الجاهز على الحساب الالي Hawlet Parkard .

النتائج والمناقشة :

المعطيات في جدول (1) تبين حساسية الاطوار المختلفة من عثة التين *C.cautella* لغاز ثاني اوكسيد الكربون. حيث اظهرت نتائج الدراسة فعالية غاز CO_2 ضد الاطوار المختلفة ولكن بدرجات متفاوتة وتميزت بالغات العثة بشدة حساسيتها للغاز تليها العذارى، اليرقات والبيض. كان الحد الادمى من وقت التعرض Lethal time (LT) لـCO_2 لأحداث نسبة قتل 100% .

جدول (1) : تأثير غاز CO2 على الاطوار المختلفة من عثة التين .*C. cautella* Walk

الطور	وقت التعرض دقيقة Exposure time	النسبة المئوية للقتل *
البالغات	200	صفر
	300	20,00
	330	37,5
	335	50,00
	345	80,00
	360	100
العذارى	360	11
	480	47
	660	53
	720	87
	240	100
اليرقات	600	22,5
	720	25,00
	840	40,00
	960	77,5
	1080	85,00
	1440	100,00
البيض	600	36
	840	53
	960	59
	1080	73
	1440	100

***% للقتل تمثل معدل اربع مكررات .**

لأطوار البالغات ، العذارى ، اليرقات ، والبيض هو على التوالي : 360 (6 سع) ، 840 (14 سم) ، 1440 (24 سع) دقيقة يلاحظ ذلك من ان على الرغم تساوي الفترة اللازمة لأحداث نسبة القتل 100% في طوري اليرقة والبيض ، لكنهما تباينا كليا في فترات التعرض الاخرى حيث ظهر بان البيض اكثر مقاومة من اليرقات جدول (1) . اضافة الى الفروقات في فترات التعرض LT اللازمة لأحداث نسبة قتل 50 ، 80 ، 100 % كانت صغيرة ولم تتعدى 10–15 دقيقة فقط.

تحليل النتائج احصائياً اشار الى وجود معامل علاقة (r2) عالي لجميع الاطوار المعاملة تتراوح مابين 0,84– 0,99 رقم (2).

كذلك نلاحظ بأن قيم (Lethal time (LT المحسوبة من معادلات Regression مقارنة الى حد ما للقيم من نظيراتها التي تم الحصول عليها فعلا من التجربة. فعلى سبيل المثال كانت قيم LT 95 الفعلية والمتوقعة هي على التوالي (360 ، 398) للبالغات (840 ، 816) للعذارى ، (1295,1440) لليرقات (1440، 1332) دقيقة للبيض جدول (2). هذه النتائج تؤكد مرة اخرى بأن تسلسل حساسية الاطوار المختلفة من عثة التين لغاز ثاني اوكسيد الكربون هي على التوالي : بالغات ، عذارى ، و يرقات بيض. ويمكن الحصول على نفس النتيجة لو اعتمدنا قيم LT 50 ماعدا استثناء واحد هو تفوق البيض على اليرقات في الحساسية لغاز CO2 .

كما اشرنا الى المقدمة بأن البحوث والدراسات السابقة برهنت على حساسية معظم حشرات المخازن وبضمنها عثة التين لغاز CO2 . لكن نتائجها جاءت مغايرة لما توصلنا اليه والسبب واضح هو اختلاف في طبيعة اجراء التجربة وقلة تركيز غاز CO2 في محيط التجربة مقارنة بالجو المشبع بالغاز المستخدم في الدراسة الحالية. حيث اورد Busvine (14). بأن LT 50 اللازم لبالغات *C.kuhnilla* هو 54 ساعة بينما وجد storey (15) بأن الوقت اللازم لأحداث نسبة قتل 100% في اطوار عثة التين المختلفة هي 48، 8 ، 24 ، 8 ساعة، بيض ، يرقات ، عذارى وبالغات العثة على التوالي عند وضع هذه الاطوار في جو متكون من خليط غازات حاملة (9–9,5 % CO2 ، 90% N2 و 1% o2) كذلك وجد (13) بأن تعرض عذارى عثة التين الى تراكيز مختلفة من غاز CO2 ومستويات متباينة من الرطوبة النسبية تسبب في فقدان كبير من وزن العذارى المعاملة وبالتالي هلاكها. كما اقترح امكانية الاستفادة من غاز CO2 في السيطرة على عثة التين .

نستدل من نتائج الدراسة الحالية الى وجود فعالية عالية لثاني اوكسيد الكربون ضد الاطوار المختلفة لعثة التين . ***C.cautella*** وبالتالي هناك احتمالية عالية لإمكانية ادخاله ضمن برنامج هيئة التمور العراقية المستخدم في السيطرة على حشرات التمور المخزونة بعد ان تستكمل البحوث اللازمة لايصاله مرحلة التطبيق خصوصا وان معطيات البحوث السابقة وبالذات المنفذة حديثا برهنت وبصورة لاتقبل الشكل الى كفاءة هذا الغاز ضد معظم حشرات المواد المخزونة الرئيسية وبضمنها التمور.

جدول (2) الاوقات القاتلة (Lethal times (LT لأطوار مختلفة من عثة التين .*C.cautella* Walk *

الطور	LT 20	LT 50	LT 95	B	R
بالغات a	259,20	314,74	398,07	0,54	0,84 **
عذارى b	387,14	558,57	815,71	0,18	0,96
يرقات c	573,94	862,30	1295,09	0,10	0,93
بيض d	395,25	770,25	1332,75	0,08	0,99

*جميع قيم الـــLT في الجول محسوبة بالدقائق

**اعتمدت معادلة خط المستقيم لكل طور في حساب قيم LT

A حسبت قيم LT من المعادلة $y = -119.96 + 0.54\ x$

B حسبت قيم LT من المعادلة $y = -47.75 + 0.18\ x$

C حسبت قيم LT من المعادلة $y = -11.62 + 0.08\ x$

D حسبت قيم LT من المعادلة $y = -39.69 + 0.10\ x$

المصادر :

1- Lindgren, D.L.Sinclair, W.B. and L.E. Vincent. Residues in raw and processed Foods resulting from postharvest insecticidal treatments Residue Rev. 21;1-128 (1968).

2- Champ, B.R., and C.E. Dyte. Report of the FAO global Survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. FAO Rome. 287 pp. (1976)

3- Balley, S.W. and H.J.Banks. A review of recent studies on the effects of controlled atmospheres on stored product pests. Controlled Atmosphere storage of grain (J.shejbal, ed) Elsevier, Amsterdam 101-118.(1980).

4- Froggatt, W.W. Fumigating maize with Carbon dioxide Agric. Gaz. N.S.W. 32, 472 (1921).

5- Cotton, R.T.and H.D. Young. The use of Carbon dioxide to increase the insecticidal efficacy of fumigants. Proc. Ent. Soc. Wash. 31 ; 87-102

6- Jones, R.M. Toxicity of fumigant- CO2 Mixtures to red flour beetle.J. Econ. Entomol. 31 ; 290-309 (1938).

7- Ali Niazee, M.T. The effect of Carbon dioxide gas alone or in combination on the mortality of *Tribolium castaneum* (Herbst) and *T. confusum* du Val. (Coleoptera : Tenebrionidae). J. Stored prod. Res. 7 ; 243-252.(1971).

8- Jay, F.G. and G.C. Pearman , JR. Carbon dioxide for control of an insect infestation in stored corn (Maize). J. stored Prod. Res.9 ; 25-29 (1975).

9- Calderon, M.and J.G.Leesch. Effect of reduced Pressure and CO2 on the toxicity of methyl bromide to two species of stored-products insects J.Econ. Entomol. 76 : 1125-1128 (1983).

10- Desmarchelier, J.M. Effect of Carbon dioxide on the efficacy of phosphine against different stored product insects, Commonwealth Sci.Ind. Res. Org. (CSIRO) Canberra Australis 57 pp. (1984).

11- Hussain, A.A., and K.M. Jaffer. Control of dates in Iraq. Bull. Entomol. Soc. Egypt, Econ. Ser. III : 193-199. (1969).

12- Leesch, J.G., Redlinger L.M., Gillenwater. H.B., and J.M. Zehner.Fumigation of dates with phosphine. J. Econ. Entomol. 75 : 685-687 (1982).

13- Navarro, S. and M. Caderon. Exposure of *Ephestia cautella* (Walke). pupae to Carbon dioxide concentration at different relative humidities: the effect on adult emergence and loss in weight J.stored prod. Res., 10 : 237-241 (1974).

14- Busvine, J.R., Relative toxicity of insecticides. Nature Lond. 150: 208-209 (1942).

15- Storey, L.C. Mortality of three stored product months in atmospheres produced by an exothermic inert atmosphere generator. Econ. Entomol. 68 (6) : 736-738 (1975).

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 7-1989/10/11، جمهورية العراق. البحوث الزراعية/ الانتاج النباتي- وقاية النبات، المجلد 1 الجزء 6 صفحة 138 -144