دراسة بعض مؤشرات جداول الحياة لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط Diptera:Tephritidiae *Ceratitis capitata* (Wiedemann) تحت درجات حرارية ثابتة

سميرة عودة خليوي* حمزة كاظم الزبيدي** حسين فاضل الربيعي*

الملخص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير درجات الحرارة المختلفة في القابلية التكاثرية لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط (Wiedemann) *Ceratitis capitata* في المختبر، أظهرت النتائج ان لدرجات الحرارة تأثيرا واضحاً في مدة حياة الإناث ومعدلات أعمارها في الجيل الاول مختبرياً، فضلا عن تأثيرها في معدلات انتاجية الإناث، حيث بلغ اعلى معدل لانتاجية الاناث 367.97 بيضة/انثى عند درجة الحرارة 30مْ، بينما بلغت 129.56 بيضة/أنثى عند درجة الحرارة 20مْ، ووجد أن اقل نسبة تعويض صافي (R_o) لإناث ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط كانت 11.67 فرد/انثى/جيل عند درجة الحرارة 35مْ بينما كانت 43.31 فرد/أنثى/جيل عند درجة الحرارة 30مْ، وكانت أطول مدة للجيل (T) 80.4 يوم عند درجة الحرارة 20مْ واقصر مدة للجيل 19.8 يوم عند درجة الحرارة 35 مْ. وأدت درجات الحرارة العالية الى زيادة معدل الزيادة الجوهرية لسكان ذبابة الفاكهة، إذ بلغ 0.12 فرد/انثى/3 أيام عند درجة حرارة 35مْ.

المقدمة

تعد ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط من الآفات الخطرة من حيث الانتشار في العالم، إذ تصيب أكثر من 350نوعاً من العوائل النباتية المنتشرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمناطق المعتدلة Copeland وجماعته (8)، معظمها ذات قيمة اقتصادية عالية مثل الحمضيات وأنواع الفاكهة النفظية والثمار ذات النواة الحجرية مثل الخوخ والمشمش والتفاحيات كالتفاح والكمثرى والسفرجل، فضلاً عن التمور (16، 24).وقدرت الخسارة الاقتصادية في ولاية كاليفورنيا بـ 910 مليون دولار سنوياً فيما تكلف برامج مكافحتها تقريبا 290 مليون دولار (19). اما في العراق فقد ذكرت الجبوري (2) ان النسبة المئوية للإصابة بهذه الآفة تصل الى 34.5% على ثمار المشمش و39.5% على العرموط الصيفي فيما تصل الى 77% على اللالنكي و65% على التين الأصفر.

سجل أول انتشار لهذه الآفة في العراق عام 1947، في محافظة ديالى. وبسبب ذلك فقد تم تشريع قانون إبادة ذبابة الفاكهة الذي تم من خلاله قطف الثمار المصابة والسليمة معاً ثم حرقها ودفنها تحت التربة أجراءً وقائياً لمنع انتشارها، فضلاً عن منع خروج ودخول الحمضيات من والى المناطق الموبوءة ضمن قانون الحجر الزراعي الداخلي وبذلك تمت السيطرة عليها أثناء مدة وجيزة (5). عادت الآفة مجدداً في الظهور نهاية عام 2006 في بساتين الحمضيات في العراق وخاصة في المحافظات الوسطى (1)، وقد عزى الربيعي وسميرة (3) هذا الظهور إلى ضعف إجراءات الحجر الزراعي واستيراد الحمضيات من دول تنتشر فيها الإصابة بهذه الآفة مثل سوريا ومصر وايران.

واعتماداً على أهمية الدراسات البيئية والبيولوجية للأنواع الحشرية الخطرة كقاعدة علمية لبرامج إدارة الآفة، فقد سعى الباحثون الى معرفة معدلات الزيادة الداخلية Intrinsic rate of increase لسكان الحشرة لأنها تعكس الملائمة النسبية لمختلف الظروف البيئية، التي أشير أليها بالاقتدار Potential من قبل Chapman(7) وهي طريقة تتضمن حساب معدلات الخصوبة Fecundity Rate والنسبة الجنسية Sex ratio ومعدل البقاء

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا – بغداد، العراق.

** كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق.

Survival rate. ذكر **Varley** و**Gradwell**(**23**) إلى إن نسبة الزيادة الداخلية للسكان مؤشراً مهماً لديناميكية الكثافة السكانية للحشرات. استعمل **Rossler** (**15**) معدل التعويض الصافي **Net Replacement Rate** ومدة الجيل **Generation Time** لتحديد الظروف المثلى لتربية ذبابة فاكهة البحر المتوسط ***C. capitata***. ويستفاد من دراسة القابلية التكاثرية في حساب معدل طول الجيل **Average Generation Time** وحساب المعدل الجوهري للزيادة **Intrinsic Rate of Time** وهي الدالة الأساس التي اعتمدها الباحث البيئي للتعبير عن سكان الحشرة لأنها توضح العلاقة بين الإنتاجية ومدة الجيل ومعدل البقاء (**10**،**17**).

الهدف من هذه الدراسة لمعرفة ملائمة الحشرة لمختلف الظروف البيئية التي من خلالها يتم تحديد درجات الحرارة والرطوبة النسبية التي يمكن اعتمادها في التربية المختبرية لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط.

المواد وطرائق البحث

نظمت جداول القابلية التكاثرية لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط من خلال تربية الحشرة عند الدرجات الحرارية الثابتة (**10**،**15**،**20**،**25**،**30** و**35**)مْ ورطوبة نسبية **65 – 75%** ومدة ضوئية **12:12** ساعة المرباة على وسط غذائي مؤلف، من، وكما يأتي:

300غم من قشور القمح (النخالة) و**500**مل ماء مقطر و**100**غم سكر و**100**غم خميرة و**10 – 15**سم^3 من حامض الهيدروكلوريك **HCL** و**2**غم بنزوات الصوديوم(**4**).

جلبت بالغات الآفة من ثمار اللالنكي والكاكي والرمان لبساتين عدة في محافظة بغداد وواسط وديالى اثناء اشهر أيلول وتشرين اول وتشرين ثاني وكانون اول من عام **2009**، وعند الحصول على إعداد البيض المناسبة تم نقلها إلى إطباق بتري (بقطر**9**×**1.5**سم) تحتوي بداخلها على قطعة من ورق الترشيح الأسود اللون لتسهيل عد البيض، إذ جرى ترطيبه بالماء المقطر يومياً كلما دعت الحاجة لذلك. استخدمت ثلاثة مكررات في المكرر الواحد **70**بيضة بعمر يوم واحد. وضعت أطباق بتري الحاوية على بيض الحشرة بعد ترقيمها لتسهيل عملية المتابعة تحت درجات حرارة (**20**، **25**، **30**،**35**)مْ ورطوبة نسبية **65 –70%** وإضاءة **12:12**ساعة ضوء:ظلام في الحاضنات بحسب درجات الحرارة المطلوبة، وفحصت يومياً لحين الفقس. تم نقل اليرقات الحديثة بواسطة فرشاة ناعمة إلى إطباق بتري مملؤة إلى ثلاثة أرباعها بالوسط الغذائي الصناعي كما في مذكور أعلاه. وتمت المتابعة لحين التحول إلى عذارى. نقلت العذارى إلى آنية بلاستيكية سعة **1**كغم دائرية الشكل بأبعاد (**15**×**14**)سم تحتوي من الأسفل على طبقة بسمك **5**سم من تربة زميجة غطيت فتحة الحاوية بقطعة من قماش الاوركنزا وثبتت بواسطة رباط مطاطي وتمت مراقبتها لحين بزوغ البالغات. وسجلت أعداد الحشرات عند كل درجة حرارية كما سجلت نسبتها الى مجموع البيض الموضوع لاستخراج معدلات البقاء للأطوار غير الكاملة.

أخذت (**12**أنثى و**12**ذكراً) ووضعت في أقفاص من الزجاج العضوي بإبعاد **30**×**30**×**30**سم ذات سطحين جانبيين مغطاة بقماش الاوركنزا مع وجود فتحة دائرية بقطر **15**سم من الجهة الأمامية للقفص محاطة بقماش الاوركنزا المثبت بشكل اسطواني متطاول، ربطت نهايته بإحكام برباط مطاطي لسهولة التعامل مع الحشرات داخل القفص. جهز كل قفص بطبق بتري واحد بقطر(**9** ×**1.5**)سم يحتوي على قطعة قطن مشبعة بالماء، وطبق أخر يحتوي على خليط من السكر والخميرة (**3:1**)، لأغراض تغذية البالغات. أعدت الأقفاص اللازمة لكل درجة حرارية من الدرجات (**20**، **25**،**30**، **35**) مع رطوبة نسبية **65 –70%** و**12**ساعة ضوء:**12** ساعة ظلام.

فحصت الأقفاص يومياً لتسجيل عدد البيض الموضوع من قبل الإناث وحساب الأعداد الميتة، واستخرجت قيم معدلات البقاء للفئات العمرية **Age-specific survival rate** ومعدلات الإنتاجية **Age-specific fecundity rate** وفقاً للمعادلات التي وضعت من قبل **Stiling** (**18**)، وكما يأتي:

$$L_x = n_x / n_0$$

إذ إن:

L_x = معدل البقاء اثناء المرحلة العمرية x

n_x = عدد الأفراد عند نهاية المرحلة العمرية x

n_0 = عدد الأفراد عند بداية المرحلة العمرية x

$$M_x = F_x / n_x$$

إذ إن:

M_x = معدل عدد البيض لكل أنثى ناتجة من المرحلة العمرية x

F_x = مجموع عدد البيض الكلي الموضوع من قبل الإناث عند المرحلة العمرية x

n_x = عدد الإناث الحية عند المرحلة العمرية x

وتم حساب m_x وذلك بقسمة M_x على 2 لان نسبة الذكور: الإناث كانت 1:1

$$m_x = M_x / 2$$

إذ أن:

m_x = معدلات عدد الإناث المتوقع إنتاجها

ومن خلال معرفة معدلات البقاء العمرية ومعدلات الإنتاجية العمرية تم استخراج نسبة التعويض الصافي (R_0) **Net Replacement Rate** ومعدل طول الجيل (T) **Mean Generation Time** والمعدل الزيادة الجوهرية (r_m) **Intrinsic Rate of Time** وفقاً للمعادلات التي وضعت من قبل **Birch** (**6**)، وكما يأتي :

$$R_0 = \sum l_x m_x$$

إذ أن:

R_0 = نسبة التعويض الصافي

$l_x m_x$ = حاصل ضرب معدلات البقاء العمرية في معدلات الإنتاجية المتوقعة للإناث

$$T = \sum x\, l_x m_x / \sum l_x m_x$$

إذ إن:

T = معدل طول الجيل

$\sum x\, l_x m_x$ = مجموع حاصل ضرب $l_x m_x$ في المرحلة العمرية x

$\sum l_x m_x$ = نسبة التعويض الصافي

$$r_m = \text{Ln}\, R_0 / T$$

إذ أن:

r_m = معدل الزيادة الداخلية في السكان

$L_n R_0$ = معكوس لوغاريتم نسبة التعويض الصافي

T = معدل طول الجيل

النتائج والمناقشة

توضح الجداول (1،2،3،4) إنتاجية وبقاء حشرة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط تحت الظروف المختبرية، وعند درجات الحرارة الثابتة (20، 25،30،35مْ) على التوالي، التي يتضح من خلالها تأثير درجات الحرارة في مدة حياة الحشرة بصورة عامة وعلى معدلات أعمار الإناث للجيل المختبري الاول، فضلاً عن تأثيرها في معدلات انتاجيتها من البيض، إذ وجد أن معدل اعمار الاناث عند اول تكاثر للجيل المختبري الأول عند الدرجات الحرارية 20،25،30 و35مْ كانت 18،6، 5،4 أيام على التوالي.

بلغ معدل عدد البيض الذي وضعته الإناث 129.56 ،323.97،367.97 و109.9 بيضة عند الدرجات الحرارية 20،25 ،30 و35 مْ على التوالي.

جدول1: القابلية التكاثرية لحشرة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *C. capitata* عند درجة حرارة 20مْ

العمر الايام (x)	معدل البقاء (L_x)	معدل عدد البيض المنتج (M_x)	عدد الإناث المتوقع إنتاجها (m_x)	معدل الإنتاجية المتوقعة $L_x m_x$	($x L_x m_x$)
1 - 44	ادوار غير ناضجة				
44 - 62	مدة ماقبل وضع البيض				
65	0.41	5.02	2.51	1.029	66.88
68	0.41	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.37	2.18	1.09	0.403	28.61
74	0.37	7.92	3.96	1.465	108.40
77	0.37	22.34	11.17	4.132	318.02
80	0.34	13.76	6.88	2.339	187.12
83	0.32	12.34	6.17	1.973	163.75
86	0.30	5.44	2.72	0.816	70.17
89	0.27	4.98	2.49	0.672	59.80
92	0.27	4.36	2.18	0.588	54.09
95	0.25	7.56	3.78	0.93	87.93
98	0.19	10.34	5.17	0.983	95.49
101	0.16	6.52	3.26	0.521	52.4
104	0.16	0.0	0.0	0.0	0.0
107	0.12	7.38	3.69	0.442	47.29
110	0.80	3.26	1.63	1.304	143.0
113	0.80	2.44	1.22	0.976	12.31
116	0.09	4.68	2.34	0.21	24.36
119	0.09	9.04	4.52	0.103	12.25
122	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
141	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		129.56	61.41	$\sum l_x m_x (R_0)$ =18.912	$\sum x l_x m_x$= 1521.12

جدول2: القابلية التكاثرية لحشرة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *C. capitata* عند درجة حرارة 25 مْ.

العمر الايام (x)	معدل البقاء (L_x)	معدل عدد البيض المنتج (M_x)	عدد الإناث المتوقع إنتاجها (m_x)	معدل الإنتاجية المتوقعة $L_x m_x$	(x L_x m_x)
1- 25	ادوار غير ناضجة				
25-31	مدة ماقبل وضع البيض				
34	0.35	2,56	1,28	0.448	15,23
37	0.35	7,08	3,54	1,239	45,84
40	0.33	17,53	8,765	2,892	115,68
43	0.31	29,89	14,945	4,633	199,21
46	0.28	40,2	20,1	5,628	258,8
49	0.28	58,21	29,105	8,149	399,25
52	0.26	46,21	23,105	6,007	312,00
55	0.25	37,0	18,50	4,625	254,30
58	0.21	30,13	15,065	3,163	183,45
61	0.21	7,57	3,785	0,795	48,40
64	0.16	13,6	6,80	1,088	69,63
67	0.13	14,6	7,30	0,949	63,58
70	0.11	9,6	4,80	0,528	36,57
73	0.07	7,39	3,695	0,258	18,83
76	0.06	2,00	0,658	0,039	2,96
92	0.04	0.00	0,00	0,00	0,00
		323.97	161.985	$(R_0)\sum l_x m_x$ =40.441	$\sum x l_x m_x$= 1987.16

جدول 3: القابلية التكاثرية لحشرة ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط *C. capitata* عند درجة حرارة 30 مْ

العمر بالأيام (x)	معدل البقاء (L_x)	معدل عدد البيض المنتج (M_x)	عدد الإناث المتوقع إنتاجها (m_x)	معدل الإنتاجية المتوقعة L_x m_x	xL_xm_x
1 - 16	ادوار غير ناضجة				
16 - 21	مدة ما قبل وضع البيض				
24	0.32	3.0	1.5	0.48	11.52
27	0.32	15.5	7.75	2.48	66.96
30	0.28	24.32	12.16	3.404	102.12
33	0.28	30.76	15.38	4.306	142.09
36	0.25	40.65	20.325	5.08	182.88
39	0.23	50.56	25.28	5.814	226.74
42	0.23	58.02	29.01	6.672	280.22
45	0.23	63.0	31.5	7.245	326.02
48	0.21	47	23.5	4.935	236.88
51	0.18	20.8	10.4	1.872	95.47
54	0.16	6.2	3.1	0.496	26.78
57	0.12	6.5	3.25	0.39	22.2
60	0.12	2.26	1.13	0.136	8.13
70	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
المجموع		367.97	184.28	$\sum l_x m_x(R_O)$ = 43.31	$\sum x l_x m_x$= 1728.01

جدول 4: القابلية التكاثرية لحشرة ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط *C.capitata* عند درجة حرارة 35مْ

العمر بالايام (x)	معدل البقاء (L_x)	معدل عدد البيض المنتج (M_x)	عدد الإناث المتوقع إنتاجها m_x	معدل الانتاجية المتوقعة $L_x m_x$	($xL_x m_x$)
1-10	ادوار غير ناضجة				
11-15	مدة ما قبل وضع البيض				
18	0.26	25.5	12.75	3.315	56.59
21	0.22	37.4	18.7	4.272	86.39
24	0.19	30.3	15.15	2.874	65.58
27	0.11	11.3	5.65	0.62	15.68
30	0.11	4.8	2.4	0.25	7.19
33	0.01	0.6	0.3	0.003	0.09
34	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0
المجموع		109.9	54.95	$\sum l_x m_x(R_O)$ =11.67	$\sum x l_x m_x$ =231.52

توصف طبيعة تذبذب مستوى السكان في الحشرات من خلال مقاييس النمو والتكاثر التي تستمد من جداول الحياة، وتشمل نسبة التعويض الصافي (R_o) ومعدل الجيل (T) ومعدل الزيادة الجوهرية في السكان (r_m). استناداً الى جدول (5) الذي يبين قيم نسبة التعويض الصافي (R_o) للأنثى الواحدة عند درجات الحرارة المختبرة، لا يعد سكان حشرة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط من النوع المستقر، إذ بلغت قيمة نسبة التعويض الصافي (R_o) 18.912، 40.441، 43.31 و11.67انثى/انثى/جيل عند الدرجات الحرارية 20،25،30 و35مْ على التوالي. ويلاحظ من الجدول ذاته ان اعلى قيمة لنسبة التعويض الصافي (R_o) كانت عند درجة حرارة 30مْ، الذي يعزى الى قدرة الاناث العالية لانتاج البيض من خلال مراحلها العمرية جميعاً، اذ بلغ معدل عدد البيض المنتج للانثى367.97 بيضة (جدول 3)، فبلغت مرحلة ما قبل وضع البيض للإناث عند هذه الدرجة 5 يوم واكبر عدد من البيض وضع في اليوم 23 و26 من البزوغ، إما اقل قيمة لنسبة التعويض الصافي لإناث ذبابة فاكهة البحر المتوسط فقد كانت 11.67 أنثى/أنثى/جيل عند درجة الحرارة 35مْ. بسبب انخفاض معدلات البقاء للأدوار غير الناضجة والبالغة 0.26،علاوة على انخفاض إنتاجية الإناث للبيض اثناء المراحل العمرية جميعها، اذ بلغ معدل عدد البيض المنتج 109.9 بيضة (جدول 4)، إذ يلاحظ من الجدول ان الإناث بدأت بوضع البيض بعد 18 يوماً من البزوغ ، كما يلاحظ انخفاض معدل عدد البيض المنتج (M_x) في مراحل الإنتاج فقد بلغ أعلى معدلاً لعدد البيض المنتج 13.76بيضة .

يستنتج مما تقدم إن قيمة نسبة التعويض الصافي (R_o) تزداد مع زيادة درجات الحرارة حتى درجة 30 مْ، بعدها يحصل انخفاض عند درجة حرارة 35 مْ، إذ بلغت قيمة نسبة التعويض الصافي (11.67) أنثى/أنثى/جيل. ربما يعزى سبب هذا الانخفاض في معدلات البقاء والإنتاجية عند درجة حرارة 35مْ الى انخفاض معدلات البقاء والتطور للأطوار غير الناضجة. إذ وجد **Papadopoulos** وجماعته (12) ان نسبة البقاء والتطور للأطوار غير الناضجة لذبابة فاكهة البحر المتوسط كانت (32.7%) عند التربية على درجة حرارة 25مْ وذكر ان نسبة البقاء كانت عالية للبيض والعذارى لكنها كانت منخفضة في اليرقات بسبب تأثير الدور اليرقي في نوع الغذاء بالإضافة الى تأثره في العوامل البيئية من درجات الحرارة والرطوبة، اذ ذكر **Vargas** وجماعته (21) ان تأثير درجات الحرارة في التطور والبقاء للمراحل العمرية غير الناضجة لذباب الفاكهة كان التأثير الأكبر في مرحلة البيض وبدرجة اقل في مدة الدور العذري. اتفقت هذه النتائج مع ما ذكره **Engelman** (9) من ان تأثير درجة الحرارة في الانتاجية يكون مشابهاً لتأثيرها في سرعة النمو، فعند درجة الحرارة المثلى تكون الانتاجية في اقصى مراحلها ثم تهبط اذا انخفضت درجة الحرارة او

ارتفعت عن هذا الحد. فيما أشار Myburgh (11) ان التزاوج لبالغات ذبابة فاكهة البحر المتوسط يكون الأفضل عند معدلات حرارية تتراوح بين 22 – 30مْ وشدة إضاءة تزيد عن 200 شمعة/قدم.

اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Vargasوجماعته (22) عندما اجرى دراسة لمعرفة تأثير درجات الحرارة المتناوبة Max:Min في النوع الواحد وبين الانواع الثلاثة من ذباب الفاكهة ذات الأهمية الاقتصادية وهي *C.capitata*، *Bactrocera cucurbitae* و *B. dorsalis* التي تم جلبها من الحقل وأخضعت الى التربية المختبرية لأربعة اجيال متتالية، فقد سبب نظام درجات الحرارة 29:18 مْ ارتفاعاً في نسبة التعويض الصافي (R_o) لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط والأنواع الأخرى، في حين سبب نظام درجات الحرارة 35:25 مْ انخفاضاً في نسبة التعويض الصافي في *C. capitata* وكذلك للأنواع الأخرى.

ومن نتائج جدول (5) نجد أن قيم معدلات طول الجيل mean generation time كانت 80.4 و49.1 و39.8 و19.8 يوما عند درجات الحرارة 20،25 ، 30و35مْ على التوالي أي ان معدل طول الجيل يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة.

جدول 5: قيم نسبة التعويض الصافي (R_o) ومعدل طول الجيل (T) والمعدل الجوهري للزيادة (r_m) المستمدة من جداول القابلية التكاثرية لحشرة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط عند الدرجات الحرارية 20،25،30،35مْ

درجة الحرارة (مْ)	معدل عمر الانثى عند بداية تكاثر الجيل الاول (يوم)	معدل عدد البيض للأنثى	نسبة التعويض الصافي(R_o) انثى /انثى/ جيل	معدل طول الجيل(T) (يوم)	معدل الزيادة الجوهرية (r_m) فرد/انثى/3 أيام
20	18	129.56	18.912	80.4	0.03
25	6	323.97	40.441	49.1	0.07
30	5	367.97	43.31	39.8	0.09
35	4	109.9	11.67	19.8	0.12

اما المعدل الجوهري للزيادة لسكان الحشرة Intrinsic rate of increase (r_m) فإنها تزداد بارتفاع درجات الحرارة، اذ بلغت 0.03،0.07 ،0.09 و0.12 عند الدرجات الحرارية 20 و25 و30 و35مْ على التوالي، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما ذكره Vargas وجماعته (22) بان معدلات الزيادة الجوهرية لذبابة فاكهة البحر المتوسط كانت عالية عند أنظمة درجات الحرارة 18: 29سْ و24:35مْ المختبرة، إذ ازدادت بازدياد درجات الحرارة.

إن أعلى قيمة للمعدل الجوهري للزيادة في سكان ذبابة فاكهة البحر المتوسط كانت عند درجة حرارة 35 مْ، وذلك لانخفاض مدة الجيل (T) عند هذه الدرجة، وفي هذا الصدد ذكر Vargasوجماعته (22). ادى التعرض لدرجة الحرارة 35مْ الى الإنتاج المبكر الذي يرافقه قصر دورة الحياة وزيادة كبيرة في معدل الزيادة الجوهرية لسكان ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط، وتتفق هذه النتائج أيضا نسبياً مع ما اشار اليه Pianka (13) في ان انواع ذباب الفاكهة التي تتوزع في المناطق المعتدلة غالباً ما تكون صغيرة الحجم ومبكرة في التكاثر وذات خصوبة عالية ومدة حياة قصيرة، وتمتاز بمعدل عالي للزيادة الجوهرية في السكان، كما ذكر Vargas وجماعته (20) ان مؤشرات الحياة التي تشمل نسبة البقاء للبالغات وطول العمر ومعدل الزيادة الجوهرية للسكان والخصوبة تفاوتت وخاصة في نوع الحشرة ودرجة الحرارة.

أما اقل قيمة لمعدل الزيادة الجوهرية لسكان ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط فكانت عند درجة الحرارة 20مْ، وذلك لانخفاض قيمة نسبة التعويض الصافي (R_o) وكذلك ارتفاع معدل مدة الجيل (T) عند هذه الدرجة.

ولهذا نجد ان دورة الحياة الطويلة عند درجة الحرارة المنخفضة مع اقل عدداً لوضع البيض هو جزء من التوازن الطبيعي للحشرة.

أظهرت نتائج الدراسة بصورة عامة ان معدلات قيم الزيادة الجوهرية (r_m) لسكان ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط كانت عالية ضمن درجات الحرارة المختبرة جميعها الذي يوضح تحملها للعيش ضمن مدى واسع من درجات الحرارة وهذا التحمل يوضح استمرار وجودها في البيئة العراقية. إذ ان معرفة أنماط التكاثر للكائنات قد تكون من الخصائص المفيدة التي قد تستعمل للتنبؤ بالمدى الجغرافي لمجموعات من الحشرات ومنها ذبابة الفاكهة (**14**). لذلك تكون هذه النتائج مهمة لفهم خريطة التوزيع الجغرافي لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط في البيئة العراقية والكشف عن المناطق التي قد تصلح لبقائها وتكاثرها أكثر من غيرها وبالتالي، ثم بناء برامج المكافحة المتكاملة تبعاً لذلك.

المصادر

1- الجبوري، ابراهيم جدوع (**2006**). ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط، آفة في بساتين الحمضيات والفاكهة الأخرى. المشاكل والحلول المقترحة. نشرة إرشادية.

2- الجبوري، رغد خلف إبراهيم (**2009**). الأوجه الحياتية والبيئية لذبابة ثمار فاكهة البر المتوسط ***Ceratitis capitata*** **Wiedemann) (Diptera: Tephretidae)** وتواجدها الموسمي على بعض عوائلها النباتية. رسالة ماجستير- كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

3- الربيعي،حسين فاضل وسميرة عودة خليوي (**2007**). ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط **Mediterranean Fruit fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann)** . وزارة العلوم والتكنولوجيا. دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء.

4- خليوي، سميرة عودة (**2012**). تقييم كفاءة بعض عناصر الإدارة المتكاملة لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط ***Ceratitis capitata*** **(Wiedemann)** وسط العراق. اطروحة دكتوراة .كلية الزراعة جامعة بغداد. العراق.

5- مجلة الزراعة العراقية (**1947**). قانون رقم **31** لسنة **1947** ابادة ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط الوقاية منها. مجلة زراعية ارشادية . **2** (**3**) تموز – اب – ايلول: **418 – 420**.

6- Birch, L. C. (1948). The intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecol. 17(15):15-26 .

7- Chapman, R. N. (1931). Animal ecology with especial reference to insects. McGraw- Hill, New York.464pp.

8- Copeland, R. S.; R. A. Wharton;Q. Luke. and M. De Meyer (2002). Indigenous hosts of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephtitidae) in Kenya. Ann. Entomol. Soc. Am., 95:672-694.

9- Engelman, F. (1970). The Physiology of Insect Reproduction . first edition. Pergamon. Press inc.

10- Krebs, C. J. (1999). Ecological Methodology. 2nd. Edition New York. 620

11- Myburgh, A. C. (1962). Mating habits of the fruit flies, *Ceratitis capitata* Wied. and *Pterandrus rosa* Ksh. S. African. J. Agr. Sci., 5:457-464.

12- Papadopoulos, N. T.; B. I. Katsoyannos and J. R. Carey (2002). Demographic parameters of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) reared in apples .Ann. Entomol. Soc. Am., 95(5):564-569 .

13- Pianka, E. R. (1970). On r- and K-selection. Am. Nat. ,104:592Ð597.

14- Ricklefs, R. E. (1997).Comparative demography of new world populations of thrushes (*Turdus* spp.). Ecol. Monogr., 67:23Ð43.

15- **Rossler, Y. (1975). Reproductive differences between laboratory –reared and field –collected populations of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* . Ann. Entomol. Soc. Am.,68(26):987-991 .**

16- **Sequiera, R. and A. F. G. Dixon (1996). Life history responses to host quality changes and competition in the Turkey –oak aphid. EUR. J. Entomolo., 93:53 – 58.**

17- **Southwood, T. R. E. (1966). Ecological methods with particular reference to the study of insect population. Methuen. London. 391pp.**

18- **Stiling, P. (1999). Ecology. Theories and Application. 3rd ed. Prentice Hall, New Jersey.**

19- **UF/IFAS. Anonymous (1998). Impact of Mediterranean fruit fly. University of florida. http:// entomology. Ifas.ufl.edu/ dooryard. Htm(15 june 2001).**

20- **Vargas, R. I.; W. A. Walsh; D. T. Kanehisa; E. B. Jang and J. W. Armstrong (1997). Demography of four Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae) reared at Five constant temperatures. Ann. Entomol. Soc. Am., 90:162-168.**

21- **Vargas, R. I., W. A. Walsh, E. B. Jang, J. W. Armstrong, and D. T. Kanehisa (1996). Survival and development of the immature stages of four Hawaiian fruit ßies (Diptera:Tephritidae) reared at Þve constant temperatures. Ann. Entomol. Soc. Am., 89:64Ð69.**

22- **Vargas, R. I.; A. W. William; D. Kanehisa; D. S. John and T. Nishida (2000). Comparative demography of three Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae) at alternating temperatures. Ann. Entomol. Sco. Am., 93(1):75 –81.**

23- **Varley, G. C. and G. R. Gradwell (1960).Key factors in population studies. J. Animal Ecol., 29:399-401.**

24- **Zeki, H. Er; A. Ozdem and V. Bozkurt (2008).Distribution and infestation of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.)(Diptera: Tephritidae) on pome and stone fruit in Isparta and Burdur provinces (Turkey). Munis Entomology and Zoology, 3(1):231-238.**

LIFE TABLES INDICES OF MEDITERRANEAN FRUIT FLY, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) UNDER CONSTANT TEMPERATURES

S. A. Khlaywi* H. K. Al-Zubaidy H. F. Alrubeai***

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effect of different temperatures in the reproductive capacity of Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in the laboratory. The results showed that temperature highly effected on females longevity and their ages at first generation. Besides, the temperatures influenced on females production, which was highest (367.97 egg/female) at 30°C, while the productivity was 129.56 egg/female at 20°C. In addition to this, it is found that the less net replacement rate (Ro) for this insect was 11.7 individual/female/generation at 35°C, whereas the rate was 43.31 individual/ female/generation at 30°C. Furthermore, the longest mean generation time (T) was 80.4 day at 20°C and smallest mean generation time was 19.8day at 35°C. Rising temperature increased Intrinsic Rate of Increase (r_m) fruit fly population reaching 0.12 adult/female/3days at 35°C.

Part of Ph.D thesis of the first author.

*** Ministry of Sci. and Tech.- Baghdad, Iraq.**

**** College of Agric. - Baghdad Univ.- Baghdad.**