مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

دراسة تأثير استخدام النحل الطنان والكربون العضوي في تحسين نسبة عقد الأزهار وإنتاجية البندورة تحت ظروف الزراعة المحمية

ريم داوود*
الدكتور نصر شيخ سليمان**

(تاريخ الإيداع 30 / 3 / 2014. قبل للنشر في 20 / 7 / 2014)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2012– 2013 (موسم طويل) ضمن بيتين بلاستيكيين في منطقة جبلة لدراسة تأثير استخدام النحل الطنان والكربون العضوي في تحسين نسبة عقد الثمار وزيادة الإنتاجية لهجين البندورة دلولة ، تضمنت التجربة ثلاث معاملات هي تلقيح طبيعي (شاهد) ، رش الأزهار بالكربون العضوي، تلقيح الأزهار باستخدام النحل الطنان ، نفذت المعاملتين الأولى والثانية في بيت بلاستيكي واحد ،أما المعاملة الثالثة فنفذت في بيت بلاستيكي ثاني ، وقد أظهرت النتائج تفوق معاملة النحل الطنان بفروق معنوية على معاملتي الكربون العضوي والشاهد من حيث نسبة عقد الثمار وكمية الإنتاج ، حيث بلغت نسبة عقد الثمار للنورات الزهرية العشرة الأولى 89.8% و 83.7% و39.2% لمعاملات النحل الطنان والكربون العضوي والشاهد على التوالي . كما أعطت معاملة النحل الطنان أعلى إنتاجية (22 كغ/م^2)، وكانت الثمار المنتجة في معاملة النحل الطنان أكبر وزنا وأكثر تجانسا في الشكل والحجم واللون وذات نوعية أفضل من حيث محتواها من فيتامين C والسكريات والحموضة .

الكلمات المفتاحية : بندورة ، نسبة العقد ، الإنتاج ، زراعة محمية ، النحل طنان ،الكربون العضوي .

* طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
**أستاذ مساعد – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

Study of the effect of using bumblebees and organic carbon in improving fruit set and yield of tomato under green house

Reem Daowd *
Dr. Nasr sheikh Suleiman **

(Received 30 / 3 / 2014. Accepted 20 / 7 /2014)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out at Jableh region during 2012-2013 in two green houses to study the effects of using the bumble bees and organic carbon to improve flower set and yield of tomato hybrid Dalloula . The experiment included three treatments : natural pollination (control) ,flowers pollination by organic carbon, and flowers pollination by bumble bees . The first and second treatments were applied in the first green house , and the third treatment was applied in the second green house . Results showed that the bumble bees treatment produced significantly the highest percentage of flower set and yield than the other treatments . Flower set of tomato over 10 clusters was 89.8% , 83.7% , 39.2% for bumble bees treatment, organic carbon treatment, and control , respectively. The highest yield (22 kg/m^2)was obtained from bumble bees treatment . Flowers pollinated by bumble bees gave fruits that looked better in shape , size and color ,and with higher weights . In the bumble bee pollinated flowers , the quality of fruits was superior for vitamin C , sugar and acidity .

Key words: tomato, set percentage, production, green house, bumblebees, organic carbon.

* **Postgraduate Student , horticulture dept, faculty of agriculture ,Tishreen university ,Lattakia , Syria .**
** **Associate professor in horticulture dept, faculty of agriculture ,Tishreen university ,Lattakia , Syria .**

مقدمة:

تعد البندورة *Leycopersicum esculentum* L من أكثر محاصيل الخضار استهلاكا وإنتاجا على مستوى العالم حيث تحتل أكبر مساحة خضار مزروعة عالميا ويعزى ذلك إلى استخداماتها المتعددة (طازجة،معلبة،مطبوخة ومجمدة) (Harvey *et al*,2002) .

تنتشر زراعة البندورة في البيوت البلاستيكية بالساحل السوري على نطاق واسع ، و تأتي في المرتبة الأولى مقارنة مع الخضراوات الأخرى بالزراعة المحمية ويبلغ عدد البيوت البلاستيكية المزروعة بالبندورة في سوريا 67977 بيتا تغطي مساحة 3059 هكتار وتنتج 407862 طن حسب إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2012 بينت نتائج (Rylski *et al* ,1994) أن ارتفاع درجات الحرارة عن الحدود الملائمة لتلقيح وإخصاب الأزهار يؤدي إلى سرعة نمو و استطالة ميسم الأزهار فيصبح في مستوى أعلى من المئبر ممّا يؤدي إلى فشل عملية التلقيح والإخصاب ،كذلك وجد انخفاض حيوية حبوب اللقاح في ظروف الحرارة المنخفضة والإضاءة الضعيفة ممّا يساهم في تشكل ثمار صغيرة الحجم نظرا لعدم تطور المبيض .

وتؤدي الرطوبة العالية وهي المشكلة العامة في البيوت المحمية في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط إلى إنتاج عدد قليل وغير كاف من غبار الطلع الفعال كما تزيد من لزوجة غبار الطلع وتقلل من حركته (Tuzel *et al*,1992).

إن انخفاض تلقيح الأزهار وتدني نسبة العقد لثمار البندورة المزروعة في البيوت البلاستيكية نظرا للظروف البيئية غير المناسبة من أهم المشاكل التي تواجه المزارعين والعاملين في قطاع الزراعة المحمية ونظرا لعدم تمكن الملقحات الطبيعية من تأدية عملها داخل البيوت المحمية ونتيجة للأبحاث العلمية المتلاحقة في معظم الدول المهتمة بتحديد أفضل الملقحات حيث يكون استخدامها اقتصاديا وفعالا فقد تبين أن النحل الطنان من أفضل الملقحات نظرا لكفاءته العالية في التلقيح وإمكانية حصره في مكان مغلق كالبيوت المحمية ومقدرته على التوجه وحفظ المكان بشكل مميز ولما يمتلكه من تكوين مورفولوجي مميز وسلوك فيزيولوجي حيث يمكن للنحل الطنان أن يزور من 30 – 40 زهرة في الدقيقة الواحدة ويستخدم لهذا الغرض داخل البيوت المحمية النحل الطنان من النوع Bombus terrestris يتبع رتبة غشائية الأجنحة وهو منتشر في القطر العربي السوري بحالة برية وفي معظم الدول المطلة على حوض البحر الأبيض المتوسط (Dylewska,1996; Bilinski,2003) .

أجرى (Banda,H.1990) دراسة في انكلترا حول كفاءة استخدام نحل العسل والنحل الطنان والاهتزاز الميكانيكي في تلقيح نباتات البندورة ضمن البيوت الزجاجية من خلال دراسة التأثير في الإنتاجية وحجم الثمار ووزنها وعدد البذور لكل ثمرة وقد أظهرت النتائج بأن النحل الطنان كان أكثر فعالية في تلقيح أزهارالبندورة ضمن البيوت الزجاجية من الاهتزاز الميكانيكي ولم يكن نحل العسل فعالا حيث كانت زيارة نحل العسل للأزهار متذبذبة بينما كانت زيارة النحل الطنان للأزهار ثابتة ،كما أبدى استعمال الاستعمال المشترك للهز الميكانيكي مع الطرق الأخرى نتائج أفضل من الطرق الفردية .

ووجد كل من (Ikeda and Tadauchi, 1995) بأن ثمار البندورة المتحصل عليها من التلقيح بالنحل الطنان كانت ذات شكل متجانس وتحوي بذور أكثر وكانت سماكة البيريكارب أكبر ومحتواها من الحموضة وفيتامين C أعلى مقارنة بالثمار المتحصل عليها عند المعاملة بمنظمات النمو النباتية . وأدى استخدام النحل الطنان إلى نجاح

كفاءة التلقيح والإخصاب لنباتات البندورة ضمن البيوت المحمية و ضمان إنتاج عالي وتطور جيد للثمار ونوعية عالية وخصوصا أثناء الأجواء الباردة (Dogterom,1998).

كما أجرى الباحث (Alattal *et al*,2003) تجربة في الأردن لدراسة تأثير أربع وسائل تلقيح هي النحل الطنان، منظمات النمو النباتية ،هز النبات يدويا والتلقيح الطبيعي كشاهد على إنتاج البندورة في البيوت المحمية واظهرت النتائج أن الإنتاج كان أعلى بشكل ملحوظ عند التلقيح بالنحل الطنان مقارنة مع الوسائل الأخرى وكانت نسبة عقد الثمار لعشرة عناقيد 99.1% لمعاملة النحل الطنان و96.7% لمعاملة منظمات النمو و76.7%في معاملة هز النبات و65.7% لمعاملة الشاهد كما بلغ معدل وزن الثمار في معاملة النحل الطنان 100.3غ مقابل 80.5غ في معاملة منظم النمو و70غ للشاهد وكانت الثمار في معاملة النحل الطنان أكثر صلابة مقارنة مع المعاملات الأخرى. أظهرت أبحاث (Dollin,A.2006) في استراليا زيادة إنتاجية نباتات البندورة الملقحة بالنحل الطنان والهز الميكانيكي مقارنة مع الشاهد كما أعطت النباتات الملقحة بالنحل ثمار أكثر وزنا وأكبر قطرا بشكل ملحوظ من نباتات الشاهد حيث أعطت الأزهار الملقحة بالنحل الطنان ثمارا أثقل بـ 24% من الأزهار الملقحة بالهز وارتفعت الإنتاجية من 20 _ 24% كما احتوت على بذور أكثر وكانت هذه النتائج متفقة مع نتائج (Dogterom *et al*,1998) والتي بينت أن الأزهار الملقحة بالنحل الطنان أعطت ثمارا أكبر مقارنة مع الأزهار غير الملقحة بالنحل الطنان ولم يتأثر شكل الثمار عند التلقيح بالنحل الطنان .

قام الباحث (Bell *et al*.2006) بتجربة لتلقيح البندورة في البيوت الزجاجية في استراليا باستخدام النحل الطنان والتلقيح الميكانيكي والتلقيح الطبيعي وتبين زيادة الإنتاجية وزيادة وزن الثمار وقطرها عند التلقيح بالنحل الطنان والتلقيح الميكانيكي مقارنة مع التلقيح الطبيعي في معاملة الشاهد واستنتج أن استخدام النحل الطنان قد يكون بديلا فعالا لتلقيح البندورة ضمن البيوت الزجاجية .

درس (Abak,k.Sari,N.2009) تأثير كفاءة النحل الطنان على الإنتاجية والنوعية لمحصولي البندورة والباذنجان ضمن البيوت الزجاجية غير المدفأة فوجد أن النباتات الملقحة بالنحل الطنان أعطت إنتاجية أعلى من الشاهد بحدود 23% في الباذنجان و17% في البندورة وكان عدد البذور أعلى بحدود 62% في الباذنجان و100% في البندورة .

استخدم (Yildiz,H.Ozdogan,A. 2009) ثلاث تقنيات لتلقيح البندورة في البيوت الزجاجية غير المدفأة في تركيا وقد أظهرت النتائج بأن النحل الطنان يمكن أن يكون ملقح فعال للبندورة ضمن البيوت الزجاجية في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط حيث بلغت الإنتاجية 90% عند التلقيح بالنحل الطنان بالمقارنة مع التلقيح بالاهتزاز و61% عند استخدام الهرمونات ووجد أن الثمار المتحصل عليها عند التلقيح بالنحل الطنان أكثر وزنا بحدود 41% و 9% عند استخدام الاهتزاز ومنظمات النمو على التوالي.

أهمية البحث وأهدافه :

نشأت فكرة استخدام النحل الطنان بعد أن كثر استخدام منظمات النمو في البيوت المحمية للتغلب على مشكلة انخفاض نسبة عقد الثمار إلا بوجود ملقح ،وعلى الرغم من أن الهرمونات المستخدمة يمكن أن تكون بديلا عن التلقيح الطبيعي للأزهار وتكاد تكون أضرارها قليلة حسب النشرات الواردة من الشركات المصنعة ،ومن ناحية الإنتاج في كثير من الأحيان يؤدي الاستخدام الخاطئ للمثبتات إلى تشويه الثمار والقمم النامية في النبات مما يخفض كمية الإنتاج بدل

زيادتها وهنا لابد من التذكير بأن المثبتات مواد ممنوع دخولها إلى سورية وإن دخلت فهي مهربة وغير معروفة التركيب وغير مأمونة الجانب لأنها غير مراقبة من قبل الجهات المختصة. وتكون الثمار المنتجة بالنحل الطنان متناسقة الحجم ممتلئة ووزنها أكبر ، وذات لون أحمر ونكهة مميزة مطلوبة للتصدير ، في حين بعض الثمار المنتجة باستخدام منظمات النمو يكون قلبها فارغاً ومن ثم وزنها أقل. ومن هنا أتت أهمية استخدام النحل الطنان لتلقيح الأزهار ضمن البيوت المحمية وذلك نظرا لكفاءته العالية في التلقيح وإمكانية حصره في مكان مغلق كالبيوت المحمية ومقدرته على التوجه وحفظ المكان بشكل مميز .ويهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير استخدام النحل الطنان والكربون العضوي في عقد وتشكل ثمار البندورة تحت ظروف الزراعة المحمية .

طرائق البحث و مواده :

1- مكان تنفيذ البحث: أجري البحث في مزرعة خاصة لأحد المزارعين في ريف جبلة ضمن بيتين بلاستيكيين غير مدفأين ، مساحة كل واحد 400م^2 مغطاة بالبولي ايتلين سماكة 200 ميكرون خلال الموسم الزراعي 2012-2013

2- المادة النباتية: استخدم في البحث هجين البندورة DALOULA F1 وهو هجين هولندي غير محدود النمو ، ذات إنتاجية عالية ، لون الثمار أحمر غامق ، تناسب متطلبات التصدير ، مقاوم لمرض الذبول وموزاييك التبغ والنيماتودا ($TMVF_2N$)، إنتاج شركة ديرويتر الهولندية .

3- طريقة الزراعة : تم إنتاج الشتول بزراعة بذور البندورة في 10 تشرين الأول في صواني من الستريوبور معبأة بوسط التورب الرطب وتمت خدمة الشتول بالري والتسميد بالسماد الذواب المتوازن N,P,K 20:20:20 بمعدل1غ/لترماء وذلك بعد أسبوعين من الإنبات وتم إجراء عملية تقسية للشتول وتوالت عمليات الخدمة حتى أصبحت الشتول جاهزة للنقل والتشتيل داخل البيت البلاستيكي بعد حوالي شهر من الإنبات .

تم إعداد البيت البلاستيكي بإجراء حراثة عميقة بعد إضافة السماد العضوي المتخمر بمعدل 8 كغ/م^2 للبيت وإضافة 25 كغ سوبر فوسفات 46% و25كغ سلفات البوتاسيوم 50% ثم أجريت حراثة سطحية بالعزاقة الدورانية لتكسير الكدر الترابية وتنعيمها وطمر الأسمدة المعدنية ، تم بعدها تخطيط البيت البلاستيكي إلى أربع مساطب بعرض 100 سم وترك ممرات للخدمة بعرض 90 سم بين المسطبة والأخرى زرعت الشتول داخل البيت البلاستيكي في 15 تشرين الثاني في خطوط مزدوجة بفاصل 60 سم بين الخط والاخر ضمن المسطبة ووضعت الشتول في جور بمسافة 40 سم بين الجورة والأخرى ضمن الخط الواحد وطمرت حتى مستوى الأوراق الفلقية ورويت مباشرة بوساطة شبكة الري بالتنقيط الممدودة فوق المسطبة وعلى جانبي خط الزراعة أجريت عمليات الخدمة للنباتات ضمن البيت البلاستيكي بإجراء عمليات الترقيع والتحضين وكذلك التسميد الإضافي بعد أسبوعين من التشتيل حيث أضيف 2.5 كغ من السماد الذواب عالي الفوسفور N,P,K بعيار 12:36:4 وبعد أسبوعين أضيف السماد الذواب المتوازن عيار 20:20:20 بمعدل 2 كغ للبيت كل أسبوعين مع مياه الري بالتنقيط و تم إضافة دفعة من السماد عالي البوتاس 12:0:46 بمعدل 2.5 كغ في مرحلة عقد الثمار .

أجريت عملية التقليم للنباتات بإزالة الفروع الجانبية المتشكلة في اباط الأوراق بطول 4-5 سم حيث تمت تربية النباتات على ساق واحدة ولفت النباتات حول خيطان التربيط وتم إزالة الأوراق المتشكلة أسفل العنقود الزهري الأول

والثاني بعد أن يكتمل نمو الثمار في كل عنقود وتم قطع القمة النامية بعد تشكل عشرة عناقيد زهرية ،كما تم اتباع برنامج مكافحة وقائي من الأمراض الفطرية .

4- المعاملات : تضمن البحث ثلاث معاملات :

المعاملة الأولى : شاهد (تلقيح طبيعي)

المعاملة الثانية : رش الأزهار بالكربون العضوي سبايرنات 2مل/ل (29% كربون عضوي)

المعاملة الثالثة : تلقيح الأزهار بواسطة النحل الطنان نوع Bombus terrestris من إنتاج شركة Koppert الهولندية

نفذت المعاملتين الأولى والثانية في بيت بلاستيكي مستقل عن المعاملة الثالثة

5- تصميم البحث و التحليل الإحصائي : اتبع في تصميم البحث التصميم الكامل العشوائية وتضمن البحث ثلاث معاملات بأربع مكررات لكل معاملة وبذلك تضمن البحث 12 قطعة تجريبية و12 نباتا لكل قطعة تجريبية ، تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج STATVIEW وطريقة تحليل التباين ANOVA مع اعتماد أقل فرق معنوي LSD لتحديد التباين بين المتوسطات للقراءات المختلفة عند مستوى 5%.

القراءات المأخوذة :

1- معطيات المناخ الموضعي: إن النظام الحراري السائد داخل البيت البلاستيكي يتأثر إلى حد كبير بدرجات الحرارة السائدة في الخارج ويتأثر بالدرجة الأولى بشدة الأشعة الشمسية النافذة إلى داخله حيث يتحول جزء منها إلى طاقة وبينت تغيرات درجات الحرارة داخل البيت البلاستيكي انخفاض درجات الحرارة الليلية إلى الحدود التي يقف عندها النمو وإخصاب الأزهار أما الرطوبة الجوية فكانت في الحدود الملائمة ، تم قياس متوسط درجات الحرارة والرطوبة الجوية العظمى والصغرى بمقياس حرارة ورطوبة رقمي كما هو موضح في الجدول (1) .

جدول (1) درجات الحرارة والرطوبة النسبية في البيت البلاستيكي خلال موسم نمو البندورة

الشهر	متوسط درجة الحرارة			متوسط الرطوبة		
	صغرى	عظمى	المتوسط	صغرى	عظمى	المتوسط
كانون الأول	8	20.9	14.45	52	71	61.5
كانون الثاني	6.9	18.7	12.8	57	73	65
شباط	7.68	19.57	27.25	58	72.65	65.32
آذار	9.4	23.7	16.55	57	70.80	63.9
نيسان	10.87	32.41	21.64	55	76.6	65.8
أيار	13.46	34.04	23.75	53	77.67	65.33

2 - الإزهار والإثمار :عدد العناقيد الزهرية المتشكلة

عدد الأزهار (زهرة/النبات)

عدد الأزهار العاقدة (ثمرة/النبات)

نسبة العقد %

الإنتاج المبكر(إنتاج أول شهر كغ/م^2)

الإنتاج الإجمالي حتى نهاية موسم النمو(شهر حزيران) (كغ/م^2)

3- نوعية الثمار :

الصفات المورفولوجية للثمار :

الوزن (غ) ،الحجم بطريقة حجم الماء المزاح (سم^3)،اللون ، والشكل من حساب دليل الشكل من العلاقة H/D حيث H طول الثمرة (سم) و D قطر الثمرة (سم) ،عدد البذور في كل ثمرة .

المحتوى الكيميائي للثمار :

المادة الجافة (%) بالتجفيف على درجة حرارة 105 م ° حتى ثبات الوزن ، المواد الصلبة الذائبة (%) باستخدام جهاز الريفراكتورمتر، فيتامين C (مغ/100غ) بطريقة المعايرة حسب(Palikiev ,1988)، السكريات (%) بطريقة معامل الغلوكوز ، النترات (مغ/1كغ وزن طازج) باستخدام جهاز ريفلكس وشرائح ميرك الخاصة، الحموضة (%) بطريقة معادلة الأحماض الموجودة بالثمرة بمحلول قلوي بوجود كاشف فينول فتالئين

النتائج والمناقشة :

1- تأثير استخدام النحل الطنان والكربون العضوي في متوسط عدد الأزهار والثمار العاقدة في العناقيد الزهرية:

تفاوت عدد الأزهار في العناقيد الزهرية المتشكلة على نباتات البندورة في المعاملات المختلفة حيث كانت متقاربة في العنقود الأول والثاني والثالث للمعاملات الثلاث وتراوح العدد بين 6.4-7.2 وارتفع عدد الأزهار من العنقود الرابع وحتى العنقود الثامن في حين انخفض في العنقود التاسع ووصل إلى الحد الأدنى في العنقود العاشر في المعاملات الثلاث ، ومن حيث المجموع الكلي للأزهار المتشكلة على النبات أعطت نباتات الشاهد أكبر عدد من الأزهار حيث بلغ متوسط عدد الأزهار على النبات 76 زهرة في حين أعطت النباتات المعاملة بالكربون العضوي والنباتات التي استخدم فيها النحل الطنان للتلقيح 74 ،73.5 زهرة على التوالي ومن هنا نجد أن الفروق غير معنوية في مجموع عدد الأزهار للمعاملات الثلاث .

تباينت نسبة العقد في ثمار البندورة باختلاف طريقة تلقيح الأزهاربفروق معنوية في المعاملات المختلفة كما أثرت معاملات التجربة في عدد الثمار العاقدة في كل عنقود زهري حيث لوحظ أن نسبة العقد في العنقود الأول والثاني كانت منخفضة جدا في نباتات الشاهد 6.25% ، 8.69 %على التوالي في حين وصلت إلى 87.5 %، 85.71% على التوالي عند استخدام الكربون العضوي في المعاملة الثانية وكانت أعلى نسبة عقد في المعاملة الثالثة عند استخدام النحل الطنان في تلقيح الأزهار حيث وصلت إلى 92.75 % ،كما نجد أن نسبة العقد قد بدأت بالارتفاع في نباتات الشاهد بدءا من العنقود الثالث حتى العنقود السابع حيث وصلت إلى 60% في حين حافظت على النسبة العالية في المعاملة الثانية والثالثة حيث وصلت إلى 90.58 % و 92.85 % على التوالي ، ومن حيث المجموع الكلي للثمار العاقدة على النبات نجد تفوق معاملتي التلقيح بالكربون العضوي والنحل الطنان معنويا على معاملة الشاهد ، ولم نلحظ فروقا معنوية بين المعاملتين الثانية والثالثة إذ بلغ عدد الثمار العاقدة 66 ثمرة/ النبات وبنسبة عقد 89.8 % في المعاملة الثالثة عند التلقيح بالنحل الطنان وانخفض العدد إلى 62 ثمرة/النبات في المعاملة الثانية باستخدام الكربون العضوي(سبايرنات) في تلقيح الأزهار وبنسبة عقد 83.7% ، في حين لم تتجاوز نسبة العقد 39.2% في المعاملة الأولى (الشاهد) عند الاعتماد على التلقيح الطبيعي كما هو موضح في الجدول (2) وتتفق هذه

النتائج مع نتائج (Alattal,Y,Z.Kasrawi,M.2003) التي بينت زيادة نسبة العقد في ثمار البندورة عند استخدام النحل الطنان .

جدول (2) متوسط عدد الأزهار والثمار العاقدة في العناقيد الزهرية لمعاملات التلقيح المختلفة

	الشاهد			الكربون العضوي			النحل الطنان		
	عدد الأزهار	عدد الثمار	نسبة العقد%	عدد الأزهار	عدد الثمار	نسبة العقد%	عدد الأزهار	عدد الثمار	نسبة العقد%
1	6.4	0.4	6.25	7.2	6.3	87.5	6.9	6.4	92.75
2	6.9	0.6	8.69	7	6	85.71	6.9	6.4	92.75
3	6.9	1.8	26.08	7	6	85.71	6.7	6.3	94.02
4	8.2	2.8	34.14	8.1	6.7	82.71	7.2	6.7	93.05
5	11.4	4.6	40.35	9.2	7.9	85.86	10	9	90
6	8.1	4.8	59.25	8.6	7.4	86.04	8.3	7.8	93.97
7	8	4.8	60	8.5	7.7	90.58	8.4	7.8	92.85
8	8.2	4.6	56.09	8	7	87.5	8.3	7.8	93.97
9	7.3	2.9	39.72	6.3	4.5	71.42	6.5	5.3	81.53
10	4.6	1.8	39.13	3.9	2.4	61.53	4.1	2.6	63.41
المجموع	76 a	29.8b	39.21c	74 a	62 a	83.78b	73.5 a	66 a	89.79a

Lsd5% لعدد الأزهار 3.5

Lsd5% لعدد الثمار 4.3

Lsd5% لنسبة العقد 4.3

2- تأثير استخدام النحل الطنان و الكربون العضوي في كمية الإنتاج ونوعية الثمار :

- الإنتاج المبكر والإنتاج الكلي :

أظهرت النتائج تفوق معاملتي التلقيح بالكربون العضوي وبالنحل الطنان معنوياعلى معاملة الشاهد من حيث الإنتاج المبكر (إنتاج الشهر الأول) والإجمالي ،كما تفوقت معاملة النحل الطنان معنويا على معاملة الكربون العضوي في تلقيح الأزهار حيث بلغ الإنتاج المبكر في المعاملة الثالثة 3كغ/م^2 والإنتاج الإجمالي 22 كغ/م^2 وقد أعطت المعاملة الأولى /الشاهد/ أدنى إنتاج مبكر 0.5 كغ/م^2 وأقل إنتاج إجمالي 4.5كغ/م^2 كما هو موضح في جدول (3) وهذا يتفق مع نتائج أبحاث (Dollin,A.2006 ,Yildiz,H. 2009) التي أشارت إلى زيادة إنتاجية نباتات البندورة الملقحة بالنحل الطنان مقارنة مع الشاهد ، وبلغت نسبة الزيادة بالإنتاج عن الشاهد 520 و 600% في الشهر الأول من الإنتاج و426 و 489% من الإنتاج الكلي للمعاملتين كربون عضوي ،نحل طنان بالترتيب .

جدول (3) الإنتاج المبكر والكلي (كغ/م^2) لهجين البندورة دلولة في معاملات التلقيح المختلفة

المعاملات	الإنتاج المبكر	% للشاهد	الإنتاج الكلي	% للشاهد
معاملة الشاهد	0.5 c	100	4.5 c	100
معاملة الكربون العضوي	2.6 b	520	19.2 b	426
معاملة النحل الطنان	3 a	600	22 a	489
Lsd5%	0.2		1.8	

- نوعية الثمار :

1- الصفات المورفولوجية :

ساهم استخدام النحل الطنان في تلقيح أزهار البندورة في البيت البلاستيكي في زيادة وزن الثمرة حيث وجد أن ثمار البندورة في المعاملة الأولى الشاهد كانت صغيرة الحجم وقليلة الوزن حيث بلغ متوسط وزن الثمرة 42 غ وهذا يعني أن الثمار غير قياسية وأن إنتاج الشاهد كان إنتاجا غير قياسيا (غير تسويقي) في حين بلغ وزنها في المعاملة الثالثة 108 غ وقد تفوقت معنويا على المعاملتين الأولى والثانية ويتفق ذلك مع نتائج أبحاث (Dollin,A.2006) التي بينت أن نباتات البندورة الملقحة بالنحل الطنان قد أعطت ثمار أكثر وزنا و أكبر قطرا من نباتات الشاهد كما هو موضح في الجدول (4)

جدول (4) متوسط وزن وحجم الثمار وعدد البذور في معاملات التلقيح المختلفة

المعاملات	متوسط وزن الثمرة (غ)	عدد البذور/ ثمرة	الحجم (سم^3)	دليل الشكل
الشاهد	42 c	0 c	20.9 c	0.84 c
الكربون العضوي	102.5 b	39.5 b	108.6 b	0.86 a
النحل الطنان	108 a	126.7 a	112.6 a	0.85 b
Lsd5%	1.5	3.8	2.5	0.01

كما وجد أن ثمار البندورة المتحصل عليها عند استخدام النحل الطنان تحوي بذور أكثر حيث بلغ متوسط عدد البذور في الثمرة 126.7 بذرة وانخفض العدد في ثمار البندورة في المعاملة الثانية عند استخدام الكربون العضوي إلى 93.5 بذرة في حين كانت ثمار الشاهد خالية من البذور وهذا يتفق مع نتائج (Ikeda and Tadauchi, 1995) التي بينت أن ثمار البندورة المتحصل عليها باستخدام النحل الطنان في تلقيح الأزهار تحوي بذوراً أكثر من تلك المتحصل عليها بالطرق الأخرى .

2- التحليل الكيميائي للثمار :

أظهرت دراسة المحتوى الكيميائي لثمار البندورة في المعاملات المختلفة تفوق المعاملة الثانية والثالثة بفروق معنوية على الشاهد من خلال محتوى الثمار من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة والسكريات وفيتامين C، حيث وجد أن أعلى نسبة من فيتامين C كان في ثمار البندورة الناتجة من استخدام النحل الطنان في تلقيح الأزهار حيث بلغت 43.8 مغ/100غ في حين كانت 36.4 مغ/100غ في ثمار الشاهد وهذا يتفق مع نتائج Ikeda and

Tadauchi, 1995) وكذلك الحال من حيث المحتوى من السكريات حيث وجد أن أعلى نسبة من السكريات في ثمار البندورة كانت في المعاملة الثالثة (3.8%) وأقلها في الشاهد (3.1%) كما هو موضح في جدول (5) .

جدول (5) يوضح التحليل الكيميائي لثمار هجين البندورة دلولة في معاملات التلقيح المختلفة

المعاملات	مادة جافة (%)	مواد صلبة ذائبة (%)	سكريات (%)	حموضة (%)	فيتامين C (مغ/100غ)	نترات ppm
معاملة الشاهد	4.2 b	4.3 b	3.1 c	0.18 c	36.4 c	161.9 c
معاملة الكربون العضوي	5.2 a	5.5 a	3.6 b	0.20 b	40.8 b	178.5 b
معاملة النحل الطنان	5.3 a	5.6 a	3.8 a	0.22 a	43.8 a	171.7 a
Lsd5%	0.3	0.2	0.1	0.003	1.2	1.9

الاستنتاجات والتوصيات :

من خلال النتائج السابقة يمكن أن نستنتج أن استخدام النحل الطنان والكربون العضوي أدى إلى زيادة نسبة العقد والإنتاج المبكر والكلي وتحسين نوعية الثمار لذا نوصي باستخدام النحل الطنان في تلقيح أزهار البندورة بوضع خلية من النحل االطنان في البيت البلاستيكي لتلقيح الأزهار وزيادة نسبة عقد الثمار والعمل على تربية وتكاثر النحل الطنان المنتشر في البيئة المحلية لاستخدامه في تلقيح أزهار البندورة في البيوت البلاستيكية .

المراجع :

1- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2012) الجمهورية العربية السورية ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، مديرية الإحصاء والتخطيط ، قسم الإحصاء .

2- ABAK ,K ; SARI, N .2009.*Efficiency of bumble bees on the yield and quality of Eggplant and tomato grown in glass houses* . ISHS Acta Horticulturae 412

3- ALATAL,Y,Z ; KASRAWI,M.A and NAZER,I.K . 2003 .*Influence of pollination Technique on green house Tomato production* .Agricultural and Marine Sciences 8 (1) – 26.

4- BANDA, H. 1990. *Pollination of greenhouse tomatoes by honeybees and bumblebees*. . Acta Horticulture 288 :194 – 198 .

5- BELL,M ; SPOONER,R ; HAIGH,A.2006.*Pollination of green house tomato by the Australian Blue banded bee Amegilla holmesi* .Journal of Economic Entomology, Volum gg Number 2 PP 437-442 (6).

6- BILIÑSKI, M. (2003) – Biologia i znaczenietrzmieli. Pasieka, 3: 61-63.

7- DOGTEROM,M. H ; MATTEONI , A and PLOWRIGHT ,R.C . 1998. *Pollination of plastic house tomatoes by the North Bombes* .

8- DOLLIN,A .*Blue banded bee pollination Trails at Adelaide Uni .Australian Native bee Research center 2006.*

9- DYLEWSKA, M. (1996) – Nasze Trzmiele.ODR Karniowice, 58-59, 110-117, 141-143,192-195, 198-201.

10- HARVEY,M; QUILLEY and BEYNON,H.2002. *Exploring the tomato .Transformation of Nature , society and economy* . Edgar publishing UK, 304 PP.

11- IKEDA,F; TADAUCHI,Y. 1995 . *Use of bumble bees as pollination on fruit and vegetables* . Honey bee science 16 : 49-56 .

12- PALIKIEV.1988, Short ways of analysis fruit and vegetables . Kolos , MOSKOW,67.(in Russian).

13- RYLSKI ,L. B. ALONI, L. KARNI, Z. ZAIDMAN, K. COCKSHULL, Y. TUZEL,and A. GUL. 1994 .*Flowering , fruit set , fruit development and fruit quality under different environmental conditions in tomato and pepper crops* . Acta Horticulurae 366 : 45 -55 .

14- TUZEL, Y; GUI , A; SEVGICAN, A. 1992. *An investigation on the effects of some treatments on fruit set of greenhouse tomatoes grown in autumn*. 1’ National Horticultural ongress, Vol 2,339-342. Izmir.

15- YILDIZ,H; OZDOGAN,A.2009. *Effectiveness of Bumblebee Pollination in Anti-Frost Heated Tomato Greenhouses in the Mediterranean Basin* .Turk. J. Agric. For., 28, (2004), 73-82.