مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(4) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
DOI 10.52113/mjas04/8.4/5

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
https://muthjas.mu.edu.iq/

Attractiveness of honey bee workers *Apis mellifera* L. to some food alternatives and their effect on increasing Honey bee colonies activity.

Mohammed Shakir Manjy[1] , Ezzaldine Muthanna Hassan[1] Abdullah Imad Ali[1]
[1]Plant Protection Department/ College of Agricultural Engineering Sciences/ University of Baghdad

Article Info.
Received 2021 / 11 /1
Accepted date 2021 / 12 /16
Keywords
Food Alternatives, Honey bees, *Apis mellifera* L.

Abstract

The experiment was carried out in the apiary of the College of Agricultural Engineering Sciences/University of Baghdad located in Al-Jadriya on hybrid only honey bee colonies *Apis mellifera* L. to find out the effect of nutrients (*Matricaria chamomilla , coriandrum sativum, Foeniculum vulgare,Vicia faba, Dianthus chinensis)* mixed with the bean powder on the attraction of honey bee workers outside the hives and added. It has the sugar solution on the area of honey, brood (closed and open) and pollen grains inside the hives, where the results showed that chamomile mixed with bean powder is more attractive to worker bees at a rate of 99.8 bees / hour, and less attractive with cloves with bean powder at a rate of 7.7 bees / hour, and that the evening feeding period More attractive to worker bees to food, at a rate of 69.9 bees per hour. The results showed that the rate of the effect of foodstuffs mixed with the sugar solution, as the treatment of chamomile with the sugar solution was higher than the rest of the treatments at a rate of 198.75 Eng^2 at reading 3/6, then the rate gradually increased until it reached the highest rate at reading 10/6 and it was The treatment of chamomile with the sugar solution is superior to the rest of the treatments as it reached 257.5 Eng ^{2}. Then the rate gradually decreased until it reached the lowest rate as it reached at the reading 6 / 24 in the treatment of chamomile with the sugar solution with the rest of the other treatments 187.67 Eng^2.

Corresponding author: E-mail (mohammed.shakir@coagri.uobaghdad.edu.iq) Al-Muthanna University
All rights reserved

إنجذاب شغالات نحل العسل ***Apis mellifera* L**. الى بعض البدائل الغذائية وأثرها في زيادة نشاط طوائف نحل العسل.

محمد شاكر منجي[1] عزالدين مثنى حسن[1] عبدالله عماد علي
[1]قسم وقاية النبات / كلية علوم الهندسة الزراعية/ جامعة بغداد

نفذت التجربة في منحل كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد الواقع في الجادرية على طوائف نحل العسل الهجين L *Apis mellifera*. لمعرفة تأثير المواد الغذائية (البابونج ، الكزبرة،حبة الحلوة،القرنفل) الممزوجة مع مسحوق الباقلاء في إنجذاب شغالات نحل العسل خارج الخلايا والمضاف لها المحلول السكري على مساحة العسل والحضنة (المغلقة والمفتوحة) وحبوب اللقاح داخل الخلايا، حيث أظهرت النتائج أن البابونج الممزوج مع مسحوق الباقلاء أكثر جذباً لشغالات النحل بمعدل 99.8 نحلة / ساعة وأقل جذباً القرنفل مع مسحوق االباقلاء بمعدل 7.7 نحلة / ساعة ، وأن فترة التغذية المسائية أكثر جذباً لشغالات النحل الى المواد الغذائية بمعدل 69.9 نحلة / ساعة. وأظهرت النتائج أن معدل تأثير المواد الغذائية الممزوجة مع المحلول السكري إذ كانت معاملة البابونج مع المحلول السكري أعلى من بقية المعاملات بمعدل 198.75 إنج^2 عند القراءة 2021/6/3 بعد ذلك أخذ المعدل بالإرتفاع تدريجياً الى أن وصل أعلى معدل عند القراءة 6/10 وكانت معاملة البابونج مع المحلول السكري متفوقة على باقي المعاملات إذ بلغت 257.5 إنج ^{2}.ثم أخذ المعدل بالإنخفاض تدريجياً الى أن وصل أقل معدل إذ بلغ عند القراءة 2021/6/24 في معاملة البابونج مع المحلول السكري مع باقي المعاملات الأخرى 187.67 إنج. ^{2}

كلمات دالة: بدائل غذائية ، نحل العسل، ***Apis mellifera* L.**

المقدمة

يعد نحل العسل *Apis mellifera* L. من الحشرات الإجتماعية المهمة ويأتي تربيته في أعلى سلّم هذه الحشرات من حيث الأهمية الإقتصادية ، ولا يمكن لأفراد طائفته العيش بشكل منفرد، وأفراده ترتبط مع بعضها بعضاً على وفق نظام إجتماعي دقيق، وكل فرد من أفراده يعرف واجباته بدقة، أن طوائف النحل ذات نشاط دائم طيلة مدة السنة على رغم من إختلاف الظروف المناخية وتباين درجات الحرارة ، وبنشاطه هذا أصبح له إرتباط وثيق وقوي مع الإنسان فأصبح عنصراً مهماً في مجاله الإقتصادي حيث إرتبط الإنتاج النباتي وزيادة غلته بالنحل بالإضافة الى ما ينتجه النحل من مواد مهمة، وذات فائدة كبيرة للإنسان وأجريت كثير من البحوث التي إشتملت على جميع الجوانب الخاصة بالنحل(DeGrandi وآخرون،2010).وتطورت هذه البحوث من خلال إستخدام التقنيات الحديثة في فهم أسرار حياتيته وسلوكه (Kumar وآخرون،2013). ويعتبر النحل من أكفأ الملقحات حيث يمثل 80% من الحشرات الملقحة للمحاصيل المزروعة لإعتمادها الكلي في التغذية على منتجات أزهار النباتات وسهولة تربيتها بأعداد كبيرة في خلايا يمكن نقلها من منطقة الى أخرى ولها أهمية كبيرة في زيادة الإنتاج النباتي (Shehata ،2016).

ويعد الغذاء أحد العناصر المهمة لتقوية طوائف نحل العسل لما يوفره من إحتياجات ضرورية لنموها وتطورها وتكاثرها،ويلجأ النحالون الى إستخدام التغذية الصناعية لطوائف النحل الى تقديم غذاء مكمّل أو بديل للعسل وحبوب اللقاح وهي على نوعين: تغذية كربوهيدراتية وهي المحاليل السكرية والأخرى تغذية بروتينية تسمى بدائل حبوب اللقاح في أي وقت من السنة يشح فيه الغذاء مادام سروح النحل قد منع لأي سبب سواء كان بسبب ظروف جوية غير مناسبة أو قلة مصادر الرحيق وحبوب اللقاح وعدم كفاية الغذاء الموجود في الخلية (Puskadija وآخرون،2017). ومع إستخدام مثل هذه البدائل فقد لا يستجيب لها النحل بسبب عدم وجود مواد أو محفزات تحفزه على إستهلاكها و كما هو موجود في الغذاء الطبيعي مما يشكل عائقاً كبيراً في سبيل المحافظة على طوائف النحل، أوضحت الدراسات بأن طائفة نحل العسل تحتاج خلال أوقات من السنة وخاصةً في الربيع الى مالا يقل عن 6.8 كغم / عسل و 19.9 كغم / حبوب لقاح ، وتحصل خلال السنة فترات قحط تنعدم أو يقل فيها سروح النحل فتستهلك الطائفة مخزونها الغذائي، وقد تتوقف الملكة عن وضع البيض وتقل الكثافة النحلية وهنا يتطلب تدخل النحال بدائل للعسل وحبوب اللقاح وإستخدام التغذية الصناعية ببعض بدائل غذاء النحل الطبيعي ومكملاته (Wijayati،2019).

وقد هدفت الدراسة الى تقييم إضافة مساحيق بعض النباتات الطبية الى مصادر التغذية البروتينية والسكرية وزيادة جذب وتحفيز النحل على إستهلاك هذه المواد وتأثيرها في نشاط طوائف النحل .

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في منحل كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد ، حيث يحتوي المنحل على من 20 خلية، وإستخدمت مواد لتقويم تأثيرها على إنجذاب النحل الى المواد الغذائية وهي:

1- مسحوق نبات البابونج *Matricaria chamomilla*

2- مسحوق نبات الكزبرة *Coriandrum sativum*

3- مسحوق نبات حبة الحلوة *Foeniculum vulgare*

4- مسحوق القرنفل *Dianthus chinensis*

5- مسحوق الباقلاء (مصدر بروتيني) *Vicia faba*

كل هذه المواد مطحونة ونفذت التجربة كالآتي:

أ- تأثير المواد الجاذبة على إنجذاب النحل الى (مصدر بروتيني) مسحوق الباقلاء.

حضّر مسحوق الباقلاء ومزج معه 10% من كل هذه المواد الجاذبة، أستخدمت أطباق بلاستيكية (أطباق بتري) بقطر 9 سم مملوءة وبمعدل 3 مكررات لكل مادة جاذبة ممزوجة مع المصدر البروتيني (الباقلاء) ، ووزعت بشكل عشوائي أمام الخلايا على مسافة 2 م في وقت شحة مصادر حبوب اللقاح للأشهر (كانون الثاني،شباط) لعام 2021 ووضعت أيضاً نفس المواد الجاذبة داخل الخلايا في شهر تموز.

ب- حساب النحل الزائر

تم حساب الشغالات الزائرة للأطباق بواقع ساعة / طبق للفترة الصباحية (9-10) والفترة المسائية (12-1) بواقع 3 مكررات لكل معاملة من البدائل الغذائية للأشهر (كانون الثاني وشباط) لعام 2021.

ب- تأثير المواد الجاذبة على إنجذاب النحل الى المحلول السكري.

حيث أضيفت كل مادة من هذه المواد بنسبة 10% الى المحلول السكري المحضّر بنسبة (1 سكر:2 ماء) خلال شهر(حزيران) حيث تم إذابة المواد مع المحلول السكري جيداً وأضيفت الى مجموعة من الخلايا بنفس القوة حيث وضعت غذايات جانبية داخل الخلايا تتسع بمقدار 1 لتر من هذه المواد مع المحلول السكري حيث وضعت عوامات لمنع غرق النحل ويضاف الخليط (المواد الجاذبة + المحلول السكري) كلمّا قلّ مستواه في الغذاية الجانبية ، وأخذت قراءات أسبوعية في شهر حزيران بإستخدام اللوح الزجاجي لقياس (مساحة الحضنة المغلقة والمفتوحة ، مساحة العسل، مساحة حبوب اللقاح).

التحليل الإحصائي

صممت التجربة وفق التصميم تام التعشية (C.R.D) (الساهوكي ووهيب، 1990). أجري التحليل باستعمال برنامج GenStat.وقورنت النتائج بإستعمال معيار أصغر فرق معنوي L.S.D على مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

1- إنجذاب شغالات نحل العسل الى المواد الحاوية على البروتين خارج الخلايا للموسم الشتوي لسنة 2021.

يوضح الجدول (1) أن معاملة (البابونج مع مسحوق الباقلاء) كانت الأكثر في إنجذاب النحل عن باقي المعاملات إذ بدأت بمعدل 147.5 نحلة / ساعة عند القراءة 2021/1/7 فيما كانت معاملة (القرنفل + مسحوق الباقلاء) أقل جذباً بمعدل 5.0 نحلة / ساعة ، ثم أخذ معدل الإنجذاب لشغالات النحل الى المواد البروتينية بالإرتفاع تدريجياً الى أن وصل عند القراءة 2/8 أعلى معدل 210.0 نحلة / ساعة في معاملة (البابونج + مسحوق الباقلاء) عن باقي المعاملات ، بعد ذلك بدأ المعدل بالإنخفاض تدريجياً الى أن عند القراءة 2/22 أوطأ معدل 24.0 نحلة / ساعة في معاملة (البانونج + مسحوق الباقلاء) عن باقي المعاملات. يحصل نحل العسل على جميع المواد التي تلزمه للنمو والنشاط والتكاثر من ثلاثة مصادر طبيعية وهي رحيق الأزهار وحبوب اللقاح والماء وأن إستخدام هذه المواد ليس مهماً فقط في تطور ونمو الطوائف خلال فصل الربيع وإنما خلال المراحل الأخرى من السنة (Pande و Karnatak،2010). أوضح Al-Ghamdi وآخرون (2011 (أنه يمكن المحافظة على قوة ونشاط طوائف نحل العسل ومنعها من المجاعة وتحسين آدائها بشكل أفضل من خلال إمدادها بالأغذية الداعمة ببدائل أو مكملات حبوب اللقاح ومن ثم تطور الغدد البلعومية المنتجة للغذاء الملكي، وزيادة قوة الطوائف في مقاومة الأمراض الفايروسية. ويفضل أن تكون هذه البدائل مستساغة للنحل وتحتوي على جميع المتطلبات الأساسية له. وفي حالة غياب حبوب اللقاح المخزونة لا يمكن المحافظة على تربية الحضنة. أشار Sihag و Gupta (2012)أنه يحصل خلال السنة مراحل قحط ينعدم أو يقل فيها سروح النحل فتستهلك الطائفة مخزونها الغذائي وقد تتوقف الملكة عن وضع البيض وتقل كثافتها النحلية، وهنا يتطلب أن يتدخل النحال بتوفير عسل وحبوب اللقاح من طوائف أخرى أو البحث عن بعض البدائل والمكملات الغذائية وإستخدامها كتغذية صناعية تقدّم الى الطوائف لتمكنّها من البقاء خلال الشتاء والصيف، حتى قدوم موسم فيض الرحيق والعسل.

ذكر Morais وآخرون (2013) أن طوائف النحل تجمع كميات كبيرة من حبوب اللقاح في العام تتراوح من 25 الى 50 كيلوغرام للطائفة. وتحتاج يرقة شغالة النحل من 1.52 الى 2.04 مليغرام حبوب اللقاح خلال فترة النمو اليرقي. تستهلك شغالة النحل من 3.4 الى 4.3 مليغرام حبوب اللقاح في اليوم. ثم يتناقص إستهلاك الشغالات من حبوب اللقاح تدريجياً الى أن يتوقف في عمر 14 يوم ليصبح الغذاء الرئيسي لها العسل. أوضح Ellen (2014)أن غياب أو قلة حبوب اللقاح يؤدي الى عرقلة النموخفض عمر النحل وتطور غير كامل لغدد الغذاء الملكي مؤدياً الى إنتاج غذاء ملكي غير كافي لدعم النمو الطبيعي وتطور اليرقات وإنتاج البيض بواسطة الملكات ، ومن ثم يحدث نقص في تربية الحضنة وإنتاج العسل. كما يؤثر نقص البروتينات على صحة النحل وقدرة النحل على مقاومة الأمراض والى ضعف الجهاز المناعي للنحل، وفي بعض الحالات قد يؤدي الى مجاعة والمجاعة من المحتمل أن تكون السبب الوحيد الأكثر أهمية في موت طوائف نحل العسل ، أن هناك ثلاثة أنماط من التغذية البروتينية ، يسمى الأول بدائل حبوب اللقاح بينما يسمى الثاني مكمل لحبوب اللقاح والثالث

حبوب لقاح طبيعية فقط ، وتختلف البدائل عن المكملات في عدم إحتوائها على حبوب اللقاح (Darvishzadeh ،2015). وهناك عدد من البدائل والمكملات التي يمكن تقديمها للنحل وأن مكملات حبوب اللقاح هي مواد تخلط مع حبوب اللقاح لزيادة الكمية التي يتناولها النحل وهو ينقلها ويستفيد منها في النمو والتطور مثل طحين فول الصويا مخلوط مع حبوب اللقاح (Stevanovic وآخرون (2018) . وجد عند دراسة سلوك النحل بإتجاه بدائل حبوب اللقاح التي تقدم له صناعياً فقد لوحظ تفضيل غذائي من قبل الشغالات أدى الى زيادة أعدادها بسبب العطر المميز والمقبول في حبوب اللقاح لها دور في جذب النحل (Bilal وآخرون،2021).

جدول1.تأثير المعاملات على عدد الشغالات المنجذبة للمواد البروتينية خارج الخلايا للموسم الشتوي لسنة 2021.

المعاملات / القراءات	بابونج + مسحوق الباقلاء	كزبرة + مسحوق الباقلاء	حبة حلوة + مسحوق الباقلاء	قرنفل + مسحوق الباقلاء	مسحوق الباقلاء	المعدل للقراءات	$L.S.D._{.05}$
7/1	147.5	116.0	80.0	5.0	43.5	78.4	9.71
14/1	160.0	132.5	93.5	17.5	75.0	95.7	
21/1	72.5	50.5	45.0	5.5	38.0	42.3	
1/2	72.5	45.7	25.0	7.7	16.5	33.5	
8/2	210.0	87.5	56.0	18.0	37.5	81.8	
15/2	12.0	3.5	2.5	0.0	1.5	3.9	
22/2	24.0	9.5	6.0	0.0	3.5	8.6	
المعدل للمعاملات	99.8	63.6	44.0	7.7	30.8		
l.s.d.05	8.21						

أما تأثير فترات التغذية على أعداد شغالات نحل العسل المنجذبة الى المواد البروتينية فقد أظهرت نتائج الجدول(2) تفوق معاملة (البابونج ومسحوق الباقلاء) بمعدل 25.00 و 57.00 نحلة / ساعة صباحاً ومساءاً على التوالي على باقي المعاملات وأقل معاملة (القرنفل ومسحوق الباقلاء) بمعدل 4.00 و10.00 نحلة / ساعة على التوالي صباحاً ومساءاً عند القراءة 2021/7/1 ، ثم أخذ معدل فترات التغذية بالإرتفاع تدريجياً الى أن وصل عند القراءة 2/8 أعلى معدل 100.0 و 195.0 نحلة / ساعة على التوالي صباحاً ومساءاً في معاملة (البابونج ومسحوق الباقلاء) على باقي المعاملات ، بعد ذلك بدأ المعدل بالإنخفاض الى أن وصل أقل معدل 3.0 و 15.0 نحلة / ساعة على التوالي صباحاً ومساءاً في معاملة (البابونج ومسحوق الباقلاء) ومعاملة (القرنفل ومسحوق الباقلاء) بمعدل 0.00 و 0.00 نحلة / ساعة على التوالي صباحاً ومساءاً عند القراءة 2/22. وربما يعود السبب الى أن معاملة القرنفل ومسحوق الباقلاء أقل جذباً للنحل الى أن مساحيق النباتات تحتوي على زيوت مثل البابونج تكون أكثر جذباً للنحل لأن حبوب اللقاح التي تحتوي على ستيرولات وأحماض دهنية حرة خاصة (24- Methylene Cholesterol) لها دور جاذب للنحل أما الباقلاء فتحتوي على النشا بكميات كبيرة والتي تكون صعبة الهضم و نسبة قليلة من الزيوت مما قلّل جذب النحل إليه (Sihag و Guopa،2011). وأن التغذية بإستخدام بدائل حبوب اللقاح تؤدي الى زيادة الحضنة وقوة الطائفة (Al-Ghamdi ،2011).

أوضح Mahmood وآخرون (2013) أن إضافة مواد جاذبة مثل البابونج كبدائل حبوب لقاح جافة ومطحونة زادت من جاذبية النحل بسبب العطر المميزوكذلك يعود سبب إنخفاض معدل إنجذاب شغالات النحل الى المواد البروتينية في نهاية شهر شباط بسبب تحسّن وأعتدال درجات الحرارة في منتصف النهار ووفرة أزهار النباتات مما أدى الى زيادة نشاط الشغالات بحيث جعل شغالات النحل تترك بدائل حبوب اللقاح وتتجه بإتجاه الأزهارالتي بدأت بإفراز روائح عطرية لحبوب اللقاح (الزبيدي،1998 Wilde؛ وBak،2014). إن الكثافة النحلية تساعد على جمع أكبر كمية من حبوب اللقاح إذ تحتاجها كمصدر بروتيني لتحفيز غددها البلعومية لإنتاج الغذاء الملكي وإن

إنخفاض أعداد الشغالات يخفض من كمية الغذاء المجموع (Aqueel وآخرون ، 2017). كذلك أن التغذية الصيفية ببدائل حبوب اللقاح التي يؤدي الى زيادة قوة الطائفة وإنتاج تربية الحضنة وإمتداد نشاط الطوائف حتى نهاية الصيف خلال فترة شحة الغذاء (Stagos وآخرون،2018).

جدول 2. تأثير فترات التغذية على أعداد شغالات النحل المنجذبة الى المواد البروتينية للموسم الشتوي لسنة 2021.

القراءات / المعاملات	الفترات	7/1	14/1	21/1	1/2	8/2	15/2	22/2	المعدل للفترات		05.l.s.d للفترات
بابونج + مسحوق الباقلاء	صباحي	25.00	47.00	65.00	87.00	100.0	9.00	3.0	الصباحي	28.4	13.39
	مسائي	57.00	92.0	125.0	162.0	195.0	31.0	15.0			
كزبرة + مسحوق الباقلاء	صباحي	15.00	130.0	55.00	10.00	60.00	2.00	6.00			
	مسائي	41.00	135.0	100.0	25.00	90.00	5.00	13.0			
حبة حلوة + مسحوق الباقلاء	صباحي	10.00	8.00	5.00	1.00	3.00	1.00	4.00	المسائي	69.9	
	مسائي	30.00	93.00	85.00	15.00	73.00	4.00	8.00			
قرنفل +مسحوق الباقلاء	صباحي	4.00	70.00	16.00	0.33	8.00	0.00	0.00			
	مسائي	10.00	61.33	34.00	10.00	25.00	0.00	0.00			
مسحوق الباقلاء	صباحي	7.00	30.00	22.00	10.00	3.00	1.00	2.00			
	مسائي	21.00	150.0	90.00	26.00	72.00	2.00	5.00			

2- تغذية الخلايا داخلياً بالمواد الغذائية الممزوجة مع المحلول السكري وتأثيرها في قياس مساحة العسل والحضنة (المغلقة والمفتوحة) وحبوب اللقاح للموسم الصيفي لسنة 2021:

يوضح الجدول (3) أن تأثير المواد الغذائية الممزوجة مع المحلول السكري في تغذية الخلايا حيث تفوقت معاملة (البابونج + المحلول السكري) على باقي المعاملات في مساحة العسل والحضنة المغلقة والمفتوحة وحبوب اللقاح عند القراءة 2021/6/3 إذ بلغت 235.00 و 320.00 و 200.00و 40.00 إنج^2 على التوالي ،ثم أخذ معدل المواد الغذائية الممزوجة مع المحلول السكري بالإرتفاع الى أن وصلت معاملة (البابونج + المحلول السكري) أعلى معدل عند القراءة 2021/6/10 إذ بلغت 287.00 و 391.00 و 274.00 و 78.00 إنج^2 على التوالي، بعد ذلك أخذ المعدل بالإنخفاض تدريجياً في معدلات مساحة العسل والحضنة المغلقة والمفتوحة وحبوب اللقاح الى أن وصل أقل معدل في نهاية شهر حزيران عند القراءة 6/24 في معاملة (البابونج + المحلول السكري) وباقي المعاملات إذ بلغت 210.00 و310.00 و 200.00 و 30.67 إنج^2 .وقد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وجفاف الأزهاروقلت مساحة العسل والحضنة المغلقة والمفتوحة وحبوب اللقاح .

أوضح Sihag وGupta (2012) أن الشغالات تجمع الرحيق الذي تصل نسبة السكر فيه حوالي 20% ، ولتحويل الرحيق الغني بالسكريات الثنائية الى عسل يعامل ميكانيكياً بتبخير الرطوبة منه وإنزيمياً بتحويل سكرياته الى سكرين مختزلين هما الكلوكوز والفركتوز. أوضح Sena و Hoda (2012) أن قياس مساحة الحضنة يعد مؤشراً هاماً لقدرة طوائف النحل على جمع حبوب اللقاح، إذ ذكر Gemeda (2014) في هذا المجال أن التغذية بإستخدام المحاليل السكرية هي من أكثر وأفضل االبدائل المستخدمة في التغذية عندما يقل غذاء النحل من العسل. وهذه الطريقة تعتمد على عدة عوامل منها عدد الطوائف في المنحل، وقوة الطائفة، ووقت التغذية، وموقع الطائفة. كلمّا قلّ مخزون الخلية من حبوب اللقاح قلّ معها مساحة الحضنة المغلقة والمفتوحة (Hellmich و Rothenbuhler ،2015). وتتباين تراكيز أنواع السكر المستعملة في اللازمة لتزويد طوائف النحل بمصدر الطاقة حسب مواسم السنة والكمية اللازمة لكل طائفة والحاجة الى تكرار التغذية يعتمد على كثافة أفراد الطائفة والموسم ، ذكر Farrar (2018) أن مساحة الحضنة تتوقف على قدرة الملكة على وضع البيض وتوفر كل من الرحيق وحبوب اللقاح، وتزداد بزيادة عدد أفراد الطائفة من الشغالات وبالتالي كلما إزدادت قوة الطائفة إرتفع معها معدل مساحة الحضنة. أن التغذية ببدائل حبوب اللقاح ممزوجة مع المحلول السكري يؤدي الى زيادة حجم ووزن شغالات النحل وخاصة عند توفير الغذاء في موسم شحة الغذاء في فصل الصيف (Khalil وآخرون،Kumari2019؛ و Kumar ،2020).

جدول 3. تأثير المواد الغذائية الممزوجة مع المحلول السكري على مساحة العسل والحضنة المغلقة والمفتوحة وحبوب اللقاح للموسم الصيفي لسنة 2021.

القراءات	المعاملات الصفة المقاسة	بابونج + المحلول السكري	كزبرة + المحلول السكري	حبة حلوة + المحلول السكري	مسحوق الباقلاء + المحلول السكري	المحلول السكري	المعدل	$L.S.D._{05}$
3/6	العسل	235.00	190.00	153.00	112.00	90.00	156.00	38.52
	حضنة مغلقة	320.00	265.00	200.00	153.00	121.00	211.80	
	حضنة مفتوحة	200.00	154.00	122.00	96.00	82.00	130.80	
	حبوب لقاح	40.00	25.00	15.00	7.00	8.00	19.00	
	المعدل	198.75	158.50	122.50	92.00	75.25		
	$L.S.D._{05}$	64.1						
10/6	العسل	287.00	224.00	188.00	151.00	115.00	193.00	49.4
	حضنة مغلقة	391.00	298.00	225.00	186.00	152.00	250.40	
	حضنة مفتوحة	274.00	193.00	150.00	122.00	100.00	167.80	
	حبوب لقاح	78.00	55.00	32.00	22.67	16.00	40.73	
	المعدل	257.50	192.50	148.75	120.42	95.75		
	$L.S.D._{05}$	52.3						
17/6	العسل	252.00	220.00	188.00	150.0	190.00	200.00	14.3
	حضنة مغلقة	350.00	257.00	220.00	185.0	131.00	228.60	
	حضنة مفتوحة	247.00	167.00	130.00	115.0	93.00	150.40	
	حبوب لقاح	53.00	31.00	17.00	10.00	8.00	23.80	
	المعدل	225.50	168.75	138.75	115.0	105.50		
	$L.S.D._{05}$	45.6						
24/6	العسل	210.00	182.00	160.00	123.0	142.00	163.40	17.4
	حضنة مغلقة	310.00	226.00	161.00	148.0	94.00	187.80	
	حضنة مفتوحة	200.00	123.00	100.00	94.00	55.00	114.40	
	حبوب لقاح	30.67	17.00	10.00	6.00	5.00	13.73	
	المعدل	187.67	137.00	107.75	92.75	74.00		
	$L.S.D._{05}$	45.6						

3- التغذية الداخلية بالمواد الغذائية الممزوجة مع مسحوق الباقلاء كبدائل حبوب اللقاح على مساحة العسل والحضنة (المغلقة والمفتوحة) وحبوب اللقاح للموسم الصيفي 2021.

يوضح الجدول (4) أن التغذية الداخلية بالمواد الغذائية المختلفة الممزوجة مع مسحوق الباقلاء كبدائل حبوب اللقاح وتأثيرها على مساحة العسل والحضنة وحبوب اللقاح حيث لم نلاحظ زيادة في معدلات الصفات المقاسة في معاملة (البابونج + مسحوق الباقلاء) مع باقي المعاملات حيث كانت هذه المعاملة عند القراءتين 7/1 و 7/8 لسنة 2021 للعسل إذ بلغت 184.00 و 151.00 إنج^2 على التوالي والحضنة المغلقة 280.00 و 246.00 إنج^2 على التوالي والمفتوحة إذ بلغت 176.00 و 133.00 إنج^2 ، بينما نلاحظ زيادة في معدلات مساحة حبوب اللقاح عند القراءتين 7/1 و 7/8 بمعدل 41.0 و 64.8 عين سداسية / إنج^2.وقد يعود السبب الى جفاف الأزهار وقلة حبوب اللقاح في المنطقة وتوفر بدائلها داخل الخلايا .

أشار Kumar وAgrawal (2014) أنه يحصل خلال السنة مراحل قحط ينعدم أو يقل فيها سروح النحل فتستهلك الطائفة مخزونها الغذائي وقد تتوقف الملكة عن وضع البيض وتقل كثافتها النحلية، وهنا يتطلب أن يتدخل النحال بتوفير عسل وحبوب اللقاح من طوائف أخرى أو البحث عن بعض البدائل والمكملات الغذائية وإستخدامها كتغذية صناعية تقدّم الى الطوائف لتمكنّها من البقاء خلال الشتاء والصيف، حتى قدوم موسم فيض الرحيق والعسل. وأشارت الدراسات الى أن بعض المصادر البروتينية إستخدمت بدائل ومكملات لحبوب اللقاح أدت دوراً مهماً في تنشيط الطوائف والمحافظة على قوتها. كما أن كميات الرحيق وحبوب اللقاح المخزونة لها علاقة مع قوة الطائفة وقابلية الملكة على وضع البيض ومساحة الحضنة وإنتظامهما ومساحة العسل المجموع التي تتحكم بشكل أساسي بالمنطقة التي تربى بها طوائف النحل وظروفها البيئية، كما تحصل الطائفة على متطلباتها الكربوهيدراتية من رحيق

الأزهار (Haleem وKaur، 2015). ذكر Eissa وآخرون (2016) أن طوائف النحل تجمع كميات كبيرة من حبوب اللقاح في العام تتراوح من 25 الى 50 كيلوغرام للطائفة. وتحتاج يرقة شغالة النحل من 1.52 الى 2.04 مليغرام حبوب اللقاح خلال فترة النمو اليرقي. تستهلك شغالة النحل من 3.4 الى 4.3 مليغرام حبوب اللقاح في اليوم. أوضح Puskadija وآخرون (2017) أن غياب أو قلة حبوب اللقاح يؤدي الى عرقلة النموخفض عمر النحل وتطور غير كامل لغدد الغذاء الملكي مؤدياً الى إنتاج غذاء ملكي غير كافي لدعم النمو الطبيعي وتطور اليرقات وإنتاج البيض بواسطة الملكات ، ومن ثم يحدث نقص في تربية الحضنة وإنتاج العسل. كما يؤثر نقص البروتينات على صحة النحل وقدرة النحل على مقاومة الأمراض والى ضعف الجهاز المناعي للنحل ، وفي بعض الحالات قد يؤدي الى مجاعة والمجاعة من المحتمل أن تكون السبب الوحيد الأكثر أهمية في موت طوائف نحل العسل ، إن زيادة الكثافة النحلية تساعد على جمع كمية أكبر من حبوب اللقاح إذ تحتاجها كمصدر بروتيني لتحفيز غددها البلعومية لإنتاج الغذاء الملكي وأن إنخفاض أعداد الشغالات يخفض من كمية الغذاء المجموع (Gul وPehlivan ، 2018). أن شغالات النحل الجامعة لحبوب اللقاح بسبب ارتفاع درجات الحرارة وجفاف الأزهار في فصل الصيف فإنها تعتمد على المخزون داخل الخلايا وهذا يؤدي الى قلة حبوب اللقاح المخزونة وبالتالي قلة أنتاج البيض وتربية الحضنة فيلجأ النحالون الى توفير بدائل حبوب اللقاح داخل الخلايا للتعويض عن النقص الحاصل في المخزون للمحافظة على قوة الخلية وعده هلاكها (Bilal وآخرون،2021).

جدول 4. تأثيرالتغذية الداخلية بالمواد الغذائية الممزوجة مع مسحوق الباقلاء كبدائل حبوب اللقاح على مساحة العسل والحضنة(المغلقة والمفتوحة) وحبوب اللقاح للموسم الصيفي 2021.

القراءات	المعاملات الصفة المقاسة	بابونج + مسحوق الباقلاء	كزبرة + مسحوق الباقلاء	حبة حلوة + مسحوق الباقلاء	مسحوق الباقلاء	المعدل	$L.S.D._{05}$
1/7	العسل	184.00	151.00	130.00	112.00	144.2	23.46
	حضنة مغلقة	280.00	195.00	131.00	100.00	176.5	
	حضنة مفتوحة	176.00	94.00	72.00	51.00	98.2	
	حبوب لقاح	68.00	45.00	31.00	20.00	41.0	
	المعدل	177.0	121.2	91.0	70.8		
	$L.S.D._{05}$	48.25					
8/7	العسل	151.00	125.00	114.00	87.00	119.2	21.60
	حضنة مغلقة	246.00	150.00	111.00	84.00	147.8	
	حضنة مفتوحة	133.00	53.00	31.00	16.00	58.2	
	حبوب لقاح	100.00	71.00	53.00	35.00	64.8	
	المعدل	157.5	99.8	77.2	55.5		
	$L.S.D._{05}$	36.15					

المصادر

الزبيدي،عايد نعمه عويد.1998. تغذية نحل العسل Apis mellifera على بدائل مكملات العسل وحبوب اللقاح وتأثيرهما على إنتاج الحضنة والعسل وحبوب اللقاح.إطروحة دكتوراه.جامعة بغداد.كلية الزراعة.149 صفحة.

الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر. 480 صفحة.

Al-Ghamdi, A.A.; A.M. Al-Khaibari and M.O.Omar.2011. Consumption rate of some proteinic diets affecting hypopharyngeal glands development in honeybee workers. Saudi Journal of Biological Sciences. 18(1):73–77.

Aqueel, M.A.; Z.Abbas; M.Sohail; M.Abubakar; H.K.Shurjeel; A.B.M.Raza; M.Afzal and S.Ullah. 2017. Effect of Varying Diets on Growth, Development and Survival of Queen Bee (*Apis mellifera* L.) in Captivity World Academy of Science, Engineering and Technology. International Journal of

(*Apis mellifera* L.) on brood development and honey production.Internatio nal Journal of Advanced Research. 2(11): 319-324.

Gul A.and T.Pehlivan. 2018.Antioxidant activities of some monofloral honey types produced across Turkey. Saudi Journal of Biological Sciences.25(6):1056–1065.

Hellmich,R.L.H.; W.C. Rothenbuhler .2015. Relationship between different amounts of brood and the collection and use of pollen by the honey bee *Apis mellifera* L. Apidologie J. 17:13-20.

Haleem,N.and R.Kaur.2015.Effect of nutritional supplements on queen cell production in honey bee (*Apis mellifera* L.). Journal of Applied and Natural Science.7(1):400–403.

Sena, L.and A.Hoda.2012.Feeding efficiency of pollen substitutes in a honey bee colony.Journal of Apicultural Sciences.;54(2):13–20.

Sihag R.C., Gupta M.2011. Development of an artificial pollen substitute/supplement diet to help tide the colonies of honeybee (*Apis mellifera* L.) over the dearth season. Journal of Apicultural Science.55(2):15–28.

Sihag, R.C.and M.Gupta.2012.Testing the Effects of Some Pollen Substitute Diets on Colony Build up and Economics of Beekeeping with *Apis mellifera* L.Journal of Entomology. 10(3):120–135.

Agricultural and Biosystems Engineering. 10(12):888–891.

Bilal, A.P.; I.Kumari;Y.A.Hajam;B.Sharma;R.Kumar; M. F.Albeshr; M. A.Farah,a and J.M.Khan.2021. Honeybee nutrition and pollen substitutes: A review. Saudi Journal of Biological Sciences.28(1): 1167–1176.

Darvishzadeh, A.2015. Effect of proline as a nutrient on hypopharyngeal glands during development of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Arthropods. 4(4):137.

DeGrandi,H.G.; Y.Chen; E.Huang and M.H. Huang.2010. The effect of diet on protein concentration, hypopharyngeal gland development and virus load in worker honey bees (*Apis mellifera* L.) J. Insect Physiol.56(9):1184–1191.

Ellen, T. 2014. Effects of pollen collected by honey bees from pollination dependent agricultural cropping systems on honey bee nutrition. Thesis Master of Science. Oregon State University. USA.pp.85.

Eissa, A.A.A.; M.A.I.Abdelazim and A.S.M.Abou-Lila. 2016. Effect of some pollen substitutes on brood rearing activity in honeybee colonies. Journal of Plant Protection Pathology.7(6):353–356.

Farrar, C.L.2018. Productive management of honey bees colonies in the north state U.S. Department of Agriculture No.702.

Gemeda, T.K. 2014. Testing the effect of dearth period supplementary feeding of honeybee

Kumar, R.and O.P.Agrawal.2014. Comparative performance of honeybee colonies fed with artificial diets in Gwalior and Panchkula region. Journal of Entomology and Zoology Studies. 2(4):104–107.

Kumari,I.and R.Kumar.2020.Pollen Substitute Diet for *Apis Mellifera* L.: Consumption and Effects on Colony Parameters in Sub-Tropical Himalaya. Indian Journal Of Agricultural Research. 54(2):147–153.

Mahmood, R.; E.S.Wagchoure and G.Sarwar.2013.Influence of supplemental diets on *Apis mellifera* L. colonies for honey production. Pakistan Journal of Agricultural Research Pak. 26(4):290–294.

Morais,M.M.;A.P.Turcatto;T.M.Francoy;L.S.Gonçalves;F.A.Cappelari and D.D. Jong .2013.Evaluation of inexpensive pollen substitute diets through quantification of haemolymph proteins. Journal of Apicultural Research.52(3):119–121.

Pande, R.and A.K.Karnatak.2010.Germinated pulses as a pollen substitute for dearth period management of honey bee colonies. Currrent Biotica. 8(2):142–150.

Puskadija Z.; L.Spiljak and M.Kovacic.2017. Late winter feeding stimulates rapid spring development of carniolan honey bee colonies (*Apis mellifera carnica*) Poljoprivreda.23(2):73–76.

Wijayati N.;D.S.Hardjono; M.Rahmawati and A.Kurniawati.2019. Formulation of winged bean seeds as pollen substitute for outgrowth of honey bees (*Apis mellifera*

Shehata, I.A.A.2016. Evaluation of Carniolan and Italian honey bee colonies fed on artificial diets in dearth and flowering periods under Nasr city conditions. International Journal of Environment.5(2):19–25.

Stagos,D.;N.Soulitsiotis;C.Tsadila;S.Papaeconomou;C.Arvanitis;A.Ntontos; F. Karkanta; S.A.Androulaki; K.Petrotos;D.A.Spandidos and D.Kouretas.2018. Antibacterial and antioxidant activity of different types of honey derived from Mount Olympus in Greece. International Journal of Molecular Medicine. 42(2):726–734.

Stevanovic, J.; Z.Stanimirovic; P.Simeunovic; N.Lakic; I.Radovic; M.Sokovic and L.J.V.Griensven.2018.The effects of Agaricus brasiliensis extract supplementation on honey bee colonies. Anais da Academia Brasileira de Ciencias.90(1):219–229.

Khalil,I.M.;A.M.Ramadan and D.S.Ghazalah.2019.The effect of natural and additional feeding on rearing colonies of Hony bees (*Apis mellifera* L.) qeens in Lattakia – Syria. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series .14 (3) :203-211.

Kumar, R.; R.C.Mishra and O.P. Agrawal.2013. Effect of feeding artificial diets to honey bees during dearth period under Panchkula (Haryana) conditions. Journal of entomological research. 37:41–46.

L.). Journal of Physics: Conference Series. 1321(Issue 2):1-4.

Wilde, J.; M.Siuda and B.Bak. 2014. Development and productivity of honeybee colonies administered food supplements in spring. Medycyna Weteryn aryjna. 70(12):750–753.