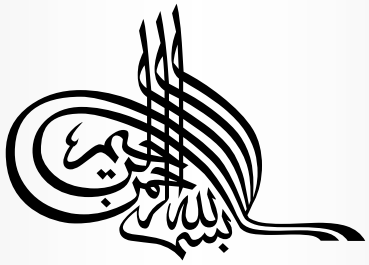
# تأثير التغذية الإضافية الصناعية في إنتاج الملكات وفي بعض النواحي الوظيفية لعاملات نحل العسل المحلي Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae)

مشتاق طالب كريم

دكتوراه - 2008 --العلوم - علوم الحياة



وَأَوحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الجِبَالِ بُيُوتاً وَمِنَ الشَّجَرِ

وَمِمَّا يَعرِشُونَ ۞ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ

فَاسلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُختَلِفٌ

أَلوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَومٍ يَتَفَكَّرُونَ ۞

صدق الله العلي العظيم

سورة النحل / الآيتين 68 – 69

# قائمة المصطلحات Glossary

| | |
|---|---|
| ad libitum (ad.lib.) | إعطاء الشيء باستمرار وحسب الحاجة |
| Alkaloids | قلوانيات :وهي مركبات ثانوية ينتجها النبات |
| Bee Pro® | غذاء بروتيني تجاري يقدم للنحل بديلاً عن حبوب اللقاح |
| Brood pheromones | فرمونات الحضنة المنتجة من قبل الادوار غير البالغة للنحل |
| Brood rotation | تدوير الحضنة مابين طبقتي خلية النحل |
| Caged bees | النحل المحجوز بأقفاص مختبرية |
| Cell bar | عارضة خشبية تثبت فيها الكوؤس الملكية اثناء تربية الملكات |
| Cell breeding colony | طائفة النحل التي سوف يربى منها ملكات |
| Cell cup | الكاس الملكي المصنوع من الشمع او البلاستك الحاضن للكعب الملكي |
| Cell holder | الحامل الملكي الحاضن للكأس الملكي والمثبت في اطار الكوؤس |
| Cell plug | الكعب الملكي الحاوي على اليرقة الملكية |
| Cell position preference percentage | النسبة المئوية لتفضيل مواقع البيوت الملكية في اطار الكوؤس |
| Cell starting colony | طائفة النحل التي تبدأ بتربية اليرقات الملكية لعمر اقل من 3 يوم |
| Coefficient of variation | معامل التباين وهي الاختلافات التقنية بين باحث او مختبر وآخر لنفس التجربة |
| Colony bees | نحل الطوائف الحقلية |
| Drawn comb | نخروب شمعي وهو اساس شمعي يكمل بنائه من قبل النحل ليكون جاهزاً لوضع البيض والعسل وحبوب اللقاح . |
| Emergency feeding | تغذية طوارىءتعطى للنحل اثناء الشتاء او الجفاف |
| Finisher colony | الطوائف المكملة لبناء البيوت الملكية |
| Flight cages | اقفاص طيران كبيرة توصل باحكام مع فتحة خلية النحل الخاضعة للتجربة لحجز النحل |

| | |
|---|---|
| Floral constancy | ثبات النحل السارح على زيارة نوع معين من الازهار |
| Forager bees | النحل السارح |
| Full-sister | يعني ان اليرقة المرباة تشترك مع النحل الحاضن بنفس الاب والام |
| Grafting | التطعيم وهو نقل اليرقات من عيونها الشمعية الى اطار الكوؤس الملكية لغرض تربيتها الى ملكات |
| Grafting tool | آلة التطعيم التي تنقل بها اليرقات الى البيوت الملكية الصناعية |
| Habituation | سلوك التعود |
| Half life | عمر النصف وهي عدد الايام اللازمة لموت 50% من النحل الخاضع للتجربة |
| Handling pin | قلم بلاستيكي وهو احد اجزاء جهاز جنتر |
| Hand –collected pollen | حبوب لقاح مجموعة من قبل الانسان |
| Honeybee-collected pollen | حبوب لقاح مجموعة من قبل النحل |
| Honey dew | الندوة العسلية التي ينتجها المَنْ وتتألف من 90% سكريات |
| Honey flow | فيض العسل وهو قمة وقت جمع الرحيق من الازهار |
| Hypertrophism سلوك | التغذية المفرطة بالغذاء الملكي لليرقات المرباة داخل البيوت الملكية |
| Individual constancy جهاز | الثبات الفردي للنحل على نوع معين من الازهار |
| Jenter تمييز | جنتر لتربية الملكات بدون تطعيم |
| Kin recognition طول العمر | الاقارب وتفضيلهم على غيرهم |
| Longevity الغدد | |
| Nectaries النحل | الرحيقية للنبات المفرزة للرحيق الذي يسود فيه السكروز |
| Nectar foragers علاقة | الجامع للرحيق |
| Nepotism النحل | القرابة مابين النحل الحاضن واليرقات التي يربيها |
| Nurse bees عجينة | الحاضن الذي يبلغ عمره 3-10 يوم ويقوم بتغذية اليرقات وباقي افراد الطائفة |
| Pollen paste | حبوب اللقاح |
| Phagostimulants | محفزات ترغب الكائن من تناول المزيد من الغذاء |
| Phenols | فينولات وهي مركبات كيمياوية ثانوية ينتجها النبات |

| | |
|---|---|
| Pollen foragers | النحل الجامع لحبوب اللقاح |
| Pollen substitutes | بدائل حبوب اللقاح |
| Polygyny production | انتاج بيوت ملكية عديدة من قبل النحل |
| Queenlessness | التيتيم (فقدان الملكة من الطائفة |
| Queenright | احتواء طائفة نحل العسل على ملكة بياضة |
| Rearing comb | قرص وحدة التربية(النخروب الشمعي +جهاز جنتر) |
| Sap coefficient | معامل السائل وهو نسبة الماء في جسم الكائن الحي |
| Skim milk | حليب منزوع منه الرغوة او القشدة |
| Starter-finisher colony | طائفة النحل التي يبدأ ويكتمل فيها بناء البيوت الملكي |
| Sucrose candy | القند وهو الغذاءالذي يوضع في اقفاص الملكات ويتكون من مزج مسحوق السكر الجاف مع المحلول السكري لتكوين عجينة متماسكة |
| Supersedure | ابدال الملكة القديمة من قبل النحل عند عجزها بأخرى حديثة |
| Swarming | التطريد وهو الطريقة الطبيعية لتكاثر نحل العسل على شكل مستعمرات |
| Tin feeder | الغذاية البطيئة المقلوبة المثقبة الغطاء |
| Tray feeder | الغذاية السريعة لمحلول السكروز باواني مكشوفة |
| Trial-and-Error | سلوك الخطأ والصواب |
| Wax foundation | اساس شمعي |
| Working policing | رقابة العاملات للتخلص من بيوض الامهات الكاذبة |

# قائمة المختصرات Abbreviations

| الكلمة | اختصارها |
|---|---|
| Transferred Larvae Acceptance Percentage | TLAP |
| Cell Position Preference Percentage | CPPP |
| Honey+Palm Date Pollen | H+PDP |
| Honey+Bee Pro® | H+BP® |
| High Fructose Corn Syrup 55% | HFCS55 |
| High Fructose Corn Syrup 45% | HFCS45 |
| Hypopharyngeal Glands | HPGs |
| down | d. |

# الخلاصـــــة

أجريــت التجــارب الحقليــة علــى مــدى موســمين رئيســين لفــيض العســل فــي العــراق هما ربيع( آذار و نيسان و مايس ) عام 2005 و ربيع عام 2006 في منحلي الخاص الذي يقع على بعد لا يزيد على 9 كم جنوب مدينة الكوفة المقدسة . أما التجارب المختبرية فقد أجريت في ربيع 2006 في مختبرات كلية الزراعة/جامعة الكوفة وتضمنت الدراسة تحديد تأثير بعض الأغذية الصناعية في عملية إنتاج الملكات وباستخدام جهاز جنتر بوصفه وسيلة حديثة للتربية في العراق ، وكذلك معرفة دور هذه الأغذية لاسيما حبوب لقاح نخيل التمر(على انه منتج محلي وطني ) في المساعدة على تحسين بعض الصفات البدنية للملكات وكذلك بعض الصفات الوظيفية للعاملات .

وقد أظهرت النتائج التي أجريت في ربيع 2005 ، أن طوائف نحل العسل ذات الملكة الصفراء كانت أكفأ في تربية الملكات من الطوائف ذات الملكة الداكنة ، اذ بلغت نسبة التقبل لليرقات المنقولة 50.19 Transferred Larvae Acceptance Percentage (TLAP) و 18.43 % على التوالي ، لكن أطوال البيوت الملكية كانت أكبر في الداكنة مما في الصفراء، اذ بلغت 26.0 و 20.8 ملم على التوالي .وظهر من نتائج الموسم نفسه أن تربية الملكات في الطوائف الحاوية ملكة أكثر كفاءة من تربيتها في الطوائف عديمة الملكة.زيادة على ذلك وجد ان الملكة تحتاج الى 48 ساعة لملىء جهاز جنتر بالبيض.وكانت خلطة العسل مع المادة المراد اختبارها من أكثر الخلطات نجاحاً في الدراسة الحالية.

أما نتائج ربيع 2006 فقد اظهرت الطوائف ذات الملكة الصفراء التي قامت بتربية الأقارب من اليرقات كفاءة اكبر في نسب التقبل مقارنة بالطوائف التي قامت بتربية الاباعد إذ بلغت نسب التقبل 78.08 و 26.45%على التوالي.وعلى الرغم من نسبة البناء العالية للبيوت الملكية الواقعة في منتصف إطار cell bar الحاوي على البيوت الملكية ، لم تظهر عاملات نحل العسل تفضيلا معنوياً مابين مواقع البيوت الملكية . أوضحت النتائج انعدام المعنوية في تأثير التغذية الصناعية بالعسل مع

طلع النخيل ومحلول السكروز 50% في نسب تقبل البيوت الملكية مقارنة بطوائف السيطرة (التي لم تغذى صناعيا ) ، إذ بلغت نسب التقبل 21.48 و 21.1%على التوالي مقارنة بطوائف السيطرة التي بلغت 35.96% . لكن وجد فرقاً معنوياً مع معاملة العسل مع®Bee Pro التي بلغت 5.4 % .كذلك لم تظهر التغذية الصناعية بالعسل مع طلع النخيل والعسل مع ®Bee Pro فروقاً معنويةً في مدة النمو الكلية للبيت الملكي مقارنة بالسيطرة ، اذ بلغت المدة 14.91 و 15.16 و 16.16 يوماً على التوالي ، في حين تفوقت السيطرة على معاملة محلول السكروز 50% التي بلغت14.76يوماً . ولم تظهر كذلك فروقاً معنوية في تأثير التغذية الصناعية على أطوال البيوت الملكية مقارنة بالسيطرة ، بينما وجدت فروقاً معنوية في كمية الغذاء الملكي المنتجة في معاملة العسل مع ®Bee Pro مع باقي المعاملات . لم توجد فروقا معنوية في تأثير التــغذية الصناعية في أوزان وأطوال الملكات العذارى مقارنة بالسيطرة . وبينت النتائج أن الطوائف التي غذيت تغذية تعويدية على محلول السكروز 50% قبل وضع الأغذية الصناعية في الحقل لتغذيتها خارجياً ، فضلت محلول السكروز أيضا ، بينما لم تفضله عندما لم تغذى تعويدياً على السكروز .

وفيما يتعلق بالدراسة المختبرية ، فقد تبين أن أعلى عمر وصلته العاملات المحجوزة بالأقفاص كان 35.5 يوماً في معاملة العسل مع طلع النخيل مقارنة بالسيطرة (محلول السكروز 50% ) التي بلغت 9.25 يوماً. ولم تظهر فروقاً معنوية للأغذية الصناعية على المحتوى الرطوبي للعاملات المحجوزة بالأقفاص . كذلك لم تؤثر التغذية الصناعية - معنوياً - على الوزن الجاف للمنطقة الصدرية لهذه العاملات . أما المحتوى البروتيني لأجسام العاملات فقد كان أعلاه في معاملة العسل مع Bee Pro® ، إذ بلغ 45.71% بعمر 6 أيام على أساس الوزن الجاف ، بينما كان اقل محتوى بروتيني في معاملة العسل فقط ، اذ بلغ 23.05% بعمر 6 أيام .

# المحتويات Contents


| رقم الفقرة | العنوان | الصحيفة |
|---|---|---|
| الفصل الأول | **المقدمة واستعراض المراجع** | |
| 1 -1 | **المقدمة** ..... | 1 |
| 1 – 2 | **استعراض المراجع** | |
| 1 – 2 – 1 | نحل العسل المحلي..... | 3 |
| 1 – 2 – 2 | **التغذية الطبيعية لطوائف نحل العسل** | |
| 1 – 2 – 2 – 1 | حبوب اللقاح ..... | 4 |
| 1 – 2 – 2 – 1 - 1 | سلوك النحل الجامع لحبوب اللقاح ..... | 9 |
| 1 – 2 – 2 – 2 | الرحيق ..... | 14 |
| 1 – 2 – 3 | **التغذية ببدائل ومكملات العسل وحبوب اللقاح** | |
| 1 – 2 – 3 – 1 | بدائل ومكملات حبوب اللقاح ..... | |
| 1 – 2 – 3 – 2 | بدائل الرحيق ..... | 19 |
| 1 – 2 – 4 | **تأثير التغذية الاضافية الصناعية في نشاط طائفة نحل العسل *A. mellifera*** | 21 |
| 1 – 2 - 4 - 1 | تأثير التغذية الاضافية في عملية تربية الملكات ..... | |
| 1 – 2 - 4 - 2 | تأثير التغذية الاضافية في بعض الجوانب الوظيفية لعاملات نحل العسل | |
| 1 - 2 – 4 - 2 - 1 | تأثير التغذية الاضافية في نمو ونشاط الغدد تحت البلعومية ..... | |
| 1 - 2 – 4 – 2 – 2 | تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات ونسبة موتها | 22 |
| 1 -2 – 4 – 2 – 3 | تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لاجسام نحل العسل . | 23 |
| 1 - 2 – 4 - 2 - 4 | تأثير التغذية الاضافية في وزن الجسم والمحتوى المائي لنحل العسل ..... | 25 |
| 1 – 2 - 5 | **طرائق تربية ملكات نحل العسل** ..... | 25 |
| | | 27 |
| | | 28 |
| | | 30 |

3
1

**الفصل الثاني** **المواد وطرائق العمل**

**اولاً** **الدراسة الحقلية**

2- 1 **تربية ملكات نحل العسل صناعياً باستخدام جهاز جنتر**
2 – 1 – 1 طلي الجهاز وتركيبه ووضعه في الطوائف المربية للملكات ..... 3
2 – 1 – 2 تهيئة واعداد الاطار الحامل للكؤوس cell bar ..... 7
2 – 1 – 3 نقل الكعوب البلاستيكية من جهاز جنتر الى الاطار الحامل للكؤوس 3
9
2 – 2 **تهيئة الطوائف المعدة لتربية الملكات** 4
2 – 2 – 1 الطائفة البادئة او المربية للبيوت الملكية ..... 0
2 – 2 – 2 الطوائف المكملة للبيوت الملكية .....
2 – 2 – 3 حضانة البيوت الملكية الناضجة .....
4
2 – 3 **تصميم التجارب** ..... 1
4
2 – 4 **تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها** 1
2 – 4 – 1 اللون ..... 4
2 – 4 - 2 صلة القرابة ..... 2
2 – 4 – 3 موقع البيت الملكي .....
4
2 – 5 **تأثير التغذية الاضافية الصناعية في البيوت الملكية والملكات** 3
**الناتجة من عملية تربية الملكات**
2 – 5 – 1 تأثير التغذية الاضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه 4
5 .....
2 – 5 - 2 تأثير التغذية الاضافية في مدة التطور الكلية للبيت الملكي ومدة ما 4
قبل ختمه ومدة ما بعد ختمه ..... 6
2 – 5 - 3 تأثير التغذية الاضافية في اطوال وأوزان الملكات العذارى الناتجة 4
من عملية تربية الملكات..... 6
2 – 5 – 4 تأثير التغذية الاضافية في اطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء
الملكي المنتجة منها.....

| | | |
|---|---|---|
| 2 – 6 | **تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض انشطة طائفة نحل العسل** | |
| 2 – 6 - 1 | تأثير التغذية الاضافية في نشاط النحل الجامع لحبوب اللقاح ..... | 44 |
| 2 – 6 - 2 | تاثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز50% في تفضيل عاملات نحل العسل للاغذية الاضافية خارجياً..... | 47 |
| **ثانياً** | **الدراسة المختبرية** | |
| 2 - 7 | **تـأثير التغذيـة الاضـافية الصـناعية فـي بعـض الجوانـب الوظيفيـة لعاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص** | 47 |
| 2 – 7 -1 | تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات المحجوزة..... | 48 |
| 2 - 7 – 2 | تـأثير التغذيـة الاضـافية فـي المحتـوى المـائي لاجسـام عـاملات نحـل العسل المحجوزة ..... | 48 |
| 2 - 7 – 3 | تأثير التغذية الإضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة ..... | 48 |
| 2 – 7 – 4 | تأثير التغذية الإضافية في المحتوى ألبروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة ..... | 48 |
| **ثالثاً** | **التحليل الإحصائي .....** | 49 |
| | | 50 |
| | | 51 |
| | | 52 |
| | | 53 |
| | | 53 |
| | | 53 |
| **الفصل الثالث** | **النـــتائـج** | |

| | | |
|---|---|---|
| 3 – 1 | **تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها** | |
| 3 – 1 - 1 | اللون ..... | 5 |
| 3 – 1 - 2 | صلة القرابة ..... | 4 |
| 3 – 1 – 3 | موقع البيت الملكي ..... | 5 |
| 3- 2 | **تأثير التغذية الإضافية الصناعية في البيوت الملكية الناتجة من عملية تربية الملكات** | 5<br>5 |
| 3- 2 - 1 | تأثير التغذية الإضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه ..... | 6 |
| 3- 2 - 2 | تأثير التغذية الإضافية في مدة التطور الكلية للبيت الملكي ومدة ما قبل ختمه ومدة ما بعد ختمه..... | |
| 3- 2 - 3 | تأثير التغذية الإضافية في أطوال وأوزان الملكات العذارى الناتجة من عملية تربية الملكات ..... | 5<br>8 |
| 3- 2 – 4 | تأثير التغذية الإضافية في أطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتجة منها..... | 6<br>0 |
| 3 – 3 | **تأثير التغذية الإضافية الصناعية في بعض أنشطة طائفة نحل العسل** | 6 |
| 3 – 3 - 1 | تأثير التغذية الإضافية في سلوك جمع حبوب اللقاح ..... | 2 |
| 3 – 3 – 2 | تاثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز50% في تفضيل عاملات نحل العسل للاغذية الاضافية خارجياً ..... | 6<br>3 |
| 3- 4 | **تأثير التغذية الإضافية الصناعية في بعض الجوانب الوظيفية لعاملات نحل العسل المحجوزة بالأقفاص** | |
| 3 – 4 - 1 | تأثير التغذية الإضافية في طول عمر العاملات المحجوزة الأقفاص | 6 |
| 3 – 4 - 2 | تأثير التغذية الإضافية في المحتوى المائي لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة ..... | 4 |
| 3 – 4 - 3 | تأثير التغذية الإضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة ..... | 6 |
| 3 – 4 - 4 | تأثير التغذية الإضافية في المحتوى ألبروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة..... | 5 |

3

**الفصل الرابع** **المناقشـــــة**


4 – 1 **مناقشة عامة**..... 74
4 – 2 **تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها**
4 – 2 – 1 اللون..... 77
4 – 2 – 2 صلة القرابة..... 79
4 – 2 – 3 موقع البيت الملكي..... 81

4 -3 **تأثير التغذية الاضافية الصناعية في البيوت الملكية الناتجة من عملية تربية الملكات**
4 -3 - 1 تأثير التغذية الاضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه ..... 82
4 -3 - 2 تأثير التغذية الاضافية في مدة التطور الكلية للبيت الملكي ومدة ما قبل ختمه ومدة ما بعد ختمه..... 83
4 -3 - 3 تأثير التغذية الاضافية في اطوال واوزان الملكات العذارى الناتجة من عملية تربية الملكات ..... 86
4 -3 – 4 تـأثير التغذيـة الاضـافية فـي اطـوال البيـوت الملكيـة وكميـة الغـذاء الملكي المنتجة منها..... 87

4 - 4 **تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض انشطة طائفة نحل العسل**
4 – 4 - 1 تأثير التغذية الاضافية في سلوك جمع حبوب اللقاح ..... 89
4 – 4 – 2 تاثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز50% في تفضيل عاملات نحل العسل للاغذية الاضافية خارجياً..... 90

4 – 5 **تـأثير التغذيـة الاضـافية الصـناعية فـي بعـض الجوانـب الوظيفيـة لعاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص**
4 – 5 - 1 تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات المحجوزة بالاقفاص 93
4 – 5 - 2 تـأثير التغذيـة الاضـافية فـي المحتوى المـائي لاجسـام عـاملات نحـل العسل المحجوزة ..... 96
4 – 5 - 3 تأثير التغذية الاضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة ..... 98
4 – 5 - 4 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة..... 99

الاستنتاجات والتوصيات ..... 10
المصادر..... 1
. 10


9

# قائمة الجـداول List of Tables


| رقم الجدول | عنوان الجـــــدول | الصحيفة |
|---|---|---|
| 1 | نسب تقبل واطوال البيوت الملكية في طوائف نحل العسل ذات الملكة الصفراء وذات الملكة الداكنة ..... | 55 |
| 2 | تأثير صلة القرابة في نسب تقبل واطوال البيوت الملكية اثناء عملية تربية ملكات نحل العسل ذات الملكة الصفراء..... | 56 |
| 3 | نسب تفضيل مواقع البيوت الملكية من قبل عاملات نحل العسل في اثناء عملية تربية الملكات ..... | 57 |
| 4 | تأثير التغذية الاضافية في مصير البيوت الملكية المرباة في طوائف نحل العسل في اثناء عملية تربية الملكات..... | 59 |
| 5 | تأثير التغذية الاضافية في مدة تطور البيوت الملكية لطوائف نحل العسل في اثناء عملية تربية الملكات..... | 61 |
| 6 | تأثير التغذية الاضافية في اطوال واوزان الملكات العذارى الناتجة من عملية تربية ملكات نحل العسل ..... | 62 |
| 7 | تأثير التغذية الاضافية في اطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتجة منها في اثناء عملية تربية ملكات نحل العسل ..... | 63 |
| 8 | تأثير التغذية الاضافية في سلوكية جمع حبوب اللقاح للعاملات السارحة لنحل العسل..... | 64 |
| 9 | تأثير التغذية الاضافية في طول عمر عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص ..... | 69 |
| 10 | تأثير التغذية الاضافية في المحتوى المائي لعاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص ..... | 70 |
| 11 | تأثير التغذية الاضافية في الوزن الجاف الكلي ووزن الصدر الجاف لعاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص ..... | 72 |
| 12 | تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص ..... | 73 |

# قائمة الاشكال List of Figures


| رقم الشكل | عنوان الشـــكل | الصحيفة |
|---|---|---|
| 1 | منظر امامي لجهاز جنتر وبعض مكوناته..... | 34 |
| 2 | مخطط جانبي لجهاز جنتر ومكوناته..... | 35 |
| 3 | تركيب جهاز جنتر بالنخروب الشمعي ..... | 38 |
| 4 | الاطار الحامل للكؤوس ومواقع البيوت الملكية ..... | 39 |
| 5 | تصميم الطائفة المكملة للبيوت الملكية ..... | 43 |
| 6 | التوزيع العشوائي للطوائف داخل المنحل ..... | 44 |
| 7 | قنينة جمع الغذاء الملكي ..... | 49 |
| 8 | القفص المختبري لتربية النحل ..... | 52 |
| 9 | تاثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز50% في تفضيل عاملات نحل العسل للاغذية الاضافية خارجياً..... | 67 |


# قائمة الملاحق List of Appendices


| رقم الملحق | عنوان الملحق | الصحيفة |
|---|---|---|
| 1 | بعض أنواع البدائـــــل والمكملات الغذائـــية لحبوب اللقاح المقدمة لنحل العسل *A. mellifera* L. عن Singh (1977)..... | 102 |
| 2 | التركيب الكيمياوي لحبوب لقاح خمســـة أصناف من التمور العراقية. عن Bukhaev وجماعته (1983)..... | 107 |
| 3 | مكونات بديل حبوب اللقاح ®Bee pro الكيمياوية. ..... | 108 |

## 1-1 المقدمة Introduction

تعد عملية إنتاج الملكات والتقاسيم من الممارسات النحلية الهامة التي يقوم بها النحالون سنوياً، الغرض منها اما زيادة عدد الطوائف وللتعويض عن التي فقدت في أثناء الشتاء، وزيادة ناتج العسل وغيره من المنتجات الطبيعية لنحل العسل، او للاغراض التجارية سواء من بيع الملكات والطرود او الغذاء الملكي. ولكي تنجح عملية تربية الملكات باعداد كافية لتلائم الهدف المرجو من التربية، لابد من تظافر عدة عوامل منها اختيار السلالة المناسبة ذات المواصفات الجيدة للطوائف التي سوف تربى منها الملكات، واجراء التربية تحت ظروف مناسبة مثل: اختيار الوقت الملائم، واختيار طريقة التربية الجيدة، كذلك اجراؤها في ظروف تغذوية جيدة، اذ يجب توفر المصادر المناسبة والجيدة للعسل وحبوب اللقاح في الحقل، وإلا وجب تغذيتها صناعيا على بدائل ومكملات العسل وحبوب اللقاح (Newswander,1977).

لقد شاعت وانتشرت بين النحالين عموما فكرة استخدام التغذية الصناعية للطوائف عند انتاجهم للملكات ، حتى ان البعض منهم - لا سيما على الصعيد المحلي - يقوم بتغذية طوائفه حتى في اوقات فيض العسل.على الرغم من وجود العديد من الدراسات حول هذا الموضوع ، الا ان الغموض لا يزال يكتنف بعض جوانبه لا سيما تلك المتعلقة بتربية الملكات، اذ وجدت بعض هذه الدراسات امثال Haydak و Tanqnary (1943 ) و Kulincevic وجماعته ( 1982 ) و عكيلي (1999) Somerville ( 2005) فائدةً من استخدام التغذية الصناعية في اثناء تربية الملكات، بينما لم تجد دراسات اخرى مثل سلو ( 1985) و Lehner (1983 ) و Anderson ( 2004) تلك الفائدة . ويبدو ان سبب الاختلاف الناتج عن تلك الدراسات ربما كان ناشئاً من الاختلاف في اساليب التغذية أو أوقاتها أو كمياتها أو نوعياتها المقدمة لطوائف نحل العسل (Somerville و Collins، 2007؛ Peng وجماعته، 1984).

بالرغم من ان ملكات نحل العسل تعد القلب النابض في عالم تربية النحل، وبالرغم من الواقع الفعلي الذي يشير الى استخدام معظم نحالي القطر التغذية الاضافية الصناعية عند قيامهم بإكثار طوائفهم اذ تتوفر العديد من اغذية النحل التي تعرض سنوياً في الاسواق وبكميات غير معروفة ومن مختلف دول العالم، اضافة الى قيام العديد من النحالين لاسيما في وسط العراق باستخدام طلع النخيل كمصدر لحبوب اللقاح بالاضافة الى استخدام مواد اخرى كحبوب لقاح البردي وكسبة فول الصويا وموادّ أخرى مصادرَ للبروتين. على الرغم من ذلك كله هناك القليل من البحوث والدراسات التي تستهدف صحة الملكة وتغذيتها ومستوى الاداء الناتج عن تلك التغذية والذي يمكن ان تقوم به داخل طائفة نحل العسل في العراق، إذ لا تتوفر معلومات دقيقة او بحوث تتطرق الى تأثير التغذية الاضافية الصناعية في انتاج الملكات تجارياً لا سيما بالطرق الحديثة كطريقة جنتر على صعيد القطر.من هنا يمكن تلخيص أهداف الدراسة الحالية بما يلي:

1. معرفة تأثير التغذية الصناعية في عملية تربية ملكات نحل العسل.
2. مقارنة كفاءة إنتاج الملكات في طوائف النحل العراقي المحلي ذات الألوان المختلفة.
3. تحديد أهمية طلع النخيل في تغذية نحل العسل بوصفه مادة محلية متوفرة والمساعدة في إيجاد محور يتعلق بهذه المادة الغذائية المهمة وتشجيع الآخرين في الإسهام في جوانب عدة من الأمور البحثية.
4. تحديد أهمية التغذية الصناعية بالمواد المستخدمة في الدراسة الحالية على بعض النواحي الوظيفية لشغالات نحل العسل.
5. بيان أهمية استخدام جهاز جنتر في تربية الملكات .

# الفصل الثاني

# المواد وطرائق العمل

*Materials and Methods*

# الفصل الثالث

# النـــــتائج

# *Results*

# الفصل الأول

# المقدمة واستعراض المراجع

*Introduction and Review of*

*Literatures*

# الفصل الرابع

# المنـــاقشـــة

*Discussion*

# المصـــــادر

*References*

## 2-1 استعراض المراجع : Review of Literatures

### 1-2-1 نحل العسل المحلي The native honey bees

يقسم نحل العسل المسمى علمياً *Apis mellifera* L. بصورة عامة الى ثلاث مجاميع رئيسية اعتماداً على اللون، المجموعة الاولى تدعى بالنحل الاصفر Yellow bees و تشمل سلالات النحل المصري والسوري والإيطالي والقبرصي والتركي، أما المجموعة الثانية فتدعى بالنحل السنجابي ويغلب عليه اللون الداكن Dark bees وتضم سلالتي النحل الكرينولي والقوقازي،و تُدعى المجموعة الثالثة بالنحل الاسود Black bees و تضم سلالات النحل الهندي والالماني و الانكليزي والسويسري والفرنسي ونحل شمال افريقيا (الجوراني وجماعته ، 1990).

وعلى الرغم من ان العاني (1977) في دراسته عن اصول النحل العراقي قد وضع النحل المحلي ضمن مجموعة النحل الداكن Dark bees ، الا ان دراسات اخرى قام بها عدد من الباحثين (Adam, 1966 ؛ Abdellatif وجماعته ,1977 ؛ Sivaram, 2007) ، بينت أنّ النحل العراقي يقع ضمن مجموعة النحل الاصفر Yellow bees وضمن السلالة السورية *A.mellifera syriaca* .

على الرغم من الاراء المختلفة حول سلالة النحل العراقي فان الواقع - كما يشير اليه الجوراني وجماعته (1990) زيادة على الملاحظات الحقلية الشخصية التي تم تسجيلها – يثبت أنّ نحل العسل المحلي في الغالب يمكن ان يكون هجيناً بين السلالات المختلفة( سواءً كانت سورية أو غيرها) مع السلالة الكرينولية *A.mellifera carnica* التي أدخلت إلى القطر من جمهورية مصر العربية في سبعينيات القرن العشرين( Glaiim ، 2007) اذ يمكن تمييز لونين من النحل او من ملكات النحل وهما الاصفر والداكن زيادة على وجود ملكات بألوان متدرجة من الأصفر إلى الداكن.

### 2-2-1 التغذية الطبيعية لطوائف نحل العسل

تحتاج نحلة العسل كأي كائن حي اخر الى العديد من المواد الغذائية لتنمو وتتطور بصورة طبيعية ، وهذه المواد تشمل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والمعادن والفيتامينات والماء، ولكي تحصل النحلة على هذه المواد، تقوم بجمع ثلاث مواد، هي الرحيق وحبوب اللقاح والماء (Herbert, 1992)

#### 1-2-2-1 حبوب اللقاح Pollen grains

وهي وحدات تكاثرية ذكرية male gametophytes صغيرة الحجم (5 – 200 مايكرومتر) ، تتكون في متوك ازهار النباتات الراقية ويتم انتقالها الى ميسم الازهار بعملية تدعى التلقيح Pollination . ويتم التلقيح عبر عدة وسائل منها الانسان والرياح والامطار والمياه الجارية وبعض الحيوانات كالطيور والخفافيش والحشرات وبخاصة النحل . وهذا الاخير يعد من اهم الملقّحات ، فقد ذكر Kearns و Inouye (1997) أنه لا يقل عن 76% من انواع النباتات الزهرية المعروفة يعتمد نجاح تلقيحها على الحشرات ولا سيما النحل. ويقدر عدد انواع النباتات الزراعية التي يلقحها نحل العسل في امريكا وحدها بحوالي 130 نوعاً (Delaplane و Daniel، 2000).

تعد حبوب اللقاح مصدر البروتينات الرئيس في غذاء نحل العسل و تدخل في تصنيع الغذاء الرئيسي في طائفة نحل العسل وهو الغذاء الملكي Royal jelly، الذي تنتجه عاملاتنحل العسل الحاضنة من غددها تحت البلعومية الموجودة في منطقة الرأس ( Crailsheim وجماعته ، 1992). ان هذا الغذاء يدخل في تغذية افراد طائفة نحل العسل جميعاً سواء كانت يرقات أوبالغات(Hrassnigg و Crailsheim ، 1998) . زيادة على ذلك تعد حبوب اللقاح المصدر الرئيسي لباقي العناصر الغذائية التي تحتاجها طائفة نحل العسل كالدهون والفيتامينات والمعادن (Herbert ، 1992). تقوم عاملات نحل العسل بجمع حبوب اللقاح من مصادر نباتية متباينة وهذا يعتمد على مدى توافر تلك المصادر في الحقل، وبعد جمع حبوب اللقاح تعود هذه العاملات التي

تدعى Pollen Foragers وتخزن حبوب اللقاح بنفسها داخل العيون السداسية الشمعية (على عكس العاملات جامعات الرحيق nectar foragers التي تفرغ حمولتها الى غيرها من العاملات المنزلية nestmates المتواجدة قرب مدخل الخلية). تقوم العاملات بخزن حبوب اللقاح بالقرب من الحضنة المفتوحة وهذا العمل بدوره يُمكّن هذه العاملات من ضبط احتياجات الطائفة لحبوب اللقاح لانها سوف تمر وتتفحص العيون السداسية والاطارات الواحد تلو الآخر( Dreller و Tarpy ،2000 )، فإذا كانت مساحة الحضنة اكبر من مساحة حبوب اللقاح فان الطائفة سوف تقوم بجمع كميات إضافية من حبوب اللقاح من خلال زيادة عدد النحل السارح الجامع لحبوب اللقاح ، و زيادة عدد رحلات السروح و زيادة وزن حمولة النحلة الواحدة (Tood و Reed، 1970 ؛ Eckert وجماعته ، 1994).

يعمل النحل على خزن حبوب اللقاح في العيون السداسية لغاية 80 % من سعة العين، اما باقي العين فتملأ بالعسل لتكوين وسط حامضي يمنع نمو الخمائر والفطريات، كما يضيف النحل اليها بعضاً من افرازاته الفكية لمنع انبات حبوب اللقاح في تلك العيون (Dustmann و Gunst ,1982 ). ولتحديد قيمة حبوب اللقاح بوصفها مجهزا غذائيا مهما للنحل صار من الضروري معرفة نوع النباتات التي تم الحصول عليها منه، إذ تختلف حبة اللقاح في مكوناتها من نوع إلى آخر، ولا يوجد نوع واحد يحوي كل المكونات الموجودة في حبوب اللقاح (Krell ,1996) وهذه المكونات تشمل:

**1. البروتينات Proteins:** وتختلف نسبتها من نبات الى اخر فقد وجد Somerville (2001) ان نسبة البروتينات في 194 عينة مختلفة من حبوب اللقاح تتراوح بين 9.2 – 37.4 % والمعدل 25.85 %. فقد وجد الباحث نفسه ان حبوب لقاح ازهارنباتات الحمضيات تحوي بروتينات اقل من 20 %، اما حبوب لقاح ازهار نباتات الفاصوليا والبصل البري والتفاح فتراوحت النسبة المئوية للبروتينات فيها بين 20 – 25 %. اما حبوب لقاح ازهار نباتات البرسيم واللوبيا والعرموط فتكون ذات محتوى بروتيني خام اكثر من 25 %. تم تقدير المحتوى البروتيني لحبوب لقاح بعض النباتات

فمثلاً فرشاة البطل *Callistemon pachyphyllus* محتواها البروتـيني الخـــام يـــؤلف 30% من وزنها الجـاف ونبات *Ageratum houstanianum* او مايسمى (Leverbalsam) 21.1% والكـالبتوس *Eucalyptus camelduleusis* 25.8% والصـنوبر *Pinus* spp. 7-8% (Kleinschmidt, 1984) والتفـاح *Angophora costata* 19-20% ونبـات *Brassica* sp. 23.2 – 24.9 % والكـالبتوس الابيض *E. albens* 17-20% والقطن *Gossypium hirsutum* 10% والجت *M . sativa* 20-40 % والبرسيم الابيض *A. . repens* 23.0-25,4% والذرة الصـفراء *Zea mays* 14- 15 % ( Stace و Baigent,1988). ان اغلـب بروتينـات حبـوب اللقـاح تحتـوي علـى الاحمـاض الامينيـة العشـرة الاساسـية وهـي :Valine , Isoleucine , Leucine , Histidine , Arginine ,Threonine, Methionine, Lysine, Tryptophan , Phenyl – alaine لــكن الصـفة المميزة لجميـع انـواع حبوب الــلقاح هي أحتواؤها علـى الحـامض الامينـي غير الاساسـي proline واحمـاض اخرى مثل Glutamic و Aspartic acid فـي حين وجــد ان حبوب لقاح نبـات الصـنوبر *Pinus banksiana* ناقصـة من الأحماض الامينية Methionineو ,Cystein و Hydroxy proline و Tryptophan (Pernal و Currie ,2000).

**2. الدهون Lipids:** تـــوجد بنسب مخـــتلفة في حبوب اللقـاح وحسب المصدر النبـاتي و تـــــتراوح بـــين 1.5 – 18.5 % و المعدل 4.87 % على اسـاس الـوزن الجـاف وتـحتوي عدداً من السـتيرولات منهـا 24- methelen cholesterol و β – Sitosterol وعدداً من الاحمـاض الدهنيـة المشـبعة وغيـر المشـبعة (Hopkins وجماعتـه 1969 ؛ Farag وجماعتـه 1978, 1980 ؛ Schmidt و Stephen, 1992 ؛ الزبيدي , 1998).

**3. الفيتامينات Vitamins:** تكون حبوب اللقاح غنية بالفيتامينات الذائبة بالماء وفقيرة بالذائبة بالدهون ( Crane , 1990).واشار Joseph (2007) الى ان حبوب اللقاح الطرية Fresh raw pollen تحوي الفيتامينات التالية :

**Provitamin A(carotenoids)**

**Vitamin B1 (thiamine)**

**Vitamin B2 (riboflavin)**

**Vitamin B3 (nicotinic acid)**

**Vitamin B5 ( Pantothenic acid)**

**Vitamin B6 (pyridoxine )**

**Vitamin C (ascorbic acid)**

**Folic acid**

**Vitamin E**

وذكر Joseph (2007) انه على الرغم من عدم وجود فيتامين K في حبوب اللقاح الطرية المجموعة حديثاً، فانه قد وجد في حبوب اللقاح المخزونة في اطارات طوائف نحل العسل على شكل خبز النحل،ويعتقد بان البكتريا المرافقة لعملية تخمر خبز النحل هي التي تنتج هذا الفيتامين.

**4. المعادن Minerals:** وتوجد بنسبة 2.5 – 6.5 % والمعدل 3.12% على اساس الوزن الجاف وتكون على قسمين : معادن رئيسية مثل البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والفسفور والكبريت وعناصر نزرة التركيز مثل الالمنيوم والكلور والنحاس واليود والحديد والمنغنيز والنيكل والزنك (Crane ,1990).

**5. الكربوهيدرات Carbohydrates:** وتكون على قسمين : سكريات مختزلة reduced Sugars وسكريات غير مختزلة non - reduced S.، ففي حبوب اللقاح المجموعة من قبل النحل

Honeybee – Collected pollen يقوم النحل باضافة الرحيق او العسل اليها عند جمعها من الازهار مباشرة لكي تسهل عملية دمجها ولصقها في سلة حبوب اللقاح (1996, Krell) لذلك تبلغ نسبة السكريات المختزلة فيها 26% بينما في حبوب اللقاح المجموعة يدوياً من قبل الانسان Hand collected – pollen تبلغ النسبة 5%.

اما السكريات غير المختزلة فتبلغ نسبتها في حبوب اللقاح المجموعة من قبل النحل حوالي 3% مقارنة بـ 8% لحبوب اللقاح المجموعة يدوياً (Crane، 1990).

**6. مواد غير معروفة Unknown Materials:** تصل نسبتها في حبوب اللقاح المجموعة يدوياً الى 43% ، بينما تبلغ في حبوب اللقاح المجموعة من قبل النحل 29% (1990, Crane).

**7. الماء:** ذكر Somerville (2001) ان النسبة المئوية للماء في 81 عينة مختلفة من حبوب اللقاح تراوحت بين 6.7 – 26.6 % والمعدل 12.14 %. وذكرت Crane (1990) انه يؤلف 10 % من حبوب اللقاح المجموعة يدوياً وتقريباً 11% من مكونات حبوب اللقاح المجموعة من قبل النحل، واضاف Tabio وجماعته (1988) ان الماء يشكل 7% من حبوب اللقاح المجموعة من قبل النحل.

زيادة على ما ذكر توجد هناك مكونات كيمياوية اخرى في حبوب اللقاح كالفلافينات والكاروتينات والانزيمات ومنظمات النمو growth regulators مثل Auxins وbrassins و gibberellins و Kinins فضلاً عن مثبطات النمو growth inhibitors.

## 1 – 2 – 2 – 1- 1 سلوك النحل الجامع لحبوب اللقاح Behaviour of Pollen Foragers

ان قيام النحل في زيارة بعض ازهار النباتات لجمع حبوب اللقاح او الرحيق او الاثنين معاً ربما يعتمد عموماً على كمية ما تنتجه هذه النباتات من رحيق او حبوب لقاح ، فقد اكد Van–Der–Moezel وجماعته (1987) ان النحل يفضل زيارة المصادر النباتيةعلى اساس وفرتها بالدرجة الاساس. واوضح الناجي (1980) في استعراضه مصادر التغذية الطبيعية لنحل العسل في العراق، أن نباتات ذكور نخيل التمر والذرة الصفراء تعد من المصادر الرئيسية لحبوب اللقاح ، في حين تعد نباتات الجت من المصادر الرئيسة لجمع الرحيق ، بينما تعد نباتات الحمضيات والتفا حيات والقطن وزهرة الشمس والباقلاء من المصادر المهمة والرئيسة للرحيق وحبوب اللقاح. تتباين النباتات في كمية ما تنتجه من حبوب اللقاح ،على العموم فان إنتاجية النباتات التي تتلقح بالرياح Wind pollinated plants اكبر من التي تتلقح بالحشرات Insect pollinated plants (Shuel ، 1992).وعن مدى التباين في انتاجية النباتات لحبوب اللقاح فقد وجد Percival (1955) ان إنتاجية الزهرة الواحدة لنبات *Sonchus oleraceus* المسمى بالشوك في الولايات المتحدة الامريكية تبلغ 0.01 ملغم من حبوب اللقاح ، في حين تبلغ إنتاجية الزهرة لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* 404 ملغم . وعلى هذا الاساس يعطي الهكتار الواحد من الذرة الصفراء حوالي 11-12 كغم من حبوب اللقاح.

ان سلوكية النحل في زيارة النباتات لجمع حبوب اللقاح منها وتفضيله للانواع النباتية يتأثر بعوامل عديدة منها عوامل بيئية كدرجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها وضوء الشمس و مصادر حبوب اللقاح والمسافة، زيادة على عوامل اخرى كاختلاف التركيب الوراثي للعاملة اذ وجد ان العاملات الناشئة من ملكة امريكية تجمع حبوب لقاح اكثر من تلك الناشئة من ملكة فنلندية (Free و Williams ,1973). وفيما يخص الظروف البيئية فان تأثيرها يكون على تفتح البراعم

وتفتح المتك وتوافر حبوب اللقاح فيه. وقد أشار Hooper (1976) ان المتك يبقى مغلقاً في ظروف الطقس السيئة ، في حين اشار Hodges (1972) ان للوقت اثراً كبيراً في زيارات النحل للازهار، فقد ذكر الباحث ان النحل يقوم بزيارة نباتات العائلة الصليبيه التابعة للجنس *Brassica* في الصباح لجمع حبوب اللقاح منها ، في حين يقوم بزيارة نباتات الصفصاف willows والبرسيم clover والفواكه في كل اوقات اليوم لطول فترة تحرر حبوب اللقاح من متك ازهارها. ووجد Levin و Butler (1966) ان اعداد النحل الجامع لحبوب اللقاح وصل حده الأعلى خلال الساعة العاشرة صباحاً اذ بلغت الكثافة 100 عاملة / 200 قدم مربع من حقول العصفر، ثم انخفضت الكثافة تدريجياً فوصلت الى 50 عاملة في الساعة 12 ظهراً والى 10 عاملات في الساعة الواحدة ظهراً والى 3 و2 عاملة خلال الساعة الثالثة والرابعة عصراً على التوالي.

ذكر العاني (1977) في دراسته على النحل المحلي العراقي أن عاملات النحل تركز نشاطها بشكل عام في الفترة الصباحية لجمع حبوب اللقاح بسبب ان البراعم الزهرية في معظم النباتات تتفتح في الصباح وتنثر حبوب لقاحها بمجرد الشعور بالدفء الناتج من أشعة الشمس ويتناقص ذلك تدريجياً تجاه فترة الظهيرة. ووجد الباحث نفسُه أن أعلى وزن لحمولة حبوب اللقاح جمعها نحل العسل كانت في شهر آذار إذ بلغت 19.04 ملغم/ نحلة ، تلاه شهر نيسان إذ بلغ الوزن فيه 14.75 ملغم، أما اقل وزن جمعته العاملات من حبوب اللقاح كان في شهر آب إذ بلغ 3.8 ملغم. وبيّن Park (1922) ان معدل وزن حمولة حبوب اللقاح المجموعة من قبل العاملة يعتمد على نوع النباتات التي يتم جمع حبوب اللقاح منها، فقد وجد ان معدل الحمولة لنبات الدردار elm هو 12 ملغم ، ولنبات الذرة 14 ملغم ، ولنبات التفاح 25 ملغم. واوضحت عبيد والاعرجي (2005) في دراسة على نحل العسل المحلي العراقي، أن أعلى كمية حبوب لقاح جمعتها طائفة نحل العسل المؤلفة من 5 إطارات كانت في شهر نيسان إذ بلغ معدلها 441.2 ± 26.62 ملغم/ يوم، بينما بلغت في شهري مايس وحزيران 149.96 ± 11.33 و 20.05 ± 7.58 ملغم/ يوم على التوالي.

وعن عدد الازهار التي يزورها النحل لجمع حمولته من حبوب اللقاح ذكر العاني (1977) أن Alex و Thomas سنة 1953 أشارا الى انه لجمع حمل كامل من حبوب اللقاح يتوجب على النحلة زيارة 494 زهرة لنبات البرسيم الابيض في غضون 13.8 دقيقة . واستناداً إلى Vansell (1942) فانه لجمع حمولة حبوب لقاح من نبات الكمثرى يتوجب على النحلة زيارة 84 زهرة ولجمع حمولة اللقاح من نبات سن الاسد dandelion يتوجب زيارة 100 زهرة. واضاف Park (1922) ان النحل تقضي مدة 6 – 10 دقائق لحمولة كاملة من حبوب اللقاح . بينما سجل Singh (1950) انها تقضي 18.7 دقيقة، واعتقد بان ذلك يعتمد على عدة عوامل منها كمية حبوب اللقاح المتوفرة، وبعد المسافة عن الخلية، ودرجة الحرارة وغيرها، واضاف الباحث نفسه ان معدل الرحلات trips الكافيـــة لجمع هذه الحمولة في اليوم الواحد يصل الى 10 رحلات. واوضح Park (1922) ان وزن حمولة حبوب اللقاح الطرية يتراوح من 12 ملغم (لنبات الدردار elm) الى 29 ملغم (لنبات hard maple) . وبين Gary (1992) انه في عام 1953ذكرت Maurizio ان الوزن الجاف لحمولة حبوب اللقاح الواحدة التي تجمعها عاملة نحل العسل تراوحت من 8.4 – 21.4 ملغم. ومن جانب آخر أوضح Manoj و Ramashrit (2001) ان عدد النحل الزائر لازهار نبات زهرة الشمس *Helianthus* يتناسب عكسياً مع بعد المسافة عن الطوائف ، اذ بلغ عدد النحل في المسافة 10 م عن المنحل 9.79 bees / min. / 5 capitulum مقارنة بعدد النحل في المسافة 500 م والذي بلغ 5.32 bees / min. / 5 capitulum . ووجد Naresh وجماعته (1998) ان انواع نحل العسل الغربي *Apis mellifera* والعملاق *A. dorsata* والصغير *A. florea* تزور معدلاً 14.06 و 11.36 و5.81 زهرة / دقيقة لحقول نبات الراية *Brassica juncea* . وفيما يتعلق بتأثير بعد مسافة السروح في سلوك النحل عند زيارة الازهار، فقد اكدت العديد من الدراسات على وجود علاقة عكسية اذ كلما زادت المسافة قل عدد النحل الزائر للازهار، فقد ذكر Braun وجماعته (1953) انه كلما زاد بعد طوائف نحل العسل عن مرعى حقول البرسيم الاحمر يحدث نقص تدريجي في

محصول البذور الناتجة عن ذلك النبات . ووجد Peer (1955) ان ارساليات النحل تتواجد على بعد 5.63 كم من طوائفها كحد اعلى، وقدر ان 76 % من ارساليات النحل كانت على بعد يزيد قليلاً عن 1.6 كم. ولكن Beekman و Ratnieks (2000) وجدا بأن 10% من النحل السارح ابتعد 0.5 كم عن طوائفه في حقول نبات الكلنج *Calluna vulgaris* بينما ذهب 50% من النحل الى اكثر من 6 كم في حين ذهب 25% الى اكثر من 7.5 كم و 10% الى اكثر من 9.5 كم. ووجد Beekman وجماعته (2004) ان نحل الطوائف قليلة الكثافة(المتكونة من حوالي 6000 نحلة) كان معدل سروحه اقل من سروح نحل الطوائف الكبيرة (المتكونة من حوالي20000 نحلة) حيث بلغ المعدل 1.43 و 2.85 كم على التوالي في موسم الصيف، ولكن ظهر من الدراسة ان نحل الطوائف الصغيرة جمع كمية اكبر من حبوب اللقاح مقارنة بنحل الطوائف الكبيرة نسبياً.

وفي دراسة لسلوك النحل في جمع حبوب اللقاح وتفضيله لمصادرها فقد اكد Wells و Wells (1983) بأن النحل يتميز بالثبات الفردي Individual constancy في زيارة الانواع النباتية، حيث اكد ان كل نحلة تستخدم نوعاً من الازهار حتى بعد تغير تركيز الرحيق وكمية حبوب اللقاح فيها. وذكر Ashlock و Oftelie (2004) بأن سلوك الثبات الزهري Floral constancy لنحل العسل مهم جداً للازهار حيث انه يضمن حصولها على حبوب اللقاح من نفس النوع لغرض تلقيحها. وبين Catherine و Dave (2001) ان نحل العسل لا يقوم بزيارة ازهار سبق ان تم زيارتها من قبل النحل الطنان، ولكنه في اليوم التالي (أي بعد 24 ساعة) يقوم بزيارة هذه الازهار بل ويفضلها على غيرها من الازهار التي لم يتم ارتيادها من قبل النحل الطنان. واوضح الباحثان بان سبب هذا التفضيل او سبب جاذبية هذه الازهار لنحل العسل تكمن في وجود مواد كيمياوية طيارة خاصة تدعى (2- heptanone ) وجدت في الازهار التي تم زيارتها مسبقاً من قبل النحل الطنان. ومن جانب آخر ذكر Hoopingarner و Waller (1992) و Schmidt (1984)ان نحل العسل يريد بل ويفضل التنوع في حبوب اللقاح التي يجمعها لذلك من الممكن ان يكون افتقار بعض انواع

حبوب اللقاح لبعض العناصر الغذائية سبباً في جعله يفضل التنوع في جمع انواع مختلفة من حبوب اللقاح لاكمال ذلك النقص.

وعن جاذبية الازهار لنحل العسل فقد اكد Doull (1974 a,b) أن رائحة حبوب اللقاح ولون الزهرة - الى جانب وجود الحامض الاميني Proline - له اثر في جذب النحل للازهار . واوضح Shuel (1992) ان الصفات المظهرية لحبوب اللقاح كالحجم والشكل تعد عاملاً آخر مهماً يحدد من اختيار النوع النباتي من قبل النحل. في حين ذكر Van - Der- Moezel وجماعته (1987) ان القيمة الغذائية لحبوب اللقاح قد تحدد اهمية النوع النباتي الذي يزوره النحل.

وفيما يتعلق باحتياجات طائفة نحل العسل لحبوب اللقاح فقد ذكر Somerville (2000) ان حاجة طائفة نحل العسل لحبوب اللقاح تزداد بازدياد نشاطها في تربية الحضنة وبناء الشمع. واشار Stace (1996) ان طائفة نحل العسل القوية وفي موسم نشاطها في تربية الحضنة تحتاج يومياً الى ما يقارب من 50 – 100 غرام مادة بروتينية لتلبية احتياجاتها الغذائية المختلفة ولكي تحصل على هذه الكمية يجب عليها جمع 250 – 500 غرام من حبوب اللقاح ذات النسبة البروتينية 20% او جمع 200 – 400 غرام من حبوب لقاح ذات نسبة بروتين 25 % بينما يجب ان تجمع 340 – 680 غرام من حبوب لقاح ذات نسبة بروتين 15 %. ووجد Crailsheim وجماعته (1992) ان معدل الحاجة السنوية لطائفة نحل العسل من حبوب اللقاح تتراوح بين 13.4- 17.8 كغم. في حين قدر Farrar (1968) احتياجات الطائفة المنتجة من نحل العسل الى 40-60 باوند (أي ما يعادل تقريباً 20-30 كغم) من حبوب اللقاح وعدة مئات من باوندات العسل لتربية الحضنة وتغذية الاطوار الكاملة في موسم فيض العسل. واوضح Rosov (1944) ان طائفة نحل العسل تحتاج الى ما يعادل 125 ملغم من حبوب اللقاح لكي تستطيع ان تربي نحلة عسل واحدة. وبين Rotjan وجماعته (2002) في دراسة لمعرفة الآلية التي يتم بموجبها تدارك النقص المفاجئ في مخزون حبوب اللقاح لدى طائفة نحل العسل، ان تعويض النقص يتم بوساطة الآليات الاتية: (1) إشراك بعض العاملات المنزلية

بعملية جمع حبوب اللقاح وهذه شكلت حوالي 73% من العدد الكلي للعاملات المجندة لسد النقص . (2) إشراك العاملات السارحة لوظيفة اخرى كجمع الماء بعملية جمع حبوب اللقاح وهذه شكلت النسبة الباقية. وذكر Ribbands (1952) ان ثمة توزيعا للعمل بين العاملات السارحة لجمع حبوب اللقاح فقد اثبت الباحث ان بعض النحل يجمع حبوب اللقاح في فترة حياته الخارجية كلها، في حين ان البعض الآخر لا يقوم مطلقاً بجمع حبوب اللقاح وهناك قسم ثالث يقوم بعملية الجمع في بداية حياته الخارجية فقط، وقسم آخر يقوم بعملية جمع حبوب اللقاح في نهاية حياته .

### 2-2-2-1 الرحيق Nectar

وهو عبارة عن محلول مائي لبعض السكريات كالسكروز والفركتوز والكلوكوز مع كميات ضئيلة من الاحماض الامينية والاحماض العضوية والبروتينات والدهون ومضادات الاكسدة – Anti oxidants والدكسترينات والمعادن والانزيمات (Baker و Baker ,1982). يتم انتاج الرحيق في غدد خاصة تعرف بالغدد الرحيقية Nectaries وهذه تقع اما داخل الزهرة او خارج الزهرة على أي عضو من النبات. يتركب الرحيق كيمياوياً من المكونات الآتية:

**1. الماء:** وتصل نسبته من 70-90% و حسب نوع المصدر النباتي ( De la Barrera و Nobel , 2004 ). ولم تتطرق المصادر الى ذكر الكثير عن هذا المكون.

**2. السكريات:** وتتراوح نسبتها من 2- 60% اعتماداً على نوع النبات وعلى الظروف البيئية المحيطة به (Shuel, 1992) ،الغالب فيها سكريات السكروز والكلوكوز والفركتوز مع بعض الانواع الاخرى من السكريات ولكن بنسب ضئيلة مثل Raffinose, Galactose, Sorbitol, Mellibiose, Cellibiose. واوضح Percival (1961) وجود ثلاثة انواع من الرحيق هي :

(1) رحيق يسود فيه السكروز. (2) رحيق يحتوي نسباً متساوية من السكروز والكلوكوز والفركتوز . (3) رحيق يسود فيه السكر السداسي Nectar with hexose dominant.

**3. المعادن:** وتتراوح نسبتها بين 0.023 – 0.250 % على اساس الوزن الجاف، وتشمل هذه المعادن Si و k و Na و Ca و Cu و Fe و Cl و P و S اضافة الى بعض الخمائر والاحماض العضوية والـــدهون وروائح خاصة (Baker و Baker ,1982).

**4. الفيتامينـات :** مثـل Thiamine و Pyrdoxine و Riboflavin و Nicotinic acid و Pantothenic acid و Folic acid و Giotin و Nesoinositol و Ascorbic acid (Maurizio, 1979).

**5. انزيمـات واحمـاض امينيـة:** لقد تـم تشـخيص بعـض الاحمـاض الامينيـة مثـل Lysine, Proline والتي يمكن بوساطتها تميزالانواع النباتية (Baker وجماعته ، 1978). وفي دراسة قام بها Mostowska (1965) لرحيق 13 نوعاً نباتياً وجد ان نسبة الاحماض الامينية تراوحت 0.002- 4.8 ملغم/100 ملغم من المواد الصلبة الكلية للرحيق.

زيادة على ما ذكر شخصت بعض المواد السامة في رحيق بعض النباتات، ففي العراق تم تشخيص رحيق نباتات عنيب الذيب *Solanum nigrum* والداتورة *Datura stromonium* والانيمون *Anemone nemorosa* وانواع من نباتات الزيزفون القلبي والمفصص *Tilia spp.* وقسطل الفرس *Aesclus hippocastanium* والبافيه *A. pavia* على انها سامة لنحل العسل (الجوراني وجماعته ، 1990). ان طبيعـة المـواد السـامة فـي الرحيـق قـد تكـون احمـاض امينيـة غيـر بروتينيـة او قلوانياتalkaloids او فينولات phenols (Rhoades و Bergdahl ,1981).

من المصادر الطبيعية الاخرى التي يرتادها نحل العسل لاجل سكرياتها هي عصارة الفواكه الناضجة مثل العنب والعرموط والآلو والكوجه والمشمش وبعض التمور، وهذه الثمار غنية بالسكروز (البنبي، 1989).

يلجأ النحل الى التغذية على الندوة العسلية honey dew عند شحة مصادر الرحيق، والندوة العسلية عبارة عن سائل حلو المذاق تفرزه حشرات متشابهة الاجنحة Homoptera ولا سيما المن aphids والحشرات القشرية المتغذية على النباتات (White, 1992). فهذه الحشرات تتغذى على عصارة النباتات الحاوية على السكريات لتمدها بالغذاء وعندما تأخذ كفايتها تقوم بإخراج الباقي من هذه العصارة المركزة من فتحة الشرج وعلى شكل قطرات على اوراق النباتات ( قدو وجماعته، 1980).

ان السكريات الرئيسة الموجودة في الندوة العسلية او ما تسمى الرضاب هي Melezitose و Maltose وقد يوجد Raffinose (Maurizio, 1975) ويعود التأثير السام للنحل عند تغذيتها على الندوة العسلية الى غناها بالاملاح ولا سيما البوتاسيوم K.

تتباين كمية الرحيق المنتجة من النباتات اعتماداً على عدة عوامل منها داخلية تخص قابلية النوع الوراثية وعدد وحجم الغدد الرحيقية، وعمر النبات، ومنها عوامل خارجية، كفترة التعرض الى اشعة الشمس كما في النباتات العشبية herbacious ، وكذلك درجة الحرارة، ورطوبة الهواء المحيط بالنبات واللذان يؤثران في معدل فقد الماء من النبات عند عملية النتح transpiration ، كما ان للصفات الفيزياوية وخصوبة التربة تأثيراً في حصول النبات على متطلباته الغذائية وعلى قيامه بانتاج الرحيق الذي هو بالاصل يمثل عصارة اللحاء للنبات phloem sap ( White ,1992).

وبعامة فقد اورد White (1992) انتاجية بعض المحاصيل النباتية من الرحيق فمثلاً ينتج نبات الفصوليا *Phacelia tanacetifolia* في بولندا ما بين 183 – 1130 كغم/ هكتار وينتج نبات الجت *Medicago sativa* في الولايات المتحدة حوالي 250 كغم/ هكتار من الرحيق، وفي روسيا بلغ

انتاج نبات البرسيم الحلو *Melilotus alba* من الرحيق ما يزيد عن 400 كغم/ هكتار، وفي كندا بلغ انتاج نبات البرسيم الاحمر *Trifolium pratense* حوالي 880 كغم/ هكتار من الرحيق ونبات سن الاسد Dandelion حوالي 5-72 كغم/ هكتار.

ذكر Standifer (2004) ان معدل ما تجمعه طائفة نحل العسل سنوياً من الرحيق يتراوح بين 136 - 227 كغم . وأوضح عبد الله (1988) ان Wiepple سنة 1928 قدّر احتياجات طائفة نحل العسل بحوالي 95 باونداً صيفاً و 44 باونداً شتاءاً.

ان سلوك السروح لدى النحل يبدو كأنه موروث ومتعلم inherited & learned إذ أن النحلة يمكن ان تقوم بالسروح في أول طيران لها ، لكنها بمرور الزمن تُحسن وتُطور كفاءتها في ضوء التجربة مع نوع معين الازهار(Ashlock و Oftelie ,2004). واضاف الباحثان ان الازهار ايضاً بمرور الزمن ومن الناحية التطورية امتلكت القابلية على اجراء بعض التحويرات في انتاجها لحبوب اللقاح والرحيق ، فمثلاً الازهار التي تعتمد كليا في تلقيحها على نوع معين من النحل تنتج رحيقاً عالي الجودة بينما تكون نوعية الرحيق رديئة في الازهار التي لا تدخل الحيوانات في تلقيحها.

وذكر Roubik (1989) أن لدى النحل تصرفات غريزية instinctive يستخدمها عند قيامه بعملية السروح ، فمن الطبيعي والغريزي انه يفضل اماكن الرحيق ذات الكمية و النوعية الجيدة ، ولا سيما اذا كانت قريبة من عشه، وعلى العكس من ذلك فبعد زيارته لازهار فقيرة بالرحيق فانه في السروح اللاحق سوف يطير لمسافة ابعد منها، ولكن اذا تعود habituated على مكان غزير بالرحيق فانه يبقى يزوره ويجمع الرحيق منه حتى لو قلت كميته بمرور الزمن.

واوضح Lewis (1986) ان النحل ينشأ ولديه مهارة عامة عن جمع الرحيق، فوجود ازهار خاصة تتطلب طريقة خاصة للحصول على رحيقها يعني تقليل عدد العوائل الزهرية التي يستفيد منها النحل ولذلك يضطر النحل الى القيام بسلوك الخطأ و الصواب Trial – and – Error للاستفادة

من تلك الازهار الخاصة، ولكن هـــذا السلوك يتطلب وقتاً وجـــهداً من النـحل لاتـقـانه، لـذلك فـان النحل ذا الخبرة القليلة أو المعدومة في التعامل مع هكذا نـوع من الازهـار سوف يبحث عن ازهـار اخرى سهلة المنال (Roubik ,1989) . وعندما يجد النحل ازهاراً ذات وفرة بالرحيق فانه سوف يقوم بزيارة ازهارٍ اخرى عائدة الى النوع نفسه، ممـا يـــوفر عليـه الوقت فـي البحث علـى عوائل جديدة وهذا يطور لديه سلوك الثبـات الزهري Floral Constancy (Heinrich ,1979). وعن الفتـرة التـي تقضـيها نحـل العسل *A. mellifera* فـي زيارتـه للازهـار العائدة لنباتـات مختلفـة، اوضـح Sharma وجماعته (2001) ان نحلة العسل التي زارت ازهار نباتـات الخـردل *Brassica campestris* ونباتـات البرسيم المصري و نباتات زهرة الشمس قضت وقتاً معدلـه 1.64و 8.58 و 128.47 ثانيـة / زهرة / رأس.

وذكـر Corbet (1977) ان الـــــنحل يـزور النباتـات الـوفيرة الرحيـق التـي يتعـرف عليهـا بالتجربة، ونـادراً مـا يقوم بجمـع رحيق تـــقل نسبة السكريات فـــيه عن 15%. واكـــــد كل من Crane (1979) و Shuel (1992) ان الـنحل يفضـل مصـادر الرحيق كلمـا زادت كميـة السكريات فـيها. و اوضح Waller (1972) ان الـنحل يفـضل المحاليل الـسكرية الصناعيـة العالـــية السكروز.

واكـــد Van – Der – Moezel وجماعته (1987) ان النحل يفضل الازهار المكشـــوفة فـي وقت واحد ومكان واحـــد. واوضح Shuel (1992) ان رائحة الازهار لها اثر في جذب النحل لجمع الرحيق منهـا، فيمـا اثبت Gegear و Laverty (2004) فـي دراستهما علـى سلوك الثبـات الزهري لنحل العسل والنحل الطنان، ان جميع عاملات نحل العسل اظهرت درجة عالية من الثبـات الزهري للون واحد من الازهار ونادراً تزور الوان اخرى من الازهار.

## 1 – 2 – 3 التغذية ببدائل ومكملات العسل وحبوب اللقاح

### 1-3-2-1 بدائل ومكملات حبوب اللقاح

يقصد ببدائل حبوب اللقاح pollen substitutes أي مادة غذائية تقدم لافراد طائفة نحل العسل والتي تعوضها عن الاحتياجات الغذائية المتوفرة في حبوب اللقاح الطبيعية. اما مكملات حبوب اللقاح pollen supplements فهي المواد المتكونة من اضافة حبوب اللقاح الطبيعية بنسبة معينة الى بدائل حبوب اللقاح بهدف زيادة قيمتها الغذائية وجاذبيتها لنحل العسل (Standifer وجماعته ,1977 ؛ Herbert, 1992).

ذكر Standifer (1967) ان افضل غذاء يقدم لنحل العسل هو ما أشتمل على مزج عدة انواع من حبوب اللقاح . واضاف Herbert (1992) ان الغذاء الملائم لنحل العسل يجب ان لا تقل نسبة البروتينات فيه عن 20 – 23 %. واوضح Somerville (2000) ان الغرض من التغذية الصناعية ببدائل أو مكملات حبوب اللقاح هي أما لإبقاء النحل على قيد الحياة أو لزيادة أعداده أو مساعدته في التغلب على بعض الامراض. واضاف الباحث نفسه انه عند اللجوء الى الاغذية الصناعية لتقديمها الى نحل العسل كبدائلَ أو مكملاتٍ غذائيةً يجب ان تتصف ببعض المواصفات منها : (1) جاذبيتها العالية ، فان كانت الجاذبية قليلة يمكن زيادتها باضافة السكر أو العسل أو حبوب اللقاح اليها، (2) توفرها، (3) كلفتها واطئة ، (4) قيمتها الغذائية عالية ، (5) غير ضارة أو سامة، وهذا الضرر أو السمية قد يأتي من ارتفاع نسب بعض مكوناتها مثل الاملاح أو الزيوت أو البروتينات . واشار Schmidt وجماعته ( 1987) الى ان التركيز العالي من النشويات لحبوب لقاح نبات البردي سبب تأثيراً سمياً في النحل المحجوز بالاقفاص.

وفيما يخص افضل الاماكن داخل خلية نحل العسل لوضع البديل أو المكمل الغذائي فيها، فقد بين Taber (1973) ان افضل مكان هو قرب الحضنة المفتوحة، اذ يكون اسرع استهلاكاً مما لو وضع قرب الحضنة المغلقة، اما لو وضع قرب اطارات العسل فسيكون تناوله بطيئاً .

وبين Doull (a 1974) ان وضع المكمل الغذائي لحبوب اللقاح على بعد 5 سم من الحضنة يكون اقل تقبلاً مما لو وضع على بعد 1 – 2 سم، مما يدل على ان النحل الحاضن لا يفضل تناول الغذاء إلا اذا كان قرب الحضنة التي يرعاها.

لقد جرى ويجري تحضير العديد من بدائل ومكملات وحبوب اللقاح ، وقد تم ذكر قسم منها في الملحق 1. ان الاشكال المقدمة من بدائل ومكملات حبوب اللقاح الى نحل العسل والمستخدمة في الابحاث العلمية يمكن حصرها بالآتي:

1. خلطات سائلة Liquid recipes : تتألف من إذابة المادة البروتينية المراد اختبارها بنسبة معينة في المحلول السكري بتركيز معين كما قام الزبيدي (1998) وعكيلي (1999) بإذابة 50 غم من المادة البروتينية في لتر من محلول السكروز 50%.

2. خلطات شبه سائلة Semiliquid recipes : تتكون من مزج المادة البروتينية المراد اختبارها مع العسل بنسبة معينة كما فعل ذلك Haydak و Tanquary (1943) و Crailsheim و Stolberg (1989).

3. خلطات بشكل عجينة Pastes recipes : يمكن صنعها بخلط المسحوق الناعم للمادة البروتينية المراد اختبارها مع المحلول السكري او العسل بنسبة معينة لعمل عجينة متماسكة وطرية تشبه فطائر الخبز أو الحلويات Patties or Cakes وهذه من اكثر الاشكال شيوعاً في الابحاث والدراسات كالتي قام بها Schmidt وجماعته (1987) و (1989) وكذلك Goodwin وجماعته (1994) و Stevens (2005) وغيرهم.

4. خلطات جافة Dry recipes : يتم عملها بطحن المادة المختبرة جيداً على الا يزيد حجم حبيبات المسحوق على 500 مايكرون وتقدم مباشرة للنحل أو يضاف لها بنسبة معينة مسحوق السكر لزيادة تقبلها كما فعل Somerville (2000).

## 2-3-2-1 بدائل الرحيق

قديما وفي عهد ارسطوطاليس كان النحالون يغذون خلاياهم على التين الناضج وبعض عصائر الفواكه الحلوة، وفي عهد الرومان كانوا يغذون العسل مع حليب الماشية الطازج بوصفه مصدراً بروتينياً لزيادة مساحة الحضنة في خلاياهم النحلية (Haydak و Tanquary ,1943).

ان حاجة أية خلية نحل عسل للمواد السكرية تحددها كثافة الخلية السكانية ونشاطها في تربية الحضنة وافراز الشمع (Herbert ,1992). وذكر Somerville (2000) يتم تقديم الغذاء السكري بديلاً عن الرحيق في اوقات شحته او قبيل موسم فيض العسل او عند غياب المخزون الكافي من العسل. واضاف الباحث عادة ما يلجأ النحالون الى تغذية خلاياهم في تلك الاوقات على العسل بشرائه من الأسواق، ولكن هذا العمل ينطوي عليه عدة مشاكل أبرزها: (1) مكلف اقتصادياً . (2) يشجع النحل على السرقة. (3) تعد تغذية العسل غير تحفيزية على السروح . (4) عادة ما تنتشر امراض النحل لا سيما تعفن الحضنة الامريكي بواسطة العسل، اذ تستطيع سبورات المرض البقاء حية في العسل مدةً قد تزيد على 35 سنة.

وفيما يتعلق بانواع بدائل الرحيق اوالعسل فقد اشار Rogers (1995) الى وجود أربعة أنواع يمكن استخدامها في التغذية السكرية لنحل العسل وهي:

1. شراب الذرة عالي الفركتوز 55 (HFCS55) اذ تبلغ نسبة الفركتوز فيه 55%.
2. شراب الذرة عالي الفركتوز 45 (HFCS45) الذي تبلغ نسبة الفركتوز فيه 45%.
3. شراب الكلوكوز Glucose Syrup الذي يتكون من 50% كلوكوز و 50% سكروز.
4. سكر القصب الابيض المحبب Granular white cane sugar وهذا السكر يتألف من السكروز بنسبة 100%.

واضاف الباحث نفسه ان افضل بديلين للسكر هما HFCS55 والسكروز الابيض المـتبلور لكونهما اكثر جاذبية للنحل، كما انهما لا يتصلدان في أثناء التغذية وهما اقل تخمراً. وفي العراق يعد سكر المائدة (السكروز) اكثر وجوداً وارخص ثمناً لذلك فهو شائع الاستخدام في تغذية نحل العسل.

تتـــعدد أشكال التغذيـة السكرية اعتمـاداً علـى اوقـات تقديمها، ففـي الشـتاء واوقـات الجفـاف winter & drought تغذى طوائف نحل العسل على المسحوق الجاف للسكروز، الذي يعمل على امدادها بالطاقة اللازمة لإبقائها حية فقط وتعرف هذه بتغذية الطواريء Emergency Feeding اذ لا يحبذ في هذه الأوقات إعطاؤها محلولاً سكرياً.

أما في وقت فيض العسل honey flow فيتم تغذيتها على محلول السكروز وبتركيزين هما 67% الذي يعد تركيزاً محفزاً على السروح وتربية الحضنة و لكنه اقل من محلول السكروز 50% الذي يعد اكثر تحفيزاً على السروح (2005, Somerville) . اوضح Somerville (2000) ان التغذية بمحلول السكروز 67% بواقع 5- 10 لتر/ اسبوعاً في فصل الخريف يؤدي الى امداد النحل بخزين جيد من الكربوهيدرات لعبور الشتاء. واضاف الباحث نفسه ان تغذية النحل بمحلول السكروز 50% بكميات قـليلة لا تـتـعدى 1- 2 لتر كل بضعة أيـــام في فـصل الربيـع عـند تربيـة المـلكات يؤدي الى تحفـــيز النحل على السروح وجمع حبوب اللقاح لتربيـة الحضـنة وزيـادة اعداد النحـل. كمـا لا ينصح الباحث نفـــــسه باعطاء الـنحل محلول سكري بتـركيز اقل من 50% لان في ذلـك اجـهاداً كبـيراً للنحل لاستخلاص السكروز مـن الـمحلول السكري وبالنـتيجة قد يتأذى النحل كثيراً.

## 2-1- 4 تاثـــير التغـــذية الاضـافية الصـناعية فـي نشـاط طائـــفة نحـل العسـل *Apis mellifera* L.

### 2-1 -4 -1 تأثير التغذية الاضافية في عملية تربية الملكات

ان الهدف المنشود من تربيـة الملكـات هو الحصـول علـى ملكـة محسـنة وراثيـاً وذات عمـر طويـل وملقحـة بكفـاءة عاليـة، للوصـول الـى هـذا الهـدف يجـب أولاً اختيـار الأصـل المُناسـب ذي المواصفات الوراثية المرغوب فيهـا. وثانيـاً حصـول عمليـة تربيـة الملكـات فـي ظـروف جيدة ومنهـا وجود غذاء كافي وهذا ما يهمنا في الدراسة الحالية. تتمثل ظـروف التغذيـة الجيدة بـوفرة الرحيق أو العسـل مـع مصـادر منوعـة وكافيـة مـن حبـوب اللقـاح، لكنـه علـى الاغلـب لا يمكـن ان تتـوفر هـذه الظروف مجتمعة في أثناء تربية الملكات فقد توجد احدها بدون الاخـرى ، لــذا يتوجـب علـى النحـال القيـام بتغذيـة خلايـاه جيداً قبـل وفـي أثنـاء عمليـة تربيـة الملكـات (Somerville, 2005). أشـار هذا الباحث الى ان تجهيز طائفة نحل العسل المعدة لتربية الملكات بلتر واحد من المحلـول السكري قبل يوم واحد من تطعيم اليرقات في الكؤوس الملكية المعدة لانتاج الملكات صناعياً سوف يجعلهـا تسبح في الغذاء الملكي مما يسهل عملية نقلها بآلة التطعيم Grafting tool ومنع جفافها. وقد سبق ان ذكر Henry (1999) انـه كلمـا زادت نسبة البروتينـات فـي جسم نحلـة العسل ادى ذلك الـى زيـادة تقبلهـا للبيوت الملكية المدخلة عليها لإكمال بناءها وزيادة طـول البيت الملكـي النـاتج من التربيـة ثم زيـادة طول الملكة الناتجة وحتى زيادة في نسبة تلقيحها. بينما لم يجد الباحث Anderson (2004) اي فروق معنوية في الصفات البدنية للملكات و الذكور الناتجة في طوائف نحل العسل المعدة لتربيـة الملكات والمغذاة اضـافياً ببعض بدائل ومكمـلات حبوب اللقاح عن تلك الناتجـة فـي الطوائـف غير المغذاة.

ذكر Newswander (1977) انه يـتوجب توفير غذاء مناسب من عسل وحـــــبوب لقاح أو بدائــلهما عند تربية الملكات، وبخلاف ذلك فان النحل سوف يرفض بعض البـيوت المــلكية المقدمة

اليه او كلها لغرض أكمال بنائها وختمها، واضاف الباحث نفسه انه يجب على الدوام وضمن فـترة تربية الملكات تـقديم المحلول السكري لهـا. واضـاف Benecke (2003) ان تـغذية النـحل على المواد الـسكرية او البروتينـية جـزء اساسي فـي أثنـاء عمليـة تربيـة الـملكات . ووجـد Haydakو Tanquary (1943) فـي بحثهمـا - لتقييم تأثـير تـغذية طوائـف نحـل العسل *Apis mellifera* على بعـض بدائل حبوب اللقاح فـي أثنـاء عمليـة تربـية الملكـات - ان البديل المتكون من الخميرة Yeast اعطى اعلى وزن للملكات الناتجة من عمليـة التربـية مـقارنة بخبـز النحل الطـبيعي اذ بـلغ معدل الوزنين 172 و 158.3 ملغم على التوالي.

وظهر لدى عكيلي (1999) في أثناء قيامه بدراسة تأثير التغذية الاضافية ببديل حبوب اللقـاح المتكون من المحلول السكري مع فول الصويا ومع بعض الفيتامينـات على نسب تقبل البيوت الملكية في الطوائف الميتمة المعدة لتربية الملكات، ان ثمة تأثيراً كبيراً في نسبة التقبل (TLAP) اذ بلغت 52.5 % مقارنة بـ 5% لطوائف السيطرة غير المغذاة اضافياً. لكن سلو (1985) لم يجد ايـة فـروق معنويـة فـي متوسـط عـدد البيوت الملكيـة المربـاة فـي طوائـف نحـل العسل المغذاة على المحلول السكري مع الخميرة الميتة وتـلك المغذاة على المحلول السكري وحده اذ بلـغ متوسط عدد البيوت 4.875 و 4.541 للطائـفـة الـواحدة على الـتوالي ، ومـن اصل 20 بـيـتاً ملكـياً مـقدمـاً لـكل طـائفة .

وذكر العلي وسلو (1989) ان الطوائف التي غذيت بـالمحلول السكري مع الخميرة الميتـة كانت أفضل في انتاجها للغذاء الملكي من الطوائف المغذاة على المحلول السكري.

## 1– 2 – 4 – 2 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض الجوانب الوظيفية

### لعاملات نحل العسل

#### 1 – 2 – 4 – 2 -1 تأثير التغذية الاضافية في نمو ونشاط الغدد تحت البلعومية Hypopharyngeal glands (HPG s)

تنجز عاملات نحل العسل العديد من الوظائف في حياتها وحسب اعمارها وتدعى هذه الظاهرة Age polytheism. ويمكن حصر هذه الوظائف في مجموعتين ، الاولى وظائف داخلية تقوم بها مجموعة من العاملات المسماة بالعاملات المنزلية ، والثانية وظائف خارجية تقوم بها العاملات السارحة Foragers . وهناك مجموعة عاملات تدعى بالعاملات الحاضنة nurse bees تقع ضمن العاملات المنزلية وظيفتها الاساسية تربية الحضنة ورعاية الملكة بسبب تميز غددها تحت البلعومية HPG s بالنمو والنشاط في انتاج الغذاء الملكي وتنحصر أعمار هذه المجموعة من العاملات بين 5 – 12 يوماً.وتقوم هذه الغدد بالاضافة الى افرازها الغذاء الملكي بافراز بعض الانزيمات الهاضمة مثل glucosidase و esterase و lipase ( Ohashi وجماعته ، 1999). ذكر Deseyn و Billen(2005) ان افراز الغدد تحت البلعومية لانزيم glucosidase يزداد كلما تقدمت العاملة بالعمر بعكس انتاجها من الغذاء الملكي الذي يقل كلما تقدمت هي بالعمر، واضاف الباحثان ايضاً ان الشيء الذي يجعل من هذه الغدد في قمة افرازها للغذاء الملكي هو وجود الحضنة والفرمونات المنبعثة منها والمسماة brood pheromones، كما ان حبوب اللقاح ضرورية جداً لنمو هذه الغدد (Hrassnigg و Crailsheim ,1998). ووجد Crailsheim وجماعته (1992) ان اغلب البروتينات المكوّنة للغذاء الملكي مصدرها من حبوب اللقاح التي تناولتها العاملة لذلك ان نقصان او غياب حبوب اللقاح من الحقل الذي تسرح فيه العاملات يؤثر كثيراً في نمو الغدد تحت

البلعوميـة للعـاملات الحاضـنة فـي الطائفـة واخيـراً يـؤثر فـي مسـتوى تربيتهـا للحضـنة (1991, Crailsheim) .

ومـن هذا المنطلـق دعـت الحاجـة النحـالين والمتخصصـين فـي تربيـة النحـل لايجـاد بـدائل او مكملات لحبوب اللقاح في حالة نقصـان الاخيـرة مـن الحقل يمكـن تقديمها غذاءً مناسباً للنحـل. وقد تظافرت جهود العديد من الباحثين لتقديم بعض الاغذية الصناعية التي قد تـؤثر فـي نمـو الغـدد تحـت البلعوميـة. ولكـن علـى الـرغم مـن ذلـك فقـد اوضـح Standifer (1967) ان التركيـز العـالي مـن البروتينات في غذاء نحل العسل لايسبب نمواً جيداً - بشكل دائم - لغدده تحت البلعوميـة . و وجـد الباحث ان تغذية النحل على حبوب لقاح تحتوي على 10% بروتينات سببت نمواً للغدد بلغ درجة 2 بينما سببت حبوب اللقاح ذات بروتين 5% نمواً للغدد بلغ درجته 3.3 (علماً بـان درجـات النمـو تبـدأ بـ 1 لغاية 4 التـي تمثـل اعلـى نمـواً للغـدد). وبـين Crailsheim و Stolberg (1989) فـي دراسـتهما على نحل الاقفاص ان النحل المحجوز والمغذى علـى العسل مـع حبوب اللقـاح كـان اعلـى نمـواً لغـدده تحت البلعومية في اليوم الثامن من العمر اذ بلغ قطـر فصـوص هذه الغـدد 115 مـايكروميتراً، بينمـا كـان اعلـى قطـراً للفصـوص فـي النحـل المتغـذي علـى المحلـول السـكري مـع احمـاض امينيـة 95 مايكروميتراً و للنحل المتغذي علـى العسل فقـط 92 مـايكروميتراً. امـا النحـل المتغـذي علـى المحلـول السكري فقـط بلـغ 90 مـايكروميتراً عنـد اليـوم الثالـث مـن العمـر لكافـة المعاملات.ووجـد Lass و Crailsheim (1996) ان حجم الغـدد تحـت البلعوميـة فـي نحـل الطوائـف الاعتياديـة Colony bees يقل كلما تقدمت النحلة بالــعمر بينما يحصل العكس في النحل المحجوز بالاقفاص المختبرية ( الـذي يفتقر الـى الملكة والحــضنة) caged bees اذ يزيد حجم الـغدد كلما تقدمت النحلة بالعمر، لكـن هذه الزيادة في كل الاحوال تبقى دائماً اقل مما في نحل الطوائف الاعـتيادية، اذ بلغ قطر فصـوص غـدد HPGs للنحل السارح 145 مـايكروميتراً فـي حـين بلـغ فـي نحـل الاقفـاص 140 مـايكرو ميتراً عنـد عمر 26 يوماً. ووجد Pernal و Currie (2000) ان نمو الغـدد HPGs للنحـل المحجـوز بالاقفـاص

يتأثر كثيراً مع كمية ما تتناوله العاملات من بروتينات حبوب اللقاح، اذ بلغ معامل الارتباط $r^2$= 0.860 بينما بلغ معامل الارتباط $r^2$= 0.905 ما بن كمية البروتينات المأكولة ونمو المبايض.

## 1 – 2 – 4 – 2 – 2 تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات Longevity ونسبة موتها Mortality

ان بعض الحشرات ومنها نحل العسل كسائر الحيوانات يطول عمرها عندما لا تمارس اعمالاً شاقةً , والدليل على ذلك ان طول عمر العاملة في فترة النشاط (فيض العسل) في العراق بلغ معدله 32 يوماً بينما بلغ 55 يوماً في شهر آب (الصيف) و61 يوماً في شهر تشرين الثاني (نهاية الخريف) (العاني ، 1977).

تناولت العديد من البحوث تأثير بعض المغذيات في عمر نحل العسل فقد وجد Haydak و Tanquary (1943) ان النسبة المئوية لموت عاملات نحل العسل المحجوزة في طوائف صغيرة حاوية على ملكة و حضنة والمغذاة على حوالي 14 نوع من بدائل حبوب اللقاح تراوحت بين 15.47 – 96.6 % وذلك بعمر 21 يوماً بينما بلغت النسبة في معاملة المقارنة (المحلول السكري فقط) حوالي 17.4 %. وأكد DeGroot (1953) ان النحل المغذى على تركيز عالٍ ومستمر من البروتينات غالباً ما يؤدي الى قصر عمر العاملات. وذكر Standifer (1967) ان عمر النصف half life (وهو عدد الايام اللازمة لموت 50% من النحل) للنحل المحجوز بالاقفاص المختبرية والمغذى على حبوب لقاح نبات *Balsamorhiza sagittata* او ما يسمى Balsam root ذات نسبة بروتين 10 % على اساس الوزن الجاف بلغ 10.6 يوماً، بينما المغذى على حبوب لقاح انواع نبات جنس *Sorghum* ذات النسبة البروتينية 7.5 % بلغ 10.3 يوماً اما عمر النصف للنحل المغذى على حبوب لقاح نبات *Lomatium leptocarpum* او ما يسمى Biscuit root ذات النسبة البروتينية 5% على اساس الوزن الجاف بلغ 11.0 يوماً. اما عمر النصف لنحل السيطرة

المغذى على Sucrose candy فـــقد بلغ 12.1 يوماً، عـــــلماً بأنـه لا تـوجد فروق معنوية في النتائج . ووجد Standifer وجماعته (1970) ان نسبة موت عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص لمدة 8 أيام والمـــغذاة على مختلف بدائل ومكملات حبوب اللقاح تراوحت من 11.1- 36.5 %. وظهر لدى Schmidt وجماعته (1987) ان معدل بقاء عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على المحلول السكري مع حبوب لقاح نبات *Larrea* بلغ 19.7 ±0.4 يوماً فوق المدة التي عاشتها عاملات السيطرة المتغذية على المحلول السكري فقط البالغ معدلها 24 يوماً ، بينما وصل عمرها الى 48.6± 0.7 يوماً عندما غذيت على المحلول السكري مع مزيج متعدد من حبوب اللقاح .

ووجد عبد الله (1988) ان عمر النصف للعاملات المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على المحلول السكري مع جفرال بروتين بلغ 44 يوماً، في حين بلغ للعاملات المتغذية على المحلول السكري مع فول الصويا مع الحليب 34 يوماً ،و بلغ للعاملات المتغذية على المحلول السكري مع فول الصويا 25 يوماً، اما العاملات المتغذية على المحلول السكري فقد بلغ عمر النصف لها 27 يوماً وللمتغذية على العسل 23 يوماً.

## 1– 2– 4– 2– 3 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لاجسام نحل العسل.

يعبر المحتوى النتروجيني لأي عضو في جسم الكائن الحي عن مدى افادته من الغذاء الذي تناوله ذلك الكائن.و ذكرHaydak و Tanquary (1943) ان المحتوى النتروجيني الكلي لجسم عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على عدة بدائل لحبوب اللقاح تراوح بين 1.7 – 2.4 ملغم بينما بلغ المحتوى النيتروجيني لنحل السيطرة 1.89 ملغم. وذكر Haydak (1970) ان المحتوى النتروجيني لمناطق الرأس والصدر والبطن للعاملات المتغذية على حبوب اللقاح بعمر

5 يوم بلغ 93 و 76 و 37 % على التوالي. ووجد حسين (1983) ان النسبة المئوية للبروتين الكلي في جسم العاملات المتغذية على المحلول السكري مع الخميرة وعلى الدبس وعلى المحلول السكري فقط وعلى العسل بلغ 45.8 و 41.6 و 39.6 و 34.03 %على التوالي. وبين عبد الله (1988) ان المحتوى البروتيني الكلي لجسم العاملات المغذاة حقلياً على المحلول السكري مع جفرال بروتين، والمغذاة على المحلول السكري مع فول الصويا مع الحليب بلغ 56.87 و 50.31 % على التوالي، مقارنة بـ 39.37 % في النحل غير المغذى صناعياً.

واوضح الزبيدي (1998) ان النسبة المئوية للمحتوى البروتيني لنماذج من عاملات نحل العسل *A.mellifera* في الطوائف الحقلية المغذاة على المحلول السكري مع طلع النخيل مع الباقلاء بلغت 56.5 % مقارنة مع طوائف السيطرة (المغذاة على المحلول السكري فقط) 48.3%. واوضحت الدراسة التي اجراها Cremonez وجماعته (1998) ان عيارية Titer بروتينات هيمولمف عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص والمغذاة على عدة انواع من الاغذية البروتينية التي شملت خبز النحل وفول الصويا مع الخميرة وحبوب اللقاح وطحين الذرة بلغ 27.57 ± 7.41 و 24.06 ± 2.54 و 11.36 ± 2.92 و . 3.98± 1.02 مايكروغرام/ مايكروليتر من الدم على التوالي ، مقارنة بالسيطرة 2.17 ± 1.14 مايكروغرام/ مايكروليتر عند اليوم السادس من التغذية. وذكر Somerville (2001) ان Nguyen وجد عام 1999 ان ذكور النحل ذات المحتوى البروتيني العالي نضجت بسرعة وانتجت حيوانات منوية اكثر مقارنة بالذكور ذات المحتوى البروتيني الاقل.

### 4-2-4-2-1 تأثير التغذية الاضافية في وزن الجسم والمحتوى المائي لنحل العسل

قد يصل الوزن الطري للنحلة حديثة الخروج والمرباة بالشكل الطبيعي الى 119.4 ملغم وبعد 12 ساعة فانه ينخفض الى 106.9 ملغم ، وفي عمر 18 ساعة ينخفض الوزن ايضاً الى 87.5 ملغم ولكنه يعود ويرتفع الى 134.2 ملغم عندما يبلغ العمر 6 – 9 يوم (Haydak ، 1934). وبين Haydak و Tanquary (1943) ان الوزن الجاف لرأس وصدر وبطن عاملات نحل العسل المتغذية على المحلول السكري بلغ 2.6 و 9.1 و 5. 0 ملغم على التوالي بعمر 8.6 يوماً، بينما بلغ الوزن الجاف للجسم الكلي 17.9 ملغم.

وذكر Crailsheim و Stolberg (1989) ان الوزن الجاف للعاملات المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على العسل مع حبوب اللقاح وعلى العسل وعلى المحلول السكري مع بروتين Casien وعلى المحلول السكري مع بعض الاحماض الامينية، بلغ 23 و 18 و 17 و 16 ملغم على التوالي عند عمر 8 ايام. واوضح عبد الله (1988) ان الوزن الجاف للعاملات المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على المحلول السكري مع فول الصويا مع الحليب، وعلى المحلول السكري مع فول الصويا وعلى المحلول السكري مع جفرال بروتين بلغ 113 و 108 و 105.1 ملغم على التوالي ، في حين بلغ 102.5 و 91.1 ملغم للعاملات المغذاة على العسل وعلى المحلول السكري على التوالي.

وفيما يتعلق بالمحتوى المائي لعاملات نحل العسل الذي يعد دليلاً على تحمل الحشرة ظروفَ الشتاء الباردة ، فكلما انخفض هذا المحتوى زادت درجة تحمل الحشرة للبرودةَ . فقد وجد عبد الله (1988) ان اقل محتوى مائي ظهر لديه في دراسته كان ناتجاً من جراء تناول عاملات نحل العسل غذاءً مؤلفاً من المحلول السكري مع فول الصويا اذ بلغ 76.95% مقارنة بالطوائف المغذاة طبيعياً

77.35%. ووجد الزبيدي (1998) ان المحتوى المائي للعاملات المتغذية على المحلول السكري مع الباقلاء في الطوائف الحقلية بلغ 68.43 % ، بينما بلغ في طوائف السيطرة 72.4%.

## 1 -2 -5 طرائق تربية ملكات نحل العسل

تمر عملية تربية الملكات بحسب Hatch وجماعته (1999) و Tarpy وجماعته (2000) بمرحلتين منفصلتين:

المرحلة الاولى/ تسمى Polygyny production وتعني قيام العاملات الحاضنة بتربية مجموعة من البيوت الملكية أو الملكات وهذا يؤدي الى تعدد الخزين الجيني gene poole للطائفة.

المرحلة الثانية/ تسمى Polygyny reduction وتعني قيام الملكات الناتجة من المرحلة الاولى بالتنافس والتقاتل وهذا يؤدي الى بقاء ملكة واحدة فالنتيجة اختزال التعدد الجيني.

ذكر Knoxfield (2006) ان العاملات تقوم ببناء البيوت الملكية في مرحلة Polygyny تحت ثلاثة حوافز هي: (1) التيتيم Queenlessness ويعني الفقدان المفاجيء لملكة الطائفة لاي سبب كأن يكون المرض أو القتل بسبب فحص الطائفة الخاطئ او افتراسها من قبل بعض الاعداء كالزنبور الاحمر. (2) التطريد Swarming وهو العملية الطبيعية الغريزية التي تحدث عادة عند ازدحام الطائفة بالنحل وارتفاع درجة الحرارة فيها ويحصل ذلك في أثناء فترة النشاط القصوى للطائفة في موسم فيض العسل . (3) الاحلال Supersedure وهذا الحافز يظهر في طائفة نحل العسل بمجرد شعورها بعجز ملكتها عن وضع بيض عاملات اما نتيجة لكبر سنها او لسوء تلقيحها. واضاف الباحث نفسه ان عدد البيوت الملكية المبنية تحت حافز الاحلال هي اقل كثيراً من عددها تحت حافزي التيتيم والتطريد كما ان اغلب البيوت الملكية المبنية تحت حافزي التطريد والاحلال يكون موقعها طرفياً في الاطار، بينما تتوزع البيوت الملكية المبنية تحت حافز التيتيم على مساحة الاطار كلها

وعند أية عين سداسية تحوي يرقه صغيرة العمر، اذ إن الطائفة الميتمة تشعر باليتـــم بعد 30 دقيقة من فقدان الملكة.

وانطلاقاً مما سبق يمكن تربية الملكات في طوائف نحل العسل بطريقتين الاولى بوجود الملكة Queenright method والاخرى بانعدام الملكة Queenless method . وعلى الرغم من قوة حافز التيتيم في جعل العاملات تسارع في بناء البيوت الملكية، فأنه سرعان ما تظهر في هذه الطوائف الامهات الكاذبة، ولذلك ينصح مربو ملكات النحل في عَدّ هذه الطوائف بادئةً لبناء البيوت Starter colonies ويمكن اكمال بناء البيوت فيما بعد في خلايا اخرى مكملة Finisher غالبا ما تكون حاوية ملكة Queenright .اضافة الى ذلك يمكن ان تبدأ عملية بناء البيوت الملكية وتكتمل في نفس الطائفة وذلك تحت حافز الاحلال وعندئذ تسمى الطائفة Starter – finisher colony ويتم ذلك عند حجز ملكة الطائفة في الطبقة السفلى وتربية الملكات في الطبقة العليا ( Taber ، 1983).

وعلى العموم يمكن تقسيم طرائق تربية الملكات على قسمين:

1. الطرائق الطبيعية: اذ يمكن الافادة من الملكات المرباة طبيعياً في الطوائف تحت الحوافز التي مر ذكرها والاستفادة منها. وهناك عدة طرائق طبيعية ابتكرها العلماء لتربية ملكات نحل العسل، منهم Hopkins (1911) الذي تمكن من استخدام قرص شمعي يحتوي على يرقات حديثة الفقس وضعه افقياً فوق اطارات طائفة التربية ورفعه قليلاً بواسطة قطع خشبية وبعد اتمام بناء البيوت الملكية قام بنزعها والافادة منها.

واستخدم Miller (1912) اطاراً خشبياً مثبتاً عليه اربع قطع من اساسات شمعية مثلثة الشكل احتوت على يرقات حديثة الفقس وقام بقطع حافة الاقراص الشمعية بسكين حادة لكي تقترب اليرقات من الحافة ثم ادخل الاطار على طائفة التربية وبعد عشرة أيام قام بقطع البيوت الملكية والافادة منها.

واستخدم Smith (1949) شرائح من العيون السداسية الحاوية بيض او يرقات حديثة الفقس ثم ثبتها بواسطة الشمع على شريحة خشبية تُثبت فيما بعد في وسط اطار فارغ ثم يوضع الاطار داخل الطائفة المعدة لبناء البيوت الملكية .

2. الطرائق الصناعية: تعد طريقة دولتل Doolittle في سنة (1889) التي ذكرها Wilkinson و Brown (2002) من اهم الطرائق الصناعية التجارية المستعملة في جميع انحاء العالم وتسمى ايضاً بطريقة الكؤوس الشمعية. وتتلخص هذه الطريقة بعمل كؤوس ملكية صناعية من شمع النحل وتثبيتها على عوارض خشبية، ثم وضع بداخل كل كأس شمعي يرقة صغيرة بعمر اقل من 3 أيام ويتم ذلك بواسطة إبرة التطعيم grafting tool. بعدها يتم ادخال العوارض الخشبية bars الى الطائفة المعدة لتربية الملكات وبعد اكمال بناء البيوت الملكية توزع على نويات التلقيح.

وفي ثمانينيات القرن االعشرين اكتشف الالماني Karl – jenter جهازاً خاصاً بتربية الملكات اسماه باسمه (Jenter apparatus) والذي حاز بسببه على المدالية الذهبية من مجلة النحل Apiacta التابعة للاتحاد الدولي لجمعيات مربي النحل(Apimondia) سنة 1987 (John ,2004).

تعد طريقة جنتر أحدث طريقة لتربية الملكات على نطاق تجارى, وقد قامت شركة هامان الألمانية بتصنيعه ، وتعد هذه الطريقة سهلة, بالإضافة إلى أنها جمعت بين طريقتى دوليتل وسميث فى إنتاج الملكات، فيمكن بواسطتها إنتاج عدد كبير من الكؤوس الشمعية كما فى طريقة دوليتل ، كما يتم فيها استبعاد عملية نقل البيض أو اليرقات (بالتطعيم) كما فى طريقة سميث.

الجهاز عبارة عن علبة بلاستيكية (شكل 1) شفافة مربعة الشكل ابعادها من الخارج 12 × 12 سم وعمق العلبة 2.5 سم وقاعدة العلبة تحتوي على ثقوبٍ مستديرة (عددها 112 ثقب) تثبت بها كعوب صغيرة cell plugs من البلاستك. وغطاء العلبة الامامي عبارة عن حاجز ملكات تتوسطه

فتحة مستديرة قطرها 3.5 سم لها غطاء بلاستيكي مثقب ، وهذه الفتحة تستخدم لادخال الملكة. ويوجد غطاء بلاستيكي مسطح يغطي قاعدة العلبة من الخلف يمكن تثبيته عن طريق اربع نتوءات من البلاستك في فتحات خاصة موجودة على الغطاء. زيادة على ذلك فان لجهاز جنتر ذراعين من البلاستك يمكن عن طريقهما تثبيت الجهاز في النخروب الشمعي .

بعد ادخال الملكة في جهاز جنتر يمكن نقل البيض او اليرقات من الجهاز بواسطة فصل الكعوب plugs من الجهاز بواسطة قلم خاص يسمى handling pin وتثبيتها في كؤوس بلاستيكية Cell cups والاخيرة تثبت ايضاً على حوامل بلاستيكية Cell holders شكل(2)، وهذه مثبتة باطار خشبي حاوٍ عارضتين Cell bars والاخيرة يمكن ادخالها مباشرة في الطوائف المعدة لتربية الملكات.

شكل (1) منظر امامي لجهاز جنتر K.Jenter وبعض مكوناته:

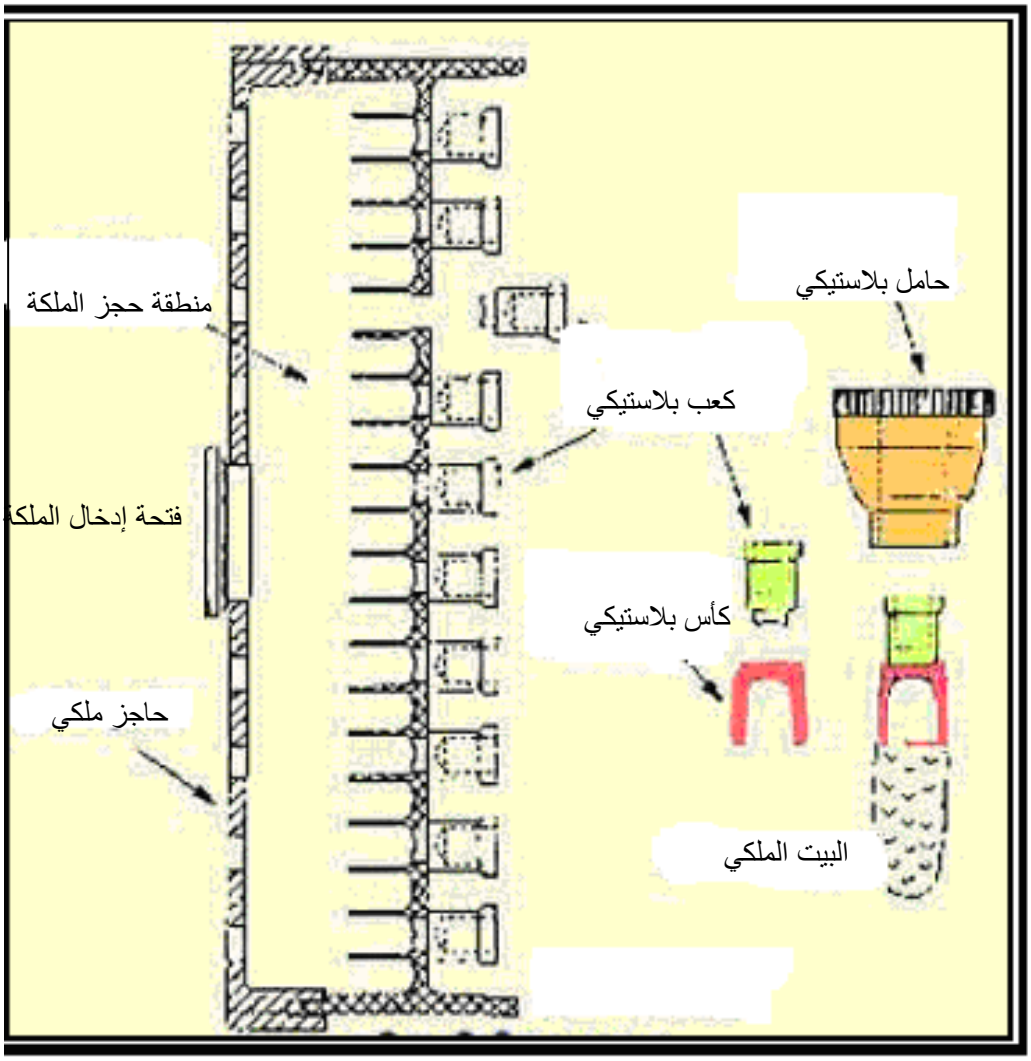
(أ) كعب بلاستيكي.

(ب) كأس بلاستيكي.

(ج) حامل بلاستيكي.

(د) قلم بلاستيكي.

(هـ) تركيب الكأس الملكي.




شكل (2) مخطط جانبي لجهاز جنتر ومكوناته

(عن الموقع الالكتروني www.almaleka.com )

يتميز جهاز جنتر بحسب Gatoria وجماعته (2004) بما يأتي:

1. سهولة وسرعة العمل به مقارنة بالجهد المبذول في طريقة دولتل لتصنيع الكؤوس الشمعية.
2. لا يؤدي الى جرح اليرقات المنقولة من اطار الحضنة الى اطار التربية Cell bar كما يحصل في طريقة دولتل عند نقل اليرقات بإبرة التطعيم.
3. لا يحتاج الى خبرة فنية متخصصة في مجال نقل اليرقات .
4. يستخدم لانتاج اعداد كبيرة من الملكات او الغذاء الملكي.

ويعود سبب عدم وجود دراسات في القطر حول استخدام هذا الجهاز في تربية الملكات لامور عديدة منها عدم توفر الجهاز لدى العديد من النحالين بسبب صعوبة الحصول عليه ، وقلة خبرة النحالين في كيفية التعامل معه.

## 2- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

اجريت الدراسة الحقلية خلال الفترة الممتدة من آذار 2005 لغاية مايس 2006 أي في موسمين لفيض العسل في منطقة الفرات الاوسط / بساتين مدينة الكوفة. اجريت في الموسم الاول لعام 2005 مقارنة لمدى كفاءة تربية الملكات في شكلين Forms من طوائف نحل العسل المحلي *Apis mellifera* L. هما الطوائف ذات الملكة الداكنة والطوائف ذات الملكة الصفراء، كذلك درست وحددت بعض العوامل كتقنية جهاز جنتر وكيفية تقديم الاغذية واشكالها وغيرذلك من الامور الواجب تحديدها , بعدها اختيرت الطائفة والاسلوب الأكفأ لإكمال بقية التجارب عليها في الموسم الثاني من السنة 2006 .اما الدراسة المختبرية فقد اجريت في الفترة من آذار – مايس 2006.

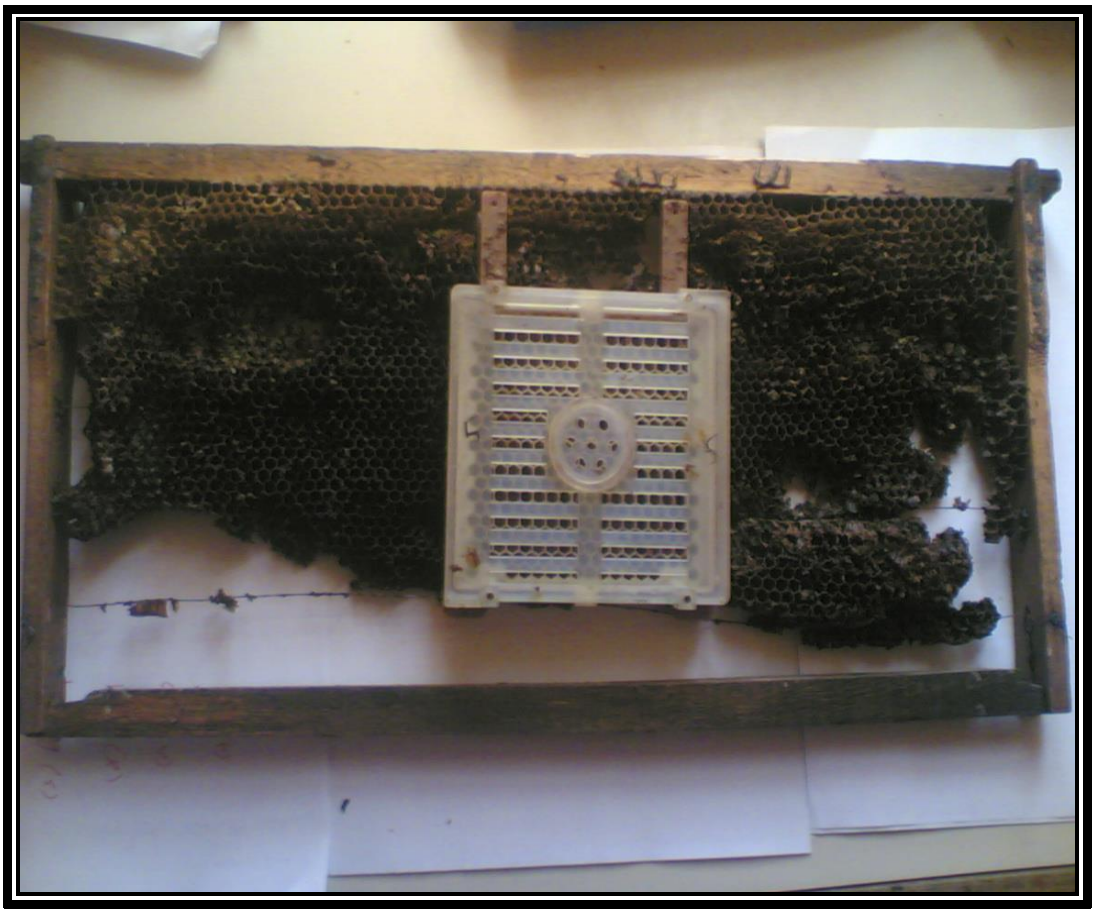
### اولاً: الدراسة الحـــقلية

### 2 -1 تربية ملكات نحل العسل صناعياً باستخدام جهاز جنتر

### 2 – 1 – 1 طلي الجهاز وتركيبه ووضعه في الطوائف المربية للملكات

طليت أجزاء جهاز جنتر جميعها بشمع النحل الطبيعي قبل استعماله لزيادة تقبله من قبل النحل، إذ تم طلي الواجهتين الامامية والخلفية للجهاز بامرار كرة من الشمع عليها، اما كيفية طلي الحوامل holders والكؤوس cups والكعوب plugs البلاستيكية فتم بغمرها في الشمع المنصهر ورفعها بسرعة منه.

وعن كيفية تركيب جهاز جنتر بالنخروب الشمعي drawn comb(الذي هو اساس شمعي comb foundation سبق ان تم بناء عيونه السداسية من قبل النحل) فتم بازالة الشمع من المنطقة الواقعة في منتصف النخروب وبمساحة مساوية لمساحة الجهاز (شكل 3) ثم ثبت في اعلى النخروب بواسطة ذراعي الجهاز.

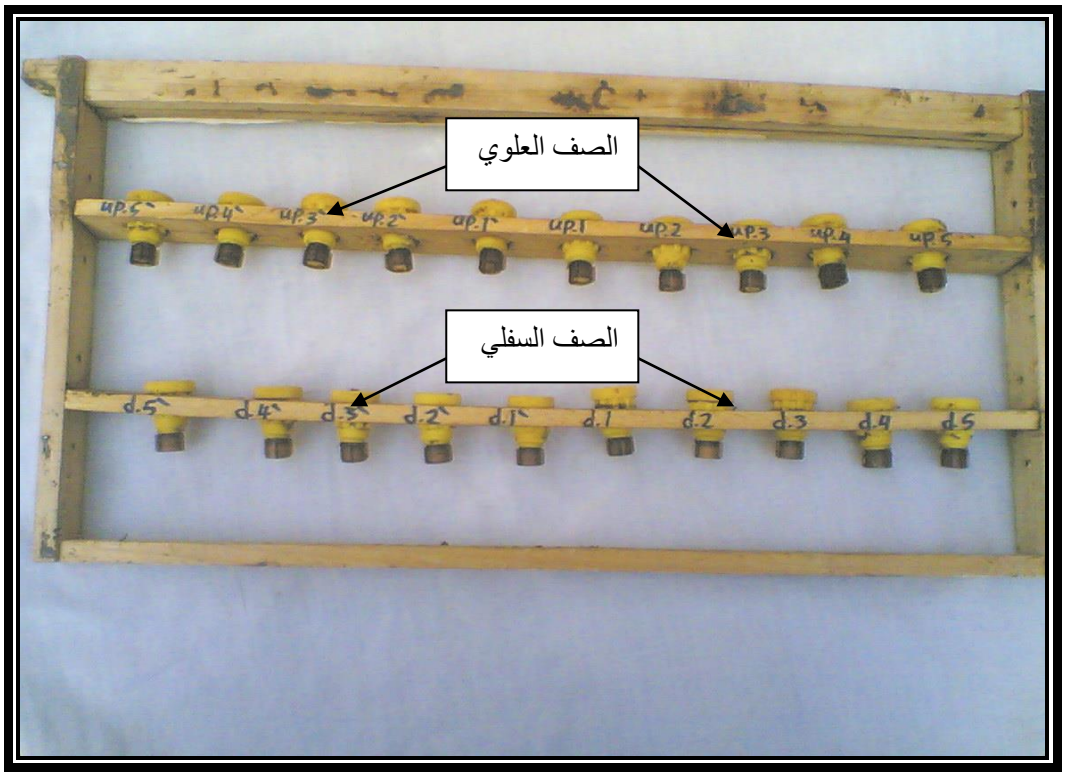


شكل (3) تركيب جهاز جنتر بالنخروب الشمعي

وعن كيفية وضع الجهاز في الطائفة المراد تربية الملكات منها Cell Breeding colony فتم ذلك بعد تثبيت اجزائه في اماكنها المخصصة لها، وبعد ان ثبت بالنخروب اصبح الجهاز بهذه الحالة معروفاً بقرص وحدة التربية "Rearing comb" . بعدها مسكت ملكة الطائفة المنتخبة لتربية الملكات منها ووضعت في القرص الذي حُشر بين اقراص الحضنة المفتوحة. بعد حوالي 48 ساعة وضعت الملكة بيضاً في اغلب العيون السداسية الموجودة في الجهاز، بعد ذلك فتح الجهاز واطلقت الملكة في الطائفة خارج الجهاز.

## 2 – 1 – 2 تهيئة الاطار الحامل للكؤوس Cell bar واعداده

الاطار الحامل هو اطار خلية حديثة (لانكستروث) بدون اسلاك تم تثبيت عارضتين من الخشب فيه (شكل 4)، كل عارضة تحوي 10 ثقوب، قطر الواحد حوالي 17.5 ملم يثبت فيها الحوامل البلاستيكية cell holders التي تحمل الكؤوس البلاستيكية cell cups المحتوية على الكعوب البلاستيكية cell plugs. رقمت مواقع البيوت الملكية على كل عارضة خشبية بالارقام 1، 2، 3 ، 4 ، 5 ، 1َ ، 2َ ، 3َ ، 4 ◌َ ، 5 ◌َ ، إذ يمثل الرقمان 1 ، 1 ◌َ الموقع المركزي والرقمان 2 ،2َ الموقع قرب المركز والرقمان 3 ، 3 ◌َ الموقع قرب الحافة والرقمان 4 ، 4 ◌َ الموقع الطرفي او الحافة اما الرقمان 5 ، 5 ◌َ فيمثلان موقع الحافة البعيدة ( Hatch وجماعته ، 1999 ؛ Rhodes و Somerville، 2003) كما هو مبين في الشكل 4 .




شكل (4)الاطار الحامل للكؤوس Cells bar ومواقع البيوت الملكية.

اعطيت المواقع الموجودة في الصف العلوي (العارضة الخشبية العلوية) الرمز (.up) في حين اعطيت المواقع الموجودة في الصف السفلي (العارضة الخشبية السفلية) الرمز (.d) فمثلاً يشير الرمز up.1 الى الموقع المركزي للصف العلوي وهكذا.

## 2 – 1 - 3 نقل الكعوب البلاستيكية من جهاز جنتر الى الاطار الحامل للكؤوس

بعد اطلاق سراح الملكة المحجوزة في جهاز جنتر، وبعد ان وصل عمر اليرقات الفاقسة فيه الى حوالي 1 – 2 يوم، جرى فصل الكعوب البلاستيكية من الجهاز ونقلها الى الاطار الحامل للكؤوس تمهيداً لوضعه في الخلية المكملة لبناء البيوت الملكية وتم ذلك باتباع الخطوات الاتية:

1. رفع قرص وحدة التربية من الطائفة المربية (التي يمكن ان يعبر عنا بالطائفة البادئة لتربية الملكات التي بدأت بتربية الملكات من البيضة الى حين وصولها الى يرقة بعمر 1 – 2 يوم) ثم لفه بسرعة بقماش مبلل حتى لا يجف الغذاء الملكي الموجود مع اليرقات.

2. نقل القرص الى مكان ذي ظل بعيداً عن تيارات الهواء، ثم رفع الغطاء الخلفي لجهاز جنتر وتم فصل الكعوب البلاستيكية المحتوية على اليرقات بواسطة القلم البلاستيكي وثبتت في الكؤوس البلاستيكية.

3. ثبتت الكؤوس في الحوامل البلاستيكية المثبتة في الاطار الحامل .

4. وضع الاطار الحامل للكوؤس في مكانه المخصص في الطائفة المكملة للبيوت الملكية التي سيأتي ذكرها بالتفصيل لاحقاً (عبد المنعم، 1995).

## 2 – 2 تهيئة الطوائف المعدة لتربية الملكات.

### 2 – 2 – 1 الطائفة البادئة او المربية للبيوت الملكية

استناداً الى التجربة التي تمت في الموسم الربيعي 2005 لاختيار واحدٍ من لوني (شكلي) ملكات طوائف نحل العسل (ذات الملكة الصفراء او ذات الملكة الداكنة) الاكفأ في عملية تربية الملكات، تم في الربيع اللاحق سنة 2006 اختيار طائفة قوية ذات ملكة صفراء بعمر سنة واحدة يشغل نحلها حوالي طبقتين كاملتين وكل طبقة ذات 10 اطارات لانكستروث لتكون مصدراً موحداً لكافة اليرقات التي ستربى الى ملكات وذلك لتلافي ما يمكن من عوامل التغيرات الوراثية والتي يحتمل ان تؤثر في النتيجة على الملكات المرباة.

ادخل قرص وحدة التربية فارغاً قبل البدء بالتجربة بحوالي يومين الى الطائفة المربية لغرض تعود النحل عليه ومط العيون السداسية لجهاز جنتر. بعد ذلك تم حجز الملكة فيه حوالي 2 يوم ثم أطلقت الملكة بعد ان ملئت العيون السداسية لجنتر بالبيض. بعد حوالي 3 – 4 ايام ( وهي الفترة اللازمة لفقس البيض الى يرقات) نقلت اليرقات الفاقسة الى الطوائف المكملة عبر الاطار الحامل للكؤوس وتعرف هذه العملية بالتطعيم Grafting.

### 2 – 2 – 2 الطوائف المكملة للبيوت الملكية

قبيل بدء موسم فيض العسل وبالتحديد في شهر شباط من العام 2006 جرى تغذية خلايا المنحل خارجياً على محلول السكروز 50 % لغرض تحفيز النحل على السروح وتنشيط الملكات لوضع البيض. بعدها اختيرت مجموعة من الطوائف ذات الملكة الصفراء والتي وصلت كثافتها النحلية الى ما يقارب الطبقتين لتكون الطوائف المكملة لبناء البيوت الملكية . جرى اعداد هذه

الطوائف حسب ما اورده Wilkinson و Brown (2002) و Wei و جماعته (1999) إذ قاموا بتربية الملكات في طوائف حاوية ملكة Queenright بعد حجزها في الطبقة السفلى بحاجز ملكات ، كما سبق ليزبك (1996) ان اوصى باستخدام هذه الطريقة في طوائف نحل العسل في لبنان. ويبين الشكل 5 التصميم المعتمد.

اعد هذا التصميم قبل حوالي يومين من ادخال الاطار الحامل للكؤوس للطوائف المكملة إذ وضع هذا الاطار فارغاً في هذه الطوائف لتعود النحل عليه . وكان يجري تحطيم البيوت الملكية المبنية طبيعياً خارج الاطار الحامل للكؤوس في الطبقة العليا (كل اسبوع تقريباً) في اثناء عملية تربية الملكات لغرض توجيه النحل الى بناء البيوت الملكية المقدمة اليه. وزيادةً على ذلك كانت الحضنة تدور اسبوعياً brood rotation بين الطبقتين العليا والسفلى وذلك بانزال الاطر الفارغة ورفع اطر الحضنة المغلقة للطبقة العليا لكي يزداد نحلها الحاضن الصغير السن.

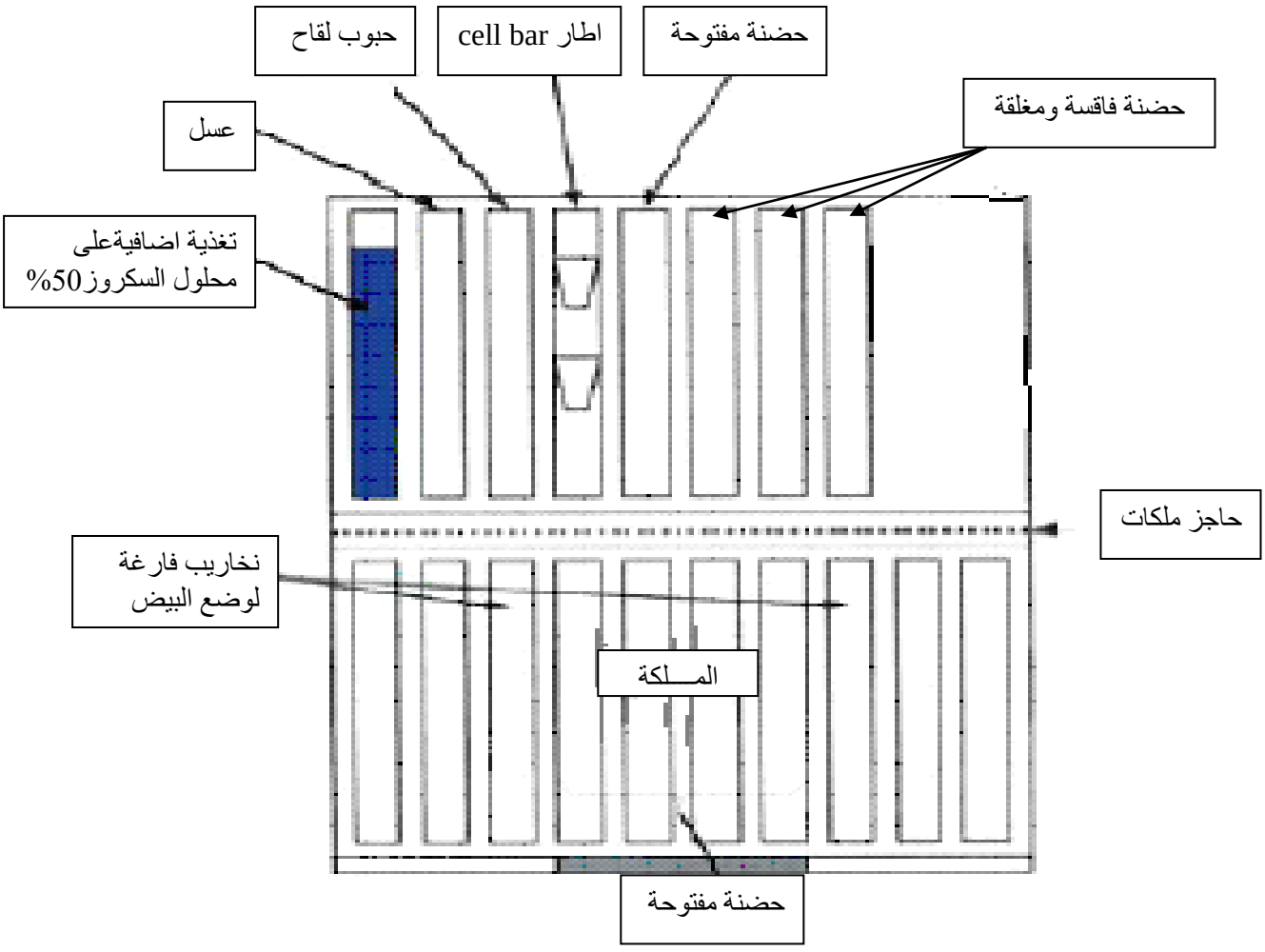
### 2 – 2 – 3 حضانة البيوت الملكية الناضجة

بعد ان ختمت البيوت الملكية وقبيل بزوغ الملكات منها بيومين نقلت هذه البيوت مع الاطار الحامل لها الى المختبر لحضانتها والغرض من ذلك هو الحصول على جميع الملكات التي تنجح في البزوغ وفي عمر معلوم من اجل اجراء القياسات البدنية physical characterstics عليها بنجاح كما يمكن تسجيل عدد البيوت التي تفشل في البزوغ والتي لم تفقس في الحاضنة بصورة طبيعية.

تمت عملية الحضن بعد فصل البيوت الملكية برفق بالاستعانة بالقلم البلاستيكي ووضعها في اطباق بتري مثقبة الغطاء محتوية على قطعة صغيرة من نخروب شمعي يحوي القليل من العسل وبجانبه قطنه مشبعة قليلاً بالماء.علمت الاطباق بارقام مواقع البيوت الملكية نفسها على الاطار الحامل للكؤوس ثم حضنت بدرجة حرارة 33 ± 2 م° ورطوبة نسبية 55 – 60% .

## 2 - 3 تصميم التجارب Experimental design

جرى تقسيم طوائف نحل العسل المعَدّة لإكمال بناء البيوت الملكية(التي بُدأ ببنائها في الخلايا المربية Cell breeding colony ) الى أربع مجاميع وكل مجموعة مؤلفة من 3 طوائف (مكررات)، وُحِدَتْ الكثافة النحلية بصورة تقريبية لكافة الطوائف إذ تشغل كل طائفة حوالي 14 أطاراً مع اضافة اطاري عسل وحبوب اللقاح وتوحيد مساحة الحضنة ، وجرى اعداد الطوائف كما ذكر الفقرة السابقة 2 – 2 – 2 وحسب الشكل 5 في ادناه.




شكل (5) تصميم الطائفة المكملة للبيوت الملكية

كانت الطوائف جميعها موجودة في موقع واحد وموزعة بصورة عشوائية كما في شكل 6 في ادناه.

شكل (6) التوزيع العشوائي لطوائف داخل المنحل ، إذ تمثل :

A: طوائف معاملة العسل مع طلع النخيل (مع التغذية الطبيعية) .

B: طوائف معاملة العسل مع ® Bee pro (مع التغذية الطبيعية)

C : طوائف معاملة محلول السكروز 50% (مع التغذية الطبيعية)

D: طوائف معاملة السيطرة (تغذية طبيعية فقط)

إن المسافة بين طائفة واخرى بلغت 1 – 2 متر . غذيت الطوائف داخلياً (اضافة لتغذيتها الخارجية الطبيعية) على المعاملات الغذائية في شهر آذار وعند اول ظهور للذكور البالغة في

الطوائف لان في ذلك دليلاً على استعدادها لتربية الملكات. غذيت كل طائفة اضافياً قبل حوالي 5 – 7 أيام من ادخال اليرقات الملكية عليها (التطعيم)، وهذه الفترة كافية لهضم وتمثيل الغذاء المقدم وتحوله الى غذاء للحضنة يفرز من قبل النحل الحاضن (Winstone ، 1987 ؛ Anderson ، 2004). تم توزيع المجاميع الاربع للمعاملات الغذائية كالآتي:

**المجموعة الاولى /** غذيت 1 ليتر محلول السكروز 50% اضافة الى المعاملة الغذائية المؤلفة من العسل مع طلع النخيل (بنسبة 50 غم/ كغم) وبواقع 250 غم / يوم / طائفة.

**المجموعة الثانية /** غذيت 1 ليتر محلول السكروز 50% اضافة الى المعاملة المؤلفة من العسل مع ®Bee pro(بنسبة 50 غم/ كغم) وبواقع 250 غم / يوم / طائفة .

**المجموعة الثالثة/** غذيت فقط 1 ليتر محلول سكروز 50 % يومياً.

**المجموعة الرابعة/** تركت تتغذى طبيعياً لسروحها الطبيعي ولم تُقدم لها أية تغذية اضافية.

من الواجب ذكره ان جميع الطوائف تركت لسروحها الطبيعي ،كما انه حصل فقدان بعض الطوائف اثناء اجراء بعض التجارب مما سبب نقصاً في عدد المكررات ولكن هذا الامر مقبولٌ احصائياً (الراوي وخلف الله، 2000).

## 2 – 4 تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها

### 2 – 4 – 1 اللون

حددت ثماني طوائف متساوية الكثافة النحلية تقريباً وذات ملكات بعمر واحد (حوالي سنة واحدة) أربع منها ذات لون اصفر والأربع الأخريات ذوات لون داكن، وجرى تقويتها وتحفيزها على السروح المبكر وتربية الحضنة عبر تغذيتها على محلول السكروز 50% قبيل بدء موسم فيض العسل للموسم الربيعي لعام( 2005) وبعد ان ظهرت في الطوائف ذكورٌ بالغة جرى تربية الملكات فيها.

وحسبت النسبة المئوية لتقبل البيوت الملكية او اليرقات المنقولة Transferred Larvae Acceptance Percentage (TLAP) بعد 1 – 3 يوم من عملية التطعيم (Woyke و Bobrzecki ، 1978 ؛ Wilkinson و Brown ، 2002) و حسب المعادلة الاتية:

$$\text{النسبة المئوية لتقبل البيوت الملكية او اليرقات المنقولة (TLAP)} = \frac{\text{عدد البيوت الملكية التي بنيت}}{\text{العدد الكلي للبيوت المقدمة}} \times 100$$

## 2 – 4 – 2 صلة القرابـــــــة

لمعرفة تأثير صلة القرابة ما بين العاملات الحاضنة واليرقات المقدمة اليها لتربيتها الى ملكات والتي سبق ان اشارت لها دراستا Châline وجماعته (2003) و Moretto وجماعته(2004 ).

قسمت طوائف نحل العسل المعدة لتربية الملكات على معاملتين:

**الاولى/** تم تطعيمها بيرقات مأخوذة من الطائفة نفسها،واسميت المعاملة بتربية الأقارب.

**الثانية /** طعمت بيرقات مأخوذة من طوائف اخرى، واسميت المعاملة بتربية الاباعد .

حسبت نسبة التقبل لكلا المجموعتين كما سبق ذكره في الفقرة السابقة (2 – 4 – 1) وكذلك قيست اطوال البيوت الملكية.علماً ان كلا المعاملتين من الطوائف ذات ملكة صفراء.

## 2 – 4 – 3 موقع البيت الملكي

حسبت النسبة المئوية لتفضيل عاملات نحل العسل مواقع البيوت الملكية Cell Position Preference Percentage (CPPP) المشار اليها سابقاً في الفقرة (2 – 1 – 2)سابقاً في ضوء متابعة التجربة السابقة (2 – 4 – 2) علماً ان المعاملة هي تربية الاقارب ،وحسب المعادلة الاتية :

$$\text{النسبة المئوية لتفضيل موقع ما (CPPP)} = \frac{\text{عدد البيوت الملكية المبنية في ذلك الموقع}}{\text{عدد البيوت الكلي المبني لكافة مواقع اطار Cell bar نفسه}} \times 100$$

## 2 – 5 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في البيوت الملكية والملكات الناتجة من عملية تربية الملكات .

### 2 – 5 – 1 تأثير التغذية الاضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه.

حسبت النسبة المئوية للتقبل للطوائف ذات الملكة الصفراء المربية للأباعد من اليرقات كما مر ذكره سابقاً في الفقرة (2 – 4 – 1) وكذلك حسبت عدد البيوت المهدمة أو المرفوضة Turn down التي قرضت ورميت يرقاتها وتناولت العاملات غذائها الملكي . اما عدد البيوت الملكية الفاشلة في البزوغ فهي البيوت التي ختمت لكن لم تخرج منها ملكة عذراء بعكس البيوت الناجحة في البزوغ التي خرجت او بزغت منها ملكات عذارى.

### 2 – 5 – 2 تأثير التغذية الاضافية في مدة التطور الكلية للبيت الملكي ومدة ما قبل ختمه ومدة ما بعد ختمه

حسبت مدة التطور الكلية Total development time للبيوت الملكية ابتداءً من وضع البيض لحين بزوغ الملكة العذراء من ذلك البيت ، في حين تعبر مدة ما قبل الختم Precapping period عن الفترة الواقعة ما بين وضع البيض في البيت الملكي وختمه. اما فترة ما بعد الختم Postcapping period فتمثل المدة الزمنية من بدء ختم البيت الملكي لغاية تحرر الملكة العذراء منه.

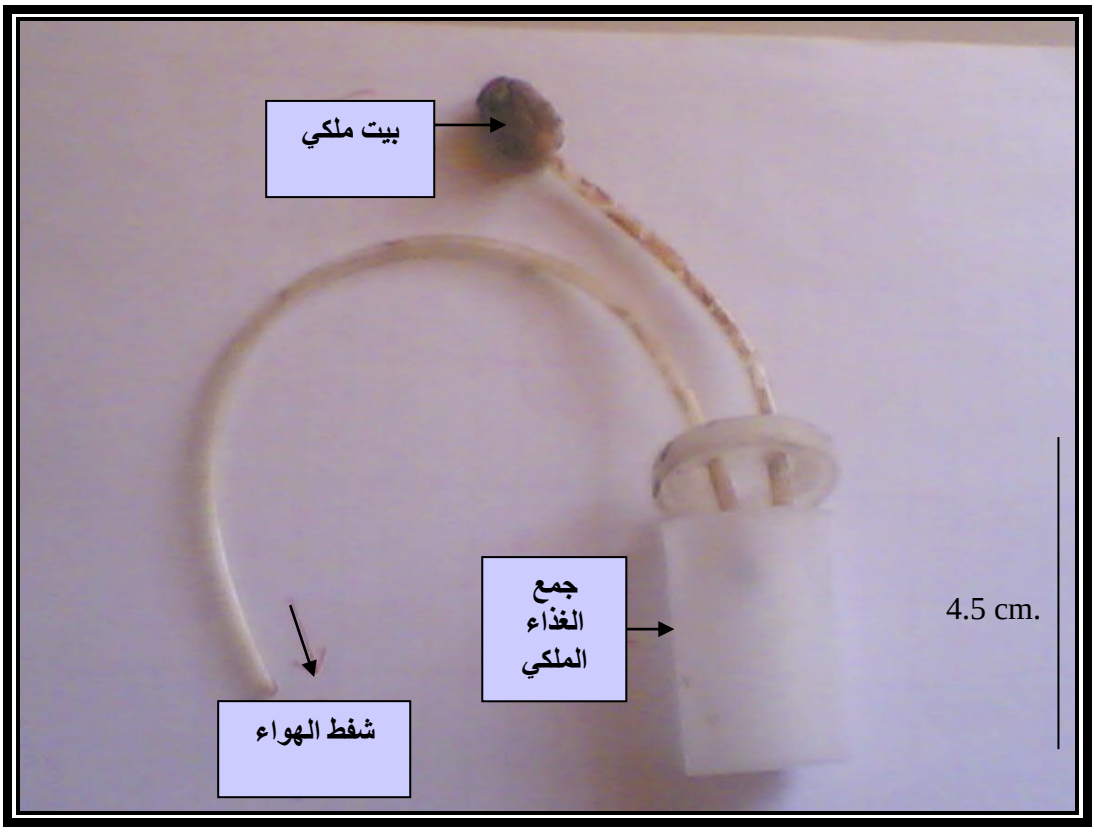
**2– 5 –3 تـأثير التغذيــة الاضــافية فــي اطـوال واوزان الملكــات العـذارى الناتجــة مــن عملية التربية**

بعد بزوغ الملكات مباشرة من البيوت الملكية المحضنة في المختبر - والمشار اليها فـي الفقرة (2 – 2 – 3) - قيس وزنـها وطولها.

**2 – 5 -4 تأثير التغذية الاضافية في اطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتجة منها.**

بعد ان وصل عمر اليرقة داخل البيت الملكي الـى ثلاثـة ايـام وهذا العمر يمكن ان يجنـى منـه اكبر كمية من الغذاء الملكي ( Krell، 1996)، فصل البيت الملكي عن اطار الكؤوس وازيلت اليرقة منه ثم وزن بالكامل، بعدها سُحب او شُفط الغذاء الملكي بقنينة جمع الغذاء الملكي ( الشكل 7). وزن البيت مرة أخرى والفرق بين الوزنين يمثل وزن الغذاء الملكي لكل بيت.

بعـد اخـذ البيوت الملكية المختومة والناضجة الى المختـبر - كما تم الاشــارة اليه في الفـقرة السـابـقة (2 – 2 – 3) - تم قياس طولـها من قمـة البيت الملكـي لغايـة بدايـة الكـأس البلاستيكي الـذي يستقر عليه.




شكل (7) قنينة جمع الغذاء الملكي

## 2 – 6 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض انشطة طائفة نحل العسل *A.mellifera* L. .

### 2 – 6 – 1 تأثير التغذية الاضافية في نشاط النحل الجامع لحبوب اللقاح.

استناداً الى ما ذكره Somerville (2000) من ان تغذية نحل العسل على بدائل ومكملات حبوب اللقاح يعمل على تقليل سروح النحل لجمع حبوب اللقاح، اعدت هذه التجربة في نيسان 2006 إذ جرى حساب عدد النحل الجامع لحبوب اللقاح/ 5 دقائق / طائفة لكافة المعاملات وللفترة الصباحية فقط (00: 08 – 00: 09) التي وجدتها في ضوء مشاهداتي الحقلية أنه يتركز فيها جمع حبوب اللقاح، ولمدة 3 أيام وذلك أثناء تغذية الطوائف داخلياً بالمعاملات الغذائية المختلفة.

**2 – 6 – 2 تـأثير التغذيـة التعويديـة بمحلـول السـكروز 50% فـي تفضـيل عـاملات نحـل العسل للأغذية الإضافية خارجياً .**

قسمت هذه التجربة الى قسمين:

**القسم الاول/** قبل بدء التجربة لهذا القسم بيومين، وضـع ثمـاني اطبـاق بتـري تحتـوي محلـول السكروز 50% على احد الخلايا الفارغة وامام الطوائف المستخدمة في التجارب السابقة لجذب النحل اليها وتعوده على المكان وسميت هذه التغذيـة بالتغذيـة التعويديـة ، بعد هذه المدة وضـعت المعـاملات الغذائية الآتية في الاطباق الثمانية بواقع طبقين لكل معاملـة. المعـاملات هـي العسل فقط والعسل مـع طلع النخيل والعسل مع ®Bee Pro ومحلول السكروز 50 %.

جرى الاختبار في ذروة نشاط النحل لجمع الرحيق وهو الساعة 15:00 – 17:00 كما لاحظت ذلك حقلياً. وكررت التجربة ثلاثة ايام من شهر نيسـان 2006، اذ تـم حسـاب عدد النحـل الكلـي لطبقـي كل معاملة بعد مرور 15 دقيقة من وضع المعاملات الغذائية ولكل ساعة من ساعات العصر الثلاث إذ استمر حساب عدد النحل لمدة 5 دقائق / طبق (Thomas وجماعته ، 2003) لذلك تم اخذ 3 قراءات يومياً لكل طبق .علماً ان المواد الغذائية كانت تضـاف بإستمرار للاطباق.

**القسم الآخر/** جرى اتباع الخطوات المشار اليها في القسم الاول نفسها ما عدا انه لم يتم تقديم التغذية التعويدية على محلول السكروز 50% قبل وضع المعاملات الغذائية المختبرة.

## ثانياً: الدراسة المختبرية

### 2 – 7 تـأثير التغذيـة الاضـافية الصـناعية فـي بعـض الجوانـب الوظيفيـة لعاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص.

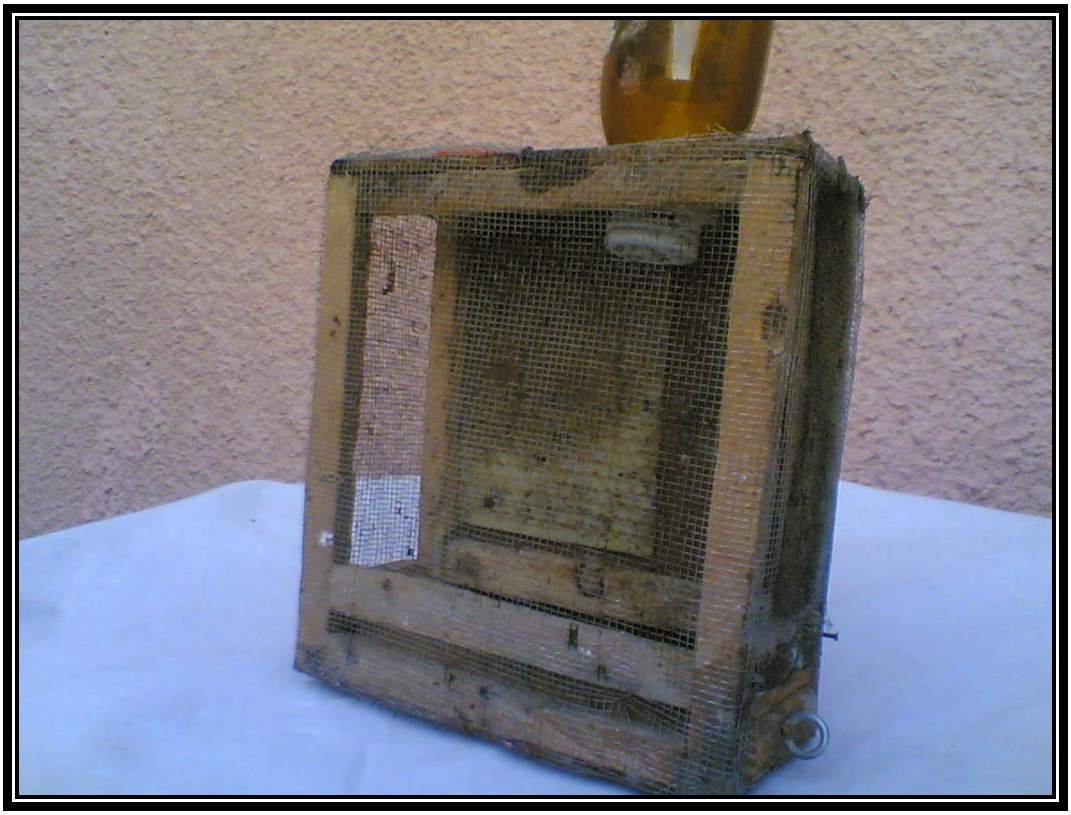
#### 2 – 7 – 1 تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات المحجوزة .

عُملَ قفص خشبي صغير (15 × 17 × 8) سم لتربية عاملات نحل العسل داخل المختبر وهو يشبه الى حد ما التصميم الذي اعتمده Pernal و Currie (2000) كما هو مبين في شكل 8 . زود القفص من الاعلى بفتحتين دائريتين قطر الواحدة 3 سم مخصصة لوضع قنينة سعة 125 مل يمكن ملؤها بالماء او محلول السكروز او أية مادة سائلة اخرى يراد اختبارها، ثقب غطاء هذه القنينة بعدة ثقوب صغيرة تسمح بنزول السائل على شكل قطرات عند قلبها فوق القفص، علماً بان كافة المعاملات زودت بالماء باستمرار كلما نفد *ad libitum* (Dombroski وجماعته ، 2003).

لصقت قطعة اساس ذات عيون سداسية بلاستيكية على الواجهة الخشبية الخلفية للقفص لوقوف النحل عليها واستراحته، اما الواجهة الامامية والواجهتان الجانبيتان فهما عبارة عن تول معدني . يحوي القفص في قاعدته على دُرْجاً صغيراً (14 × 4.5 × 1) سم وضع فيه قطعة صغيرة من نخروب شمعي التي زودت بالمعاملات الغذائية المختبرة والتي شملت :(1) العسل مع طلع النخيل.(2) العسل مع Bee Pro® .(3) العسل وحده .و(4) محلول السكروز 50% (السيطرة ) . ان النحل الذي تم حجزه في هذه الاقفاص واجراء التجارب عليه تم الحصول عليه من اطار حضنة مغلقة على وشك البزوغ ، حُضّن في جو الغرفة الاعتيادي (30 ± 2 مْ) بتأريخ 26 آذار 2006 . علماً بان مصدر النحل لجميع المعاملات كان من طائفة واحدة وذلك منعاً لحصول بعض التغايرات الناتجة من الاختلافات الوراثية ( Dombroski وجماعته، 2003؛ Szymas و Jedruszuk، 2003).

وضع في كل قفص حوالي 50 – 60 عاملة نحل .*A.mellifera* L بعمر 1 -2 يوم وبواقع 3 مكررات (اقفاص) لكل معاملة. وزودت كل الاقفاص بالأغذية المختبرة منذ اليوم الاول لوضعها

داخل الاقفاص .وحضنت الاقفاص بدرجة حرارة 30 ± 2 مْ ورطوبة نسبية 40 – 60 %. تم قياس طول العمر وذلك بحساب عدد الايام اللازمة لموت 10 و 25 و 50 و 75 و 90 و 99 % من النحل (Schmidt وجماعته، 1989).



شكل (8) القفص المختبري لتربية النحل

## 2 – 7 – 2 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى المائي لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة.

حُجز حوالي 20 -30 نحلة في كل قفص من اقفاص المعاملات الغذائية المشار اليها في الفقرة السابقة (2 – 7 – 1) وبواقع 3 اقفاص للمعاملة الواحدة. وزودت كل الاقفاص بالأغذية المختبرة منذ اليوم الاول لوضعها داخل الاقفاص . وبعد وصول النحل الى الاعمار 3 و 6 و 9 يوم اخذت هذه

الاقـفاص ووضعت تحت التبــريد في المجمـدة لمدة 30 – 40 دقيقة لقتل النحل (Sagili وجماعتـه ، 2005) . حدد المحتوى المائي للنحل باخذ وزنه مباشرة بعد القتل، ثم جُفف بـالفرن الكهربـائي علـى درجـة حـرارة 60 – 70 مْ لمـدة اسـبوع ، بعـدها أُخـذ وزنــه ثانيـة بـالميزان الحسـاس نـوع (Sartorius BL 210 S) . فتكون:

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي} = \frac{\text{وزن النحلة الطري – وزنها بعد التجفيف}}{\text{وزن النحلة الطري}} \times 100$$

### 2 -7 -3 تأثير التغذية الاضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة

جرى حساب الوزن الجاف لجسم العاملات المحجوزة بالاقفاص وكذلك حساب الوزن الجاف للمنطقة الصدرية فقط وذلك بمتابعة التجربة المذكورة في الفقرة السابقة (2 – 7 – 2).

### 2 – 7 – 4 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة

حدد المحتوى البروتيني لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص وهـي مغذاة علـى المعـاملات الغذائيـة المختلفـة وبالاعمـار 3و 6 و 9 يـوم ،بحسـب طريقـة Bishop وجماعتـة (1985) لتقدير المحتوى البروتيني بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 555 نانومتر بوجود كاشف البايوريت .

### ثالثاً: التحليل الاحصائي Statistical Analysis

حللت نتـائج الدراسة الحالية باستخدام التجارب العاملية على وفـق التصـميم التـام التعــشية C. R. D وقورنت متوسطات الصفات المدروسة باستخدام اقل مدى معنوي L.S.R وحسب اختبـار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000).

## 3 – 1 تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها

### 3 – 1 – 1 اللــون

يبين الجدول 1 النسب المئوية لتقبل اليرقات المنقولة(TLAP) بواسطة إطار الكؤوس في الطوائف ذات الملكة الصفراء والطوائف ذات الملكة الداكنة, إذ بلغ المعدل العام لنسب التقبل في هذه الطوائف 50.19 و 18.43% على التوالي ، وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي (p=0.05) الى وجود فروقاً معنويةً بين معدلات نسب التقبل . كما يوضح الجدول 1 ان معدل أطوال البيوت الملكية التي بنتها عاملات النحل في الطوائف ذات الملكة الصفراء بلغ 20.87 ملم بينما بلغ في الطوائف ذات الملكة الداكنة 26.0 ملم ، ولم تشر نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقاً معنويةً في معدل طول البيت الملكي على الرغم من تفوق طول البيت الملكي العائد للطوائف ذات الملكة الداكنة على الطوائف ذات الملكة الصفراء .

وتشير الـنتائج الى تباينٍ في نسبة التــقبل بين الطوائف المتشابهة في الشكل(اللون) اذ تراوحت نسب الـتــقبل في الطوائف ذات الملكة الصفراء بين 30.76 – 60 % في حين تراوحت نسب التقبل في الطوائف ذات الملكة الداكنة بين 15 – 20%.

جدول (1) نسب تقبل (TLAP) وأطوال البيوت الملكية في طوائف نحل العسل *Apis mellifera* L. ذات الملكة الصفراء وذات الملكة الداكنة .

| رمز الطائفة | طوائف ذات الملكة الصفراء | | طوائف ذات الملكة الداكنة | |
|---|---|---|---|---|
| | %للتقبل (TLAP) | معدل أطوال البيوت الملكية (ملم) | %للتقبل (TLAP) | معدل أطوال البيوت الملكية (ملم) |
| A | 55 (11/20) * | 25.8** | 15.0 (3/20) | 25.0 |
| B | 30.76 (4/13) | 16.5 | 20.0 (4/20) | 24.1 |
| C | 55 (11/20) | 20.2 | 18.75 (3/16) | 25.0 |
| D | 60 (6/10) | 21.0 | 20 (4/20) | 30.0 |
| المعدل | 50.19 a | 20.8 a | 18.43 b | 26.0 a |

الأرقام التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* : يشير الى عدد البيوت الملكية المبنية من اصل البيوت المقدمة .

** : كل رقم يمثل معدلا لمجموعة من البيوت الملكية .

## 2-1-3 صلة القرابـــة

يبين الجدول 2 ان طوائف نحل العسل *A. mellifera* تفضل كثيرا تربية الاقارب من اليرقات التي نشأت أصلا في نفس طائفتها مقارنة بالتي تقدم اليها من طوائف أخرى (ما يمكن أن يطلق عليه بتربية الاباعد ) , اذ بلغت نسب التقبل لبناء البيوت الملكية أو اليرقات المنقولة (TLAP) 78.08 و 26.45 % على التوالي , وعلى العكس من ذلك فقد ازدادت أطوال البيوت الملكية المقدمة من طوائف أخرى(تربية الاباعد) على أطوال البيوت الملكية المبنية من نفس الطائفة(تربية الاقارب), إذ بلغ معدل الأطوال 23.81 و 21.12 ملم على التوالي .

وأشارت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقٍ معنوية بين معدلات نسب التقبل المئوية وانعدام المعنوية ما بين معدلات اطوال البيوت الملكية .

جدول (2) تأثير صلة القرابة في نسب تقبل واطوال البيوت الملكية اثناء عملية تربية ملكات نحل العسل *A.mellifera* ذات الملكة الصفراء.

| رمز الطائفة | تربية الأقارب | | تربية الأباعد | |
|---|---|---|---|---|
| | % للتقبل (TLAP) | معدل اطوال البيوت الملكية(ملم) | % للتقبل (TLAP) | معدل اطوال البيوت الملكية(ملم) |
| A | (14/18) 77.77* | 21.57 | (1/18) 5.5 | 25.0 |
| B | (13/17) 76.47 | 20.73 | (8/18) 44.44 | 25.25 |
| C | (12/15) 80.0 | 21.07 | (5/17) 29.41 | 21.2 |
| المعدل | 78.08 a | 21.12 a | 26.45 b | 23.81 a |

- الارقام التي تحمل حروفا متشابهة لنفس الصفة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* : يشير الى عدد البيوت الملكية المبنية من اصل البيوت المقدمة.

### 3-1-3 موقع البيت الملكي

يوضح الجدول 3 مدى تأثير مواقع البيوت الملكية المثبتة على اطار الكؤوس والمشار اليها سابقاً (الفقرة 2 – 1 – 2) على تفضيل احدها على الآخر، وبنائه من قبل العاملات الحاضنة.على الرغم من عدم وجود فروقاً معنوية في تفضيل المواقع ، الا ان نسب التفضيل المئوية للمواقع تباينت من 4.94 - 13.06 % . ويتبين من النتائج ان العاملات تفضل البيوت الملكية كلما ابتعدت عن مركز الاطار.

جدول (3) نسب تفضيل مواقع البيوت الملكية (cppp) من قبل عاملات نحل العسل *A.mellifera* اثناء عملية تربية الملكات.

| رمز الطائفة | % لتفضيل مواقع البيوت الملكية (cppp) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الصف العلوي لاطار cell bar | | | | | الصف السفلي لاطار cell bar | | | | |
| | up.1** | up.2 | up.3 | up.4 | up.5 | d.1*** | d.2 | d.3 | d.4 | d.5 |
| A | 7.14 (1/14)* | 14.28 (2/14) | 14.28 (2/14) | 14.28 (2/14) | 14.28 (2/14) | 7.14 (1/14) | 7.14 (1/14) | 7.14 (1/14) | 7.14 (1/14) | 7.14 (1/14) |
| B | 7.69 (1/13) | 15.38 (2/13) | 15.38 (2/13) | 7.69 (1/13) | 7.69 (1/13) | 7.69 (1/13) | 0 (0/13) | 15.38 (2/13) | 15.38 (2/13) | 7.69 (1/13) |
| C | 8.33 (1/12) | 8.33 (1/12) | 0 (0/12) | 8.33 (1/12) | 16.66 (2/12) | 0 (0/12) | 16.66 (2/12) | 8.33 (1/12) | 16.66 (2/12) | 16.66 (2/12) |
| المعدل | 7.72 a | 12.66 a | 9.88 a | 10.1 a | 12.87 a | 4.94 a | 7.93 a | 10.28 a | 13.06 a | 10.49 a |

- الارقام التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* الارقام ما بين الاقواس تمثل عدد البيوت المبنية في ذلك الموقع من اصل البيوت الملكية لكافة المواقع.

**up. تعني مواقع الصف العلوي والتي قد تشمل المواقع المناظرة (مثلاً up.2, up.2– )

*** d. تعني مواقع الصف السفلي والتي قد تشمل المواقع المناظرة (مثلاً d.2, d.2– )

## 2-3 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في البيوت الملكية الناتجة من عملية تربية الملكات

### 1-2-3 تأثير التغذية الاضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه

يوضح الجدول 4 ان معدلات نسب التقبل (TLAP) في معاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% كانت 21.48 و 5.4 و 21.65 % على التوالي ، في حين بلغت النسب في طوائف السيطرة غير المغذاة اضافياً 35.96 %. اما معدل العدد الكلي للبيوت المرباة في معاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% بلغ 4.0 و 1.0 و 4.0 على التوالي مقارنة بـ 5.0 بيتا للسيطرة . ويبين الجدول ايضا ان من اجمالي هذه البيوت المرباة كان معدل عدد البيوت المهدمة و البيوت الفاشلة في البزوغ والناجحة في البزوغ 1.33 بيتاً للجميع في معاملة العسل مع طلع النخيل في حين بلغ في معاملة العسل مع Bee pro® 0.0 و 0.0 و 1.0 بيتا على التوالي , وفي معاملة محلول السكروز 50% بـــلغ معدل الاعداد 0.33 و 1.0 و 2.6 بيتا على التوالي , في حين بلغ المعدل في معاملة السيطرة 0.66 و 0.33 و 4.0 بـــيتا على التوالي .

واشارت نـــتائج التحليل الاحصائي الى تـفوق معاملة السيطرة على معـــاملة العسل مع Bee pro® بينما لم تختلف معنويا مع باقي المعاملات , كذلك الحال بالنسبة للعدد الكلي للبيوت المرباة .

كما اشارت النتائج ايضاً الى انعدام الفروقات بين المعاملات بالنسبة لعدد البيوت المهدومة وعدد البيوت الفاشلة في البزوغ ، في حين تفوقت السيطرة على باقي المعاملات بالنسبة لعدد البيوت الناجحة في البزوغ .

جدول (4) تأثير التغذية الإضافية في مصير البيوت الملكية المرباة في طوائف نحل العسل *A. mellifera* في أثناء عملية تربية الملكات.

| نوع المعاملة | رمز الطائفة | نسبة التقبل % (TLAP) | العدد الكلي للبيوت المرباة | عدد البيوت المهدمة | عدد البيوت الفاشلة في البزوغ | عدد البيوت الناجحة في البزوغ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***عسل مع طلع النخيل +محلول السكروز50% | A | 20.0 (4/20)* | 4 | 1 | 2 | 1 |
| | B | 33.33 (6/18) | 6 | 2 | 2 | 2 |
| | C | 11.11 (2/18) | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | المعدل | 21.48 ab | 4.0 ab | 1.33 a | 1.33 a | 1.33 b |
| عسل مع Bee pro® +محلول السكروز 50% | A | 5.55 (1/18) | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | B | 5.26 (1/19) | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | C** | – | – | – | – | – |
| | المعدل | 5.4 b | 1.0 b | 0.0 a | 0.0 a | 1.0 b |
| محلول السكروز 50 % | A | 27.77 (5/18) | 5 | 1 | 1 | 3 |
| | B | 5.55 (1/18) | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | C | 30 (6/20) | 6 | 0 | 2 | 4 |
| | المعدل | 21.1 ab | 4.0 ab | 0.33 a | 1.0 a | 2.6 ab |
| السيطرة (بدون تغذية إضافية) | A | 27.77 (5/18) | 5 | 2 | 0 | 3 |
| | B | 38.46 (5/13) | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | C | 41.66 (5/12) | 5 | 0 | 1 | 4 |
| | المعدل | 35.96 a | 5.0 a | 0.66 a | 0.33 a | 4.0 a |

أرقام المعدلات بين المعاملات الغذائية للعمود نفسه التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* الأرقام بين الأقواس تمثل البيوت المبنية من اصل البيوت الكلية المقدمة .

** ماتت الملكة فاستبعدت الطائفة

*** تركت جميع الطوائف ولكافة المعاملات تجمع غذائها الطبيعي من الحقل .

### 2-2-3 تأثير التغذية الاضافية في مدة التطور الكلية للبـيت الملكي ومدة ما قـبل ختمه ومدة ما بعد ختمه

يوضح الجدول 5 ان فترة ما قبل ختم البيت الملكي التي تشمل دوري البيضة واليرقة قد بلغت في الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 7.33 يوما ، وفي الطوائف المغذاة على العسل مع Bee pro® 7.25 يوما ، أما في الطوائف المغذاة على محلول السكروز 50 % بلغت 7.56 يوما. في حيـــن بلغت لطوائف الســـيطرة التي لم يقدم لها غذاء إضافي 7.8 يوما . اما فترة ما بعد ختم البيت الملكي فقد بلغت للطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل وعلى العسل مع Bee pro® وعلى محلول السكروز 50 % بلغت 7.58 و 7.91 و 7.2 يوما على التوالي. في حين بلغت لطوائف السيطرة 8.36 يوما . ويبين الجدول أيضا أن مدة التطور الكلية التي تشمل فترتي ما قبل الختم وما بعده قد بلغت للطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 14.91 يوما وللطوائف المغذاة على محلول السكروز 50% بلغت 14.76 يوما وللطوائف المغذاة على العسل معBee pro® 15.16 يوما ، في حين بلغت لمعاملة السيطرة 16.16 يوما .

وأشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروقاً معنوية في تأثير التغذية الإضافية الصناعية في فترتي ما قبل الختم وما بعده للبيوت الملكية المرباة في طوائف نحل العسل المعدة لتربية الملكات. بينما وجدت تأثيرات معنوية في مدة النمو الكلية ما بين معاملة محلول السكروز البالغة 14.76 يوماً مقارنة بالسيطرة البالغة 16.16 يوماً .

جدول (5) تأثـير التغذية الإضافية في مدة تطور البيوت الملكية لطوائف نحل العسل *A. mellifera* في أثناء تربية الملكات .

| نوع المعاملة | رمز الطوائف | فتـــرة ما قبـــل الختـــم (يوم) | | | فترة ما بعد الختم(يوم) | مدة النمو الكلية (يوم) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | حضانة البيض | عمر اليرقة | الفترة الكلية | | |
| ***عسل مع طلع النخيل+محلول السكروز50% | A | 3.5* | 3.5 | 7.0 | 8.0 | 15.0 |
| | B | 4.5 | 3.0 | 7.5 | 7.75 | 15.25 |
| | C | 4.5 | 3.0 | 7.5 | 7.0 | 14.5 |
| | المعدل | 4.16 a | 3.16 a | 7.33 a | 7.58 a | 14.91ab |
| عسل مع Bee pro® + محلول السكروز 50% | A | 3.5 | 3.5 | 7.0 | 7.83 | 14.83 |
| | B | 4.5 | 3.0 | 7.5 | 8.0 | 15.5 |
| | C** | – | – | – | – | – |
| | المعدل | 4.0 a | 3.25 a | 7.25 a | 7.91 a | 15.16 ab |
| محلول السكروز 50% | A | 3.7 | 3.8 | 7.5 | 7.3 | 14.8 |
| | B | 4.5 | 3.12 | 7.62 | 7.3 | 14.92 |
| | C | 3.8 | 3.76 | 7.56 | 7.0 | 14.56 |
| | المعدل | 4.0 a | 3.56 a | 7.56 a | 7.2 a | 14.76 b |
| السيطرة | A | 3.0 | 4.0 | 7 | 10.3 | 17.5 |
| | B | 4.5 | 3.9 | 8.4 | 7.6 | 16.0 |
| | C | 4.5 | 3.5 | 8.0 | 7.2 | 15.2 |
| | المعدل | 4.0 a | 3.8 a | 7.8 a | 8.36 a | 16.16 a |

أرقام المعدلات ما بين المعاملات الغذائية للعمود نفسه التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* كل رقم يمثل معدلا لمجموعة من البيوت الملكية .

** ماتت الملكة فاستبعدت الطائفة

*** تركت جميع الطوائف ولكافة المعاملات تجمع غذائها الطبيعي من الحقل.

### 3-2-3 تأثير التغذية الإضافية في أطوال وأوزان الملكات العذارى الناتجة

يوضح الجدول ذو الرقم 6 أوزان وأطوال الملكات العذارى بعد بزوغها مباشرة من عملية تربية الملكات من البيوت الملكية, فقد بلغ معدل أوزان العذارى في الطوائف المغذاة على العسل مع Bee pro® 170 ملغم وفي الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 165.66 ملغم، اما في الطوائف المغذاة على محلول السكروز 50 % فقد بلغ المعدل 138.33 ملغم ، في حين بلغ لمعاملة السيطرة 167.33 ملغم . اما فيما يتعلق بأطوال هذه العذارى فقد بلغ معدلها في الطوائف المغذاة على العسلمع Bee pro® 18.5 ملم وفي الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 18.46 ملم ، اما في الطوائف المغذاة على محلول السكروز50% فبلغ 16.52 ملم مقارنة مع طوائف السيطرة التي بلغ معدل أطوال عذاراها 17.13 ملم . ولم تشر نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقٍ معنوية في تأثير الأغذية الإضافية في كلا صفتي الوزن والطول مقارنة مع طوائف السيطرة التي لم تتغذَ إضافيا .

جدول (6) تأثير التغذية الإضافية في أطوال وأوزان الملكات العذارى الناتجة من عملية تربية ملكات نحل العسل *A. mellifera*

| رمز الطائفة | ***عسل مع طلع النخيل+محلول السكروز50% | | عسل مع Bee pro® + محلول السكروز 50% | | محلول سكروز 50 % | | سيطرة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | وزن الملكة (ملغم) | طول الملكة (ملم) | وزن الملكة (ملغم) | طول الملكة (ملم) | وزن الملكة (ملغم) | طول الملكة (ملم) | وزن الملكة (ملغم) | طول الملكة (ملم) |
| A | 180* | 20 | 190 | 19 | 136.63 | 16.66 | 166 | 16 |
| B | 155 | 18 | 150 | 18 | 139.03 | 17.01 | 180 | 18.4 |
| C | 162 | 17.4 | -** | - | 139.33 | 15.91 | 156 | 17 |
| المعدل | 165.66 a | 18.46 a | 170 a | 18.5 a | 138.33 a | 16.52 a | 167.33 a | 17.13 a |

الأرقام التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .
* كل رقم يمثل معدلا لمجموعة من الملكات العذارى .
** ماتت الملكة فاستبعدت الطائفة.
*** تركت جميع الطوائف ولكافة المعاملات تجمع غذائها الطبيعي من الحقل.

### 4-2-3 تأثير التغذية الإضافية في أطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتجة منها .

يبين الجدول 7 ان معدلات أطوال البيوت الملكية الناتجة من عملية تربية الملكات بلغت في الطوائف المغذاة على محلول السكروز 50% 23.85 ملم ، وفي الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 23.36 ملم , اما في الطوائف المغذاة على العسل مع ®Bee pro فقد بلغ معدل الأطوال 21 ملم . في حين بلغ معدل الأطوال للسيطرة 23. 20 ملم . كما يبين الجدول ايضا ان كمية الغذاء الملكي المنتج لكل بيت ملكي قد بلغت معدلاتها في الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 276 ملغم/ بيت، وفي الطوائف المغذاة على محلول السكروز 50% كانت 273.33 ملغم وفي الطوائف المغذاة على العسل مع ®Bee pro 112.5 ملغم / بيت . في حين بلغ معدل إنتاج البيت الملكي الواحد في معاملة السيطرة 214.16 ملغم . وقد دلت نتائج التحليل الإحصائي على وجود فروقٍ معنوية في معدلات إنتاج الغذاء الملكي بين بعض المعاملات الغذائية، بينما انعدمت المعنوية بين هذه المعاملات مع السيطرة. كذلك لم توجد فروقٍ معنوية في تأثير الأغذية الإضافية في أطوال البيوت الملكية المرباة في طوائف نحل العسل قيد الدراسة .

جدول (7) تأثير التغذية الإضافية في أطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتج منها في أثناء عملية تربية ملكات نحل العسل *A. mellifera*

| رمز الطائفة | ***عسل مع طلع النخيل+محلول السكروز50% | | عسل مع ®Bee pro + محلول السكروز 50% | | محلول سكروز 50 % | | سيطرة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | طول البيت الملكي (ملم) | كمية الغذاء الملكي (ملغم) | طول البيت الملكي (ملم) | كمية الغذاء الملكي (ملغم) | طول البيت الملكي (ملم) | كمية الغذاء الملكي (ملغم) | طول البيت الملكي (ملم) | كمية الغذاء الملكي (ملغم) |
| A | 26.7* | 282.0 | 21.5 | 180.0 | 25.0 | 285.0 | 20.8 | 110 |
| B | 21.3 | 270.0 | 20.5 | 45.0 | 22.74 | 200.0 | 23.6 | 310 |
| C | 22.1 | 276 | -** | - | 23.81 | 335.0 | 16.3 | 222.5 |
| المعدل | 23.36 a | 276.0 a | 21.0 a | 112.5 b | 23.85 a | 273.33 a | 20.23 a | 214.16 ab |

أرقام المعدلات ما بين المعاملات الغذائية لنفس الصفة التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* كل رقم يمثل معدلا لمجموعة من البيوت الملكية .

** ماتت الملكة فاستبعدت الطائفة.

*** تركت جميع الطوائف ولكافة المعاملات تجمع غذائها الطبيعي من الحقل.

## 3-3 تأثير التغذية الإضافية الصناعية في بعض أنشطة طائفة نحل العسل *A. mellifera*

### 1-3-3 تأثير التغذية الإضافية في سلوك جمع حبوب اللقاح .

يوضح الجدول 8 ان النسـبة المئـوية للنحل الجامع لحبوب اللقاح Pollen collecting Foragers في الطوائف المغذاة على العسـل مع Bee pro® بلغ معدلها 36.77 % ، وفي الطوائف المغذاة على العسل مع طلع النخيل 35.46 % ، اما في الطوائف المغذاة على محلول السكروز50% فقد بلغ المعدل 27.21% . في حين بلغ معدل النسبة المئوية للنحل الجامع لحبوب اللقاح في طوائف السيطرة 47.44% . ولم تشرنتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقاً معنوية في تأثير الأغذية الإضافية مقارنة بالسيطرة .

جدول (8) تأثير التغذية الإضافية في سلوكية جمع حبوب اللقاح للعاملات السارحة لنحل العسل *A. mellifera*

| رمز الطائفة | % للنحل الجامع لحبوب اللقاح / طائفة / 5 دقائق | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *عسل مع طلع النخيل+محلول السكروز50% | عسل مع Bee pro® + محلول السكروز 50% | محلول سكروز 50% | سيطرة |
| A | 25.47 | 46.57 | 35.4 | 45.32 |
| B | 56.55 | 34.64 | 16.36 | 58.82 |
| C | 6.52 | 35.61 | 33.12 | 69.23 |
| D | 53.33 | 30.28 | 23.96 | 16.4 |
| المعدل | 35.46 a | 36.77 a | 27.21 a | 47.44 a |

الأرقام التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05

* تركت جميع الطوائف ولكافة المعاملات تجمع غذائها الطبيعي من الحقل.

### 2-3-3 . تأثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز 50% في تفضيل عاملات نحل العسل للأغذية الاضافية خارجياً .

يبين الشكل 9 ان عاملات نحل العسل المغذاة تغذية مسبقة على محلول السكروز 50 % (والتي اطلق عليها اسم التغذية التعويدية) عندما ترك المجال لها حقليا للتفضيل بين عدة انواع غذائية عادت واختارت محلول السكروز بصورة اكبر من البقية ، إذ بلغ عدد النحل 127 نحلة / 5 دقائق عند الساعة (15:00) . بينما تراوحت الاعداد لبقية المعاملات بين 7 - 10 نحلة. واشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقٍ معنوية كبيرة بين معاملة محلول السكروز50% وباقي المعاملات الغذائية. وعند الساعة (16:00) وبالرغم من عدم وجود فروقٍ معنوية الا ان معاملة محلول السكروز 50% تفوقت ايضاً على بقية المعاملات إذ بلغ عدد النحل الزائر لها 75 نحلة/ 5 دقائق مقارنة بـ 12 – 21 نحلة لبقية المعاملات. وكذلك الحال بالنسبة لاعداد النحل عند الساعة (17:00) فقد بلغ عدد النحل الزائر لطبقي معاملة محلول السكروز 50% 60 نحلة / 5 دقائق مقارنة بـ 7 – 48 نحلة لبقية المعاملات.

اما الجزء الثاني من التجربة المتعلق بتفضيل نحل العسل الاغذيةَ الصناعية خارجياً من دون تغذية تعويدية مسبقة على محلول السكروز 50% ، فكان اكبر عدد للنحل في اطباق الاغذية 150 نحلة / 5 دقائق في معاملة العسل مع Bee pro® ، تلتها معاملة العسل وحده والتي بلغ معدل عدد النحل في اطباقها 125 نحلة ، في حين بلغ معدل عدد النحل لمعاملة العسل مع طلع النخيل ومعاملة محلول السكروز 50% 30 و 20 نحلة على التوالي وذلك عند الساعة (17:00) . واشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقٍ معنوية بين معاملتي العسل مع Bee pro® والعسل وحده مقارنة بمعاملتي العسل مع طلع النخيل ومحلول السكروز 50%.

اما عند الساعة (16:00) فكان اكبر عـدد للنحل هو 100 نحلة في طبقي العسل مع Bee pro® والذي تفوق معنوياً على باقي المعاملات، إذ بلغ العدد لمعاملة محلول السكروز 50% ومعاملة العسل مع طلع النخيل ومعاملة العسل وحده 78 و 50 و 17 نحلة على التوالي. وعند الساعة (15:00)

وعلى الرغم من انعدام المعنوية بين كافة المعاملات الغذائية الا ان اعداد النحل في طبقي معاملة العسل مع Bee pro® تفوق ايضا على باقي المعاملات ، إذ بلغ العدد 25 نحلة مقارنة بـ 11- 19 نحلة.

## 4-3 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض الجوانب الوظيفية لعاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص

### 1-4-3 تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات المحجوزة بالاقفاص

يبين الجدول 9 ان موت 99 % من عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص والمغذاة على العسل مع طلع النخيل قد حصل بعد مرور 35.5 يوما من حياتها, اما للعاملات المتغذية على العسل مع ®Bee pro فقد حصل الموت بعد مرور 21.4 يوما , في حين حصلت نسبة الموت نفسها للعاملات المتغذية على العسل وحده بعد مرور 9.25 يوما ، و للعاملات المتغذية على محلول السكروز 50% 9.26 يوما . ويوضح الجدول ايضا ان موت 75 % من عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص والمغذاة على العسل مع طلع النخيل قد حصل بعد مرور 14 يوما ، وللمتغذية على العسل مع ®Bee pro حصل بعد مرور10.26 يوما ، في حين حصلت نسبة الموت نفسها للعاملات المتغذية على محلول السكروز 50% بعد مرور 7.8 يوما , اما للعاملات المتغذية على العسل وحده فقد حصل الموت بعد مرور 6.6 يوما .

ويوضح هذا الجدول كذلك ان موت نصف العاملات 50% ( او ما يعرف بعمرالنصف half life ) المحجوزة بالاقفاص والمغذاة على العسل مع طلع النخيل قد حصل بعد مرور 10 ايام، بينما حصلت نفس نسبة الموت للعاملات المتغذية على العسل مع ®Bee pro والمتغذية على محلول السكروز 50% والمتغذية على العسل وحده بعد مرور 8.83 و 7.3 و 6.1 يوما على التوالي . كما يبين الجدول ان موت ربع العاملات (25%) المتغذية على العسل مع طلع النخيل والمتغذية على العسل مع®Bee pro والمتغذية على محلول السكروز 50% والمتغذية على العسل وحده قد حصل بعد مرور 7.26 و 6.43 و 6.0 و 4.48 يوما على التوالي. وقد اشارت نتـــائج التحليل الاحصـائي الى وجود فروقٍ معنوية في تأثير الاغذية الاضافية في طول العمر ولا سيما عند نسبة الموت 99% ما بين معاملتي العسل مع طلع النخيل والعسل مع ®Bee pro مقارنة بمعاملتي العسل فقط ومحلول السكروز50%.

جدول (9) تأثير التغذية الإضافية في طول عمر عاملات نحل العسل *A. mellifera* المحجوزة في الأقفاص

| نوع المعاملة | رمز قفص التربية | طول العـــمر (يوم) في نـــسب المـــوت | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % 10 | % 25 | % 50 | % 75 | % 90 | % 99 |
| عسل مع طلع النخيل | A | 7.7 | 8.3 | 12.3 | 18 | 28.7 | 48.7 |
| | B | 7.5 | 7.5 | 10 | 15 | 19.5 | 41.5 |
| | C | 5.3 | 6 | 7.7 | 9 | 9.6 | 16.3 |
| | المعدل | 6.83 d | 7.26 d | 10 cd | 14 bcd | 19.26 bc | 35.5 a |
| عسل مع Bee pro® | A | 2.8 | 5 | 7 | 8.3 | 9.5 | 14 |
| | B | 8 | 8 | 10.5 | 12.5 | 18.5 | 32.5 |
| | C | 4 | 6.3 | 9 | 10 | 11 | 17.7 |
| | المعدل | 4.93 d | 6.43 d | 8.83 cd | 10.26 cd | 13 bcd | 21.4 b |
| عسل وحده | A | 3.5 | 4.25 | 6.5 | 6.5 | 6.8 | 8.5 |
| | B | 5 | 5.5 | 6.5 | 7 | 9 | 10 |
| | C | 3 | 3.7 | 5.3 | 6.3 | 7.6 | 9.3 |
| | المعدل | 3.83 d | 4.48 d | 6.1 d | 6.6 d | 7.8 d | 9.26 cd |
| محلول سكروز 50 % (السيطرة) | A | 2.6 | 3 | 3.6 | 4.6 | 4.6 | 7 |
| | B | 7 | 9 | 11 | 11 | 11 | 11.5 |
| | C* | – | – | – | – | – | – |
| | المعدل | 4.8 d | 6 d | 7.3 d | 7.8 d | 7.8 d | 9.25 d |

أرقام المعدلات ما بين المعاملات الغذائية ولمختلف نسب الموت و التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

*هرب النحل من القفص لذا تم استبعاده من التجربة.

### 2-4-3 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى المائي لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة .

يبين الجدول 10 ان المحتوى المائي لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص قد تباين وفقا لعمرها والغذاء المقدم لها . ففي عمر 3 ايام بلغ معدل النسبة المئوية للمحتوى المائي للعاملات المتغذية على العسل مع طلع النخيل وعلى العسل مع Bee pro® وعلى محلول السكروز 50% 71.17 و 73.72 و 69.97 % على التوالي، بينما بلغ المحتوى المائي للعاملات المتغذية على العسل وحده 73.64 % . وفي عمر 6 ايام بلغ المحتوى المائي لاجسام النحل المتغذي على العسل مع طلع النخيل وعلى العسل مع Bee pro® وعلى العسل وحده 75.81 و 72.97 و 59.67 % على التوالي . اما في عمر 9 ايام فقد بلغ المحتوى المائي في معاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% بلغ 72.8 و 73.86 و 70.67 % على التوالي، في حين بلغ المحتوى المائي في معاملة العسل وحده 75.46 % . ولم تشر نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقٍ معنوية في تأثير التغذية الاضافية بين المعاملات الغذائية ولمختلف الاعمار.

جدول (10) تأثير التغذية الاضافية في المحتوى المائي لعاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص .

| العمر (يوم) | معدل % للمحتوى المائي في | | | |
|---|---|---|---|---|
| | العسل مع طلع النخيل | العسل مع Bee pro® | العسل وحده | محلول السكروز50% (السيطرة) |
| 3 | 71.17 a | 73.72 a | 73.64 a | 69 .97 a |
| 6 | 75.81 a | 72.97 a | 59.67 a | _* |
| 9 | 72.18 a | 73.86 a | 75.41 a | 70.67 a |

- الارقام التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها , حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* هرب النحل من القفص لذا تم استبعاده من التجربة.

### 3-4 -3 تأثير التغذية الاضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة.

يوضح الجدول 11 ان الوزن الجاف الكلي لاجسام عاملات نحل العسل بعمر 3 ايام والمغذاة على العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% والعسل وحده بلغ 26.109 و 19.677 و 29.933 و 21.507 ملغم على التوالي. في حين بلغت الاوزان عند عمر 6 ايام لمعاملات العسل مع طلع النخيل و العسل مع Bee pro® والعسل وحده 19.826 و 20.871 و18.799 ملغم على التوالي, بينما بلغت الاوزان عند عمر 9 ايام لمعاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% والعسل وحده 29.944 و 26.868 و 29.481 و 27.289 ملغم على التوالي .وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقٍ معنوية بين المعاملات الغذائية ولمختلف الاعمار.

كما يوضح الجدول ايضاً ان الوزن الجاف لصدور العاملات بلغ في عمر 3 ايام ولمعاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% والعسل وحده 8.164 و 7.158 و 8.785 و 7.794 ملغم على التوالي . اما في عمر 6 ايام فقد بلغ الوزن الجاف لمعاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® والعسل وحده 7.559 و 8.038 و 7.601 ملغم على التوالي . بينما بلغ الوزن الجاف عند عمر 9 ايام 9.539 و 8.832 و 9.398 و 8.936 ملغم في معاملات العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% والعسل وحده على التوالي . ولم تشر نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقٍ معنوية في تأثير التغذية الاضافية بين المعاملات الغذائية ولمختلف الاعمار.

جدول (11) تأثير التغذية الإضافية في الوزن الجاف الكلي ووزن الصدر الجاف لعاملات نحل العسل *A. mellifera* المحجوزة في الأقفاص .

| العمر (يوم) | معدل الوزن الجاف (ملغم) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عسل مع طلع النخيل | | عسل مع Bee pro® | | عسل وحده | | محلول سكروز 50%(السيطرة) | |
| | لكل الجسم | للصدر وحده | لكل الجسم | للصدر وحده | لكل الجسم | للصدر وحده | لكل الجسم | للصدر فقط |
| 3 | 26.109 abc | 8.164 a | 19.677 c | 7.158 a | 21.507 bc | 7.794 a | 29.933 a | 8.785 a |
| 6 | 19.826 c | 7.559 a | 20.871 c | 8.038 a | 18.799 c | 7.601 a | -* | - |
| 9 | 29.944 a | 9.539 a | 26.868 abc | 8.832 a | 27.289 abc | 8.936 a | 29.481 ab | 9.398 a |

الأرقام التي تحمل حروفا متشابهة لنفس الصفة لا تختلف معنويا فيما بينها , بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05 .

* هرب النحل من القفص لذا تم استبعاده من التجربة.

### 4-4-3 تأثير التغذية الإضافية في المحتوى البروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة

يبين الجدول 12 ان المحتوى البروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص والمغذاة على العسل مع طلع النخيل وعلى العسل مع Bee pro® وعلى محلول السكروز 50% وعلى العسل وحده بلغ 34.61 و 37.02 و 25.33 و 43.76 % على التوالي عند عمر 3 ايام . اما عند عمر 6 ايام فقد بلغ المحتوى البروتيني للعاملات المتغذية على العسل مع طلع النخيل وعلى العسل مع Bee pro® وعلى العسل وحده 32.47 و 45.71 و 23.05 % على التوالي , في حين بلغ المحتوى البروتيني عند عمر 9 أيام ولمعاملات العسل مع طلع النخيل

والعسل مع Bee pro® ومحلول السكروز 50% والعسل وحده بلغ 23.85 و 25.27 و 36.43 و 28.28 % علـى التـوالي. وقد أشـارت نتـائج التحليـل الإحصـائي إلـى وجـود فـروقٍ معنويـة بـين المعاملات الغذائية ولمختلف الأعمار.

جدول (12) تأثير التغذية الإضافية في المحتوى البروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة في الأقفاص

| العمر (يوم) | معدل % للمحتوى البروتيني | | | |
|---|---|---|---|---|
| | عسل مع طلع النخيل | العسل مع Bee pro® | عسل وحده | محلول السكروز 50%(السيطرة) |
| 3 | 34.61 bc | 37.02 b | 43.76 a | 25.33 d |
| 6 | 32.47 bc | 45.71 a | 23.05 d | -* |
| 9 | 23.85 d | 25.27 d | 28.28 cd | 36.43 b |

- الأرقام التي تحمل حروفاً متشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها، بينما التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف حسب اختبار Duncan تحت مستوى احتمالية 0.05

* هرب النحل من القفص لذا تم استبعاده من التجربة.

## 4 – 1 مناقشـــــة عامــة General Discussion

بسبب قلة او انعدام الدراسات التي اجريت داخل القطر والمتعلقة بتحديد بعض العوامل الفنية والجوهرية في تربية الملكات باستخدام جهاز جنتر، وبسبب طبيعة البحث الموسمية التي تستلزم إجراءه في وقت محدد من السنة ، اجريت الدراسة الحالية على مدى موسمين لفيض العسل في العراق وهما ربيع سنة 2005 وربيع سنة 2006. إذ تم في السنة الاولى اجراء عدة اختبارات تجريبية Experimental tests لتحديد مجموعة عوامل هامة أساساً للتجارب اللاحقة التي اجريت في ربيع سنة 2006 وهذه العوامل شملت:

(1) **اختيار لون ملكة الطائفة** الاكفأ في تربية الملكات، عن طريق قياس نسب التقبل للبيوت الملكية او اليرقات المطعمة (TLAP) ، فكما هو معروف لدى نحالي العراق يوجد لونان مميزان من الملكات لطوائف نحل العسل، هما اللون الاصفر واللون الداكن وكذلك ملكات بالوان متدرجة Intermediates بين هذين اللونين. وبعد اجراء هذه التجربة ثبت في ضوء الجدول (1) ان الطوائف ذات الملكة الصفراء كانت اكفأ في تربية الملكات من الطوائف ذات الملكة الداكنة، إذ بلغت نسبة التقبل (TLAP) 50.19 و 18.43% على التوالي.

(2) **اختيار شكل الخلطة الغذائية** التي سوف تقدم لطوائف نحل العسل داخلياً، إذ تم في السنة الاولى من البحث اختبار عدة اشكال شملت: (أ) اذابة المادة المراد اختبارها (Test) وهي طلع النخيل و ® Bee pro بمحلول السكروز 50% (ب) تقديم المادة Test على شكل مسحوق جاف بعد خلطها مع مسحوق السكروز الجاف بنسبة 7 : 3، (جـ) عمل عجينة Paste مكونة من المادة Test مع العسل بنسبة 1 : 1 ، (د) عمل مزيج من Test مع العسل بنسبة 50 غرام / كغم عسل.

اوضحت نتائج الاختبارات على هذه الاشكال ظهور مساوئ لبعضها مما ادى الى استبعادها من الدراسة، ومن مساوئ الشكل (أ) السابق ذكره انه عند تقديم محلول السكروز مع Test بواسطة القنينة المقلوبة المثقبة الغطاء Tin Feeder، فإنه سرعان ما تسد الثقوب بحبيبات المادة Test ثم تتكتل المادة ولا يتم اخذها ، والنتيجة تخمر المزيج. اما لو قدم الشكل المذكور بواسطة صحن Tray Feeder حاوي اعواداً خشبيةً (لمنع النحل من الغرق) فان المزيج سوف يترسب على قاع الصحن ويجف بسرعة ثم لا يتم استهلاك قسم كبير من المادة المراد اختبارها.

اما المساوئ التي حدثت مع الشكل (ب) فان المسحوق الجاف للخلطة المؤلفة من TeSt مع السكروز الجاف، لم يتقبلها النحل في الفترة المراد تربية الملكات فيها وهي (آذار – نيسان)، كما ان بعض عاملات نحل العسل كانت تسقط في الصحن الحاوي هذا المسحوق الجاف فيتبدد داخل الخلية.

وفيما يخص الشكل (جـ) الذي يضم العجينة، فقد كان يتم تناول جزء يسير منها عند بداية وضعها فوق اطارات الحضنة، بعدها تجف ويصعب استهلاكها من قبل النحل.

أما افضل الاشكال تقبلاً من قبل النحل فهو الشكل (د) الذي هو عبارة عن مزيج العسل مع Test فكان يتم استهلاكه كلياً بعد وضعه حوالي بضع ساعات، ولذلك تم اختياره شكلاً نهائياً للغذاء المقدم للطوائف صناعياً.

**(3) اختيار طريقة تربية الملكات:**

من المعروف ان ثمة طريقتين رئيسيتين لتربية الملكات هما طريقة الطوائف الميتمة وطريقة الطوائف ذات الملكة ، تعد الطريقة الاولى من اكثر الطرق شيوعاً في العالم وفي العراق ايضاً، لكن عند اجرائها في الدراسة الحالية، ظهرت بعد حوالي 10 أيام من تيتيمها حالة الامهات الكاذبة في 5 طوائف من اصل 8 (أي بنسبة 62.5%) ، لذلك تم استبعادها واعتماد طريقة الطوائف ذات الملكة في التجارب.

(4) في بداية **استخدام جهاز جـنتر**، كانت الملكة تحجز فـيه مدة قدرها 24 ساعة لكي تضع البـيض، اعتمـاداً علـى Robinson (1997) مـن المملكـة المتحـدة وكـذلك جمعيـة نحـالي Basingstoke (2005) من الولايات المتحدة الامريكية ، ولكن ظهر ان هذه المدة غير كافية في ظروفنا ووقت اجراء التجربة لكي تملأ الملكة العيون السداسية للجهاز بالبيض، إذ وصلت نسبة العيون السداسية لجهاز جنتر الحاوية على البيض 30 %، وعند زيادة الفترة الى 48 ساعة بلغت نسبة العيون الحاوية بيضاً حوالي 95 %.

**(5) تربية الملكات في فصل الخريف.**

شهري ايلول وتشرين الاول من العام 2005 هيئت طوائف نحل العسل لتربية الملكات، إذ غذيت صناعياً على المواد المراد اختيارها (Test) اضافة للسيطرة. في نهاية المطاف فشلت هذه الطوائف في تربية الملكات في ضوء : (أ) عدم قيام الملكات المحجوزة في جهاز جنتر بوضع البيض. (ب) التقبل الضعيف جداً للاغذية المقدمة. (جـ) عدم ظهور الذكور في كافة الطوائف وهذه دلالة على عدم استعداد الطوائف لتربية الملكات (Anderson ، 2004).

ويمكن عَزْوُ الاحتمالات التي ادت الى فشل تربية الملكات في فصل الخريف الى : (1) عدم ملاءمة الظروف البيئية بصورة عامة، مما ادى الى انخفاض المصادر الطبيعية للعسل وحبوب اللقاح، مقارنة بفترة الربيع وهذا بالتاكيد يؤدي الى انخفاض في مستوى الحضنة بالرغم من تقديم الاغذية الصناعية. (2) تأثيرضغط الزنبور الاحمر على الطوائف لفترة طويلة ابتداء من الصيف حتى نهاية الخريف بشكل سلبي على انشطة طائفة نحل العسل في السروح ، مما يقلل من مستوى جمع الغذاء وتربية الحضنة.

## 4 – 2 تأثير بعض العوامل في تقبل البيوت الملكية ومواصفاتها

ان الهدف الاساس من الدراسة الحالية هو تحديد مدى تأثير التغذية الصناعية لنحل العسل على قابليته في تربية الملكات، وان كان كذلك فلا بد من دراسة بعض العوامل الاخرى التي ليس لها علاقة بالتغذية، والتي من المحتمل ان تؤثر في عملية تربية الملكات، لغرض التحكم بها وضبطها في التجارب اللاحقة، ومن هذه العوامل : اللون وصلة القرابة وموقع البيوت الملكية.

### 4 – 2 – 1 اللون

كما هو واضح من الجدول 1 ان نسب التقبل للبيوت الملكية في طوائف نحل العسل ذات الملكة الصفراء تفوقت على نسب التقبل في الطوائف ذات الملكة الداكنة، إذ بلغت للاولى 50.19% وللثانية 18.43% .لذلك اختيرت الطوائف ذات الملكة الصفراء في اجراء تجارب تربية الملكات. ان أي صفة تظهر على الكائن الحي يمكن ان تتحدد بمجموعتين من العوامل، عوامل وراثية وعوامل بيئية. فأما العوامل الوراثية فتأتي من الآباء ، واما البيئية فتشمل كافة المؤثرات الخارجية والداخلية المحيطة بالفرد. ان النحل الخاضع للدراسة الحالية هو عبارة عن نحل هجين ناتج من تضريب النحل العراقي (الذي يعود على الاغلب الى سلالة النحل السوري *Apis mellifera syriaca* ذي اللون الاصفر) والنحل الكرينولي *Apis mellifera carnica* (الذي يعود لمجموعة النحل الداكن Dark bees )، لذلك فان الطوائف ذات الملكة الصفراء يمكن ان تميل بصفاتها (ومنها نسبة التقبل TLAP) الى سلالة النحل السوري. كما ان الطوائف ذات الملكة الداكنة تميل بصفاتها الى سلالة النحل الكرينولي. وبما ان بعض الدراسات مثل الناجي (1980) والجوراني وجماعته (1990) اشارت الى ان سلالة النحل السوري تميل الى التطريد (أو بناء البيوت الملكية ) اكثر من سلالة النحل الكرينولي لذا فإن ما ظهر من نتائج في الجدول الحالي (1) يؤيد ذلك.

ويمكن ان نستنبط من الجدول 1 أمرين، الأول : وجود تباين في نسب التقبل في الطوائف

العائدة للون نفسه، وهذا قد يعزى الى عدة اسباب منها: صعوبة الحصول على طوائف متماثلة الكثافة والسلوك، إذ ان كل صفة من صفات الكائن الحي تحددها عوامل وراثية لا يمكن ان تتشابه بين أي كائنين. الآخر : وجود تباين في اعداد قواعد البيوت الملكية المقدمة للطوائف ، وتفسير ذلك انه - مبدئياً - طعمت الطوائف بالعدد نفسه من اليرقات وهو (20)، ولكن ظروف التجربة الحقلية وما نجم عنها من حصول هلاكات لليرقات اثناء عملية النقل والتطعيم من دون تدخل النحل فيها، سبب هذا التباين من الاعداد المقدمة.

اما صفة اطوال البيوت الملكية الموضحة في الجدول نفسه فكانت على عكس من نسب التقبل، فقد تفوقت اطوال البيوت الملكية في الطوائف ذات الملكة الداكنة على اطوالها في الطوائف ذات الملكة الصفراء، إذ بلغ 26.9 و 20.8 ملم على التوالي. وعلى الرغم من كون هذا الاختلاف غير معنويٍ من الناحية الاحصائية، الا انه يوضح حقيقة مفادها انه عندما تركز الطائفة جهدها لتربية الملكات باعداد قليلة، فان هذا ربما يجعلها تزيد من رعايتها واهتمامها بالبيوت الملكية، بالمقارنة مع تربية اعداد كبيرة من البيوت الملكية.

على العموم، فان نتائج الدراسة الحالية تتعارض الى حد ما مع ما ذكره Mouro و Toledo (2004) ، اللذان لم يجدا اية فروقٍ معنوية في نسب التقبل للبيوت الملكية بين طوائف النحل الكرينولي (ذات اللون الداكن) وطوائف النحل الافريقي (ذات اللون الاسود)، كما ان نسبة التقبل (TLAP) لطوائف النحل الداكن (الكرينولي) التي حصلا عليها كانت اكبر بكثير مما تم التوصل اليه في الدراسة الحالية، اذ بلغت 55.4 ± 36.7% مقارنة بنسب الدراسة الحالية التي بلغت 18.43%. وهذا التباين ربما يكون ناشئاً من الاختلاف في الظروف البيئية لقطرنا والظروف البيئية للبرازيل التي اجريت فيها الدراسة المذكورة آنفاً ، كذلك فإن الاختلاف في الصفات الوراثية او الاختلاف في كثافة النحل الحاضن للبيوت الملكية ربما له دور في ذلك.

كذلك لم يجد Toledo (1997) فروقاً معنوية في مساحة الحضنة المرباة ومساحة العسل

وحبوب اللقاح المخزنة ما بين طوائف سلالات النحل الكرينولي والافريقي والايطالي (ذات اللون الاصفر). كما لم يجد Duran (1991) فروقاً معنوية في مساحة الحضنة والغذاء المخزون بين طوائف سلالات النحل الكرينولي والايطالي والافريقي. ايضاً لم يجد Nogueira – Couto (1991) فروقاً معنوية في انتاج حبوب اللقاح ومساحة الحضنة الكلية ما بين سلالات النحل الكرينولي والافريقي والايطالي والقوقازي (العائد لمجموعة النحل الداكن).

### 4 – 2 – 2 صلة القـــــرابة

بين الجدول 2 ان ثمة تأثيراً واضحاً للقرب او البعد الوراثي في العاملات الحاضنة للبيوت الملكية التي تربيها هذه العاملات بالنسبة لتقبلها او رعايتها ، فقد كان الاختلاف واضحاً جداً ومعنوياً، اذ كان معدل النسبة المئوية للتقبل (TLAP) في الطوائف التي قامت بتربية الاقارب من الملكات 78.08% مقارنة بـ 26.45% في الطوائف التي قامت بتربية الاباعد من الملكات المأخوذة من طوائف اخرى، علماً ان كلا النوعين من الطوائف ذو ملكة صفراء.

ان جميع الحشرات الاجتماعية تستخدم نظاماً كيمياوياً معقداً يساعدها في انجاز العديد من الاعمال مثل تنظيم العمل والاتصال فيما بينها، والقيام بأعمال السروح الخارجي لجمع الغذاء، والدفاع عن المستعمرة، والاعتناء بالحضنة، والسيادة المطلقة للملكة من الناحية التكاثرية، وكذلك المقدرة على تمييز الاقارب Kin Recognition (Martin وجماعته، 2004). ان هذا النظام عبارة عن مجموعة من المواد الكيمياوية الخاصة التي تعرف بالفرمونات pheromones ، فمثلاً نجد ان قدرة عاملات نحل العسل على تمييز البيض الموضوع من قبل ملكة الطائفة عن البيض الموضوع من قبل العاملات الكاذبة - وهذه الظاهرة تعرف بـ Worker policing - تعتمد على وجود رائحة خاصة في بيض الملكة غير موجودة في بيض العاملات، تعرف هذه الرائحة بـالعلامات الكيميائية Chemical remarks، وهي ذات طبيعة هيدروكربونية (Ratnieks و Visscher، 1989 ؛ Ratnieks، 2000).

ولذلك فان عامل الانتخاب الطبيعي لابد ان يستهدف تلك الافراد غير القادرة على ان تميز بين الافراد القريبة او البعيدة عنها، وهذا يقلل عددها في الطائفة من جيل الى آخر.

اذاً، لابد للبيوت الملكية الناشئة بالاصل في طوائفها، ان تمتلك رائحة خاصة بها تُجذَبُ اليها عاملات الطائفة نفسها بصورة اكبر من جذبها للبيوت المدخلة عليها من طوائف اخرى، وهذا يؤدي الى رعاية اكبر للاولى مقارنة بالثانية. وفي هذا الصدد ذكر Châline وجماعته (2003) انه ضمن الطائفة الواحدة لنحل العسل، يكون ارتباط العاملات بالبيوت الملكية المرباة فيها على نمطين: الاول : يكون الارتباط فيه قوياً ($r^2$= 0.75) والآخر: يكون الارتباط فيه ضعيفاً ($r^2$= 0.25) . فالنمط الاول يحدث عندما تكون اليرقات المرباة داخل البيوت الملكية اختاً كاملة (Full - sister) للعاملات الحاضنة، إذ انهما ناشئان من الابوين نفسيهما. اما النمط الثاني فيحدث عندما تشترك اليرقات مع العاملات بالام (الملكة) نفسها فيصبحا half – sister، لان كل ملكة طائفة يمكن ان تتلقح بـ 10 – 17 ذكر (Oldroyd وجماعته، 1998). وذكر Moretto وجماعته (2004) ان لعلاقة القرابة " nepotism " دوراً كبيراً في زيادة نسب التقبل للملكات الجديدة المدخلة على طوائف ميتمة . وبين Tarpy و Fletcher (1998) في دراستهما، قيام عاملات طائفة نحل العسل بمساعدة الملكات العذارى البازغة حديثاً والقريبة منها وراثياً في اثناء القتال التنافسي . واوضح Hatch وجماعته (1999) ان اكثر ما يؤثر على تطور البيوت الملكية هو درجة الحرارة والنمط الوراثي ما بين العاملات الحاضنة والبيوت الملكية.

اما فيما يتعلق باطوال البيوت الملكية الموضحة في الجدول 2 ايضاً، فعلى الرغم من عدم وجود فروقٍ معنوية بين الطوائف التي قامت بتربية الاقارب والطوائف التي قامت بتربية الاباعد، إلا ان الاطوال في الطوائف الثانية تفوقت على مثيلاتها للطوائف الاولى، والتفسير لهذا الحال سبق ان تم طرحه في الفقرة السابقة (4 – 2 – 1) إذ اظهرت الطوائف ذات نسب التقبل الاقل اهتماماً ورعايةً اكثر من الطوائف ذات نسب التقبل الاكبر.

### 4 – 2 – 3 موقع البيت الملكي

لوحظ من الجدول 3 ان عاملات نحل العسل لم تظهر اختلافاً معنوياً في نسب تفضيلها لمختلف مواقع البيوت الملكية المثبتة على اطار الكوؤس، ومن الجدير بالذكر انه تم اعتماد عدد البيوت المتقبلة في الطوائف التي قامت بتربية الاقارب كما هو موضح سابقاً في الجدول 2 (وذلك لغرض تسجيل نسب التفضيل لاكثر عدد ممكن من المواقع، مقارنة بالطوائف التي قامت بتربية الاباعد). يبدو ان سبب انعدام المعنوية في نسب التفضيل قد يعود الى ان كافة المواقع موجودة على الاطار نفسه، والاخير يوجد في وسط اطارات الطائفة بحيث انه لقي رعاية كافية من العدد الكبير للعاملات المتواجدة قربه في اطارات الحضنة المفتوحة واطار حبوب اللقاح كما هو موضح في تصميم الطائفة في الشكل5.

عموماً كانت نسب تفضيل المواقع الموجودة في اطراف اطار الكوؤس، اكثر منها للمواقع الوسطية، وهذا يتفق مع ما ذكره Knoxfield (2006) الذي بين ان طوائف نحل العسل تحت حافز الاحلال تميل لتربية البيوت الملكية في المواقع الطرفية اكثر من المواقع الوسطية للاطار نفسه. في بحث اخر ذي صلة بتفضيل مواقع البيوت الملكية ولكن على مستوى اطارات الخلية ككل، بين Hatch وجماعته (1999) ان حوالي 46.1% من البيوت الملكية التي تبنى عند تربية الملكات يكون موقعها في وسط الخلية، كما ان غالبية الملكات العذارى المتحررة (62.5%) بزغت من بيوت ملكية كانت موجودة في الاطارات الوسطى من الخلية. وتجدر الاشارة الى ان الدراسة ذكرت ان سبب هذا التفضيل للمواقع الوسطية ربما يعود الى ان عش الحضنة يتمركز في الغالب في وسط الخلية، وعنده تكثر العاملات الحاضنة التي ترعى البيوت الملكية الموجودة قربها. كما وجد Tofilski و Czekônska (2004) ان عدد البيوت الملكية التي بنيت في الاطارات الوسطى للخلية centeral frames بلغ 19.0 ± 2.45، بينما بلغ عددها في الاطارات الطرفية marginal frames 13.7 ± 2.63.

## 4 – 3 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في البيوت الملكية الناتجة من عملية تربية الملكات

### 4 – 3 – 1 تأثير التغذية الاضافية في نسب تقبل البيوت الملكية وعدد البيوت المهدمة والفاشلة في البزوغ والناجحة فيه.

وضح الجدول 4 العلاقة ما بين تزويد طوائف نحل العسل بالتغذية الاضافية الصناعية، وبين رعايتها للبيوت الملكية التي تربيها. وقد ظهر من نتائج الجدول المذكور انعدام المعنوية في تأثير التغذية الاضافية الصناعية على مجمل عملية تربية الملكات مقارنة بطوائف السيطرة (غير المغذاة صناعياً). والاكثر من ذلك، ان طوائف السيطرة تفوقت معنوياً على طوائف معاملة العسل مع Bee pro ®، إذ بلغت نسبة التقبل 35.96 و 5.4% على التوالي، كما بلغ العدد الكلي للبيوت الملكية المرباة 5.0 و 1.0 بيتاً / طائفة على التوالي، وبلغ عدد الملكات الناجحة في البزوغ 4.0 و 1.0 ملكة / طائفة على التوالي، ومن الجدير ذكره حصول موت لاحدى ملكات طوائف معاملة العسل مع Bee pro ® في إجراء التجربة ولذلك استبعدت من التجربة.

ان سبب انعدام المعنوية ما بين معظم الطوائف المغذاة صناعياً وما بين السيطرة، ربما يعود الى كون منطقة السروح التي يرتادها النحل غنية بالمصادر الطبيعية للعسل وحبوب اللقاح. زيادة على ذلك فإنه لا يمكن بأي حال من الاحوال توحيد قوة أو الكثافة النحلية لكافة الطوائف لفترة طويلة لاختلافها وراثياً حتى إذا كانت الخلايا متقاربة القوة عند بدء التجربة, وبسبب ذلك كله، يصعب تقدير تأثير المكملات الغذائية المقدمة لنحل العسل في الحقل وبشكل دقيق( Anderson ، 2004 ). والملاحظ من الجدول 4 ان عدد البيوت الملكية المرباة قليل عموماً ولا سيما في الطوائف المغذاة صناعياً، وسبب هذه القلة هو ضعف الحافز الذي على أساسه بنيت البيوت الملكية وهو حافز الاحلال ( Knoxfield، 2006). واما سبب تفوق معاملة السيطرة على غيرها من

المعاملات، فربما يرجع الى ان التغذية الصناعية للطوائف جعلتها تكسل عن جمع الغذاء الطبيعي من الخارج (لا سيما حبوب اللقاح كما موضح في جدول 8) بعملية السروح، والذي هو بالتأكيد غذاء متكامل لا تضاهيه أية مادة صناعية كما أوضح ذلك Somerville و Collins (2007).

ولو قارنا نسب التقبل للجدول الحالي (4) مع نسب التقبل للجدول 1 فيما يخص الطوائف ذات الملكة الصفراء، وكذلك مع نسب التقبل للطوائف التي قامت بتربية الاباعد كما هو مبين في الجدول 2 وهو الذي اعتمد في التجربة الحالية، لوجدنا تبايناً وأرقاما متذبذبة بين الموسم 2006 والموسم 2005 وكذلك بين تجربتي الموسم 2006. وهذا الأمر طبيعي جداً وقد يعود الى جملة من الأسباب؛ منها عدم إمكانية توحيد قوة الطوائف، واختلاف الظروف البيئية، وكذلك اختلاف عدد قواعد البيوت الملكية المقدمة للطوائف. وهذا يتفق مع ما وجده Wilkinson و Brown (2002) في دراستهم على نسب التقبل (TLAP) في الطوائف ذات الملكة Queenright المربية للملكات في إنكلترا، إذ تراوحت نسب التقبل للعام 2000 بين 25 – 87% ، بينما تراوحت للعام 2001 بين 87 – 100% . كما بلغ المعدل العام لنسب التقبل على مدى ست سنين حوالي 81% التي جاءت من تقبل 5393 بيتاً ملكياً من اصل 6666 يرقة مقدمة.

### 4 – 3 – 2 تأثير التغذية الإضافية في مدة التطور الكلية للبيت الملكي ومدة ما قبل ختمه ومدة ما بعد ختمه.

أوضح الجدول 5 ان مدة النمو الكلية التي استغرقتها الملكات داخل البيوت الملكية، ابتداءً من البيضة ولحين بزوغها، في الطوائف المغذاة وغير المغذاة صناعياً، تراوحت بين 14.76 – 16.16 يوماً، كما تراوحت المدة ما قبل الختم 7.25 – 7.8 يوماً، والمدة ما بعد الختم 7.20 – 8.36 يوماً.

ان عملية تقييم جدوى فائدة تزويد طوائف نحل العسل بالاغذية الاضافية الصناعية في الحقل

، مع السماح لها بالسروح ولا سيما اذا كانت منطقة السروح غنية بالمصادر الطبيعية للغذاء، يبدو غير دقيق، لانه من الصعب السيطرة على كافة الظروف الخارجية والداخلية للطائفة، ومن هذه الظروف: (1) الصفات الوراثية او النمط الوراثي genotype لليرقات النامية داخل البيوت الملكية، فمن الطبيعي ان توجد اختلافات فردية في قابلية الجسم على النمو بين الانواع Interspecific وبين افراد النوع نفسه Intraspecific ( DeGrandi– Hoffman وجماعته ، 1998؛ Tarpy و Fletcher ، 1998؛ Hatch وجماعته، 1999).(2) درجة الحرارة التي تنمو فيها البيوت الملكية ، وهذه ترتبط مباشرة مع عدد العاملات الحاضنة للبيوت الملكية (De Grandi – Hoffman وجماعته ، 1998).

(3) مستوى التغذية المقدمة لليرقات النامية داخل البيوت الملكية، وهذا الظرف يرتبط ايضاً مع عدد النحل الحاضن، وكذلك مع مخزون الطائفة من الغذاء، وتوافر المصادر الطبيعية للغذاء في الحقل ( Visscher،1986). (4) موقع البيت الملكي في الخلية، إذ اشار Hatch وجماعته (1999) الى انه كلما كان الموقع قريباً من وسط الخلية زاد الاهتمام به.

بين الجدول 5 ، ان فترة حضانة البيض (4.0 – 4.16 يوم) وصلت معدلاتها الى ما فوق الحدود المتعارف عليها و التي ذكرها كل من DuPraw (1961) و Laidlaw (1979) الذَين ذكرا بانها تتراوح بين 72 – 76 ساعة، ولكن هذه الفترة اقتربت من الحد الاعلى الذي ذكرته Collins(2004 ) إذ وجدت في دراستها ان مدى فقس بيض نحل العسل يتراوح من 66 – 93 ساعة، وبمعدل قدرة 67 – 74 ساعة.

ولا يمكن تفسير الزيادة الحاصلة في فترة حضانة البيض للدراسة الحالية، الا بوساطة ما حصلت عليه من درجة حرارة، إذ انه من الأمور المسلم بها انه كلما قلت درجة الحرارة عن الحدود الملائمة لحضانة البيض زادت فترة الحضانة. وربما كان السبب الذي أدى الى انخفاض درجة حرارة حضانة بيض نحل العسل في الدراسة الحالية هو قلة النحل الحاضن وهذا قد يعود الى انه ربما كان لجهاز جنتر (الحاوي على البيض) تأثيراً طارداً بوصفه جسماً غريباً غيرمألوفٍ . وفي

هذا الصدد ذكر العاني (1977) ان فـترة حضانة بـيض نحل العسل هي 3 ايام في دراجات الحـرارة الاعتيادية ولكنها تطول في الجو البارد .

ويوضـح الجـدول 5 كـذلك انـه مقابـل الزيـادة التـي حـدثت فـي فتـرة حضـانة البـيض، حصـل نقصانٌ في مدة الطور اليرقي ، إذ تراوحت بين 3.16 – 3.80 يوماً في مختلف المعاملات الغذائية التـي لـم تختلـف معنويـاً فيمـا بينهـا، ان هـذه المـدة فـي عمـر اليرقـات قلـت عمـا وجـده Winstone (2002) الـذي ذكـر انهـا تتـراوح بـين 4 – 6 أيـام، وكـذلك عمـا ذكـره النـاجي (1980) والجوراني وجماعته (1990) بانها تبلغ 5 أيام. ويمكن ان يرجع سبب نقصان فترة الطور اليرقي الى ان النحل كان يحاول تعجيل ظهور الملكات واختصار فترة اليُتم الجزئي التي كان يعيشها (يزبك، 1996)، ولكن لعملية التعجيل هذه مشكلة تتمثل بنقصان إمدادات الغذاء الملكي لليرقات النامية، وهذا الأمر قد يسبب تشوهات مظهرية او بدنية للملكات الناتجة.

وأوضح الجـدول كذلك، زيادة فـي الفترة ما بعد الختـم للبيـوت الملكية التي تراوحت بين 7.20 – 8.36 يـوماً ، ان هذه الفترة هي أكثر مـن النتيجة التي ظهرت في دراسة Tofilski و Czekoňska (2004) في بولندا، التي أشارت أنها تتراوح من 5 – 8 ايام. اما مدة النمو الكلية للبيت الملكي التي بينها الجدول5 والتي تراوحت بين 14.76 – 16.16 يوماً، كانت اقل من المدة التي وجدها Jay (1963) التي تراوحت بين 15 – 17 يوماً. نستنتج مما سبق، ان لكل دراسة ظروفها الخاصة التي تختلف من وقت الى وقت ومن مكان الى مكان.

### 4 – 3 – 3 تأثير التغذية الإضافية في أوزان وأطوال الملكات العذارى الناتجة من عملية تربية الملكات

بين الجدول 6 عدم وجود فروقات معنوية في أوزان وأطوال الملكات العذارى البازغة حديثاً بين الطوائف المغذاة صناعياً وطوائف السيطرة، ولكن على الرغم من ذلك فقد وجدنا تبايناً واضحاً في معدلات الأوزان، ففي طوائف معاملة العسل مع Bee Pro® (التي تعد من اغنى الاغذية بالبروتينات) بلغت أوزان الملكات 170 ملغم، بينما في معاملة محلول السكروز 50% بلغت 138.33 ملغم، في حين بلغت اوزان الملكات في معاملة السيطرة 167.33 ملغم. وهذه النتيجة تتفق الى حد ما مع ما توصل اليه Haydak و Tanquary (1943) ، إذ وجد من دراستهما ان تغذية طوائف نحل العسل عند تربيتها للملكات على الخميرة Yeast (الغنية بالبروتين) ادى الى انتاج ملكات عذارى وزنها 172.0 ملغم مقارنة بملكات السيطرة التي تغذت طوائفها على خبز النحل الطبيعي التي بلغت اوزانها 158.3 ملغم.

لقد اشار بعض الباحثين الى جملة من الأسباب التي يمكن أن تؤثر على أوزان الملكات العذارى الناتجة من تربية الملكات، فقد أوعز Woyke (1987) سبب الاختلافات في اوزان العذارى الى نوع وعمر الطور الذي ربيت منه تلك الملكات العذارى، فقد وجد ان تربية الملكات من طور البيضة أدى الى إنتاج ملكات تزن 209 ملغم، بينما التي ربيت من يرقات بعمر 3 يوم كان وزنها 147 ملغم. وبين الزبيدي (1994) ان سبب الاختلاف في اوزان العذارى يمكن ان يعود الى طريقة تربية الملكات، إذ ادت طريقة تربية الملكات بوجود الملكة الى إنتاج ملكات عذارى تزن 201.1 ± 13.9 ملغم ، بينما ادت طريقة تربية الملكات في الخلايا العديمة الملكة الى إنتاج ملكات تزن 195.5 ± 25.7 ملغم، في حين أدت تربية الملكات بطريقة التقاسم Swarm box الى إنتاج ملكات تزن 162.1 ± 28.2 ملغم.

كما وجد العالمان Wilkinson و Brown (2002) ان تربية الملكات في الطوائف ذات الملكة

ادت الى انتاج ملكات عذارى تزن 254 ملغم، في حين ان تربية الملكات في الطوائف الميتمة ادت الى انتاج ملكات تزن 248.5 ملغم.

وفيما يخص اطوال الملكات العذارى الموضحة في الجدول 6، فمن الملاحظ وجود علاقة طردية بين الوزن والطول، ولسوء الحظ لم استطع العثور على دراسات تخص تأثير التغذية الاضافية الصناعية في اطوال الملكات العذارى، الا أن نتائج الجدول الحالي - بعامة - تتفق مع نتائج العالم Anderson (2004) من استراليا، الذي لم يجد أي تأثير معنوي للتغذية الصناعية لطوائف نحل العسل المربية للملكات في اوزان الملكات الناتجة منها بعد 21 يوماً من تلقيحها.

## 4 – 3 – 4 تأثير التغذية الإضافية في أطوال البيوت الملكية وكمية الغذاء الملكي المنتجة منها.

بين الجدول 7 ان معدل أطوال البيوت الملكية المنتجة في الدراسة الحالية تراوح في الطوائف المغذاة صناعياً بين 21.0 – 23.85 ملم ، والتي لم تختلف معنوياً مع طوائف السيطرة التي بلغ معدل أطوال بيوتها الملكية 20.23 ملم. ولو قارنا هذه الأطوال عموماً مع نتائج بعض الدراسات والبحوث ، لوجدنا ان نتائج دراستنا اظهرت نقصاناً في أطوال البيوت الملكية، ومن هذه الدراسات، ما ذكره Woyke (1987) في دراسته التي أوضح فيها ان أطوال البيوت الملكية السليمة المرباة في طوائف نحل العسل *A.mellifera* تتراوح بين 23 – 31 ملم وبمعدل 26.5 ± 0.55 ملم. كذلك اوضحت دراسة Wilkinson وBrown (2002) ان معدل اطوال البيوت الملكية المرباة في طوائف نحل العسل *A.mellifera* العديمة الملكة بلغ 30.82 ملم، بينما في الطوائف ذات الملكة بلغ 26.7 ملم.

ان سبب نقصان أطوال البيوت الملكية في الدراسة الحالية ربما يعود الى قصر فترة الدور اليرقي كما تم الإشارة الى ذلك مسبقاً في الجدول 5 ، إذ أدى ذلك الى نقصان في فترة تغذية اليرقة الملكية على الغذاء الملكي، وهذا سبب نقصاً في نموها، ثم اختزالاً في طول البيت الملكي الذي يحويها (Newswander،1977).

وفيما يتعلق بكمية الغذاء الملكي المنتجة لكل بيت ملكي في طوائف نحل العسل، فقد اوضح الجدول 7 ان معدل الانتاج في الطوائف المغذاة على العسل مع Bee Pro® انخفض معنوياً بحوالي النصف عن الكمية المنتجة في طوائف المعاملات الاخرى، إذ بلغ 112.5 ملغم/ بيت، مقارنة بـ 214.16 – 276.0 ملغم/ بيت للمعاملات الاخرى. و يلاحظ من الجدول كذلك، انه كلما زاد معدل اطوال البيوت الملكية، زادت كمية الغذاء الملكي المنتجة، على الرغم من ان وقت قياس الاطوال يختلف عن وقت قياس كمية الغذاء الملكي، إذ ان الاول تم بعد ان ختمت البيوت الملكية (بعد خروج الملكة من البيت)، في حين ان الثاني تم قياسه قبل ختم البيوت الملكية (عند العمر اليرقي 3 ايام).

وعلى العموم كان معدل انتاج الغذاء الملكي في معظم طوائف الدراسة الحالية يقع ضمن الحد الذي توصلت اليه منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) بدراسة Krell (1996) التي جاء فيها ان معدل إنتاج البيت الملكي الواحد من الغذاء الملكي يجب ان لا يقل عن 200 ملغم. اما معدل إنتاج الغذاء الملكي في معاملة العسل مع Bee Pro® ، فكان المتوقع منها أن تفوق المعاملات الاخرى لكون مادة Bee Pro® ذات نسبة بروتين عالية تصل الى 48.5 % على اساس الوزن الجاف (ملحق 3). وفي هذا الصدد وجد Pernal و Currie (2000) في كندا، إن تأثير مادة Bee Pro® في نمو الغدد تحت البلعومية المنتجة للغذاء الملكي ضعيفٌ جداً، إذ بلغ المحتوى ألبروتيني لهذه الغدد 40 مايكروغرام مقارنة بغدد العاملات المتغذية على حبوب لقاح نبات البرسيم الاصفر الحلو *Melilotus officinalis* التي بلغ المحتوى البروتيني فيها 120 مايكروغرام. واوضحت الدراسة ان سبب هذا التأثير الضعيف لمادة الـ Bee Pro® يعود الى انخفاض استهلاكها من قبل النحل بسبب عدم وجود محفزات هضمية phagostimulants في مادة الـ Bee Pro® كالتي توجد في حبوب لقاح نبات البرسيم.

## 4 – 4 تأثير التغذية الإضافية الصناعية في بعض أنشطة طائـفة نحل العسل *Apis mellifera* .

### 4 – 4 – 1 تأثير التغذية الإضافية في سلوك جمع حبوب اللقاح

أوضح الجدول 8 ان معدل النسبة المئوية للنحل الجامع لحبوب اللقاح من المجموع الكلي للنحل السارح للطائفة تراوح بين 27.21 – 47.44 % . وفي البداية من المهم ان نحدد ما النحل الجامع لحبوب اللقاح الذي تم دراسته، فهذا الصنف يشمل كل النحل الداخل لخليته حاملاً في أرجله الخلفية حمولة لحبوب اللقاح سواءً وجدت معها حمولة الرحيق أم لم توجد، لان بعض أفراد النحل السارح وكما بين Hassanien و El – Banby (1956) يقوم بجمع الرحيق وحبوب اللقاح في آن واحد، وقد جاء في الدراسة نفسها ان النسبة المئوية للنحل الجامع لحبوب اللقاح في حقول البرسيم في مصر بلغت 32.49%، وهذه النسبة تقترب بعض الشيء من النسبة التي تم التوصل اليها في الدراسة الحالية لمعاملتي العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee Pro® ، اللتين بلغتا 35.46 و 36.77% على التوالي، علماً ان الوقت الذي تم قياس نسبة النحل السارح فيه انمازَ ايضاً بتفتح أزهار البرسيم بكثرة زيادة على أزهار لنباتات أخرى. وكذلك تقترب نتائج الجدول الحالي مع نتائج Parker (1926) الذي بين ان النسبة المئوية للنحل الجامع لحبوب اللقاح مع الرحيق او بدونه بلغت 37%.

ويلاحظ من الجدول 8 ان نسبة النحل الجامع لحبوب اللقاح في معاملة السيطرة قد تفوق على نسبة النحل في المعاملات الاخرى، وهذا الامر قد يعود سببه الى ان التغذية على المواد البروتينية كما في معاملتي طلع النخيل و Bee Pro® سبب نقصاً في عدد النحل السارح لجمع حبوب اللقاح وهذا قد يعود الى شعوره بعدم الحاجة لصرف الوقت والجهد (الطاقة) بعملية السروح وجمع الغذاء البروتيني المتمثل بحبوب اللقاح مادام الغذاء الصناعي البروتيني متوافراً له داخل الخلية. وهذا يتفق مع ما ذكره Goodwin وجماعته (1994) و Somerville (2000) اللذَين أوضحا أن تغذية

الطوائف على بدائل حبوب اللقاح سبب نقصاً في عدد النحل الجامع لحبوب اللقاح. ولكن من ناحية أخرى، ينبغي بمعاملة محلول السكروز 50% ان تحفز النحل بصورة اكبر على السروح وجمع حبوب اللقاح كما بين ذلك Standiferوجماعته (1977) و Standifer (2004) و Somerville (2000) و Stevens ( 2005)، والحقيقة انه قد بدا في وقت إجراء التجربة ان الطوائف على العموم كانت نشطة ولا تحتاج الى ما يشجعها على السروح وجمع حبوب اللقاح، لان المصادر الطبيعية للغذاء متوافرة بالقرب منها. وفي هذا الصدد ذكر Goodwin وجماعته (1994 ) ان تغذية النحل على بدائل حبوب اللقاح لا يؤثر في كفاءتها في تلقيح النباتات الموجودة حولها، لكنها تقلل من جمع حبوب لقاح تابعة لنباتات بعيدة عنها. وأوضح Pernal و Currie (2001) في دراستهما ان النقص الكمي والنوعي للمخزون الغذائي لطائفة نحل العسل *A. mellifera* أدى الى ازدياد نسبة النحل الجامع لحبوب اللقاح لتعويض ذلك النقص، ولكن من دون ازدياد معدل السروح الكلي، بمعنى آخر: إن الطائفة قامت بتجنيد معظم النحل السارح لمهمة جمع حبوب اللقاح.

**4 – 4 – 2 تأثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز 50% في تفضيل عاملات نحل العسل للأغذية الاضافية خارجياً .**

يخضع انجذاب النحل الى المواد الغذائية المختلفة، لعدة عوامل منها: تركيز المواد السكرية او البروتينية في الغذاء (Walter و Waller ، 1977) ، واحتواؤها على مواد جاذبة (Waller وجماعته ، 1970) ، وكثافة تلك المواد وسهولة الحصول عليها. وقد ذكر كاشف ووفا (1967) ان العالم كارل فون فريش سنة 1953 بين انه " ليس هناك أدنى شك في مقدرة النحل على تكوين بعض الارتباط العقلي ، مثلاً بين الغذاء ولونه أو رائحته أو مكانه".

وقد اتضح من الشكل 9 ان نحل العسل إذا تعود التغذي على مادة معينة فانه يبقى يزورها ولو بعد حين، لا سيما إذا كانت تلك المادة يستسيغها مثل محلول السكروز الذي بالغ

Barker (1977) في وصفه، حين ذكر انه لا توجد مادة سكرية يفضلها نحل العسل أكثر من السكروز، حتى انه يفضلها على العسل نفسه. ولذلك بين الشكل 9 ان عدد النحل الزائر لطبقي محلول السكروز 50% بلغ 127 نحلة / 5 دقائق، بينما بلغ العدد في اطباق العسل مع طلع النخيل والعسل مع Bee Pro® والعسل وحده 10 و 8 و 7 نحلات/ 5 دقائق على التوالي و ذلك عند افضل وقت للتغذية وهو 15:00 ، ولهذا يمكن ان نستنتج ان سبب الفارق الكبير في اعداد النحل الزائر لمحلول السكروز 50% قد يعود الى سلوك التعود Habituation الذي تم اتباعه في القسم الاول من التجربة الحالية، هذا وقد يضاف سبب آخر وهو استساغة النحل لمحلول السكروز.

اما في القسم الثاني من التجربة، الذي لم تستخدم فيه التغذية التعويدية على محلول السكروز قبيل البدء بتقديم اطباق المعاملات الغذائية الاخرى، فقد اوضحت النتائج في ضوء الشكل 9 انخفاض اعداد النحل في طبقي محلول السكروز 50% مقارنة مع بقية المعاملات، اذ بلغت اعدادها 20 نحلة / 5 دقائق، بينما بلغت الاعداد في معاملة العسل مع طلع النخيل 30 نحلة/ 5 دقائق، اما في معاملة العسل وحده فقد بلغ العدد 125 نحلة / 5 دقائق، في حين بلغت الاعداد في معاملة العسل مع Bee Pro® 150 نحلة / 5 دقائق وذلك عند افضل وقت للتغذية وهو 17:00.

ومن الامور الاخرى التي اظهرها الشكل 9 هو عدم تأثير حبوب اللقاح المتمثلة بطلع النخيل على مستوى انجذاب النجل اليها كما ذكر ذلك Doull (1974 a) و Schmidt وجماعته (1989) إذ اشارا الى اهمية حبوب اللقاح والمركبات الدهنية الموجودة فيها على جذب النحل اليها. اما سبب الانجذاب العالي لمعاملة العسل مع Bee Pro® (التي تفتقر لحبوب اللقاح) ربما يعود الى استساغته بوساطة وجود بعض المواد الجاذبة للنحل اضافتها الشركة المصنعة له..

ويتضح من الشكل 9 ايضاً، ان نوعية الغذاء المفضل لكل قسم من قسمي التجربة لم يتغير بتغير وقت التغذية، اذ استمرت معاملة محلول السكروز 50% متفوقة على بقية المعاملات على مدى ساعات العصر الثلاث (15:00 و 16:00 و 17:00) في القسم الاول من التجربة (التغذية التعويدية)،

كذلك استمرت معاملة العسل مع Bee Pro® متفوقة على بقية المعاملات عند ساعات العصر الثلاث في القسم الثاني من التجربة (التغذية غير التعويدية)، ويمكن ان يفسر ذلك بان النحل عند تعوده في البداية على مادة غذائية معينة، فإنه يستمر بالتغذي عليها (Roubik،1989) .

وفيما يتعلق بتأثير الوقت في تفضيل النحل للاغذية , فقد اوضح الشكل 9 ان النحل في التغذية التعويدية كانت الكثافة اكثر عند الساعة الاولى من التجربة، بينما كانت الكثافة اكثر عند الساعة الاخيرة في القسم الثاني من التجربة. وربما كان لاستنفار النحل وتجمهره في التغذية التعويدية على اطباق السكروز وقبيل وضع اطباق المعاملات الاخرى دورٌ في زيادة اعداده عند الساعة الاولى من التجربة، ولكن كان من المفترض بالاعداد ان تتزايد بمرور الوقت كما حدث في التغذية غير التعويدية (القسم الثاني) إذ ازدادت اعداد النحل طردياً بمرور الوقت. وفي هذا الصدد وجد الزبيدي (1998) ان اعلى معدل للعاملات المنجذبة للاغذية حقلياً في منطقة التويثه / بغداد، كان خلال فترة الظهيرة، اذ ان ارتباط نشاط النحل وبحثه عن الغذاء - ولا سيما الرحيق- يرتبط بارتفاع درجة الحرارة، واوضحت الدراسة السابقة نفسها ان اكثر عدد من العاملات الحقلية انجذب الى معاملة المحلول السكري مع طلع النخيل تلتها معاملة المحلول السكري فقط، وهذا يتعارض مع نتائج الدراسة الحالية، ربما يعود سبب ذلك قد يعود الى الاختلاف في شكل مزيج طلع النخيل المستخدم لكلا الدراستين اذ ان الباحث المذكور قد خلط طلع النخيل مع محلول السكروز 50% او قد يعود السبب الى الاختلاف في الظروف البيئية التي كانت سائدة عند اجراء كلا الدراستين، او الاختلاف في التكنيك الذي اتبع. وجد عبد الله (1988) في تجربته الحقلية عن تفضيل نحل العسل للاغذية الصناعية في شمال العراق ان اعداد النحل المنجذب لاطباق معاملة المحلول السكري مع جفرال بروتين كانت 1388 نحلة / ساعتين، والمنجذب الى معاملة المحلول السكري 846 نحلة / ساعتين، بينما كان العدد في معاملة المحلول السكري مع فول الصويا 244 نحلة / ساعتين، في حين بلغ العدد في معاملة المحلول السكري مع فول الصويا مع حليب الفرز 234 نحلة / ساعتين.

## 4 – 5 تأثير التغذية الاضافية الصناعية في بعض الجوانب الوظيفية لعاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص.

### 4 – 5 – 1 تأثير التغذية الاضافية في طول عمر العاملات المحجوزة بالاقفاص.

يعد عامل طول العمر من العوامل الرئيسية التي يجب قياسها لتحديد اهمية أي غذاء اضافي صناعي مقدم لنحل العسل (Haydak و Tanquary ، 1943)، لانه كلما طال عمر النحل ولا سيما العاملات، كلما انعكس ذلك ايجاباً على مستوى بقاء طائفة نحل العسل عموماً. ويتأثر طول العمر بعدة عوامل من اهمها: النمط الوراثي ؛ ومستوى النشاط الذي تمارسه العاملة ، فكلما زاد هذا المستوى قل العمر وبالعكس، لذا نجد ان عمر العاملات في فصل الشتاء اطول من عمرها في فصل الربيع (العاني، 1977)؛ والعامل الآخر فهو كمية الغذاء الذي تتناوله عاملة نحل العسل ونوعيته ، فقد ذكر Schmidt وجماعته (1987) ان هنالك عاملين يحددان قدرة حبوب اللقاح المتناولة من قبل العاملة على زيادة طول عمرها وهما: كمية حبوب اللقاح المأكولة، وتركيز البروتينات فيها. اضاف Kleinschmidt و Knodos (1977)، ان معدل بقاء عاملات نحل العسل يرتبط طردياً مع نسبة البروتينات الموجودة في حبوب اللقاح، وهذا ما تحقق الى حد ما في نتائج الدراسة الحالية (الجدول 9)، إذ نجد ان اعمار النحل في معاملة العسل مع Bee pro ® (ذات نسبة البروتين 48.5% ،الملحق 3) بلغت اقصاها 21.4 يوماً وهي اكثر من معدل اعمار العاملات المتغذية على العسل (الذي لا تتجاوز نسبة البروتينات فيه 0.041% ، White ،1975) التي بلغت 9.26 يوماً واكثر من عمر العاملات المتغذية على محلول السكروز 50% (الفاقد تماماً للبروتينات) التي بلغت 9.25 يوماً. ولكنها (أي معاملة العسل مع Bee pro ®) اقل من معاملة العسل مع طلع النخيل ( الذي تبلغ نسبة البروتينات فيه 27.2% ،الملحق 2) إذ بلغ اقصى معدل للاعمار 35.5 يوماً عند نسبة موت 99% ولكافة المعاملات. ان هذه العلاقة العكسية بين زيادة المحتوى البروتيني وقلة الاعمار والتي مثلتها

معاملتي العسل مع طلع النخيل والعسل مع ® Bee pro تتفق مع ما ذكره Lin و Winston (1998) عندما قاما بتقديم تراكيز مختلفة من الغذاء الملكي الممزوج بالعسل الى عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص، اذ وجدا ان العاملات المتغذية على الغذاء الملكي 100% (أي بدون عسل) ماتت بعد ثلاثة ايام.

لقد بات من الواضح، في ضوء نتائج الجدول الحالي (9) وما سبقه من النتائج، ان نحل العسل *A. mellifera* لم يستفد كثيراً من بديل حبوب اللقاح التجاري ® Bee pro ربما بسبب ما ذكره Pernal و Currie (2000) من صعوبة هضم البروتينات الموجودة فيه وتمثيلها. ولكي نتمكن من اجراء تقييم حقيقي لنتائج الجدول الحالي، لابد من المقارنة مع نتائج الدراسات التي اجريت داخل العراق وخارجه. وبادئ ذي بدء يجب ان نقارن بين معاملات السيطرة في هذه الدراسات مع معاملة السيطرة في الدراسة الحالية، وذلك لسببين، الاول: ان هذه المعاملة تكون موحدة إذ انها مؤلفة من محلول السكروز. والاخر: ان هذه المعاملة تبين المستوى الحقيقي للتجربة وللظروف التي اجريت فيها. إذ بلغ اعلى عمر لنحل السيطرة في الدراسة الحالية 9.25 يوماً عند نسبة موت 99%، بينما اعلى عمر لنحل السيطرة (المتغذي على محلول السكروز66.6%) في دراسة عبد الله (1988) من العراق، بلغ 29.16 يوماً، ولا اعتقد أن الفارق في تركيز محلول السكروز بين الدراستين سبب هذا الفارق الكبير في مدة الحياة. اما Schmidt وجماعته من امريكا فقد وجدوا في عام (1987) ان نحل السيطرة (المتغذي على محلول السكروز 50%) عاش 35 يوماً عند نسبة موت 99%، كما ان الباحث نفسه وجماعته عام (1989) وجدو ان نحل السيطرة المتغذي ايضاً على محلول السكروز 50%، عاش ما معدله 32.5 يوماًعند نسبة موت 99%. ان احد اسباب الاختلاف في مدة حياة نحل السيطرة للدراسات المشار لها ربما تكون اخطاء بحثية والتي اسماها Somerville (2001) بـ "معامل التباين Coefficient of variation" التي يمكن ان تحدث بين مختبر وآخر أو بين تقنية واخرى ، حتى لو اجريت من قبل الباحث نفسه، كما يضاف الى هذا السبب اسباب اخرى لا يمكن اهمالها مثل

انقطاع التيار الكهربائي المستمر عن المختبر ،مما يسبب صعوبة الحفاظ المستمر على درجة الحرارة والرطوبة، والسبب الآخر هو اختلاف النمط الوراثي لنحل التجربة المستخدم في هذه الدراسات المختلفة مع النحل المستخدم في الدراسة الحالية.

وفيما يتعلق بمقارنة تأثير الاغذية المستخدمة في الدراسة الحالية مع الاغذية المستخدمة في الدراسات الاخرى، فقد ظهر لدى عبد الله (1988) ان متوسط عمر العاملات المحجوزة بالاقفاص والمغذاة على محلول السكروز مع جفرال بروتين بلغ 50.0 يوماً، بينما عاشت العاملات المتغذية على محلول السكروز مع فول الصويا مع الحليب الفرز حوالي 34.2 يوماً، وذكر الباحث نفسه ان من الاسباب الرئيسية لموت نحل الاقفاص المحجوزة مختبرياً هو تجمع الفضلات في المستقيم وارتفاع حموضته بسبب عدم قدرة النحل على الطيران والتخلص من الفضلات خارج القفص.

واوضح Schmidt وجماعته (1987) ان اعلى مدة حياة وصلتها العاملات المحجوزة بالاقفاص كانت عند تغذية النحل على مزيج متنوع من حبوب اللقاح التابعة لخمسة انواع نباتية، إذ وصل العمر الى 90 يوماً عندما وصلت الوفيات 99% .كما اوضح Schmidt وجماعته ايضاً (1989) ان مدة حياة العاملات المتغذية على حبوب لقاح نبات البردي *Typha latifolia* بلغت 36.6 يوماً عند نسبة موت 99%، بينما عاشت العاملات المتغذية على مزيج متنوع من حبوب اللقاح العائدة لـ 15 نوعاً نباتياً، حوالي 80 يوماً وعند نسبة وفيات 99%.

وفيما يتعلق بعمر النصف Half life وهو العمر الذي تصل فيه نسبة الموت 50 % ، فقد بين الجدول 9 انه بلغ 10 أيام للنحل المتغذى على العسل مع طلع النخيل، و 8.83 يوماً للنحل المغذى على العسل مع ® Bee pro ، بينما بلغ 7.3 يوماً للنحل المغذى على محلول السكروز 50% ( السيطرة) و 6.1 يوماً للنحل المغذى على العسل وحده. وفي ضوء مقارنة اعمار النصف بين معاملتي العسل مع طلع النخيل والعسل مع ® Bee pro وبين محتواها من البروتينات نلاحظ وجود علاقة عكسية ، فكلما قل المحتوى البروتيني للغذاء، زاد عمر النصف للنحل. وهذا يتفق مع ما

توصل اليه Standifer (1967) في دراسته على نحل الاقفاص، إذ بلغ عمر النصف Half life للعاملات المتغذية على حبوب لقاح نبات سن الاسد Dandelion والحاوية على 2.5% بروتين 23.6 يوماً، بينما بلغ عمر النصف 22.6 يوماً عند تغذيتها على حبوب لقاح نفس النبات ولكن بتركيز 5% بروتين، في حين بلغ عمر النصف 16 يوماً عند تغذيتها على نفس حبوب اللقاح بتركيز 10% بروتين.

## 4 – 5 – 2 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى المائي لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة.

اطلق العلي وجماعته (1987) على نسبة الرطوبة في اجسام النحل تسمية "معامل السائل Sap Coefficient". وذكر أن له دوراً ايجابياً في تحمل النحل لدرجات الحرارة المنخفضة، فكلما كان معامل السائل في الحشرة قليلاً كلما زاد تحملها للبرودة في الشتاء. وفي الدراسة الحالية (الجدول 10) تبين ان اقل محتوى مائي في اجسام النحل تم الحصول عليه بوساطة تغذي النحل على العسل وبعمر 6 ايـــام، اذ بلغت النســـبة المئوية للمحتوى المائي لاجسام عاملات نحل العسل *A. mellifera* المحجوزة بالاقفاص 59.67% ، في حين كان اعلى محتوى مائي لاجسام نحل العسل جاء بوساطة تغذيته على العسل مع طلع النخيل وبعمر 6 ايام ايضاً، إذ بلغت النسبة المئوية للمحتوى المائي 75.81%. وعلى الرغم من عدم وجود فروقاً معنوية في المحتوى المائي لاجسام نحل العسل بين كافة المعاملات الغذائية المدروسة، الا ان مدى الاختلاف الواضح بين معاملتي العسل مع طلع النخيل أو العسل مع Bee pro ® وبين معاملة العسل او محلول السكروز ، كما بينها الجدول 10 توضح حقيقة عامة مفادها ، وهي انه كلما زاد تركيز البروتينات في الغذاء المأكول من قبل الكائن الحي (حتى الانسان) تزداد معه التفاعلات الايضية المهدمة Catabolism لهذه البروتينات وبصورة طردية، لكي تحوله من الصورة المعقدة الى صورة ابسط وهي الاحماض الامينية. مع خروج مواد ايضية ابرازية

، واذا ما علمنا أن كل تفاعل كيمياوي لا يجري الا بوجود الماء $H_2O$ ، كما ان المواد الايضية يتم اخراجها عن طريق الماء ايضاً ، اذاً يصبح لزاماً على الجسم ان يتناول كميات اكبر من الماء، وبالتالي سوف يزداد المحتوى المائي للجسم كلما تناول كميات اضافية من المواد البروتينية. كما حصل في الدراسة الحالية، عندما أُجبر النحل المحجوز في الاقفاص على تناول غذاء العسل مع طلع النخيل أو العسل مع Bee pro ® .

ولسوء الحظ فإن المصادر التي تم الحصول عليها بالنسبة للمحتوى المائي لاجسام نحل العسل، تناولت فقط نحل الطوائف في الحقل المغذى صناعياً بجانب تغذيته الطبيعية على العسل وحبوب اللقاح. وعلى العموم لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه عبد الله (1988) حين وجد ان المحتوى المائي لاجسام عاملات الطوائف المغذاة على محلول السكروزمع فول الصويا بلغ 76.95% ، في حين بلغ للطوائف المغذاة على محلول السكروز وحده 82.71%.

كذلك وجد الزبيدي (1998)، ان المحتوى المائي لاجسام عاملات نحل العسل في الطوائف المغذاة على المحلول السكري مع طلع النخيل بجانب تغذيتها الطبيعية بلغ 69.24%، مقارنة مع نحل الطوائف المغذاة طبيعياً على العسل وحبوب اللقاح والتي بلغ محتواها المائي 75.26%. وذكر Haydak (1936) ان المحتوى المائي للنحل المتغذى طبيعياً بلغ 72.1%، بينما بلغ للنحل المغذى صناعياً على العجينة المؤلفة من فتات اللحم مع حليب مقشوط مع عسل اضافة لتغذيته الطبيعية 72.5% وللمغذى على العجينة المؤلفة من بذور القطن مع حليب مقشوط مع عسل 73.6%.

**4 – 5 –3 تأثير التغذية الاضافية في الوزن الجاف للعاملات المحجوزة.**

في ضوء الجدول 11 إتضح ان اعلى وزن جاف لاجسام عاملات نحل العسل المحجوزة بالاقفاص كان للتي غذيت العسل مع طلع النخيل، إذ بلغ 29.94 ملغم بعمر 9 أ يام، بينما كان اقل وزن جاف مسجلاً للعاملات المتغذية على العسل مع ® Bee pro إذ بلغ 19.677 ملغم بعمر 3 ايام. وفيما يخص الوزن الجاف للمنطقة الصدرية اتخذ المنوال السابق نفسه ، اذ كان اكبر وزن جاف للمنطقة الصدرية مسجلٍ للعاملات المتغذية على العسل مع طلع النخيل بعمر 9 ايام، إذ بلغ 9.539 ملغم، بينما سجل اقل وزن جاف للمنطقة الصدرية لعاملات معاملة العسل مع ® Bee pro، اذ بلغ 7. 158 ملغم بعمر 3 ايام.

ان نتائج الدراسة الحالية تفوق ما وجده Crailsheim و Stolberg (1989) من كندا، إذ تبين من دراستهم على نحل العسل *A. mellifera* المحجوزة في الاقفاص، ان اكبر وزن جاف لاجسام العاملات، كان 22.5 ملغم للنحل بعمر 8 ايام والمغذى على العسل مع خبز النحل الطبيعي مقارنة بنحل السيطرة المغذى على محلول السكروز 2M ، الذي بلغ الوزن الجاف له 18.5 ملغم بعمر 8 ايام. وذكر كذلك Haydak و Tanquary (1943) فيما يخص الوزن الجاف ولكن لنحل الطوائف الحقلية ان اكبر وزن جاف تم تسجيله في نحل الطوائف المغذاة على عجينة العسل مع حليب مقشوط skim milk مع فتات اللحم meat scrap إذ بلغ 19.7 ملغم بعمر 21 يوماً. وقد بين Herbert و Ihli – Miller (1987) انه من المحتمل ان تساهم الفيتامينات والمعادن الموجودة في حبوب اللقاح في زيادة الوزن الجاف للنحل.

من جانب اخر- فيما يتعلق بالوزن الجاف للمنطقة الصدرية - فقد ذكر Haydak و Tanquary (1943) ان افضل مقارنة ما بين تأثير البدائل والمكملات الغذائية على نحل العسل تتم باستخدام الوزن الجاف للمنطقة الصدرية . وقد قام Anderson (2004) بقياس الوزن الجاف للمنطقة الصدرية للملكات المنتجة في طوائف نحل العسل *A. mellifera* المغذاة صناعياً على

مختلف بدائل ومكملات حبوب اللقاح، وذلك بعد 21 يوماً من تلقيحها، فأظهرت النتائج عدم وجود فروقٍ معنوية في الوزن الجاف للصدر بين الطوائف المغذاة وغير المغذاة صناعياً، حيث بلغ الوزن 21 ملغم للملكات الناتجة من الطوائف المغذاة على حبوب لقاح تجارية والمغذاة على حبوب لقاح مع فيتامينات، وبلغ 21.2 ملغم لملكات الطوائف المغذاة على عجينة فول الصويا، اما ملكات طوائف السيطرة غير المغذاة صناعياً فقد بلغ الوزن الجاف للمنطقة الصدرية لملكاتها بعد 21 يوماً من التلقيح بلغ 21.6 ملغم.

## 4 – 5 – 4 تأثير التغذية الاضافية في المحتوى البروتيني لأجسام عاملات نحل العسل المحجوزة.

اظهر الجدول 12 ان اعلى محتوى بروتيني في اجسام عاملات نحل العسل المحجوزة في الاقفاص، كان للتي غذيت على العسل مع ® Bee pro ، إذ بلغت 45.71% عند العمر 6 ايام، تلتها العاملات المتغذية على العسل فقط وبعمر 3 ايام، إذ بلغت 43.76%. اما اقل محتوى بروتيني في اجسام عاملات نحل العسل المجوزة في الاقفاص فقد سجل في معاملة العسل وحده إذ بلغت 23.05 % وذلك عند عمر 6 ايام. ان سبب الازدياد الواضح للمحتوى البروتيني في اجسام عاملات نحل العسل التي اعطيت العسل مع ® Bee pro ربما يرجع الى احتواء المادة الاخيرة على تركيز عالٍ من البروتينات حوالي 48.5% (ملحق 3) مقارنة ببقية الاغذية. وزيادة على ذلك فان مادة الـ ® Bee pro مدعمة بكافة الاحماض الامينية العشرة الاساسية اللازمة للنمو السليم للجسم والتي حددها De Groot (1953) هي التي ذكرت سابقاً في الفصل الاول من هذه الدراسة.

ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده عبد الله (1988)، إذ ذكر ان اعلى محتوى بروتيني لاجسام نحل العسل ظهر لديه نتيجة تغذية الطوائف على محلول السكروز مع جفرال بروتين، تلاه نحل الطوائف المغذاة على محلول السكروز مع الحليب مع فول الصويا إذ بلغت النسبة لكلا المجموعتين

من الطوائف 56.87 و 50.31% على التوالي، مقارنة بنحل طوائف السيطرة المغذاة طبيعياً والتي بلغ المحتوى البروتيني لها 39.37%. وقد بين الباحث ان سبب ارتفاع المحتوى البروتيني لنحل الطائفة المغذاة على مادة جفرال بروتين،وهو احتواؤها على نسبة عالية من البروتينات، اضافة الى العديد من الفيتامينات ونسبة جيدة من الفسفور الذي يدخل في تخليق السلاسل الببتيدية للبروتينات.

ان ارتفاع المحتوى البروتيني في اجسام العاملات المغذاة على محلول السكروز 50% بعمر 9 ايام مقارنة بنظيراتها لبقية المعاملات وللاعمار نفسها، قد يفسر ان النحل في هذه المعاملة قد استهلك كافة محلول السكروز المقدم اليه، والذي قد يتحول داخل جسمه الى احماض امينية غير اساسية، تدخل في تركيب البروتينات الجسمية وبالتالي يزداد المحتوى البروتيني للجسم. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده عبد الله (1988)، إذ ذكر ان نحل الطوائف المغذاة على محلول السكروز فقط كان محتواه البروتيني اكثر من نحل الطوائف المغذاة على محلول السكروز مع فول الصويا اذ بلغت النسبة 43.75 و 41.56% على التوالي. وفيما يتعلق بتأثير العمر على المحتوى البروتيني للعاملات، فقد تباينت الاعمار لمختلف المعاملات الغذائية، اذ كان العمر 3 ايام في معاملة العسل مع طلع النخيل ومعاملة العسل وحده يفوق العمرين 6 و 9 ايام في المحتوى البروتيني . اما بالنسبة لمعاملة العسل Bee pro ® فقد كان العمر 6 ايام افضل الاعمار واكثرها من ناحية المحتوى البروتيني، في حين كان العمر 9 ايام في معاملة محلول السكروز 50% اكثر الاعمار في المحتوى البروتيني. ومن الجدير ذكره ان المبرر من قياس هذه الاعمار لا غيرها بالنسبة للمحتوى البروتيني والمائي والوزن الجاف ، هو ان النحل بعمر 3 – 6 يوم يتناول اكبر كمية من حبوب اللقاح في فصل الربيع، اما في فصل الصيف فالنحل بعمر 9 يوم يتناول اكبر كمية من حبوب اللقاح (Zherebkin،1965). زيادة على ذلك تكون الغدد تحت البلعومية للعاملات في قمة نموها بعمر 6 ايام (Standifer،1967) وان العاملات في بداية حياتها تكون مسؤولة عن تغذية كافة طبقات واعمار افراد طائفة نحل العسل ( Pernal و Carrie ،2000).

# المصادر العربية


البنبي ,محمد علي(1989).نحل العسل ومنتجاته.دار المعارف/ جمهورية مصر العربية.378 ص.

الجوراني، رضا صكب وخضير، غفوري ياس وابراهيم، عز الدين حسن وياسين، عبد العزيز ابراهيم (1990). الحشرات النافعة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ هيئة المعاهد التقنية. مطبعة دار الحكمة – بغداد.483 صفحة.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل.488 صفحة.

الزبيدي، حسن طارق علي (1994) . إنتاج الملكات لإكثار طوائف نحل العسل *Apis mellifera* L. خلال السنة مع إجراء عملية التلقيح الصناعي للملكات. رسالة ماجستير – كلية الزراعة / جامعة بغداد.

الزبيدي، عايد نعمة (1998). تغذية نحل العسل *Apis mellifera* L. على بدائل ومكملات العسل وحبوب اللقاح وتأثيرها على انتاج الحضنة وجمع العسل وحبوب اللقاح. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة / جامعة بغداد .

العانـــي، حسن فلـــيح (1977). دراسات على المظهر الخارجي وحياتية نـــحل العـــسل بالعراق (Hymenoptera : Apidae) *Apis mellifera* L. رسالة ماجستير – كلية الزراعة / جامعة بغداد .

العلي ,عبد الباقي وسلو ,محمدحسين(1989).تاثير عدد الكؤوس الشمعية والتغذية بالبروتين في انتاج الغذاء الملكي .مجلة زراعة الرافدين.مجلد 21 ,عدد 2.

العلي، عبد الباقي وعبد، مولود كامل ويونس، مؤيد احمد (1987). علم بيئة الحشرات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد

الناجي، لؤي كريم (1980) . تربية النحل ودودة القز. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل.

حسين، عصام إحسان (1983) .تأثير بعض بدائل ومكملات العسل وحبوب اللقاح على مظاهر نشاط نحل العسل. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

سلو، محمد حسين (1985). بعض العوامل المؤثرة على انتاج الغذاء الملكي. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل.

عبد الله، مزاحم ايوب (1988). تأثير التغذية ببعض المواد الغنية بالبروتين على نشاط نحل العسل. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

عبد المنعم، احمد البدوي (1995). تربية ملكات نحل العسل صناعياً بدون تطعيم. الدورة التدريبية حول التقانات الحديثة لتربية وانتاج ملكات نحل العسل المحسنة – دمشق / الندوة العربية الخامسة / جامعة الدول العربية – المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

عبيد، جنان محمد والاعرجي، علي شعلان (2005). كفاءة طوائف نحل العسل المحلي في جمع حبوب اللقاح. مجلة جامعة كربلاء, مجلد 3، عدد خاص بمؤتمر كلية العلوم ، صفحة 33-36.

عكيلي، رياض علي (1999). تأثير التغذية الصناعية لنحل العسل *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae) في انتاج وسلوك الملكات. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات / جامعة بغداد.

قدو، ابراهيم قدوري وعلي، حسين عباس حسين والملا حمادي، مصطفى كمال (1980) . علم الحشرات العام. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل.

كاشف، احمد حسن ووفا، عبد الخالق (1967). ترجمة/ النحل الراقص، دراسة عن نحلة العسل: حياتها وحواسها. تأليف كارل فون فريش. دار نهضة مصر . القاهرة . 232 ص.

يزبك، رشيد (1996). تربية ملكات النحل. مجلة دواجن الشرق الاوسط وشمال افريقيا. عدد 130 : ص 67 – 68

# المصادر الأجنبية


Abdellatif, M.A.; Abou – Elnaga, A.M.; Ali – M. H. and Shakir, P.M. (1977). Biometrical studies on Iraqi honey bees. *J. Apic. Res*. 16 (3): 143 – 144.

Adam, B. (1966). In search of the best strains of bees. Eosoffizin st. ottilien, Germany. A.I. Root Co – Medina, Ohio.

Anderson,D. (2004). Improving queen bee production. A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *RIRDC* publication No. 04 / 153. Project No. CSE – 85 A.

Ashlock, D. and Oftelie, J. (2004). Simulation of floral specialization in bees. Evolutionary computation CEC 2004. CONGRESS on VOL. 2, ISSUE 19 – 23 : 1859 – 1864.

Baker , H. G. ; Opler, P. A. and Backer, I. (1978). A comparison of the amino acid complements of floral and extra floral nectars. *Bot . Gaz.* 139 : 322 -332.

Baker , H. G. and Baker , I . (1982) . A brief historical review of the chemistry of floral nectar .In : Bentley, B. and Elias, T. The biology of nectaries. pp 129 – 152. Columbia University Press, New York.

Barker, R. J. (1977). Considerations selecting sugars for feeding to honey bees. *Am. Bee J.* 117 (2): 76 – 77.

Basingstoke and District Beekeeper ́s Association (2005). Queen rearing in a single hive. http: // www.leedsbeekeepers.Org.uk/modules.html. Accessed 23 / 02 / 05.

Beekman, M. and Ratnieks, F. L. W. (2000).Long – range foraging by the honey bee, *Apis mellifera* L. *Functional Ecology* , 14 (4) : 490 – 496.

Beekman, M. ; Sumpter, D. J. T. ; Seraphides, N. and Ratnieks F.L.W. (2004). Comparing foraging behaviour of small and large honey bee colonies by decoding waggle dances made by foragers. *Functional Ecology*. 18 (6) : 829.

Benecke, F.S (2003). Commercial beekeeping in Australia. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *RIRDC* publication No. 03/ 037. Project No. FSB – 1A.

Bishop, M. L. ; Duben, J. L. and Fody, E. P. (1985). Clinical chemistry, principles, procedures and correlations. USA : 180 –200.

Braun, E. ; Mac Vicar, R. M. ; Gibson, D. R. ; Pankiw, P.and Guppy, J. (1953). Studies in red clover seed production part II . *Cand. J. Agric . Sci*. 33 : 437 – 447.

Bukhaev, V.; Zaki , E. S. , Toma, J. Sh. and Ali, L.M. (1983) . Studies on the pollen and flowers of five male cultives of Iraqi date palm (*phoenix dactylifera* L.) : Proximate composition. With special preference to some lipid constituents and minerals. *Date palm J.* 2 (2) : 197 – 209.

Catherine, S. J. and Dave, G. (2001). The use of conspecific and interspecific scent marks by foraging bumblebees and honey bees. *Anim. Behav*. 62 (1) : 183 – 189.

Châline, N. ; Arnold, G.; Papin, C. and Ratnieks, F. L.W. (2003). Patriline differences in emergency queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera* L.. *Insect. Soc.* 50 : 234 – 236.

Collins, A. M. (2004).Variation in time of egg hatch by the honey bee, *Apis mellifera* L.(Hymenoptera : Apidae). *Ann. Entomol. Soc . Am.* 97 (1) : 140 – 146.

Corbet, S. A. (1977). Nectar and Bees. The central association of beekeepers and Gloucester Gardens, Iiford, Essex. 20 pp.

Crailsheim, K. (1991) . Interadult feeding of jelly in honey bee *Apis mellifer* L. colonies*. J. comp. physiol* . B 16 / : 55 – 60.

Crailsheim, K. and Stolberg, E. (1989). Influence of diet, age and colony condition upon intestinal protolytic activity and size of the hypopharyngeal glands in the honey bee *Apis mellifera* L. . *J. Insect. Physiol*., 35 (8) : 595 – 602.

Crailsheim, K; Schneider, L. H. W. ., Hrassnigg, N.; Bühlmann, G. ; Brosch, U.; Gmeinbauer, R. and Schöffmann, B.(1992). Pollen consumption and utilization in worker honey bees *Apis mellifera carnica :* Dependence on individual age and function. *J. Insect. Physiol*., 38 (6): 409 – 419.

Crane, E. (1979). Honey, a comprehensive Survey . Heinemann. London . 608 pp.

Crane, E.(1990). Bees and Beekeeping : Science practice and world Resources. Comstock publ. Ithaca, New York, U. S. A. 593 pp.

Cremonez, T. M. ; DeJong, D. and Bitondi, M. M. G. (1998). Quantification of hemolymph proteins as a fast method for testing protein diets for honey bees (Hymenoptera : Apidae). *J. Econ. Entomol*. 91 (6) : 1284 – 1289.

De Grandi – Hoffman, G; Watkins, J. C. ; Collins, A. M. ; Loper, G. M.; Martin, J. H; Arias, M. C. and Sheppard, W. S. (1998). Queen developmental time as a factor in the Africanization of European honey bee (Hymenoptera : Apidae) population. *Ann. Entomol. Soc. Am*. 91 : 52 – 58.

De Groot, A. P. (1953). Cited by Herbert, E. W. Jr. (1992). Honey bee nutrition. Chapter 6, 197 – 233. The Hive and the honey bee. (J. M. Graham, ed.) Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.

De la Barrera,E. and Nobel,P.S. (2004).Nectar :properties, floral aspects, and speculations on origin .*TRENDS in plant science*,9(2):65-69.

Delaplane, K. S. and Daniel, F. M. (2000). Crop pollination by bees. CABI publishing . USA.

Deseyn, J. and Billen, J. (2005). Age – dependent morphology and ultra structure of the hypopharyngeal gland of *Apis mellifera* workers (Hymenoptera : Apidae) . *Apidologie*, 36 : 49 – 57.

Dombroski, T . C. D. ; Simôes , Z. L. P. and Bitondi, M. M. G. (2003). Dietary dopamine causes ovary activation in queenless *Apis mellifera* workers. *Apidologie* , 34 : 281 – 289.

Doull, K. M. (1974) **a**. Effect of distance on the attraction of pollen to honey bees in the hive. *J.Apic. Res* . 13 : 27 – 32.

Doull, K. M. (1974) **b**. . Effects of attractants and phagostimulants in pollen and pollen supplement on the feeding behaviour of honey bees in the hive. *J. Apic. Res.* 13 : 47 – 54.

Duran, J. E. T. (1991). Cited by Mouro, G. F. and Toledo, V. A. A. (2004). Evaluation of *Apis mellifera* Carniolan and Africanized Honey Bees in Royal Jelly production . *Braz. Archives Bio. Tech*. 47 (3) : 469 – 476.

Du Praw, E. J. (1961). A unique hatching process in the honey bee*. Trans . Am. Micrscop. Soc.* 80 : 185 – 191.

Dreller, C. and Tarpy , D. R. (2000). Perception of the pollen need by foragers in a honey bee colony. *Anim. Behav*. 59 : 91 – 96.

Dustmann, J. H. and Gunst, E. (1982). Inhibins and bacteriostatic action of beebread. *Apiacta* 17, : 51 – 54.

Eckert, C.D.; Winston, M.L. and Ydenberg, R.C. (1994). The relation ship between population size, amount of brood, and individual foraging behaviour in the honey bee, *Apis mellif*era L. , *Oecologia*, 97 : 248 – 255.

Farag, R. S. ; Youssef , A. M. ; Ewies, M. A. and Hallabo, S.A.S. (1978). Long – chain fatty acids of six pollens collected by honey bees in Egypt. *J. Apic. Res.* 17: 100 – 104.

Farag, R. S. ; Ahmed , A. I. ; Rashad, S. E. and Ewies, M. A. (1980) . Unsaponifiable matter of six pollens collected by honey bees in Egypt. *J. Apic. Res.* 19 : 248 – 254.

Farrar, C.L. (1968). Productive management of honey bee colonies , pollen and nectar resources. *Am . Bee J*. 108 : 141 – 143.

Free, J. B. and Williams, I. H. (1973). The genetic determination of honey bees *Apis mellif*era L. foraging preference. *Ann. Appl. Bio.* 73 : 173 - 141.

Gary, N.E. (1992). Activities and behaviour of honey bees. Chap. 8 : 269 – 372. The Hive and The Honey Bee ., (J. M. Graham, ed.). Dadant and Sons Hamilton, Illinois, USA.

Gatoria, B. S. ; Aulakh, G. S. ; Chhuneja , R. K. and Kamaladeep . P. K. (2004) . Evaluation of queen cup - Kit apparatus for mass rearing of *Apis mellifera* L. queen bees. *Insect Environment*, 10 (3) : 101 – 103.

Gegear, R. J. and Laverty, T. M. (2004). Effect of a color dimorphism on the flower constancy of honey bees and bumble bees. *Can. J. Zool*. 82 (4) : 587 – 593.

Glaiim, M. K. (2007). First definitive record of *Apis florea* in Iraq. *Bees for development Journal,* No. 83 – June. http : w.w.w.beesfordevelopment. org/inof/inof/species/first–definitive–record–o.shtml . Accessed 06 / 09 / 07.

Goodwin, R. M. ; Ten houten , A. and Perry, J. H. (1994). Effect of feeding pollen substitutes to honey bee colonies used for kiwi fruit pollination and honey production. *New Zealand Journal of crop and Horticultural Science ,* 22 : 459 - 462.

Hassanein ,M.H. and El-Banby,M.A.(1956).Studies on the ability of the Egyptian honey bee carrying nectar and pollen *.Ann.Agric.Sci.Fac.Agric.*Ain-Shams Univercity,Cairo 1:(1)

Hatch, S. ; Tarpy, D. R. and Fletcher, D. J. C. (1999) . Worker regulation of Emergency queen rearing in honey bee colonies and the resultant variation in queen quality. *Insectes Soc*. 46 : 372 – 377.

Haydak, M. H. (1934). Change in total nitrogen content during the life of the imago of the worker honey bee. *J. Agric. Res*. 49 : 21 – 28.

Haydak, M.H. (1936). Value of food other than pollen in nutrition of the honey bee. *J. Econ. Entomol*. 29 : 870 – 876.

Haydak, M. H. (1970). Honey bee nutrition. *Ann. Rev. Entomol* 15 : 143 – 156.

Haydak, M. H. and Tanquary, M. C. (1943). Pollen and pollen substitutes in the nutrition of the honey bee. *Tech . Bull. Minn . Agr . Exp. Sta.,* No. 160. P. 23.

Heinrich, B. (1979). Bumblebee Economics. Harvard University press. Cambridge, M. A.

Henry, P. (1999). More on Protein Feeding (Management). Apis , 17 (6). http://www apis.ifas.ufl.edu./apis99/apijun99.html. Accessed 24 / 12 / 05.

Herbert, E. W. Jt. (1992). Honey bee nutrition. Chapter 6, 197 – 233 . The hive and the honey bee. (J. M. Graham , ed.) Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.

Herbert, E. W.Jr. and Miller – lhli; N. J. (1987). Seasonal variation of seven minerals in honey bee collected pollen *. Am. Bee J.* 127 : 367 – 369.

Hodges, D. (1972). Pollen and honey bee. The central Association of beekeepers and Gloucester Gardens, Ilford , Essex. 11pp

Hooper, T. (1976). Guide to bees and honey. Bland ford press. Ltd. 260 pp.

Hoopingarner , R. A. and Waller, G. D. (1992). Crop pollination. Chapter 24 : 1043 – 1082. The hive and the honey bee,. (J. M. Graham , ed.) . Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.

Hopkins. (1911). Cited by Laidlaw, H. H. Jr. and Eckert J. E. (1962). Queen rearing . Univ. Calif. Press, Berkeley and Loss Angeles, Calif. U S A.

Hopkins, C. Y.; Jevans, A.W. and Boch, R. (1969). Occurrence of pctadecatrans – 2 , cis – 9 , cis – 12 – trienoic acid in pollen attractive to the honey bee. *Can . J. Biochem*. 47 : 433 – 436.

Hrassnigg, N. and Crailsheim, K. (1998). Adaptation of hypopharyngeal gland development to the brood status of honey bee *Apis mellifera* L. colonies*. J. insect physiol.,* 44 : 929 – 939.

Jay, S. C. (1963). The development of honey bee in their cells. *J. Apic. Res*. 2: 117 – 134.

John's beekeeping notebook.(2004).Cell Plug queen rearing . http://www.outdoorplace.org/beekeeping. Accessed 02 / 11 / 06.

Joseph. (2007).Bee Pollen. Quantum Research Institute. http://www.alternativescentral.com/beepollen.htm. Accessed 08 / 10 / 07.

Kearns, C. A. and Inouye, D. W. (1997). Pollinators, flowering plants, and conservation biology. *Bioscience*, 47 : 297 – 307.

Kleinschmidt, G. J. (1984). Cited by Stace , P. (1996). Protein content and amino acid profiles of honey bee – collected pollen. Bees ' N Trees Consultants, Lismore.

Kleinschmidt, G. and Knodos, A. (1977). " The effect of dietary protein on colony performance". Proc. XXVIth International congress of apiculture (Ed. Harnaj) (Apimondia publishing house : Bucharest).

Knoxfield, R. G. (2006) Raising queen honey bees. Agriculture Notes, AG1194 http://www.dse.vic.gov.au/dpi/nreninf.nsf/Link.view.htm.Accessed 22/09/06.

Krell . R. (1996) . Value - added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No.124.http://www.fao.org/docrep.woo76e/woo76eOO.htm .Accessed 14/ 01 / 04.

Kulincevic, J.M. ; Rothenbuhler, W. C. and Rinderer, T. E. (1982). Disappearing disease 1 . Effect of certain protein sources given to honey bee colonies in Florida USA. *Am. Bee J.* 122 (3) : 189 – 191.

Laidlaw, H. H. Jr. (1979). Contemporary queen rearing . Dadant and Sons , Hamilton, Illinois.

Lass, A. and Crailsheim, K. (1996). Influence of age and caging upon protein metabolism, hypopharyngeal glands and trophallactic behaviour in the honey bee *Apis mellifera* L. *Insect Soc*. 43 : 347 – 358.

Levin, M. D. and Butler , G.D. (1966). Bee associated with sunflower in south Arizona*. J. Econ. Entomol* . 59 (3) : 654 – 657.

Lewis, H. C. (1986). Memory Constraints and flower choice in *pieris rapae. Science* 232 : 863 – 865.

Lehner, Y. (1983). Nutritional considerations in choosing protein and carbohydrates sources for use in pollen substitutes for honey bee *Apis mellifera*. *J. Apic. Res.* 22 (4): 242 – 248.

Lin. H. and Winston, M. l. (1998). The role of nutrition and temperatures in the ovarian development of the worker honey bee *Apis mellifera*. *Cand. Entomolo.* 130 (6) : 883 – 891.

Manoj, K. and Ramashrit, S. (2001). Effect of honey bee foraging distance on the pollination of Sunflower. *J. Entomol . Res. – New – Delhi*, 25 (1) : 37 – 39.

Martin, S. J. ; Jones , G. R. ; Châline, N and Ratnieks, F. L. W. (2004). Role of hydrocarbons in egg recognition in the honey bee . *Physiological Entomology,* 29 (4) : page 395.

Maurizio, A. (1975). How bees make honey . In : (Honey) a comprehensive survey (E. Crane, ed.). Heinemann. London.

Maurizio, A. (1979) .Microscopy of honey. In : (Honey) a comprehensive survey (E. Crane, ed). Heinemann. London . 240 – 257 pp.

Miller, C.C. (1912). Cited by Laidlaw, H. H. Jr. and Eckert J. E. 1962. Queen rearing . Univ. Calif. Press, Berkeley and Loss Angeles, Calif.

Moretto, G. ; Guerra , J. C. V. ; Kalvelage, H. and Espidola, E.(2004) . Maternal influence on the acceptance of virgin queens introduced into Africanized honey bee *Apis mellifera* L. colonies . *Genetics and Molecular Research*, 3 (3) : 441 – 445.

Mostowska, I. (1965). [Amino acids in nectar and honeys In Polish] *Zesz. Nauk. Wy25z. Szk. Roln. Olsztyn.* 20 : 413 – 432.

Mouro, G. F. and Toledo , V. A. A. (2004) .Evaluation of *Apis mellifera* Carniolan and *A. mellifera* Africanized honey bees in Royal jelly production*. Braz Archives Biol. Tech.* 47 (3) : 469 – 476.

Naresh, M. ; Gudrip, S. and Grewal , G.S. (1998). Comparative abundance and foraging behaviour of insect pollinators of raya. *Brassica juncea* L. and role of *Apis mellifera* L. in crop pollination. *J. Insect Science* 11(1) : 34 – 37.

Newswander, K. T. (1977). Queen rearing *. Am. Bee J*. 117 : 224 – 225.

Nogueira – Couto, R. H. (1991). Cited by Mouro, G. F. and Toledo , V. A. A. (2004). Evaluation of *Apis mellifera* L. Carniolan and Africanized honey bees in royal jelly production*. Braz. Archives Bio. Tech*. 47 (3) : 469 – 476.

Ohashi, K. ; Natori, S. and Kubo, T. (1999) . Expression of Amylase and glucose oxidase in the hypopharyngeal gland with an age dependent role change of the worker honey bee *Apis mellifera* L. *Eur. J. Biochem*. 265 : 127 – 133.

Oldroyd, B. P. ; Clifton, M. J. Parker, K. ; Wongsiri, S.; Rinderer, T. E. and Crozier, R. H. (1998). Evolution of mated behaviour in the genus *Apis* and an estimate of mating frequency in *Apis cerana* (Hymenoptera : Apidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer*. 91 : 700 – 709.

Park, O. W. (1922) . Time and Labor factors involved in gathering pollen and nectar. *Am. Bee J.* 62 : 254 – 255.

Parker, R. L. (1926). The collection and utilization of pollen by the honey bee. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Mem. 98.

Peer, D. C. (1955). The foraging range of the honey bee part I . Ph . D. Thesis. Univ. Wisconsin.

Peng , Y. S. Marston, J.M. and Kaftanoglu, O. (1984). Effect of Supplementary feeding of honey bee , *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae) populations and the economic value of supplemental feeding for production of package – bees. *J. Econ. Entomol*. 77 (3): 632 – 636.

Percival, M.S. (1955). The presentation of pollen in certain angiosperms and its collection by *Apis mellifera* L.. *New phytol*. 54 : 353 – 368.

Percival, M. S. (1961). Types of Nectar in angiosperms. *New phytol* . 60 : 235 – 281.

Pernal, S.F. and Currie, R. W. (2000). Pollen quality of fresh and 1 – year-old single pollen diets for worker honey bees *Apis mellifera* L. *Apidologie,* 31 : 387 – 409.

Pernal, S. F. and Currie, R. W. (2001). The influence of pollen quality on foraging behaviour in honey bee *Apis mellifera* L. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 51 (1) : 53 – 68.

Ratnieks, F. L.W. (2000). Worker Policing In The Honey Bee: Basic Factors and Ideas*. Ins. Soc. Life*, 3 :3 – 10.

Ratnieks, F. L.W. and Visscher , P. K. (1989). Worker Policing in honey bees . *Nature ,* 342 : 796 – 797.

Rhoades D. E. and Bergdahl, I. C. (1981). Adaptive significance of toxic nectar. *Am. Nat*. 117 : 798 – 803.

Rhodes, J. and Somerville, D. (2003). Introduction and early performance of queen bees - some factors affecting success. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *RIRDC* publication No. 03 / 049. Project No. DAN – 182 A.

Ribbands, C. R. (1952) . Division of labor in the honey bee community . *Proc. Roy. Soc .B.* 140 : 32 – 43.

Robinson, T. (1997). Queen Raising in York UK. Bee Improvement and Bee Breeder ́s Association. http://www.bibba.com. Accessed 14/ 03 / 05.

Rogers, R. E. L. (1995). Feeding honey bees : Choose Carbohydrates Carefully. *Am. Bee. J.* 135 (11).

Rosov, A.S. (1944). Cited by Cremonez, T. M. ; De Jong , D. and Bitondi, M. M. G. (1998). Quantification of hemolymph proteins as a fast method for testing protein diets for honey bees (Hymenoptera : Apidae). *J. Econ. Entomol*. 91 (6) : 1284 – 1289.

Rotjan, R. D. ; Calderone, N. W. and Seeley , T. D. (2002) . How a honey bee colony mustered additional labor for the task of pollen foraging*. Apidologie*, 33 : 367 – 373.

Roubik, D.W. (1989). Ecology and Natural History of tropical bees. Cambridge University Press, Cambridge M. A.

Sagili, R.R.; Pankiw, T. and Zhu – Salzman, K. (2005). Effects of Soybean trypsin inhibitor on hypopharyngeal gland protein content, total midgut protease activity and survival of the honey bee *Apis mellifera* L. *J. Insect physiol.* 51 : 953 – 957.

Schmidt, J. O. (1984). Feeding preference of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae) : individual versus mixed pollen species . *J. Kansas Entomol. Soc.* 57 : 323 – 327.

Schmidt, J.O. and Stephen , L . B. (1992). Other products of the hive . Chap. 22 : 927 – 988. The hive and the honey bee. ( J. M. Graham, ed.). Dadant and Sons. Hamilton , Illinois.

Schmidt, J.O. ; Thoenes, S. C. and Levin, M. D. (1987). Survival of honey bees, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae) , Fed various pollen sources. *Ann . Entomol. Soc. Am .* 80 : 176 – 183.

Schmidt, J.O. ; Buchmann, S. L. and Glaiim , M. (1989). The nutritional value of *Typha latifolia* pollen for bees*. J. Apic. Res*. 28 (3): 155 – 165.

Sharma, S. K. ; Singh, J.R. and Mahla, J. C. (2001). Foraging behaviour of *Apis* spp. in semiarid subtropical climate. on flowers of mustard, onion, carrot, berseem and sunflower*. Crop Res. Hisar*. 21 (3) : 332 – 334.

Shuel, R.W. (1992). The production of nectar and pollen. Chap . 6: 401 – 436. The hive and the honey bee. (J.M. Graham, ed.). Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.

Singh, S. (1950) . Behaviour studies of honey bees in gathering nectar and pollen . Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Mem. 288.

Singh, P. (1977). Artificial diets for insects, mites and spiders. Plenum Data Compang, New York.

Sivaram, V. (2007). General Status of Apiculture in Iraq. FAO Consultant for the Apiculture project. Dept. Botany – Bangalore Univ. India.

Smith, M. V. (1949). Cited by Laidlaw , H. H. Jr. and Eckert, J. E. (1962). Queen rearing. Univ Calif . Press, Berkeley and Loss Angeles, Calif.

Somerville, D. (2000) . Honey bee nutrition and supplementary feeding. Agnote, DAI – 178. New South Wales Agriculture, Goulburn. Australia.

Somerville, D.C. (2001). Nutritional value of bee collected – pollens. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *ACT*. publication No. 01 / 047.

Somerville, D. (2005). Fat bees / Skinny bees. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *RIRDC* publication No. 05 / 054. project No. DAN – 186 A.

Somerville, D. and Collins, D. (2007). Field trials to test supplementary feeding strategies for commercial honey bees. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. *RIRDC* publication. No. 07/ 119. Project No. DAN – 214 A.

Stace, P (1996). Protein Content and amino acid profiles of honey bee – collected pollen. Bees ♂ N Trees Consultants, Lismore.

Stace,P. and Baigent, D.R. (1988 ). Cited by Stace , P. (1996). Protein content and amino acid profiles of honey bee – collected pollen. Bees ♂ N Trees Consultants, Lismore.

Standifer, L. N. (1967). A comparison of the protein quality of pollen for growth stimulation of the hypopharyngeal glands and longevity of the honey bee (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera : Apidae). Ins. Soc . XIV (4) : 415 – 426.

Standifer, L. N. (2004). Honey bee nutrition and Supplemental feeding .http://www.maarec.cas.psu.edu/bkcd/HBBiology/nutritionsupplements.htm.Accessed 22 / 12 / 04.

Standifer , L.N. ; Mac Donald, R. H. and Levin , M. D. (1970). Influence of the quality of protein in pollen substitute development of the hypopharyngeal glands of honey bees. *Ann. Entomol. Soc. Amer*. 63 : 909 – 910.

Standifer, L. N. ; Moeller, F. E. ; Kauffeld, N. M. ; Herbert, E.W. Jr. and Shimanuki, H. (1977). Supplemental feeding of honey bee colonies. USDA. Agriculture Information Bulletin No. 413 ; 8 pages.

Stevens, C. (2005) . Your bees are what you feed them. http://www.honeybee.com.au/Library/ca.htm . Accessed 22 / 8 / 05.

Szymas, B. and Jedruszuk , A. (2003). The influence of different diets on haemocytes of adult worker honey bees , *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 34 : 97 – 102.

Taber, S.(1973). Influence of Pollen location in the hive on its utilization by the honey bee colony. *J. Apic.Res*. 12 : 17- 20.

Taber, S. (1983). Queen rearing with Cape bee - it s much different. *Am. Bee J.* 123 :435 – 437.

Tabio, C. ; Alvarez, J. D. and Berisiartu, M. (1988). [Preliminary characterization of multifloral pollen from the EL Cano area of Havana City Province, Cuba.] *Ciencia y Tecnica enla Agricultura, Apicultura*, 4 : 73 – 81.

Tarpy, D. R. and Fletcher, D. J. C. (1998). Effects of relatedness on queen competition in honey bee colonies. *Anim. Behav*. 55 : 537 – 543.

Tarpy, D. R. ; Hatch, S. and Fletcher , D. J. C. (2000). The influence of queen age and quality during queen replacement in honey bee colonies. *Animal Behaviour,* 59 : 97 – 101.

Thomas, M. D. ; Maddigan, F. W. and Session, L. A. (2003). Attractiveness of possum apple baits to native birds and honey bees. *New Zealand plant protection,* 56 : 86 – 89.

Tofilski, A. and Czekônska, K. (2004). Emergency queen rearing in honey bee colonies with brood of known age. *Apidologie*, 35 : 275 – 282.

Toledo, V. A. A. (1997). Cited by Mouro, G. F. and Toledo , V. A. A. (2004). Evaluation of *Apis mellifera* L. Carniolan and Africanized honey bees in royal jelly production. *Braz. Archives Bio. Tech*. 47 (3) : 469 – 476.

Todd, F.E. and Reed, C. B. (1970). Brood measurements as a valid index to the value of honey bees as pollinators. *J.Econ . Entomol.* 63 : 148 – 149.

Van - Der - Moezel. P. G. ; Delfs, J. C. Pate, J. S. ; Loneragan, W. A. and Bell P. T. (1987). pollen selection by honey bees in shrablands of northern Sand plains of Western Australia. *J. Apic . Res*. 26 (4) : 224 – 232.

Vansell, G. H. (1942). Factors affecting the usefulness of honey bees in pollination. U. S. D. A. Circ 650.

Visscher, P. K. (1986). Effect of location within the nest on acceptance of queen cells in honey bee colonies. *J . Apic. Res*. 25 : 154 – 157.

Waller, G. D. (1972). Evaluating responses of honey bees to sugar solutions using an artificial flower feeder. *Ann. Entomol. Soc. Am*. 65 : 827 – 862.

Waller, G. D. ; Haydak , M.H. and Levin, M. L. (1970). Increasing palatability of pollen substitutes. *Am. Bee. J.* 110 : 302 – 305.

Walter, W. B. and Waller , G. D. (1977). Honey bee responses to sugar solutions of different compositions*. J. Apic. Res*. 16 : 165 – 169.

Wells, H. And Wells , P.H. (1983) Honey bee foraging ecology . Optimal diet Minimal uncertainty or individual constancy ? *J. Anim . Ecolo*. 52 : 829- 836.

Wei, S. ; Raina, S. K. and Fries, I. (1999). Colony development and queen rearing in Kenyan honey bees *Apis mellifera scutellata*. http://www.beekeeping.com/articles/us/pictures/queen-rearing–Kenya.htm. Accessed 24 / 06 / 06.

White, J. W. (1975). Composition of Honey. In : Honey, a comprehensive survey (E, Crane,ed.) Heinemann. London : pp : 157 – 194.

White, J.W.Jr. (1992). Honey. Chap. 22 : 927 – 988. The Hive and the honey bee. (J.M. Graham, ed.). Dadant and sons. Hamilton, Illinois.

Wilkinson, D. and Brown, M. A. (2002). Rearing queen honey bees in a queenright colony .*Am. Bee J.* April : 270 – 274.

Winstone,M.L.(1987).The biology of the honey bee. Harvard University Press.281pp.

Winstone, M. L.(2002). The honey bee colony. Life History. Chap. 3: 501 – 566. The hive and the honey bee (J.M. Graham, ed.). Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.

Woyke, J. (1987). Can the number of ovarioles in the ovaries be estimated by external characters of living queens. Proceedings of the xxxIst International Apicultural Congress. Warsaw: 152 – 155.

Woyke, J. and Bobrzecki, J. (1978). Long queen cells disease. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, rok,* XXII: 59 – 69

Zherebkin, M. (1965). " Digestion in bees from weak and strong colonies" . *Pchelovodstov*, 42: 25 – 27. *Apic. Abstr*. 254 / 66.

# الاستنتاجات Conclusions

1. اظهرت طوائف نحل العسل *A. mellifera* L. ذات الملكة الصفراء كفاءة اكبر في تربية الملكات مقارنة بالطوائف ذات الملكة الداكنة.
2. اظهرت الطوائف تقبلاً اكثر لليرقات التي اصلها من الطائفة نفسها مقارنة باليرقات المأخوذة من طوائف اخرى لاجل تربيتها الى ملكات.
3. لم تظهر التغذية الاضافية الصناعية تأثيراً ايجابياً في عملية تربية الملكات في طوائف نحل العسل الموجودة في البساتين متنوعة الازهار.
4. امكن الحصول على عدد مقبول من الملكات المنتخبة الصفات وبسهولة وامان في ضوء استخدام جهاز جنتر.
5. اظهرت التغذية الاضافية الصناعية بطلع النخيل فعالية واضحة في اطالة عمر نحل العسل .

# التوصيات Recommendations

1. دراسة تأثير التغذية الإضافية الصناعية في عملية تربية الملكات لطوائف نحل العسل الواقعة في أماكن فقيرة بالمصادر الطبيعية للعسل وحبوب اللقاح.
2. انتخاب طوائف نحل العسل ذات الملكة الصفراء بعمر سنة واحدة في عملية إنتاج الملكات وباستخدام طريقة جنتر مع تطعيم يرقات مأخوذة من الطائفة نفسها المربية للملكات.
3. لا نوصي بالتغذية الإضافية الصناعية لطوائف نحل العسل إذا كانت في منطقة جيدة من المصادر الطبيعية للغذاء.
4. نوصي باعتماد التغذية الإضافية الصناعية على طلع النخيل إذا كان الهدف منها إطالة عمر النحل، لا سيما قبيل فترة الشتاء.
5. إجراء دراسة تشريحية لتأثير التغذية الصناعية في نمو الغدد تحت البلعومية والمبايض مختبرياً.
6. دراسة تأثير التغذية الصناعية في سلوك التغذية المفرط Hypertrophism للعاملات الحاضنة تجاه اليرقات الملكية.
7. دراسة تأثير التغذية الصناعية في مساحة الحضنة في الطوائف المحجوزة داخل أقفاص كبيرة flight cages مسيطر على تغذيتها.

**الملحـق ذو الـرقم ( 1 ) بعض انـواع البـدائل والمكمـلات الغذائيـة لحبـوب اللقـاح المقدمة لنحل العسل *A. mellifera* L. عن Singh (1977).**

- **REFERENCE :**Dietz A. 1973. longevity and survival of honey bee larvae on artificial diets*. J. GA. ENTOMOL. SOC*. : 59 – 63.

**COMPOSITION (g):** egg yolk , 0.3 ; egg white, 0.4 ; glucose, 0.1 ; dried skim milk, 0.6; brewers yeast, 0.6 ; and calcium pantothenate, 100 µg; distilled water, 8.0 ml. pH, 6.0.

**PREPARATION** Mixed, boiled in steam bath, homogenized and refrigerated in small vials.

- **REFERENCE** Gilliam , M.; Argauer , R. J. 1975 a. How long is Terramycin stable in diets fed to honey bee colonies for disease control ? *Am. Bee J*. 115 : 230 – 234.

**COMPOSITION (g):** mixed bee collected pollen, 167; sucrose, 152; Drivert, 136; Alphacel, 0.76 ; animal soluble powder TerramycIn, 0.5 ; FumidII B , 0.5 ; and water, 33 ml.

**PREPARATION** . Made into 1 lb patty by mixing thoroughly.

❖ **REFERENCE ,** Robinson. F. A. ; Nation , J. L. 1966. Artificial diets for honey bees, *A. mellifera . FLA ENTOMOL* 49 : 175 – 184.

*A. Basic solid artificial diet*.

**COMPOSITION** (% by weight): gelatin, 5.00 ; vitamin – free casein, 5.00; zein, 5.00 ; egg albumin, 5.00 ; Wesson ́s salt mixture, 5.00; Mazola corn oil, 5. 00 ; cholesterol, 0. 25 ; RNA , 1.00 ; Sucrose, 45. 00; Cellulose, 23.75.

Vitamins (mg / 20 g diet) : riboflavin, 1.2; pyridoxine, 1.0; niacinamide, 8.0; thiamine, 1.0; ascorbic acid, 60.0; pentathenol, 3.0; choline, 12.0; inositol, 12.0; carnitine, 0,46; ρ – aminobenzoic acId, 0.48; glutathione, 1.18; biotin, 0.0298; vitamin $B_{12}$ , 0.00064.

**PREPARATION** Ingredients mixed, moistened with small amount of filtered honey and formed into cakes of ca. 20 g weight.

*B. Liquid – dry diet*

**COMPOSITION :** water, 400 ml ; sucrose, 600 g ; and (µg) : carnitine, 204; inositol, 6000; choline, 6000; glutathione, 600; ρ – aminobenzoic acid, 204; and Deca – Vi – Sol vitamin mixture, 0.6 ml.

Vitamins in 0.6 ml Deca – Vi – Sol: vitamin A, 3000 U. S. P. units ; vitamin D , 00 U. S. P. units ; and (mg) : vitamin C, 60; $B_1$ , 1; $B_2$ , 1.2 ; $B_6$ , 1 ; niacinamide, 8; panthenol, 3; and (µg) : $B_{12}$ , 1; biotin , 30.

Dry portion (g): vitamin – free casein , 200; corn oil, 10; RNA, 10; tryptophan, 2.4; histidine, 5.4; cystine, 1.2 ; glycine, 3.8 ; cysteine, 1.0; cholesterol, 10.0 ; Wesson ́s salt mixture, 4.0

*C. Liquid diet.*

**COMPOSITION** Water, 400 ml; and (g) : gelatin, 10; carn oi , 1; cholesterol, 1; Wesson ́ s salt mixture, 0.1; RNA, 0.1; Sucrose, 600; Deca – Vi – Sol mixture, 0.6 ml.

**PREPARATION** A few drops of Triton X- 100 emulsifier added; ingredients mixed in Waring Blendor.

*D. Solid diet.*

**COMPOSITION** (%): gelatin, 10; casein, 10; corn oil, 5; Wesson ́s salt mixture, 5 ; RNA, 1; cholesterol, 1; sucrose, 68.

**PREPARATION** 10 g of diet moisted with filtered honey and 0.6 ml of Deca – Vi – Sol , formed into cake.

- **REFERENCE** Robinson**,** F.A.; Nation, J.L. 1968. Substances that attract caged honey bee colonies to consume pollen suPplements and substitutes. *J. Apic. Res.* 7: 83 – 88.

**COMPOSITION** (%): as basic solid diet (A) of Robinson ξ Nation * (1966) except, corn oil deleted; cholesterol decreased from o.25 to 0.1 %; cellulose powder adjusted to 23.9%; and vitamins (mgL20 g dry wt): riboflavin, 2.4; choline

chloride, 2.0; inositol, 24.0; carnitine, 0.92; ρ – aminobenzoic acid, 0.96; biotin, 0.0596; thiamine, 2.0; $B_{12}$, 0.0012.

**PREPARATION** 5 g of various liquid and volatile substance extracts added to 100 g of basic diet. IngredIents mixed with pressure – filtered hony and formed to small flat cakes.

- **REFERENCE** Standifer, L. N. ; Haydak, M. H.; Mills, J. P. ; Levin, M. D. 1973. Influence of pollen in artificial diets on food consumption and brood production in honey bee colonies. *Am. Bee J.* 113 : 94 – 95.

**COMPOSITION** (Parts): soybean flour, 3; dried brewers' yeast, 1; Wheast, 1/2 ; meat scraps, 1/2. 20 % pollen added to 4 parts of diet.

**PREPARATION** Dry ingredients mixed with 2 : 1 sucrose – water (w/u) solution into patties with doughlike consistency.

- **REFERENCE** Weaver, N. 1964. A pollen substitute for honey bee colonies. *Glean Bee Cult.* 92 : 550 – 553.

**COMPOSITION** Liquid portion (g): water, 400; sucrose, 600; enzymatic casein hydrolysate, 10; and vitamin mixture, 12 ml.

Vitamins (µg / ml) : thiamine hydrochloride, 50; pyridoxine hydrochloride, 50; sodium riboflavin – 5 – phosphate, 50; nicotinic acid amide, 500; calcium pantothenate, 500; ascorbic acid, 500; m – inositol, 500; choline chloride, 500; biotin, 33; glutathiOne, 50; folic acid, 17; carnitine 17; ρ – aminobenzoic acid, 17; vitamin $B_{12}$, 3; and acetylcholine chloride, 2 mg.

Solid portion (g) : cottonseed flour, 10; corn oil, 0.5; cholesterol, 0.5; Wesson's salt mixture , 0.2.

**PREPARATION** Liquid portion : casein dissolved in 60% sugar syrup and vitamin solution added.

Solid portion: Cholesterol and corn oil dissolved in chloroform and mixed with cottonseed flour. Chloroform evaporated and salt mixture mixed in.

**الملحق ( 2 ) التركيب الكيمياوي لحبوب لقاح خمسة اصناف من التمور العراقية. عن Bukhaev وجماعته (1983).**

| المـــــــادة | % على أساس الوزن الجاف | |
|---|---|---|
| المركبات الرئيسية | المدى | المعدل |
| البروتين | 29.72 - 23.72 | 27.23 |
| السكريات الكلية | 20.81 – 14.68 | 18.09 |
| السكريات المختزلة | 3.37 – 0.52 | 2.15 |
| السكريات غير المختزلة | 16.97 – 13.23 | 15.13 |
| الدهون | 12.95 – 10.96 | 12.20 |
| الالياف الخام | 10.75 – 8.74 | 9.91 |
| الرماد | 5.78 – 5.36 | 5.50 |

**العناصر الرئيسية والنادرة**

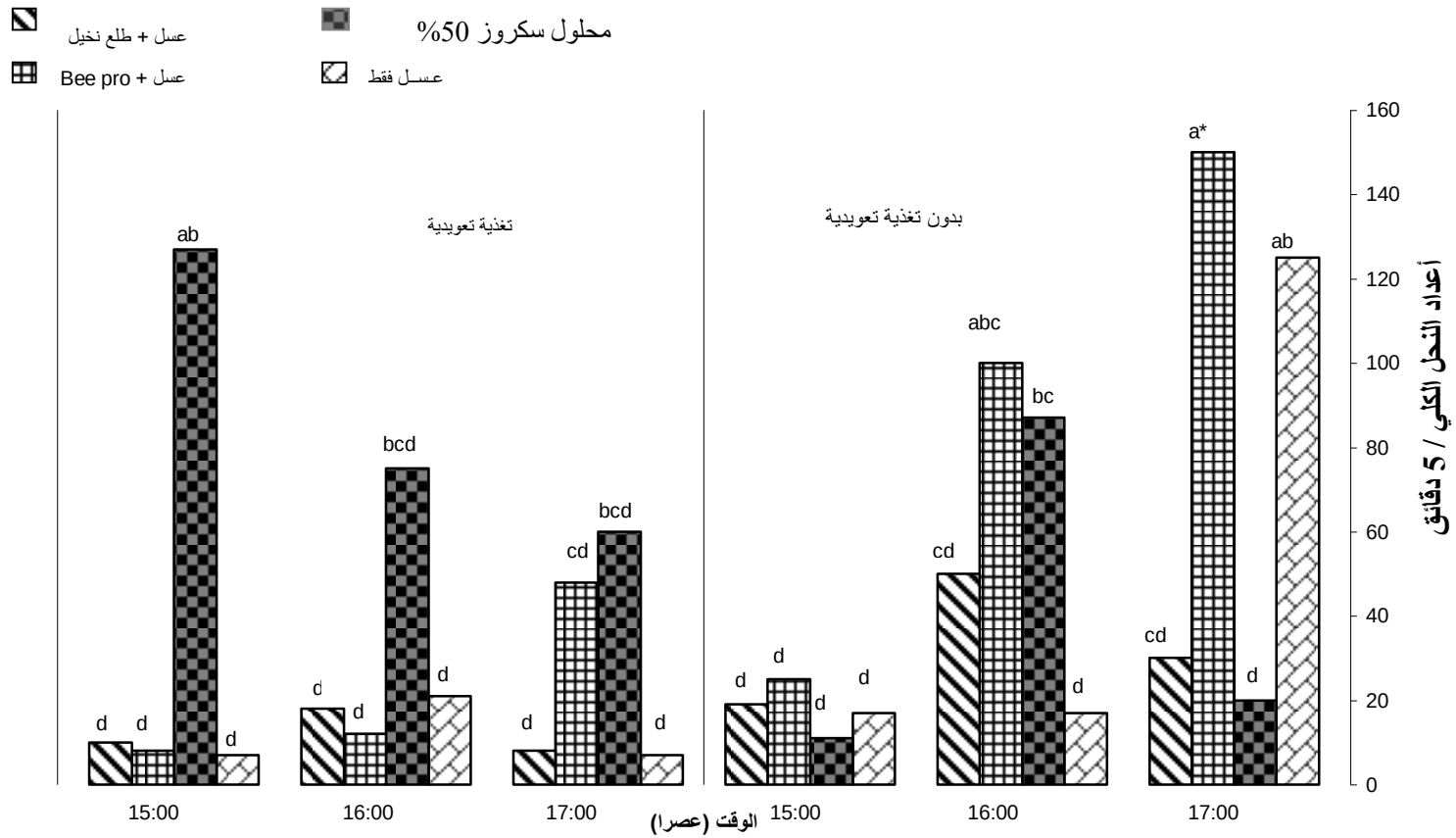
| | | |
|---|---|---|
| البوتاسيوم | 1.54 – 1.13 | 1.23 |
| الصوديوم | 0.75 – 0.22 | 0.39 |
| الكالسيوم | 1.13 – 1.09 | 1.11 |
| المغنسيوم | 0.27 – 0.22 | 0.23 |
| الفسفور | 0.73 – 0.35 | 0.65 |
| الكبريت | 0.039 – 0.034 | 0.036 |
| النحاس | 0.004 – 0.002 | 0.003 |
| الحديد | 0.09 – 0.08 | 0.08 |
| المنغنيز | 0.009 – 0.005 | 0.007 |
| الزنك | 0.021 – 0.012 | 0.015 |
| الرطوبة | 56.26 – 45.15 | 48.85 |

- % نسبة السكريات الكلية - % للسكريات المختزلة = السكريات غير المختزلة × 0.95
- شملت الدراسة خمسة اصناف من التمور (غنامي احمر، غنامي اخضر، غلامي، عادي، خكري وردي)

**الملحـــق ( 3 ) مكونـات بـديل حبـوب اللقـاح ®pro Bee الكيمياويـة. عـن الموقـع**

**الالكتروني للشركة المصنعة http: //www. mannlakeltd . com**

| | |
|---|---|
| **Crud protein** | 48.50% |
| **Carbohydrate** | 4.9% |
| **Amino Acids:** | |
| Arg. | 6.93% |
| His. | 2.69% |
| Iso – leu. | 4.94% |
| Leu. | 8.36% |
| Lys. | 6.28% |
| Met. | 1.59% |
| Phe. | 5.26% |
| Thr. | 4.24% |
| Tryp. | 1.25% |
| Val. | 5.52% |




شكل ذو الرقم(9) تاثير التغذية التعويدية بمحلول السكروز50% في تفضيل عاملات نحل العسل للاغذية الاضافية خارجياً

* الأعمدة التي تحمل حروفا متشابهة لا تختلف معنويا بينما التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا حسب اختبار دنكن تحت مستوى احتمالية 0.05