مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (22) العدد (10) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Agriculture Science Series Vol. (22) No. (10) 2000

تأثير التغذية ببدائل حبوب اللقاح كمصدر بروتيني على إنتاج الحضنة لثلاث سلالات من نحل العسل العالمي *Apis mellifera L.* (المربـاة في سورية) في بداية فصل الربيع.

الـــدكتور خليـــل ابـــراهيم مكـــيس *
الـــدكتور علـــي محمـــد رمضـــان *

(قبل للنشر في 2000/8/30)

□ الملخّص □

إنّ تعويض النقص البروتيني لطوائف نحل العسل ببدائل ممكنة ومتوفرة بيسر وسهولة في سورية يفتح آفاقا جديدة في تربية النحل من خلال تأمين الغذاء المناسب بشكل دائم مما ينعكس بشكل ايجابي على إنتاجيته المختلفة، وخاصة في وقت مبكر من بداية فصل الربيع (خلال شهري شباط وآذار). دلت النتائج على مدى إقبال أفراد نحل العسل على السلالات الثلاث (السوري والإيطالي و هجينهما الأول) المختبرة على الخلطات الغذائية المستخدمة، وهما خلطتا دقيق الفول البلدي ودقيق القمح المدعّمة بالخميرة وبنسب مختلفة. كما أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى الإقبال المميز لأفراد نحل سلالة الهجين الأول على كلا الخلطتين يليها أفراد نحل السلالة الإيطالية ثم السورية وذلك في شهري شباط و آذار لعام 1996. كان إقبال أفراد نحل السلالات الثلاث على خلطة دقيق الفول البلدي أعلى من خلطة دقيق القمح بنسبهما المختلفة.

كلمات مفتاحية: *نحل العسل، السلالة السورية، السلالة الإيطالية، سلالة الهجين الأول (سوري × ايطالي)، بدائل حبوب اللقاح، سورية.*

* أستاذ مساعد في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (22) العدد (10) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Agriculture Science Series Vol. (22) No (10) 2000

The Nutrition Influence of Pollen Substitutes as a Protein Source on the Brood Production for Three Races of Honeybees *Apis mellifera* L. (Bred in Syria), in the Beginning of Spring Season.

Dr. Khalil, I. MOUKAYESS*
Dr. Ali, M. RAMADHAN *.

(Accepted 30/8/2000)

❐ ABSTRACT ❐

Reparation of the natural protein loss in the colonies of honeybees by possible and available substitutes opens new horizons in honeybees rearing, through constant rearing of the suitable food. This is reflected positively in the diverse productions, especially at the beginning of spring season, during February and March.

The results show the acceptance of the three races of honeybees under investigation of the three used mixtures consisting of ground brood beans, and wheat flower enforced by yeast at different degrees. Statistics revealed the clear acceptance of hybrid race F1 of both mixtures, then followed by the Italian and Syrian races, during February and March 1996. Also it revealed that three races accepted the ground brood beans more than the wheat flowers.

Key words: *Honeybees, Syrian race, Italian race, Hybrid F1, pollen substitutes, Syria.*

*Associate professor at Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1- المقدمة:

تعتبر البروتينات عاملا محددا لنمو سلالات النحل خاصة في بداية فصل الربيع،إضافة لكونها مؤثرة على نمو الغدد المختلفة ذات الوظائف الفيزيولوجية المحددة (Ricardelli et al. 1987, Herbert et al. 1988 , Omar and Matscou, 1985,Macicka,1987). كما أنها تساهم بدرجة كبيرة في ازدياد بناء الطائفة وإنتاجيتها في أوقات ندرة مصادرها الطبيعية . لقد أوضحنا في الجزء الأول من هذه الدراسة (رمضان ومكيس، 1999) أنّ إضافة مثل هذه المصادر في نهاية فصل الخريف، أدّى إلى زيادة ذات دلالة في عدد عيون الحضنة المغلقة، مما يشير إلى بناء جيد للطائفة في هذه الحالة. استكمالا لهذه النتائج، فقد هدف الجزء الثاني من دراستنا إلى تحديد مدى تأثير هذه المصادر الغذائية الصنعية على بناء الطائفة مع توافر المصادر الطبيعية لحبوب اللقاح في بداية فصل الربيع من أجل إعطاء مزيد من المعلومات حول أهمية هذه المصادر في تغذية وبناء طائفة النحل.

2- المواد وطرائق العمل:

أجريت التجارب في منحل كلية الزراعة التابع لجامعة تشرين في اللاذقية خلال شهري شباط و أذار من عام 1996 أي في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع، على ثلاث سلالات من نحل العسل وهي السورية والإيطالية والهجين الأول بينهما.

2-1 المصادر البروتينية الصنعية المستخدمة

تمّ اعتماد خلطتين غذائيتين بنسب مختلفة على النحو التالي:

1- خلطة غذائية مؤلفة من: دقيق الفول البلدي + خميرة البيرة + بودرة حليب منزوع الدسم بنسبة 5 : 1 : 1 ، وبنسبة 3 : 3 : 1.

2- خلطة غذائية مؤلفة من: دقيق القمح + خميرة البيرة + بودرة الحليب منزوع الدسم بنسبة 5 : 1 : 1 ، وبنسبة 3 : 3 : 1 .

3 - شاهد مؤلف من محلول سكري مركز بنسبة 2 : 1 .

حدد التركيب الكيميائي للبدائل البروتينية المستخدمة في هذه الدراسة بالاستناد إلى ما ورد ضمن Mohanna(1977)، كما هو موضح في الجدول التالي:

بديل حبوب اللقاح	الماء %	البروتين %	الليبيدات %	الرماد %	الكربوهيدرات %	الألياف %
دقيق الفول البلدي	10.4	34.04	1.07	2.9	52.27	8.87
دقيق القمح	12	7.8	2.6	0.8	76.8	0.7
بودرة الحليب منزوعة الدسم	6.3	34.09	4.26	6.95	48.4	-
خميرة البيرة	9	45	-	8.5	30	-

2 – 2 تحضير العجينة الغذائية وتقديمها لطوائف النحل المختبرة

بعد تحضير المحلول السكري المركز 66 %، توزن مكوّنات الخلطة لصنع العجينة بعد استبعاد الحبيبات الخشنة بطريقة التنخيل، وفقا لطريقة Mohanna (1977). تم أولا خلط دقيق بديل حبوب اللقاح المستخدمة مع بودرة الحليب منزوع الدسم ثم أضيف محلول خميرة البيرة (تذاب الخميرة بقليل من المحلول السكري المركز الدافئ حيث تصبح بشكل محلول مستحلب مما يسهل خلطها بشكل متجانس وجيد مع مكونات الخلطة) إلى المحلول السابق ويضاف المحلول السكري المركز تدريجيا مع الاستمرار بالتحريك والعجن حتى تماسك العجينة واكتسابها الطراوة والليونة والقوام المناسب لإقبال النحل عليها. تقدم العجينة الغذائية إلى

طوائف سلالات نحل العسل المختبرة بمعدل 150غ لكل طائفة في كل مرة وبفاصل زمني 14 يوما بين المرة والأخرى، وذلك بوضع العجينة على ورقة سيلوفان وتقلب على قمة الإطارات بحيث تصبح العجينة للداخل (على قمة إطارات الحضنة) ورقة السيلوفان للخارج (باتجاه الغطاء الداخلي للخلية) من أجل منع فقد الرطوبة بسرعة. يراعى إضافة العاسلات ذات الارتفاع المنخفض للطوائف المغذاة (خاصة في الأيام الدافئة) لتسهيل حركة النحل وبالوقت نفسه عدم الضغط على العجينة بالغطاء الداخلي. تم تقديم العجينة الغذائية لثلاث طوائف من كل سلالة ، إضافة إلى سلالة رابعة استخدمت كشاهد حيث غذيت بمحلول سكري مركز فقط. تم توحيد قوة الطوائف المختبرة بحيث احتوت كل طائفة على ستة إطارات مغطاة بالنحل تحتوي من 881 – 888 عين سداسية مغلقة.

2 – 3 طريقة القياس وأخذ القراءات

لحساب عدد عيون الحضنة المغلقة، تم استخدام إطار خشبي مماثل لإطار الحضنة مقسم بأسلاك إلى مربعات صغيرة طول ضلع المربع 2 سم، ويتسع كل مربع لـ 16 عين سداسية. تم حساب عش الحضنة المغلقة بعدد المربعات التي تقابلها عدد العيون السداسية المحتوية على الحضنة المغلقة ودونت هذه الأعداد في جداول خاصة وفقاً للخلطة والسلالة.

2 – 4 التحليل الإحصائي

حُللت النتائج إحصائياً بطريقة اختبار F لتحليل التباين Analysis of variance وحسب أقل فرق معنوي LSD 5% لمقارنة المتوسطات.

3 – النتائج

3- 1 تأثير النسب المختلفة للخلطتين الغذائيتين على إنتاجية الحضنة للسلالة السورية

تشير نتائج التغذية بدقيق الفول البلدي والقمح في شهري شباط وأذار إلى ازدياد عدد عيون الحضنة المغلقة بدرجة كبيرة بالنسبة للشاهد (جدول – 1). كما يلاحظ الفرق الكبير بين عدد عيون الحضنة المغلقة باختلاف نسبة الخلطة الغذائية، حيث تفوقت النسبة 3 : 3 : 1 في الخلطتين على النسبة 5 : 1 : 1 بدلالة إحصائية كبيرة كما هو مبين في الجدول السابق، والأفضلية بالترتيب هي: خلطة دقيق الفول 3 : 3 : 1 ثمّ دقيق القمح 3 : 3 : 1 يليها خلطة دقيق الفول 5 : 1 : 1 ثمّ دقيق القمح 5 : 1 : 1.

جدول-1: متوسط عدد عيون الحضنة المغلقة لثلاث طوائف من نحل العسل للسلالة السورية مغذاة بدقيق الفول البلدي والقمح بنسب مختلفة خلال شهري شباط وأذار من عام 1996.(تدل الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية، بينما تدل الأحرف المختلفة على وجود فروقات معنوية لتأثير الخلطتين الغذائيتين عند مستوى P= 5%).

تسلسل	الخلطة الغذائية	متوسط عدد عيون الحضنة	LSD5%	الفروقات المعنوية
1	شاهد	4196	600.86	a
2	دقيق الفول1:1:5	11410		b
3	دقيق الفول 1:3:3	14259		c
4	دقيق القمح1:1:5	9896	833.12	d
5	دقيق القمح1:3:3	12493		e

3 – 2 تأثير النسب المختلفة للخلطتين الغذائيتين على إنتاجية الحضنة للسلالة الإيطالية:

يشير الجدول-2 إلى مستوى إقبال أفراد السلالة الإيطالية على تناول خلطة دقيق الفول البلـدي والقمـح بنسبهما المختلفة بدرجة كبيرة وأكثر مما كان عليه لدى أفراد السلالة السورية. كما يلاحظ التأثير الكبير لنسبة الخلطتين 3 : 3 : 1 مقارنة مع النسبة 5 : 1 : 1 ومع الشاهد. يشير ترتيب أفضلية الخلطات إلى تفوق دقيق الفول 3 : 3 : 1 على غيرها يليها دقيق القمح 3 : 3 : 1 ثمّ خلطة دقيق الفـول 5 : 1 : 1 وأخيـراً دقيـق القمح 5 : 1 : 1.

جدول-2: متوسط عدد عيون الحضنة المغلقة لثلاث طوائف من نحل العسل للسلالة الإيطالية مغذاة بدقيق الفول البلدي والقمح بنسب مختلفة خلال شهري شباط وأذار من عام 1996.(تدل الأحرف المتشابهة لعدم وجود فروقات معنوية، بينما تدل الأحرف المختلفة على وجود فروقات معنوية لتأثير الخلطتين الغذائيتين عند مستوى P= 5%).

تسلسل	الخلطة الغذائية	متوسط عدد عيون الحضنة	LSD5%	الفروقات المعنوية
1	شاهد	5756	869.07	a
2	دقيق الفول1:1:5	15166		b
3	دقيق الفول 1:3:3	19872		c
4	دقيق القمح1:1:5	14534	617	d
5	دقيق القمح1:3:3	18290		e

3 – 3 تأثيرالخلطتين الغذائيتين على إنتاجية الحضنة لسلالة الهجين الأول(سوري X إيطالي)

يتضح من الجدول- 3 مدى الإقبال العالي والمميز لأفراد السلالة الهجين على كلتي الخلطتين خاصة فـي حالة النسبة 3 : 3 : 1، وكذلك الإقبال الجيد في حالة النسبة 5 : 1 : 1 ومقارنة مع الشاهد. ويبقى ترتيـب الأفضلية كما هو عليه في الحالتين السابقتين.

جدول-3: متوسط عدد عيون الحضنة المغلقة لثلاث طوائف من نحل العسل للسلالة الهجين(سوري×إيطالي) مغذاة بدقيق الفول البلدي والقمح بنسب مختلفة خلال شهري شباط وآذار من عام 1996.(تدل الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية، بينما تدل الأحرف المختلفة على وجود فروقات معنوية لتأثير الخلطتين الغذائيتين عند مستوى P= 5%).

تسلسل	الخلطة الغذائية	متوسط عدد عيون الحضنة	LSD5%	الفروقات المعنوية
1	شاهد	6850	.41770	a
2	دقيق الفول1:1:5	18419		b
3	دقيق الفول 1:3:3	23864		c
4	دقيق القمح1:1:5	17516	1303.13	d
5	دقيق القمح1:3:3	22597		e

3 – 4 تأثيرالخلطتين الغذائيتين على السلالات الثلاث

يبين الجدول – 4 مدى إقبال أفراد نحل العسل للسلالات الثلاث على الخلطتين الغذائيتين المستخدمتين في هذه الدراسة بشكل جيد. كما يتضح مدى الاختلاف في تقبل الخلطتين الغذائيتين حسب مكوناتهما بـين أفـراد نحل العسل للسلالات الثلاث. يلاحظ وجود تقبل عام لأفراد جميع السلالات لهاتين الخلطتين مع تفوق واضح لأفراد سلالة الهجين الأول يليها أفراد السلالة الإيطالية ثم أفراد السلالة السورية وذلك في النسـبتين 5 : 1 : 1 و 3 : 3 : 1 لكلا الخلطتين وبفارق كبير خاصة بالمقارنة مع السلالة السورية.

جدول-4: نتائج مقارنة تأثير النسب المختلفة لمكوّنات خلطتي دقيق الفول البلدي والقمح على متوسط إنتاجية الحضنة المغلقة للسلالات الثلاث مغذاة خلال شهري شباط وآذار من عام 1996.(تدل الأحرف المتشابهة لعدم وجود فروقات معنوية، بينما تدل الأحرف المختلفة على وجود فروقات معنوية لتأثير الخلطتين الغذائيتين عند مستوى P= 5%).

السلالة / الخلطة الغذائية	السورية	الإيطالية	الهجين
دقيق الفول1:1:5	a11410	b15166	c18419
دقيق الفول 1:3:3	d14296	e19872	f23864
دقيق القمح1:1:5	g 9896	k 14539	l 17516
دقيق القمح1:3:3	m 12496	n 18290	o 22597

4 – المناقشة

يبدو واضحاً من النتائج السابقة أهمية العامل الغذائي وخاصة البروتيني لنمو وبناء طائفة النحل من خلال الفروقات المعنوية الكبيرة بين سلالات طوائف نحل العسل المغذاة بخلائط من دقيق الفول البلدي و دقيق القمح (بنسبهما المختلفة) مقارنة مع طوائف الشاهد خلال شهري شباط وآذار (قبل بدء موسم الفيض) من عام 1996، مما ساعد على تطور طوائف نحل العسل المغذاة وزيادة مساحة عش الحضنة فيها (عدد عيون الحضنة) بشكل كبير في بداية الربيع وقبل بدء موسم الفيض (العسل) ، كما تبين لنا في الدراسة السابقة (Moukayess and Ramadhane , 1999). و يتضح من نتائج الدراسة أهمية خلطة الفول البلدي في حال زيادة نسبة الخميرة مما يجعلها تتفوق على خلطة دقيق القمح مهما تكن نسبة مكوّناتها من حيث تأثيرها على مساحة عش الحضنة وبالتالي على عدد عيون الحضنة المغلقة. وقد أشارت الدراسات السابقة في هذا المجال إلى أهمية وجود الخميرة في الخلطة الغذائية المقدمة لطوائف نحل العسل حيث أعطت إنتاجية عالية من البيض واليرقات بشكل مبكر وأيضا ساعدت على تقبل الخلطة الغذائية المقدمة لطوائف نحل العسل بصورة واضحة (Standifer et al, 1983). وإنّ تقديم خلائط غذائية من بدائل حبوب اللقاح (دقيق فول الصويا والفول البلدي والذرة الشامية والخميرة) لطوائف نحل العسل في بداية الربيع أعطت إنتاجية عالية من الحضنة والعسل مقارنة ببدائل أخرى لحبوب اللقاح (Mohanna, 1977). وكذلك فإنّ تغذية طوائف نحل العسل ببدائل حبوب اللقاح المكونة من خلائط دقيق فول الصويا أو عباد الشمس مع الخميرة في وقت ندرة مصادر البروتين الطبيعي أعطت إنتاجية عالية من الحضنة (Jones, 1993). وأيضا وجد أن خلطة بديل حبوب اللقاح المكونة من السكروز ومنتجات الألبان والخميرة ومستخلصات الفواكه والفيتامينات والمعادن والأحماض الأمينية كانت ذات تأثير كبير في بناء طائفة نحل العسل (Watanabe, 1993). ومن أجل أن تصل طائفة نحل العسل إلى كامل نشاطها عند حلول موسم الرحيق (الفيض) لا بد من تغذيتها ببدائل حبوب اللقاح المكونة من حليب منزوع الدسم وبودرة السكر بدأ من شهر كانون الأول (Chhunneja and Goya,1992)، وأن طوائف نحل العسل المغذاة بخلطة غذائية مكونة من سكر وعسل ومدعمة بـ8-10% من بدائل حبوب اللقاح (حليب مجفف منزوع الدسم وخميرة بنسبة 1:1 في بداية الربيع) قد تطورت وزادت إنتاجيتها في فصل الربيع (Cavojsky, 1987). تشير نتائج التحليل الإحصائي لدراستنا إلى الإقبال المتميز لسلالة الهجين الأول على خلطتي دقيق الفول البلدي ودقيق القمح بنسبهما المختلفة بل وتفوقها على كلا السلالتين الإيطالية و السورية وبالتالي تفوق السلالة الإيطالية على السلالة السورية من حيث إنتاجية الحضنة

(جدول: 1 و 2 و3 و 4). ربما يعود هذا الاختلاف في قبول التغذية الصناعية، إلىالصفات الوراثية للسلالة نفسها، وهذه فرضية بحاجة لمزيد من الدراسة والتحقيق لأجل إثباتها. وقد أشار كل من Chhunneja and Goya (1992) إلى التقبل الواضح لطوائف النحل لخلطة غذائية تحتوي على نسبة مرتفعة من بودرة الحليب منزوع الدسم مقارنة مع خلطات أخرى. كما أنّ نتائج التغذية كانت أفضل بكثير في حال وجود خميرة Torula مقارنة مع غيرها (Wallace, 1992).

إنّ الزيادة الواضحة في عدد عيون الحضنة المغلقة مقارنة مع الشاهد لدى جميع السلالات المختبرة في هذه الدراسة (جدول – 4) يعكس التأثير الإيجابي والكبير والفائدة الممتازة لتقديم التغذية الصناعية قبل بداية موسم الرحيق (الفيض) ومع بداية نشاط طائفة النحل بعد انقضاء فصل الشتاء. وقد أشارت بعض الدراسات الأخرى إلى التأثير الواضح لبدائل حبوب اللقاح المقدمة لطوائف النحل على نمو وبناء الطائفة من جهة ومنع تطور بعض الأمراض والآفات التي تصيب النحل من جهة أخرى. فقد لوحظ أنّ تقديم بودرة السكر مخلوطة بالفيتامينات والمعادن وبعض الأحماض الأمينية والسكروز لطوائف النحل(وهي مواد تدخل في تركيب العسل) أنها تحرض على نمو وبناء الطائفة وتمنع تطور مرض الحضنة الطباشيري(Watanabe, 1993). كذلك أدت التغذية ببدائل حبوب اللقاح إلى التحريض المبكر للملكة على وضع البيض وعلى التقليل من الإصابة بآفة الفاروا Varroa jacobsoni (Couto et al,1989). ومما لا شك فيه أنّ الطائفة القوية تقاوم انتشار مختلف أمراض الحضنة الأخرى، الأمر الذي يعكس أهمية التغذية البديلة أو المكملة لحبوب اللقاح.

كما يتضح من نتائج الدراسة أنّ حليب البودرة منزوع الدسم كأحد مكونات الخلطة الغذائية لطائفة نحل العسل قد ساهم في زيادة بناء الطائفة ونشاطها، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها Macicka (1987)، حيث وجد أنّ الكندي (خلطة من عسل أو محلول سكري مركز مع بودرة بشكل عجينة) المضاف إليه خميرة جافة وحليب منزوع الدسم له تأثير واضح على زيادة نشاط الغدد تحت البلعومية والنسيج الدهني وطول حياة النحلة الشغالة، مما أدى إلى نشاط كبير في بناء الطائفة. ومن ناحية أخرى، قد يكون للتغذية الصناعية البديلة التأثير نفسه على بناء وإنتاجية طائفة النحل الناتجين عن التغذية بحبوب اللقاح. وللدلالة على ذلك فقد أدت التغذية بخلطة فول الصويا إلى نتائج مشابهة لمثيلتها في الطوائف المغذاة بحبوب الطلع وفقا لنتائجOkumura,et al

(1988).

خاتمة

يتبين مما تقدم أهمية دعم طوائف النحل بإحدى الخلطتين دقيق الفول البلدي أو دقيق القمح في بداية فصل الربيع (خلال شهري شباط و آذار)، إضافة للقبول الكبير من قبل السلالات المختلفة لهاتين الخلطتين بدرجات مختلفة ، مما أدى إلى زيادة هامة في إنتاجيتها للحضنة و أيضا زيادة عدد عيون الحضنة المقفلة كنتيجة مباشرة لهذا الدعم الغذائي من بدائل حبوب اللقاح، كما هو واضح من نتائج الدراسة و المقارنة مع طوائف النحل الشاهد. ومما لا شك فيه بأن اختبار تأثير هاتين الخلطتين وهي ممزوجة مع حبوب اللقاح سيعطي صورة أعمّ وأشمل عن الفائدة المباشرة لمثل هذه الطرق الغذائية، وتأكيد اعتمادها وتعميمها في مجال تربية النحل، و سوف تكون هذه الاختبارات موضوع القسم الثالث من هذا البحث.

REFERENCES المراجع

1. **CAVOJSKY, V. 1998.** The significance of pollen and pollen substitutes for the spring growth of bee colonies. Vedecke- Prace- Vyzkumneho-Ustavu-Vcela. Skeho-V-Dole. 9, 21-23; Bee J.
2. **CHHUNEJE, P.K. and GOYAL, N.P. 1992.** Studies on some pollen substitutes fed as moist-patty to *Apis mellifera* L. colonies. 1. Preparation and consumption. Indian-Bee.J. 54: 1-4, 48-57.
3. **COUTO, R.H.N; SALLES, -LA; and COUTO, LA. 1989**. Production brood and food in confined colonies of *Apis mellifera* fed with protein rations. Ecossistema. 14, 213-218.
4. **HERBERT, EW, JR.; SYLVESTER, H.A; VANDERBERG, J.D; and SHIMANUKI, H. 1988**. Influence of nutritional stress and the age of adults on the morphometrics of honeybees (*Apis mellifera* L.). 1988. Apidologie. 19: 3, 221-229.
5. **JONES, W. A. 1993.** The role of supplementary feeding in managed pollination. Bee-Briefs. 10: 1,5-8; Bee J.
6. **MACICKA, M. 1987**. Effect of pollen and its substitutes on hypopharyngeal glands, fatty tissue, length of life and content of nitrogen compounds in the fat of bee bodies. Vedecke-Prace-Vyzkumneho-Ustavu-Vcelarskeho-V-Dole.9, 137-148.
7. **MOHANNA, N.M.F. 1977.** Pollen substitutes and honey production. Ph.D. thesis, Fac. Of Agric., Alex. Univ, Egypt.
8. **OKUMURA, T.; WATANABE, K., and MIYAMA, K. 1988.** A study of pollen substitutes for honeybees: The applicability of a formula consisting mainly of chlorella and casein as a pollen substitute. Apicultural – Abstracts J. 039-00187.
9. **OMAR, M.O.M; and MATEESCU, C. 1985**. Effects of protein diets on catalase activity during the post-embrionary development of honey bee *Apis mellifera carpatica*. Proceedings of the XXIXth international congress of Apiculture, Budapest, 146-152.
10. **RICIARDELLI-D'ALBORE,G.; BAATTAGLINI - BERNANDINI, M; and ISIDORO, N. 1987.** Development of the hypopharyngeal glands in honeybees fed on pollens or pollen substitutes. Apicoltura. 3, 15-36.
11. **STANDIFER, L.N; CORNELISSEN,G.; and HALBERG, F. 1983**. Chronobiologic appraisal of dietary quality for free - flying honeybee colonies. Technical-Bulltin-United-States. No: 1674, 11 - 36.
12. **WALLACE, A.M. 1992**. Supplementary feeding of bees. Bee-Briefs. 9: 1, 5-8.
13. **WATANABE, H. 1993.** Effect of a pollen substitute and a sugar additive on honeybees. Honeybee Science, 14 (3): 133-135.
14. رمضان (علي) ومكيس (خليل) 1999: دراسة تأثير التغذية بانواع مختلفة من بدائل حبوب اللقاح كمصدر بروتيني على إنتاج الحضنة لثلاث سلالات من نحل العسل *Apis mellifera L.* المرباة في سورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية (قيد النشر)، اللاذقية – سورية.