قدرة نحل العسل (. *Apis mellifora* L) على تمييز الالوان تحت الظروف الطبيعية

مجيد شهاب احمد ابراهيم شمو خلف مزاحم ايوب الصائغ

المعهد التقني - الحويجة كلية الزراعة والغابات - الموصل

الخلاصة

نفذت الدراسة في منحل كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل للفترة من 2006/4/15 ولغاية 2006/5/13 لغرض التعرف على قدرة شغالات نحل العسل *Apis mellifera* على تمييز الألوان المختلفة تحت الظروف الطبيعية وقد أظهرت نتائج الدراسة التفوق المعنوي لانجذاب النحل للون البنفسجي على جميع الألوان الأخرى وبمتوسط 9,76 نحلة وأقل انجذاب كان للون الأحمر بمتوسط 2,27 نحلة. أما بالنسبة لوقت القراءات فتفوقت قراءة الساعة الثانية ظهرا" بمتوسطها البالغ 5,77 نحلة معنويا" على قراءة العاشرة صباحا" والتي بلغ متوسطها 4,95 نحلة. وبالنسبة للأيام تفوقت قراءتي 4/29 ، 5/6 بمتوسطاتها 8,61 ، 8,70 على التوالي على بقية القراءات. بينما أظهرت نتائج التداخل بين ساعات النهار والأيام تفوق قراءة الساعة العاشرة صباحا" بتاريخ 5/6 معنويا" على جميع متوسطات القراءات المختلفة حيث بلغ المتوسط 10,21 نحلة.

المقدمة

يعد نحل العسل *Apis mellifera* من الحشرات الاجتماعية المهمة في العالم ولهذا اجريت عليه الكثير من الابحاث والدراسات حيث يعتمد عمل ونشاط هذه الحشرة على حركتها في البيئة ومن هنا برزت أهمية دراسة تأثير الضوء عليها وكيفية استجابتها له، والمعروف ان الحشرات تتحسس للضوء بواسطة اعضاء الحس الرئيسية وهي العيون المركبة والبسيطة وإن الحشرات تستخدم الضوء لتعيين اتجاهها عند الطيران والتعرف على الأشكال والنماذج في الطبيعة كمحفز لنشاطها، حيث ان ميكانيكية الإحساس بالضوء في الحشرات هي واحدة اذ أن الطاقة ترتطم بالخلية الحسية ويجري امتصاصها من قبل صبغات موجودة في الخلية الحسية، (الدركزلي ؛(1982)). ويبين Wiggles worth ؛(1972) إن القضيب البصري هو موقع التفاعل الكيمياوي حيث ان نواتج التفاعل تعمل على إزالة استقطاب غشاء الخلية الشبكية وبهذا تبدأ عملية تكوين الإشارة العصبية ، ذكر Chapman ؛(1972)، إن القضيب البصري ينشر الأشعة العمودية لتصل الى الخلية الحسية في الشبكية. وأشار Vonfrisch ؛(1972)، إن حاسة البصر في النحل تستطيع ان تميز بعض الألوان حتى تلك الالوان القريبة من بعضها البعض مثل اللون الأزرق واللون الرمادي واكتشف ايضا" ان حاسة البصر في النحل لا تستقبل الاشعاعات ذات اطوال تتعدى 650(A^o) ، بينما تستقبل حاسة البصر في الانسان اشعاعات تصل الى 780(A^o) إلا أن حاسة البصر في النحل تستقبل الاشعة فوق البنفسجية الموجودة ما بين (300-780)A^o والتي لا تستقبلها حاسة البصر عند الانسان، كذلك ان النحل لا يرى اللون الاحمر وذكر Couvillon ؛(1991) ، إن النحل يتعلم مكان الخلية وأماكن الغذاء بسرعة عند خروجه من الخلية وعند عودته وذلك عن طريق تمييز الألوان والأشكال الموجودة في المكان، وبين الانصاري ؛(1998) ، إن النحل يرى الألوان التي تقع اطوال موجاتها بين(300-650) نانومتر ، وذكر Franck وآخرون ؛(1999)، إن رؤية الألوان في النحل تكون عن طريق العصب المستقبل للضوء والمرتبط بالشبكية والتي تختلف حساسيتها للون حسب الأطوال الموجبة وتوزيع Opsin (بروتين عديم اللون) على المستقبلات البصرية، أما Natalie وآخرون ؛(2000) قاموا بتدريب نحل العسل*Apis mellifera* باستعمال اقراص ملونة بالالوان الاخضر و الأزرق، والعاكس للاشعة فوق البنفسجية

تاريخ تسلم البحث 24/ 11/ 2011 وقبوله 29 / 5 / 2012

والبيضاء ورمادية وضعت بشكل متبادل معطية إشارات لونية قوية أو ضعيفة وتبين ان النحل يكتشف اللون كلما زادت شدته. وبين Gumbert و Chittka ;(1999) في دراسة لخمس مواقع بيئية ان تنوع الوان الأزهار هي جزء من ستراتيجية النباتات لجذب الملقحات وأن النباتات النادرة تقع تحت ضغط انتقائي من اجل ضمان التلقيح مقارنة بالنباتات الشائعة. وذكر محمد ;(2007) ان النحل من اوائل الحشرات التي عرف عنها قدرتها على تمييز الالوان عن طريق ثلاثة انواع من الخلايا الحساسة للالوان في عيونها وهذه الخلايا تستشعر لصبغة خاصة بالالوان الأزرق والأصفر، والأشعة فوق البنفسجية والتي لا يستطيع الإنسان الشعور بها ولكن النحل لا يستطيع تمييز اللون الأحمر ولكنه قادر على تمييز الأشكال الهندسية لذلك فهو قادر على تمييز أشكال الأزهار .

وبين Niggebrugge وآخرون ؛(2009) في تجربة على النحل الطليق والنحل المحبوس، إن النحل الطليق يتعلم اللون بشكل اسرع من المحبوس وأن سرعة التعليم تتأثر بنوعية الحافز وإن نحل العسل يمكن ان يميز خمسة الوان رئيسية وهي الأصفر والأخضر المزرق والأزرق وفوق البنفسجي والأرجواني (خليط من الأصفر وفوق البنفسجي) ويمكن لحشرة النحل تنظيم الألوان المجتمعة مع بعضها لإنتاج ضوء ابيض وعديم اللون لكي تستطيع تمييزه .

مواد وطرائق البحث

لغرض تحديد تميز الألوان بشكل مباشر من قبل نحل العسل *Apis mellifera*، تم اعتماد المحلول السكري كمادة جاذبة للنحل اذ وضع في اطباق بتري دش بلاستيكية قطر (9سم) مغلفة بورق ملون والألوان المدروسة هي خمسة حددت اطوالها الموجبة من قبل قسم الفيزياء كلية العلوم– جامعة الموصل والألوان هي :-

البنفسجي (4000- 4240)A^o

الأزرق (4240 – 4910)A^o

الأخضر (4910 - 5750)A^o

الأصفر (5750 - 5850)A^o

الأحمر (6470 - 7000)A^o

وقد اعتمدت الخطوات التالية في تطبيق الدراسة .

1- تحضير الأطباق : من أجل تقييم انجذاب النحل الى الألوان المختلفة استخدمت اطباق بلاستيكية قطر(9سم) لحفظ المحلول السكري الذي استخدم كمادة لجذب النحل اذ تم قص الأوراق الملونة على مساحة الطبق من الخارج والجوانب ثم لصقت بواسطة الصمغ .

2- تحضير المحلول السكري : من أجل الغاء عامل المحلول السكري وتحديد تأثيره في إنجذاب النحل، تم تهيئة محلول سكري بنسبة 1:1 سكر : ماء وذلك بإذابة 500 غم من السكر الأبيض في نصف لتر من الماء المغلي لتحضير محلول سكري 50% ، استخدم كوسيلة فقط للانجذاب الى الاطباق.

3- أخذ القراءات : من أجل دراسة تأثير فترة السرح ونشاط الطيران لنحل العسل حددت الفترة من نيسان لغاية مايس لدراسة إنجذاب نحل العسل الى الألوان المختلفة حيث اخذت قراءة واحدة اسبوعيا" اعتبارا" من يوم 2006/4/15 الى 2006/5/13 ليكون في النهاية مجموعة (5) قراءات ولتحديد نشاط الطيران اليومي اخذت قراءتين يوميا" الاولى الساعة العاشرة صباحا" والساعة الثانية ظهرا" ومن أجل حساب عدد النحل الزائر لكل طبق خلال ساعة واحدة تم حساب النحل الزائر لكل طبق لمدة خمسة دقائق من كل ربع ساعة بعد اضافة محلول سكري الى الأطباق ليكون هناك اربعة قراءات من كل ساعة ليمثل متوسطها عدد النحل الزائر لكل طبق من كل ساعة وتم إضافة المحلول السكري الى الأطباق حيثما قل أو اختفى من الطبق . خصصت لكل معاملة ثلاثة أطباق (ثلاث مكررات) وزعت عشوائيا" فوق غطاء الخلية الخارجي ليكون هناك خمسة عشر طبقا" تمثل الألوان الخمسة بعد وضع المحلول السكري في الأطباق عرضت أمام طوائف النحل ثم اخذت القراءات المطلوبة من خلال حساب عدد النحل الزائر لكل طبق/خمسة دقائق .

4- تصميم التجربة : صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل للتجارب العشوائية F.C.R.Dواختبرت المتوسطات باختبار دنكن المتعدد الحدود (5×2×5) .

النتائج والمناقشة

توضح نتائج الجدول (1) إن اعلى انجذاب لنحل العسل كان باتجاه اللون البنفسجي عند الساعة الثانية ظهرا" اذ ابلغ المتوسط 10,85 نحلة بينما ادنى متوسط انجذاب كان باتجاه اللون الأحمر وعند الساعة العاشرة صباحا" اذ بلغ المتوسط 1,88 نحلة فقط .

أظهر التحليل الإحصائي التفوق المعنوي لانجذاب النحل الى اللون البنفسجي عند الساعة الثانية ظهرا" معنويا" على جميع المتوسطات للألوان المختلفة، بينما لم يختلف الانجذاب للون البنفسجي عند الساعة العاشرة صباحا" معنويا" عن متوسط انجذاب نحل العسل للون الأزرق وعند الساعة الثانية ظهرا"، أما بالنسبة لمتوسط الانجذاب الى اللون الاحمر فقد اختلفت القراءة عند الساعة العاشرة صباحا" معنويا" عن جميع القراءات للألوان المختلفة بينما اختلف متوسط القراءة الساعة الثانية ظهرا" معنويا" عن جميع متوسطات النحل المنجذب للون الأخضر والأحمر وللأوقات المختلفة.

أما بالنسبة للمتوسط العام للقراءات فقد تفوقت القراءة عند الساعة الثانية ظهرا" معنويا" بمتوسطها البالغ 5,77 نحلة على القراءة عند الساعة العاشرة صباحا" اذ بلغ المتوسط 4,95 نحلة ، أما بالنسبة للمتوسط العام للانجذاب للألوان المختلفة فقد تفوق اللون البنفسجي بمتوسطه البالغ 9,76 نحلة على جميع الالوان الأخرى وأن أدنى متوسط سجل في اللون الأحمر والبالغ 2,27 نحلة .

جدول (1) يبين الفروق المعنوية بين متوسطات اعداد النحل المنجذب الى الألوان المختلفة

الألوان	10 صباحا	2 ظهرا"	المجموع	المتوسط
البنفسجي	b 8,68	a10,85	19,53	a 9,76
الأزرق	c 6,85	L-e7,65	14,5	b 7,25
الأخضر	d 3,50	d 4,03	7,53	e 3,76
الأصفر	d 3,85	d 3,70	7ر55	e 3,77
الأحمر	e 1,88	d-e 2.66	5,54	d 2,27
المجموع	24,76	28,89	53,65	26,81

المتوسط	b 5.95	a 5,77		

القيم التي تحمل حروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0,05 .

بينما يوضح الجدول (2) ان هناك اختلافات واضحة في انجذاب نحل العسل للألوان المختلفة باختلاف الأيام اذ ان أعلى متوسط 16,33 نحلة للون البنفسجي عند القراءة بتاريخ 4/29 بينما أدنى متوسط بلغ 0,37 نحلة والخاصة باللون الأصفر وبتاريخ 4/15 أظهر التحليل الإحصائي التفوق المعنوي للون البنفسجي وبتاريخ 4/29 اذ بلغ متوسط الانجذاب 16,33 نحلة، أما بالنسبة للمتوسط العام للقراءات فقد تفوقت القراءتين 4/29 و 5/6 بمتوسطهما البالغين 8,61 و 8,70 على التوالي معنويا" على بقية القراءات اذ أن أدنى متوسط بلغ 1,46 نحلة والمسجل عند القراءة بتاريخ 4/15 وارتبط ذلك بالظروف البيئية السائدة خلال هذه الفترة والتي تؤثر على نشاط الطيران لنحل العسل، أما بالنسبة للمتوسط العام للألوان المختلفة فقد تفوق اللون البنفسجي بمتوسطه البالغ 9,76 معنويا" على بقية متوسطات الألوان الأخرى التي لم تختلف عن بعضها معنويا" باستثناء اللونين الأخضر والأصفر اذ ان أدنى متوسط انجذاب بلغ 2,27 نحلة للون الأحمر وهذا يؤكد أن اللون الأحمر يصعب تمييزه من قبل نحل العسل .

جدول (2) الفروق المعنوية بين متوسطات أعداد النحل المنجذب
الى الألوان المختلفة أثناء القراءات المختلفة

التاريخ / الألوان	4/15	4/22	4/29	5/6	5/13	المجموع	المتوسط
البنفسجي	g-h3,50	d 7,83	a16,33	b13,45	d 7,80	48,81	a 9,76
الأزرق	g-i87,1	d-e5,79	e 10,8	b-c12,8	d-e5,91	36,23	b7,25
الأخضر	i 45,0	g-i12,20	c-i 5,29	d 7,58	g-h3,29	18,81	e3,76
الأصفر	i 37,0	g-i12,04	d-e7,25	d-e7,15	g-i2,04	18,86	c 3,77
الأحمر	h-i1,12	g-i1,29	f-g3,62	g-h3,25	g-i2,08	11,36	d 27,2
مجموع	1,31	19,15	43,07	43,52	21,02	134,07	26,81
متوسط	c 1,46	b 3,83	a 8,21	a 8,70	b4,20		

القيم التي تحمل حروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0,05 .

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين ساعات النهار وتواريخ القراءات المختلفة ومدى الانجذاب للألوان المختلفة فيلاحظ ان أعلى متوسط انجذاب بلغ 16,75 نحلة عند الساعة العاشرة صباحا" وللون البنفسجي وبتاريخ 4/29 والذي يختلف معنويا" عن قراءة الساعة الثانية ظهرا" لنفس التاريخ والساعة العاشرة صباحا" عند القراءة بتاريخ 5/6 وكذلك لم يختلف معنويا" عن متوسط الانجذاب للون الأزرق عن الساعة العاشرة صباحا" ولنفس التاريخ اعلاه اذ بلغت المتوسطات 15,91 و 14,41 و 16 نحلة على التوالي. بينما أدنى متوسط انجذاب كان نصيب اللون الأحمر اذ بلغ المتوسط 0,08 عند الساعة العاشرة صباحا" وبتاريخ 4/15 والذي اختلف معنويا" عن جميع متوسطات القراءات المختلفة، أظهر التحليل الإحصائي للتداخل التفوق المعنوي للون البنفسجي وعند القراءة بتاريخ 4/29 على جميع متوسطات التداخل الأخرى ولكن لم يختلف معنويا" مع اللون البنفسجي، أما بالنسبة للمتوسط العام للقراءات فقد تفوقت قراءة الساعة العاشرة صباحا" وبتاريخ 5/6 وبمتوسطها البالغ 10,21 نحلة على جميع متوسطات القراءات المختلفة وإن ادنى متوسط سجل عند قراءة الساعة العاشرة صباحا" بتاريخ 4/15 والبالغ 0,09 نحلة، أما بالنسبة للمتوسط العام للألوان المختلفة فقد اختلف اللون البنفسجي بمتوسطه البالغ 9,763 معنويا" عن جميع متوسطات الألوان المختلفة وإن ادنى متوسط انجذاب كان من نصيب اللون الأحمر والبالغ 2,271 نحلة، يمكن القول ان هذه النتائج جاءت متوافقة

مع ذكره الأنصاري (1998) من ان النحل لا يمكنه تمييز اللون الأحمر لأنه يقع خارج مدى رؤيته وان اعداد النحل التي زارت الأطباق جاءت بفعل الانجذاب الى المحلول السكري.

الجدول رقم (3) تأثير التداخل لاعداد النحل المنجذب للألوان المختلفة
خلال ساعات النهار والأيام المختلفة

الألوان	4/15		4/22		4/29		5/6		5/13		مجموع	متوسط
	10صباحا	2ظهرا"	10صباحا	2ظهرا	10صباحا	2ظهرا"	10صباحا	2ظهرا	10صباحا	2ظهرا		
البنفسجي	t-u.,33	f-k6.66	g-k6.50	d-g9.16	A16.75	15.91	a-b14.41	b-c12.50	h-p5.41	e-f10.00	72.50	B7.250
الأزرق	u., 00	l-t3.75	j-r4.33	e-j7.25	c-e10.5	c-d10..91	A 16.00	d-n 8.16	l-t3.66	d-h8.16	37.62	C3.762
الأخضر	u., 00	s-u0.91	q-u1.66	m-u2.75	j-r4.41	g-m6.61	c-g 9.50	h-o 5.66	q-u1.91	i-q4.66	37.73	C3.773
الأصفر	u.,08	s-u0.66	q-u1.75	p-u2.33	d-h8.41	g-n6.10	d-i 7.91	g-l16.41	s-u1.08	l-u3.00	22.71	D2.271
الأحمر	0.08	p-u2.66	s-u0.66	q-u1.91	j-s3.91	l-u3.33	l-u3.25	l-u 3.25	s-u1.50	n-u2.66	268.92	
مجموع	0.49	14.14	14.9	23.4	44	42.41	51.07	35.98	13.56	28.48		
متوسط	F0.09	E 2.82	E 2.98	D4.68	B 8.8	B8.48	A10.21	C 7.19	E 2.71	d-5.69		A9.763

القيم التي تحمل حروف مختلفة تدل على وجود خروقات معنوية عند مستوى احتمال 0,05.

المصـــادر

1. الدكرزلي، ثابت عبد المنعم (1982) علم فسلجة الحشرات، مديريـة دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل– ص 464 .
2. الانصاري، اسامة محمد نجيب (1998) النحل في انتاج العسل وتلقيح المحاصيل، جامعة الاسكندرية، ص 1392 .
3. محمد، محمد كذلك (2007)، تربية نحـل العسـل والملكات، دار الطلائع للنـشر والتوزيـع والتصدير، القاهرة، ص 290 .
4. معيلف، علي شعلان وسعدي محمد هلال (1992)، علم الحشرات ج1 ، ج2، مطبعة دار الحكمة، جامعة الموصل، ص 1115 .

5- Chapman , R .F. (1972) : The insect structure and function, the English, Univ - press . Ist ed .

6- Couvillon , P.A; Tina . G. Leiato , and Bitterman , M . E : Learning by honeybee (*Apis mellifera*) on arrival at and departure from a feeding place . Journal of comparative psychology 1991.Vol. 105, No 2. 177-184 .

7- Franck. P; Adriana. B and claud. Di. (1999) : Evolution of color vision Neurobiology1999.9:622-627.

8- Gumbert . A, Kunze . J . and chittka . L.i, (1999): Fiordl colour diversity in plant communities, bee. colour space and anul modell proc. R. Soc . Lond (1999).266. 1711 – 1716 .

9-Menzel . R.and Backhaus .V.(1990) : Color vision in insect vision and visual. Dysfunction Voi – 6- (Ed – p- Courses 15) Macmillan press . Hound- sville .Again atechnical arttcle . This one best suited for college student.

10- Natalie .H. D ; Mish. V. Robert . B and martin . G.(2000) : Detection of bright and Biology/203. 3289 – 3298 (2000) .

11- Niggebrugge . C , Leboull . G, Menzel . R, Komischke .B. and Hampel de lbarra (2009) : Fast learning but coarse

discrimination of coloures in restrained honeybees. The journal of Exp. Biology 212 – 1344 – 1350 (2000).

12-Vonfrish , Karlvon (1973) : bees their vision . Chemical senses and language. Revised edition Cornell university press . Ithaca New york 157 . pages.

13- Wiggles worth , V. B (1972) : The principle of insect physiology. and Thall , Lond .

Abstract

This study was conducted at Mosul college of Agriculture and forestry for the period between 15th of April to 13th of May 2006 to recognize the ability of honey bee to distinguishable to different colors under normal - conditions Results showed that honey bee was attracted significantly to ultraviolet color comparing with other colores with a mean (9.76 bee) , the lowest attract was to red color with a mean (2.27 bee) , in the other wise the mean of reading time at 12 . A . M .(5 .77 bee) was significant comparing with 10. A. M. (4 . 95 bee) , mean while reading date at 29th April and 6th May with mean (8.61 -807) respectively comparing with other dates while interaction results between reading time and dates showed that reading at 10 A.M in 6th May was significantly comparing with other reading means (10 .21 bee).