تأثير إضافة خبز النحل (Beebread) إلى العسل في التركيب الكيميائي للعسل الناتج

م. ربى جهاد الضرف* أ.د. محمد نداف** د. علي سلطانة***

(الإيداع:8 أيار 2022،القبول:7 آب 2022)

الملخص:

هدف البحث إلى تحديد بعض الخصائص الفيزيوكيميائية لخبز النحل التي جمعت من منطقتين مختلفتين وهما المنطقة الساحلية (شمال اللاذقية) والمنطقة الداخلية (منطقة الغاب ريف حماه) لعام 2021 وذلك في الفترة الممتدة بين شهري نيسان وأيار من العام ذاته.

وذلك بهدف معرفة تأثير اختلاف المصدر في التركيب الكيميائي لخبز النحل فقد بينت النتائج ارتفاع محتوى خبز النحل الذي تم جمعه من المنطقة الداخلية (يانسون) من البروتين ، الفينولات ورقم الدياستيز وكذلك سكر الفركتوز والغلوكوز مقارنة مع خبز النحل الذي تم جمعه من المنطقة الساحلية (حمضيات).

وهدف البحث إلى إضافة خبز النحل بنسبة 60 غرام لكل 1 كغ من العسل وذلك لنوعين من العسل هما عسل الحمضيات وعسل اليانسون ، ودراسة التأثير الناتج عن هذه الإضافة في التركيب الكيميائي حيث بينت النتائج أن إضافة خبز النحل إلى العسل بنوعيه أدى إلى رفع القدرة المضادة للأكسدة للعسل المضافة إليه ، وكذلك في تحسين خصائص العسل الناتج عن إضافة خبز النحل إليه من حيث محتواه من البروتين الفينولات ورقم الدياستيز.

الكلمات المفتاحية: خبز النحل، العسل، القدرة المضادة للأكسدة، الفينولات.

*طالبة دكتوراه في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

**أستاذ في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

***مدرس في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

The effect of adding beebread to honey on the chemical composition of the resulting honey

Ruba aldarf* **D. Mohamad Nadaf**** **D. Ali Sultaneh*****

(Received:8 May 2022,Accepted:7 August 2022)

Abstract:

The aim of this research is to determine the geographical location and scrape of bee bread collected from two different regions in the coastal region (north of Latakia) and the interior region (Al-Ghab region, rural Hama) for the year 2021, in the period between April and May of the same year.

In order to know the effect of the difference of source on the chemical composition of bee bread, the results showed a higher content of bee bread collected from the interior region (Anise) of protein phenols and diastase number as well as fructose sugar and glucose compared with bee bread collected from the coastal region (citrus).

The aim of the research was to add bee bread at a ratio of 60 grams per 1 kg of honey to two types of honey, citrus honey and aniseed honey. And studying the effect of this addition on the chemical composition, where the results showed the contribution of adding bee bread to both types of honey to raising the antioxidant capacity of honey added to it. As well as in improving the properties of honey resulting from the addition of bee bread to it in terms of its content of protein, phenols and diastase number.

Keywords: bee bread, honey, antioxidant capacity, phenols.

* Ph D student in food sciences department-Faculty of Agriculture- Tishreen University Lattakia-Syria

**Professor in food sciences department-Faculty of Agriculture- Tishreen University- Lattakia-Syria.

***Teacher in food sciences department-Faculty of Agriculture- Tishreen University- Lattakia-Syria.

1-المقدمة:

تعد تربية النحل من أقدم النشاطات التي مارسها الانسان في بلدان حوض المتوسط ومن هذه البلدان سوريا وذلك لمناخها المعتدل وغطائها النباتي المتنوع ومصادر مياهها الكثيرة، مازال العسل يحتل المكانة المرموقة بين أهم المواد المستعملة في الطب التقليدي ويستفاد منه في الغذاء والاستشفاء ، ورغم ذلك هناك منتجات أخرى لخلية النحل تتجاهلها الإحصائيات والدراسات والقليل من المربين يعرفون قيمتها الغذائية والطبية ، بدأت هذه المنتجات الدخول دائرة الاهتمام لدى الباحثين في السنوات الاخيرة ، ومن أهم هذه المنتجات خبز النحل (Bee Bread) وحبوب اللقاح (Bee Pollen) والعكبر (Propolis) والغذاء الملكي(Royal jelly) .(Brown,H., et al, 2016)

يعرف خبز النحل (Bee Bread) بأنه حبوب اللقاح التي تخزنها عاملات النحل داخل العيون السداسية ومن ثم مزجها مع العسل والأنزيمات بهدف تليينها وتخميرها لتصلح كغذاء لصغار النحل حيث يتم تحليل الغشاء الخارجي لحبوب اللقاح والذي يعرف باسم ال exine الأمر الذي يجعلها سهلة الهضم.

(Kieliszek,M.,et al., 2018)

في خلية النحل يوجد مصدرين لتغذية النحل المصدر الأول هو الرحيق والذي يتحول داخل الخلية إلى العسل ويؤمن للنحل مصدر للكربوهيدرات والمصدر الثاني حبوب اللقاح التي تجمع من الأزهار وتتحول داخل خلية النحل إلى خبز النحل الذي يؤمن للنحل الكربوهيدرات والمغذيات الأخرى الضرورية وهي البروتين واللبيدات والمعادن إضافة إلى الفيتامينات وهذا المنتج هو أيضا" مصدر جيد لمضادات الأكسدة لغناه بالعديد من المركبات وأهمها المركبات الفينولية.

(Zuluaga,C., et al, 2015)

بينت الدراسات التي أجريت على التركيب الكيميائي لخبز النحل أنه يحتوي على الماء، البروتين، الأحماض الأمينية، الكربوهيدرات، الأحماض الدهنية وغيرها من المكونات ، وهذه المكونات تختلف من منطقة لأخرى وذلك باختلاف النباتات التي جمعت منها حبوب اللقاح والتي تعتمد على الغطاء النباتي السائد وقت الجمعَ إضافة إلى تأثير الظروف المناخية لمنطقة الجمع .(Urcan,A., et al, 2017)

تعد المغذيات في خبز النحل أسهل هضما" منها في حبوب اللقاح وذلك بفضل محتواه من الأحماض الأمينية والسكريات البسيطة والأنزيمات التي تمنحه القيمة الغذائية العالية وتجعله سهل الهضم إضافة إلى ذلك فهو يحتفظ بخصائصه إذا تم تخزينه بشكل صحيح بفضل محتواه من حمض اللاكتيك.

(Kieliszek,M., et al, 2018)

النحل قادر على تحويل حبوب اللقاح إلى خبز النحل عن طريق عملية التخمر اللاهوائي عن طريق الأنزيمات وبعض الكائنات الحية الدقيقة مثل *Pseudomonas, Lactobacillus, Saccharomyces* التي توجد بشكل طبيعي في حبوب اللقاح وعند درجة حرارة 35– 36مْ وخلال عملية التخمر هذه ينتج حمض اللاكتيك الذي يخفض من درجة الpH للمنتج وبالتالي يجعله يتمتع بفترة تخزين أطول كما يمكن تخزينه على درجة حرارة الغرفة.

(Berene,I., et al, 2015)

يستخدم خبز النحل في تغذية الإنسان بطريقتين: الأولى هي استخدام خبز النحل بالشكل الأصلي للحبيبات، وذلك بإذابة بضع حبيبات في الفم لأطول فترة ممكنة ومن الأفضل استخدام خبز النحل قبل الوجبة بنصف ساعة، و بهذه الطريقة يتم امتصاص المواد المفيدة حتى في الأغشية المخاطية للفم ، الطريقة الثانية هي استخدام خبز النحل في العسل بحيث يتم خلط 60 غرامًا من خبز النحل المفتت مع 1 كغ من العسل.(Verica,M., 2018)

أهمية البحث :

يعد خبز النحل مكمل غذائي بفضل تركيبه الكيمائي حيث يعد من الأغذية الوظيفية (functional food) المهمة لذا من الضروري الحصول عليه ودراسة تركيبه الكيمائي وتدعيم المواد الغذائية وذلك لتسهيل تسويقه للاستهلاك البشري كمنتج صحي.

2-أهداف البحث:

على الرغم من الفوائد الصحية والقيمة الغذائية العالية لخبز النحل إلا أن المستهلكين ما زالوا يجهلون الكثير منها ولذلك هدفت هذه الدراسة إلى جمع خبز النحل من منطقتين مختلفتين جغرافيا" ومن حيث الغطاء النباتي وهما المنطقة الساحلية (حمضيات) و المنطقة الداخلية (يانسون) وذلك لدراسة:

- التركيب الكيميائي لخبز النحل الذي تم جمعه.
- تأثير الإضافة على التركيب الكيمائي للمنتج.

3-مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

- **مكان إجراء البحث:**

تم جمع عينات خبز النحل من مناحل موجودة في منطقتين: المنطقة الساحلية (شمال اللاذقية) ومنطقة الغاب (شمال غرب حماة) خلال شهري نيسان وأيار من عام 2021 فيما أجريت الاختبارات والتحاليل المطلوبة في مخبر الحبوب ومخبر الأبحاث في قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بجامعة تشرين ومخبر مديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك في محافظة اللاذقية.

- **طرائق البحث:**

جمعت العينات في خلايا النحل على الشكل التالي:

- تم جمع إطارات شمع النحل التي تحتوي على حبوب اللقاح من ضمن خلايا النحل المخصصة للدراسة.
- تم تقطيع شمع النحل المحتوي على حبوب اللقاح بواسطة سكين حادة لفصله عن خشب وأسلاك الإطار ومن ثم وضعه في أكياس مغلقة مفرغة من الهواء وبعد ذلك توضع في المجمدة لمدة 72 ساعة.
- تم أخذ قطع الشمع المجمدة ووضعها في آلة طحن من أجل طحن الشمع وفصله عن حبوب اللقاح (خبز النحل) التي ستبقى بعد عملية الطحن على شكل كرات صغيرة.
- تم وضع ناتج عملية الطحن فوق غربال ناعم من أجل فصل الشمع المطحون عن كرات خبز النحل.
- تم حفظ كرات خبز النحل ضمن أوعية زجاجية مغلقة ووضعها في البراد لحين إجراء التحاليل.

1- **تقدير نسبة البروتين :** بطريقة كلداهل(A. O. A. C., 2000)

2- تقدير أنزيم الدياستاز:

يتم تحضير محلول العسل تركيز 10% وتوزيع المحلول المحضر على تسعة أنابيب اختبار وفق الترتيب التالي:

الجدول رقم (1): كمية العسل المضافة لكل أنبوب (مل) بهدف تقدير أنزيم الدياستيز في العينات المدروسة:

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	7	8	9
كمية محلول العسل ذو التركيز 10%المضافة ب مل	1	1.3	1.7	2.1	2.8	3.6	4.6	6	7.7

يضاف إلى كل أنبوب اختبار المحاليل التالية: ماء مقطر بكمية تكمل الحجم حتى 10 مل، محلول ملح طعام تركيز 0.58 % بكمية 0.5 مل ، محلول النشاء تركيز 1% بكمية 5 مل ، تغلق أنابيب الاختبار وتخلط محتوياتها جيداً وتوضع في حمام مائي مزود بنظام حراري بدرجة حرارة 40 – 45 م° ولمدة ساعة يتم بعد ذلك تبريد أنابيب الاختبار بسرعة بواسطة حمام ثلجي ، ويضاف إلى كل أنبوب نقطة من محلول اليود المحضر حديثاً، يلاحظ بعد إضافة نقطة من المحلول المذكور تدرج في لون أنابيب الاختبار التي بقي فيها النشاء دون تفكك ويتم حساب العدد الدياستيزي وفق التالي: لنفرض أن أنبوب الاختبار السادس كان أقل تلوناً من باقي الأنابيب، يحتوي هذا الأنبوب كما ورد في الجدول السابق على 3.6 مل من محلول العسل أو 0.36 غرام عسل ففي هذه الحالة فإن العدد الدياستيزي لعينة العسل المعتبرة يساوي (كمية النشا = 5 مقسوماً على كمية العسل = 0.36) = 13.9 وحدة أنزيم (Barros,L., et al,2013).

3- **تقدير المحتوى الفينولي الكلي** : بطريقة Folin – ciocalteus: تعد هذه الطريقة من أكثر الطرق اللونية المتبعة لتحديد المركبات الفينولية الكلية وتم استخدام حمض الغاليك كمحلول قياسي مرجعي لتحضير المنحني المعياري وثم التعبير عن النتائج بـ(مغ مكافئ حمض الغاليك / غ مادة جافة)(Moreira,L., et al, 2008)

4- تقدير القدرة المضادة للأكسدة : تم استخدام طريقة DppH (Elfallah,W., et al., 2009): تم تحضير المستخلصات بأخذ 1غ من كل عينة ويضاف لها 25مل ميثانول 99% في دورق معايرة سعة 100مل يوضع الدورق في حمام مائي هزاز لمدة 2.5 ساعة على100 د/د ويعبأ السائل الذي حصلنا عليه في أنابيب المثفلة نوع (Hettich) ثم تشغل المثفلة على سرعة دوران 2000 د/د خلال 15 دقيقة للحصول بعد ترشيح الجزء الطافي على مستخلص ميتانول رائق وبعد ذلك يؤخذ من مستخلص العينة 1مل و2مل و3مل و4مل و5مل كل على حدا في دوارق معايرة سعة 10مل يضاف لكل منها ميثانول 99% حتى العلامة في دورق المعايرة ثم تحرك جيدا" وتسكب في بياشر، وبعد ذلك يؤخذ من كل منها 1مل ويضاف لها 3مل من محلول DppH في دورق معايرة سعة 10مل ومن ثم يكمل الحجم إلى 10مل بالميثانول 99% وتوضع في الظلام لمدة 30دقيقة، بعد ذلك تؤخذ القراءة على جهاز Spectrophotometer حيث تقرأ الامتصاصية على طول موجة nm517.

5- **تقدير أنواع السكريات** : قدر كل من الغلوكوز ، الفركتوز ، السكروز والمالتوز بواسطة جهاز HPLC وفق الشروط المذكورة في الجدول التالي ، ويعتمد تقدير السكريات في العينات على استعمال المنحنيات القياسية للسكريات المراد تقديرها وذلك باستخراجها من المعادلات المتحصل عليها من هذه المنحنيات .

الجدول رقم (2) : شروط تحليل السكريات في جهاز الكروماتوغرافي عالي الأداء HPLC.

الطور المتحرك	مزيج من (80% أسيتونتريل و 20% ماء)
العمود	(250mmX4.5mm , 5µm) (NH2)
الكاشف	UV – Visibl
معدل التدفق	1 ml / min
طول الموجة	K = 190 nm
الزمن	30 min
درجة حرارة الفرن	35 C°
حجم الحقنة	20µ L

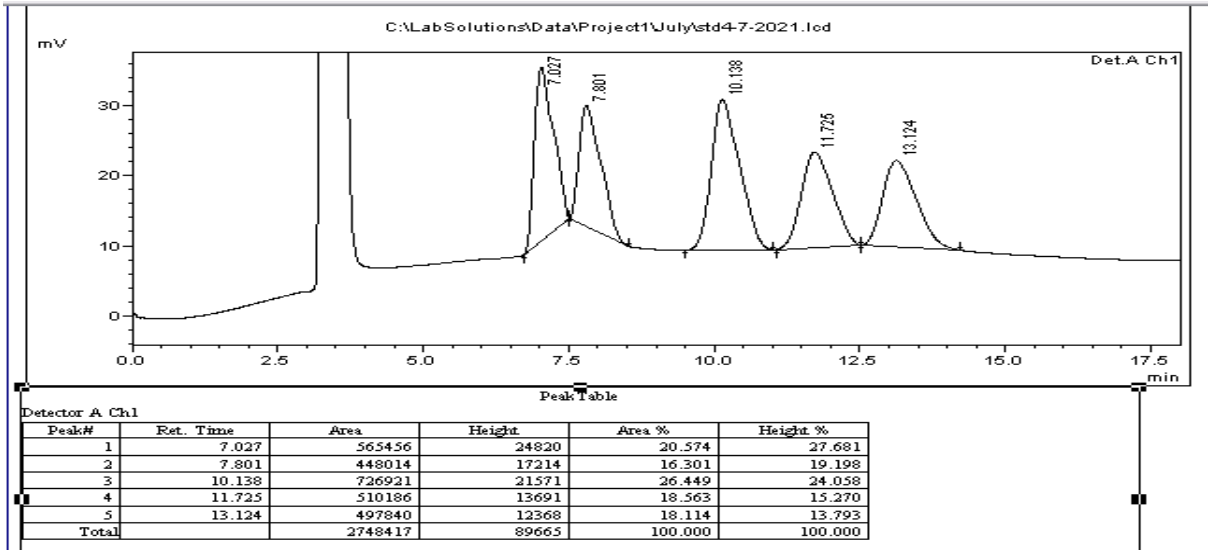
تم الحصول على مجموعة من المنحنيات الكروماتوغرافية الخاصة بكل سكر ، حيث أن كل سكر يتميز بزمن استبقاء ومساحة عيارية ، يعرف زمن الاستبقاء بأنه الزمن اللازم لخروج المركب من عمود الفصل ووصوله إلى الكاشف حيث لكل

مركب زمن بقاء يميزه عن غيره ومنه يتم التحديد النوعي. والمساحة العيارية A وهي مساحة القمة الناتجة عن المركب والتي يتم تحديدها من قبل الكاشف ومنها يتم التحديد الكمي.

كما تم استخلاص محاليل من حبوب اللقاح بتركيز 2% وترشيح المحاليل للتخلص من الشوائب وبعدها تم حقن هذه المحاليل في جهاز HPLC وفق الشروط السابقة(Barros,L., et al, 2013) .

تمثيل المنحنيات القياسية:

تم تحضير مزيج معياري للفركتوز، الغلوكوز، السكروز والمالتوز ، وضبط الجهاز بنفس الشروط السابقة ومن ثم حقن المحلول المعياري في جهاز ال HPLC.



Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	7.027	565456	24820	20.574	27.681
2	7.801	448014	17214	16.301	19.198
3	10.138	726921	21571	26.449	24.058
4	11.725	510186	13691	18.563	15.270
5	13.124	497840	12368	18.114	13.793
Total		2748417	89665	100.000	100.000

الشكل رقم(1) منحني كروماتوغرام السكريات في مزيج قياسي باستخدام جهاز ال HPLC

نلاحظ من الشكل خروج السكريات الأحادية قبل الثنائية وهذا يعود إلى الوزن الجزيئي المتفاوت بينهما حيث يعتبر الوزن الجزيئي عاملا" مهما" في تحديد عملية الفصل لذا فإن المركب القطبي ذو الوزن الجزيئي الكبير سيتحرك خلال العمود بصورة أبطأ من مركب قطبي وزنه الجزيئي صغير، كما أن خروج الفركتوز قبل الجلوكوز يعود إلى الوظيفية الألدهيدية التي تكون أكثر قطبية من الوظيفة الكيتونية.

- **التحليل الإحصائي:** تم إجراء جميع الاختبارات بأخذ ثلاثة مكررات وذلك بعد جمع العينات من كل مصدر، وتم التقييم الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstate-12.

4- النتائج والمناقشة:

- تأثير إضافة خبز النحل في التركيب الكيميائي للعسل:

يوضح الجدول (3) التركيب الكيمائي لكل من العسل بنوعيه وخبز النحل من المصدرين إضافة لعينات مأخوذة من العسل المضاف إليه خبز النحل.

الجدول رقم (3) : مقارنة متوسط التركيب الكيمائي لكل من العسل بنوعيه وخبز النحل من المصدرين إضافة لإضافة خبز النحل للعسل .

العينات	البروتين	رقم الدياستيزي	المحتوى الفينولي	القدرة المضادة للأكسدة
عسل الحمضيات	^{e}2.25	^{h}8	^{f}0.24	^{d}12.62
عسل اليانسون	^{de}2.62	^{g}14	^{e}0.45	^{c}16.83
خبز الحمضيات	^{b}15.6	^{d}25	^{b}5.03	^{a}54.12
خبز اليانسون	^{a}20	^{a}38	^{a}9.2	^{a}55.8
A	^{cd}3.51	^{f}17	^{e}0.53	^{c}15.2
B	^{c}4.57	^{c}29	^{d}0.78	^{c}15.8
C	^{cde}3.39	^{e}20	^{d}0.72	^{b}19
D	^{cd}3.66	^{b}35	^{c}0.97	^{b}19.5
L.S.D	***1.145	***1.731	***0.0865	***1.731
C.V	9.5	4.3	2.2	3.9

A: إضافة خبز نحل الحمضيات إلى عسل الحمضيات. B : إضافة خبز نحل اليانسون إلى عسل الحمضيات.

C: إضافة خبز نحل الحمضيات إلى عسل اليانسون. C: إضافة خبز نحل اليانسون إلى عسل اليانسون.

يتميز خبز النحل باحتوائه على نسبة جيدة من البروتين وبلغ محتوى خبز نحل الحمضيات 15.6% وخبز نحل اليانسون 20% حيث ارتفع المحتوى لعسل الحمضيات من 2.25% إلى 3.51 و إلى 4.57 عند إضافة كل من خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي. وارتفع المحتوى لعسل اليانسون من 2.62% إلى 3.39 % وإلى 3.66% عند إضافة كل من خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي. ويمكن تفسير ذلك بارتفاع محتوى خبز النحل لليانسون 20% مقارنة مع خبز نحل الحمضيات 15.6% ، وهذا يتفق مع الدراسات السابقة التي بينت أن محتوى خبز النحل من البروتين تتراوح ما بين 37.3- 14.1% وذلك يختلف تبعا لنوع خبز النحل(Fuenamayor,C.,et al, 2014)

يتميز خبز النحل باحتوائه على الأنزيمات ومنها الأميلاز والأنفرتاز والغلوكوز أوكسيداز وهذه الأنزيمات تلعب دورا" هاما" في جعل خبز النحل مادة سهلة الهضم بفضل قدرتها على تحليل الجزيئات المرتفعة الوزن الجزيئي إلى جزيئات أصغر حجما.(Urcan,A., et al, 2018)

بينت النتائج أن إضافة خبز النحل من مصدريه إلى العسل بنوعيه إلى رفع محتوى الناتج من الأنزيم وبدلالة معنوية عالية جدا" ، حيث ارتفع العدد الدياستيزي من 8 وحدات في عسل الحمضيات إلى 17 عند إضافة خبز نحل الحمضيات و29 عند إضافة خبز نحل اليانسون وكذلك الأمر ارتفع العدد الدياستيزي لعسل اليانسون من 14 وحدة إلى 20 عند إضافة خبز نحل الحمضيات و35 عند إضافة خبز نحل اليانسون.

كما تبين أن إضافة خبز النحل إلى العسل أمر بالغ الأهمية من حيث رفع المحتوى من الفينولات حيث تبين أن عسل الحمضيات ارتفع المحتوى فيه من 0.24 مغ حمض غاليك/ غ إلى 0.53 مغ حمض غاليك / غ و 0.78 مغ حمض غاليك/ غ عند إضافة خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي. وكذلك الأمر ارتفع المحتوى في عسل اليانسون من 0.45 مغ حمض غاليك / غ إلى 0.72 مغ حمض غاليك و 0.87 مغ حمض غاليك/ غ عند إضافة خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي ، وهذا الأمر يعود إلى ارتفاع محتوى خبز النحل من الفينولات حيث بلغ محتواها في خبز نحل الحمضيات 5.03 مغ حمض غاليك / غ و 9.2 مغ حمض غاليك/غ في خبز نحل اليانسون وهذا يوضح اختلاف خبز

النحل في محتواه من الفينولات باختلاف مصدره وهذا يتفق مع الدراسات السابقة التي بينت اختلاف المحتوى من المركبات الفينولية في خبز النحل باختلاف مصدرها واختلاف المذيب المستخدم في الاستخلاص.
(Nagai,T., et al, 2004)

كما أن ارتفاع المحتوى من المركبات الفينولية في الناتج أدى إلى رفع القدرة المضادة للأكسدة حيث أن إضافة خبز نحل الحمضيات إلى عسل الحمضيات ساهمت برفع القدرة المضادة للأكسدة من 12.62% إلى 15.2% وإلى 15.8% عند إضافة خبز نحل اليانسون ، أما عسل اليانسون فقد ارتفعت القدرة المضادة للأكسدة من 14% إلى 19 % عند إضافة خبز نحل الحمضيات وإلى 19.5% عند إضافة خبز نحل اليانسون ، وهذا يتفق مع الدراسات السابقة التي أجريت لتقدير القدرة المضادة للأكسدة لخبز النحل ومنها(Gulcin,I., et al, 2003) التي أكدت على أهمية القدرة المضادة للأكسدة لخبز النحل واختلافها باختلاف مصدر خبز النحل.

- تأثير إضافة خبز النحل على محتوى العسل من السكريات:

يوضح الجدول (4) تأثير إضافة خبز النحل على محتوى العسل من سكر الفركتوز والغلوكوز والسكروز ونسبة الفركتوز إلى الغلوكوز.

الجدول رقم(4) : محتوى العينات من السكريات(فركتوز، غلوكوز، سكروز، نسبة الفركتوز إلى الغلوكوز).

العينات	الفركتوز %	الغلوكوز %	السكروز %	نسبة G / F
عسل الحمضيات	^{c}37.3	^{b}31	^{bc}0.72	^{c}1.2
عسل اليانسون	^{a}49.23	^{a}33.70	^{a}0.04	^{a}1.46
خبز حمضيات	^{e}18.10	^{d}14.82	^{a}0.075	^{bc}1.22
خبز يانسون	^{d}23.07	^{d}15.74	^{b}0.51	^{a}1.47
A	^{c}37.56	^{c}28.51	^{d}1.33	^{b}1.31
B	^{c}38.40	^{b}30.65	^{c}0.91	^{bc}1.25
C	^{b}43.85	^{c}28.65	^{a}0.05	^{a}1.53
D	^{b}42.62	^{b}27.8	^{bc}0.61	^{a} 1.53
L.S.D	***3.460	***1.731	***0.3165	***0.0996
C.V	3.9	3.8	34.2	4.2

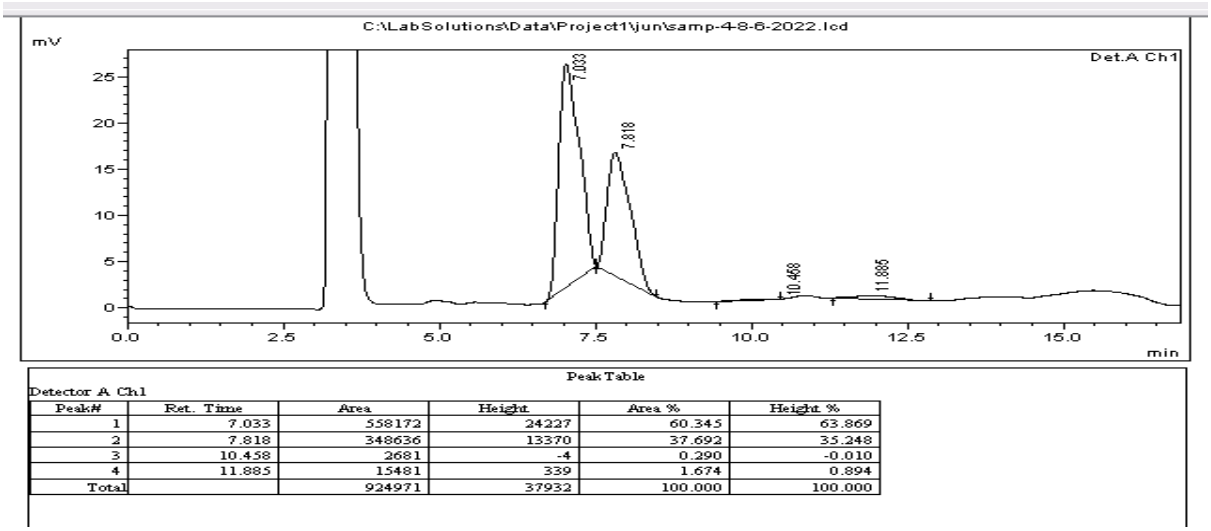
يلاحظ من الجدول السابق أن عينات العسل المدروسة كانت مطابقة في محتواها من السكريات للمواصفة القياسية السورية رقم 412 لعام 2004 الخاصة بالعسل والتي تنص على أنه يجب ألا تقل نسبة السكريات المختزلة عن 65% حيث بلغت النسبة لعسل الحمضيات 63.3% ولعسل اليانسون 82.93% وكذلك الأمر بالنسبة لمحتوى عينات العسل المدروسة من سكر السكروز والتي كانت أقل من الحد الذي حددته المواصفة التي نصت على ألا تزيد نسية السكروز عن 5% ، ويفسر انخفاض محتوى جميع العينات من سكر السكروز بعدم استخدام التغذية السكرية في الخلايا المدروسة، إضافة إلى جني العسل بعد التأكد من نضجه وبالتالي فالعمل الأنزيمي ساهم في تحويل سكر السكروز إلى فركتوز وغلوكوز.

أما بالنسبة لعينات خبز النحل فكان سكر الفركتوز هو الأعلى حيث بلغت نسبته في خبز نحل الحمضيات بالمتوسط 18.10% و23.07 في خبز نحل اليانسون ، ثم سكر الغلوكوز الذي بلغت نسبته 14.82% و15.74% في عينات خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي ، أما سكر السكروز فكانت نسبته قليلة في خبز النحل وبلغت 0.075% و0.51% في عينات خبز نحل الحمضيات واليانسون على التوالي ، ويفسر انخفاض محتوى عينات خبز النحل من سكر السكروز بفعل عملية التخمر اللبني لحبوب اللقاح والتي بموجبها تتحول لخبز النحل ، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة

التي بينت محتوى خبز النحل من سكر الفركتوز وهو السكر الأساسي (11.8-19.58 g/100g) ويليه سكر الغلوكوز الذ تراوحت نسبته (8.82-15.13 g/100g) أما سكر السكروز فقد بلغت نسبته (0.5-0.14 g/100g). (Stanciu,O.G., et al, 2009)

إضافة خبز النحل الذي تم جمعه من المنطقة الساحلية(حمضيات) إلى عسل الحمضيات أدى إلى رفع نسبة الفركتوز إلى الغلوكوز من 1.2 إلى 1.31 أما خبز النحل الذي تم جمعه من المنطقة الداخلية (يانسون) رفع النسبة إلى 1.53 وهذا الأمر هام في تقليل ظاهرة تبللور العسل نتيجة تقليل المحتوى الناتج من سكر الغلوكوز المسؤول عن ظاهرة تبللور العسل ، وكان الأمر مشابه عند إضافة خبز النحل من منطقتي الجمع لعسل اليانسون الأمر الذي أدى إلى رفع النسبة من 1.46 إلى 1.53.

تبين الأشكال 2،3،4،5،6،7،8،9 منحنيات الكروماتوغرافيا الخاصة بمحتوى العينات من السكريات.

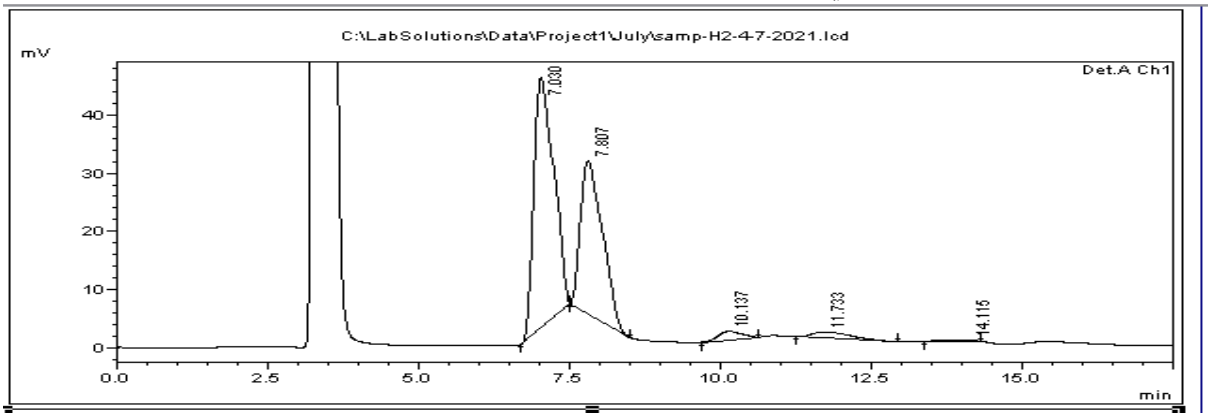


Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	7.033	558172	24227	60.345	63.869
2	7.818	348636	13370	37.692	35.248
3	10.458	2681	-4	0.290	-0.010
4	11.885	15481	339	1.674	0.894
Total		924971	37932	100.000	100.000

الشكل رقم(2): منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات خبز النحل من المنطقة الساحلية.

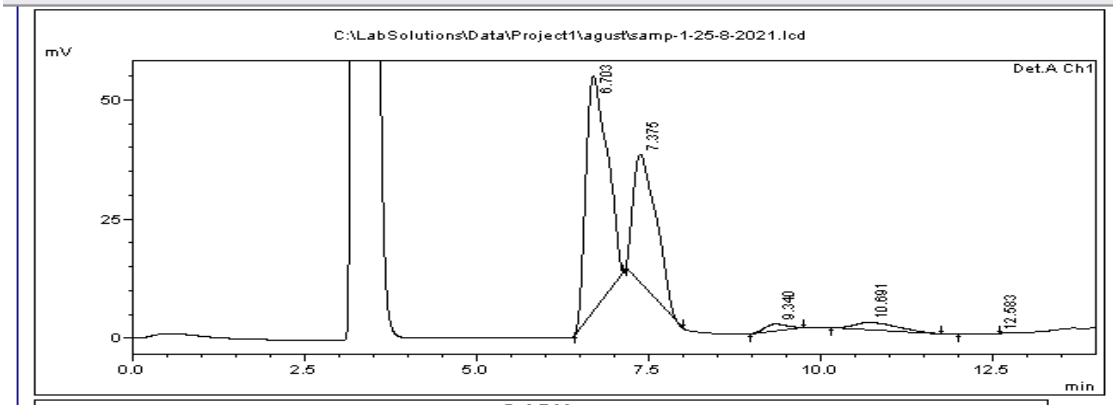


Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	7.030	987410	43099	56.492	59.877
2	7.807	670692	26211	38.372	36.415
3	10.137	37360	1464	2.137	2.034
4	11.733	46977	1059	2.688	1.471
5	14.115	5450	146	0.312	0.203

الشكل رقم (3): منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات خبز النحل من المنطقة الداخلية.

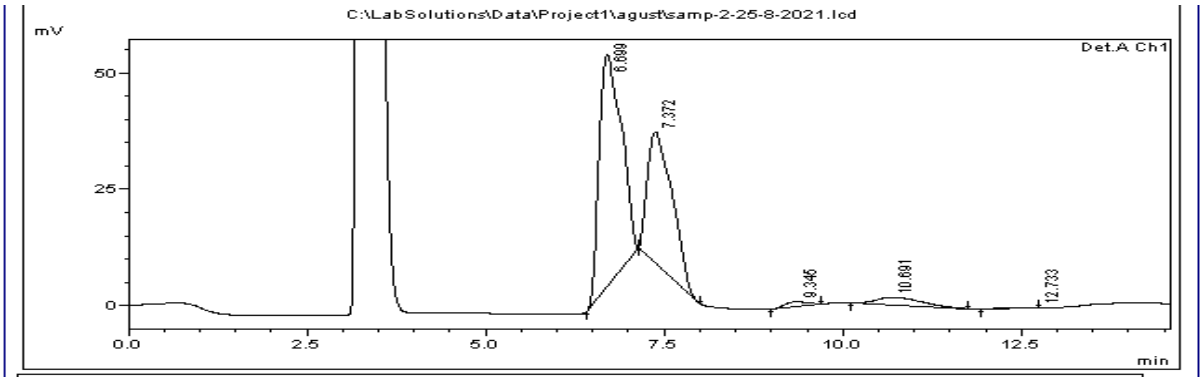


Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	6.703	1052196	49308	58.573	62.203
2	7.375	644523	27035	35.879	34.105
3	9.340	32983	1443	1.836	1.820
4	10.691	66121	1484	3.681	1.872
5	12.583	567	-0	0.032	-0.000

الشكل رقم (4): منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل الحمضيات المضاف له خبز نحل الحمضيات.

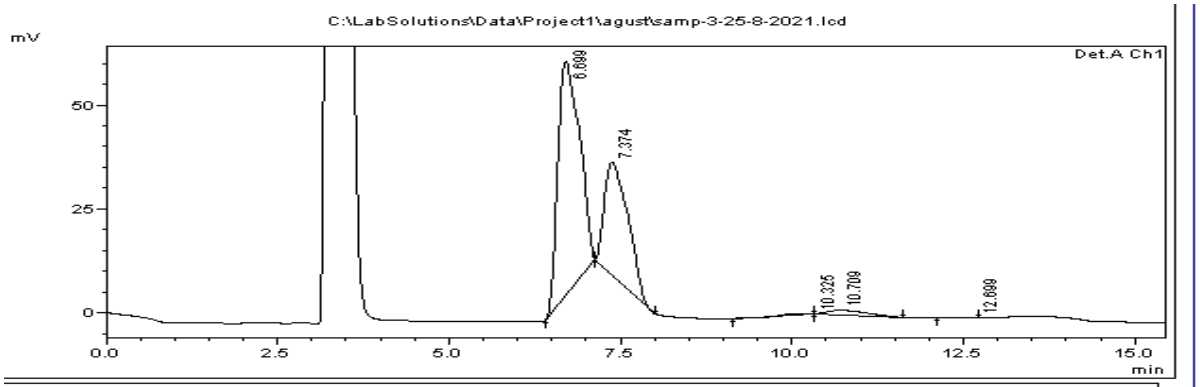


Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	6.699	1075710	50005	57.768	61.809
2	7.372	692793	28263	37.204	34.935
3	9.345	22656	1038	1.217	1.283
4	10.691	69429	1596	3.728	1.972
5	12.733	1547	1	0.083	0.001
Total		1862135	80902	100.000	100.000

الشكل(5) منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل الحمضيات المضاف له خبز نحل اليانسون.

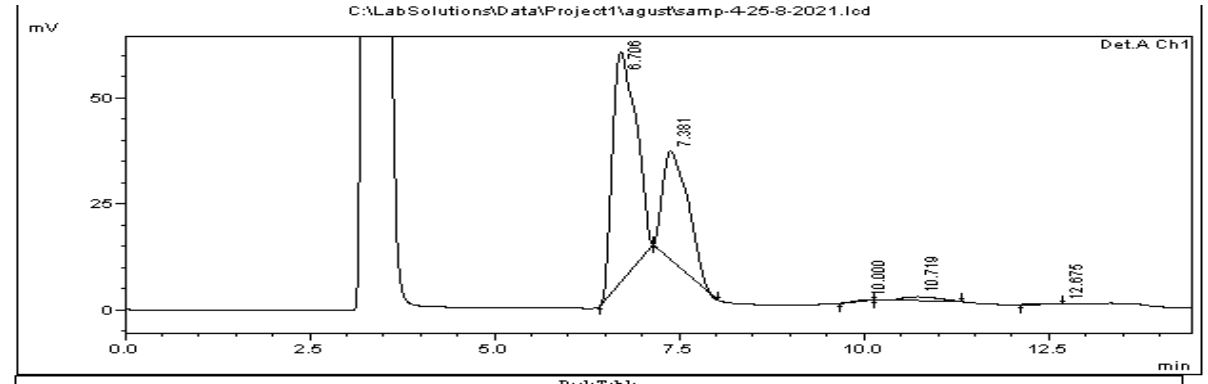


Peak Table

Detector A Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	6.699	1228479	56243	63.968	66.857
2	7.374	647699	26842	33.726	31.907
3	10.325	1244	-2	0.065	-0.003
4	10.709	42549	1040	2.216	1.236
5	12.699	502	1	0.026	0.002
Total		1920474	84124	100.000	100.000

الشكل(6) منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل اليانسون المضاف له خبز نحل الحمضيات.

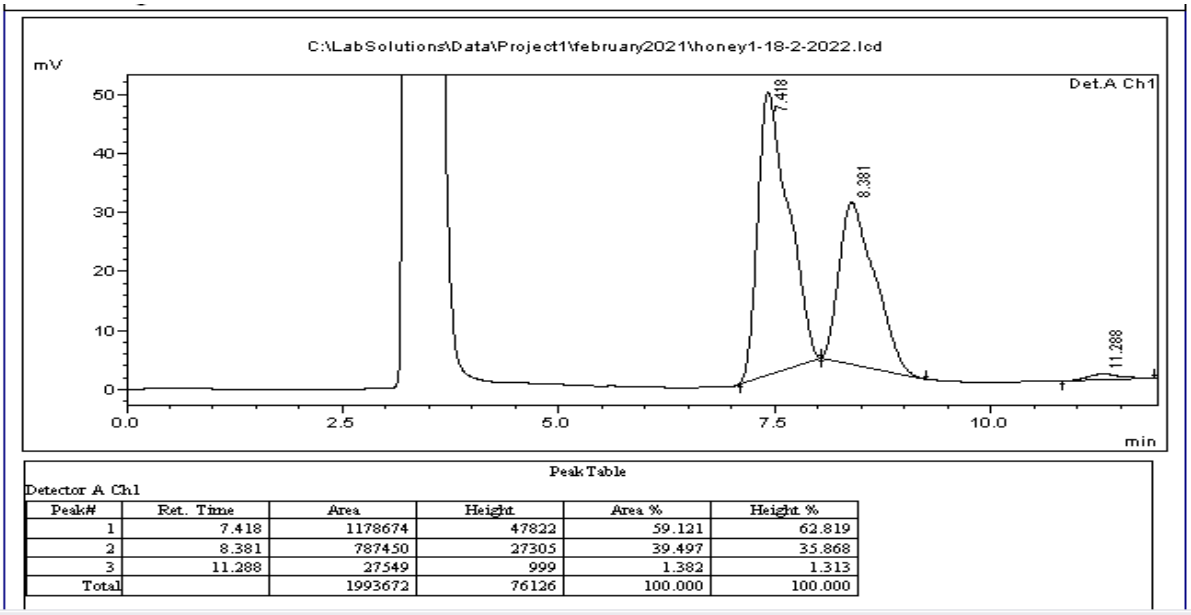


Peak Table

Detector A Ch1

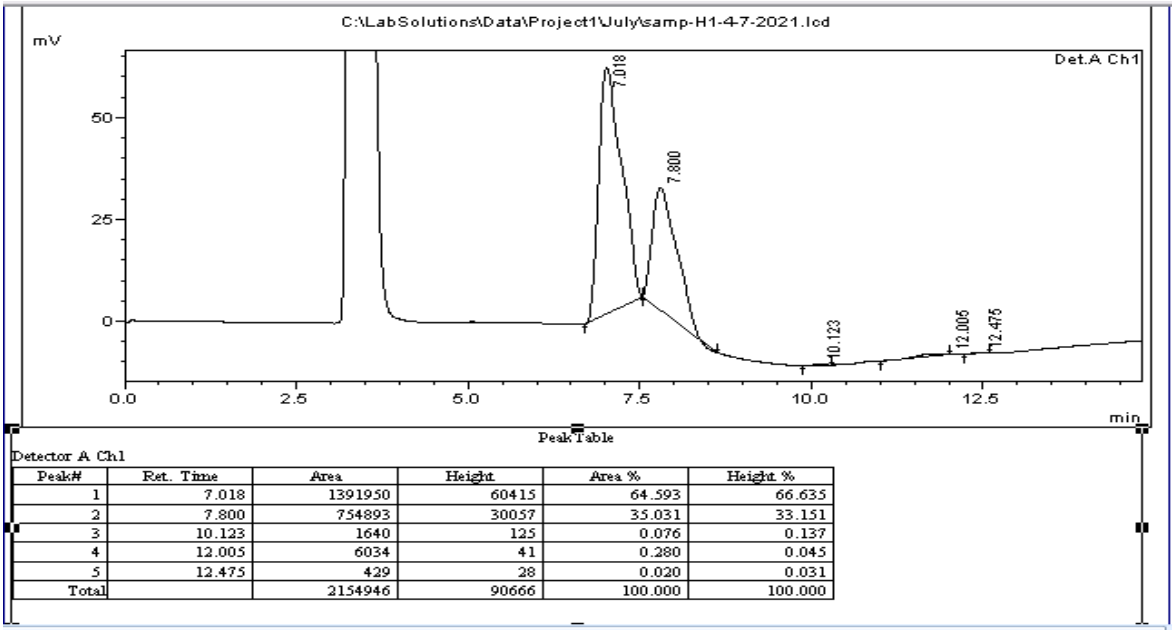
Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	6.706	1193826	54353	64.077	67.003
2	7.381	628571	25549	33.738	31.495
3	10.000	4013	223	0.215	0.275
4	10.719	35833	996	1.923	1.228
5	12.675	870	0	0.047	0.000
Total		1863112	81121	100.000	100.000

الشكل(7) منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل اليانسون المضاف له خبز نحل اليانسون.



Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	7.418	1178674	47822	59.121	62.819
2	8.381	787450	27305	39.497	35.868
3	11.288	27549	999	1.382	1.313
Total		1993672	76126	100.000	100.000

الشكل(8) منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل الحمضيات.



Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	7.018	1391950	60415	64.593	66.635
2	7.800	754893	30057	35.031	33.151
3	10.123	1640	125	0.076	0.137
4	12.005	6034	41	0.280	0.045
5	12.475	429	28	0.020	0.031
Total		2154946	90666	100.000	100.000

الشكل(9) منحني الكروماتوغرام الخاص بسكريات عسل اليانسون.

5-الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- اختلاف التركيب الكيميائي لخبز النحل الذي تم جمعه باختلاف المصدر النباتي الذي تم الجمع منها حيث تميز الخبز الذي جمع من المنطقة الداخلية بارتفاع محتواه من البروتين الفينولات ورقم الدياستيز وكذلك سكر الفركتوز والغلوكوز مقارنة مع الخبز الذي تم جمعه من المنطقة الساحلية.
- ساهمت إضافة خبز النحل بنوعيه إلى العسل في تحسين القدرة المضادة للأكسدة للناتج مقارنة مع العسل بدون إضافة خبز النحل.
- أدت إضافة خبز النحل بنوعيه إلى نوعي العسل إلى رفع نسبة سكر الفركتوز إلى الغلوكوز وهذا يساهم في التقليل من ظاهرة التبلور في العسل المضاف له.
- العسل المضاف له خبز النحل من المصدرين تحسنت خصائصه من حيث محتواه من البروتين الفينولات ورقم الدياستيز.

التوصيات:

- استخدام خبز النحل من المصدرين المدروسين كمكمل غذائي عالي القيمة الغذائية.
- المساهمة في نشر ثقافة الأغذية الوظيفية ويعتبر خبز النحل من أهمها والتي تندرج ضمن منتجات النحل الوظيفية.
- المساهمة في رفع مردودية المنحل والنحال السوري عن طريق إدخال منتجات جديدة إلى جانب العسل.

6-المراجع :

1. A. O. A. C. (1990). *Official methods of analysis 15th ed.* Rockville: A. O. A. C.
2. A. O. A. C. (2000). *Official method 960.52. Microchemical determination of nitrogen (micro-Kieldahl method).* Rockville: A. O. A. C. International.
3. Barros, L., Pereira, E., Calhelha, R. C., Duenas, M., Carvalho, A. M., & Santos-Buelga, C. (2013, 5). Bioactivity and chemical characterization in hydrophilic and lipophilic compounds of chenopodium ambrosioides L. *Journal of Functional Foods*, pp. 1732 - 1740.
4. Berene, I., Daberte, I., & Siksan, S. (2015). Investigation of beebread and development of its forms. *Medicions, 1*(21), pp. 16 - 22.
5. Brown, H. L., Roberts, A. E., Cooper, R., & Jenkins, R. E. (2016). *A review of selected bee products as potential anti-bacterial, anti-Fungial, anti-Veral agents.* Medica research archives.
6. Elfallah, W., Nasri, N., Marzougui, N., Thabti, I., M'rabet, A., Yahya, Y., et al. (2009). Physico-chemical properties and DppH-ABTs scavenging activity of some local pomegrante (punica granatum) ecotypes. *Inter. J. Food Sci. Nutr, 2*(60), pp. 197 - 210.
7. Fuenamayor, C., Zuluaga, C., Diaz, C., Quicazan, M., Cosio, M., & Mannino, S. (2014). *Evaluation of the physicochemical and functional properties of Colombian beepollen.* Cordoba: MVZ Cordoba.
8. Gulcin, I., Buyukokuroglu, M. E., Oktay, M., & Kufrevioglu, O. (2003). Antioxidant and analgesic activities of turpentine of pinus nigraArn, subsp.pallsiana (Lamb.) Holmboe. *J. Ethnophar*(86), 51 - 58.
9. Kieliszek, M., Piwowarek, K., Kot, A. M., Blazejak, S., Chlebowska-Smigiel, A., & Wolska, I. (2018). *Pollen and beebread as new health-oriented products.* Food science and technology.
10. Moreira, L., Dias, L. G., Pereira, J. A., & Estevinho, L. (2008). Antioxidant properties, total phenols and pollen analysis of propolis samples from Portugal. *Food chem. toxicol*(46), pp. 3482 - 3485.
11. Nagai, T., Nagashima, T., Mayoda, T., & Inoue, R. (2004). Preparation and Functional properties of extracts from beebread. *Molecular nutrition and food research, 3*(48), 226 - 229.
12. Stanciu, O. G., Marghitas, L., & Dezmirean, D. (2009). *Macro- and oligo-mineral elements from honeybee collected-pollen and beebread harvested from Transylvania Romania.* Animal science and biotechnologies. Cluj - Napoca: Bulletin of university of Agricultural science and veterinary medicine.
13. Urcan, A., Criste, A., Dezmirean, D., Margaoan, R., Caeiro, A., & Graca-Campos, M. (2018). *Similarity of data from beebread with the same taxa collected in India and Romania.* Mulecules.
14. Urcan, A., Marghitas, L. A., Dezmirean, D. S., Bobis, O., Bonta, V., & Muresan, C. I. (2017). *Chemical composition and biological antivities of beebread.* Animal science and biotechnologies. Cluj - Napoca: Bulletin of the university of Agricultural Sciences and veterinary medicine.
15. Verica, M. (2018, 10). Beebread (perga) the source of health, vitality and longevity. *Apiquality and Apimedica*, pp. 11 - 16.
16. Zuluaga, C. M., Serratob, J. C., & Quicazana, M. C. (2015). Chemical nutritional and bioactive characterization of Colombian beebread. *Chemical Engineering*(43), pp. 175 - 180.