

دراسة تحليلية لبعض عينات العسل المنتج في المنطقة الساحلية

حسن صهيوني*

□ الملخص □

تناولت هذه الدراسة تركيب العسل كيميائياً وصفاته الفيزيائية والطرق المستخدمة في عشه. كما تناولت مكونات بعض أنواع العسل المنتج في المنطقة الساحلية، ومدى مطابقتها للمواصفة السورية. وخلصت الدراسة إلى أن العسل المنتج في المنطقة ذو نوعية جيدة ومطابقة للمواصفة السورية والمواصفة التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة العالمية إلا في بعض الحالات، كانت فيها نسبة السكر مرتفعة نتيجة التغذية على دفعات كبيرة من المحاليل السكرية شتاءً بهدف تحريض الملكات على وضع البيض في الربيع، أو نتيجة لمعالجة النحل بالمضادات الحيوية المقدمة له عن طريق المحاليل السكرية، حيث يخزن قسم من السكر الممتص في العيون السداسية.

* مشرف على الأعمال في قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

An Analytical Study of Certain Honey Samples Produced in the Costal Region

Hassan SAHIOUNI*

□ ABSTRACT □

This study has dealt with the chemical construction of the honey, its physical characteristics and methods of adding any undesired materials. Various kinds of honey from coastal region were studied and compared with the Syrian honey standards.

The study revealed the good quality of produced honey compared to the Syrian and FAO standards. Except some samples when the ratio sccharose was high as a result of feeding the bees on sugar solutions during winter time to simulate bee-queens to lay eggs in Spring, and when bees were treated with antibiotics added to the sugar-solutions.

* Instructor at the Department of Nutrition Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1- مقدمة Introduction:

العسل منتج غذائي هام ومدعش من نعم الله الكثيرة التي وهبها للإنسان، تجمعها شغالات النحل من رحيق الأزهار، توضع هذا الرحيق تضيف إليها الكثير من الأنزيمات والخمائر والمواد الأخرى ليخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس، تخزنه في عيون سداسية لتتغذى عليه وتغذي حضنتها أثناء موسم الجمع. كما تخزن منه للفصول الباردة.. وهو يمثل إنتاجاً نباتياً وحيوانياً في آن واحد.

يستخدم العسل منذ القديم وبشكل أساسي كمادة غذائية هامة إضافة للاستخدامات الطبية المختلفة والوقائية الفعالة. وهو ذو قيمة غذائية وحرارية كبيرتين لأنه يؤمن للجسم السكريات البسيطة السهلة الامتصاص. ولذلك فهو لا يمكث في المعدة طويلاً. كما يمتص بسرعة في الأمعاء من خلال الجهاز الهضمي ويصل إلى الدم والأنسجة ثم إلى الكبد ليتحول إلى جلايكوجين ويخزن لوقت الحاجة إليه.

ويعد التركيب الكيميائي للعسل شديد التعقيد لارتباطه بعوامل صعبة التقدير (سلالة الطرد - نوع المرعى - طبيعة الأرض - الظروف الجوية - فترة الجني - طريقة الفرز...) لذلك فإن تحليله ومعرفة جميع محتوياته من الصعوبة بمكان.

والجنول رقم (1) المأخوذ عن منظمة الأغذية والزراعة العالمية يبين مكونات العسل.

الجدول (1): مكونات العسل حسب منظمة الأغذية والزراعة العالمية [3]

المكونات	المتوسط	المدى
الرطوبة %	17.2	22.9-13.4
فركتوز %	38.19	44.26-27.15
جلوكوز %	31.8	40.75-22.03
سكروز %	1.31	7.57-0.25
مالتوز %	7.31	15.98-2.74
سكريات عالية %	1.5	8.49-0.13
مواد غير محددة %	3.1	31.2-0
حموضة حرة مللمكافئ/كغ	22.03	47.19-6.75
لاكتوز حر مللمكافئ/كغ	711	18.76-2
حموضة كلية مللمكافئ/كغ	29.12	59.49-8.68
رماد %	0.169	1.128-0.1
نيتروجين %	0.041	0.138-0
برولين مع/100 غ	40.4	76.7-16.1

أما المواصفة السورية رقم /412/ لعام 1987 الخاصة بالعسل فتعطي الأرقام التالية كما هو واضح في الجدول رقم (2).

جدول (2): مكونات العسل السوري حسب المواصفات السورية رقم /412/ لعام 1987 [2]

النسبة %	المكونات
21 وأقل	الرطوبة
10 وأقل	السكروز
60 وأكثر	النسك المحول
40 وأقل	الحموضة الكلية ملليمكافئ/كغ
1 وأقل	الرماد الكلي
5 وأقل	فراكتوز وجلوكوز
0.5 وأقل	مواد صلبة غير ذائبة

ونظراً للقيمة الغذائية العالية للعسل وتأثيره العلاجي والوقائي الفعال وتنوع تركيبه وعدم وجود دراسة تبين التركيب الكيميائي لأنواع العسل الناتج من المنطقة السياحية، هدفت هذه الدراسة إلى تحليل هذه الأنواع لمعرفة تركيبها التقريبي ومقارنتها مع المواصفة السورية.

وبسبب وجود تباين في طبيعة الشريط الساحلي السوري من سهل وجبل وبحر وغابة، مما يؤدي إلى تباين واسع في النباتات الطبيعية الموجودة والأشجار المثمرة المزروعة، وهذا بالطبع يؤدي إلى وجود أنواع مختلفة من العسل المنتج كعسل الحمضيات وعسل الكينا وعسل الزعتر والعجرم وعسل السماق والخرنوب والنفل والتوت البري... الخ.

1-1- الصفات الفيزيائية والحسية [3،4]:

أ- اللون:

يختلف لون العسل من اللون القاتم الشفاف إلى اللون الفاتح مروراً باللون الأحمر وأهم العوامل التي تؤثر على لون العسل هو نسبة الكلوروفيل والكاروتين والكزانثوفيل والتركيب الكيميائي فيه. وهذه الصبغات تصله من رحيق الأزهار، وقد وجد أن العسل الفاتح ذا طعم معتدل ويحتوي نسبة منخفضة من الأملاح المعدنية. كما تؤدي الحرارة (التسخين) والتخزين الطويل إلى دكارة لونه.

ب- تحبيب العسل (تبلور السكريات فيه):

من المعروف أن جميع أنواع العسل لا بد أن تتحبيب في وقت ما، فبعضها يتحبيب بمجرد إنتاجه،

بينما يستمر سائلاً لعدة شهور أو سنوات، وبعض العسل يتحبب تحبباً متجانساً بينما يبقى في بعضها الآخر الجزء العلوي سائلاً (ذو حبيبات دقيقة جداً).

وقد وجد أن سرعة التحبب تتوقف على نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز بالإضافة إلى المحتويات الغروية ونسبة الرطوبة. وعادة تكون نسبة الفركتوز بالعسل أعلى من الجلوكوز. وكلما كانت هاتان النسبتان متقاربتين كان التحبب أسرع، وفي العسل غير الناضج تكون نسبة الرطوبة مرتفعة (لم يتخلص النحل من الرطوبة الزائدة فيه)، وكذلك نسبة السكر. وبينما تكون نسبة الجلوكوز منخفضة نسبياً مما يؤخر عملية تحبب هذا العسل.

ج- الطعم والرائحة:

تختلف رائحة وطعم الأنواع المختلفة من العسل تبعاً لمصدرها النباتي وبشكل عام تكون أنواع العسل الداكنة أقوى طعماً ورائحة من الأنواع فاتحة اللون، كما أن أنواع العسل الطازجة في أقراص الشمع أو عند الفرز يكون طعمها ورائحتها أقوى منها بع التخزين. كما يتوقف طعم العسل على ما يحتويه من أملاح معدنية أيضاً.

د- لزوجة العسل:

تزداد لزوجة العسل كلما انخفضت نسبة الرطوبة فيه. وعموماً تكون لزوجة العسل البارد كبيرة حتى لا يمكن ترشيحه من قماش الجبن.

1-2- غش العسل:

يجري غش العسل بإحدى الطرق التالية: [4]

أ- الغش بإضافة الماء:

ويمكن الكشف عنها بالطريقة الكمية السريعة (طريقة التجفيف) وتتم بأخذ وزن معين من عينة العسل ووضعها في فرن يعمل بالهواء الساخن على درجة حرارة 100°م وتترك لمدة 4/ ساعات. وتوزن العينة بعد التجفيف وتحسب نسبة الرطوبة فإذا زادت عن 21% كان العسل مغشوشاً وهناك طرق أخرى لمعرفة هذا الغش كطريقة تقدير المواد الصلبة الكلية أو الذائبة وغير الذائبة.

ب- الغش بإضافة النشا:

ويمكن الكشف عنه باستعمال كاشف اليود حيث يعطي لوناً أزرق مع النشا يزول باللون بالتسخين ويعود بالتبريد.

ج- الغش بإضافة السكروز:

ويمكن الكشف عنه بطريقة الاستقطاب باستخدام جهاز الاستقطاب (الولاريمتر) [4-8] ويجب أن لا تزيد نسبة السكروز عن 10% حسب المواصفة السورية [2].

د- الغش بالسكر المحول:

يحضر السكر المحول بتحليل السكروز مائياً بإضافة الأحماض المعدنية فينتج عنه كمية متساوية من الجلوكوز والفركتوز. ويصعب كشف هذا النوع من الغش نظراً لأن تركيبه يشبه تركيب العسل وأساس الكشف عنه هو احتواء السكر المحول على الهيدروكسي ميثيل فورفورال الناتج عن عملية نزع الماء من الفركتوز حيث يعطي هذا المركب مع الريزورسينول لوناً وردياً في الوسط الحمضي.

1-3- تخمر العسل:

يتخمّر العسل بفضل الأنواع التالية من الخميرة: [3،6،7]

أ- *Saccharomyces toilosus*.

ب- *Saccharomyces bisborus*.

ج- *Zygo saccharomyces japonicus*.

د- *Schizosaccharomyces occidentilis*.

كما ويتخمّر بأجناس أخرى يحتمل وجودها مثل نيماتوسبور (*Nemato spora*). وهذه الخميرة هي التي تخمر سكري المالتوز والمانوز، ويتخمّر العسل إذا زادت نسبة الرطوبة فيه عن 21% وذلك عند قطف العسل غير الناضج أو إضافة الماء إليه.

1-4- تخزين العسل:

يجب تخزين العسل في مكان جاف ومظلم وخال من الروائح الغريبة. كما يجب أن لا يتعرض العسل أثناء التخزين إلى أشعة الشمس المباشرة حتى لا يتغير لونه.

2- مواد وطرق العمل **Material and methods**:

2-1- عينات العسل:

وقد تم تحليل إحدى عشرة عينة مستخدمة بمكررين من العسل وجميعها منتجة من قبل مربّي النحل في اللاذقية، وكانت هذه العينات على النحو الذي يبينه الجدول رقم (3).

جدول (3): عينات العسل المدروسة

رقم	نوع العسل	المرعى الغالب	المنطقة	تاريخ الإنتاج	الصفات الحسية
1	جبلي صيفي	نبات الزعتر	اللاذقية بلوران	أيلول 1992	اللون غامق-القوام جيد-الرائحة والطعم جيدين
2	صيفي	نبات الجرجان (الغلاب)	سهل الراج	تشرين الأول 1992	اللون أصفر برتقالي-الرائحة والطعم جيدين
3	ربيعي ساحلي	ندوة عسلية على الحمضيات	اللاذقية دمرخو	حزيران 1992	اللون أحمر-لوحظ وجود بلورات كبيرة-الطعم والرائحة غير مقبولين
4	صيفي	قطن، عباد الشمس	سهل الغاب	تشرين الأول 1992	اللون فاتح-الطعم والرائحة جيدين
5	ربيعي	أشجار الكينا	اللاذقية الثانوية الصناعية	حزيران 1992	اللون محمر-الطعم والرائحة متوسطين
6	ربيعي-صيفي	خليط	ساحل+غاب	تشرين الأول 1992	اللون غامق-الطعم والرائحة جيدين
7	جبلي صيفي	زعتر-نفل توت بري	منطقة الحفة	تشرين الأول 1992	اللون غامق-الطعم والرائحة جيدين
8	جبلي صيفي	الزعتر	منطقة كسب	تشرين الأول 1992	اللون غامق-الطعم والرائحة جيدين جداً
9	صيفي خليط	قطن+حلاب	الغاب	تشرين الأول 1992	اللون أصفر غامق-الطعم والرائحة جيدين
10	جبلي شتوي	العجرم	منطقة كسب	كانون الثاني 1993	اللون بني فاتح-الطعم والرائحة ممتازة
11	تجاري مجهول	مجهول	مجهول	مجهول	القوام صمغي-اللون والطعم والرائحة غير جيدين

2-2- طرق التحليل الكيميائي:

اعتمدت في تقدير كل من السكريات المختلفة والحموضة الحرة والحموضة الكلية طرق كيميائية معتمدة في المراجع [8]. أما نسبة الرطوبة فقد قدرت عبر قرينة الانكسار [7] وقد قدرت السكريات المرجعة والكلية بطريقة (Lane eynon)، بينما السكروز حسابياً بالفرق بين السكريات الكلية والمرجعة.

3- النتائج والمناقشة Results and discussion:

3-1- نسبة السكريات الكلية والمرجعة:

كانت نتائج نسبة السكريات الكلية والمرجعة والسكروز في العينات المدروسة كما في الجدول رقم

(4).

الجدول (4): نسبة كل من السكريات الكلية والمرجعة والسكروز

رقم	العينة	سكريات كلية %	سكريات مرجعة %	سكروز %
1	جبلي-بلوران	79.7	71.4	8.3
2	صيفي-حلاب	81	72.45	8.55
3	ندوة الحمضيات	81.37	46.86	34.51
4	عباد وقطن	79.42	70.35	9.07
5	عسل الكينا	83.5	68	15.5
6	ربيعي وغاب	97.1	75.3	3.8
7	جبلي صيفي-الحفة	80.8	75	5.8
8	جبلي-كسب	80.3	76.8	3
9	حلاب وقطن	78.9	75	3.9
10	عجزم-كسب	78	75.23	2.75
11	تجاري-مجهول	81.1	45.68	35.42

ويلاحظ من الجدول رقم (4) ارتفاع نسبة السكروز في بعض العينات المدروسة عن النسبة المسموحة في المواصفة السورية 10% وخاصة في عينة الكينا 15.1%. والندوة العسلية حيث تصل فيها إلى 34.5 وعينة العسل التجاري التي تصل فيها إلى 35.42% أي أنه عسل مغشوش.

كما يلاحظ أن نسبة السكروز في جميع العينات تزيد عن المعدل المعتمد لدى منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO (0.25-7.57%) ما عدا عينات العسل الربيعي والغاب والجبلي الصيفي - الحفة والجبلي الصيفي - كسب وعينة الحلاب والقطن وعينة عسل العجزم - كسب.

كما يتضح أيضاً ارتفاع نسبة السكريات المرجعة في جميع عينات العسل عن النسبة المعتمدة في المواصفة السورية الخاصة بالعسل رقم 412/ لعام 1987 60%، ما عدا عسل العينة ندوة الحمضيات والتجاري المجهول.

3-2- نسبة الجلوكوز والفركتوز:

كانت نتائج تقدير نسبة كل من الجلوكوز والفركتوز ونسبتهما إلى بعضهما في العينات المدروسة كما في الجدول رقم (5) التالي:

الجدول (5) نسبة الجلوكوز والفركتوز ونسبة الفركتوز إلى الجلوكوز

رقم	العينة	جلوكوز %	فركتوز %	فركتوز/جلوكوز
1	جبلي-بلوران	32.9	38.9	1.19
2	صيفي-حلاب	35.1	37.35	1.06
3	ندوة الحمضيات	32.8	44.06	1.05
4	عباد وقطن	34	36.35	1.06
5	عسل كينا	30	38	1.26
6	ربيعي وغاب	33	42.3	1.28
7	جبلي صيفي-الحفة	35	41.3	1.18
8	جبلي صيفي-كسب	35.1	41.6	1.18
9	حلاب وقطن	31.4	43.6	1.38
10	عجرم-كسب	36.5	38.75	1.05
11	تجاري-مجهول	13	29.38	1.8

إن نتائج التحليل التي يظهرها الجدول السابق تمكن من معرفة سرعة تحبيب العسل، حيث أنه كلما كانت نسبة الفركتوز/الجلوكوز قريبة من الواحد الصحيح كلما كان العسل أسرع تحبيباً. ومن مقارنة المعطيات المتحصل عليها في الجدول رقم (5) مع معطيات منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO نجد أن نسبة الجلوكوز في جميع العينات تقع ضمن المدى الذي تعطيه منظمة الأغذية والزراعة 22.03-40.75% ماعدا عينة العسل التجاري 16%. كما أن نسبة الفركتوز في جميع العينات المدروسة تقع ضمن المدى الذي تعطيه منظمة الأغذية والزراعة 27.25-44.26% ماعدا عينة عسل ندوة الحمضيات التي تصل فيها النسبة إلى 24.6% فقط ومن مقارنة النتائج السابقة مع المواصفات السورية نلاحظ نسبة الفركتوز/الجلوكوز أقل مما تحدده هذه المواصفات (أكثر من 5).

3-3- نسبة الرطوبة:

ولمعرفة مدى نضج العسل في العينات المحللة قدرت نسبة الرطوبة فيها، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (6).

الجدول (6): نسبة الرطوبة في العينات المدروسة

رقم	العينة	الرطوبة %
1	جبلي-بلوران	19.5
2	حلاب	18.35
3	ندوة الحمضيات	17.9
4	عبادي وقطن	19.0
5	عسل كينا	15.1
6	ربيعي وغاب	19.35
7	جبلي صيفي-الحفة	18.35
8	جبلي صيفي-كسب	18.0
9	حلاب وقطن	18.15
10	عجرم-كسب	19.85
11	تجاري-مجهول	18.75

يلاحظ من الجدول رقم (6) أن نسبة الرطوبة في جميع العينات المدروسة لم تزد عن 20% وهذه النسبة بالطبع تتوافق مع المواصفات السورية للعسل ومع معطيات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) (13.4-22.9%) حيث تقع نسب الرطوبة لجميع العينات ضمن المدى المعتمد لدى هذه المنظمة. مما يدل على أن جميع العينات قطعت وهي ناضجة وجاهزة للتخزين.

3-4- تقدير الحموضة الحرة واللاكتون الحر والحموضة الكلية:

قُدرت الحموضة الحرة والحموضة الكلية واللاكتون الحر وكانت النتائج كما في الجدول رقم (7).

جدول (7): الحموضة الحرة واللاكتون الحر والحموضة الكلية في جميع العينات

رقم	العينة	حموضة حرة ملمكافئ/كغ	لاكتوز حر ملمكافئ/كغ	حموضة كلية ملمكافئ/كغ
1	جبلي-بلوران	23	20	43
2	حلاب	27	3.7	30.7
3	ندوة الحمضيات	34.15	7	41.15
4	عبادي وقطن	17	25.5	42.5
5	عسل كينا	26	8.5	34.5
6	ربيعي وغاب	22	11	33
7	جبلي صيفي-الحفة	15	27	42
8	جبلي صيفي-كسب	15.5	23.5	39
9	حلاب وقطن	16.5	15	31.5
10	عجرم-كسب	12	25	37
11	تجاري مجهول	23.5	2	25.5

يتضح من معطيات الجدول رقم (7) أن الحموضة الحرة واللاكتون الحر والحموضة الكلية بجميع العينات ضمن المدى الذي تعطيه منظمة الـFAO وهي على التوالي (6.75-47.199) و(2-18.71) و(8.68-59.49) إلا أن الحموضة الكلية زادت في عينات عسل العبادي والقطن وندوة الحمضيات والجبلي (بلوران) والجبلي (الحفة) عن القيمة التي تحدها المواصفة السورية رقم 412/ لعام 1987 (40 ملمكافئ/كغ).

الاستنتاجات Conclusion:

فمن مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مع المواصفة السورية للعسل الطبيعي والتي تشترط الآتي:

أ- أن لا تزيد نسبة الرطوبة في العسل الفرز عن 20%.

ب- أن لا تقل نسبة السكر المحول عن 60%.

ج- أن لا تزيد نسبة السكريات الثنائية عن 10%.

د- أن لا تزيد نسبة الرماد عن 1%.

هـ- أن لا تزيد الحموضة الكلية عن 40/ ملمكافئ/كغ.

يمكن استنتاج ما يلي:

أولاً: إن نسبة الرطوبة في جميع العينات المدروسة توافق المواصفة السورية والمواصفة المقدمة من منظمة الـFAO حيث لم تتجاوز 20%.

ثانياً: نسبة السكر في بعض العينات تزيد عن النسبة المذكورة في المواصفة السورية حيث وصلت في بعض العينات إلى 32% أي تجاوزت المعدل كثيراً بالنسبة للمواصفة السورية والمواصفة المقدمة

من منظمة الـFAO مما يدل على أنها مغشوشة أو غير طبيعية (ليست من رحيق الأزهار).
ثالثاً: هناك في الأسواق عينات من العسل مغشوشة تباع على أنها عسل طبيعي وهي في الحقيقة عسل مغشوش مما يوجب وضع هذه المادة المهمة غذائياً ودوائياً تحت المراقبة الفعالة.

رابعاً: إن العسل المنتج في المنطقة الساحلية عسل ذو نوعية جيدة بالمقارنة مع الأصناف العالمية.
خامساً: إن ارتفاع نسبة السكر في بعض العينات يمكن أن يعزى إلى عملية التغذية بالمحاليل السكرية التي تتم من قبل مربى النحل بهدف تحريض الملكات في الربيع على وضع البيض، أو بهدف إضافة المضادات الحيوية للنحل، حيث تكون هذه الدفعات أكثر من الحد المطلوب. مما يؤدي إلى تخزين النحل للمحلول السكري الزائد في العيون السداسية في الخلية مما يرفع من نسبة السكر في العسل الفرز الناتج.

ومن الجدير بالذكر أن العسل يحتوي على نسبة من المواد غير المحددة تراوحت حسب نتائج تحليلات ما بين 0.125-2.95% وتتكون من بروتينات، فيتامينات، أملاح معدنية، غبار طلع... الخ. وقد حددت منظمة الـFAO نسبة هذه المواد ما بين 0-31.0. ولم يتمكن العلماء من تحديد مكوناتها بدقة حتى الآن.

وأخيراً لا بد من القول أنه من المستحيل الحصول على عينتين من العسل متماثلتين من نفس الخلية، حيث أن تركيب العسل يختلف من قرص لآخر في الخلية الواحدة. لذلك تؤخذ أعسال المنحل مجتمعة وتمزج للحصول على عسل ذي مواصفات متشابهة ومنها تؤخذ عينات ممثلة.

إن نتائج التحليل تسمح لنا باقتراح ما يلي:

أولاً: على مربى النحل عدم إعطاء الطوائف دفعات أكثر من اللازم من المحلول السكري سواء من أجل تحريض الملكات في الربيع على وضع البيض أو عند إضافة المضادات الحيوية إلا في الحالات الضرورية (عدم وجود مرعى مناسب، ضعف الطائفة الشديد، ظهور بعض الأمراض مثل مرض تعفن الحضنة الأمريكي... الخ).

ثانياً: وضع هذه المادة الهامة غذائياً ودوائياً تحت المراقبة الحكومية الصارمة، لتحديد العسل المغشوش ومنع تداوله ومعاقبة الغشاشين عقوبات رادعة.

REFERENCES

المراجع

- [1]- آلان، سوري. 1989 - نباتات العسل والنحل ومنتجاته دار طلائع طبعة أولى - دمشق.
- [2]- المواصفة السورية الخاصة بالعسل رقم /412/ لعام 1987، وزارة الصناعة - دمشق.
- [3]- دايت كرين. 1987 - تركيب العسل منشورات منظمة الأغذية والزراعة FAO روماء، ص 157-206.
- [4]- نداف، مصد. 1991 - العسل وفوائده - مطبة المهندسين الزراعي العربي - العدد الثلاثون - دمشق ص 35-37.
- [5]- ونبد، عبد التطيف. 1983 - النحل ونودة الحزير، منشورات جامعة تشرين - اللاذقية.
- [6]- يوريش، أ. 1986 - التحلات صيدليات مجنحة - ترجمة دار طلائع - دمشق.
- [7]- FAO, Food and Nutrition papers No. 14/3 pp.143-144.
- [8]- Leslie Hart. F. 1971. Modern Food Analysis. Springer Verlag, New York Heidelberg, Berlin.