الفصل الثالث

عسل النحل الطبيعى

عسل النحل عبارة عن سائل لزج القوام حلو المذاق يجمعة النحل من رحيق أزهار النباتات، والرحيق عبارة عن مادة سكرية يفرز من غدد رحيقية موجودة بأزهار النباتات ويتراوح تركيز السكريات بها ما بين ٥-٣٥٪ علاوة على احتوائه على نسب بسيطة من المركبات النيتروجية والعناصر والأحماض العضوية وبعض الفيتامينات وبعض الصبغات والمواد الأروماتية كما يحتوى على مركبات مانعة لإنبات حبوب اللقاح، كما ينتج العسل أيضا من الرحيق المنتج من الغدد الرحيقية الإضافية على أوراق بعض النباتات مثل القطن وعباد الشمس.

وكل أنواع العسل الطبيعى يجب أن تتصف بالمواصفات والقياسات الآتية:

- له طعم حلو ومميز وخال من أى طعم غريب أو أى تلف ناشئ عن التسخين أو التخمر.
- وخال من الشوائب مثل بيض النحل ويرقاته. وكذلك خال من الشمع.
- أن يكون العسل الطبيعى المتبلور له نفس صفات وخصائص العسل السائل عند تسخينه على درجة حرارة تقارب الـ ٥٥مْ.
- أن يكون خالياً من أية مواد تضاف إليه سواء أكانت طبيعية أم صناعية.
- ألا تزيد نسبة الرطوبة فى العسل عن ٢٠٪ وأن يحول الضوء المستقطب إلى اليسار.
- ألا يقل مقدار ما يحتويه من سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز عن ٧٤٪ وبالنسب المعتادة فى العسل الطبيعى لا يزيد نسبة سكر السكروز عن ٥٪.

● ألا تزيد الحموضة الكلية فى العسل الطبيعى عن ٤ ملى مكافئ لكل ١٠٠ جرام عسل.

● يجب ألا تزيد نسبة الرماد فى العسل الطبيعى عن ٦ر٠٪.

دور النحل فى مواصفات العسل الناتج:

– **الغدد الموجودة فى نحل العسل التى لها علاقة بعملية إنضاج العسل:** تحتوى منطقة الرأس فى شغالة النحل على مجموعة من الغدد موجودة فى الرأس وفى منطقة الصدر وهى المسئولة عن إفراز الغذاء الخاص بتربية الحضنة Bee milk وهى أيضا تفرز مجموعة من الإنزيمات المسئولة عن عملية إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل ناضج.

– **جمع واستقبال الرحيق بواسطة الشغالات:** يتم جمع ونقل الرحيق إلى داخل الطوائف فى الحويصلات العسلية للشغالات السارحة وفى هذه الأثناء يتم خلط الرحيق بإفراز الغدد المحتوى على إنزيمات الأنفرتيز، الدياستيز، والجلوكوز أو كسيديز.

– **إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل ناضج:** فى هذه العملية يتم خفض الرطوبة من (٨٠٪ كمتوسط) إلى (٢٠٪ أو أقل كمتوسط) بالإضافة أيضاً إلى تحديد نسب السكر الأحادية (الجلوكوز، الفركتوز) وسكر السكروز (سكر ثنائى) وأيضاً أنواع الأحماض المتواجدة فى العسل وذلك كله من خلال تفاعل الإنزيمات السابق ذكرها خلال عملية الإنضاج.

أنواع عسل النحل الطبيعى:

– **العسل السائل:** هو عسل النحل الطبيعى الذى استخلص من الأقراص الشمعية التى خزن بها داخل الخلية وقد يعامل بالحرارة بهدف تأخير أو منع التبلور بعد التعبئة بشرط أن يكون له كامل مواصفات العسل الطبيعى.

– **العسل شبه السائل (المتحبب أو المتبلور):** هو عسل النحل الطبيعى السائل والذى لم يتعرض للحرارة بالتسخين غير المباشر وترك ليتبلور أو يتحبب بدرجة

حرارة أقل من ٢٤مْ ويجب أن يكون العسل المتبلور بطريقة طبيعية له صفات وخصائص العسل الطبيعى عند تسخينه على درجة حرارة حوالى ٥٥مْ.

– **العسل القشدى:** هو عسل النحل الطبيعى السائل الذى يسخن على درجة حرارة ٦٠مْ فى حمام مائى لمدة نصف ساعة ثم خفضت درجة حرارته إلى ٢٥مْ ومن ثم أضيف إليه تدريجيا كمية من العسل المتبلور مع التقليب الجيد ويحفظ بعد ذلك فى درجة منخفضة حوالى ٤مْ حتى يتبلور.

– **العسل الجاف على صورة مسحوق:** وهو خال من الرطوبة ويمكن إضافة الماء إليه عند الاستعمال.

– **أقراص العسل:** الأقراص العسلية هى الطريقة الطبيعية التى يقوم النحل بتخزين العسل بها داخل الخلية. وأهم أنواع الأقراص العسلية هى أقراص الشمع العسلية، وهى عبارة عن قطع العسل الشمعية معبأة فى «برطمانات» مملوءة بالعسل السائل بنسبة (١ : ١)، قطاعات الشمع العسلية وقد تكون مربعة أو مستطيلة الشكل، قطع أقراص الشمع العسلية وهى عبارة عن قرص عسل كامل ثم تقطيعه إلى عدة قطع بأحجام مختلفة، والعسل الذى به شمع.

عسل الندوة العسلية:

يوجد نوع آخر من عسل النحل يطلق عليه اسم عسل الندوة العسلية يجمعه النحل فى ظروف خاصة حيث يضطر لجمعه عند عدم توفير رحيق الأزهار فى الطبيعة، فعند قطع بعض أشجار الغابات المخروطية يتسرب منها عصير تمتصه بعض الحشرات وتهضمه ثم تعيد إخراجه بصورة مماثلة للعسل ذات طعم حلو يعرف باسم عسل الندوة العسلية يقوم النحل بجمعه وتخزينه فى الأقراص الشمعية داخل الخلية. والحشرات التى تقوم بامتصاص العصارة وإعادة إفرازها على هيئة محاليل ذات طعم حلو هى بعض أنواع المن والبق الدقيقى وبعض الحشرات القشرية، ومن أهم أنواع الأشجار المنتجة لهذا النوع من العسل هى غابات الصنوبر والبلوط والزان والحور والدردار والإلم والقيقب والزيزفون والتوليب

والصفصاف وغيرها، وفى النمسا يسمى هذا العسل بعسل الغابة Forest honey ويباع بسعر مرتفع بالمقارنة بسعر الأنواع الاخرى.

ويلاحظ أن عسل الندوة العسلية يختلف فى تركيبه عن عسل النحل الطبيعى فنسبة الماء فى عسل الندوة أقل، وهذا يفسر سبب لزوجته وصعوبة فرزه من الأقراص الشمعية المخزن بها، وكذلك صعوبة تعبئته فى العبوات بعد استخلاصه، وكذلك نسبة السكر الفركتوز إلى سكر الجلكوز مما يعطى دلالة على اختلافه عن العسل الطبيعى وزيادة نسبة السكريات المختزلة والسكريات المعقدة وأيضا زيادة نسبة الأحماض ونسبة المعادن والمواد الأخرى، لذلك يتصف عسل الندوة العسلية بطعمه الحامض وانخفاض حلاوته عن عسل النحل الطبيعى ولونه الغامق.

وفى بعض الأوقات تجمع شغالات النحل عصير الثمار المتهتكة ذات الطعم الحلو وتخزنه فى الأقراص الشمعية داخل الخلية بعد تحويله إلى عسل، وفى حال توافرها فى الخلية بكميات وفيرة يلجأ بعض مربى النحل إلى قطف هذه الأقراص واستخلاص ما بها من عسل. هذا النوع من العسل يتصف بارتفاع نسبة الحموضة به، وقد يصبح غير صالح للاستهلاك عند تخزينه لفترة طويلة.

وقد يلجأ البعض إلى تغذية النحل على محلول سكر السكروز بكميات زائدة مما يجعل النحل يخزن قسما منه فى أقراص الشمع على هيئة عسل ويختلط مع العسل الطبيعى الذى تصنعه الشغالات من رحيق الأزهار، ويكون مثل هذا النوع من العسل مغشوشا بسبب ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز به والمسئول عن تبلور العسل.

أنواع العسل الشائعة ومصادرها النباتية:

- **عسل البرسيم:** له مذاق لطيف معتدل، ويعتبر عسل البرسيم من الأنواع الرئيسية فى مصر ويتم فرزه فى أوائل شهر يونيو من كل عام، وفى مناطق أخرى من العالم مثل الولايات المتحدة الأمريكية، ويختلف لون هذا النوع من العسل باختلاف المكان ونوع البرسيم، فيكون اللون ما بين الأبيض المائى والكهرمانى

الفاتح والكهرمانى الأصفر الضارب إلى الحمرة. يحتوى عسل البرسيم الحجازى على زيت طيار – شبيهات الفلافون صموغ – مستخلصات الكومارين – وغيرها – وتفيد فى كونها مدرة للبول ومريحة للجهاز التنفسى وضد الإسهال. ألوانه مختلفة، يتبلور بسرعة فيتحول إلى كتلة بيضاء كالقشدة، رائحته طيبة وله طعم خاص ويحتوى على سكر الفواكه بنسبة ٤٠٪ وسكر العنب ٣٧٪.

– **عسل البرسيم الحلو:** شهى الطعم وهو من أحسن أنواع العسل لونه عنبرى باهت ورائحته منعشة كالفانيليا ويحتوى على ٣٦٪ سكر عنب و٣٩ر٠٪ سكر فواكه.

أما عسل البرسيم الأبيض فهو شفاف وطعمه ممتاز وإذا تبلور صار كتلة بيضاء صلبة. وهو من أحسن أنواع العسل، نسبة سكر الفواكه فيه ٤٠٪. ومن أنواع البرسيم الشائعة فى جمهورية مصر العربية البرسيم الحجازى والبرسيم الاسكندرانى.

– **عسل القطن:** ويتميز بلونه العنبرى القاتم نظراً لاحتوائه على نسبة عالية من العناصر المعدنية، كما أنه لاذع الطعم وذلك لارتفاع نسبة حموضته، وهذا النوع من العسل سريع التبلور، ويتم فرز العسل خلال أغسطس فى المناطق التى تتوفر فيها زراعة القطن. وعسل القطن خفيف ورائحته مميزة وطعمه رقيق ويتجمد بسرعة ويتحول إلى اللون الأبيض كالثلج وقد يكون مصفراً يحتوى على سكر عنب ٣٦٪ وسكر فواكه ٣٩٪ وأوراق القطن تعطى رحيقاً لا يختلف عن رحيق الأزهار.

– **عسل الموالح:** يأتى غالباً من رحيق مجموعة مؤتلفة من أشجار الموالح (الليمون، البرتقال.. إلخ)، وعادة ما يكون هذا النوع من العسل فاتحاً ويكون طعمه لطيفاً معتدلاً، ورائحته طيبة منعشة، ويكون مذاقه خفيفاً يذكر دائماً بنوع الزهرة. ينتج هذا العسل بكميات كبيرة فى مصر نظراً لوفرة حدائق الموالح بها، ويتم فرز العسل فى منتصف شهر أبريل وقبل انتهاء موسم تزهير الموالح. عسل الموالح هو أحسن أنواع العسل له رائحة ممتازة كرائحة زهرة البرتقال والليمون وله طعم

ممتاز ويدهن به الوجه لإزالة الكلف، ومنه عسل الليمون الذى يحوى زيتا طياراً يدخل فى تركيبه كحول أليفانى يسمى الفارنسول Pharanesol الذى يكسبه طعمه وهو مهدىء للأعصاب، قاتل للميكروبات، يفيد فى حالات السعال والأرق والتهاب الشعب الهوائية والمغص.

– **عسل التفاح:** له لون أصفر باهت رائحته ذكية مميزة ممتعة وفى حلاوته رقة، ويحتوى على سكر الفواكه بنسبة ٤٢٪ وسكر العنب ٣٢٪.

– **عسل السنط:** يتميز شجر السنط بأزهاره الصفراء الجذابة، ويمثل جزءاً كبيراً من الأشجار الموجودة فى جمهورية مصر العربية، وعسل السنط لونه أصفر شاحب ومذاقه رائع لذيذ، وتعتبر الصين هى المصدر الرئيسى له ويتزايد إنتاج هذا النوع من العسل فى ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة.

– **عسل الكافور:** الكافور عبارة عن شجر يستعمل ورقة وزهرة فى الأغراض الطبية المختلفة، وهو أحد الأجناس النباتية الكبيرة والذى يضم ما يزيد على ٥٠٠ نوع مميز من الهجن النباتية. ويتم الحصول على هذا النوع من العسل من رحيق أزهار هذه الأشجار، وكما هو متوقع مع مجموعة متنوعة من الأشجار فإن عسل الكافور يتفاوت بدرجة كبيرة فى اللون والطعم، لكنه يميل دائماً إلى الطعم الحاد، وتعتبر أشجار الكافور المصدر الرئيسى للعسل فى أستراليا. وعسل الكافور طعمه غير لطيف، ولكن فائدته كبيرة إذ يوصف شعبياً للمصابين بسل الرئة، ويخرج العسل من الأزهار عديدة السداه والشجرة دائمة الخضرة.

– **عسل الزيزفون الأمريكى:** يمتاز بطعمه اللاذع المتميز، وعادة ما يكون لونه أبيض مائياً ذا طعم لاذع.

– **عسل عشب النار:** لونه فاتح، ويتم الحصول عليه من زهرة عشب النار المعمر وهو عشب دائم الخضرة طوال العام، ويعتبر هذا العشب مرعى رائعاً للنحل فى الولايات الأمريكية الشمالية، وبه عناقيد زهرية طويلة مستدقه للطرف ذات أزهار قرمزية جذابة.

– **عسل شجرة التيوليب:** هذا النوع من العسل ذو لون كهرمانى داكن، وطعمه غير لاذع كما هو معروف عن العسل الداكن.

– **عسل الطوبال:** الطوبال شجر ضخم ينمو فى أمريكا الشمالية، وهذا النوع من العسل نفيس ومرغوب فيه جداً، وينتج فى جنوب شرق الولايات المتحدة، وهو محبب بدرجة كبيرة ويحتوى على نسبة عالية من الليفيولوز (سكر الفاكهة)، وعادة ما يكون لون هذا النوع من العسل فاتحاً وذا مذاق لطيف معتدل مميز.

– **عسل العليق:** وهو أبيض كالماء وطعمه شهى.

– **عسل الخروب الأسود:** من أحسن أنواع العسل وهو عسل شفاف ولكن إذا تبلور تحول إلى كتل بيضاء كالثلج يحتوى على ٤٠٪ سكر الفواكه و٣٦٪ سكر عنب.

– **عسل العشب الأزرق:** من أجود أنواع العسل، عنبرى خفيف اللون له رائحة لطيفة وطعم ممتاز شديد اللزوجة ويتجمد ببطء وأزهار العشب يحبها النحل.

– **عسل الحنطة السوداء:** ولونه يختلف من أصفر داكن تشوبه حمرة إلى بنى غامق، له رائحة ومذاق مميز فهو حريف فى الحلق ويحتوى على نسبة عالية من الحديد والبروتينات وينصح به فى حالات فقر الدم.

– **عسل الأرقطبون:** ولونه غامق زيتونى له رائحة حادة تشبه التوابل ولزوجته مرتفعة.

– **عسل الجزر:** ولونه أصفر غامق وله رائحة لطيفة.

– **عسل الكستنا (أبو فروة):** لونه غامق، له رائحة خفيفة، وطعم مستساغ.

– **عسل اللفت أو الكرنب السلجم:** ولونه أصفر مخضر، ورائحته خفيفة، وله طعم ممتاز لكنه لا يصلح للتخزين الطويل.

– **عسل الكزبرة:** له رائحة لاذعة وطعم خاص، والكزبرة نبات عطرى.

– **عسل الهندباء:** لونه أصفر ذهبى سميك جداً يتبلور بسرعة وله رائحة عطرية قوية وطعم قوى ويحتوى على ٣٦٪ سكر العنب و٤١٪ سكر فاكهة.

– **عسل رأس التنين:** عسل خفيف له رائحة وطعم لطيف وأزهار النبتة زرقاء تجذب النحل وتحتوى على كمية كبيرة من الرحيق الحلو لذا فهو نبات غنى فى إنتاج العسل.

– **عسل الخلنج:** لونه أصفر داكن أو أحمر بنى رائحته خفيفة، وطعمه لاذع لطيف. وهو كثيف القوام جدا ولا يتجمد بسهولة.

– **عسل الخزامى:** لونه ذهبى ورائحته رقيقة وهو عالى القيمة يجمعه النحل من نبات الخزامى العطرى المعمر.

– **عسل الزيزفون:** من الأنواع الممتازة جدا وطعمه لذيذ وله رائحة عطرية قوية عندما يكون طازجاً يحوى على سكر العنب ٣٦٪ وسكر الفواكه ٣٩٪ وهو كثير الاستعمال لعلاج نزلات البرد. والزيزفون شجرة تدعى بحق ملكة النباتات المنتجة للعسل.

– **عسل التمر حنة:** عسل ممتاز ذو طعم لطيف شفاف.

– **عسل النعناع:** مصدر جيد للعسل، وهو نبات عطرى وعسله له رائحة النعناع ولونه عنبرى، ويحتوى العسل والأزهار على زيت طيار يتكون من Mentrol, menthafuran, gamma pinene, thymol, limonene, cadinene, cinneol.. etc. ومن الناحية الطبية يفيد فى كونه مسكنا قويا للألم، يسهل الهضم ويزيل الغازات من الجهاز الهضمى، وهو مقو.

– **عسل الترنجال:** ويتميز العسل باحتوائه على زيت طيار يتكون من: Citronellal, geraniol, Linalol, citral وغيرهم، ويستعمل ضد المغص (تقلصات العضلات) ومهدىء.

- **عسل الفاسيليا:** لونه أخضر خفيف، أو أبيض وطعمه شهى، ويتبلور إلى ما يشبه العجينة، وعسله ممتاز ونبتة الفاسيليا من أهم أنواع النباتات المنتجة للعسل.

- **عسل القرع (اليقطين):** لونه أصفر ذهبى ورائحته مقبولة، ويتجمد بسرعة.

- **عسل الفريز (الفراولة):** لونه أبيض ورائحته منعشة، وطعمه شهى، وأزهار الفريز يحبها النحل ويفضلها عن غيرها، وهو عسل ممتاز يحوى نسبة عالية من سكر الفواكه ٥ر٤١٪.

- **عسل المرامية:** لونه عنبرى خفيف أو ذهبى غامق ورائحته ذكية وطعمه شهى.

- **عسل التبغ:** لونه يختلف من الفاتح إلى الداكن، ورائحته لا تسر، وطعمه مر وهو من الأنواع الرديئة وتستعمله معامل التبغ لإنتاج أنواع السجائر المعطرة.

- **عسل الصفصاف:** أصفر ذهبى وطعمه جيد، ويتبلور، والنحل يفضل أزهار الصفصاف ويزورها بكثرة.

- **العسل الصخرى:** وهو عسل نادر يصنعه النحل البرى فى أعشاشه الطبيعية بين الصخور. ولونه أصفر باهت، ورائحته زكية، وطعمه لذيذ، وأقراصه تأتى على شكل كتلة صلبة متبلورة لابد من كسرها إلى قطع ويمكن أن يحتفظ بقوامه لأعوام طويلة.

- **العسل المشع:** استطاع ألن كيلاس (١٩٠٨) أن يثبت أن بعض أنواع العسل تحوى الراديوم وهو اكتشاف عظيم الأهمية، لأن احتياطى الراديوم فى القشرة الأرضية ضعيف للغاية، وللعسل المشع أهمية علاجية كبيرة إذا استخدم فى علاج الأورام الخبيثة السرطانية والساركوما.

صفات العسل الطبيعية:

لون العسل الطبيعى:

يختلف لون العسل من الشفاف، إلى الأصفر البنى، والبنى المحمر، والغامق... الخ. ويتحدد لون العسل على عدة عوامل منها، طريقة إنتاج العسل واستخلاصه

وتحضيره وكذلك نسبة المكونات الداخلة فى تركيبه، ولون الأقراص الشمعية التى خزن فيها العسل داخل الخلية. فالأقراص الشمعية القديمة تكسبه اللون الغامق، وكذلك الأصباغ التى تنتقل إلى العسل من النبات مثل الكاروتين والكلورفيل والذانثوفيل بالإضافة إلى التفاعلات الكيماوية بين بعض مكونات العسل. حيث إن العسل المتبلور يظهر لوناً فاتحا بالنسبة للعسل السائل.

يؤثر على لون العسل أيضاً لون الأزهار، وفترات الإزهار، ودرجة الحرارة التى يخزن بها العسل، وفترة التخزين، ونسبة وجود العناصر المعدنية، حيث كلما زادت العناصر المعدنية فى العسل كان لونه أغمق كما تتفاعل الأحماض الأمينية التى توجد بالعسل مع السكريات الموجودة فى العسل منتجة موادً ذات ألوان داكنة تؤثر على لون العسل.

وعموما يختلف اللون من الشفاف الرائق إلى الأسود، وهناك سبعة ألوان قياسية للعسل فى مجموعتين (اللون الأبيض واللون الأصفر بدرجاتهما) وتشمل المجموعة الأولى أبيض مائيا، أبيض ناصعا، أبيض. بينما المجموعة الثانية تشمل أصفر فاتحا جداً، أصفر فاتحا، أصفر، أصفر داكنا.

تبلور العسل الطبيعى:

– التحبب Granulation أو التبلور Crystalization: يحدث التبلور عندما يحدث انفصال لبلورات الجلكوز عن محلول السائل وتصبح فى الحالة الصلبة، وأكثر أنواع العسل ميلا للتبلور هى عسل اللفت وعسل الهندباء البرية لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الجلكوز.

ويعتمد ميل العسل إلى التبلور على نسبة الجلكوز إلى الماء Dextrose – to water ratio حيث وجد أنه إذا كانت هذه النسبة أكثر من ٢ فإن العسل يكون أكثر ميلا للتبلور وكذلك إلى نسبة الجلكوز إلى الفركتوز.

Dextrose-to-Levulasoe ratio

حيث إن النسبة الطبيعية D/L أقل من الواحد الصحيح وبزيادة هذه القيمة يعنى زيادة الجلوكوز ومن ثم زيادة الميل إلى التبلور.

وتبلغ هذه النسبة بعسل القطن ٠,٩٣٥ وبعسل البرسيم ٠,٨٥٢، وبعسل الموالح ٠,٨٢١ وعلى ذلك فعسل القطن هو أكثر الأنواع ميلا إلى التبلور ثم يليه عسل البرسيم ثم عسل الموالح، ويجب الإشارة هنا أيضًا إلى تأثير درجة الحرارة التى يخزن تحتها العسل على ظاهرة التبلور.

تعتبر خاصية التبلور فى العسل من الصفات الطبيعية التى يمتاز بها عسل النحل بصفة عامة وتختلف الفترة التى يتم فيها التبلور باختلاف نوع العسل. بعض الأنواع تتبلور بعد فترة زمنية قصيرة من تعبئتها والبعض يتبلور بعد فترة زمنية قد تصل إلى عدة أشهر أو سنتين. وبعض أنواع العسل يتبلور بشكل متجانس والبعض يتبلور جزء منه والجزء الآخر يبقى سائلا على السطح وبعض أنواع العسل تكون بلوراته دقيقة وفى البعض الآخر كبيرة الحجم.

المحتوى الرطوبى:

تعتبر نسبة الرطوبة ذات أهمية كبرى فى استقرار العسل ضد التخمر، وعادة فإن العسل الناضج يحتوى على نسبة رطوبة تتراوح ما بين ١٦ ـ ٢٠٪ وبالنسبة للأنواع المصرية فقد تتراوح نسبة الرطوبة ما بين ١٦,٣ - ٢٢,٣٪ وكمتوسط عام ١٨,١٪ ويمكن السيطرة أو التخفيف من عملية تبلور العسل باتباع الآتى:

- يعرض العسل لدرجة حرارة ٦٠°م فى حمام مائى لمدة ٣٠ دقيقة ومن ثم خفض درجة الحرارة إلى أقل من ٤٥°م وبسرعة. وبإجراء هذه العملية يمكن حفظ العسل لفترة طويلة دون حدوث تبلور له.

- فرز الأقراص العسلية وتصفيتها بشكل جيد للتخلص من الشوائب وجزئيات الشمع والغرويات. والتعبئة بشكل جيد بحيث تقلل من الفقاعات الهوائية التى تساعد على سرعة التبلور.

– خزن العسل فى درجة حرارة ما بين (٢٠ – ٣٠مْ) لأن انخفاض درجة الحرارة إلى ١٤مْ يؤدى إلى سرعة بلورة العسل.

تخمر عسل النحل الطبيعى:

يحتوى العسل الطبيعى على مجموعة من الخمائر التى تقاوم التركيزات السكرية العالية، ويحدث التخمر للعسل عندما تتوفر لها الظروف المناسبة، وهى نسبة رطوبة تزيد عن ١٧٪ ودرجات حرارة ما بين ١١ و ١٩ درجة مئوية ويرجع مصدر هذه الخميرة إلى:

رحيق الأزهار: حيث توجد أنواع منها فى رحيق الأزهار، أو وجود هذه الخمائر فى **أجسام النحل**، وبالتالى تلوث العسل بها كما توجد أيضًا فى **تربة الأرض** المقام عليها المنحل وكذلك قد يحتوى **الهواء والأدوات المستخدمة** فى مبنى العسل على خميرة، كما أن الأقراص داخل الخلية التى تم فرزها وكانت مبتلة بالعسل تحتوى على خميرة.

ومن الأمور التى تساعد على تخمر العسل هو خلط عدة أنواع من العسل معًا، فالعسل ذو الرطوبة العالية ينفصل إلى أعلى مما يؤدى إلى حدوث عملية تخمر على السطح. ومن المعروف أن لدى العسل خاصية امتصاص الرطوبة الجوية، وكذلك فقده لبعض محتوياته المائية، وهذه الخاصية تتوقف على مدى ما يحتويه العسل من سكريات وماء وأيضا تتوقف على ظروف التخزين، ولذلك ينصح بحفظ العسل المعبأ فى مكان مناسب لا تزيد فيه الرطوبة الجوية عن ٦٠٪، ولا ترتفع درجة الحرارة عن ٣٠مْ لكى يحافظ العسل على صفاته الطبيعية ومكوناته ذات القيمة الغذائية، ويمكننا تمييز العسل المتخمر من وجود الغازات التى تظهر على هيئة رغوة أو فقاعات هوائية على السطح بسبب التخمر وإنتاج غاز ثانى أوكسيد الكربون والكحول. وعند تلوث العسل بالبكتريا المنتجة لحامض الخليك تقوم البكتريا بتحويل الكحول إلى حامض الخليك وماء وبوجود الأوكسجين يصبح طعم العسل حامضيًا ووجد أن بسترة العسل على درجة حرارة ٦٦مْ لمدة ٣٠ دقيقة ثم

تبريده بسرعة إلى درجة ٤٩مْ قد أدى إلى قتل جميع الخمائر فى العسل، ومثل هذا الإجراء أدى إلى منع تبلور العسل وبقائه سائلا لعدة شهور وكذلك سهَّل عملية تعبئة العسل فى عبوات التسويق ومن الأمور التى يجب الاهتمام بها عدم تعريض العسل لدرجات حرارة مرتفعة لفترات طويلة حتى لا يتغير طعمه ولونه ورائحته ويفقده ما يحتويه من فيتامينات وإنزيمات وبذلك تقل قيمته الغذائية.

الطعم والنكهة والرائحة فى العسل الطبيعى:

يرجع اختلاف الطعم والنكهة والرائحة فى العسل إلى اختلاف المصادر النباتية التى يجمع النحل منها الرحيق ويحوله إلى عسل. وتمتاز الأنواع داكنة اللون بقوة طعمها ورائحتها. بعكس الأنواع فاتحة اللون. ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة المعادن فى الأنواع داكنة اللون. ويمتاز العسل الناضج أو المخزن فى الأقراص الشمعية أو المفروز حديثًا بأنه ذو طعم ورائحة أقوى من الأنواع التى استخلصت وعبئت وخزنت لبضعة أشهر. وترجع نكهة العسل المميزة إلى ما فيه من سكريات وأحماض متنوعة ومواد غير طيارة فهى التى تعطى العسل الطعم والنكهة المميزة. أما رائحة العسل فتنتج من مواد طيارة تختلف باختلاف نوع العسل ومصدر الرحيق. ورائحة العسل المميزة تكون عرضة للفقد فى حالة تخزين العسل لفترة طويلة أو تعرضه لدرجات الحرارة العالية، لأن رائحة وطعم العسل تنتج بفعل وجود بعض الزيوت الطيارة والحوامض والكحولات فى العسل.

حلاوة العسل الطبيعى:

يحتوى عسل النحل الطبيعى الناضج فى تركيبه على ٧٩,٦٪ سكريات ويشكل سكر الفركتوز أعلى نسبة من سكريات العسل تصل إلى ٣٨,٢٪، لذلك يمتاز عسل النحل بحلاوته، وأيضا بالطاقة الحرارية العالية له، إذ إن كيلو جرام واحدًا من العسل يحتوى على ٣٠٣٠ سعرًا حراريا، وكل ملعقة طعام من العسل تحتوى على ما يقارب من ٦٠ سعرًا حراريًا.

التوصيل الكهربائى:

يعتبر العسل من الموصلات الثانوية للكهرباء لأنه بجانب احتوائه على السكر والماء فإنه يحتوى على الإلكترونات مثل الأحماض العضوية والأملاح المعدنية والبروتين. وقد أمكن التعرف على نوع العسل عن طريق معرفة قيمة التوصيل الكهربى له.

الدوران الضوئى Optical rotation:

سكريات العسل الطبيعى يسارية الدوران للضوء المستقطب، على العكس من ذلك نجد أن سكريات عسل الندوة العسلية يمينية الدوران للضوء المستقطب.

مادة الهيدروكسى ميثيل فور فورال (HMF) (Hydroxymethyl furfural)

هذه المادة تنتج من تكسير السكريات الموجودة فى العسل بالتسخين أو تخزين العسل تحت درجات حرارة مرتفعة أو عن طريق خلط العسل بمحلول من الجلوكوز التجارى (الذى يحتوى على نسبة مرتفعة من هذه المادة). وهى مادة غير مرغوبة فى العسل ويعتمد عليها فى تقدير مدى صلاحية العسل للاستهلاك.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه طبقًا لوكالة كودكس للمواصفات الأوربية فإن الحد الأقصى عادة HMF يجب ألا يزيد عن ٤٠ ملليجرام/كجم وذلك بالنسبة للأعسال المستوردة فى ألمانيا وسويسرا، كما أن العسل المُصَدَّر والمُخَزَّن والذى تم توزيعه على المحال للبيع فى المملكة العربية السعودية يحوى ٢٨ ملليجرام/كجم وقد أقرت هيئة المواصفات والمقاييس الخليجية والسعودية عام (١٩٩٢) أن يكون الحد الأقصى لـ HMF فى العسل هو ٨٠ ملليجرام/كجم.

الإنزيمات:

من أهم الإنزيمات الموجودة فى العسل إنزيم الإنفرتيز، الدياستيز، الجلوكوز أو كسيديز، وتعتبر الإنزيمات من أهم المكونات الموجودة فى العسل، وتستخدم

عند تقدير نشاط بعضها كدلالة لتعرض العسل لظروف غير مناسبة أثنـاء تداولـه، خاصة التسخين والتخزين.

الإنزيمات: عبارة عن مواد بروتتينية معقدة التركيب يتم تكوينها بواسطة الكائنات الحية داخل الخلايا أو خارجها لتقوم بالمساعدة فى إتمـام التفـاعلات الحيوية المختلفة من هدم وبناء.

ويقوم إنزيم الإنفرتيز بالجزء الكيماوى اللازم لتحويل الرحيق إلى عسل، وإنزيم الجلكوز أكسيديز يقوم بحماية الرحيق الذى تم جمعه والعسـل غـير المختـوم مـن الميكروبات التى تهاجمه، ويقـوم إنزيـم الكتـاليز Catalase بتحليـل الهيدروجـين بيروكسيد hydrogen peroxide والذى يتم إنتاجه عن طريق فصل إنزيم الجلوكـوز أكسيديز.

إنزيم البروتينيز Proteinase يقوم بتحليل المواد البروتينية إلى سلاسـل بيتيديـة قصيرة وأحماض دهنية.

إنزيم الببتيديز Peptidase يقوم بتحليل السلاسل الببتيدية إلى أحماض أمينية.

السكريات:

تكون السكريات ٩٩,٩٪ من المواد الصلبة الذائبـة فـى المـاء ويختلـف تركيـب السكريات فى العسل على حسب مصدرها.

وتقسم السكريات إلى: بسيطة، **وهى السكريات الأحادية** ومثالها (الجلوكـوز والفركتوز) ويمثلان ٨٥ – ٩٥٪ من السكريات بالعسل وهى التى تكسـبه حلاوتـه **وخواصه الطبيعية، السكريات الثنائية** ومنها (المالتوز – السـكروز – اللاكتـوز)، وأيضًا توجد سكريات عديدة (سكر الميليزتوز) Melezitose، وتجـدر الإشـارة هنـا إلى أن Siddiqui عام ١٩٧٠ أوضح أنه يوجد بالعسل ١٧ نوعًا من السكريات.

– **درجة الحموضة (pH)**: تتراوح درجة الحموضة للعسل بصفة عامة ما بـين (٣.٢ – ٤,٥) بمتوسط قدرة ٣,٩.

– **الأحماض**: تلعب الأحماض دورًا كبيرًا فى ثبات هذه الأنواع ضد الكثير من الكائنات الدقيقة الضارة، وحامض الجلوكونيك هو الحامض الأساسى والذى ينتج بالأكسدة الإنزيمية بمساعدة إنزيم الجلكوز أكسيديز حيث ينتج عنها غاز فوق أكسيد الهيدروجين والذى يتميز بقتله للبكتيريا، وكذلك ينتج مادة الجلوكونولاتون Gluconolactone والذى ينتج عنه الحامض.

خاصية تثبيط نمو البكتريا: العسل بطبيعته محلول سكرى مركز، وهو بهذه الصفة يمنع نمو البكتريا، ومن المعلوم أن العسل الطازج يحتوى على أنزيم يسمى «الجلوكوز أو كسيديز» وأن هذا الأنزيم يعمل على تكسير الجلوكوز إلى حامض جلوكونك وفوق أكسيد الهيدرجين وأن المركب الأخير هو الذى يعزى إليه صفة تثبيط نمو البكتريا.

العسل غذاء ودواء:

وعلى اعتبار أن العسل يتكون من نسبة عالية من السكريات بينما لا يحتوى على أى أثر للألياف فيعتبر بذلك غذاء خفيفًا لعدم احتوائه على الفضلات أى إنه غذاء كامل سريع الامتصاص غير منهك لأجهزة الجسم، جاهز للاستعمال فى تغذيه خلايا الجسم بمجرد ابتلاعه، وبناء على تلك الخصائص الهامة للعسل يعتبر العسل الغذاء المثالى الذى يعتمد عليه الأطفال والمرضى المصابين بالوهن وضعف الجسم والناقهين بعد العمليات الجراحية، والأمراض المنهكة للجسم وفى حالات التسمم، ونظرا لأن هذا النوع من الغذاء يريح كلا من المعدة والأمعاء، ونظرا لعدم احتوائه على فضلات الهضم السامة فهو بذلك يريح كلا من الكبد والكليتين مقارنة بالبروتينات والدهون.

القيمة الغذائية والطبية للعسل:

الحق تبارك وتعالى كرم النحل أيما تكريم، وخصص سورة فى القرآن الكريم عرفت باسم سورة النحل.

والمبعوث رحمة للعاملين ﷺ يقول: (خير الدواء العسل) ويقول أيضًا.. (عليكم بالشفاءين العسل والقرآن).

والمصطفى ﷺ عالج استطلاق البطن بالعسل، فقد جاء فى البخارى ومسلم عن أبى سعيد الخدرى قال «جاء رجل إلى النبى ﷺ فقال» إن أخى استطلق بطنه، فقال ﷺ: اسقه عسلا فسقاه ثم جاء فقال: إنى سقيته فلم يزده إلا استطلاقًا.

فقال له ثلاث مرات، ثم جاء الرابعة فقال: «اسقه عسلا»، فقال: لقد سقيته فلم يزده إلا استطلاقا. فقال رسول الله ﷺ: «صدق الله وكذب بطن أخيك» فسقاه فبرىء.

وروى ابن ماجه عن أبى هريرة رضى الله عنه أن النبى ﷺ قال: «من لعق من العسل ثلاث غدوات من كل شهر لم يصبه عظيم من البلاء».

وعن ابن عمر رضى الله عنهما أن النبى ﷺ قال: «أول نعمة ترفع من الأرض العسل».

أهم الخصائص الغذائية فى العسل:

إذا قارنا العسل مع بقية الأغذية الأخرى يمكن أن نلخص ما يمتاز به من العسل من خصائص متعددة بما يلى:

- **عدم القابلية للفساد**: حيث وجد أن العسل الطبيعى لا يفسد مع مرور الزمن إذا حفظ بطريقة سليمة كما يبقى محتفظا بفوائده الحيوية لفترة طويلة تمتد من ٣ - ٥ سنوات إضافة لكونه يمتلك خاصية مضادة للتعفن ونمو الأحياء الدقيقة، وعدم وجود أى آثار ضارة أو جانبية جراء تناوله ولو بكميات كبيرة.

- **تفاعله الحامضى القاعدى**: مع أن العسل غنى بالأحماض العضوية والتى أهمها الجلوكونيك إلا أن تفاعله قاعدى، حيث يعتبر العسل كامل القلوية لما يحتويه من عناصر وأملاح معدنية.

غناه بالسكريات البسيطة: التى لها أهمية غذائية لسهولة امتصاصها ودخولها فى العمليات الحيوية مباشرة فى داخل الجسم دون أن يتحمل الجسم بأجهزته المتنوعة أدنى تعب أو عناء.

غذاء غنى كامل: تقريبا لما يحتويه من كميات كبيرة من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة كما يحتوى على أحماض عضوية وأحماض أمينية أخرى كما يحتوى على هرمونات النمو وهرمونات جنسية أنثوية وذكرية، وإضافة لما يحتويه من تشكيلة واسعة من أنواع الفيتامينات وأنزيمات هامة تساعد كثيرا على هضم بقية الأغذية التى يتناولها الإنسان إلى جانب العسل.

يحوى العسل سكر فاكهة (٤١٪) وسكر عنب (٣٤٪) وسكر قصب (١,٩٪) وبروتين وحداتها البنائية. الأحماض الأمينية (البيومين، جلوبين، هستون، ثيوكليوبرين، أرجنين، أسبريتيك، جلوثاميك، فالين مثيونين، تربتوفان) وأملاح معدنية (حديد، نحاس، منجنيز، كالسيوم، صوديوم، كبريت، بوتاسيوم، فوسفور) وإنزيمات هامة تقوم بإتمام العمليات الحيوية داخل الخلايا مثل (الأنفرتيز، الأميليز، الكاتاليز، الفوسفاتير).

وأحماض عضوية (الفورميك، الستريك، الخليك، اللكتيك، البيوتريك، التانيك، الأكساليك).

ويحتوى العسل أيضا على بعض الفيتامينات مثل فيتامينات «ب» (ب١ ، ب٢ ، ب٣ ، ب٤ ، ب٦) فيتامين ج، فيتامين هـ، فيتامين ك، كما يحتوى أيضًا على مضادات حيوية وهى نتيجة نشاط إفرازى من الشغالة تمنع نمو البكتريا والفطريات، وأيضًا يحتوى على مواد تمنع انقسام الخلايا وبذلك يستخدم العسل كمادة مضادة للسرطان، وكذلك يحتوى العسل على مواد مضادة للفيروسات لذا يستعمل كمادة واقية من مرض شلل الأطفال.

تاريخيًا، كان العسل طعامًا مفضلا لدى معظم الناس، وفى كل العصور، حيث تشير برديات قدماء المصريين إلى استعمال العسل فى علاج الجروح، ولإدرار البول،

ولإراحة الأمعاء، وفى بردية سميث ذكر أن للعسل دورًا بارزًا كعنصر شفائى. وفى الأساطير الهندية القديمة تمثلت السماء (فيثو) التى تمنح الحياة للعالم فى شكل نحلة تقف على زهرة اللوتس وكان فى الهند الدواء الذى يهب السعادة للناس، ويحفظ الشباب مصنوعًا فى مجملة من العسل. ويقول الـ (ايورفيدا) كتاب الهند القديم إن حياة الإنسان يمكن إطالتها إذا حافظ الإنسان على وجبة معينة أهم عناصرها العسل واللبن. وفى اليونان القديمة يعتبر العسل أغلى منح الطبيعة، وكانوا يعتقدون بأن ألهتهم خالدة لأنها أكلت طعام الآلهة الذى كان يظن أنه يحتوى على العسل، ويتغنى «هوميروس» بمدح العسل وبخصائصه الممتازة وفى ملحمته الخالدة الإلياذة وصف كيف جهزت (أجاميد) شرابا منعشًا من العسل لمحاربى الأغريق، ويعترف فيثاغورث أبو علم الرياضات أنه عاش تسعين عامًا بفضل أكله للعسل وكان أبقراط الطبيب والفيلسوف القديم يتغذى على العسل باستمرار، وفى حفل عشاء بمناسبة عيد الميلاد بعد المائة لأحد أعضاء مجلس الشيوخ الرومانى سأله يوليوس قيصر عن السبب فى قوة صحته فأجاب: العسل من الداخل والزيت من الخارج، وأشار «بلينى» صاحب كتاب التاريخ الطبيعى إلى أن للعسل خواص شفائية ممتازة وخصوصًا فى علاج الجروح والخراجات وكتب (ديوسكوريدس) أن العسل يمكن استعماله بنجاح فى علاج أمراض الأمعاء والجروح المتقيحة والبواسير، وكان جالينوس الطبيب والفيلسوف والمجرب الأغريقى القديم، والذى تنسب إليه الأدوية الصيدلانية ذات المنشأ الطبيعى يعتقد أن العسل علاج نافع لكثير من الأمراض وخاصة كعلاج لحالات التسمم المختلفة ولأمراض القناة الهضمية. وكان ابن سيناء العالم الكبير ينصح بالعسل لإطالة العمر، وحفظ القدرة على العمل فى سن متأخرة، وقد اعتاد أن يقول إذا أردت أن تحتفظ بشبابك فأطعم العسل، وكان يعتقد بأن الأشخاص الذين جاوزوا الخامسة والأربعين يجب أن يأكلوا العسل بانتظام خصوصًا مع الجوز المسحوق لأنه غنى بالزيت، ويعتبر ابن سيناء أن للعسل خاصية الامتصاص وينصح باستعماله فى صورة لبخة مصنوعة من العسل والدقيق بدون ماء. كما

يستعمل العسل وزيت كبد الحوت. ويعتبر العسل جيدًا فى علاج الجروح المتقيحة.

العسل فى طب الشعوب:

● **فى الطب الشعبى الإنجليزى:** لعلاج قروح الجهاز الهضمى بكميات كبيرة بصورة مخففة لاسيما مع مغلى بذور الحلبة، كما يشرب مغلى النعناع وأزهار الليمون أو الكمون بعد تحلية العسل لمنع الأرق.

● **فى الطب الشعبى الروسى:** عصير الليمون مع العسل وزيت الزيتون يفيد فى أمراض الكبد والحوصلة المرارية، وعصير الفجل مع العسل يمنع تكون الحصى فى الحوصلة المرارية، كما أن له تأثيرا ضد الأرق حيث إن تناول ملعقة صغيرة صباحًا ومساءً تساعد على النوم الهادئ فى المساء، وفى حالات الأرق الشديد ينصح بتناول ملعقتين صغيرتين قبل النوم مباشرة.

● **فى إيطاليا:** محلول عسلى اسمه (أوركوزيو) ٤٠٪ عسل يفيد المصابين بالأمراض العصبية والخناق الصدرى وآلام الصدرى الحادة.

● **الطب الشعبى الأمريكى:** ثلاث ملاعق صغيرة من خل التفاح و ٢٠٠ جرام من العسل بمعدل ١ - ٢ ملعقة قبل النوم تسبب نومًا هادئًا. يقول الطبيب الأمريكى «جارفيس»فى كتابه (الطب الشعبى بين القديم والحديث): يستطيع العسل أن يسد كل ثغرة فى غذائنا، ونظن أن من يعرف قيمة العسل الغذائية سيأكل منه أكثر ممن لا يعرفها، وكل طبيب يعرف فعل العسل فى الجسم البشرى سيكثر من وصفه لجميع المرضى الذى يحتاجون إلى تحسين حالتهم الغذائية.

● **الطب الشعبى الصينى:** تعالج الخراجات والدمامل المؤلمة بعمل لبخة من العسل المخلوط بأوراق الشيح والثوم مع الخل كما تعمل عجينة من العسل ومسحوق اللوز وبذور الخوخ والمشمش لتنعيم الأيدى وشد الجلد المرتخى.

● **فى اليابان:** تعمل السيدات محاليل يدخل العسل فيها لغسل الأيدى وتنعيمها.

● وفى تذكـرة داود الأنطـاكى نصح باسـتعمال عسـل النحـل لعـلاج أمـراض الصفراء وتسمم الكبد:

العسل ممزوجًا مع النباتات الطبية:

يزيد العسل من فاعلية النباتـات الطبيـة ويقـوى مـن تأثيرهـا دون ضـرر لأنـه يستمد خواصها العلاجية منها.

● **مع الخردل والزئبق الأبيض:** لإزالة النمش.

● **مع القريص:** فى حالات نـزف الرحـم والأمعـاء والبواسـير لاحتوائـه علـى «فيتامين ك» يقول الأطباء الفرنسيون: إن القريص دواء ناجح ضد التهاب الأمعـاء الحاد والمزمن ومع العسل للبواسير.

● **مع البلوط:** لأمراض الرئة والمعدة والكبد. ومع حبة البركـة للربـو وأمـراض الصدر.

● **مع البصل:** لاحظ الرئيس ابن سيناء خاصيته العالية فى قتـل الميكروبـات وعصـير البصل والعسل والزنابق البيضاء دهان لمنع ظهور التجاعيد ولإزالتها إن وجدت.

● **مع الفجل:** لخشونة الصوت والسعال وطرد البلغم.

● **مع البابونج:** مطهر للجهاز الهضمـى والتنفسـى، مـهدئ للأعصـاب، مقـو للدم، فاتح للشهية واقٍ من نزلات البرد وآلام المغص العارضة.

● **مع الزعتر:** أكثر جالينوس وابـن سـينا مـن اسـتخدامه فـى عـلاج أمـراض المعدة والأمعاء كما يوصى به للحمى الروماتيزمية ولسوء الهضم والتهاب الحنجـرة وهو فعال جدًا فى حالات الإمساك وارتخاء عضلات الأمعاء كما يذيـب حصـوات الكلى، وبذلك يسهل خروجها.

● **نقيع أزهار البرسيم طارد للبلغم:** ومدر للبول، ويسـتعمل كلبخـة للحـروق والالتهابات، وهو علاج ناجع لالتهاب القصبة الهوائية وضيق النفس، يشرب دافئًا.

● **حافر المهر (حشيشة السعال)** وهى علاج ناجع ضد السعال مخلوطة مع المريمية.

● **الليمون:** عصير الليمون بالعسل دواء ناجع لارتفاع ضغط الدم، وله تأثير قوى على نزلات البرد، ومع العسل وزيت الزيتون لأمراض الكبد والحوصلة المرارية.

● **الزيزفون:** (التيلون) ناجع لأمراض الرئتين والكلى وشراب لمرضى الحصبة.

● **الخطمية:** ويوصى بها الرئيس ابن سينا لعلاج أمراض التهاب المسالك وأعضاء التنفس.

العسل فى تغذية الأطفال:

تناول العسل بانتظام يؤدى لزيادة أوزان الأطفال، ويحول دون تعرضهم للحصبة والتهاب الغدة النكفية، ونادرًا ما يصابون بالتهاب الأمعاء وينصح به للأطفال فى حالات الأنيميا، وحالات القىء، والعدوى بالأمراض، وفقدان الشهية بإضافة ١ - ٢ ملعقة صغيرة فى الغذاء اليومى للأطفال، ويستعمل العسل على نطاق واسع لتحلية الألبان، فهو مادة حلوة طبيعية غير مصنعة يتحملها معظم الأطفال، وهو يمد الجسم بالعناصر المعدنية وله تأثير ملين خفيف وطعم جميل علاوة على إسراعه للتمثيل الغذائى للكالسيوم لدى الأطفال ودوره الواضح للاحتفاظ بالماغنسيوم مما يساهم فى تحسين حالة النمو، العسل يستخدم لمنع تبول الأطفال فى الفراش، حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء الليل حتى يتعود الطفل على عدم التبول ليلاً.

● **منع التبول فى الفراش:** للصغار من ٢ - ٣ سنوات مقدار ملعقة صغيرة قبل النوم يهدئ الأعصاب، ويريح الكلى للكبار مع الماء الدافئ أو الحليب لوقايتهم من الاضطرار للنهوض فى ساعات الصباح المبكرة للتبول.

● **للعظام:** يساعد على تحسين نمو العظام والأسنان.

● **فى تغذية الرياضيين:** العسل يرفع مستوى الأداء، ويعطى سرعة استعادة النشاط العضلى والذهنى، ويعطى جهدًا أكبر وتعبًا أقل بتناول ملعقتى عسل كبيرتين قبل الاختبار بـ ٣٠ دقيقة، ومثله فى منتصف الاختبار تعطى القدرة على التحمل، وتناول ملعقة عسل صغيرة مع الفطور تؤدى لتحسن ملحوظ عند الذين يعانون نقص الطاقة.

● **تأثير على المعدة والأمعاء:** العسل المذاب فى الماء الدافئ قبل وجبتى الفطور والغذاء أو قبل الغذاء بساعتين أو بعده بثلاث ساعات، يزيل الأعراض المرضية للذين يشعرون بحرقان الجوف والتجشؤ والقىء، ويفتح الشهية ويزيل الحموضة، فهو علاج ممتاز للمصابين بقرحة المعدة والإثنى عشر، وفى حال عسر الهضم، وبسبب نقص الحموضة، يؤخذ قبل الأكل بمقدار ملعقة كبيرة، وعلى ذلك فإن العسل يستخدم كعلاج ممتاز للمصابين بقرحة المعدة وقرحة الإثنى عشر، حيث يزيل آلامها وينقص الحموضة ويرفع نسبة كل من الهيموجلوبين وعدد الكرات الدموية الحمراء والبيضاء، وهو جيد للمرضى المصابين بعسر الهضم.

● **تأثيره على الكبد:** له تأثير على مريض الكبد سواء استعمل بمفرده أم مع الأدوية العادية للعلاج حيث استخدم العسل بنجاح، لعلاج أمراض الصفراء وتسمم الكبد. ووجد أن استخدام عصير الليمون مع عسل النحل وزيت الزيتون يفيد فى حالات أمراض الكبد والحوصلة الصفراء.

● **تأثيره على التوتر العصبى:** أفاد محلول العسل ٤٠٪ حقنا بالوريد للمصابين بالأمراض العصبية، وفى حالات الوهن العصبى واضطرابات النوم، وحدة المزاج والكآبة والإدمان الكحولى.

● **تأثيره على الجهاز التنفسى:** استنشاق المحلول المائى للعسل ١٠٪ بواسطة جهاز رذاذ أعطى نتائج طيبة فى حالات جفاف الأنف والبلعوم والحنجرة، ويستخدم لإيقاف السعال ممزوجًا مع الزنجبيل وعصير ليمونة واحدة

ولعلاج السعال الديكى ملعقة صغيرة من عصير البصل المغلى مع العسل، ويؤخذ عدة مرات فى النهار واستعمل العسل بنجاح لعلاج الزكام ونزلات البرد مع عصير الليمون ولمرضى التهاب الحلق ينصح بعمل غرغرة بقليل من الخل الدافئ المضاف إليه عسل لكى يزول الالتهاب كما أن العسل يسرع شفاء الدرن الرئوى بسبب تأثيره المقوى.

● **تأثيره على القلب وضغط الدم:** يعمل العسل على تقوية القلب ويرفع الضغط المنخفض، وينصح بتناول العسل مع بذور السمسم ودقيق الصويا لتغذية الأعصاب فهذا يعتبر غذاء كاملاً للشباب.

● **تأثيره على تسممات الحمل:** ويعزى تأثيره الإيجابى على تسممات الحمل إلى تأثيره المهدئ وإدراره للبول، بالإضافة إلى احتوائه على الدهنيات الفسفورية (الفوسفوليبيدات).

● **تأثيره على الحروق:** ربط أو دهن أماكن الحروق والجروح والتسلخات بأشرطة من القماش المدهون بالعسل له تأثير إيجابى جدا.

● **تأثيره على الجلد وأمراض الجلد:** العسل غذاء ودهان للجلد أدى إلى تحسُّن ملحوظ فى حالات أمراض الجلد والوجه وتورم الأطراف، وينصح كثير من الأطباء باستعمال العسل وحده أو مخلوطًا بمواد أخرى مثل زلال البيض والقشدة الحامضية للمحافظة على الجلد وتقويته، فيصبح ناعمًا نضرًا بدون تجاعيد، نظرًا لتأثير العسل المغذى، وقدرته الشديدة على امتصاص الإفرازات الجلدية وقتله للجراثيم ويمكن استخدام ٣٠ جرامَ عسل + ١٥ سم^{٣} ماء جلوتيا لتشقق الشفاه وتشقق الجلد، ويعتبر العسل مع الجليسرين وعصير الليمون أو حامض الستريك من أحسن المواد لعلاج ضربة الشمس وتهيج الجلد كما استخدمت بنجاح لبخة العسل المخلوط بالدقيق لعلاج الخراريج السمكية التى تصيب الأكف والأقدام، كذلك استخدم بنجاح لعلاج التصبغ بالجلد والكف أو النمش الخليط الآتى: (٦ ملاعق صغيرة من العسل + ملعقة واحدة صغيرة من الجليسرين وأخرى من

عصير الليمون ويدهن الوجه بهذا المزيج بعد تنظيفه لمدة ساعة ثم يزال بالماء ويكرر عدة مرات).

● استخدم الخليط المكون بنسبة متساوية من العسل والجليسرين وعصير الليمون فى علاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد.

● استخدم مزيج العسل مع زيت الزيتون (١ : ١) لتدليك الشعر به مرة كل شهر لكى يحتفظ الشعر بلونه ولمعته على أن توضع الزجاجة فى ماء دافى قبل الاستعمال لكى يتجانس المزيج ثم ترج جيدًا ويدلك الشعر وبعد نصف ساعة يغسل الشعر بالشامبو.

● **لعلاج العيون**: استعمل العسل فى مراهم لعلاج التهاب الجفون، والملتحمة والتهاب وتقرح القرنية، وثبت أن العسل وحده دواء ناجح لالتئام جروح العين، واستعمل بنجاح فى دهان التهاب العين الناشئ عن انسكاب الماء الساخن، وثبت أن مرهم العسل يقلل عتمة البقع القديمة، ويذيب البقع المعتمة الجديدة. وهو ناجح ضد التقرح الدرنى للقرنية ولمعالجة التهاب القرنية الناشئ عن تناثر الجير واستعمل العسل بكثرة فى روسيا لعلاج التهاب القرنية العام، وعتميات القرنية الناتجة عن الإصابة بفيروس التهاب وجفاف الملتحمة.

● **فى علاج الجروح**: الضمادات الجافة والزيتية والرطبة والحاوية على مطهرات كيماوية تؤدى إلى عدم ترميم الجروح وتمنع تصريف المفرزات، كما قد تؤدى إلى تأثيرات سمية، بينما الضماد العسلى له تأثير إيجابى جدا ويؤدى إلى الشفاء العاجل حتى للجروح المتقيحة، حيث إن الجراثيم لا تستطيع أن تعيش وتنمو حيث يكون العسل، لأن العسل غنى بعنصر البوتاسيوم، وهذا يجتذب الرطوبة التى تحتاج إليها الجراثيم وتحرمها منها.

التأثيرات الضارة للتسخين والتخزين على مواصفات العسل

تأثير التسخين:

يلجأ الكثير من منتجى ومستهلكى العسل إلى تسخينه تحت درجات حرارة مختلفة بهدف إسالة العسل المتبلور وتحويله إلى عسل سائل. وتسخين العسل

يسبب زيادة درجة اللون وحدوث زيادة واضحة لمادة (HMF) كما يحدث فقد واضح للأنزيمات.

تبلور العسل يعتبر صفة طبيعية لبعض أنواع العسل ولذا فالعسل يمكن أن يكون متبلورًا وفى نفس الوقت طبيعيًا ولكن المشكلة حينما يلجأ بعض الناس لتسخين العسل للتخلص من هذه الخاصية (التبلور)، فإن التسخين يؤدى إلى فقد العسل للكثير من فاعلية المواد العلاجية الموجودة طبيعيًا فيه.

تأثيرات التخزين

● التخزين على درجة حرارة الغرفة: التخزين على درجة حرارة الغرفة فى أوعية داكنة من الألومنيوم أو البلاستيك أو زجاج بنى اللون هى أنسب الأوعية للتخزين وذلك لمدة تخزين ٦ أشهر تحت درجة حرارة الغرفة.

● التخزين على درجة حرارة ٣٠مْ: يسبب ذلك فقدا كبيرا فى نشاط الإنزيمات وزيادة واضحة لمادة (HMF) هذا بالإضافة إلى زيادة اللون.

يمكن أن نحافظ على قيمة العسل الغذائية وحفظ مكوناته فى أنسب صورة وذلك بتخزين العسل فى درجة حرارة الغرفة بعيدًا عن أشعة الشمس فى أوعية داكنة من الألومنيوم أو البلاستيك أو الزجاج الغامق، وعدم تعرضه للحرارة أو القيام بتسخينه تحت أى ظرف من الظروف وبذلك نستطيع أن نحافظ على العسل ووصوله إلى المستهلك بصورة جيدة.

طرق غش العسل والكشف عنها:

المقصود بغش العسل: هو أى تغير يطرأ على مواصفات عسل معين بالإضافة أو بالنقص أو بالتغير.

طرق غش العسل:

● الغش بإضافة الماء والسكريات (جلوكوز – فركتوز – سكروز)، إضافة العسل الأسود – النشا.

- التسخين والتخزين تحت ظروف غير مناسبة.
- تغذية النحل على محلول سكرى بغرض تخزينها فى الأقراص الشمعية.
- خلط العسل.

وهنا أحب أن أوضح للمستهلك أن الطرق البدائية للحكم على جودة العسل مثل حرق العسل وتجميده وغمس ملعقة فى العسل وسحبها إلى أعلى ومشاهدة اتصال أو انقطاع العسل المتساقط منها، أو غمس عود من الثقاب ومحاولة إشعاله أو إلقاء قطرة من العسل على الرمل ومشاهدة مدى تكور القطرة.. الخ، ليس لها أساس علمى لأنها تعتمد على نسبة الرطوبة فقط، وللحكم على جودة العسل ومطابقته للمواصفات القياسية يجب أن يكون ذلك فى مختبر علمى متخصص.

ونذكر هنا المواصفات القياسية للعسل فى كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية وكذلك طرق الاختبار المعمول بها فى السعودية.

المواصفات القياسية للعسل

أولا: المواصفات القياسية المعمول بها فى مصر

مشروع قرار بمواصفات عسل النحل

مجلس الوزراء:

بعد الاطلاع على إعلان الدستور الصادر فى ١٠ من فبراير سنة ١٩٥٣ وعلى المادتين ٥ ، ٦ من القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١ الخاص بمنع التدليس والغش المعدل بالقوانين رقم ٨٣ لسنة ١٩٤٨ و ١٠٣ لسنة ١٩٤٩ و ٥٢٢ لسنة ١٩٥٥ :

وعلى المادة ٣٦ من القانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية المعدل بالقانون رقم ١٤٣ لسنة ١٩٤٩ و ٩٥٦ لسنة ١٩٥٤.

وعلى ما ارتآه مجلس الدولة :

وبناء على ما عرضه وزير الصحة العمومية :

قرر

مادة ١ - عسل النحل المعروف بالعسل الأبيض وهو المادة السكرية التى ينتجها ويختزنها النحل من رحيق النباتات وتوجد منه الأنواع الآتية :

١ - عسل الخلايا : وهو العسل الطبيعى الموجود فى أقراص من الشمع ولا يحتوى على أى جسم غريب.

٢ - عسل مفروز: وهو العسل الذى نزع من شمعه.

٣ - عسل نقى : وهو العسل المفروز بعد تسخينه قليلا وبعد تعريض أقراصه للشمس أو معالجته بجهاز خاص.

٤ – عسل نحل عادى أو مغلى: وهو الناتج من عصير أقراص العسل المجزأة إلى أجزاء صغيرة أو بتسخين الأقراص إلى درجة عالية.

مادة ٢ – لا يجوز إضافة روائح عطرية أو مواد حافظة أو ملونة إلى عسل النحل.

مادة ٣ – لا يجوز استيراد عسل الخلايا أو بيعه أو عرضه أو طرحه أو حيازته بقصد البيع إلا إذا كان ناتجا من أقراص مبنية على أساس من شمع النحل النقى. ويشترط فى الأقراص أن تكون خالية من بيض النحل ويرقاته وأن تكون مغطاة طبيعيا بالشمع.

كما لا يجوز استيراد عسل النحل أو بيعه أو عرضه أو طرحه للبيع أو حيازته بقصد البيع مالم تحمل عبواته البيانات الآتية:

(أ) اسم الناتج طبقا كما هو مبين بالمادة الأولى.

(ب) اسم المنتج وعنوانه وعلامته التجارية إن وجدت وجهة الإنتاج والوزن الصافى.

ويحدد وزير التجارة والصناعة بقرار يصدره كيفية وضع البيانات المنصوص عليها فى هذا القرار.

مادة ٤ – يجب ألا تزيد درجة الرطوبة فى العسل المفروز على ٢٠٪ (عشرون فى المائة) والرماد على ٠,٣٪ (ثلاثة من عشرة فى المائة) والحموضة على عشر درجات والسكروز على ٣,٣٪ (ثلاثة وثلاثة من عشرة فى المائة).

مادة ٥ – تعتبر أنواع العسل مغشوشة فى الأحوال الآتية.

(أ) العسل المفروز المحتوى على رطوبة أو رماد بنسبة تتجاوز الحدود المبينة بالمادة الرابعة.

(ب) العسل المحتوى على مواد غريبة.

مادة ٦ – تعتبر أنواع العسل تالفة فى الأحوال الآتية:

(أ) إذا تجاوزت الحموضة الحد المبين فى المادة الرابعة.

(ب) إذا كانت ذات طعم خلى أو متغيرة فى خواصها الطبيعية.

مادة ٧ – تعتبر أنواع العسل ضارة بالصحة: إذا أضيفت إليها مادة سامة لأى غرض كان للحفظ أو كانت تحتوى على الأنواع السامة المعروفة باسم (داليبال).

مادة ٨ – على وزراء الصحة العمومية والزراعة والصناعة والمالية والاقتصاد والأوقاف والتموين كل فيما يخصه تنفيذ هذا القرار ويعمل به بعد ستة أشهر من تاريخ نشره فى الجريدة الرسمية.

صدر فى ١٤ رمضان سنة ١٣٧٥ رئيس مجلس الوزراء

٢٥ أبريل سنة ١٩٥٦

ثانيا: المواصفات القياسية السعودية لعسل النحل

١ - المجال

تختص هذه المواصفة القياسية بعسل النحل

٢ - التعاريف

١/٢ عسل النحل: المادة الحلوة التى ينتجها نحل العسل من رحيق الأزهار أو من إفرازات أجزاء نباتية حية بعد أن يقوم بجمعها وتحويلها ومزجها مع مواد خاصة ثم تخزينها فى أقراص شمعية.

٢/٢ عسل الزهر أو الرحيق: عسل النحل الذى يأتى أساسا من رحيق الأزهار.

٣/٢ عسل الندوة العسلية: عسل النحل المستمد أساسا من إفرازات الأجزاء النباتية الحية.

٤/٢ عسل القرص: عسل النحل الذى تخزنه شغالات النحل فى عيون أقراص العسل الخالية من الحضنة ويباع فى عيون أقراص مقفلة، وتكون الأقراص إما كاملة أو مقطعة.

٥/٢ عسل مفروز: عسل النحل الذى يحصل عليه بتعريض الأقراص الخالية من البيض التالف للنحل والمفتوحة العيون إلى الطرد المركزى.

٦/٢ عسل مضغوط: عسل النحل الذى يحصل عليه بضغط الأقراص الخالية من البيض التالف للنحل مع التعريض للحرارة المعتدلة أو بدون ذلك.

٣ - المتطلبات

يجب أن يتوافر فى عسل النحل ما يلى:

١/٣ أن يكون خاليا من الفطر والحشرات ومخلفاتها والبيض التآلف للنحل وحبيبات الرمل وغيرها من الشوائب.

٢/٣ أن يكون خاليا من أية نكهة غير مرغوبة أو روائح امتصت من مواد غريبة أثناء تحضير العسل أو تخزينه.

٣/٣ أن يكون خاليا من أى تخمر وألا يظهر عليه أى فوران.

٤/٣ ألا يكون قد عولج بالحرارة لدرجة تثبيط فاعلية الإنزيمات الموجودة فيه طبيعيا أو تقليل نشاطها.

٥/٣ أن يكون خاليا من أية مواد مضافة.

٦/٣ يجب أن يحتوى على فعالية لإنزيم الدياستيز لا تقل عن ٨ (حسب مقاس جوث) وبحيث لا يزيد الهيدروكسى مثيل فور فورال على ٨٠ مجم/كجم ماعدا الحالة التى يكون العسل فيها ذا محتوى إنزيمات طبيعية منخفضة (مثل الحمضيات) فيجب ألا تقل فعالية إنزيم الدياستيز فى هذه الحالة عن ٣ وبحيث لا يزيد الهيدروكسى مثيل فور فورال على ١٥ مجم/كجم.

٧/٣ ألا تقل النسبة المئوية للسكر المختزل الظاهر، محسوبا كسكر مختزل عما يلى:

١/٧/٣	عسل الزهر	٦٥٪
٢/٧/٣	عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر	٦٠٪

٨/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للرطوبة عما يلى:

١/٨/٣	عسل الخلنج (الكالونا) وعسل البرسيم	٢٣٪
٢/٨/٣	الأنواع الأخرى	٢١٪

٩/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للسكروز الظاهر عما يلى:

١/٩/٣	عسل الندوة العسلية وعسل الروبينيا لافندر وعسل البانكسيا ومنزيسيى ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر	١٠٪

٢/٩/٣ الأنواع الأخرى ٦٪

١٠/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء عما يلى:

١/١٠/٣ العسل المضغوط ٠,٥٪

٢/١٠/٣ الأنواع الأخرى ٠,١٪

١١/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للرماد عما يلى:

١/١١/٣ عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر ١٪

٢/١١/٣ الأنواع الأخرى ٠,٦٪

١٢/٣ ألا تزيد الحموضة على ٤٠ مليمكافئ حمض لكل ١٠٠٠جم عسل وألا يجرى أى تعديل للحموضة الطبيعية للعسل.

٤- التعبئة والنقل والتخزين

يجب اتباع ما يلى عند التعبئة والنقل والتخزين:

١/٤ التعبئة: أن يعبأ المنتج النهائى فى عبوات نظيفة جافة مناسبة ولا تسبب تغيرا فى صفات المنتج.

٢/٤ النقل والتخزين.

١/٢/٤ أن يتم النقل بطريقة تحفظ العبوات من التلف الميكانيكى والتلوث.

٢/٢/٤ أن يخزن بعيدا عن مصادر الحرارة والتلوث.

٥ - البيانات الإيضاحية

مع عدم الإخلال بما نصت عليه المواصفات القياسية السعودية رقم ١ «بطاقات المواد الغذائية المعبأة» يجب مراعاة ما يلي:

١/٥ لا يسمى العسل بأى من التسميات المذكورة فى البند ٢ إلا إذا كان متفقا مع الوصف المبين لكل منها.

٢/٥ تطلق تسميات العسل بالاعتماد على مصدره الزهرى أو النباتى وذلك عندما تكون معظم مكوناته مشتقة من هذا المصدر (أو المصادر) وكذلك عندما يكون للعسل الخصائص المميزة للنوع المعنى. كما يجوز تسمية العسل بالاسم الجغرافى أو الطبوغرافى للمنطقة عندما يكون منتجا ضمن حدود المنطقة المذكورة فى التسمية.

ويجوز وصف العسل الذى تتوافر فيه متطلبات هذه المواصفة بإحدى خصائصه الفيزيائية مثل «الكريمى» أو «المخفوق».

٣/٥ يجب أن يسمى العسل المعروض للبيع والذى لا تتوافر فيه المتطلبات المذكورة فى البنود ٢/٣، ٣/٣، ٤/٣، ٥/٣ «بعسل الخبيز» أو عسل نحل للصناعة.

٦ - الاختبار

١/٦ أخذ العينات

١/١/٦ يجب مراعاة ما يلى عند سحب عينات الفحص والاختبار وتجهيزها وتداولها:

١/١/١/٦ أن تسحب العينة بعيدا عن التيارات الهوائية والأتربة ما أمكن.

٢/١/١/٦ أن تكون أدوات سحب العينة وأوعية حفظ العينات نظيفة وجافة.

٣/١/١/٦ أن يراعى حماية العينات والمادة التى تسحب منـها العينـات والأدوات المستخدمة فى سحب العينات وعبوات حفظ العينات من أى تلوث.

٤/١/١/٦ تحفظ العينات فى عبوات زجاجية أو فى عبوات أخـرى مناسبة ذات أغطية محكمـة بحيـث لا تؤثـر فـى صفـات العينـة مـع مراعـاة مـلء العبوات تماما بالعينة.

٢/١/٦ حجم العينة.

تسحب العينات عشوائيا من الرسالة أو التشغيلة طبقا للجـدول رقـم (١) وفـى حالة احتواء الرسالة على عبوات من العسل مختلفة الدرجات تعتبر كـل درجـة رسالة قائمة بذاتها.

الجدول رقم (١)

حجم العينة التى تسحب من الرسالة

عدد العبوات فى الرسالة أو التشغيلة	عدد العبوات التى تسحب للعينة	
	عبوات زنة ٥٠٠ جم أو أكثر	عبوات زنة أقل من ٥٠٠ جم
٢٥ أو أقل	٣	٦
٢٦ - ١٥٠	٤	٦
١٥١ – ٥٠٠	٥	٩
٥٠١ أو أكثر	٧	١٢

٣/١/٦ طريقة سحب العينة.

١/٣/١/٦ العبوات زنة ٥٠٠ جم أو أكثر.

– يؤخذ كميات متساوية من المادة من عدة أجزاء (القمة – الوسـط – القـاع..) من كل عبوة من العبوات التى تم سحبها طبقا للجـدول رقـم (١) للحصـول علـى حوالى ٣٠٠جم وتمزج جيدا.

– تقسم العينة إلى ثلاثة أجزاء متساوية وينقل كل جزء إلى عبوات حفظ العينات وتقفل بإحكام وتحرز.

– ترسل إحداهما إلى المختبر لإجراء الاختبارات عليها وتحفظ الثانية لدى الجهة التى سحبت العينة والثالثة لدى المستورد أو المنتج أو التاجر أو من ينوب عنه.

٦/١/٣/٢ فى حالة العبوات التى يقل وزنها عن ٥٠٠ جم.

– تقسم العبوات عشوائيا التى تم سحبها طبقا للجدول رقم (١) إلى ثلاث مجاميع متساوية.

– تحرز عبوات كل مجموعة وترسل إحداهما إلى المختبر لإجراء الفحص عليها وتحفظ الثانية لدى الجهة التى سحبت العينة والثالثة لدى المستورد أو المنتج أو التاجر أو من ينوب عنه.

٦/١/٤ البيانات الخاصة بالعينة.

٦/١/٤/١ يرفق مع العينة تقرير يشتمل على البيانات التالية:

– مصدر الرسالة أو اسم الشركة المنتجة وعنوانها.

– المكان الذى شحنت منه الرسالة.

– مكان وتاريخ وصول الرسالة.

– نوع المنتج وحالته (الاسم – الدرجة (إن وجدت) – حجم العبوة أو وزنها.. الخ).

– عدد العبوات التى تشملها الرسالة.

– عدد العبوات التى تم سحبها للعينة.

– رقم التشغيلة أو مسلسل الإنتاج أو تاريخه.

– مكان وتاريخ ووقت سحب العينة.

- اسم القائم بسحب العينة وتوقيعه.
- اسم الجهة المرسل إليها العينة.

٦/١/٤/٢ تكتب البيانات التالية على كل عبوة من عبوات العينة:

- تاريخ سحب العينة.
- اسم القائم بسحب العينة وتوقيعه.
- رقم التقرير المرفق بالعينة.

٦/٢ طرق الاختبار.

تجرى الاختبارات طبقا للمواصفة القياسية السعودية رقم ١٠٢ «طرق اختبار عسل النحل».

٦/٣ الاختبارات.

تجرى على العينة الممثلة المأخوذة طبقا للبند ٦/١ جميع الاختبارات اللازمة لتحديد مدى مطابقتها لجميع بنود هذه المواصفة.

طرق اختبار عسل النحل

١ - المجال ونطاق التطبيق

تختص هذه المواصفة القياسية بطرق اختبار عسل النحل.

٢ - المراجع التكميلية

م ق خ المواصفات القياسية الخليجية (عسل النحل).

٣ - تجهيز العينات للاختيار

تجهيز عينات عسل النحل قبل إجراء الاختبارات عليها كما يلى:

١/٣ العسل السائل أو المصفى.

تمزج العينة الخالية من التحبب مزجا جيدا بالتقليب أو الرج، أما العينة المحببة فتوضع فى وعاء مقفل يوضع فى حمام ماء عند ٦٠°س دون غمر وتسخن لمدة ٣٠ دقيقة، وقد يتم التسخين عند ٦٥°س عند الضرورة حتى تسيل العينة، ويلاحظ ضرورة الرج بين حين وآخر. تمزج العينة جيدا بمجرد سيولتها ثم تبرد بسرعة، ويراعى عدم تسخين عينة العسل إذا كانت ستجرى عليها اختبارات تقدير الهيدروكسى ميثيل فورفورال أو تقدير فاعلية أنزيم الدياستيز. إذا كان العسل يحتوى على مادة غريبة مثل الشمع أو العيدان أو النحل أو أجزاء الأقراص الشمعية فتسخن العينة فى حمام ماء إلى درجة حرارة ٤٠°س، وتصفى جيدا من خلال قماش الجبن فى قمع محاط بماء ساخن.

٢/٣ عسل القرص

تقطع حافة القرص العلوية ويسمح للعسل بالانسياب من خلال منخل سلكى مقاس ٠,٥٠٠ مم^{٢}، وإذا مرت أجزاء من القرص أو الشمع عبر ثقوب المنخل

تسخن العينة كما فى بند (١/٣) وتصفى خلال قماش الجبن. وإذا كان العسل متحببا داخل الأقراص فيسخن حتى يسيل الشمع ثم يقلب ويبرد ويزال الشمع.

٤ - تقدير محتوى السكر المختزل

١/٤ الكواشف

١/١/٤ تعديل سوكسلت لمحلول فهلنج:

- محلول فهلنج أ: يذاب ٦٩,٢٨ جم من كبريتات النحاس خماسية جزيئات الماء (الوزن الجزيئى ٢٤٩,٧١) فى ماء مقطر ويكمل الحجم إلى لتر ويحتفظ بالمحلول لمدة يوم قبل المعايرة.

- محلول فهلنج ب: يذاب ٣٤٦ جم من طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم رباعية جزئيات الماء (الوزن الجزيئى ٣٨٢,٢٣) و ١٠٠ جم هيدروكسيد صوديوم فى ماء مقطر ويكمل الحجم إلى لتر ويرشح خلال اسبستوس مجهز.

٢/١/٤ محلول قياسى للسكر المحول (١٠ جم / لتر ماء):

يوزن بدقة ٩,٥ جم سكروز نقى ويضاف لها ٥ مل حمض هيدروكلوريك (حوالى ٣٦,٥٪ بالوزن حمض نقى) ثم يخفف بالماء حتى حوالى ١٠٠ مل. (يحتفظ بهذا المحلول الحمضى على درجة حرارة الغرفة لبضعة أيام حوالى ٧ أيام فى درجة حرارة ١٢ - ١٥ س أو ثلاثة أيام فى درجة حرارة ٢٠ - ٢٥ س) ويخفف الحجم بالماء المقطر إلى لتر (يظل هذا المحلول الحمضى ١٪ سكر محلول ثابتا بضعة أشهر).

يعادل قبل الاستعمال مباشرة حجم ملائم من هذا المحلول بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ١ ع (٤٠ جم/لتر) ثم يخفف حتى درجة التركيز المطلوبة (٢ جم/لتر) للاستخدام فى القياس.

٣/١/٤ كريم الألومينا

يحضر محلول مائى بارد مشبع من الشب (كبريتات الألومنيوم والبوتاسيوم المحتوى على ٢٤ جزىء ماء)، يضاف لذلك هيدروكسيد الأمنيوم مع التقليب المستمر حتى يصبح المحلول قلويا بالنسبة لورق عباد الشمس ثم يترك الراسب ليستقر ويغسل بالماء حتى يعطى ماء الغسيل اختبارًا ضعيفًا للكبريتات مع كلوريد الباريوم. يسكب الماء الفائض ويحتفظ بالكريمة المتبقية فى زجاجة مغلقة.

٤/١/٤ محلول أزرق الميثلين

يذاب ٢ جم فى الماء المقطر ويخفف الحجم إلى لتر.

٢/٤ الطريقة

١/٢/٤ تجهيز عينة الاختبار

يوزن بدقة حوالى ٢٥ جم من عينة العسل المتجانس وتنقل إلى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل، ويضاف ٥ مل من كريم الألومينا ويكمل بالماء المقطر حتى العلامة عند درجة ٢٠°س ثم يرشح. يخفف ١٠ مل من هذا المحلول بالماء المقطر إلى ٥٠٠ مل ويطلق عليه (العسل المخفف).

٢/٢/٤ ضبط محلول فهلنج المعدل

يضبط محلول فهلنج المعدل (أ) بحيث أن ٥ مل منه مأخوذة بدقة بالمص بعد مزجها مع حوالى ٥ مل فهلنج (ب) تتفاعل تماما مع ٠,٠٥٠ جم من السكر المحلول الموجودة في ٢٥ مل من محلول السكر المحول المخفف (٢ جم/لتر).

٣/٢/٤ المعايرة المبدئية

يجب أن يكون الحجم الكلى للمواد المتفاعلة عند إتمام المعايرة الاختزالية ٣٥ مل.

ويتم ذلك بإضافة حجم ملائم من الماء قبل بدء المعايرة (وحيث إن المواصفة القياسية لمنتج العسل تنص على ضرورة وجود أكثر من ٦٠٪ من السكر المختزل محسوبة كسكر محول، فإن المعايرة الأولية تكون ضرورية لتحديد حجم الماء الذى

يجب إضافته إلى العينة لتأكيد أن الاختزال قد تم عند حجم ثابت. ويحسب هذا الحجم من الماء الذى يجب إضافته بطرح حجم محلول العسل المخفف المستهلك فى المعايرة الأولية (ك مل) من ٢٥ ملى.

يضاف بممص ٥ ملى فهلنج (أ) إلى دورق ايرلنماير مخروطى سعة ٢٥٠ ملى ثم يضاف حوالى ٥ مل من محلول فهلنج (ب)، يضاف ٧ ملى ماء مقطر وقليل من مسحوق حجر الخفاف أو مادة أخرى ملائمة لتنظيم الغليان ثم يضاف بالسحاحة ١٥ ملى من محلول العسل المخفف. يسخن المزيج البارد حتى الغليان فوق شبكة معدنية ويحتفظ بحالة الغليان الهادئ لمدة دقيقتين، يضاف ١ ملى من محلول أزرق الميثلين المائى تركيز ٠,٢ والمحلول لا يزال عند درجة الغليان وتكمل المعايرة خلال فترة غليان كلية مقدارها ٣ دقائق وذلك بإضافات قليلة متكررة من محلول العسل المخفف حتى يزول لون الدليل. ويكون لون طبقة المحلول السطحية هو اللازم ملاحظته.

يسجل الحجم الكلى المستهلك من محلول العسل المخفف (ك ملى).

٤/٢/٤ التقدير

– تسحب كمية الماء اللازم إضافتها لجعل الحجم للمواد المتفاعلة عند نهاية المعايرة ٣٥ ملى وذلك بطرح قيمة المعايرة الأولية (ك ملى) من ٢٥ ملى.

– يضاف بالممص ٥ ملى من محلول فهلنج (أ) إلى دورق ايرلنماير مخروطى سعة ٢٥٠ مل ثم يضاف حوالى ٥ ملى من محلول فهلنج (ب).

– يضاف (٢٥ – ك) ملى ماء مقطر وقليل من مسحوق الحجر الخفاف أو مادة أخرى ملائمة لتنظيم الغليان ثم يضاف من السحاحة الحجم المحدد بالمعايرة المبدئية من محلول العسل المخفف ما عدا ١,٥ ملى. يسخن المزيج البارد حتى درجة الغليان فوق شبكة معدنية ويحافظ على حالة الغليان المعتدل لمدة دقيقتين.

– يضاف ١,٠ ملى من محلول أزرق الميثلين ٠,٢٪ والمحلول لا يزال بحالة الغليان وتكمل المعايرة خلال مدة غليان كلية مقدارها ٣ دقائق وذلك بإضافات قليلة متكررة من محلول العسل المخفف حتى يزول لون الدليل.

– يدون حجم المحلول العسل المخفف المستهلك (ح ملى)، ويجب ألا تختلف قراءة معايرتين متتاليتين بأكثر من ٠,١ ملى.

٣/٤ التعبير عن النتائج

$$ص = \frac{٢٥}{و} \times \frac{١٠٠٠}{ح}$$

حيث:

ص = عدد جرامات السكر المحول لكل ١٠٠جم عسل.

و = وزن عينة العسل (جم).

ح = حجم محلول العسل المخفف المستهلك فى التقدير (مل).

٤/٤ ملاحظات على طريقة الاختبار

يراعى أن يحدد حجم الماء اللازم لجعل حجم مخلوط المواد المتفاعلة الكلى ٣٥ ملى لكل عينة على انفراد من أجل دقة وثبات التقدير. وفى الجدول التالى بعض الحجوم النموذجية المتوقعة فى المعايرة المبدئية والزيادات المقابلة لها فى محتوى السكر المحول مع افتراض أن العينة المختبرة تزن حوالى ٢٥ جم:

محتوى السكر المحول (٪)	حجم الماء المقطر اللازم إضافته (مل)
٦٠	٨,٣
٦٥	٩,٦
٧٠	١٠,٧
٧٥	١١,٦

٥ - تقدير محتوى السكروز

٥/١ الكواشف

- تعديل سوكسلت لمحلول فهلنج (بند ٤/١/١).
- محلول قياسى للسكر المحول (بند ٤/١/٢).
- حمض هيدروكلوريك (٦,٣٤ ع).
- محلول هيدروكسيد صوديوم (٥ ع).
- محلول أزرق الميثلين (٢ جم / لتر).

٥/٢ الأجهزة والأدوات

- دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى.
- حمام ماء.
- ورق عباد الشمس.

٥/٣ الطريقة

- تجهيز العينة للاختبار كما فى بند ٤/٢/١ ثم يخفف ١٠ ملى من هذا المحلول ويكمل حجمه بالماء المقطر إلى ٢٥٠ ملى للحصول على محلول العسل لتقدير السكروز.

- ينقل ٥٠ ملى من محول العسل إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى ويضاف إليه ٢٥ ملى ماء مقطر. تسخن عينة الاختبار حتى درجة حرارة ٦٥°س على حمام ماء يغلى، يزال الدورق من فوق حمام الماء ويضاف إليه ١٠ ملى من حمض الهيدروكلوريك (٦,٣٤ ع).

- يترك المحلول ليبرد تلقائيا لمدة ١٥ دقيقة ثم تضبط حرارته بحيث تصبح ٢٠°س ويعادل بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ٥ ع مع استعمال ورق عباد الشمس كدليل. يبرد المحلول ثانية ويضبط الحجم ليصبح ١٠٠ ملى ويطلق على هذا المحلول (العسل المخفف).

- تجرى المعايرة كما جاء فى البنود ٤/٢/٣، ٤/٢/٤

٤/٥ التعبير عن النتائج

تحسب النسبة المئوية للسكر المحول (جرام سكر محول لكل ١٠٠ جرام عسل نحل) بعد التحول باستعمال المعادلة المذكورة فى بند ٤/٣ الخاصة بحساب النسبة المئوية للسكر لمحول قبل التحويل.

محتوى السكروز = (محتوى السكر المحول بعد التحويل - محتوى السكر المحول قبل التحويل) × ٠,٩٥

يعبر عن النتيجة بأنها: جرام سكروز / ١٠٠ جرام عسل نحل.

٦- تقدير نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز

٦/١ الكواشف

- محلول يود: ٠,٠٥ ع.
- محلول هيدروكسيد صوديوم: ٠,١ ع.
- حمض كبريتيك مركز.
- محلول ثيوكبريتات صوديوم قياسى: ٠,٠٥ ع.

٦/٢ الطريقة

- يوزن بدقة حوالى ١ جم من عينة العسل المجهزة فى دورق معيارى سعة ٢٥٠ ملى وتخفف بحوالى ١٥٠ ملى ماء. تمزج المحتويات جيدا ويكمل الحجم بالماء حتى ٢٥٠ ملى.

- ينقل بالمص ٥٠ ملى من محلول العسل إلى دورق سعة ٢٥٠ ملى له سدادة ويضاف ٤٠ مل محلول اليود، ٢٥ ملى محول هيدروكسيد صوديوم. يقفل الدورق ويحفظ فى الظلام لمدة ٢٠ دقيقة.

- تحمض المحتويات باستخدام ٥ ملى حمض كبريتيك وتعاير الزيادة من اليود بسرعة باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم القياسى.

- يجرى اختبار ضابط باستخدام ٥٠ ملى ماء بدلا من محلول العسل.

٣/٦ التعبير عن النتائج

النسبة المئوية التقريبية للجلوكوز بالكتلة (ك)

$$= \frac{(ح - ع) \times ٠,٠٠٤٥٠٢ \times ١٠٠ \times ١٠٠}{و}$$

حيث:

ح = حجم ثيوكبريتات الصوديوم المستهلك فى الاختبار الضابط.

ع = حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المستهلك فى معايرة العينة.

و = وزن العسل المستخدم فى الاختبار.

- النسبة المئوية التقريبية للفركتوز بالكتلة (ف) =

$$\frac{\text{النسبة المئوية التقريبية للسكريات المختزلة الكلية - ك}}{٠,٩٢٥}$$

- النسبة المئوية الحقيقة للجلوكوز بالكتلة (ك ١) = و - ٠,٠١٢ ف

- النسبة المئوية الحقيقية للفركتوز بالكتلة (ف ١) =

$$\frac{\text{النسبة المئوية التقريبية للسكريات المختزلة - ك ١}}{٠,٩٢٥}$$

- النسبة المئوية الحقيقية للسكريات المختزلة بالكتلة = ك ١ + ف ١

- نسبة فركتوز : جلوكوز = $\frac{\text{ف ١}}{\text{ك ١}}$

٧- تقدير الرطوبة

١/٧ الأجهزة

جهاز قياس معامل الانكسار (رفراكتومتر)

٢/٧ الطريقة

– يعين معامل انكسار عينة العسل باستعمال جهاز قياس معامل الانكسار عند درجة حرارة ثابتة (حوالى ٢٠°س). تحول القراءة إلى محتوى الرطوبة (كنسبة مئوية بالوزن) باستخدام الجدول الملحق أ.

– إذا أخذت القراءة عند درجة تختلف عن ٢٠°س تصحح القراءة إلى هذه الدرجة القياسية طبقا لتصحيحات درجة الحرارة التالية.

درجات الحرارة أعلى من ٢٠°س: يضاف ٠,٠٠٠٢٣ لكل درجة مئوية.
درجات الحرارة أقل من ٢٠°س: يطرح ٠,٠٠٠٢٣ لكل درجة مئوية.

٨ – التقدير الوزنى للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء

١/٨ الأجهزة

بوتقة زجاجية للترشيح يتراوح مقاس فتحاتها بين ١٥ – ٤٠ ميكرون.

٢/٨ الطريقة

– يوزن ٢٠ جم من عينة العسل لأقرب ١٠ مجم وتذاب فى كمية مناسبة من الماء المقطر عند درجة حرارة ٨٠°س وتمزج جيدا.

– يرشح المحلول خلال البوتقة الزجاجية التى سبق تجفيفها ووزنها وتغسل البوتقة جيدا بالماء الساخن (٨٠°س) حتى تصبح خالية من السكريات (اختبار موهر).

– تجفف البوتقة عند ١٣٥°س لمدة ساعة ثم تبرد وتوزن لأقرب ٠,١ مجم.

٣/٨ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتيجة كنسبة مئوية للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء (وزن/وزن).

٩ – تقدير الرماد

١/٩ الأجهزة والأدوات

– بوتقة حرق من البلاتين أو السيلكا.

– فرن حرق عند ٦٠٠°س.

٢/٩ الطريقة

– يوزن بدقة من ٥ – ١٠ جم من عينة العسل فى بوتقة الحرق معروفة الوزن وتسخن برفق فى فرن حرق حتى تسود العينة وتجف وبالتالى لا تتعرض للفقد نتيجة للفوران أثناء الحرق. ويجوز استخدام مصباح أشعة تحت الحمراء لتفحيم العينة قبل إدخالها إلى فرن الحرق وإذا لزم الأمر يجوز إضافة بضع قطرات من زيت الزيتون لمنع الرغوة.

– تحرق العينة بعد ذلك عند ٦٠٠°س حتى ثبات الوزن مع مراعاة تبريد العينة قبل وزنها.

٣/٩ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتائج كنسبة مئوية للرماد (وزن/وزن).

١٠ – تقدير الحموضة

١/١٠ الكواشف

– هيدروكسيد صوديوم ٠,١ ع (خال من الكربونات).

– دليل فينولفثالين متعادل: محلول ١٪ (كتلة/حجم) فى الايثانول المتعادل.

– ماء مقطر خال من ثانى أكسيد الكربون بالغلى ثم التبريد.

٢/١٠ الطريقة

– يوزن بدقة ١٠,٠ جم من عينة العسل وتذاب فى ٧٥ ملى ماء مقطر.

– تعاير عينة الاختبار باستعمال محلول هيدروكسيد صوديوم ٠,١ ع خال من الكربونات باستخدام ٤ – ٥ قطرات من دليل الفينولفثالين المتعادل. يجب أن يمكث لون نقطة التعادل مدة عشر ثوان. فى حالة العينات ذات اللون القاتم

يؤخذ وزن أقل من العينة كما يجوز استخدام مقياس الرقم الهيدروجينى كإجراء بديل وفى هذه الحالة تعاير العينة إلى الرقم الهيدروجينى ٨,٣.

٣/١٠ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتيجة كمليمكافئ حمض / كجم عسل وتحسب كمايلى:

الحموضة = ١٠ × ح

حيث:

ح = عدد مليلترات محلول هيدروكسيد الصوديوم ٠,١ ع المستخدم فى معادلة ١٠ جم من العسل.

١١ - تقدير فعالية إنزيم الدياستيز

١/١١ الكواشف

١/١/١١ محلول يود أساسى

يذاب ٨,٨ جم يود (درجة تحليلية) فى ٣٠ - ٤٠ ملى من الماء المحتوى على ٢٢ جم يوديد بوتاسيوم (درجة تحليلية) ويخفف بالماء إلى لتر.

٢/١/١١ محلول يود ٠,٠٠٠٧ ع

يذاب ٢٠ جم يوديد بوتاسيوم (درجة تحليلية) فى ٣٠ - ٤٠ ملى ماء فى دورق معيارى سعة ٥٠٠ ملى، يضاف إليه ٥,٠ ملى محلول اليود الأساسى ويكمل الحجم إلى العلامة، يحضر محلول طازج مرة كل يومين.

٣/١/١١ محلول الخلات المنظم، رقم هيدروجينى ٥,٣ (١,٥٩مول) يذاب ٨٧ جم خلال الصوديوم ثلاثية جزيئات الماء فى ٤٠٠ مل ماء ثم يضاف حوالى ١٠,٥ ملى حمض خليك ثلجى فى قليل من الماء ويكمل الحجم إلى ٥٠٠ ملى ويضبط الرقم الهيدروجينى للمحول عند ٥,٣ بواسطة خلات الصوديوم أو حمض الخليك حسب الضرورة وباستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجينى.

٤/١/١١ محلول كلوريد الصوديوم ٠,٥ مول

يذاب ١٤,٥ جم كلوريد صوديوم (درجة تحليلية) فى ماء مقطر سبق غليه ويكمل الحجم إلى ٥٠٠ مل، وتتوقف مدة حفظه على نمو الفطر.

٥/١/١١ محلول النشا

– تحضير محلول النشا: يستخدم نشا ذو قيمة للون الأزرق تتراوح بين ٠,٥٠ إلى ٠,٥٥ باستخدام خلية ١ سم وتقدر كما هو مبين فيما بعد. توزن كمية من النشا تكافئ ٢,٠ جم لا مائى ثم تخلط مع ٩٠ ملى ماء فى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ ملى ويسخن بسرعة حتى الغليان مع رج المحلول بقدر المستطاع والتسخين فوق شبك سميك يحتوى فى مركزه على طبقة من الاسبستوس. يستمر الغليان الهادئ لمدة ٣ دقائق ثم يغطى الدورق ويترك ليبرد تلقائيا إلى درجة حرارة الغرفة، تنقل المحتويات إلى دورق معيارى سعة ١٠٠ ملى، يوضع الدورق فى حمام ماء عند ٤٠°س حتى تصل درجة حرارة المحتويات إلى هذه الدرجة ثم يكمل الحجم حتى العلامة عند هذه الدرجة.

– طريقة تقدير قيمة اللون الأزرق للنشا: يذاب بالطريقة السابق ذكرها كمية من النشا تكافئ ١ جم من النشا اللامائى ويبرد ويضاف إليها ٢,٥ ملى من محلول الخلات المنظم ويكمل الحجم إلى ١٠٠ ملى فى دورق معيارى، يوضع ٧٥ ملى ماء فى دورق معيارى آخر سعة ١٠٠ ملى وكذلك ١ ملى حمض هيدروكلوريك ١ ع و ١,٥ ملى من محلول يود ٠,٠٢ ع، ثم يضاف ٠,٥ مل من محلول النشا ويكمل الحجم إلى العلامة ويترك فى الظلام لمدة ساعة ثم تؤخذ القراءة فى خلية ١ سم باستخدام مقياس طيف الضوء عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر مع استخدام محلول اختبار يحتوى كل المكونات ما عدا محلول النشا لضبط الجهاز وعندئذ تعطى قراءة مؤشر درجة الامتصاص قيمة اللون الأزرق.

٢/١١ الأجهزة والأدوات

– مقياس طيف الضوء (سبكترو فوتومتر) للقراءة عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر.

– حمام ماء يمكن ضبطه عند درجة حرارة (٤٠°س ± ٠,٢).

٣/١١ الطريقة

١/٣/١١ تجهيز عينة الاختبار

– يوزن ١٠,٠ جم من عينة العسل فى كأس سعة ٥٠ ملى ويضاف إليه ٥,٠ ملى من محلول الخلات المنظم مع ٢٠ ملى ماء لإذابة العينة، تذاب العينة تماما بتقليب المحلول البارد، يضاف ٣,٠ ملى من محلول كلوريد الصوديوم لدورق معيارى سعة ٥٠ ملى وتنقل إليه عينة العسل الذائبة ويكمل الحجم حتى العلامة (يراعى ضرورة إضافة المحلول المنظم إلى عينة العسل قبل ملامستها لكلوريد الصوديوم).

– يدفأ محلول النشا إلى درجة ٤٠°س ويؤخذ منه بالمص ٥ ملى تضاف إلى ١٠ ملى ماء على نفس درجة الحرارة وتمزج جيدا، يؤخذ بالمص ١ ملى من هذا المحلول ويضاف إلى ١٠ ملى من محلول اليود ٠,٠٠٠٧ ع، ويخفف بإضافة ٣٥ ملى ماء وتمزج جيدا، تؤخذ قراءة اللون عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر مع استخدام الماء كمحلول اختبار لضبط الجهاز وباستخدام خلية ١ سم.

– يجب أن يكون الامتصاص ٠,٧٦٠ ± ٠,٠٢٠ وإذا لزم الأمر يمكن التحكم بحجم الماء المضاف للحصول على درجة الامتصاص الصحيحة.

٢/٣/١١ تقدير درجة الامتصاص

– يؤخذ بالمص ١٠ ملى من محلول عينة العسل فى مخبار مدرج سعة ٥٠ ملى وتوضع فى حمام درجة حرارته (٤٠° ± ٠,٢)°س كما يوضع فى نفس الحمام دورق يحتوى على محلول النشا. بعد مضى ١٥ دقيقة ينقل بالمص ٥ ملى من محلول النشا إلى محلول العسل وتمزج ويبدأ تشغيل ساعة توقيت. يؤخذ ١ ملى من هذا المزيج على فترات متتالية كل خمس دقائق ويضاف إلى ١٠,٠٠ ملى يود ٠,٠٠٠٧ ع ويمزج ويخفف حتى يصل الحجم إلى ٣٥ ملى. تقاس درجة

الامتصاص مباشرة عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر وباستخدام خلية ١ سم. يستمر فى أخذ عينات بحجم ١ ملى فى الفترات الزمنية المتتابعة المذكورة وتقاس درجة امتصاصها حتى تصل درجة الامتصاص لأقل من ٠,٢٣٥.

٤/١١ التعبير عن النتائج

– توقع العلاقة بين درجة الامتصاص والزمن (بالدقائق) على ورق رسم بيانى.

– يرسم خط مستقيم على الأقل بين ثلاث النقط الأخيرة التى تم توقيعها على الورق لتعيين الزمن اللازم ليصل فيه امتصاص المزيج إلى ٠,٢٣٥.

– يتم قسمة ٣٠٠ على الزمن بالدقائق للحصول على رقم الدياستيز يعبر هذا الرقم عن فاعلية الدياستيز كمليلترات محلول النشا تركيز ١٪ الذى تم تحليله بواسطة الأنزيم الموجود فى ١ جم عسل خلال مدة ساعة على درجة حرارة ٤٠°س بحيث يكون رقم الدياستيز متطابق مع رقم مقياس جوث.

فعالية الدياستير – محول النشا (١٪) / جم عسل / ساعة عند ٤٠°س.

١٢ – التقدير الضوئى لمحتوى الهيدروكسى ميثيل فورفورال

١/١٢ الكواشف

١/١/١٢ محلول حمض البادبتيوريك

يوزن ٥٠٠ مجم حمض باربتيوريك وتنقل باستخدام ٧٠ ملى ماء إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى، وتوضع فى حمام ماء حتى تمام الذوبان ثم تبرد ويكمل الحجم حتى العلامة.

٢/١/١٢ محلول بارا – تولويدين

يوزن ١٠,٠ مجم بارا – تولويدين (درجة تحليلية) ويذاب فى حوالى ٥٠ ملى أيزوبروبانول مع التدفئة برفق فوق حمام ماء ينقل إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى مع الأيزوبروبانول ويضاف إليه ١٠ ملى حمض خليك ثلجى، تبرد المحتويات

ويكمل الحجم حتى العلامة بالأيزوبروبانول، يحفظ المحلول في الظلام ولا يستخدم قبل مرور ٢٤ ساعة على الأقل.

٣/١/١٢ ماء مقطر (خالٍ من الأكسجين)

يمرر غاز النيتروجين في ماء مقطر يغلى ثم يبرد بعد ذلك.

٢/١٢ الأجهزة والأدوات

- مقياس طيف الضوء: للقراءة عند موجة طولها ٥٥٠ نانومتر.

- حمام ماء.

٣/١٢ الطريقة

- يوزن ١٠ جم من عينة العسل وتذاب بدون تسخين في ٢٠ ملى ماء مقطر خالى من الأكسجين ثم تنقل إلى دورق سعة ٥٠ ملى ويكمل الحجم حتى العلامة (محلول العسل)، يجب إجراء الاختبار بعد التحضير دون تأخير.

- ينقل بالمص ٢,٠ ملى من محلول العسل إلى كل من أنبوبتى اختبار ويضاف لكل منهما ٥,٠ ملى محلول بارا - تولويدين ثم يضاف ١ ملى ماء إلى إحدى الأنبوبتين وللأخرى ١ ملى محلول حمض باربتيوريك ويرج كل من المخلوطين. ويعتبر محلول أنبوبة الاختبار المحتوية على الماء كمحلول ضابط، ويجب إضافة الكواشف دون تأخير وأن تنجز خلال حوالى ١ - ٢ دقيقة.

- تؤخذ قراءة العينة منسوبة للمحلول الضابط باستخدام مقياس طيف الضوء عند موجة طولها ٥٥٠ نانومتر باستخدام خلية بعدها ١ سم فور الوصول لأعلى قيمة.

٤/١٢ التعبير عن النتائج

مجم هيدروكسى ميثيل فورفورال / ١٠٠ جم =

$$\frac{\text{درجة الامتصاص}}{\text{سمك الطبقة}} \times ١٩,٢$$

ويعبر عن النتائج كمليجرامات هيدروكسى ميثيل فورفورال / كجم عسل.

ملحوظة: يمكن معايرة الطريقة باستخدام محلول قياسى من هيدروكسى ميثيل فورفور الدهيد وذلك بإذابة الهيدروكسى ميثيل فورفورال التجارى أو المحضر مخبريا باستخدام تركيزات قياسية من صفر - ٣٠٠ ميكروجرام باستخدام جهاز قياس طيف الضوء عند موجة طولها ٢٨٤ نانومتر وعندما يكون معامل الدقة = ١٦,٨٣٠.

المصطلحات الفنية TECHNICAL TERMS

امتصاص ..... Absorrance

فعالية الدياستيز ..... Diastase activity

قيمة اللون الأزرق ..... Blue value

محلول خلات منظم ..... Acetate buffer solution

معامل انكسار ..... Refractive Index

مقياس الرقم الهيدروجينى ..... PH – Meter

المقياس الضوئى الطيفى ..... Spectrophotometer

ملحق (أ)

تقدير محتوى الرطوبة

معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)	معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)	معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)
١,٥٠٤٤	١٣,٠	١,٤٩٣٥	١٧,٢	١,٤٨٣٠	٢١,٤
١,٥٠٣٨	١٣,٢	١,٤٩٣٠	١٧,٤	١,٤٨٢٥	٢١,٦
١,٥٠٣٣	١٣,٤	١,٤٩٢٥	١٧,٦	١,٤٨٢٠	٢١,٨
١,٥٠٢٨	١٣,٦	١,٤٩٢٠	١٧,٨	١,٤٨١٥	٢٢,٠
١,٥٠٢٣	١٣,٨	١,٤٩١٥	١٨,٠	١,٤٨١٠	٢٢,٢
١,٥٠١٨	١٤,٠	١,٤٩١٠	١٨,٢	١,٤٨٠٥	٢٢,٤
١,٥٠١٢	١٤,٢	١,٤٩٠٥	١٨,٤	١,٤٨٠٠	٢٢,٦
١,٥٠٠٧	١٤,٤	١,٤٩٠٠	١٨,٦	١,٤٧٩٥	٢٢,٨
١,٥٠٠٢	١٤,٦	١,٤٨٩٥	١٨,٨	١,٤٧٩٠	٢٣,٠
١,٤٩٩٧	١٤,٨	١,٤٨٩٠	١٩,٠	١,٤٧٨٥	٢٣,٢
١,٤٩٩٢	١٥,٠	١,٤٨٨٥	١٩,٢	١,٤٧٨٠	٢٣,٤
١,٤٩٨٧	١٥,٢	١,٤٨٨٠	١٩,٤	١,٤٧٧٥	٢٣,٦
١,٤٩٨٢	١٥,٤	١,٤٨٧٥	١٩,٦	١,٤٧٧٠	٢٣,٨
١,٤٩٧٦	١٥,٦	١,٤٨٧٠	١٩,٨	١,٤٧٦٥	٢٤,٠
١,٤٩٧١	١٥,٨	١,٤٨٦٥	٢٠,٠	١,٤٧٦٠	٢٤,٢
١,٤٩٦٦	١٦,٠	١,٤٨٦٠	٢٠,٢	١,٤٧٥٥	٢٤,٤

٢٤,٦	١,٤٧٥٠	٢٠,٤	١,٤٨٥٥	١٦,٢	١,٤٩٦١
٢٤,٨	١,٤٧٤٥	٢٠,٦	١,٤٨٥٠	١٦,٤	١,٤٩٥٦
٢٥,٠	١,٤٧٤٠	٢٠.٨	١,٤٨٤٥	١٦,٦	١,٤٩٥١
		٢١,٠	١,٤٨٤٠	١٦,٨	١,٤٩٤٦
		٢١,٢	١,٤٨٣٥	١٧,٠	١,٤٩٤٠