الباب الخامس

ثمار الليمون المالح المصرى (البنزهير)
المواصفات والمكونات ومحتويات الثمرة
والاستعمالات

نبات الليمون من العائلة البرتقالية وهو نبات شجرى ثمـارة مستديرة قشورها مرة وتوجد منه أنواع كثيرة منها الليمون الهندى مثل الجريـب فـروت والشـادوك والليمون الحلو البلدى والليمـون الأضاليـا والليمـون الرشـيدى والعجمـى والليمـون المالح المصرى (البنزهـير) ويلاحـظ أن كـل تلـك الأنـواع تشـترك فـى الخصـائص المشتركة بنسب متفاوتة إلا أننا سوف نتعرض بالتفصيل إلى الصنف الليمون المـالح المصـرى (البنزهـير) مـن حيـث المواصفـات والمكونـات وخصائصـه العلاجيـة واستخداماته المختلفة فى المنزل والتصنيع الغذائى.

وترجع كلمة بنزهير إلى اللغة الهيروغريفية أنها مكونه من مقطعـين الأول بـنز ومعناها سم والمقطع الثانى هير ومعناه مضاد فيكون اسم ثمرة الليمون البنزهـير أى الليمون المضاد للسموم.

مواصفات ثمار الليمون المالح المصرى البنزهير

وتعتبر ثمرة الليمون البلدى من أصغر ثمـار المـوالح حجمًا نسبيًا. أمـا شـكلها فكروى أو بيضاوى وقد يتواجد على نفس الشجرة. ويتزايد حجـم الثمـرة ووزنـها تدريجيًا عادة باكتمال نموها ويكون ذلك بعد عمـر لهـا يصـل إلى حـوالى ١٤٠ إلى ١٥٥ يومًا من بدء التزهير. ويثبت ذلك الحجم عندما تصل إلى قرابة المـائتى يومًـا بالغة نضجها ويكون وزنها فى تلك الآونة حوالى الثلاثين جرامًا.

ومن المعروف أن ثمرة الليمون من الفصوص ومحتوياتها تحميها قشرتها.

ـــ وتتركب هذه القشرة من طبقتين متلاصقتين:

(أ) الطبقة الخارجية وتعرف باسم فلافيدو (Flavedo) وتغطى بطبقة من الكيوتيكل بخلاياها وتنتشر بها الغدد الزيتية التى تمتلئ بمخلوط من الألدهيد المسمى «سترال» Citral وإليه يعزى معظم الرائحة العطرية بالزيت برغم أن نسبته لا تتجاوز ٤ - ٦٪ منها. أما كحول سترونيلال Citronellal وتربنين D-Limonine فتصل نسبتها معًا حوالى ٨٠ - ٩٠ من الزيت. ويستعمل زيت الليمون فى صناعة الروائح العطرية وأساسها «ماء الكلونيا» وفى صناعة صابون الزينة كما يستعمل فى صناعة بعض الحلوى لإعطائها النكهة بل والطعم بمرارته الرقيقة المرغوبة أحيانًا.

وتحتوى هذه الطبقة على المواد الملونة "Pigment" وهى تنتشر بغير نظام إلا أنها تتجمع فى أجسام دقيقة تعرف «بحوامل الألوان» "Chromatophores" وهذه الأخيرة تكون - بما تدركه العين من الإحساس - بلونها الأخضر الغامق الذى يوجد بالبلاستيدات الخضراء الموجودة بسيتوبلازم الخلايا مسببة «الكلوروفيل أ، ب» ثم يتحول تدريجيًا إلى اللون الأخضر الفاتح بدرجاته التى تسببها المواد الكاروتينية ثم يضمحل وتكون خاتمة القشرة بلونها الأصفر بتسلسل درجاته كلما اتجهت الثمار إلى النضج. هذا ويبلغ أقصاه عندما يكون عمر الثمرة حوالى ٢٠٥ إلى ٢٣٠ يومًا من بدء التزهير.

(ب) ويلى طبقة الفلافيدو طبقة « الألبيدو Albedo » والتى تتكون من خلايا برانشيميه غير منتظمة الشكل وبينها فراغات مما يجعل لهذه الطبقة قوامًا له اسفنجيته البسيطة. وهذه الطبقة لها قيمة من الناحية الكيميائية حيث أنها تحتوى على نسبة من البكتين تصل إلى حوالى ٢٠٪ منها. ومن الجدير بالذكر أن سمك القشرة يتناقص تدريجيًا بصفة عامة خلال عمر الثمرة وإن تعرض إلى الكثير من الذبذبات غير المنتظمة كلما توالت أيامها.

أما لب ثمرة الليمون فيتكون من الكرابل Carpels أى الفصوص.

ويغلف الفص بغشاء رقيق يضم بداخله الأكياس العصيرية الصغيرة الحجم المغزلية الشكل وينتشر حولها عدد قليل من البذور التى لا تزيد عن الخمس هذا - وتتصل الأكياس العصرية بجدار غشاء الفص بواسطة خيوط دقيقة مختلفة الأطوال ويتكون الكيس العصيرى من خلايا عديدة. أما بؤرة الزيت بدقتها المتناهية فتقع فى عمق مركز الخلية. وأثناء اكتمال نمو الثمرة يكون لها تحت ظروفنا المحلية أعلى نسبة وزنًا لمحتواها من العصير حيث يبلغ حوالى ٥٥ - ٦٠٪ ومن الثابت أن هذه النسبة تأخذ فى سبيلها للنضج انخفاضا تدريجيًا، وبين هذا وذاك اتضح أن قيمة تركيز أيون الأيدروجين بالعصير تنخفض تدريجيًا من ٥,٤ تقريبًا عندما كانت الثمار صغيرة السن ويتدرج انخفاضه حتى تصل إلى حوالى ٢,٧٥ فى الآونة التى خلالها اكتمل نموها وكانت نسبة الحموضة آنذاك حوالى ٧٪.

وعلى ما تم ذكره لا يوجد إنسان لا يدرك الأهمية الكبرى لثمرة الليمون.

ويؤكد القدامى ذلك - كما نحن مؤكدين أن فى قشرتها ما يريح الإنسان ويبعث فيه الرضا والراحة ونكهتها المحبوبة ورائحتها التى تنبعث من غددها الزيتية. أما عصيرها فله طعمه المرغوب فيه والمستحب بعد خلطة بنسبة من الماء ما يساعد على تبدد العطش وسريعًا ما يتراجع كذلك عند الشعور بقرابة الغثيان وخاصة فى المرىء ويمتنع القىء من معدته. ويؤكد الكثيرون أن فى هذا المخلوط من الماء والليمون من يلطف من ألم الصداع.

أما من الناحية الصحية للإنسان فقد يعانى من حالة فسيولوجية غير طبيعية تؤدى إلى ارتفاع قيمة الـ p^H وتنخفض قلوية الدم أو الأنسجة Acidosis وهنا - يكون فى تعاطى عصير الليمون ما فيه من انخفاض لقيمة الـ p^H أى ارتفاع حموضته نسبيًا مما يفيد الإنسان فى انضباط حالته سواء من ناحية سريان دمه أم أنسجته.

من الجدير بالمعرفة أن ثمرة الليمون المكتملة النمو تكون محتوية على كل مكوناتها الكيميائية والأنزيمية التى قدرت بالكثير وتتخذ من مختلف الخلايا والأنسجة وغيرها أجزاء الثمرة مكانًا لها حيث تتوافر لها القدرة على القيام بوظائفها الفسيولوجية دون أن تتداخل فى غيرها أو يتفاعل بعضها مع البعض الآخر.

ومع ذلك - فعندما يستخرج الإنسان العصير من الثمرة سواء بالضغط عليها أو تهشيمها فإن كل هذه المكونات قد تمتزج ببعضها البعض وقد تتفاعل من الناحية الكيميائية فينتج عن ذلك تغيرات غير مرغوب فيها قد يمسها الإنسان أو يلمسها من ناحية النكهة أو الرائحة بل واللون أيضًا.

أهم محتويات الثمرة: -

المكونات النيتروجينية Nitrogenous Constituents

ويتراوح ما تحتويه ثمرة الليمون من النتروجين ما بين ٠,١ - ٠,٢٪ من البروتينيات. ويتركز معظم هذه الكمية فى المواد الصلبة الذائبة الكلية فتصل النسبة المئوية فيها إلى ما يتراوح بين ٥ - ١٠ من هذه المواد. ومن المعروف أنه وإن كانت محتويات ثمرة الليمون ضئيلة فإنها تحتوى على نسب من البروتينات والببتيدات والفسوفاتيدات البسيطة وغيرها من الأحماض الأمينية.

الأحماض العضوية : Organic Acids

ترجع حموضة عصير الليمون إلى ما يحتويه من أحماض عضوية أكثرها نسبة حامض الستريك التى تزيد نسبته بالنسبة للمواد الذائبة الكلية إلى حوالى ٥٠٪ منها وبالغًا حوالى ٧٪ من العصير. كما سبق الذكر. أما أحماض الطرطريك والبنزويك والسكسنيك بل والاوكساليك والفورميك فنسبتهم ضئيلة.

العناصر المعدنية : Mineral Elements

لا تقل الأملاح المعدنية عن أهمية الفيتامينات. وترجع أهمية ثمرة الليمون البلدى - من الناحية الغذائية - إلى نسبة ما تحتويه من أملاح معدنية علاوة على

الفيتامينات وتسمى الأملاح المعدنية بالمواد الواقية لأنها تساعد على احتفاظ الجسم بصحته وحيويته حيث تعمل على تنظيم الحموضة فى جسم الكائن الحى. وبالرغم من أن ثمار أنواع الموالح المختلفة تحتوى على نسب متفاوتة مختلفة من الأحماض العضوية إلا أنها تترك أثرًا قلويًا بالجسم عند هضمها وتمثيلها حيث تتحلل الأحماض العضوية بالجسم إلى ماء وثانى أكسيد الكربون ورماد معدنى على حالة بيكربونات لعناصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم. وبذلك تعمل هذه الأملاح على معادلة الحموضة الزائدة.

هذا وتعمل بعض العناصر المعدنية مثل الحديد والنحاس كعامل مساعد لفعل بعض الأنزيمات ولولا وجودها لبطل فعل تلك الإنزيمات، ومن النتائج البحثية احتواء عصير الليمون البنزهير على هيئة أملاح للأحماض العضوية ذائبة فيه. أما عن الأملاح التى قد توجد على هيئة بلورات - مثل أكسالات الكالسيوم - ففى قشور ثمار الموالح ومنها الليمون البلدى ما تفاوتت نسبتها.

ويمكن أن نقول بصفة عامة أن العناصر المعدنية التى تكثر وجودها فى ثمار الموالح هى الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والكبريت والفسفور. كما توجد عناصر الحديد والنحاس والألومنيوم والمنجنيز وأخيرًا عنصر الأزوت.

هذا. وتكون الأملاح المعدنية هى الرماد الذى ينتج بعد احتراق المادة العضوية الكلية. وتختلف النسبة المئوية للرماد فى ثمرة الليمون البلدى فتتراوح بين ٠,٢٥ - ٠,٦٤٪ منها.

وتبين الدراسة محتوى الليمون المالح من العناصر مقدره بالمليجرام لكل مائة من الثمرة:

العنصر	التركيز	العنصر	التركيز	العنصر	التركيز
الصوديوم	٣,٠٠	البوتاسيوم	١٨٧,٠٠	الكالسيوم	٤٣,٠٠
الفوسفور	٢٢,٠٠	الماغنسيوم	١٢,٠٠	الكلور	٣,٠٠
الكبريت	١٠,٠٠	النحاس	٠,٠٤	الزنك	٠,١٧
الحديد	٠,٤٠	المنجنيز	٠,٠٥		

مركبات الفلافون : Flavenoids

عندما تتحد الفلافونات بجزئيات الكربوهيدرات تتكون الجلوكوسيدات منتجة الهيسبردين Hesperidin الذى له المرارة فى الطعم عند نهاية عمر ثمرة الليمون.

المركبات المرة : Bitter Constituents

على الرغم من تعدد البحوث التى أجريت على ثمار الليمون البنزهير فإن التركيب الكيميائى الفعلى للمكونات المرة وميكانيكية تكوينها فى أخريات عمرها مازالا غير معروفين تمامًا. فمن المتوقع أن هذه المكونات توجد فى قشرة الثمر ومحورها وغلاف فصوصها الرقيقين بحالة غير مرة الطعم. إلا أنه عندما تضغط هذه الأجزاء على الثمرة طلبًا للعصير يكون امتزاج هذه المكونات بأحماض العصير امتزاجًا كيميائيًا – غير معروف كنكهه – مكونة المركب المر أو المركبين المرى الطعم وهما ليمونين وأيزوليمونين Limonin & Isolimonin. هذا – وفى دراسة أخيره عرف أن حامض ليمونكسيك Lemonexic acid هو أحد أحماض عصير الليمون البلدى ويساهم فى طعمه المر. وبوجه عام فمن المؤكد أنه فى أخريات عمر الثمرة وخاصة عند حفظها تحت درجة حرارة غير مناسبة لها – يكون لعصيرها ذلك الطعم المر. ومن هذا فحفاظًا على سلامة الثمار عن حفظها يجب أن تكون درجة الحرارة ما يقرب من ١٠°م.

السكريات : Sugars

يحتوى عصير الليمون البلدى على نسبة من السكريات حوالى ١٪ منه. وأهمها السكريات الأحادية وأساسها الجلوكوز والفركتوز. أما السكريات الثنائية الدقيقة فأدناها السكروز. ومن المعروف أن السكريات تتواجد خلال جميع أطوار نمو الثمرة. وعلى الأخص عند نضجها. هذا - وتكون السكريات أكثر ارتفاعًا نسبيًا خلال الفترات الأولى من عمر الثمرة.

المواد البكتينية : Pectins

يتكون البكتين أثناء نمو الثمرة حيث تختلف نسبته بين قشرتها ولبها، ومن الثابت أنه قبل إكتمال نموها يكون على حالة بروتوبكتين Protopectin ثم يصبح حامض البكتيك Pectic acid وأخيرًا البكتين Pectin بنقائه الأبيض الزاهى اللون وعديم الرائحة وخاليًا من الطعم.

الفيتامينات : Vitamins

وهى مركبات عضوية يحتاج إليها الكائن الحى إنسانًا أو حيوانًا على السواء حيث يحتاج إلى مقادير ضئيلة لإتمام القيمة الغذائية وتعود عليه بالحفاظ على صحته.

وتقسم الفيتامينات إلى مجموعتين الأولى قابلة للذوبان فى الماء والثانية تذوب فى الدهون والزيوت. وحول عام ١٧٠٠ ثبت مؤكدًا أهمية ثمار الموالح ومنها ثمار الليمون فى علاج مرض الاسقربوط Scurvy. وحوالى عام ١٩٣٢ أمكن التوصل إلى ما تحتويه ثمار الموالح المختلفة الأنواع على حامض الأسكوربيك Ascorbic «أى فيتامين ج» الذى يقضى على هذا المرض فعلاً. وفى ثمار الليمون تصل نسبته حوالى ٦٠ ملليجرامًا لكل مائة سنتيمتر مكعب من عصيره وخاصة فى بداية عمر الثمرة واكتمال نموها ثم تأخذ فى الانخفاض تدريجيًا حتى نهاية عمرها.

المكونات غير العضوية : Inorganic Constituents

المكونات غير العضوية فى عصير ثمار أنواع الموالح المختلفة ومنها الليمون هى ما تعرف بالرماد. ويتكون هذا الرماد من الأملاح المتعادلة والكربونات المتنوعة. أى المختلفة – الناتجة عن انحلال أملاح الأحماض العضوية ولذلك يطلق عليها الرماد القلوى Alkali Ash هذا – ويكون عنصر البوتاسيوم حوالى ٦٠ - ٧٠ من الكاتيونات الكلية أى «الشق القاعدى» التى يحولها العصير. ومن المرجح أن

معظم ما يوجد من هذا العنصر يكون على صورة سترات البوتاسيوم الحامضية. أما معظم كل من الكالسيوم والماغنسيوم فيكون على صورة قابلة للذوبان فى الماء ممتزجًا مع البكتين. وهناك ما يثبت أن الكبريتات والكلوريدات والنترات والفوسفات هى بعض الأنيونات - أى الشق الحامضى - التى تتحد بجزء من كاتيونات عصير الليمون البلدى.

ومن ناحية أخرى فلا يخلو هذا العصير من نسبة من الكلور واليود والبروم فى صور أملاح إلى جانب البورات وإن كانوا بنسب ضئيلة للغاية. ولا غرابة فى أن عصير الليمون البلدى يحتوى على نسبة عالية من حامض البوريك الذى يصل إلى ٠,٣٣ ملليجرام لكل ١٠٠٠سم^{٣} من العصير.

وقد ثبت أن عناصر الألومنيوم والزنك والتيتانيوم متواجده بين مكونات عصير الليمون وأن كانت النسبة ضئيلة.

الإنزيمات : Enzymes

الإنزيمات هى عوامل عضوية مساعدة تصنعها الخلايا الحية فى لب ثمرة الليمون وهى من أهم مكونات أنسجتها الحية حيث تلعب دورًا للحفاظ على حياتها. ومن الناحية الكيميائية فإن الإنزيمات تنتمى إلى البروتينات. ومن البحوث التى أجريت على ثمرة الليمون للتوصل إلى طعمها وما يتطور فيها خلال أيام عمرها اتضح أنها تحتوى على عدد كبير وإن ضئُل من الأنزيمات. أهمها:-

بروتينيز Proteinase وبكتينسترين Pectinesterase وبروتوبكتينيز Protopectinase وبيروكسيديز Perosxidase واسيتيلسترين Acetylesterase وفوسفاتيز Phosphatase.

ولكل من هذه الأنزيمات خصائصه ومميزاته وأيونية الوسط الذى يؤثر فى صفات عصير الليمون البلدى.

وأهم الفيتامينات التى تعود بالأهمية إلى جسم الإنسان هو فيتامين «ج» "Vit G" الذى يعتبر من الضروريات فى البناء والمحافظة على المادة الرابطة لخلايا الجسم

المختلفة مثل الأنسجة المتباينة المترابطة والغضاريف والعظام والأسنان. كما يقوم فيتامين «ج» بدوره الأساسى فى تماسك الأنسجة الرابطة للأوعية الدموية وفى الجروح المختلفة وجدية التئامها وسرعتها.

طرق استخدام الليمون البلدى (البنزهير) فى العلاج

١ - **لطرد الديدان من الأمعاء:** تهرس ليمونه كاملة بجميع محتوياتها وتنقع فى الماء لمدة ساعتين، تعصر الليمون بعد ذلك فى النقيع ويصفى ويضاف إليه العسل ويشرب قبل النوم، تكرر العملية إذا لزم الأمر.

٢ - **لمعالجة احتقان الكبد:** تقطع ثلاث ليمونات، تغمر فى الماء المغلى مساءًا ثم يشرب هذا الماء صباحًا على الريق.

٣ - **لعلاج السمنة:** ينقع قليل من الكمون فى ماء مغلى مع ليمونه مقطعة ويترك طوال الليل ويشرب صباحًا على الريق.

٤ - **لعلاج انتفاخ المعدة والأمعاء:** يؤخذ ٥ - ١٠ نقط من عصير الليمون وتمزج مع قليل من العسل وتؤخذ فى جرعات.

٥ - **لتنقية الدم:** يشرب حوالى ١٠٠ جم من عصير الليمون يوميًا.

٦ - **لوقف نزيف الأنف (الرعاف):** تسد الأنف بقطعة من القطن المبللة بعصير الليمون.

٧ - **لعلاج السعال:** توضح ليمونه فى ماء يغلى على النار لمدة عشرة دقائق يلين فيها جلد الليمونة ويصبح مرنًا تخرج الليمونه وتقطع نصفين، وتعصر بعد ذلك ويصفى العصير فى كوب بارد نحو ملعقتين من الجلسرين ويملأ بقية الكوب بالعسل ويمزج الخليط جيدًا، ويؤخذ من هذا الشراب ملعقة صغيرة فى حالة التهاب القصبة الهوائية.

٨ - **لعلاج حالات نوبات السعال المزعجة أثناء الليل:** تؤخذ ملعقة صغيرة قبل النوم وتؤخذ مثلها أثناء الليل، أما فى حالات السعال الشديدة جدًا، فيؤخذ

من الشراب ملعقة صغيرة فى الصباح بعض النهوض من الفراش مباشرة، وثانية قبل الظهر وثالثة عند العصر ورابعة قبل العشاء وخامسة قبل النوم على أن يخفض عدد الجرعات بنسبة ما يظهر من تحسن.

٩ - **لإزالة النمش والزيوانات من الوجه:** يرطب الوجه مساءًا بالماء الساخن (الدافئ) ثم يطلى بمزيج متساو من عصير الليمون والجليسرين وكحول الايثايل وفى الصباح يرطب الوجه مرة أخرى بالماء الدافئ ثم تعصر الزيوانات بين الإصبعين بقطعة من القطن وتكرر العملية هذه لمدة أسبوع.

١٠ - والليمون مفيد جدًا للبشرة خاصة البشرة الدهنية لأنه ينظفها ويغذيها ويجعل أنسجتها تشتد وتتماسك. كما أ نه فعال ضد المسامات الكبيرة. ولعمل قناع من الليمون تعصر ليمونه، ويمزج عصيرها ببياض بيضة مخفوقة جيدًا ثم تغسل البشرة أكثر من مرة.

منتجات ثمرة الليمون البلدى :

يستخرج من ثمرة الليمون البلدى بعض المنتجات أهمها:-

أولاً: زيت الليمون :

من أهم المنتجات التى نستخرجها من الليمون البلدى ما يلى:

زيت الليمون:

مما ذكر إن قشرة الليمون فى الطبقة الخارجية مكتظة بالغدد الزيتية المليئة بالعديد من مكوناتها الكيميائية المختلفة.

وتوجد عدة طرق لإنتاج زيت الليمون من تلك الغدد الدقيقة من أهمها:-

١ - طريقة الاستخلاص بالمذيبات:

وهذه الطريقة من الطرق القديمة التى مازالت تستعمل حتى الآن أزهار الليمون أو مبشور ثمارها كما هو متبع فى أزهار الياسمين والنارنج وغيرها.

ويكون ذلك بنشر الأزهار أو مبشور الثمار على ألواح من الدهن الخاص النقى ويكون النشر عليها مرات لحين تشبعها بالزيت.

ولكى نفصل الزيت عن الدهن نذيب المخلوط فى كحول الايثايل تحت درجة حرارة حوالى ٤٠°م حيث تجرى عملية التقطير تحت تفريغ هوائى. هذا ويعتبر زيت الليمون بهذه الطريقة من أروع صفاته التى يجرى إنتاجها.

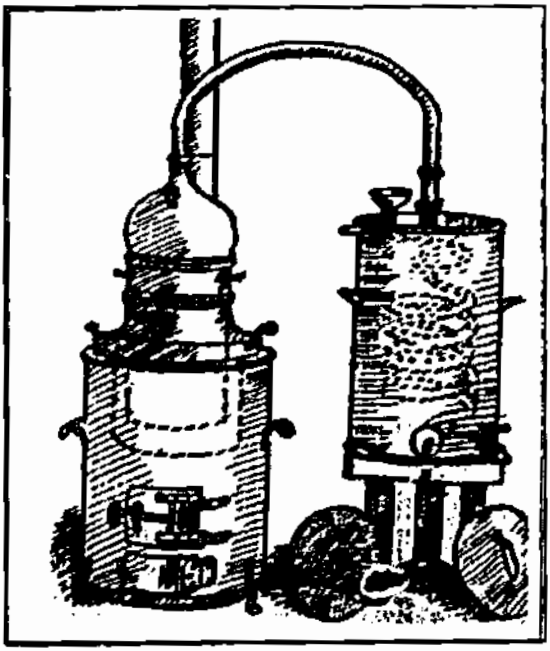
٢-الطريقة الميكانيكية :

ولها طرق متعددة وأكثر الطرق انتشارًا هى عملية البشر. وتستعمل المبشرة المعدنية أو البلاستيكية التى لا يتجاوز قطرها الخمسة وعشرين سنتيمترًا. وينتشر على هذه المبشرة من داخلها أسنان دقيقة تساعد على تمزيق الغدد الزيتية دون الإضرار بقشرة الثمرة حفاظًا على استعملها فى غير ذلك صناعيًا. وسريعًا ما ينزلق الزيت إلى قاع المبشرة حيث يستقبلها وعاء بعد مروره بمرشح دقيق عازلا أى خلايا. ومن المؤكد أنه برغم ذلك فإن الزيت يكون مختلطًا بنسبة ضئيلة للغاية من الرطوبة وللتخلص منها تمامًا يتم الخلط بكحول الايثايل ثم بإجراء عملية التقطير تحت تفريغ هوائى ما يؤكد نقاء الزيت تمامًا.

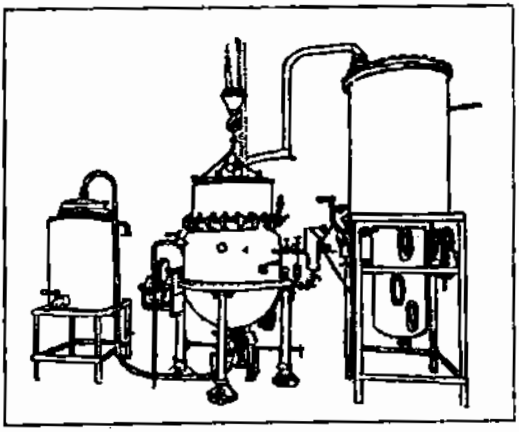
٣-طريقة التقطير :

وفيها تجرى عملية تقطير زهور الليمون لاستخلاص زيتها عن طريق التطاير مع بخار الماء باستخدام جهاز يعتمد على وحدة زجاجية تحت تفريغ هوائى كما يعتمد على درجة حرارة منخفضة نسبيًا حوالى ٦٠°م حفاظًا على حساسية نكهة الزيت وجودتها وخلوها من الرطوبة.

ومن المؤكد أن الطريقة الأخيرة المستعملة فى استخلاص الزيت من الغدد الزيتية لم يكن له الصفات المطلوبة من حيث اللون أو الرائحة.



جهاز تقطير بدائى



بعض نوعيات أجهزة التقطير العادية

ثانيًا: البكتين :

لقد ذكر محمود عبد القادر الشيتى أنه قام بإجراء تجارب على استخراج البكتين من أنواع ثمار الموالح وكان منها الليمون الهندى والجريب فروت والبرتقال الشاموتى والليمون الأضاليا وأخيرًا الليمون البنزهير أى البلدى وبالرغم من رقة سمك قشرتها نسبيًا فقد أمكنه آنذاك فى الستينات الحصول على بعض البكتين الممتاز النقى الأبيض اللون الذى لم يكن له طعمًا ولا رائحة. وقد تمكن فى تلك الآونة الحصول على عينات منه - وبرغم ضآلتها إلا أنها أكدت صفاتها الطبيعية والكيميائية.

الخطوات المتبعة لإنتاج البكتين :

١ - بشر ثمار الليمون للتخلص من غددها الزيتية ثم قطعها لنصفين ثم عصرها.

٢ - يفرم القشر ثم يوزن.

٣ - يوضع ٢ كيلو جرام من القشر المفروم فى المكثف الزجاجى ثم يغمر بلترين من كحول الايثايل. ومع الحذر يوضع على موقد كهربائى حتى يغلى المخلوط من ٦ - ٨ مرات لمدة ٢٠ دقيقة مع التأكد من الغمر.

٤ - يضاف إلى المخلوط لتر من الماء المقطر ثم يغلى مدة مماثلة.

٥ - يوضع المخلوط فى الأوتوكلاف لمدة ساعة تحت درجة حرارة ١١٠ م.

٦ - يضغط المخلوط فى مصفاة ثم مرشحًا حتى يصير السائل رائقًا.

٧ - يضاف إلى السائل حامض الأيدوكلوريك المركز بنسبة ٧ سم^{3} لكل لتر من المرشح فتترسب الكتلة.

٨ - تصفى الكتلة فوق سطح القماش النقى فيترسب البكتين.

٩ - من الأهمية أن يغسل البكتين المترسب مرات عديدة بكحول الايثايل للتأكد من إزالة أثار الحموضة.

١٠ - يغسل البكتين بالايثير ويجفف بمجفف تحت تفريغ هوائى.

١١ – يحفظ البكتين الجاف الناصع البياض بعيدًا عن الرطوبة.

ثالثا: عصير الليمون البلدى:

يعتبر الليمون البلدى أكثر من غيره من أنواع الموالح المختلفة من ناحية الحساسية العالية حيث بمجرد عصيره وتعرضه للجو يتغير طعمه المرموق نسبيًا وتتزايد غضاضيته بتزايد مدة تركه وخاصة ما لم يحفظ فور استخراجه من الثمار وتحت درجة حرارة حوالى خمسة مئوية لحين سرعة التصرف فيه. وعلاوة على ذلك فعلينا أن نضع فى اعتبارنا عند استهلاكنا اليومى ضرورة سرعة احتفاظ العصير – بقدر الإمكان على محتواه من حامض الاسكوربيك أى فيتامين «ج» وبدراسة هذا العصير عند حدوث طعمه الغض اتضح أن ذلك يعود إلى سرعة تحلل مادة الليمونين "Limonin" السابق ذكرها عند ذكر مكونات زيت الليمون نتيجة مادة اللاكتون Lactone ذات الطعم غير المرغوب.

خطوات إنتاج وحفظ عصير الليمون :

١ – تغسل الثمار المكتملة النمو بعد فرزها والتخلص من العفن منها أو المصابة بالآفات.

٢ – تبشر القشرة الخارجية للتخلص من الغدد الزيتية حرصا على عدم مساس العصير بالزيت الطيار ومكوناته الكيميائية غير المرغوبة فى خواص العصير وخاصة عند تخزينه.

٣ – تقطع الثمار إلى نصفين ثم تعصر بآلات خاصة مصنعة من المطاط حرصًا على عدم تمزق بقايا الخلايا الزيتية إن وجدت آثارها فيكون فى الزيت ما يتسبب فى طعم العصير غير المرغوب.

٤ – يصفى العصير بشاش ضيقة ذى ثقوب دقيقة لفصل جميع الأجزاء الصلبة والبذور العالقة به فيكون رائقًا، هذا – ويكون استقبال العصير فى أوعية من الزجاج أو المعدن المطلى بمواد عازلة للأحماض.

وهناك طريقتين لإنتاج وحفظ العصير هما : -

الأولى:

١ - إضافة مركب بكتينول - م - (Pectinol - M) بنسب ٢٥ جم لكل لتر من العصير ثم ترفع درجة حرارة المخلوط إلى ٤٠°م لمدة ١٠ دقائق حيث تقوم هذه المادة التى تحتوى على إنزيمات خاصة بدورها فى تحويل المركبات الكيميائية المعقدة إلى مركبات بسيطة الأمر الذى يساعد على شفافية العصير وخلوه من المواد العالقة.

٢ - ثم يضاف للعصير المصفى جيدًا مادتى كربونات الكالسيوم بنسبة ٠,١٥ جرامًا لكل لتر علاوة على ميتابيسلفيت البوتاسيوم بنسبة ٠,٣ جرامًا لكل لتر.

٣ - يبستر العصير بستره سريعة على درجة حرارة ٩٠°م لمدة دقيقة واحدة.

٤ - تعبأ الزجاجات الملونة بالأسود أو الأخضر فورًا مع فراغ معقول ثم تقفل بالكبسول غير المعدنى.

٥ - تبرد الزجاجات بالماء تبريدًا فجائيًا لمدة عشرة دقائق ثم تحفظ بعد تجفيفها هذا وقد أمكن باتباع هذه الطريقة الحفاظ على عصير الليمون بطعمه ولونه المميزين وحفظه لمدة عام تقريبًا تحت درجة حرارة لا تتجاوز ١٥°م.

الثانية :

١ - تضاف مادة بنزوات الصوديوم للعصير بنسبة جرام واحد لكل لتر منه.

٢ - يرشح العصير ثم يعبأ فى زجاجات غامقة اللون على أن يراعى السماح لها بفراغ لتمدد حجم العصير.

٣ - تقفل الزجاجات بسدادات غير معدنية بلمس العصير.

٤ - تعقيم الزجاجات فى وعاء من الماء الذى يغلى لمدة نصف ساعة.

٥ – ترفع من الوعاء وتترك فى الجو العادى حتى تستقر درجة حرارتها ثم تجفف وتحفظ فى مكان بعيدًا عن الضوء المباشر والحرارة. ويستحسن لإطالة مدة حفظها أن توضع فى غرفة تبريد درجة حرارتها ٥°م.

رابعًا : تحليل ثمرة الليمون :

توجد طرق كثيرة لتحليل الليمون وسوف نعرض منها طريقتين:

الطريقة الأولى :

١ – تختار الثمار الناضجة المتوسطة الحجم الخالية من العطب ثم تغسل جيدًا.

٢ – تسلق الثمار فى الماء المغلى وتختلف مدتها. ففى حالة الغرض من استهلاكها السريع يكون غليها لمدة ١٥ – ٢٠ دقيقة تقريبًا، أما فى حالة الرغبة فى استهلاكها بعد ٤ – ٦ شهور فيكتفى بغليها لمدة خمسة دقائق.

٣ – ثم ترص الثمار فى عبوات غير معدنية وتغمر بمائها السابق غليه بعد ما يذاب فيه ملح الطعام بنسبة ٤٪ مع الاكتفاء بثلثى حجم المحلول.

٤ – يضاف عصير الليمون إلى العبوات مغطيًا سطح الثمار – هذا – وقد يرص فوقها قرون الفلفل الحريف فى حالة الرغبة فى ذلك.

٥ – فى حالة زيادة مدة حفظها لعدة شهور تكون تغطية الثمار بالقشور التى جرى عصرها ثم يحكم غلق العبوات وحفظها فى مكان مناسب.

الطريقة الثانية :

١ – تختار الثمار الناضجة الكبيرة الحجم وتغسل جيدًا بعد التأكد من خلوها من إصابات أو تشوهات.

٢ – تشق الثمار إلى قطعتين متعامدتين عميقتين غير متكاملين على أن يظلا متصلين من القاعدة.

٣ – يخلط ملح الطعام والعصفر والحبة السوداء بنسبة ٥: ١٠: ١ من المخلوط حجمًا.

٤ – يملأ وسط الثمار بالمخلوط ثم ترص بإحكام فى الإناء غير المعدنى المعد للتخليل.

٥ – تغطى الثمار – حسب الرغبة – بغمرها بعصير الليمون أو بالخل المخفف بالماء.

٦ – يضغط على الثمار ويوضع قشرها على سطحها ويحكم الغطاء جيدًا ثم يترك الإناء فى مكان جاف مجدد الهواء حتى تتم عملية التخليل التى لا تقل مدتها عن ستة شهور.