

الباب الحادى والعشرون

منتجات الموالح : تمهيد ، المنتجات الرئيسية لسكن من الثمار السكاملة والأجزاء
الثرية واللب والأزهار والأوراق والسوق

منتجات الموالح

تمهيد :

ليست الموالح قديمة العهد فى مصر قدم غيرها من الفاكهة الأخرى كالتين والزيتون والبلح والرمان ، ولعل الأترج أقدم الحمضيات عمداً بمصر إذ يغلب زراعته فيها منذ خمس وثلاثين قرناً أيام العائلة الثامنة عشر بطيبة ، ثم أدخلت زراعة النارج والليمون بعد القرن التاسع والبرتقال خلال القرن السادس عشر أو قبل ذلك بقليل ، واليوسفى فى القرن التاسع عشر فى عهد المغفور له محمد على باشا الكبير ، ويرجع الفضل الأول فى استيراد كثير من الحمضيات النامية محلياً إلى أفراد الأسرة العلوية الكريمة ، وبعض الهواة كالمفشاوى باشا ، وبعض الهيئات الزراعية كجمعية فلاحه البساتين باسكندرية وقسم البساتين التابع لوزارة الزراعة بالجيزة .

وقد بدأ النوسع التجارى فى زراعة الموالح بمصر فى عام ١٩٣٠ بسبب ارتفاع سعر ثمارها وشدة الطلب عليها ، وكبر مقدار الوارد منها وتنبه الفلاح المصرى إلى أهمية تعدد موارده الزراعية لانحطاط ثمن القطن فى ذلك الوقت ، ولم يتجاوز مساحة المزروع منها وقتئذ عن اثنى عشر ألف فداناً ، فى حين أنها بلغت فى عام ١٩٣٩ نحواً من ثلاثين ألفاً ، ولا يزال المولى فى إكثار الموالح محلياً هو كفاية حاجة الاستهلاك الطازج ، ولا توجد فى الواقع صناعة زراعية منتظمة تقوم باستغلال الجزء الزائد منها عن حاجة الاستهلاك أو التالف من محصولها .

وتنحصر أهم المنتجات المحلية المحضرة من ثمار الموالح فى تقطير أزهار والبايب البرتقال والنارج ، وتسكير وتخليل قشور البرتقال والنارج والنفاش ، وتخليل ثمار الليمون وصناعة شراب من عصير البرتقال والليمون ، ومرملاد من قشور معظم أنواعها ، ومشروبات مرطبة من عصير الليمون والسكباد ، وهى صناعات منزلية أو تجارية ضيقة النطاق ، ولعل عذونا فى عدم التوسع

الصناعى فى هذه الناحية ، واضح إذ يرجع إلى ارتفاع ثمنها نسبيا عما تتطلبه الحاجة الصناعية مع انخفاض مستوى المعيشة فى مصر مما يزيد ضيق مجالها .

المنتجات الرئيسية :

نورد فيما يلى المنتجات الرئيسية للذوالح على أساس أجزائها النباتية المختلفة وهى :

أولاً - التمالة الطرية : وتندصر أهم منتجاتها فيما يأتى :

- ١ - المرملة : وتستخدم فى ذلك ثمار النارنج والبرتقال والجريب فروت .
- ٢ - الثمار المحفوظة : وتستخدم فى ذلك ثمار الكمكوات والبرتقال ساتسوما ، وكذلك الثمار الحمضية الصغيرة ، وتتلخص صناعتها فى غسيل الثمار ونقعها ثم سلقها لمدة نصف ساعة ، وتحضير محلول سكرى من ماء السلق لانتجاوز درجة تركيزه عن ٣٠٪ فى أول يوم ، ثم ترفع قوته مع التسخين على أيام متتالية حتى تصل إلى درجة قدرها ٦٥ - ٧٠ ٪ ، وتضاف ثلاثة جرامات من حامض السنريك إلى المحلول المركز فى النهاية ، وتطبخ الثمار بداخله يومياً لمدة خمس دقائق ثم تترك به حتى الاذابة التالية للسكر ، ويجب ترشيح الشراب قبل التعبئة خلال اللباد أو قماش الجبن ، وترفع درجة حرارته بعد الترشيح إلى درجة الغليان ثم ترمى داخله الثمار لمدة خمسة عشر دقيقة ، ثم يعبأ بعد أن يبرد داخل الأوانى المعدة ويعقم فى درجة قدرها ٢١٢° فرنيتية لمدة مناسبة من الوقت (٣٠ - ٦٠ دقيقة) تبعاً لحجم الأوانى ثم تبرد فجائياً فى الماء .

- ٣ - تعبئة الثمار فى العلب الصفيح : ويستخدم فى ذلك برتقال ساتسوما والكمكوات ، وتتلخص طريقة تحضيرها فى غسيلها جيداً ثم تحضير محلول سكرى قوة ٤٥ - ٥٥ ٪ وتعبئة الثمار كاملة داخل العلب وإضافة المحلول إليها والتسخين ابتدائياً فى البخار الحى لمدة ٣ - ٥ دقائق للعلب حجم نصف رطل (وتستخدم العلب القصيرة - علب التونا - عادة) ثم تغفل العلب آلياً وتعقم فى درجة ٢١٢° فرنيتية لمدة نصف ساعة ، ثم تبرد بعد ذلك مباشرة ، ويحتكر اليابان فى الوقت الحاضر تعبئة الثمار الأولى وتصديرها لانتجتها غالباً .

- ٤ - تجهيز مخلوط المرملة : وهو مخلوط محضر لعمل المرملة ، ويعد للخدمة المحلية أو الخارجية ، ويعبأ عادة فى علب من الصفيح مختلفة الحجم للاستهلاك المنزلى والتجارى ، كما يعبأ فى براميل كبيرة سعة ٤٠٠ كيلو جرام للتصدير الخارجى ، ويستخدم لحفظه فى الحالة الأخيرة

غاز ثاني أكسيد الكبريت بواقع ٢٠٠٠ جزء في المليون ، ولا ضرر من ارتفاع درجة تركيز الغاز حيث يطرد عند الطبخ ، وتستخدم في تحضير هذا المخلوط ثمار النارج والبرتقال والليمون والأضاليا كل على حدة أو مختلطة تبعاً لحاجة الطاب .

ولا تختلف طريقة تحضيره عن الطريقة المتبعة في عمل المرملاذ فيما عدا إضافة السكر ، فيركز العصير بعد ترشيحه حتى ترتفع محتوياته الدائبة إلى مقدار ٢٠ ٪ عند الاختبار في درجات الحرارة العادية و١٢ ٪ في درجة ١٧٠ - ٢٠٠ ° فرنسية ، ويخلط القشر بالعصير بواقع ٢٠ ٪ من وزن العصير ، ثم يعبأ المخلوط داخل براميل خشبية ويحفظ بغاز ثاني أكسيد الكبريت ، أو يعبأ داخل علب من الصفائح ساخنة وتعقم العلب بعد الفقل في درجة ١٨٠ - ١٨٥ ° فرنسية لمدة ٢٠ دقيقة في المتوسط تبعاً لحجم العلب ثم تبرد بعد ذلك ، ويراعى في هذه الحالة تقدير الوزن المناسب من السكر لعمل المرملاذ ويجب توضيح ذلك على البطاقة الملصقة على العلب حتى يسهل تحضير المرملاذ .

٥ - التسكر : وتستخدم في ذلك ثمار الكمكولات وبرتقال سانسوما وثمار النارج والبرتقال وهي في حجم الزيتون الكبيرة .

٦ - الخل : وتستخدم في تحضير ثمار البرتقال التالفة والمصابة بآفات حشرية أو فطرية تمنع تسويقها ، وكذلك الثمار الساقطة .

٧ - الكحول : وتستخدم في تحضير ثمار البرتقال المتقدم بيانها في (٦) ، وكذلك الثمار السليمة على شرط أن تكون زهيدة الثمن للغاية ، ويقطر الكحول في الوقت الحاضر في فلسطين من ثمار البرتقال الشاموقي نظراً لعنق مجال تصديره وشدة انخفاض ثمنه .

٨ - أسمدة وعلف : تستخدم بقايا عمليات الحفظ المختلفة المتقدم ذكرها في عمل سماد عضوي أو كعلف البواشي على أن تخلط بالأسمدة العضوية الرئيسية وبمواد العلف المستعملة .

٩ - التخليل : وتستخدم في ذلك معظم ثمار الموالح كاملة أو مجزأة ، كما يخلط الفلاحون في مصر القشور بالجبن القديم (المن) .

ثانياً - الأجزاء الثمرية : وننحصر أهم منتجاتها فيما يلي :

١ - الطبقة القشرية الملونة : وتعرف بالفلافيدو (Flavedo) ، وتحضر منها بعض الزيوت العطرية الرئيسية ، وتستخدم في ذلك غالباً قشور ثمار الليمون الأضاليا ، وتليها قشور ثمار

البرجوت والأترج والجريب فروت والليمون البلدى واليوسفى والبرتقال والتارنج .
ويحضر زيت الليمون الاضاليا بالضغط وإلى حد معين بالمذيبات الكيميائية ، وأشهر مناطق إنتاجه هي جزيرة صقلية بإيطاليا ومنطقة الريفيرا بفرنسا ، ويستخدم بكثرة فى تعطير الصابون وفى صناعة ماء الكولونيا فضلا عن استعماله الجزئى فى تحضير بعض العطور والمواد المكسبة للطعم (الأسنس أو الأرواح الصناعية) ، وهو سائل يميل للصفرة الخفيفة ويتميز برائحة الليمون الاضاليا الطازج ويفقد جزء من عند التخزين قوته العطرية المذكورة ، ويتكون رئيسياً من مادة (d-limonene) وتربينات أخرى أهمها السترال ، وتتراوح كثافته بين ٠,٨٥٦ - ٠,٨٦١ ، ورقم انكساره بين ١,٤٧٤ - ١,٤٧٦ .

ويحضر زيت البرجوت بالضغط من قشور ثمار البرجوت ، وأشهر مناطق إنتاجه هي كالابريا (Calabria) بإيطاليا ، وتستخدم فى ذلك الثمار كمثرية الشكل ذات اللون الأصفر الباهت والقشرة الرفيعة ، ويستعمل الزيت بكثرة فى صناعة مياه الكولونيا واللوندة ، فضلا عن استعماله الأخرى فى كثير من العطور الطبيعية والصناعية لشدة امتزاج رائحته برائحة كثير من المركبات العطرية الصناعية كالايونونات (Ionones) ، ويتركب رئيسياً من مادة اسيتات الليناليل (٣٥ - ٤٠ ٪) وكحوليات أخرى أهمها اللينالول ومادة أكسيجينية تعرف بالبرجابتين (Bergaptene) وتربينات ، وهو زيت أصفر مائل للسمره يتلون أحيانا بلون أخضر بسبب تلوثه بعنصر النحاس عند التحضير أو بالكلورفل ، وطعمه مر ، ورائحته جميلة للغاية ، وتتراوح كثافته بين ٠,٨٨١ - ٠,٨٨٦ ورقم انكساره بين ١,٤٦٤ - ١,٤٦٨ .

ويحضر زيت الأترج من ثمار الأترج وأشهر مناطق إنتاجه هي منطقة كالابريا الإيطالية وجزيرة صقلية ، ويحضر هناك بالضغط من ثلاث أصناف مهمة تعرف على التوالى باسم (Cedro) و (Cedrino) و (Cedrone) ، وتمزج عادة ببعضها كما يمزج مخلوطها غالبا بزيت الليمون والبرتقال والليمون الحلو ، ويحضر هذا الزيت على وجه عام بكميات قليلة ، إذ تخلل قشور ثمار الأترج هناك وتعد للتصدير للاستعمال فى أغراض التسكر ، وتبلغ كثافة زيت السيدر ٠,٨٧٠٦ ، وزيت السيدرينو ٠,٨٥٤ ، ويتركب من السترال والليمونين ومواد أخرى .

ويحضر زيت الجريب فروت (بمقادير صغيرة) من ثمار الجريب فروت ، لعدم أهميته التجارية الكبيرة ، ويتميز برائحة السترال ولونه أصفر مائل للخضرة الرائقة ، ويتراوح رقم انكساره بين ١,٤٧٥٠ - ١,٤٧٨٥ وكثافته بين ٠,٨٤٥ - ٠,٨٦٠ ، ويحتوى على البينين

والليمونين واللينالول والسترال والجيرانول .

ويحضر زيت الليمون البلدى بالضغط من قشر ثمار الليمون البلدى ، ويتميز بلونه الأصفر الذهبى ، ويتركب رئيسيا من مادة السترال والليمينين ورقم انكساره ١,٤٧٨٩ - ١,٤٨٥١ وكثافته ٠,٨٨٢ ، ويستخدم فى العطور وصناعة الصابون والمشروبات المرطبة الصناعية ، وأشهر مناطق إنتاجه هى جزائر الهند الغربية وتاهيتى ودومينيكو ، ويحضر زيت اليوسفى بالضغط ويتميز بلونه الأصفر الذهبى وبزرقه خفيفة عند مرور الضوء به وكثافته ٠,٨٥٤ - ٠,٨٥٨ ورقم انكساره ١,٤٧٩ ، ويتكون رئيسيا من الليمونين والسترال والسترونيلال وترجع رائحته لى اسرميفيل الانثرانيليك وأشهر مناطق إنتاجه هى اليابان .

ويحضر زيت البرتقال بالضغط من قشر ثمار البرتقال ، ويتميز بلونه الأصفر المائل للصفرة السمره وكثافته ٠,٨٤٨ . ويتركب من الليمونين والسترال والسترونيلال ، ويستخدم فى صناعة العطور والمشروبات المرطبة .

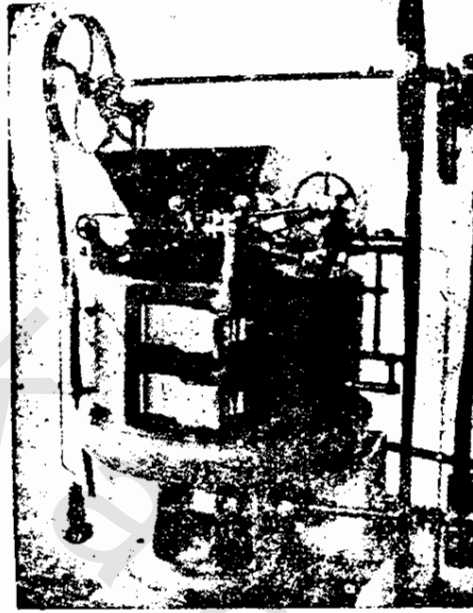
ويحضر زيت النارج بالضغط من قشر ثمار النارج ، ولا تختلف صفاته عن الزيت السابق ويختلف عنه فى الرائحة والطعم فقط ، وليست له أهمية زيت البرتقال . وأشهر مناطق إنتاجه هى إيطاليا وجزر الهند الغربية وجاميكا .

طرق استخراج زيوت قشر ثمار الموالح : وتتلخص فى ثلاث طرق رئيسية هى :

١ - طريقة الاسفنج (Sponge Process) : وتستخدم فى جزيرة صقلية ومنطقة كالابريا بإيطاليا ، وتنحصر فى نقع الثمار فى الماء لمدة قصيرة من الوقت ثم فصل قشورها على ثلاثة أجزاء ودعك القطع جيدا بقطعة أسفنج ، فتنفجر خلاياها الزيتية بالضغط وتمتص القطع الأسفنجية بالتالى الزيت ، ومقدار من الماء والعصير ، ويعصر الأسفنج من وقت لآخر لجمع محتوياته داخل إناء مناسب حتى يمتلئ . فيترك مدة بدون تحريك حتى يفصل الزيت عن السوائل الأخرى ثم يجمع ويرشح ، ويتميز الزيت الناتج بصفاته وخواصه الممتازة ، وهو أفضل أنواع الزيوت .

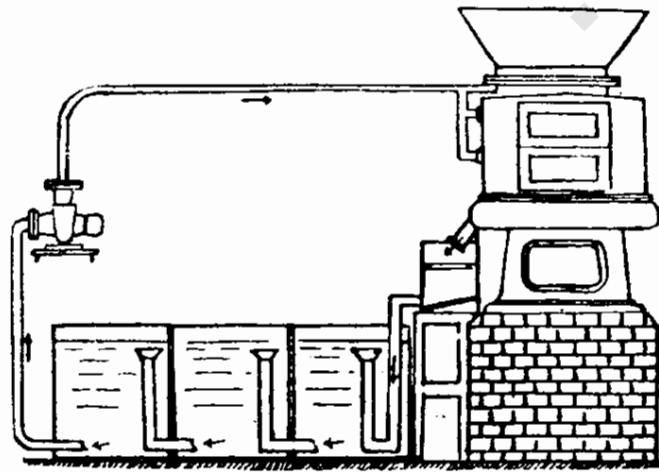
٢ - طريقة البشر (Écuelle Process) : وتستخدم فى شمال إيطاليا وجنوب فرنسا ، وتتكون آلاتها من إناء كالمصفاة جذرائه مصنوعة من النحاس أو الزجاج السميك ، وتغطى سطحها الداخلى بتواءات قصيرة لا يزيد طولها عن ٦ ملليمترات ، ويتصل قاعها بأنبوبة جوفاء معدة لنقل الزيت إلى مجمع ، وتنحصر طريقة استعمالها فى تعبئة الثمار الكاملة داخلها وإدارة الاناء حركة دحوية سريعة فتنفجر الخلايا الزيتية ويسيل الزيت منها بالتالى ، ثم يجمع وينقى بالقوة المركزية الطاردة .

٣ — طريقة الضغط الآلي (Machine Process) : وتتلخص في نقع قشر الثمار و ضغطها آلياً لفصل محتوياتها الزيتية . ثم يسخن المستحلب الناتج إلى درجة لا تزيد عن ٩٠° مئوية ،



جهاز البشّر لاستخراج زيت قشور الموالح

ويروق بالجيلاتين والتئين بواقع عشر حجم المستحلب من محلول ساخن قوة ٢ ٪ من المادة الأولى وبواقع ربع حجمه من محلول ساخن أيضا قوة ١٠ ٪ من المادة الثانية ، والتقليب الجيد



رسم تفصيلي لجهاز البشّر وأحواض لفصل الزيت عن عصارة القشور

ثم التخزين في مكان هادئ . فتتجمع المواد البكتينية والغرويات الأخرى وينفصل الزيت .
الانتاج : يبلغ الحد الأقصى الانتاج نحواً من خمسة أرتال زيت للطن الواحد من الثمار .

ب — الطبقة القشرية البيضاء : وتعرف أيضا بالالبيدو (Albedo) وهم منتجاتها مادة البكتين ، وتوجد بكثرة في قشر ثمار الموالح . ونحضر تجاريا في أمريكا من ثمار الليمون الاضاليا ،



منظر داخلي في معمل لتعضير زيوت قشر ثمار الموالح بطريقة البشر بايطاليا

كما توجد بكثرة أيضاً في ثمار التفاح ومنها نحضر في ألمانيا وانجلترا ، فضلا عن وجودها بمقادير مختلفة في كل من اللفت والبنجر والجزر والسفرجل والجوافة وغيرها . والبكتين مادة كربوايدراتية تتبع مجموعة عديدة السكريات ، وتعرف مادتها الأولية بالبروتوبكتين (Protopectin) أو بالبكتوز (Pectose) ، وتوجد المادة الأخيرة بالأنسجة النباتية بمثابة مادة لاصقة للخلايا بالصفحة المتوسطة لها (Middle Lamella) ، وتحلل مائياً بأنزيم البكتوسيناز (Pectosinase) إلى بكتين وسيلوز في مرحلة النضج ، وتفقد الثمار بالتالي صلابتها الغضة ، كما يتحلل البكتين بأنزيم البكتاز (Pectase) ويعرف أيضا بالبكتين ميثواكسيلاز (Pectinmethoxylase) إلى حامض بكتيك وكحول ميثيل ، ثم يتحلل المركب الأول بأنزيم البكتيناز (Pectinase) إلى بنروزات وسكريات أحادية وحامض الجلأكتورونيك ، وتفرز بعض الفطريات ومثالها (A. oryzae & P. glaucum) إنزيم البكتاز وتستخدم لذلك لإفرازاتها في ترويق عصير الفاكهة .

ويرجع فضل اكتشاف البكتين إلى العالم الفرنسي براكونوت (Braconnot) في عام ١٨٣٣ . ويتميز بأهميته الصناعية فيستخدم في صناعة الجلي والمربيات والمرملاد والحلوى ومستحلبات الزيوت والمسابونز وغيرها ، ورمزه الكيماوي (ك ٣٩ بد ٣٣٨) وبذوب في الماء دون الكحول ، ومادته النقية بيضاء تميل للصفرة الخفيفة ، وتتوقف قيمته التجارية على قوته الجلية (الغروية) (Jelly Grade) وهي عبارة عن عدد أرتال السكروز القابلة للاتحاد برطل واحد منه لعمل جلي نموذجي ذي درجتي تركيز من المحوضة والرطوبة نموذجيتين ، وتتراوح القيمة المذكورة بين ١٠٠ — ٢٣٠ ، ويرسب البكتين من محاليله المائية عند إضافة خلاص الرصاص المتعادلة أو إيدروكسيد الكالسيوم أو الباربيوم أو سلفات المغنسيوم أو الامونيا .

وتتلخص طريقة تحضيره من الليمون الأضاليا ، في هرس الثمار ثم غليها عدة مرات مع الكحول حتى يتم استخلاص السكريات والمواد الملونة وخلافها (ويؤدي ذلك أيضاً إلى ترسيب البكتين الذائب وإنلاف الأنزيمات الموجودة بالثمار) ، ثم تفصل العجينة عن الكحول وتجفف جيداً ويضاف إليها مقدار مناسب من الماء النقي وتطبخ تحت ضغط مرتفع لمدة ساعة ، ثم يرشح المخلوط ويركز السائل المترشح ويضاف إليه حجمان من الكحول بعد مزجه بحامض الكلوردريك (على ألا يقل تركيز الكحول في المزيج النهائي عن ٦٠ ٪) ثم يترك المزيج لمدة ٢٤ ساعة حتى يتم رسوب البكتين فيرشح ويغسل بالكحول ثانية ثم بالآثير ويجفف بعد ذلك ويسحق ، ويراعى في هذه الطريقة جمع الكحول المستعمل وتقطيره لاستعماله في العمليات الأخرى .

وتقوم شركة (Exchange Lemon Products Co.) بكاليفورنيا بتحضير البكتين من ثمار الليمون بمعاملة عجنتها بمحلول حامض الكبريتوز لإذابة البكتين وترسيبه من المحلول الحمضي بسلفات الألومنيوم وإيدروكسيد الامونيوم مع التقليب الشديد ، فينفصل البكتين على حالة ريم فوق السطح فيفصل ويجفف ثم يسحق ، ثم يفصل سلفات الألومنيوم عن البكتين بإذابة المسحق في كحول قوة ٨٥ ٪ يحتوي على ١٠ ٪ من حامض الكلوردريك ، فيرسب البكتين ، ويكرر غسيله بالكحول النقي حتى تتم إزالة جميع آثار الحامض ، ويتميز بكتين الليمون بلونه الأبيض المائل للصفرة الخفيفة ، وتعديل قوته الجلية بمواد للبلء كمسحوق الدكستروز .

وبين الجدول الآتي النسبة المئوية للبكتين بقشر ثمار الليمون وبعض الثمار الأخرى وهو :

الوزن الجاف	الوزن الرطب	المادة
١٥ — ١٨ ٪	١,٥ — ٢,٥ ٪	عجينة التفاح
٣٠ — ٣٥ ٪	٢,٥ — ٤ ٪	و الليمون الأضاليا
٣٠ — ٤٠ ٪	٣,٥ — ٥,٥ ٪	و البرتقال
٢٥ — ٣٠ ٪	١,٠ ٪	و البنجر
٧,١٤ ٪	٠,٦٢ ٪	الجزر

الانحلال الأنزيمي للبكتين ثمار الموالح : تدل أبحاث الدكتور عبدالله صدقي في عام ١٩٣٨ على ازدياد انحلال البكتين بالأنزيمات عند هرس أنسجة الثمار المحتوية عليه ، وصلاحية انحلال مادته في البرتقال بسرعة عما يوجد منه بالتفاح والخيار ، وأن بكتين التفاح أبطؤها انحلالاً فتحتفظ ثماره بمادته الكاملة بعد هرسها لمدة أربعة أيام ثم يتحلل ثلثها فقط ، في حين يتحلل بكتين البرتقال بسرعة عظيمة ، إذ يتحلل ثلثي تركيزه بعد ٢٤ ساعة من حين هرس الثمار ، ولقد أثبت صدقي شدة انحلال بكتين البرتقال في وقت وجيز عن بكتين ثمار الجريب فروت والليمون الأضاليا ، وأن بكتين الثمار الأخيرة أبطؤها انحلالاً نظراً لقلة نشاط الأنزيمات المحللة للبكتين بها لارتفاع حموضتها الحقيقية ، وقد يصاحب انحلال المادة البكتينية ثمار أصناف الموالح السابقة ترويق نسبي بعصيرها ، وتزداد سرعة الانحلال في ثمار البرتقال عند ارتفاع قيمة الأس الايدروجيني عن الرقم ٣,٥ وفي الجريب فروت والليمون الأضاليا عن الرقم ٤,٥ ، وتبطؤ عند انخفاض قيمة الأس الايدروجيني إلى الرقم ٢,٥ ، وتظهر علاقة الانحلال بالأس الايدروجيني بوضوح تام في أطوار الانحلال الأولى .

كذلك درس جوسلين وصدقي تأثير قيمة الأس الايدروجيني ودرجة الحرارة وطول مدة التسخين على النشاط الحيوي للأنزيمات البكتينية المسببة لحالات غير مرغوبة من الترويق في عصير ثمار الموالح ، ولقد تمكنا من تثبيت سرعة هذه الحالات بارتفاع الحرارة أو بزيادة طول فترة التسخين ، كما لاحظنا مقاومة أنزيمات البرتقال والجريب فروت للحرارة عن أنزيمات الليمون الأضاليا ، وأن أنزيمات برتقال القالينشيا أكثر مقاومة للحرارة عن أنزيمات برتقال أبي سره ، وأن ارتفاع الحموضة الحقيقية يؤدي إلى تثبيط ثم إلى إيقاف عمل الأنزيمات المحللة للبكتين .

ثم استمر صدقي على ضوء المعلومات السابقة في دراسة طبيعة الأنزيمات البكتينية بثمار الموالح ، ولاحظ ظاهرة تدل على نشاط أنزيم البكتيناز (البكتين ميثوا كسيلاز) باختلال مجموعات الكربوا كسيل موضع مجموعات الميثوا كسيل بجزئي البكتين وارتفاع الحموضة تدريجياً

فضلا عن سرعة انخفاض اللزوجة ، وقد تدل هذه النتائج على تفكك جزئى البكتين (المتكون من وحدات متضاعفة) أولا قبل تبادل مجموعات الميثواكسيل ، وذلك عند انحلاله بالانزيمات البكتينية وخصوصا بأنزيمات مجموعة البكتيناز .

منتجات أخرى للقشور : وفضلا عن ذلك تحضر من القشر الكامل ثمار الموالح بعض المنتجات الغذائية ، ومثاها القشر المجفف المستخدم فى أعمال المخازن والحلوى ويحضر من ثمار البرتقال والنارج والليمون بأنواعه واليوسفى ، كما قد يسكر القشر وتستخدم فى ذلك ثمار الأترج غالبا وتصدره إيطاليا وجزيرة كورسيكا معبأ داخل محاليل ملحية إلى إنجلترا والولايات المتحدة للتسكير ، وتتلخص هذه العماية فى قطع ثمار الأترج إلى نصفين وإزالة البذور دون اللب اللحمى منها وتعبئتها فى محاليل ملحية مركزة وتصديرها للتسكير داخل براميل خشبية ، وتفضل الثمار الخضراء دون الناضجة ، وتغلى عند وصولها داخل ماء لازالة الملح وانظرية أنسجتها ، ثم تنقع ثانية فى ماء بارد للاحتفاظ بأونها الأخضر وتسكر بعد ذلك كالمعتاد ، ثم تجفف قليلا ويكسى سطحها بطبقة من السكر المبلور وتلف فى ورق زيتى وقعباً داخل صناديق خشبية صغيرة للتسويق .

ثالثا - اللب : وتتحصر منتجاته الرئيسية فيما يلى :

١ - تعبئة اللب الكامل داخل العلب الصفيح : وتستخدم فى ذلك ثمار اليوسفى بعد التقشير ، وتتلخص طريقة حفظها فى فصل القشور وإزالة الألياف البيضاء المحيطة باللب بسلقها داخل علب من الصفيح من النوع القصير ، ومعاملتها كما مر الذكر فى موضوع تعبئة الثمار الكاملة فى هذا الباب .

٢ - العصير : وتستخدم فى ذلك ثمار البرتقال والجريب فروت والليمون .

ويتميز عصير البرتقال بشدة تأكسده فى وقت وجيز للغاية عند تحريكه فى الهواء الجوى لمدة بسيطة ، ويكون حامض الاسكوربيك الجزء الأكبر من المادة القابلة للتأكسد بالعصير ، وبصاحب الأكسدة تغير واضح بلون العصير فيتحول إلى لون أسمر قاتم ، وتدل أبحاث الدكتور صدق فى عام ١٩٤٠ على علاقة الحموضة الحقيقية بمدى تأكسد حامض الاسكوربيك فبتأكسد نحو ٨٠٪ من العصير بعد ٤٨ ساعة عند ما تبلغ قيمة الأس الأيدروجينى للعصير رقما قدره ٥,٢ ، ويؤدى ارتفاع الحموضة الحقيقية إلى خفض مدى تعرض الحامض

المقدم للأكسدة ، فيتم تأكسد نحواً من ٣٥٪ من مقداره بالعصير عندما تبلغ قيمة الأس الايدروجيني رقماً قدره ٤,١٥ ونحواً من ٢٧٪ عندما تبلغ تلك القيمة رقماً قدره ٣,٢ . كذلك تمكن صدقي من خفض المقدار المؤكسد من حامض الاسكوربيك برفع اللزوجة ، باضافة السكر للعصير حتى يبلغ تركيزه ٦٠٪ ، فيتم تأكسد ٣٤٪ من الحامض عند ما تبلغ قيمة الأس الايدروجيني الرقم ٥,٢ و ٢٠٪ عند ما تبلغ ٤,١٥ و ١٢٪ عندما تبلغ ٣,٢ وذلك بعد ٤٨ ساعة .

وتتميز مادة بنزوات الصوديوم بعدم تأثيرها في منع تأكسد حامض الاسكوربيك بالعصير ، على عكس ثاني أكسيد الكبريت فيبلغ المقدار المخزن بعد خمسة أيام نحواً من ٧٠٪ في الحالة الأولى و ٤٦٪ فقط في الحالة الثانية ، ويؤدي رفع لزوجة العصير (باضافة السكر) إلى زيادة التأثير الحافظ لثاني أكسيد الكبريت ، إذ يبلغ مقدار الفقد في حامض الاسكوربيك في هذه الحالة نحواً من ١٠٪ بعد انقضاء خمسة أيام ، وتتميز الحوض المرفعة في هذه الحالة بتأثيرها المباشر في تثبيط الأكسدة فضلاً عن رفعها لتأثير ثاني أكسيد الكبريت كعامل مضاد للأكسدة (Antioxident) .

وقد درس صدقي فضلاً عن ذلك تأثير الاعتبار المتعلقة بالتخزين كحجم الهواء وقوة الضوء ودرجة الحرارة على سرعة الأكسدة ، فتزداد الأكسدة شدة في العصير عن الشراب ، ولا يؤدي استعمال الدكتوروز (يفضل أحياناً استخدامه للاحتفاظ بالطعم الطبيعي للعصير عند تحضير الشراب فضلاً عن انخفاض قوته الحلوة عن السكر) عن السكر المادى إلى تغيير واضح في سرعة التأكسد ، وتماثل تماماً شدة تغير لون عصير البرتقال أو شرابه مع مدى تأكسد حامض الاسكوربيك ، ويتجلى تغير اللون بوضوح عند ما ترتفع نسبة التأكسد إلى ٤٥ و ٥٠٪ ، غير أنها تختفي في درجة تركيز من غاز ثاني أكسيد الكبريت قدرها ٣٠ جزء في المليون ، ويزيد تحريك العصير أو الشراب في الهواء مدى التأكسد (على فرض تعادل تأثير الحرارة والضوء) فيتم تأكسد نحواً من ٩٠٪ من حامض الاسكوربيك في العصير المعامل بالخنس بينما يفقد العصير المخزن في الهواء فقط ٢٧٪ من حامضه ، وذلك بعد انقضاء خمسة أيام ، وتدل هذه الظاهرة على أهمية المحافظة على العصير عند التحضير دون الامتزاج بالهواء . كذلك يزداد التأكسد باشتداد الضوء وينخفض في الظلام عند تخزين العصير في درجة ٣٨° فرنهية إلى النصف عما لو تم تخزينه في ضوء النهار العادى في غرفة تبلغ حرارتها ٦٠° فرنهية ، ويزداد انخفاضاً بارتفاع اللزوجة .

ولقد ابتكر الدكتور صدقي جهازاً لتركيز عصير الموالح في درجة تقرب من ١٠٠° فرنهية مع المحافظة على الاسترات الحساسة وجمعها وإضافتها للعصير المركز ثانية ، وقد وجد أن زيادة

تركيز السكر بالعصير قبل تركيزه. عديمة التأثير على فيتامين C بالمادة المركزة ، وقد استخدمه في تحضير عصير مركز (برفع تركيزه بالسكر الى ٣٠ ٪ قبل التكثيف بالحرارة إلى ٦٠ ٪)
تحتوى كل مائة سنتيمتر مكعب منه على ٦٠ ملليجرام من حامض الاسكوربيك .

ولقد أثبت الدكتور عبد العزيز حسين في عام ١٩٤٤ غياب كلا الانزيمات الاسكوربين والبوليفوناييز (الكاتيكوايز) من أنسجة ثمار البرتقال أو عدم قيامهما بأداء وظائفهما فيها على الأقل تحت الظروف الطبيعية ، كما أثبت وجود أنزيمات أخرى مماثلة كأكسيداز الاندوفينول (أكسيداز السيتوكروم) وديميدروچينيز . غير أنه اشتبه بالنسبة للانزيم الأخير في وجود مادة ترتبط بها مقاومة لدرجات الحرارة المرتفعة وصالحة لاختزال الميثاين الأزرق . ولقد وجد الدكتور حسين أن النشاط النفسى يبلغ حده الأقصى في الطبقة الخارجية من الفلافويدو وأن الثمار المختلفة للشجرة الواحدة من أشجار البرتقال تختلف في مقدرتها لامتصاص الأكسجين ، ويختلف عامل التنفس للفلافويدو في الظروف المثالية ما بين ١١١ — ٢١٠ ، كما وجد أن التسخين إلى درجة الغليان تحت ظروف متنوعة يؤدي إلى إيقاف ذلك النشاط وأن التنفس يمكن تثبيطه بالمعاملة بمركبات معينة كالسيانيد والازايد والسلفايد والفلوريد وأول أكسيد الكربون وأن تأثير المادة الأخيرة يختلف عكسيا مع الضوء وأن درجة تركيز قدرها ٠,٠١ ووزن جزئى من سيانيد البوتاسيوم تكفى للتثبيط الكلى للنشاط الانزيمى .

ولقد لاحظ أيضا حالة من التنفس أكثر نشاطا في الجانب القلوى عن الحمضى مما يدل على وجود مواد مؤكسدة ذاتيا ، وأن رقم الاس الايدروچينى النموذجى للنشاط الانزيمى يقرب من الرقم ٥,٠ ، ولقد أمكنه أيضا أكسدة المركب ب — فينيلين — داي أمين بخلاف مركبات أخرى لم يتسن أكسدتها كاحماض الستريك والماليك والفوماريك ومركبات الهيدروكينون والليمونين وزيت البرتقال والهسبردين والايرويديكتول وسكريات كثيرة ، كما لاحظ أيضا تأكسد حامض الاسكوربيك بدرجة ضئيلة في وجود أنسجة البرتقال وعدم تأكسده تماما في خلاصة تلك الأنسجة بمعنى أن البرتقال يحتوى على مادة تحمى فيتامين C دون التأكسد . ويؤدي وجود حامض الاسكوربيك في الثمار إلى نشاط حيوى مماثل لنشاط انزيم الديميدروچينيز وهو نشاط يزيده الضوء قوة .

واقعد دلت اختبارات الاسبيكتروسكوب على أنسجة الفلافويدو وكذا الاليدو على وجود مادة السيتوكروم (ب) غير أنه لم يلاحظ الرابطة الفا بموجة طولها ٥٦٣ ملليمكرون إلا في وجود مادة هيدروسلفيت الصوديوم مما يدل على عدم وجوده عادة إلا على حالة مؤكسدة ، ولم يلاحظ المركبان (١ ، ٢) للسيتوكروم ولكن لوحظ عند إضافة مستحضر السيتوكروم (٣)

إلى أنسجة الفلافويدو والموجودة على حالة معلقة في محلول فان الرابطة بموجة قدرها ٥٥٠ ملليميكرون تظهر بوضوح ثم تختفي ثانية بعد برهة من الوقت مما يدل على وجود مادة بالانسجة صالحة لأكدسة السيتوكروم (ح) وقد دلت الاختبارات الأخرى للدكتور حسين على مقاومة تلك المادة للحرارة المرتفعة .

٣ — العصير المركز : ويستخدم بكثرة في صناعة المياه الغازية والمشروبات المرطبة وأعمال المخازن ويتميز بصغر حجمه ووزنه عن العصير الطازج وقلة تكاليف نقله وشحنه ، ويحضر من معظم ثمار الموالح وتنقسم طرق تحضيره إلى قسمين هما :

(١) طريقة التركيز بالحرارة المرتفعة : وهي الطريقة القديمة ويتميز العصير المركز بها بانحطاط خواصه العامة ، فيختلف طعمه عن طعم العصير الطازج ، كما يتلون بلون أ كثر دكنة عنه وذلك لتأثير الحرارة المرتفعة المستعملة في تكثيفه ، ويتوقف مدى احتفاظه بصفات العصير الحام على عاملين مهمين هما مقدار درجة الحرارة المستخدمة ومدى ملاسته للهواء الجوى .

وتستخدم في ذلك الأواني المفتوحة والفراغية ، وبفضل النوع الثانى وخصوصاً المبطنة منها بمواد عازلة والمزودة بأجهزة صالحة لتكثيف الزيوت الطيارة حال انفصالها عن العصير عند التركيز ، وفي هذه الحالة تكثف الأبخرة الحاملة للزيوت الطيارة وتركز ثم تضاف إلى العصير المركز بعد إنتاجه ، ويكثف عصير ثمار الموالح عادة إلى درجة ٧٢° بالنج عادة (أى برفع درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة اثني عشر مرة) ، وقد يضاف لعصير البرتقال المكثف قليل من السكر ولعصير الليمون جزء مناسب من حامض الستريك ، ويفضل تخزين العصير المركز في ثلاجات درجة حرارتها ٣٢° فرنهيتية كما قد يحفظ بالبسترة في درجة ١٧٥° فرنهيتية أو بمواد حافظة كيميائية مناسبة ، ويتلف عصير الموالح كيميائياً بعد تركيزه فيتغير طعمه ولونه عند التخزين الطويل ولذلك يمزج تجارياً بمركبات صناعية مشابهة لنكهة الثمار المحضرة منها .

(ب) طريقة التركيز بالتجمد : وهي طريقة حديثة ، ويتميز العصير المركز بها باحتفاظه بمعظم خواص العصير الطازج ، وتنحصر أهم العقبات القائمة في سبيل انتشارها في ارتفاع تكاليفها وانخفاض درجة التركيز التى يتسنى الحصول عليها عن الطريقة السابقة ، لسرعة انفصال مكونات العصير عن الماء عند التجمد فضلاً عن صعوبة تركيز أنواع العصير العكرة لانفصال جزء من اللب في بللورات الثلج مما يتطلب صهر هذه البللورات وإعادة تجمدها ، ويرجع تاريخ هذه الطريقة إلى عام ١٨٩٩ عند ما حاول أوجست جرير الألماني استعمالها ، ثم نقحها مونتى الايطالى في عام ١٩٩٢ وجور الأمريكى في عام ١٩١٤ وموريس الانجليزى في عام ١٩٣٦ وكروس الألماني في عام ١٩٣٦ ، وأفضلها طريقة الأخير التى تلخص في تعبئة نحواً من ٢٥٠ لتراً من العصير داخل حوض ذى جدران مقاومة للتآكل ومعزولة حرارياً ،

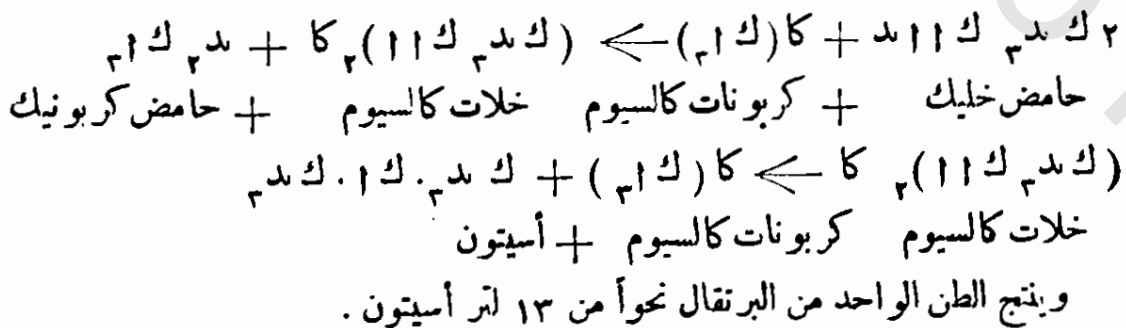
وغمر شبكة معدنية أسطوانية الشكل جوفاء مزدوجة الجدران داخل العصير ، ثم يطلق محلول ملحي مبرد داخل أنابيب محيطة بالسطحين الداخلي والخارجي للأسطوانة فتتكون البللورات الثلجية بانتظام داخل الأسطوانة ، كما يتجمد الجزء الباقي من العصير بين البللورات المذكورة ، وعند ما يتم تجمد العصير بعد نحو ساعتين ، ترفع الأسطوانة المجمدة وتوضع داخل حوض مبرد آخر لمدة ساعة كاملة حتى يتم انتظام التوزيع الحراري في الأجزاء المختلفة للأسطوانة ، ثم ترفع الكتلة المجمدة وتغمر داخل ماء يغلي ، ثم تنقل بسرعة إلى جهاز للقوة الطاردة المركزية حيث تثبت في مركزه فينطرد العصير الموجود بين البللورات الثلجية عند دورانه ، وهو عصير أكثر تركيزاً عن العصير الخام ، وتغسل الكتلة المجمدة أثناء الطرد المركزي بقليل من العصير وبآخر من الماء وتكرر العملية الواحدة حتى تتساوى درجة تركيز كل منهما مع درجتى تركيز العصير المكثف والعصير الخام على التوالي فيضاف كل إلى مثيله ، ويستخدم في هذه العملية الماء المنصهر من البللورات المستخرجة من عمليات سابقة التركيز ، ثم يركز العصير المنطرد مرتان في درجتين من الحرارة أكثر انخفاضاً وتكرر العملية المتقدمة مع عدم غسيل البللورات الثلجية الباقية بعد التركيز الثالث بل تضاف مباشرة إلى مقدار جديد من العصير الخام نظراً لاحتوائها على قدر غير صغير من المواد الصلبة الذائبة .

٤ — الكحول : راجع الباب التاسع ، وينتج الطن الواحد من البرتقال نحواً من ٢٢ لتر كحول .

٥ — الخمر : وأهمها براندى البرتقال .

٦ — الخل : راجع الباب السابع عشر .

٧ — الأسيتون : ويحضر بمعادلة حامض الخليك (لخل البرتقال) بكربونات الكالسيوم وتقطير خلاص الكالسيوم إتلافياً بعد ذلك فتتحلل إلى كربونات كالسيوم وأسيتون وذلك تبعاً للمعادلات الآتية :



٨ — حامض الستريك : وأشهر مناطق إنتاجه هي إنجلترا وألمانيا والولايات المتحدة ، وتستخدم في ذلك سترات الكالسيوم المصدرة من جزيرة صقلية بإيطاليا ، وتنتجه أمريكا في

السنين الأخيرة من خاماتها ، وتنحصر أهم استعمالاته في عمل المشروبات المرطبة والفواردة وفي تحضير كثير من الأملاح الطيية كسترات الأمونيوم ومركبات البزموت والكافيين والحديد والليثيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والسكينين والصوديوم ، كما يستخدم هذا الحامض وملحه الصودي في طباعة القماش وفي صناعة بعض الصبغات وأعمال التصوير الفوتوغرافي ، وتستعمل سترات الأمونيوم الحديدية في صناعة ورق الرسم الأزرق .

وتتلخص طريقة تحضيره في هرس ثمار الليمون ثم عصرها بواسطة آلات العصر ذات القماش والألواح الأيدروليكية ، ويجمع العصير في حوض ، ثم تنقع البقايا جيداً بالماء وتعصر ثانية ثم تندى البقايا ثانية بالماء وتعصر لثالث مرة ، ويخلط الناتج بالعصير الأول .

ثم يخزن العصير داخل أحواض خشبية ويترك حتى يتخمر بعد ٤ - ٥ أيام خلال الصيف أو عشرة أيام زمن الشتاء ويتم بذلك تخمر السكريات وتحلل المواد الغروية وتجمع بعضها ، ثم يمزج العصير المتخمر جيداً ويغلى داخل أحواض خشبية كبيرة تحتوى بداخلها على أنابيب حلزونية من النحاس معدة لمرور البخار الحى ، ويخاط العصير أثناء التسخين بمسحوق مجمع للغرويات كمادة (فلتر - سل) بواقع ١٢ - ٢٠ كيلو جرام لكل ألف لتر من العصير ، ثم يرشح العصير بآلة مناسبة ويجمع العصير الرائق داخل أحواض خشبية كبيرة مزودة أيضاً بأنابيب للتسخين ، ويقدر (بالتعادل الكيميائى) مقدار الحامض على أساس حامض ستريك ويضاف إليه مقدار من الجير الجيد المطفأ يكفى لمعادلة ٩٠ ٪ من مجموع الحامض وآخر من كربونات الكالسيوم لمعادلة الجزء الباقى ثم يضاف مقدار آخر من المادة الأخيرة بواقع جرامين للتر الواحد لمعادلة آثار الحوضة بالعصير ، ثم يرشح المخلوط لفصل سترات الكالسيوم المتكونة ويراعى غسلها جيداً بماء يغلى عند الترشيع ، ثم تجفف السترات ويضاف إليها مقدار مناسب من حامض الكبريتيك قوة ٦٦ ° بوميه (يقدر حجم الحامض كيميائياً) ويجب ألا يزيد مقدار حامض الكبريتيك المنفرد بعد التعادل المتقدم عن ٢,٠ ٪ ، ثم يعادل بمقدار آخر من سترات الكالسيوم ، ويتم رسوب سلفات الكالسيوم (الجبس) عن محلول حامض الستريك خلال ثلاث ساعات ، فينفصل السائل الرائق وتراوح درجة تركيزه بين ١٢ - ١٥ ٪ من حامض الستريك النقى وكشافته ٥ ° - ٦ ° بوميه ومحتوياته من حامض الكبريتيك ١٢,٠ ٪ فى المتوسط ، ونقاوته بين ٩٥ - ٩٨ ٪ ، فيركز داخل أوانى للتركيز مبطنه بالرصاص ومزودة بأنابيب للتسخين من الرصاص أيضاً ويغلى ببطء حتى تصل درجة تركيزه إلى ٣٧ ° أو ٣٨ ° بوميه فينقل إلى أحواض للتسيب مبطنه بالرصاص حيث يتم تكون بللورات الحامض خلال ٣ - ٥ أيام ،

يفصل السائل عنها ويركز ثانية ثم تنقل البلورات إلى آلات للقوة الطاردة المركزية حيث تغسل جيداً بماء بارد وتجفف .

وتحتوى هذه البلورات عادة على شوائب أهمها ملونات عضوية ورصاص ونحاس وقصدير وأنتيمون وحديد ونيكل وحامض كبريتيك وكبريتات كالسيوم ، ولتنقيتها ذاب في ماء دافئ . ثم تعامل بالترتيب الآتى :

(١) المواد العضوية : وتكون من المواد الملونة للعصير الخام ومركبات أخرى ، ولازالها يضاف قليل من الفلتشار (Filtchar) بواقع ١ - ٢ ٪ من وزن المحلول الحمضى مع التسخين البطيء إلى درجة ٧٠ مئوية ، واختبار اللون ثانية بعد الترشيح وتكرار العملية حتى يفقد المحلول لونه الأصلي .

(ب) الرصاص : ومصدره معدن الأحواض المستعملة فى عمليات التحضير ، ويفصل جزء منه بالترسيب بحامض الكبريتيك والباقي بالترسيب بكبريتور الايدروجين .

(ج) النحاس والقصدير والأنتيمون : ومصدرها التلوث المعدنى وترسب بكبريتور الايدروجين .

(د) الحديد والنيكل : ومصدرها مادة (فلتر - سل) والجير وكربونات الكالسيوم وحامض الكبريتيك ومعدن بعض الأجهزة المستعملة فى عمليات التحضير ، ويكتفى بترسيب ٩٠ - ٩٥ ٪ من مقدارها بمادة فيروسيانيد الكالسيوم كـ ٢ ح { ك ز } ١٢٠ ٢ بد ١٢ {

(هـ) حامض الكبريتيك : ومصدره الحامض المستخدم فى تحليل سترات الكالسيوم ، ويفصل بماء الجير ، ويراعى فى هذه المرحلة إضافة كبريتور الايدروجين لترسيب ما قد يكون ملوثاً للمحلول من المعادن بسبب عمليات التنقية المتقدمة .

(و) كبريتات الكالسيوم : ومقداره بالسائل النهائى ضئيل للغاية غالباً ، ومصدره حامض الكبريتيك وفيروسيانيد الكالسيوم والجير المستعملة فى عمليات التنقية ، ويفصل بالترشيح الدقيق بمادة (فلتر - سل) المـكـرـبـة .

وعند ما يتم تكرير السائل الحمضى يخزن داخل أحواض خشبية أو مخازن مبطنة بمادة عازلة مناسبة ويترك فيها بدون تقليب حتى تتكون بلورات صغيرة الحجم من حامض الستريك النقى ، فتفصل ويركز السائل ثانية ثم يخزن للتبلور وهكذا حتى يتم فصل جميع محتوياته من حامض الستريك ، وتتميز البلورات الأولى بنقاوتها الشديدة عن البلورات الأخرى ، ويكتفى عادة بتجفيف البلورات فى الهواء الجوى مع التقليب ثم تعبأ داخل براميل خشبية ، ويراعى عند عدم ملائمة الجو تجفيف البلورات صناعياً

رابعاً — الأزهار : وتنحصر منتجاتها فيما يأتي :

١ — زيت النيرولي : وهو زيت أزهار الموالح وقد اكتشفه بورتا الايطالي في عام ١٥٦٠ وسمى في عام ١٨٦٠ بزيت نيرولي (Oil of neroli) نسبة للدوقة فلافيواوسيني (برنيس مقاطعة نيرولي) ، وتقطر أفضل أنواعه من أزهار النارنج ، وأشهر مناطق انتاجه الجزء الجنوبي من فرنسا حيث تزرع مساحات كبيرة من أشجار النارنج المعدة أزهارها للتقطير ، ويعرف زيت نيرولي بيجاراد (Oil of Neroli Bigarade) ، في حين يعرف زيت أزهار البرتقال زيت نيرولي البرتقال (Oil of Neroli Portugal) .

وتتلخص طريقة تحضيره في قطف الأزهار الياقة بعد اكتمال تفتحها ، ثم تقطيرها بالماء الساخن أو بالبخار (راجع طريقة تقطير المياه العطرية بالباب الخامس عشر) وفصل الزيت عن الماء ، ويبلغ وزن الزيت المقطر من الكيلوجرام الواحد من الأزهار نحواً من نصف جرام من الأزهار المبكرة وجرام واحد من الأزهار المتأخرة ، والماء الباقي هو ماء الزهر المعروف الذي يحتفظ بجزء من مكونات الزيت ، ولذلك لا يمثل زيت النيرولي التركيب الكيميائي الحقيقي لأزهار النارنج أو البرتقال ، ولكنه رغم ذلك يتميز برة رائحته الجميلة التي تساعد على رواجه التجاري .

وتنحصر الخواص المهمة لزيت نيرولي النارنج في لونه الأصفر المائل للخضرة الخفيفة الذي يتحول بالتدريج إلى لون أحمر مائل للسمر عند تعرضه للضوء ، ورائحته قوية جميلة للغاية مماثلة لرائحة أزهار البرتقال وطعمه عطري مر المذاق وكثافته ٠,٨٧ — ٠,٨٨ ، ورقم تصبئه ٢٠ — ٥٢ ، ويذوب الحجم الواحد منه في ١٢ — ٢ قدر حجمه من الكحول قوة ٨٠ . ويتعكر مستحلبه الكحول عند الاستمرار في الاضافة ثم تنفصل عنه الشموع ، ويتميز المحلول الكحولي لزيت النيرولي بلونه البنفسجي المائل للزرقة ، ويتعكر الزيت بالتبريد لافصال الشمع ، وتنحصر أهمية هذا الزيت في كونه أول زيت وجدت به مركبات أروية ذات شدى عطري شديد ، ويتركب كيميائياً من البينين والكامفين والديبنتين واستيات الليناليل والنيرول والجرانيول والياسمون والبرافين وأحماض وكحولات والديهيدات أخرى .

ولا يوجد زيت نيرولي البرتقال تجارياً على حالة نقية ، وكثافته ٠,٨٧٥ — ٠,٨٩٣ ، ويحتوى على الكامفين والليمونين والمينالول وبعض مركبات أخرى أهمها التربينات .

٢ — زيت البرتقال : وهو الزيت الحقيقي لأزهار النارنج والبرتقال ويحمل العطر الطبيعي لها ، ويحضر بواسطة المذيبات الطيارة أو بالامتصاص الدهني وهما كالاتي :

أولاً : طريقة الاذابة : وتتكون من أربعة خطوات رئيسية هي :

١ — انتخاب المذيب وتنقيته : إن أفضل أنواع المذيبات المستخدمة هو الاثير البترولي الذي تبلغ كشافته ٠,٦٥ ، وينقى قبل العمل بحامض الكبريتيك والصودا الكاوية والغسيل الجيد بالماء. والتقطير بعد ذلك ، كما يستخدم البنزين وثاني كبريتور الكربون وتتراكلورور الكربون بقلّة شديدة .

٢ — التقطير : وتستخدم في ذلك أجهزة مقفلة أسطوانية الشكل مختلفة الحجم تبلغ سعتها في المتوسط ٥٠٠ لترأ ، ويحتوى كل مقطر منها على ثلاث أو أربع أقفاص غير عميقة مصنوعة



جهاز للتقطير

من الشبك المعدني المجدول وتعبأ داخله متراسة فوق بعضها وتعد لتعبئة الأزهار ، وتستخدم في عملية التقطير الواحدة عدة مقطرات متجاورة في استقامة واحدة أو على شكل دائرى مرتبة في طابق واحد أو طابقين ، وتجرى عملية التقطير مرة كل ٦ — ٨ ساعات كما قد لا تستغرق خمس ساعات عند وفرة المحصول ، وتقطر الأزهار مرتان على الأقل كما يستعمل المذيب بالتبادل مع الأزهار حتى يتم تشبعه ، ويتم عملية التقطير عادة بدون تسخين وتؤدي الحرارة المرتفعة غالباً إلى إذابة بعض المحتويات الشمعية دون زيادة مقدار الزيوت الطيارة ، وتختلف كمية الزيت الناتج

باختلاف المذيب ودرجة الحرارة وطول مدة التقطير ، وتبلغ في درجات الحرارة العادية نحواً من ٠,٦ جرام من الزيت الأساسى للكيلو جرام الواحد من الأزهار .

٣ — تبخير المذيب : يفصل المذيب عن الزيت بالتقطير أولاً تحت الضغط الجوى المعتاد ثم تحت التفريغ الهوائى في المرحلة الأخيرة حتى لا تلف خواصه ، وتكمل عملية التقطير النهائية داخل دوارق زجاجية ويضاف قليل من الكحول قبل ختام التقطير لفصل الآثار الضئيلة الباقية من المذيب ، ويعرف الزيت الناتج بالزيت الأساسى (Concrete Oil) ومستحلبه الكحولى بالمستخلص الزهرى (Floral Extract) ويستخلص الزيت الأساسى بمزج الزيت الحام الكحولى والتحريك الشديد عدة أيام ، ثم ترشيع المستحلب الكحولى لفصل الشموع غير الذائبة ثم التبريد لدرجة الصفر المتوية والترشيع مرة ثانية لفصل الشموع الذائبة ، ثم

يضاف بعد ذلك ملح الطعام إلى المستحلب الكحولي المارشح لفصل الزيت الأسامي عن الكحول ، فيطفو الزيت ويجمع ويسخن تحت تفريغ هوائي لإزالة آثار الكحول الملوثة له .
٤ - استخلاص المذيب وجمعه : يعنى دائماً بجمع المذيب المستعمل في جميع مراحل العملية نظراً لارتفاع ثمنه ، كما يراعى استخلاصه أيضاً من بقايا الأزهار بامرار بخار حتى داخلها وتقطير المستحلب المتكون ثانية .

ثانياً : طريقة الامتصاص الدهنى : وهى طريقة قديمة ، وتتلخص فى مزج الأزهار بدهون مناسبة لفصل زيوتها الطيارة ، وتستخدم فى ذلك دهون الخنزير أو البقر أو مزيجهما بعد تنقيتها من المواد مريفة الفساد فتجزأ ثم تسخن بعد ذلك حتى تنصهر تماماً ، وترشح ثم تبرد بالتدريج مع الدهك المستمر ، ثم تغسل بمحلول الشب لزيادة صلابتها ، ثم توضع داخل حوض ذى حمام مائى للتسخين وترفع درجة حرارتها إلى $50^{\circ} - 70^{\circ}$ وتخلط بها الأزهار فى تلك الدرجة لمدة نصف ساعة ، ثم تفصل الأزهار بغرايل فيفصل الدهن المنصهر المحمل بالزيت العطرى ، وتكرر عملية خلط الدهن المستخدم بمقادير أخرى من الأزهار الجديدة نحواً من خمس عشرة مرة حتى يتم تشبعه بالزيت ، ثم يستخلص الزيت من الدهن بالطرد المركزى ، كما تجمع بقايا الأزهار وتنعصر إيدروإيكياً لاستخلاص ما تحتويه من الزيت والدهن ، ويستخدم الزيت الأخير فى تعطير الصابون ، ويقدر وزن الزيت الجيد الناتج من الكيلوجرام الواحد من الأزهار بنحو ٠,٤ جرام المتوسط .

خامساً - الأوراق :

وتنحصر أهم منتجاتها فى زيت البتيجرين (Oil of Petitgrain) ، ويشبه زيت النيرولى ، ويقل عنه فى رقة العطر ويقطر من أوراق أشجار النارنج وكذلك من إبلوبها وثمارها الغضة ، ويستعمل إلى حد ما بدلاً عن زيت النيرولى ، ويحضر فى جنوب فرنسا وبروغواى ، وكثافته ٠,٨٨٦ - ٠,٩٠٠ ، ورقم تصبئه ١١٠ - ٢٤٥ ويتركب كيميائياً من الكامفين والبيينزوالدينتين والليمونين واللبنالول والتريينول والجيرانبول .

وفضلاً عن ذلك تقطر أوراق أشجار البرجموت واللبمون والبرتقال والجريب فروت واليوسنى وتحضر منها بعض الزيوت المستخدمة فى بعض العطور .

سادساً - السوى :

وتقطر الأجزاء الغضة منها ، كما تستعمل الأجزاء الخشبية فى صناعة أدوات المانيكور وبعض الأدوات الطبية والزراعية وفى صناعة الفحم البلدى .

المراجع

1. Charley, V.L.S. and Harrison, T.H.J.; **Fruit Juices and Related Products**; Imp. Bur. of Hort. and Plant. Crops; 1939.
2. Cruess, W.V. and Singh, L.; **Marmalade Juice and Jelly Juice From Citrus Fruits**; Univ. of Calif.; Agr. Expt. Sta.; Circ. No. 243; 1922.
3. Hume H.H.; **The Cultivation of Citrus Fruits**; (Book), 1926.
4. Joslyn, M.A. and Sedky, A.; **Effect of Heating on the Clearing of Citrus Juices**; Food Research, Vol. 5, No. 3, 1940.
5. Ditto; **The Relative Rates of Destruction of Pectin in Macerates of Various Citrus Fruits**; Plant Physiology; 15, 1940.
6. Mc Nair, J. B.; **Citrus Products**; Field Museum of Natural History; Pub. 245; 2 Vols.; 1927.
7. Poucher, W.A.; **Perfumes, Cosmetics and Scaps**; 3 Vols; 1936.
8. Sedky, A.; **The Relative Rates of Oxidation of Orange Juice and its Products**; PH. D. Thesis, 1940.
9. Tressler, D.K, Joslyn, M.A. and Marsh, G.L.; **Fruit and Vegetable Juices**; (Book), 1939.

(١٠) عبد الفتى غنام ، حديقة الفاكه (كتاب) ، ١٩٢٨ .

(١١) مجلة الفلاحة ، الفاكه الحمضية ، العدد السادس ، ١٩٢٤ .