الباب الحادى والعشرون

منتجات الموالح : تمهيد ، المنتجات الرئيسية لكل من الثمار الكاملة والأجزاء الثمرية 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 عهداً بمصر إذ يغلب زراعته فيها منذ خمس وثلاثين قرناً أيام العائلة الثامنة عشر بطيبة ، ثم أدخلت زراعة النارنج 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 كالمغفور له المشاوى باشا ، وبعض الهيئات الزراعية كجمعية فلاحة البساتين بإسكندرية وقسم البساتين التابع لوزارة الزراعة بالجيزة .

وقد بدأ التوسع 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 المعول 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 وأباليب البرتقال والنارنج ، وتسكير وتخليل قشور البرتقال والنارنج والنفاش ، وتخليل ثمار الليمون وصناعة شراب من عصير البرتقال والليمون ، ومرملاد من قشور معظم أنواعها ، ومشروبات مرطبة من عصير الليمون والكباد ، وهى صناعات منزلية أو تجارية ضيقة النطاق ، ولعل عذرنا 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 المدوالح على أساس أجزائها النباتية المختلفة وهى :

أولا — الثمار الطازجة : وتنحصر أهم منتجاتها فيما يأتى :

١ — المرملاد : وتستخدم فى ذلك ثمار البرتقال والجريب فروت .

٢ — الثمار المحفوظة : وتستخدم فى ذلك ثمار الكمكوات وبرتقال ساتسوما ، وكذلك الثمار الحمضية الصغيرة ، وتتلخص صناعتها فى غسيل الثمار وثقبها ثم سلقها لمدة نصف ساعة ، وتحضير محلول سكرى من ماء السلق لاتتجاوز 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 الستريك 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° فرنهيتية لمدة مناسبة من الوقت (٣٠ — ٦٠ دقيقة) تبعاً لحجم الأوانى ثم تبرد فجائيا 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 ابتدائيا فى البخار الحى لمدة ٣ — ٥ دقائق للعلب حجم نصف رطل (وتستخدم العلب القصيرة — علب التونا — عادة) ثم تقفل العلب آليا وتعقم فى درجة ٢١٢° فرنهيتية لمدة نصف ساعة ، ثم تبرد بعد ذلك مباشرة ، ويحتكر اليابان فى الوقت الحاضر تعبئة الثمار الأولى وتصديرها لانجلترا غالبا .

٤ — تجهيز مخلوط المرملاد : وهو مخلوط محضر لعمل المرملاد ، ويعد للصناعة المحلية أو الخارجية ، ويعبأ عادة فى علب من الصفيح مختلفة الحجم للاستهلاك المنزلى والتجارى ، كما يعبأ فى براميل كبيرة سعة ٤٠٠٠ كيلو جرام للتصدير الخارجى ، ويستخدم لحفظه فى الحالة الأخيرة

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

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

٥ — التسكير : وتستخدم فى ذلك ثمار الكمكوات وبرتقال سانسوما وثمار النارنج والبرتقال وهى فى حجم الزيتونة الكبيرة .

٦ — الخل : وتستخدم فى تحضيره ثمار البرتقال التالفة والمصابة بآفات حشرية أو فطرية تمنع تسويقها ، وكذلك الثمار الساقطة .

٧ — الكحول : وتستخدم فى تحضيره ثمار البرتقال المتقدم بيانها فى (٦) ، وكذلك الثمار السليمة على شرط أن تكون زهيدة الثمن للغاية . ويقطر الكحول فى الوقت الحاضر فى فلسطين من ثمار البرتقال الشامونى نظراً لضيق مجال تصديره وشدة انخفاض ثمنه .

٨ — أسمدة وعلف : تستخدم بقايا عمليات الحفظ المختلفة المتقدم ذكرها فى عمل سماد عضوى أو كعلف للمواشى على أن تخلط بالأسمدة العضوية الرئيسية وبمواد العلف المستعملة .

٩ — التخليل : وتستخدم فى ذلك معظم ثمار الموالح كاملة أو مجزأة ، كما يخلط الفلاحون فى مصر القشور بالجبن القديم (المش) .

ثانيا — الأجزاء الثمرية : وتنحصر أهم منتجاتها فيما يلى :

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

البرجموت والأترج والجريب فروت والليمون البلدى واليوسفى والبرتقال والنارنج.

ويحضر زيت الليمون الأضاليا بالضغط وإلى حد معين بالمذيبات الكيمائية، وأشهر مناطق إنتاجه هى جزيرة صقلية بايطاليا ومنطقة الريفييرا 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 الأضاليا 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 البرجموت بالضغط من قشور ثمار البرجموت، وأشهر مناطق إنتاجه هى كالابريا (Calabria) بايطاليا، وتستخدم فى ذلك الثمار كمثرية الشكل ذات اللون الأصفر الباهت والقشرة الرفيعة، ويستعمل الزيت بكثرة فى صناعة مياه الكولونيا واللوندة، فضلا عن استعمالاته 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 الليناليل ومادة أكسيجينية تعرف بالبرجابتين (Bergaptene) وتربينات، وهو زيت أصفر مائل للسمرة يتلون أحيانا بلون أخضر بسبب تلوثه بعنصر النحاس عند التحضير أو بالكلوروفل، 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 هى منطقة كالابريا الايطالية 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 بزيوت الليمون والبرتقال والليمون الحلو، ويحضر هذا الزيت على وجه عام بكميات قليلة، إذ تخلل قشور ثمار الأترج هناك وتعد للتصدير للاستعمال فى أغراض التسكير، وتبلغ كثافة زيت السيدرو ٠,٨٧٠٦، وزيت السيدرينو ٠,٨٥٤، وتتركب 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 والجيرانيول .

ويحضر زيت الليمون البلدى بالضغط من قشر ثمار الليمون البلدى ، ويتميز بلونه الأصفر الذهبي ، ويتركب رئيسيا من مادة السترال والليمونين 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 الذهبي وبرائحة خفيفة عند مرور الضوء به وكثافته ٠,٨٥٤ — ٠,٨٥٨ ورقم انكساره ١,٤٧٩ ، ويتكون رئيسيا من الليمونين والسترال والسترونيلال وترجع رائحته لى اسرميثيل الانثرانيليك وأشهر مناطق إنتاجه هى اليابان .

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

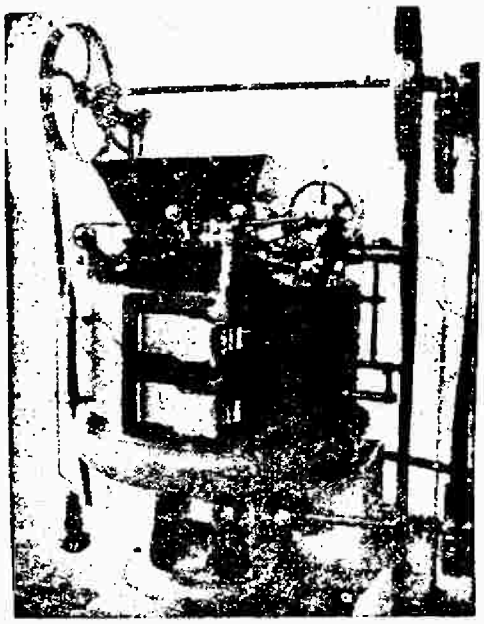
ويحضر زيت النارنج بالضغط من قشر ثمار النارنج ، ولاتختلف صفاته عن الزيت السابق ويختلف عنه فى الرائحة والطعم فقط ، وليست له أهمية زيت البرتقال . وأشهر مناطق إنتاجه هى إيطاليا وجزر الهند الغربية وجامايكا .

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

١ — طريقة الاسفنج (Sponge Process) : وتستخدم فى جزيرة صقلية ومنطقة كالابريا بايطاليا ، وتنحصر فى نقع الثمار فى الماء لمدة قصيرة من الوقت ثم فصل قشورها على ثلاثة أجزاء ودعك القطع جيداً 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 يمتلىء فيترك مدة بدون تحريك حتى ينفصل الزيت عن السوائل الأخرى ثم يجمع ويرشح ، ويتميز الزيت الناتج بصفاته وخواصه الممتازة ، وهو أفضل أنواع الزيوت .

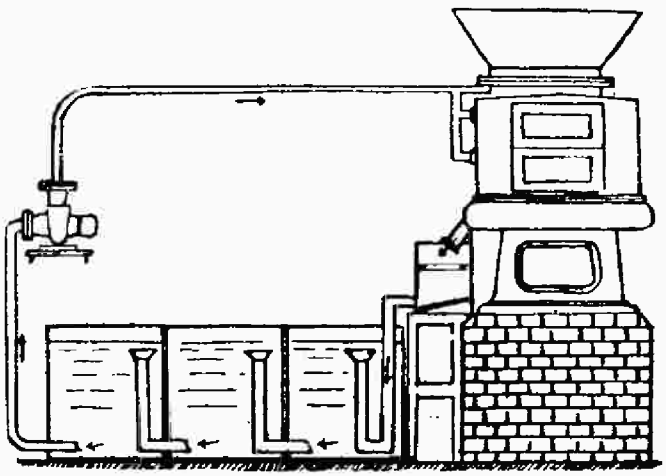
٢ — طريقة البشر (Écuelle Process) : وتستخدم فى شمال إيطاليا وجنوب فرنسا ، وتتكون آلاتها من إناء كالمصفاة جدرانه مصنوعة من النحاس أو الزجاج السميك ، وتغطى سطحها الداخلى نتوءات قصيرة لايزيد طولها عن ٦ ملليمترات ، ويتصل قاعها بأنبوبة جوفاء معدة لنقل الزيت إلى مجمع ، وتنحصر طريقة استعمالها فى تعبئة الثمار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

٣ — طريقة الضغط الآلى (Machine Process) : وتتلخص فى نقع قشر الثمار وضغطها آليا لفصل محتوياتها الزيتية . ثم يسخن المستلحب الناتج إلى درجة لا تزيد عن ٩٠° مئوية ،



جهاز البشر لاستخراج زيت قشور المواخ

ويروق بالجيلاتين والتنين 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

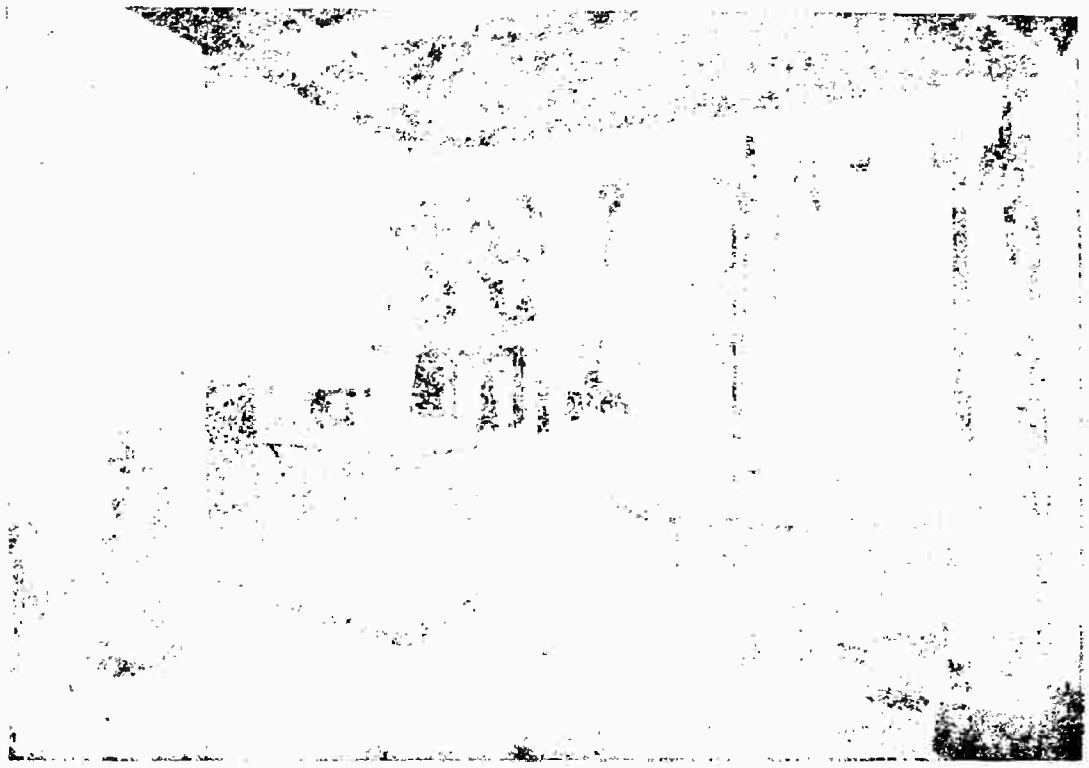


رسم تفصيلى لجهاز البشر وأحواض لفصل الزيت عن عصارة القشور

ثم التخزين فى مكان هادىء فتتجمع المواد البكتينية والغرويات الأخرى وينفصل الزيت .

الانتاج : يبلغ الحد الأقصى الانتاج نحواً من خمسة أرطال زيت للطن الواحد من الثمار .

ب — الطبقة القشرية البيضاء : وتعرف أيضا بالالبيدو (Albedo) وأهم منتجاتها مادة البكتين ، وتوجد بكثرة فى قشر ثمار الموالح . وتحضر تجاريا فى أمريكا من ثمار الليمون الأصاليا.



منظر داخلى فى معمل لتحضير زيوت قشر ثمار الموالح بطريقة البشر بايطاليا

كما توجد بكثرة أيضاً فى ثمار التفاح ومنها تحضر فى ألمانيا وانجلترا . فضلا عن وجودها بمقادير مختلفـــة فى 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) ، وتتحلل مائياً بأنزيم البكتوسيناز (Pectosinase) إلى بكتين وسليلوز فى مرحلة النضج . وتفقد الثمار بالتالى صلابتها الغضة ، كما يتحلل البكتين بانزيم البكتاز (Peclase) ويعرف أيضا بالبكتين ميثوا كسيلاز (Pectinmethoxylase) إلى حامض بكتيك وكحول ميثيل ، ثم يتحلل المركب الأول بانزيم البكتيناز (Pectinase) إلى بنتوزات وسكريات أحادية وحامض الجلاكتوروئيك ، وتفرز بعض الفطريات ومنالها (A. oryzae & P. glaucum) إنزيم البكتاز وتستخدم لذلك لإفرازاتها فى ترويق عصير الفاكهة .

ويرجع فضل اكتشاف البكتين إلى العالم الفرنسى براكونو (Braconnot) فى عام ١٨٣٣ . ويتميز بأهميته الصناعية فيستخدم فى صناعة الچلى والمربيات والمرملاد والحلوى ومستحلبات الزيوت والمايونيز وغيرها ، ورمزه الكيمائى (ك$_{٣٩}$ يد$_{٥٨}$ ا$_{٣٣}$) ويذوب فى الماء دون الكحول ، ومادته النقية بيضاء تميل للصفرة الخفيفة ، وتتوقف قيمته التجارية على قوته الچلية (الغروية) (Jelly Grade) وهى عبارة عن عدد أرطال السكروز القابلة للاتحاد برطل واحد منه لعمل چلى نموذجى ذى درجتى تركيز من الحموضة والرطوبة نموذجيتين . وتتراوح القيمة المذكورة بين ١٠٠ — ٢٣٠ ، ويرسب البكتين من محاليله المائية عند إضافة خلات الرصاص المتعادلة أو إيدروكسيد الكالسيوم أو الباريوم أو سلفات المغنسيوم أو الأمونيا .

وتتلخص طريقة تحضيره من الليمون الأضاليا ، فى هرس الثمار ثم غليها عدة مرات مع الكحول حتى يتم استخلاص السكريات والمواد الملونة وخلافها (ويؤدى ذلك أيضاً إلى ترسيب البكتين الذائب وإتلاف الأنزيمات الموجودة بالثمار) ، ثم تفصل العجينة عن الكحول وتجفف جيداً ويضاف إليها مقدار مناسب من الماء النقى 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 فى المزيج النهائى عن ٦٠ ٪) ثم يترك المزيج لمدة ٢٤ ساعة حتى يتم رسوب البكتين فيرشح ويغسل بالكحول ثانية ثم بالأثير ويجفف بعد ذلك ويسحق ، ويراعى فى هذه الطريقة جمع الكحول المستعمل وتقطيره لاستعماله فى العمليات الأخرى .

وتقوم شركة (Exchange Lemon Products Co.) بكاليفورنيا بتحضير البكتين من ثمار الليمون بمعاملة عجينتها بمحلول حامض الكبريتوز لاذابة البكتين وترسيبه من المحلول الحمضى بسلفات الألومنيوم وإيدروكسيد الأمونيوم مع التقليب الشديد ، فينفصل البكتين على حالة ريم فوق السطح فيفصل ويجفف ثم يسحق ، ثم يفصل سلفات الألومنيوم عن البكتين باذابة المسحوق فى كحول قوة ٨٥ ٪ يحتوى على ١٠ ٪ من حامض الكلوردريك ، فيرسب البكتين ، ويكرر غسيله بالكحول النقى حتى تتم إزالة جميع آثار الحامض ، ويتميز بكتين الليمون بلونه الأبيض المائل للصفرة الخفيفة ، وتعدل قوته الچلية بمواد للملء كمسحوق الدكستروز .

ويبين الجدول الآتى النسبة المئوية للبكتين بقشر ثمار الليمون وبعض الثمار الأخرى وهو :

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

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

كذلك درس چوسلين وصدقى تأثير قيمة الأس الايدروجينى ودرجة الحرارة وطول مدة التسخين على النشاط الحيوى للأنزيمات البكتينية المسببة لحالات غير مرغوبة من الترويق فى عصير ثمار الموالح ، ولقد تمكنا من تثبيط سرعة هذه الحالات بارتفاع الحرارة أو بزيادة طول فترة التسخين ، كما لاحظا مقاومة أنزيمات البرتقال والجريب فروت للحرارة عن أنزيمات الليمون الأضاليا ، وأن أنزيمات برتقال الفالينشيا أكثر مقاومة للحرارة عن أنزيمات برتقال أبى سرة ، وأن ارتفاع الحموضة الحقيقية يؤدى إلى تثبيط ثم إلى إيقاف عمل الأنزيمات المحللة للبكتين .

ثم استمر صدقى على ضوء المعلومات السابقة فى دراسة طبيعة الأنزيمات البكتينية بثمار الموالح ، ولاحظ ظاهرة تدل على نشاط أنزيم البكتناز (البكتين ميثوا كسيلاز) باحتلال مجموعات الكربوا كسيل موضع مجموعات الميثوا كسيل بجزئ البكتين وارتفاع الحموضة تدريجياً

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

منتجات أخرى للقشور : وفضلا عن ذلك تحضر من القشر الكامل لثمار الموالح بعض المنتجات الغذائية ، ومثالها القشر المجفف المستخدم فى أعمال المخابز والحلوى ويحضر من ثمار البرتقال والنارنج والليمون بأنواعه واليوسفى ، كما قد يسكر القشر وتستخدم فى ذلك ثمار الأترج غالبا وتصدره إيطاليا وجزيرة كورسيكا معبأ داخل محاليل ملحية إلى انجلترا والولايات المتحدة للتسكير ، وتتلخص هذه العملية فى قطع ثمار الأترج إلى نصفين وإزالة البذور ودون 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 والنظرية أنسجتها ، ثم تنقع ثانية فى ماء بارد للاحتفاظ بلونها الأخضر وتسكر بعد ذلك كالمعتاد ، ثم تجفف قليلا ويكسى سطحها بطبقة من السكر المبلور وتلف فى ورق زيتى وتعبأ داخل صناديق خشبية صغيرة للتسويق .

ثالثا — اللب : وتنحصر 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 عاب 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 ، ويصاحب الأكسدة تغير واضح بلون العصير فيتحول إلى لون أسمر قاتم ، وتدل أبحاث الدكتور صدقى فى عام ١٩٤٠ على علاقة الحموضة الحقيقية بمدى تأكسد حامض الاسكوربيك فيتأكسد نحوا من ٤٨ ٪ 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

المتقدم للأكسدة ، فيتم تأكسد نحواً من ٣٥٪ من مقداره بالعصير عندما تبلغ قيمة الأس الايدروجينى رقماً قدره ٤,١٥ ونحواً من ٢٧٪ عندما تبلغ تلك القيمة رقماً قدره ٣,٢ .

كذلك تمكن صدقى 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 الايدروجينى 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 فى منع تأكسد حامض الاسكوربيك بالعصير ، على عكس ثانى أكسيد الكبريت فيبلغ المقدار المختزل بعد خمسة أيام نحواً من ٧٠٪ فى الحالة الأولى و ٤٦٪ فقط فى الحالة الثانية ، ويؤدى رفع لزوجة العصير (باضافة السكر) إلى زيادة التأثير الحافظ لثانى أكسيد الكبريت ، إذ يبلغ مقدار الفقد فى حامض الاسكوربيك فى هذه الحالة نحواً من ١٠٪ بعد انقضاء خمسة أيام ، وتتميز الحموضة المرتفعة فى هذه الحالة بتأثيرها المباشر فى تثبيط الأكسدة فضلا عن رفعها لتأثير ثانى أكسيد الكبريت كعامل مضاد للأكسدة (Antioxident) .

وقد درس صدقى فضلا عن ذلك تأثير الاعتبارات المتعلقة بالتخزين كحجم الهواء وقوة الضوء ودرجة الحرارة على سرعة الأكسدة ، فتزداد الأكسدة شدة فى العصير عن الشراب ، ولا يؤدى استعمال الدكستروز (يفضل أحياناً استخدامه للاحتفاظ بالطعم الطبيعى للعصير عند تحضير الشراب فضلا عن انخفاض قوته الحلوة عن السكر) عن السكر العادى إلى تغيير واضح فى سرعة التأكسد ، وتتماثل 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 تختفى فى درجة تركيز من غاز ثانى أكسيد الكبريت قدرها ٣٠ جزء فى المليون ، ويزيد تحريك العصير أو الشراب فى الهواء مدى التأكسد (على فرض تعادل تأثير الحرارة والضوء) فيتم تأكسد نحواً من ٩٠٪ من حامض الاسكوربيك فى العصير المعامل بالخض بينما يفقد العصير المخزن فى 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 فى الظلام عند تخزين العصير فى درجة ٣٨° فرنهيتية إلى النصف عما لو تم تخزينه فى ضوء النهار العادى فى غرفة تبلغ حرارتها ٦٠° فرنهيتية ، ويزداد انخفاضاً بارتفاع اللزوجة .

ولقد ابتكر الدكتور صدقى جهازاً لتركيز عصير الموالح فى درجة تقرب من ١٠٠° فرنهيتية 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 فى 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 فى عام ١٩٤٤ غياب كلا الانزيمين الاسكوربيز والبوليفونيليز (الكاتيكولين) من أنسجة ثمار البرتقال أو عدم قيامهما بأداء وظائفهما فيها على الأقل تحت الظروف الطبيعية ، كما أثبت وجود أنزيمات أخرى مماثلة كاكسيداز الاندوفينول (اكسيداز السيتوكروم) وديهيدروجينيز . غير أنه اشتبه بالنسبة للانزيم الأخير فى وجود مادة ترتبط بها مقاومة لدرجات الحرارة المرتفعة وصالحة لاختزال الميثيلين الأزرق . ولقد وجد الدكتور حسين أن النشاط النفسى يبلغ حده الأقصى فى الطبقة الخارجية من الفلافيدو وأن الثمار المختلفة للشجرة الواحدة من أشجار البرتقال تختلف فى مقدرتها الامتصاص الاكسجين ، ويختلف عامل التنفس للفلافيدو فى الظروف المثالية ما بين ١١١ — ٢١٠ ، كما وجد أن التسخين الى درجة الغليان تحت ظروف متنوعة يؤدى إلى إيقاف ذلك النشاط وأن التنفس يمكن تثبيطه بالمعاملة بمركبات معينة كالسيانيد والازايد والسلفايد والفلوريد وأول اكسيد الكربون وأن تأثير المادة الأخيرة يختلف عكسيا مع الضوء وأن درجة تركيز قدرها ٠,٠١ وزن جزيئى من سيانيد البوتاسيوم تكفى للتثبيط الكلى للنشاط الأنزيمى .

ولقد لاحظ أيضا حالة من التنفس أكثر نشاطا فى الجانب القلوى عن الحمضى مما يدل على وجود مواد مؤكسدة ذاتيا ، وأن رقم الاس الايدروجينى النموذجى للنشاط الأنزيمى يقرب من الرقم ٥,٠ ، ولقد أمكنه أيضا أكسدة المركب پ — فينيلين — داى أمين بخلاف مركبات أخرى لم يتسن أكسدتها كأحماض الستريك والماليك والفومارلك ومركبات الهيدروكينون والليمونين وزيت البرتقال والهسبردين والأريوديكتيول وسكريات كثيرة ، كما لاحظ أيضا تأكسد حامض الاسكوربيك بدرجة ضئيلة فى وجود أنسجة البرتقال وعدم تأكسده تماماً فى خلاصة تلك الأنسجة بمعنى أن البرتقال يحتوى على مادة تحمى فيتامين C دون التأكسد . ويؤدى وجود حامض الاسكوربيك فى الثمار إلى نشاط حيوى يماثل نشاط انزيم الديهيدروجينيز وهو نشاط يزيده الضوء قوة .

ولقد دلت اختبارات الاسبكتروسكوب على أنسجة الفلافيدو وكذا الاليدو على وجود مادة السيتوكروم (ب) غير أنه لم يلاحظ الرابطة الفا بموجة طولها ٥٦٣ ملليميكرون إلا فى وجود مادة هيدروسلفيت الصوديوم مما يدل على عدم وجوده عادة إلا على حالة مؤكسدة ، ولم يلاحظ المركبان (ح ، ١) للسيتوكروم ولكن لوحظ عند إضافة مستحضر السيتوكروم (ح)

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

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

(ا) طريقة التركيز بالحرارة المرتفعة : وهى الطريقة القديمة ويتميز العصير المركز بها بانحطاط خواصه العامة ، فيختلف طعمه عن طعم العصير الطازج ، كما يتلون بلون أكثر دكنة عنه وذلك لتأثير الحرارة المرتفعة المستعملة فى تكثيفه ، ويتوقف مدى احتفاظه بصفات العصير الخام على عاملين مهمين هما مقدار درجة الحرارة المستخدمة ومدى ملامسته للهواء الجوى .

وتستخدم فى ذلك الأوانى المفتوحة والفراغية ، ويفضل النوع الثانى وخصوصاً المبطنة منها بمواد عازلة والمزودة بأجهزة صالحة لتكثيف الزيوت الطيارة حال انفصالها عن العصير عند التركيز ، وفى 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 اثنى عشر مرة) ، وقد يضاف لعصير البرتقال المكثف قليل من السكر ولعصير الليمون جزء مناسب من حامض الستريك ، ويفضل تخزين العصير المركز فى ثلاجات درجة حرارتها ٣٢° فرنهيتية كما قد يحفظ بالبسترة فى درجة ١٧٥° فرنهيتية أو بمواد حافظة كيمائية مناسبة ، ويتلف عصير الموالح كيمائيا بعد تركيزه فيتغير طعمه ولونه عند التخزين الطويل ولذلك يمزج تجاريا بمركبات صناعية مشابهة لنكهة الثمار المحضرة منها .

(ب) طريقة التركيز بالتجمد : وهى طريقة حديثة ، ويتميز العصير المركز بها باحتفاظه بمعظم خواص العصير الطازج ، وتنحصر أهم العقبات القائمة فى سبيل انتشارها فى ارتفاع تكاليفها وانخفاض درجة التركيز التى يتسنى الحصول عليها عن الطريقة السابقة ، لسرعة انفصال مكونات العصير عن الماء عند التجمد فضلا عن صعوبة تركيز أنواع العصير المكرة لانفصال جزء من اللب فى بللورات الثلج مما يتطلب صهر هذه البللورات وإعادة تجمدها ، ويرجع تاريخ هذه الطريقة إلى عام ١٨٩٩ عند ما حاول أوجست جرير الألمانى استعمالها ، ثم نقحها مونتى الايطالى فى عام ١٩٩٢ وجور الأمريكى فى عام ١٩١٤ وموريس الانجليزى فى عام ١٩٣٦ وكروس الألمانى فى عام ١٩٣٦ . وأفضلها طريقة الأخير التى تتلخص فى تعبئة نحو 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 ملحى مبرد داخل أنابيب محيطة بالسطحين الداخلى والخارجى للأسطوانة فتتكون البللورات الثلجية بانتظام داخل الأسطوانة ، كما يتجمد الجزء الباقى من العصير بين البللورات المذكورة ، وعند مايتم تجمد العصير بعد نحو ساعتين ، ترفع الأسطوانة المجمدة وتوضع داخل حوض مبرد آخر لمدة ساعة كاملة حتى يتم انتظام التوزع الحرارى فى الأجزاء المختلفة للاسطوانة ، ثم ترفع الكتلة المجمدة وتغمر داخل ماء يغلى ، ثم تنقل بسرعة إلى جهاز للقوة الطاردة المركزية حيث تثبت فى مركزه فينطرد العصير الموجود بين البللورات الثلجية عند دورانه ، وهو عصير أكثر تركيزا عن العصير الخام ، وتغسل الكتلة المجمدة أثناء الطرد المركزى بقليل من العصير وبآخر من الماء وتكرر العملية الواحدة حتى تتساوى درجة تركيز كل منهما مع درجتى تركيز العصير المكثف والعصير الخام على التوالى فيضاف كل إلى مثيله ، ويستخدم فى هذه العملية الماء المنصهر من البللورات المستخرجة من عمليات سابقة التركيز ، ثم يركز العصير المنطرد مرتان فى 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 للطن الواحد من البرتقال نحواً من ٢٢ لتر كحول .

٥ — الخور : وأهمها براندى البرتقال .

٦ — الخل : راجع الباب السابع عشر .

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

$$٢\,ك\,بد_{٣}\,ك_{١١}\,بد + كا(ك\,ا_{٣}) \rightarrow (ك\,بد_{٣}\,ك_{١١})_{٢}\,كا + بد_{٢}\,ك\,ا_{٣}$$

حامض خليك + كربونات كالسيوم ← خلات كالسيوم + حامض كربونيك

$$(ك\,بد_{٣}\,ك_{١١})_{٢}\,كا \rightarrow كا(ك\,ا_{٣}) + ك\,بد_{٣} . ك\,ا . ك\,بد_{٣}$$

خلات كالسيوم ← كربونات كالسيوم + أسيتون

وينتج الطن الواحد من البرتقال نحواً من ١٣ لتر أسيتون .

٨ — حامض الستريك : وأشهر مناطق إنتاجه هى انجلترا وألمانيا والولايات المتحدة ، وتستخدم فى ذلك سترات الكالسيوم المصدرة من جزيرة صقلية بايطاليا ، وتنتجه أمريكا فى

السنين الأخيرة من خاماتها ، وتنحصر أهم استعمالاته فى عمل المشروبات المرطبة والفوارة وفى تحضير كثير من الأملاح الطبية كسترات الأمونيوم ومركبات البزموت والكافين والحديد والليثيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكينين والصوديوم ، كما يستخدم هذا الحامض وملحه الصودى فى طباعة القماش وفى صناعة بعض الصبغات وأعمال التصوير الفوتوغرافى ، وتستعمل سترات الأمونيوم الحديدية فى صناعة ورق الرسم الأزرق .

وتتلخص طريقة تحضيره فى هرس ثمار الليمون ثم عصرها بواسطة آلات العصر ذات القماش والألواح الايدروليكية ، ويجمع العصير فى 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 ، ويخلط 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 أيضا بأنابيب للتسخين ، ويقدر (بالتعادل الكيمائى) 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 الحموضة بالعصير ، ثم يرشح المخلوط لفصل سترات الكالسيوم المتكونة ويراعى غسيلها جيداً بماء يغلى عند الترشيح ، ثم تجفف السترات ويضاف إليها مقدار مناسب من حامض الكبريتيك قوة ٦٦° بوميه (يقدر حجم الحامض كيمائيا) ويجب ألا يزيد مقدار حامض الكبريتيك المنفرد بعد التعادل المتقدم عن ٠,٢ ٪ ، ثم يعادل بمقدار آخر من سترات الكالسيوم ، ويتم رسوب سلفات الكالسيوم (الجبس) عن محلول حامض الستريك خلال ثلاث ساعات ، فينفصل السائل الرائق وتتراوح درجة تركيزه بين ١٢ — ١٥ ٪ من حامض الستريك النقى وكثافته ٥° — ٦° بوميه ومحتوياته من حامض الكبريتيك ٠,١٢ ٪ فى المتوسط ، ونقاوته بين ٩٥ — ٩٨ ٪ ، فيركز داخل أوانى للتركيز مبطنة بالرصاص ومزودة بأنابيب للتسخين من الرصاص أيضاً ويغلى ببطء حتى تصل درجة تركيزه إلى ٣٧° أو ٣٨° بوميه فينقل إلى أحواض للترسيب مبطنة بالرصاص حيث يتم تكون بللورات الحامض خلال ٣ — ٥ أيام ،

فيفصل 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 ، والتنقيتها تذاب فى ماء دافىء ثم تعامل بالترتيب الآتى :

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

(ب) الرصاص : ومصدره معدن الأحواض المستعملة فى عمليات التحضير ، ويفصل جزء منه بالترسيب بحامض الكبريتيك والباقى 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 كا$_{٢}$ح$_{٤}$ (ك ز)$_{٦}$. ١٢ بد$_{٢}$ ا$_{٢}$

(ه) 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) المكربنة .

وعند مايتم 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 ملاءمة الجو تجفيف البلورات صناعيا

رابعا — **الأزهار** : وتنحصر منتجاتها فيما يأتى :

١ — زيت النيرولى : وهو زيت أزهار الموالح وقد اكتشفه بورتا الايطالى فى عام ١٥٦٠ وسمى فى عام ١٨٦٠ بزيت نيرولى (Oil of neroli) نسبة للدوقة فلافيو أوسينى (برنسيس مقاطعة نيرولى) ، وتقطر أفضل أنواعه من أزهار النارنج ، وأشهر مناطق انتاجه الجزء الجنوبى من فرنسا حيث تزرع مساحات كبيرة من أشجار النارنج المعدة أزهارها للتقطير ، ويعرف بزيت نيرولى بيجاراد (Oil of Neroli Bigarade) ، فى حين يعرف زيت أزهار البرتقال بزيت نيرولى البرتغال (Oil of Neroli Portugal) .

وتتلخص طريقة تحضيره فى قطف الأزهار اليانعة 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 الباقى هو ماء الزهر المعروف الذى يحتفظ بجزء من مكونات الزيت ، ولذلك لا يمثل زيت النيرولى التركيب الكيمائى الحقيقى لأزهار النارنج أو البرتقال ، ولكنه وغما عن ذلك يتميز برقة رائحته الجميلة التى تساعد على رواجه التجارى .

وتنحصر الخواص المهمة لزيت نيرولى النارنج فى لونه الأصفر المائل للخضرة الخفيفة الذى يتحول بالتدريج إلى لون أحمر مائل للسمرة عند تعرضه للضوء ، ورائحته قوية جميلة للغاية مماثلة لرائحة أزهار البرتقال وطعمه عطرى مر المذاق وكثافته ٠,٨٧ — ٠,٨٨ ورقم تصبنه ٢٠ — ٥٢ ، ويذوب الحجم الواحد منه فى ½ ١ — ٢ قدر حجمه من الكحول قوة ٨٠ ٪ ويتعكر مستحليه الكحولى عند الاستمرار فى الاضافة ثم تنفصل عنه الشموع ، ويتميز المحلول الكحولى لزيت النيرولى بلونه البنفسجى المائل للزرقة ، ويتعكر الزيت بالتبريد لانفصال الشمع ، وتنحصر أهمية هذا الزيت فى كونه أول زيت وجدت به مركبات أزوتية ذات شذى عطرى شديد ، ويتركب كيمائيا من البينين والكامفين والديبنتين واستيات الليناليل والنيرول والجرانيول والجاسمون والبرافين وأحماض وكحوليات والديهيدات أخرى .

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

٢ — زيت البرتقال : وهو الزيت الحقيقى لأزهار النارنج والبرتقال ويحمل العطر الطبيعى لها ، ويحضر بواسطة المذيبات الطيارة أو بالامتصاص الدهنى وهما كالآتى :

أولا : طريقة الاذابة : وتتكون من أربعة خطوات رئيسية هى :

١ — انتخاب المذيب وتنقيته : إن أفضل أنواع المذيبات المستخدمة هو الأثير البترولى الذى تبلغ كثافته ٠,٦٥ ، وينقى قبل العمل بحامض الكبريتيك والصودا الكاوية والغسيل الجيد بالماء والتقطير بعد ذلك ، كما يستخدم البنزين وثانى كبريتور الكربون وتترا كلورور الكربون بقلة شديدة .

٢ — التقطير : وتستخدم فى ذلك أجهزة مقفلة أسطوانية الشكل مختلفة الحجم تبلغ سعتها فى المتوسط ٥٠٠ لتراً ، ويحتوى كل مقطر منها على ثلاث أو أربع أقفاص غير عميقة مصنوعة من الشبك المعدنى المجدول وتعبأ داخله متراصة فوق بعضها وتعد لتعبئة الأزهار ، وتستخدم فى عملية التقطير الواحدة عدة مقطرات متجاورة فى استقامة واحدة أو على شكل دائرى مرتبة فى طابق واحد أو طابقين ، وتجرى عملية التقطير مرة كل ٦ — ٨ ساعات كما قد لاتستغرق خمس ساعات عند وفرة المحصول ، وتقطر الأزهار مرتان على الأقل كما يستعمل المذيب بالتبادل مع الازهار حتى يتم تشبعه ، وتتم عملية التقطير عادة بدون تسخين وتؤدى الحرارة المرتفعة غالبا إلى إذابة بعض المحتويات الشمعية دون زيادة مقدار الزيوت الطيارة ، وتختلف كمية الزيت الناتج باختلاف المذيب ودرجة الحرارة وطول مدة التقطير ، وتبلغ فى درجات الحرارة العادية نحواً من ٠,٦ جرام من الزيت الأساسى للكيلو جرام الواحد من الأزهار .

جهاز للتقطير

٣ — تبخير المذيب : يفصل المذيب عن الزيت بالتقطير أولا تحت الضغط الجوى المعتاد ثم تحت التفريغ الهوائى فى المرحلة الأخيرة حتى لاتتلف 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 الخام الكحولى والتحريك الشديد عدة أيام ، ثم ترشيح المستحلب الكحولى لفصل الشموع غير الذائبة ثم التبريد لدرجة الصفر المئوية والترشيح مرة ثانية لفصل الشموع الذائبة ، ثم

يضاف بعد ذلك ملح الطعام إلى المستحلب الكحولى المرشح لفصل الزيت الأساسى عن الكحول ، فيطفو الزيت ويجمع ويسخن تحت تفريغ هوائى لإزالة آثار الكحول الملوثة له .

٤ — استخلاص المذيب وجمعه : يعنى دائماً بجمع المذيب المستعمل فى جميع مراحل العملية نظراً لارتفاع ثمنه ، كما يراعى استخلاصه أيضا من بقايا الأزهار بامرار بخار حى داخلها وتقطير المستحلب المتكون ثانية .

ثانيا : 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 سريعة 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 ٥٠° — ٧٠° وتخلط بها الأزهار فى تلك الدرجة لمدة نصف ساعة ، ثم تفصل الأزهار بغرابيل فينفصل الدهن المتصهر 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 وتعصر إيدروليكياً لاستخلاص ماتحتويه من الزيت والدهن ، ويستخدم الزيت الأخير فى تعطير الصابون ، ويقدر وزن الزيت الجيد الناتج من الكيلوجرام الواحد من الأزهار بنحو ٠,٤ جرام المتوسط .

خامسا — الأوراق :

وتنحصر أهم منتجاتها فى زيت البتيتجرين (Oil of Petitgrain) ، ويشبه زيت النيرولى ، ويقل عنه فى رقة العطر ويقطر من أوراق أشجار النارنج وكذلك من ليلوبها وثمارها الغضة ، ويستعمل إلى حد ما بدلا عن زيت النيرولى ، ويحضر فى جنوب فرنسا وبروغواى ، وكثافته ٠,٨٨٦ — ٠,٩٠٠ ورقم تصبنه ١١٠ — ٢٤٥ ويتركب كيمائياً من الكامفين والبينين والديبنتين والليمونين واللينالول والتربينيول والجيرانيول .

وفضلا عن ذلك تقطر أوراق أشجار البرجموت والليمون والبرتقال والجريب فروت واليوسفى وتحضر منها بعض الزيوت المستخدمة فى بعض العطور .

سادسا — السوق :

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

المراجـــع

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 الغنى غنام ، حديقة الفاكهة (كتاب) ، ١٩٢٨ .

(١١) مجلة الفلاحة ، الفاكهة الخضية ، العدد السادس ، ١٩٢٤ .