الفصل الثامن والعشرون

منتجات الطماطم

تعاريف . تلوين منتجات الطماطم . طريقة صناعة بوريه الطماطم . صناعة عجينة الطماطم . صناعة الصلصة الحريفة . عصير الطماطم . اختبار جودة منتجات الطماطم .

تصنع ثمار الطماطم للحصول على منتجات متنوعة ، منها عصير الطماطم وصلصة الطماطم والصلصة الحريفة وغيرها . وقد وضعت مواصفات لكافة هذه المنتجات فى كثير من الدول ومن بينها جمهورية مصر العربية . وفيما يلى تعريف هذه المنتجات التى يلتزم بها المنتجون فى أمريكا :

١ ــ الطماطم المصفاة Strained tomatoes : وهو الناتج المتحصل عليه بتصفية الطماطم الناضجة السليمة خلال مصاف تستبعد القشور والبذور ، سواء عوملت الثمار بالحرارة أو لم تعامل .

٢ ــ عجينة الطماطم Tomatoe paste : وهى الناتج المتحصل عليه بتركيز عصير الطماطم المصفى والمضاف أو غير المضاف إليه ملح الطعام والذى لا تقل نسبة جوامد الطماطم به عن ٢٥ فى المائة مقدرة بالتجفيف على درجة ٧٠° مئوية تحت ضغط منخفض وباستبعاد الملح .

٣ ــ عجينة الطماطم الثقيلة Heavy tomatoe paste : وهى الناتج الذى لا تقل نسبة جوامد الطماطم الخالية من الملح به عن ٣٣ فى المائة .

وقد تكون العجينة خفيفة light ذات تركيز يتراوح بين ٢٥ ، ٢٩ فى المائة ، أو متوسطة تركيزها ٢٩ إلى ٣٣ فى المائة .

وقد يحضر العصير أو العجينة العادية أو العجينة الثقيلة من أجزاء الطماطم المتخلفة عن التجهيز ويعرف الناتج حينئذ باسم Strained tomatoes from trimming stock أو Tomatoe paste from trimming stock أو Concentrated or heavy tomato paste from trimmings على التوالى :

٤ ــ بوريه الطماطم المتوسطة Medium tomato purée : وهى الناتج

المتحصل عليه بتركيز عصير الطماطم والمضاف أو غير المضاف إليه ملح الطعام والذى لا تقل نسبة جوامد الطماطم الخالية من الملح به عن ١٠,٧ إلى ١٢ فى المائة .

٥ — بوريه الطماطم المركزة Heavy tomato purée : وهى الناتج المتحصل عليه بتركيز عصير الطماطم لرفع تركيز جوامد الطماطم الخالية من الملح إلى ١٢ إلى ٢٥ فى المائة .

ولا تتجاوز نسبة جوامد الطماطم الخالية من الملح فى بوريه الطماطم الخفيفة ٨,٣٧ إلى ١٠,٧ فى المائة .

٦ — الصلصة الحريفة Kètchup or catsup or catchup : وهى الناتج المحضر من عصير الطماطم الجيد والتوابل وملح الطعام والسكر والخل المضاف أو غير المضاف إليه بصل وثوم ، والمحتوى على نسبة من جوامد الطماطم لا تقل عن ٢ فى المائة .

٧ — Chili sauce : وهو الناتج المحضر من الطماطم الناضجة المقشورة المجزأة والفلفل المجزأ وملح الطعام والسكر والتوابل والخل والمضاف أو غير المضاف إليه بصل وثوم .

٨ — عصير الطماطم Tomato juice : وهو العصير غير المركز المبستر المحتوى على عصارة ثمار الطماطم وجزءاً من اللب ، ويحضر بعصر الطماطم الناضجة باستخدام أو بدون استخدام الحرارة ، والمضاف أو غير المضاف إليه ملح الطعام .

تلوين منتجات الطماطم :

تلون منتجات الطماطم عادة لترغيب المستهلك الذى اعتاد على تفضيل اللون الأحمر الداكن . وتتوقف كثافة اللون فى هذه المنتجات على صنف الطماطم ودرجة نضج الثمار وطريقة التصنيع وظروف الزراعة .

ويعزى لون منتجات الطماطم إلى وجود صبغة الليكوبين lycopene التى أطلق عليها Schunck هذا الاسم عام ١٩٠٣ بدلاً من اسم solanorubin الذى أطلقه Millardet عام ١٨٧٦ . وهذه الصبغة يمكن استخلاصها من الطماطم بالإيثير أو ثانى كبريتيد الكربون ، وبالتبخير تحت ضغط منخفض تنفصل الصبغة على هيئة بللورات حمراء اللون light carmine-red تركيبها كـ٤٠هـ٥٦ . وتنصهر هذه البللورات على درجة ١٦٨° مئوية . ويضعف لون الصبغة بملامسة الهواء نتيجة للأكسدة ، ولذلك فهى تحفظ فى جو من الإيدروجين أو ثانى أكسيد الكربون .

وفى حالة غياب صبغة الليكوبين من ثمار الطماطم تأخذ الثمار لوناً مصفراً مرجعه إلى وجود الكاروتين والزانثوفيل .

ويظهر اللون الأحمر فى ثمار الطماطم تدريجياً أثناء النضج ، فيختفى اللون الأخضر بتحليل الكلوروفيل ويظهر لون أبيض مخضر ويتحول هذا إلى الأصفر فالبرتقالى الباهت فالأحمر الفاتح فالأحمر الداكن .

وعند تصنيع الطماطم المخضرة اللون يميل لون المنتجات إلى البنى بتأثير حرارة التصنيع على الكلوروفيل . ويحترس من اتصال عصير الطماطم بالحديد أثناء التصنيع لأنه يكسب الليكوبين لوناً بنياً ، كما أنه يتحد مع التانين فى التوابل المضافة لبعض منتجات الطماطم مكسباً المنتجات لوناً أسود . ويتأثر لون المنتجات أيضاً بتأثير النحاس وبطول التسخين وبارتفاع درجة حرارة التسخين كثيراً وببطء التبريد بعد عملية البسترة . لذلك فأفضل الطرق لتركيز عصير الطماطم هو التسخين تحت ضغط منخفض .

ويقدر اللون فى منتجات الطماطم بالمقارنة بألوان قياسية كما فى طريقة Munsell وتدرج ثمار الطماطم تبعاً للون بالمقارنة بصور فوتوغرافية ملونة ، أو بتقدير لون مستخلص اللب باستخدام جهاز Agtron الذى ابتكره Magnuson ومن نتيجة التقدير تحدد درجة لون ثمار الطماطم الطازجة . وقد يستخدم الاسبكتروفوتومتر فى تقدير درجة اللون فى منتجات الطماطم . كما يستعمل جهاز الألوان المعروف

باسم Hunter color and color-difference meter في تقدير درجة اللون في ثمار الطماطم ومنتجاتها .

طريقة صناعة بوريه الطماطم :

تتلخص طريقة صناعة البوريه في انتخاب أصناف الطماطم المناسبة وفرزها وفحصها وغسلها وإزالة الأجزاء التالفة trimming وإزالة المحور coring وهرس الثمار المجهزة Pulping باستعمال السيكلون cyclone or pulper سواء بدون تسخين أو بعد نقل الثمار المجهزة إلى هراس وتسخينها بأنابيب بخار داخل صهريج breaking tank لتسهيل العصر ، ودفع العصير واللب في صهريج التركيز بواسطة مضخات مصنوعة من البرونز ، وتركيز العصير إلى الدرجة المناسبة في أوانى مفتوحة Open kettles or cookers يفضل أن تكون مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ ومسخنة بالبخار أو في أوانى مفرغة vacuum pans . وقد يضاف في صهريج التركيز قليل من زيت بذرة القطن لمنع تكون الرغاوى ، أو تضاف أجزاء في المليون من مادة سليكونية مانعة لتكوين الرغاوى Silicone antifoaming agents ويجرى التركيز عادة حتى يصل العصير إلى كثافة معينة ، وتعرف نقطة انتهاء التركيز بانخفاض الحجم إلى حد معين أو بتقدير الوزن النوعي مع تصحيح القراءة تبعاً لاختلاف درجة الحرارة بالرجوع إلى جداول خاصة أو بتقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة فيستخدم الرفراكتومتر أو فرن التجفيف ، ويجب تجنيس البوريه قبل تعبئتها بإمرارها خلال مصافى مصنوعة من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ قطر ثقوبها ٠,٠٣٣ من البوصة .

وتعبأ البوريه وهي ساخنة في علب صفيح نظيفة مطلاة بالقصدير وتقفل العلب بإحكام وتعقم وتبرد بسرعة ، وقد تعبأ البوريه في براميل خشبية ويضاف إليها مادة حافظة مثل بنزوات الصوديوم أو الخل المقطر .

صناعة عجينة الطماطم :

تغسل ثمار الطماطم وتفرز وتزال منها الأجزاء التالفة وتكسر وتسخن لدرجة ٢٠٠° فهرنهيت لقتل الأنزيمات واستخلاص البكتين وتعصر ويركز

العصير الناتج تحت ضغط منخفض حتى ترتفع نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى ٢٥ أو ٣٣ فى المائة وتبستر العجينة الناتجة على درجة ١٨٥ إلى ١٩٠ فهرنهيت وتعبأ العجينة وهى ساخنة فى علب صفيح وتقفل العلب وتعقم على درجة الغليان لمدة دقيقتين أو أربعة وتبرد العلب بسرعة . وقد تعبأ العجينة فى العلب على درجة ١٤٠° إلى ١٥٠° فهرنهيت وتقفل العلب وتعقم على درجة غليان الماء لمدة ربع ساعة .

وفى طريقة أخرى محسنة للمحافظة على لون ونكهة العجينة يسخن العصير واللب فى أنابيب مسخنة ثم يدفع فى هيئة رذاذ داخل صهريج مفرغ ويكرر ذلك حتى تصل درجة التركيز إلى الحد المطلوب .

ويمكن تجفيف عجينة الطماطم ، وكذلك العصير والكوكتيل والحساء ومنتجات الطماطم الأخرى وشرائح الطماطم ، فى مجففات أسطوانية تحت الضغط الجوى العادى أو فى مجففات الضغط المنخفض للحصول على مسحوق .

صناعة الصلصة الحريفة :

تنتخب ثمار الطماطم الغزيرة اللون الأحمر الناضجة السليمة المتماسكة القوام وتفرز وتغسل بالنقع وبالرذاذ وتفرز ثانية وتزال منها الأجزاء التالفة وتجزأ وتسخن لدرجة ١٩٠° فهرنهيت لقتل الإنزيمات البكتينية ولاستخلاص البكتين من القشور والبذور وأجزاء اللب ، وتهرس الثمار ويصفى العصير واللب خلال مصافى معدنية دقيقة الثقوب ، ويركز العصير واللب تحت الضغط الجوى العادى أو فى صهاريج مفرغة حتى يصل الوزن النوعى إلى ١,٠٦٠ ، ويضاف للعصير المركز الناتج الكميات المناسبة من ملح الطعام والسكر والخل ومسحوق البصل ومخلوط التوابل ، وقد يضاف مسحوق الثوم والفلفل الأحمر . وتضاف هذه التوابل عادة فى أحد الصور التالية :

(ا) مزيج من زيت التوابل وسكر الدكستروز .

(ب) مستخلص التوابل الناتج من تسخينها فى خل مقطر عدة ساعات .

(ج) مستخلص التوابل فى حامض خليك .

(د) زيوت التوابل مضافة إلى قليل من زيت نباتى أو خل .

(هـ) مستخلص مركز يعرف باسم spice oleoresin .

وتضاف التوابل عادة بعد تركيز العصير أو البوريه إلى الدرجة المطلوبة وهى ٣٢ إلى ٣٦ فى المائة منعاً لفقد المواد الطيارة من التوابل أثناء التركيز ، وكذلك منعاً لتطاير الخل . ويراعى فى إضافة السكر والملح أن يضاف على هيئة رذاذ أثناء غليان البوريه حتى يسهل ذوبانهما بدلا من رسوبهما فى القاع وتكتلهما . ويعتبر حامض الخليك المضاف هو المادة الحافظة للصلصة الحريفة أثناء فترة استهلاكها إذ أن تركيزه فى الصلصة يصل إلى ١,٢٥ فى المائة وهذا يكفى لحفظ الصلصة الحريفة مدة أسبوعين . وللتوابل المضافة تأثير حافظ ضعيف بسبب انخفاض نسبتها المضافة للصلصة الحريفة . وليس للسكر المضاف أى تأثير حافظ لانخفاض نسبته ، وتنحصر فائدته فى موازنة الطعم الحمضى الذى ينتج عن وجود حامض الخليك .

وتجنس الصلصة الحريفة وهى ساخنة بعد تحضيرها مباشرة بإمرارها خلال مصافى لإزالة الأجزاء الصلبة منها . ويجب أن تكون المصافى مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ أو البرونز لأن حامض الخليك يؤثر فى المعادن الأخرى . وتعبأ الصلصة الحريفة وهى ساخنة فى زجاجات نظيفة معقمة ساخنة . وقد يزال الهواء من الصلصة الحريفة بإمرارها فى جهاز تزع الهواء Vacuum deaerator فيساعد ذلك على منع حدوث الأكسدة أثناء التخزين . وفى حالة تعبئة الصلصة الحريفة على درجة حرارة تقل عن ١٨٥° فهرنهيت تبستر الصلصة المعبأة على درجة ١٨٥° فهرنهيت لمدة ٤٥ دقيقة . ومن الممكن إضافة بنزوات الصوديوم للصلصة الحريفة بنسبة عشر فى المائة ، إلا أن الصناعة الحديثة تعتمد على وجود حامض الخليك فى حفظ الصلصة الحريفة .

وتتعرض الصلصة الحريفة للفساد البكتريولوجى أثناء تخزينها ، كما قد يسود اللون عند فوهة الزجاجة . ويعتقد أن اسوداد اللون blackening يرجع

إلى تكون تانات الحديد بتأثير ذوبان الحديد فى الصلصة أثناء تركيز البوريه أو بتأثير حامض الخليك على معدن غطاء الزجاجة المعبأة بالصلصة الحريفة . ويساعد الهواء فى حدوث الاسوداد بأكسدته الحديد إلى حديديك . أما الفساد البكتريولوجى فتسببه كائنات حية غير متجرثمة من أنواع موجبة لصبغة جرام من جنس Leuconostoc, Lactobacillus . وجميع هذه الأحياء المسببة للفساد فى الصلصة الحريفة تقتل بالحرارة على درجة ١٧٠° فهرنهيت خلال بضع دقائق .

ويمكن صناعة صلصة حريفة بالنسب التالية :

بوريه طماطم (وزن نوعى ١,٠٦٠)	١٠٠ جالون	ملح طعام	٢٨ رطل
سكر	١٢٥ رطل	بصل	٢٥ رطل
ثوم	٧–١٦ أوقية	قرفة	٢٥ أوقية
جوزة الطيب	٣,٥ أوقية	قرنفل	٢٥ أوقية
بهارات Allspice	١٥ أوقية	شطة	٣,٥ أوقية
فلفل أحمر مطحون	٢ رطل	خل مقطر (١٠٪)	١٢ جالون

توضع التوابل جميعها عدا البصل والثوم والفلفل الأحمر فى الخل وتغلى لمدة ساعتين ، مع مراعاة تغطية الوعاء أثناء الغليان ، ثم يضاف السكر والملح ، ويصفى المستخلص ويضاف للصلصة قرب انتهاء غلياتها . ويضاف مسحوق الفلفل الأحمر . ويضاف البصل والثوم للصلصة قبل التصفية .

وفى طريقة أخرى توضع التوابل ، عدا البصل والثوم ، فى كيس من القماش وتغلى مع بوريه الطماطم . ويمكن وزن المكونات التالية ووضعها فى قطعة من الشاش توضع داخل حلة الضغط مع الماء وتسخن لمدة ثلاث ساعات بعدها تصفى وترشح ويضاف إليها الصلصة وتقلب . وكمية الصلصة تكون كيلوجرام واحد وبتركيز ٢٧٪ فيضاف إليها ٩٠٠ ملليمتر ماء لتصل نسبة التركيز النهائية بعد إضافة التوابل إلى ٢٠٪. ويجب عند حساب نسبة المواد الصلبة النهائية أن تؤخذ فى الاعتبار كميتا الملح والسكر المضافتين :

ملح طعام	٣٣,٩ جرام	قرنفل	١,١٣٥ جرام
سكر	١٦٠ جرام	بهارات	١,١٣٥ جرام
بصل مخروط	٣٠,٢ جرام	فلفل حامى	٠,٢٦٧ جرام
ثوم مخروط	٠,٩١٥ جرام	فلفل عادى	٢,٤٢ جرام
قرفة	١,٩ جرام	خل ١٠٪	١٢٠ ملليمتر

جوزة الطيب ٠,٢٦٧ جرام

عصير الطماطم :

يعرف عصير الطماطم بأنه العصير غير المركز المبستر المحتوى على عصارة ثمار الطماطم وجزءاً من اللب ، المحضر بعصر الثمار التامة النضج على البارد أو على الساخن والمضاف أو غير المضاف إليه ملح الطعام . ولا تتجاوز نسبة ملح الطعام ٠,٦ فى المائة عادة .

ويحتوى عصير الطماطم على كمية من فيتامين ج تعادل نصف ما يوجد فى البرتقال عادة ، وكمية من فيتامين ا تعادل الضعف تقريباً . ويترك العصير أثراً قلوياً بعد الهضم فى الجسم لاحتوائه على رماد قاعدى بنسبة مرتفعة . والعصير مصدر غذائى جيد لكل من الحديد والنحاس والمنجنيز .

ولتحضير العصير تنتخب الثمار وتفرز وتغسل وتزال منها الأجزاء التالفة وبعد فرزها وغسلها بالرذاذ القوى ، تهشم الثمار وتسخن تسخيناً ابتدائياً على درجة ١٤٠° إلى ١٨٠° فهرنهيت وتعصر فى آلات حديثة خاصة تغنى عن استخدام السيكلون القديم الذى يفقد العصير محتوياته من فيتامين ج . ويضاف ملح الطعام إلى العصير ويقلب جيداً ، أو قد يضاف القدر المحسوب من الملح لكل علبة أثناء التعبئة وقبل القفل باستخدام ماكينات خاصة ، أو تضاف أقراص الملح فى العلب قبل أو بعد ملئها بالعصير . ويعقم العصير المعلب على درجة ٢١٢ أو ٢١٨ أو ٢٢٠° فهرنهيت ، أو يبستر بالطريقة الحديثة على درجة ٢٤٠° إلى ٢٥٠° فهرنهيت فى جهاز مقفل ويبرد بسرعة إلى ٢١٠° فهرنهيت ويعاد الضغط إلى مقداره الطبيعى ،

ثم يعبأ العصير فى العلب على درجة ٢٠٥° فهرنهيت على الأقل . وهذه الطريقة الحديثة لتعقيم العصير تفيد فى حالة التلوث بالبكتريا المقاومة للحرارة .

اختبار جودة منتجات الطماطم :

لتقدير جودة منتجات الطماطم تعد البكتريا والحشرات ويقدر الوزن النوعى ، ومعامل الانكسار ونسبة حامض الخليك ونسبة المواد الصلبة غير الذائبة ونسبة الحموضة الكلية ورقم pH وكثافة اللون . ويقدر اللون عادة بالمقارنة بطريقة Munsel color disks .

ويجب أن تتطابق منتجات الطماطم مع المواصفات المحددة بمعرفة وزارتى الصناعة والصحة .