الفصل الثامن عشر

منتجات الطماطم

تعتبر الطماطم من الاغذية ذات الاهمية الخاصة فى غذاء الانسان وينتج منها كميات كبيرة سواء على المستوى المحلى او العالمى ويستهلك جزء كبير من هذا الانتاج على صورة طازجة كما يتم تصنيع كميات كبيرة منه فى صورة منتجات عديدة تشمل الطماطم الكاملة المحفوظة وعصير الطماطم ولب الطماطم وصلصة الطماطم وعجينة الطماطم ... الخ .

وفيما يلى نستعرض هذه المنتجات وافضل الطرق المستخدمه لتصنيعها بحيث يمكن المحافظة على صفات الجودة والقيمة الغذائية باقصى قدر مستطاع .

١ - الطماطم الكاملة المحفوظة :

حسب تعريف المواصفات القياسية المصريه فان الطماطم الكاملة المحفوظة هى ثمار الطماطم السليمة الناضجة مكتملة اللون الاحمر - المقشورة او غير المقشوره والمزال اعناقها حتى داخل الثمره .

خطوات التصنيع :

١ - تبدأ خطوات تصنيع هذا المنتج بجمع الثمار بعد اكتمال النضج والتلوين باللون الاحمر الذى يرجع اساسا الى صبغة الليكوبين الحمراء مع مراعاة ان تكون الثمار متماسكة القوام حتى تتحمل المعاملة الحرارية وأن تكون منتظمة الشكل وذات حجم مناسب وعموما فان المواصفات القياسية المصرية تقسم الطماطم الكاملة المحفوظة الى الدرجات الاتية :

أ - الدرجة الممتازه : هى الطماطم السليمة الكاملة كبيرة الحجم مكتملة اللون .

ب - الدرجة العادية : هى الطماطم السليمة الكاملة ويجوز أن تكون صغيرة الحجم او لينة نوعا ما على الا تقل نسبة تلونها عن ٩٥٪ من سطح الثمرة .

٢ – وبعد ذلك تجرى عملية الفرز للثمار لاستبعاد التالفة والمصابة وغير الناضجة أو الخضراء وهذا يعني وجود صبغات الكلوروفيل التى تتعرض للاكسدة فى وجود الحرارة ويتحول لونها الى بنى مما يؤثر على اللون الاحمر المميز لمنتجات الطماطم .

٣ – اجراء عملية الغسيل ويفضل اجراء عملية النقع قبل ذلك حيث ان ثمار الطماطم تنمو قريبا من سطح الارض وبالتالى قد تكون مغطاه بأجزاء من الطمى تخفى تحتها بعض الاصابات ويجب الاهتمام بعملية الغسيل للتخلص من آثار المبيدات التى قد تكون عالقة بالثمار بالاضافة الى الاتربة ولا بد من اختيار طريقة الغسيل الملائمة حيث أن الطماطم تعتبر من الثمار الطرية الحساسة للصدمات ولهذا فان الغسيل بالرشاشات يعتبر اكثر ملائمة مع اجراء عملية تقليب للثمار اثناء الغسيل .

٤ – الفرز الثانوى لاستبعاد الثمار التى تظهر عيوبها بعد اجراء عملية النقع والغسيل أو التى قد تتعرض للتلف اثناء اجرائها .

٥– اعداد وتجهيز الثمار ويشمل هذا ازالة الاعناق حتى داخل الثمرة واجراء عملية التقشير ويعتبر التقشير بالبخار او الماء الساخن اكثر الطرق ملائمة للطماطم ولا بد من التاكد من تمام عملية التقشير وذلك بفرز الثمار واستبعاد الثمار غير المكتملة التقشير او استكمال تقشيرها .

٦ – تعبئة الطماطم المجهزة ويتم ذلك فى عبوات من العلب الصفيح او الزجاج ثم يضاف محلول التعبئة وقد حددت المواصفات القياسية المكونات الاختيارية الاتية لاستخدام واحد أو اكثر منها كوسط للتعبئة .

– السائل المنفصل من الثمار اثناء التقشير أو بعده أو اثناء فصل الاعناق .

– السائل المصفى من بقايا الطماطم المحتوية على القشور واعناقها الثمريه اثناء اعدادها للحفظ .

– لب الطماطم أو مركزات الطماطم التى ينطبق عليها التعاريف المحددة والتى تعدل بحيث تحتوى على مالا يقل عن ٤٪ مواد صلبة .

كذلك يمكن اضافة املاح كلوريد الكالسيوم أو سترات الكالسيوم أو فوسفات احادى الكالسيوم على ان تكون على درجة عالية من النقاوة وبحيث لا تتعدى نسبة الكالسيوم ٠٫٢٦ ٪ من الوزن النهائى للطماطم المحفوظة والهدف من اضافة احد هذه الاملاح هو اكساب الثمار

المحفوظة الصلابة المطلوبة كما يمكن ايضا اضافة ملح الطعام بحيث لا تزيد نسبته على ٧ر٪ وكذلك التوابل او محسنات الطعم وكل هذه الاضافات تدخل ضمن المكونات الاختيارية التى تصرح بها المواصفات القياسية المصرية والتى تشترط ايضا ان لا يقل الوزن المصفى عن ٥٠٪ من سعة العبوة وعدم اضافة ماء أو مواد حافظة أو مواد ملونة .

٧ - اجراء عملية التسخين الابتدائى .

٨ - اجراء عملية القفل المزدوج فى حالة التعبئة فى العلب الصفيح واذا استخدمت العبوات الزجاجية فلا بد من ان تكون من النوع الذى يمكن احكام قفله .

٩ - اجراء المعاملة الحرارية للعبوات وذلك على درجات حرارة ١٠٠م (٢١٢ف) لمدة تتراوح بين ٢٠ - ٣٠ دقيقة حسب حجم العلبة .

١٠ - اجراء عملية التبريد المفاجئ فى حالة العلب الصفيح اما العبوات الزجاجية فتترك لتبرد ببطء ثم تخزن العبوات للاختبار وبعد ذلك يتم اعدادها للتسويق .

٢ - عصير الطماطم :

ويعرف تبعا للمواصفات القياسية المصرية بأنه العصير الطبيعى غير المركز المجنس أو غير المجنس المستخلص من الطماطم السليمة الناضجة مكتملة اللون الاحمر والخالى من البذور والقشور والانسجة الخشنة والمحتوى فقط على المواد الذائبة والاجزاء الدقيقة غير الذائبة من لب الطماطم والمضاف أو غير المضاف اليه ملح الطعام بنسبة لا تتجاوز ١٪ على الا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة للطماطم فيه عن ٤٪ بالوزن والمحفوظ بالبسترة أو التعقيم فى عبوات من الصفيح محكمة القفل .

خطوات التصنيع :

نظرا لتعدد المنتجات الممكن تصنيعها من الطماطم فلا بد من مراعاة توافر صفات الجودة التى تلائم المنتج النهائى وفى حالة عصير الطماطم يهمنا ارتفاع نسبة العصير الناتج وكذلك ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة والتى يجب ان لا تقل عن ٤٪ بالاضافة الى توافر مكونات الطعم واللون والرائحة خاصة وأن عصير الطماطم يعتبر بدوره خامة اولية لعديد من المنتجات الاخرى التى سيرد ذكرها فيما بعد ويمكن تلخيص عملية تصنيع عصير الطماطم فى الخطوات الاتية :

١ - جمع الثمار واجراء عمليات الفرز والنقع والغسيل .

٢ - استخلاص العصير من الثمار ويتم ذلك بطريقتين اساسيتين :

أ - استخلاص العصير على البارد Cold - break حيث لا تتعرض الثمار لأى معاملات حرارية ويتميز العصير الناتج بهذه الطريقة بانخفاض لزوجته حيث يمكن للانزيمات المحللة للمواد البكتينية ان تنشط وتقوم بدورها فى تحليل المواد البكتينية الامر الذى يؤدى الى ترسيب هذه المواد ويتعرض العصير لانفصال الطبقات واكتساب سيولة غير مرغوبة .

ب - استخلاص العصير على الساخن Hot - break فى هذه الطريقة تتعرض الثمار للمعاملة الحرارية سواء قبل الهرس او بعده بحيث تؤدى هذه المعاملة الى تحقيق الاهداف الاتيه:

- القضاء على الانزيمات المؤكسدة التى تؤثر على لون العصير ومحتواه من الفيتامينات .
- القضاء على الانزيمات المحللة للمواد البكتينية.
- زيادة كمية العصير الناتجة .
- التخلص من الهواء الموجود داخل الانسجة الامر الذى يقى العصير من تفاعلات الاكسدة الناتجة عن اكسجين الهواء الجوى .
- تقليل الحمل الميكروبى للثمار مما يساعد فى عملية التعقيم بعد ذلك ، وبالاضافة الى ما سبق ذكره فان هذه المعاملة الحرارية تغنى عن عملية التجنيس التى كانت تتم على العصير بهدف تحطيم اجزاء اللب الى جزيئات صغيرة جدا تنتشر فى المحلول ولا يحدث لها انفصال بتأثير نشاط الانزيمات المحللة للبكتين وكانت تجرى عن طريق دفع العصير خلال فتحات ضيقة جدا تحت ضغط مرتفع وبالطبع فان هذا الامر سوف يؤدى الى تخلل الهواء داخل العصير مما يعرضه لتفاعلات الاكسده كما ان عملية التجنيس ينتج عنها ايضا زيادة لزوجة العصير لدرجة غير مرغوبة .

من ناحية اخرى تؤثر المعاملة الحرارية لثمار الطماطم على البنور وتفقدها حيويتها ولهذا عند الرغبة فى استخدام البنور كتقاوى لا ينصح باجرائها على الثمار .

عموما ايا كانت طريقة الاستخلاص المستخدمه فان هذه العملية تتم باستخدام اجهزة خاصة ومن اجهزة العصير الشائع استخدامها مع الطماطم جهاز السيكلون Cyclone وهو يتكون من قادوس للتغذية توضع فيه ثمار الطماطم وتتعرض للهرس اثناء مرورها من القادوس الى اسطوانة علوية مثقبة بداخلها مضرب يدور ونتيجة لدورانه يتم عصر

الثمار وتسمح ثقوب هذه الاسطوانة بخروج العصير والبذور واجزاء اللب الصغيرة ولا تسمح بمرور القشور أو الالياف ، وتمر المكونات الخارجة من هذه الاسطوانة الى اسطوانة اخرى تحتوى على مضرب بداخلها وتسمح ثقوبها بخروج العصير فقط وتحجز بداخلها البذور .

٣ - يضاف الملح الى العصير الناتج بنسبة تتراوح بين ٥ر - ١٪ لاكساب العصير الطعم المرغوب .

٤ - التعبئة فى العلب الصفيح ثم التسخين الابتدائى وعادة يستعاض عن هذه العملية بتعبئة العصير وهو ساخن (١٩٠ - ٢٠٠ف) ثم تجرى عملية القفل المزدوج مباشرة .

٥ - تعقيم علب العصير على درجة حرارة ٢١٢ف لمدة ٢٠ - ٣٠ دقيقة حسب حجم العلب .

وعند الرغبة فى الحصول على عصير مرتفع اللزوجة يمكن اجراء بعض المعاملات التى تحقق هذا الغرض فقد اثبتت التجارب ان معاملة ثمار الطماطم بالقلوى لرفع الـ pH الى ٥ر٥-٨ أو المعاملة بالحامض لخفض الـ pH الى ٥ر٢-٣ مع استخدام المعاملة الحرارية فى الحالتين (التسخين الى ١٨٥ - ٢٠٠ف) يؤدى الى زيادة لزوجة العصير الناتج ، ويفضل استخدام ايدروكسيد الصوديوم كقلوى لرفع درجة الـ pH حيث انه منخفض التكلفة نسبيا وعند معادلة العصير الناتج للتخلص من تأثيرها يمكن استخدام حامض الايدروكلوريك حيث ينتج عن هذه المعادلة ملح كلوريد الصوديوم وهو من المكونات المعتاد اضافتها الى منتجات الطماطم ولنفس هذه الاسباب يفضل استخدام حامض الايدروكلوريك عند خفض درجة الـ pH حيث يمكن معادلته فى العصير الناتج باستخدام ايدروكسيد الصوديوم فيتكون ملح كلوريد الصوديوم، وقد وجد ان العصير يحتفظ بلزوجته العالية بعد اجراء عملية المعادلة مما يدل على أن اللزوجة المكتسبة نتيجة هذه المعاملات صفة ثابتة لا تزول بزوال المؤثر .

وجدول (٣٠) يوضح النتائج المتحصل عليها فى تجربة اجريت على كمية من ثمار الطماطم حيث تم تقسيمها الى اربعة اجزاء .

- الجزء الاول استخدم كعينة مقارنة حيث تعرض لمعاملة حرارية لمدة ٥ر٢ دقيقة للوصول الى ٢٠٠ف .

- والثلاثة اجزاء الاخرى عوملت بالقلوى (ص أ يد ٣ ع) باستخدام ١٦ مل ، ٢٤ مل ، ٣٢ مل لكل جزء على حدة ثم اجريت نفس المعاملة الحرارية السابق اجرائها على الجزء الاول وبعد

ذلك تم استخلاص العصير من الثمار وتبريده الى ٧٧أف ثم قياس اللزوجة ودرجة الـ pH

جدول (٢١) : تأثير المعاملة بالقلوى على اللزوجة النسبية لعصير الطماطم .

كمية القلوى المضاف (عدد ملليلترات ص أ يد ٣ ع المضافة لكل كجم طماطم)		درجة الـ pH	لزوجة العصير بالثانية
١	—	٤ر١٥	٢١
٢	١٦	٥ر٣٢	٧٩
٣	٢٤	٦ر٦٢	١٠٠
٤	٣٢	٨ر٦٨	٦٧

٣ - مركزات الطماطم :

وهى تمثل عدة منتجات تختلف فيما بينها فى درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة وبعض الاضافات وحسب تعريف المواصفات القياسية المصرية فان هذه المركزات تشمل :

أ - لب الطماطم :

هو المنتج من الطماطم السليمة الطازجة والناضجة المكتملة اللون الاحمر والخالى من البنور والقشور والانسجة الخشنة منها والمحتوى على المواد الذائبة من لب الطماطم - والمركز بالحرارة تحت تفريغ بحيث يحتوى على مواد صلبة كلية من لب الطماطم بنسبة تتراوح بين ١٢، ٢٥٪ بالوزن والمضاف أو غير المضاف اليه ملح الطعام بنسبة لا تزيد على ٢٪ من المنتج النهائى والمحفوظ بالتعقيم فى عبوات محكمة القفل من الصفيح ولا يجوز اضافة الوان او مواد حافظة اليه .

ويكون الناتج من احد الصنفين الاتيين :

١ - لب الطماطم العادى وهو مالا تقل نسبة المواد الصلبة للطماطم به عن ١٢٪ .

٢ - لب الطماطم المركز وهو مالا تقل نسبة المواد الصلبة للطماطم به عن ١٦٪

ب - صلصة الطماطم :

المنتج من تصفية الطماطم السليمة الطازجة المكتملة اللون الاحمر والخالى من البنور والقشور والانسجة الخشنة منها والمحتوى فقط على المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة من لب الطماطم - والمركز بالحرارة تحت تفريغ ولا تقل نسبة المواد الصلبة للطماطم فيه عن ٢٥٪ والمضاف او غير المضاف اليه ملح الطعام بنسبة لا تزيد على ٣٪ فى المنتج النهائى والمحفوظ بالتعقيم فى عبوات محكمة القفل من الصفيح ولا يجوز اضافة الوان او مواد حافظة إليه ويجوز اضافة نسبة من كربونات او بيكربونات الصوديوم النقية إليه لمعادلة جزء من الحموضة .

جـ - عجينة الطماطم :

المنتج من تصفية الطماطم السليمة الطازجة الناضجة المكتمله اللون الاحمر الخالية من البنور والقشور والانسجة الخشنة والمحتوية فقط على المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة والمركزة بالحرارة تحت تفريغ والمحتوية على المواد الصلبة للطماطم بنسبة لا تقل عن ٣٢٪ والمضاف أو غير المضاف اليها ملح الطعام بنسبة لا تزيد عن ٤٪ من المنتج النهائى ويجوز اضافة نسبة من كربونات او بيكربونات الصوديوم النقية اليها لمعادلة جزء من الحموضة .

وتصنيع هذه المركزات يمر بنفس الخطوات السابق ذكرها عند تصنيع عصير الطماطم ويزيد عليها عملية التركيز التى تتم على العصير بعد اذابة الملح به بالنسبة المرغوبه حسب كل منتج وكذلك تضاف اى مكونات اخرى مثل كربونات او بيكربونات الصوديوم عند الرغبة فى ذلك ثم ينقل العصير خلال انابيب خاصة الى حلل التركيز حيث يتم تسخين العصير بالبخار الذى يمر خلال جدران الحلل اذا كانت من النوع المزدوج الجدران او خلال انابيب ملتفة داخل الحلل وقد تتم عملية التسخين باستخدام السخانات الكهربائية وفى جميع الاحوال يتم تبخير الماء من العصير حتى نصل الى درجة التركيز المطلوبه والتى تختلف حسب المنتج النهائى وعادة تتم عملية التركيز تحت تفريغ حيث ان ذلك يساعد على استخدام درجات حرارة منخفضة ويقلل من الزمن اللازم الامر الذى يؤدى الى المحافظة على صفات الجودة المختلفة وخاصة اللون هذا ويتم تتبع عملية التركيز لمعرفة نقطة النهاية بعدة وسائل منها مثلا تركيز المنتج الى حجم معين يعبر عن درجة تركيز معينة أو باستخدام الرفراكتوميترات كما سبق ذكره فى الفصل الثانى وبعد انتهاء عملية التركيز ينقل المنتج المركز من حلة التركيز اوتوماتيكيا خلال انابيب خاصة الى حيث تتم عملية التعبئة الالية فى العلب الصفيح ثم تجرى عملية التسخين الابتدائى (او يعبأ المنتج وهو ساخن) ثم القفل المزدوج ثم التعقيم على ٢١٢°ف لمدة ٢٠ - ٣٠ دقيقة حسب حجم

العلب ثم تجرى عملية التبريد المفاجئ والتخزين واخيرا الاعداد للتسويق .

بصفة عامة يمكن القول ان منتجات الطماطم المختلفة عادة ما تكون مطلوبة على مدار العام كله وفى نفس الوقت لا تتوافر ثمار الطماطم بالكميات الكافية للتصنيع على مدار العام وانما يحدث ذلك خلال فترات محددة تتوفر فيها الثمار بكميات كبيرة ونظراً الى ان الطماطم الناضجة سهلة التعرض للعطب والتلف ويصعب شحنها لمسافات طويلة فان الامر يتطلب قيام صناعة التعليب لمنتجات الطماطم بجوار مناطق الزراعة وعادة ما تكون هذه المناطق بعيدة عن اماكن التسويق وبالتالى اذا لم تتوافر امكانيات التصنيع والتعليب والتخزين بالدرجة الكافية لتصنيع كميات الطماطم المتوفره فى وقت ما فإن كميات كبيرة من هذه الطماطم قد تتعرض للتلف ولهذا اجريت محاولات لتركيز الطماطم وقت الحصاد وحفظ هذا المنتج المركز بحيث يمكن استخدامه فى تصنيع المنتجات المطلوبة وقت الحاجة او شحنه الى اماكن التصنيع والتعليب الاكثر ملائمة وقربا من اماكن التسويق دون خوف من تلفه او فساده وهكذا يتم تحويل هذا المنتج المركز الى عدة منتجات نهائية اخرى حسب الطلب وهكذا ايضا نستطيع الاستفادة من الفائض فى محصول الطماطم فى منطقة معينة لتغطية النقص فى منطقة اخرى ، والخطوات الاتية توضح كيفية الحصول على هذا المنتج المركز :

١ - اجراء عملية الفرز والغسيل ويجب أن يتم ذلك بعناية تامة حتى يمكن تخفيض التلوث الميكروبى الى أقل درجة ممكنة .

٢ - اجراء عملية الهرس ثم التبريد الى ٤٠ف حيث تساعد هذه الدرجة المنخفضة من الحرارة على إبطاء نشاط الانزيمات المحللة للبكتين لحين اجراء الخطوة التاليه .

٣ - تسخين الطماطم المهروسة المبردة الى ١٩٠ - ٢٠٠ف بحيث يتم الوصول الى هذه الدرجة خلال دقيقة واحدة أو أقل ويجب أن لا يظل المنتج على هذه الدرجة لفترة طويلة (خمس دقائق على الاكثر) .

٤ - اجراء عملية خلخلة للهواء لطرده ويتم ذلك فى غرف خاصة تحت تفريغ قدرة ٣ - ٥ بوصة/ زئبق ودرجة الحرارة تكون حوالى ١٩٠ف أو أقل .

٥ - اجراء عملية التعقيم وذلك بتسخين المنتج بسرعة الى ٢٥٠ف لمدة ٧ر دقيقة والهدف من هذه المعاملة هو القضاء على ميكروب Bacillus coagulans ثم تبريد المنتج الى ١٠٠ - ١١٠ ف

ثم الى درجة حرارة الغرفة وبهذا نحصل على منتج معقم يمكن تخزينه على أن يتم ذلك تحت ظروف معقمة حتى لا يتعرض المنتج للتلوث مره اخرى وهذا المنتج يمكن استخدامه بعد ذلك لتحويله الى أى من منتجات الطماطم حسب احتياجات السوق .

ومن ناحية اخرى يمكن ايضا بعد خطوة تسخين الطماطم المهروسة المبردة الاتجاه بالمنتج الى طريق آخر يتضمن دفعه الى اجهزة خاصة لفصل البذور والقشور ثم اجراء عملية تبخير لزيادة محتواه من المواد الصلبة فمثلا يمكن تسخين المنتج تحت الضغط الجوى العادى على درجة حرارة ٢١٢أف للوصول الى ١٦٪ مواد صلبة ذائبة ويمكن باستخدام التفريغ زيادة التركيز اكثر من ذلك ثم تجرى عملية التعقيم للمنتج المركز مع مراعاة المدة ودرجة الحرارة الملائمة (٧ر دقيقة على ٢٢٠أف فى حالة المنتج المركز الى ٢٢٪ مواد صلبة) وبعد ذلك تجرى عملية التبريد الى ١٠٠أف ثم الى درجة حرارة الغرفة ثم التخزين تحت ظروف معقمة لحين الحاجة الى استخدامه.

وعلى الرغم من المميزات الاقتصاديه لهذه العملية فان استخدام هذه المركزات فى صناعة حساء الطماطم وما شابه ذلك من منتجات صادف قليلا من النجاح وذلك لافتقار هذه المنتجات الى الطعم والنكهة الطبيعية التى تتميز بها مثيلتها المصنعة من الطماطم الطازجة . وللحصول على منتجات مماثلة فى درجة جودتها لتلك المصنعة من الطماطم الطازجة اقترحت الخطوات التالية :-

١ - تجهيز الطماطم بالطريقة العادية حيث تجرى عمليات الفرز والغسيل ثم الهرس والتسخين الى ١٩٠-٢٠٠أف .

٢ - تمرر الطماطم المهروسة المسخنة خلال السيكلون لفصل العصير عن البذور والقشور.

٣ - اجراء عملية طرد مركزى للعصير الناتج وبالتالى ينقسم العصير نتيجة لهذه العملية الى جزئين :

- الجزء الاول يمثل حوالى ٥ - ١٥٪ ويحتوى على كل المواد غير الذائبة ويتم تبريده وتعبئته فى عبوات ذات حجم مناسب ثم يجمد ويظل مخزنا على حالة مجمدة لحين الاستخدام .

- الجزء الثانى يمثل حوالى ٨٥ - ٩٥٪ ويحتوى على المواد الذائبة ويعرف بالسيرم Serum ويتم تركيزه الى $\frac{١}{١٠}$ الحجم الاصلى باستخدام درجات حرارة منخفضة تحت تفريغ أو بإستخدام التجميد حيث يتجمد الطور المائى فى صورة بللورات ثلجية صغيرة يتم التخلص منها بالطرد المركزى وبعد انتهاء عملية التركيز فان السيرم المركز الناتج (حوالى ٥٠ بركس) يكون محتفظا بنكهة الطماطم الطازجة والمحافظة عليها لفترات طويلة يجب حفظه بطريقة مناسبة مثل التخزين على درجات حرارة منخفضة (اقل من ٣٢°ف) أو حفظه باضافة ملح للوصول الى درجة تشبع ٨٠٪ (حوالى ٢٠°بوميه) وهذه الطريقة تفضل فقط فى حالة التخزين طويل الامد وفى هذه الحالة فان المركز المملح يعبأ فى عبوات مناسبة ويحفظ على درجة حرارة الغرفة .

هذه العملية يمكن ان تتم فى منطقة الانتاج وقت الحصاد حيث انها لا تتطلب امكانيات كبيرة ، وهكذا يمكن شحن الجزء المجمد والاخر المركز الى مصانع التعليب التى تبعد عن مناطق الزراعة حيث يتم خلطهما لتصنيع المنتجات المطلوبة ، ويجب ملاحظة انه عند استخدام طريقة التمليح فى حفظ الجزء المركز لابد ان يؤخذ ذلك فى الاعتبار عند استخدامه فى تصنيع منتجات الطماطم المختلفة مثل الحساء وما شابه ذلك حيث لا يحتاج الامر فى هذه الحالة الى اضافة الملح الى المنتج .

٤ - الصلصة الحريفة :

تعتبر الصلصة الحريفة نوع من صلصة الطماطم مضافا اليها السكر (يقصد به سكر السكروز) وملح الطعام والخل والتوابل والبصل والثوم او كليهما وتعرف حسب المواصفات القياسية المصرية بأنها المنتج من الطماطم السليمة الطازجة الناضجة مكتملة اللون الاحمر الخالية من البذور والقشور بحالتها الطبيعية وبعد معاملتها بالحرارة مع تركيزها والمضاف اليها السكر او خليط منه مع سكر الجلوكوز وملح الطعام والخل والتوابل غير الضارة أو محسنات الطعم أو كليهما وبعد وضعها فى العبوات تعامل بالحرارة قبل أو بعد القفل ولا تقل نسبة المواد الصلبة الكلية عن ٢٥٪ ولا تزيد نسبة السكريات المضافة السابق ذكرها عن ثلث المواد الصلبة الكلية ولا تقل الحموضة فيها عن ١٪ ولا تزيد على ٢ر٣٪ مقدرة كحمض خليك ويسمح باضافة مادة ملونة ومادة حافظة مسموح بها (حمض بنزويك وأملاحه) لاتتعدى ١ر٠٪ بشرط توضيح المادة الحافظة ونسبتها على البطاقة وكذلك اسم المواد الملونة المضافة .

طريقة تصنيع الصلصة الحريفة :

أولا : المكونات المستخدمة والكميات المضافة منها :

المكون	الكمية بالرطل
عجينة الطماطم	٢٥٢ر٥
الماء	٧٧
السكر	٧٩ر٦
الخل	٣٠ر٨
الملح	١٤ر٨
التوابل	١ر٦

ثانياً : خطوات التصنيع :

١ – توضع كمية الماء المطلوبة فى تانك مزدوج الجدران وتضاف اليها عجينة الطماطم والسكر .

٢ – يضاف الملح والتوابل غير المتطايرة نسبيا مثل مسحوق البصل ومسحوق الثوم والفلفل الاحمر الى الخليط السابق .

٣ – يسخن الخليط حتى درجة الغليان ويستمر عليها لمدة دقيقتين .

٤ – يضاف الخل ويستمر الغليان لمدة دقيقتين .

٥ – تضاف التوابل المتطايرة مثل القرفة وبذور الكرفس والقرنفل وجوز الطيب ويستمر الغليان لمدة دقيقتين .

٦ – يبرد الخليط الى درجة حرارة حوالى ١٥٠أف عن طريق امرار الماء البارد خلال الجدار المزدوج للتانك المستخدم ثم ينقل الى تانك التخزين .

٧ – يعاد تسخين الخليط الى درجة حرارة ١٧٤ – ١٧٨أف قبل اجراء عملية التعبئة ثم يعبأ وهو ساخن فى العبوات المناسبة .

وتتعرض الصلصة الحريفة المصنعة بهذه الطريقة الى بعض الفقد فى النكهة نظراً للمعاملات الحرارية المتعددة أثناء خطوات التصنيع ولتحسين خواص الصلصة الحريفة يمكن اجراء عملية التصنيع بطريقة اخرى تحافظ على مكونات النكهة فى المنتج النهائى حيث يستخدم نظام محكم يتكون من ثلاثة اجزاء رئيسية هى جزء الخلط وجزء التسخين وجزء التعبئة ويشتمل على منظمات تشغيل اوتوماتيكية ويعمل بطريقة مستمرة ، وتتميز الصلصة الحريفة المصنعة بهذه الطريقة بطعم وقوام أفضل من المعتاد ويمكن تخزينها لفترات طويلة دون حدوث انفصال للطبقات ودون ان تتعرض للتلون البنى وكذلك تخلو من العيوب الناتجة عن تفاعلات الاكسدة حتى لو لم يتم التخلص من الهواء الموجود فى انسجة الطماطم ، هذا وتتم عملية التصنيع بهذه الطريقة تبعا للخطوات التالية :

١ - يسخن الماء الى ١٩٥أف ثم يضاف الى تانك الخلط .

٢ - تضاف التوابل وكذلك السكر والملح والخل مع الخلط الجيد حتى يتم ذوبان المواد القابلة للذوبان ثم تضاف عجينة الطماطم ويستمر الخلط لمدة دقيقتين .

٣ - ينقل الخليط السابق باستخدام الطلمبات عبر الانابيب الى تانك التسخين حيث يتم التسخين الى درجة حرارة ١٧٤ - ١٧٦أف باستخدام البخار المباشر ويظل الخليط على هذه الدرجة لمدة دقيقتين .

٤ - بعد ذلك يعبأ الخليط وهو ساخن فى العبوات المناسبة .

٥ - حساء الطماطم :

هو منتج عصير الطماطم المضاف اليه الملح والسكر أو احدهما بنسبة لا تزيد على ٥ر١٪ لكل منهما - والمضاف اليه زبدة أو مسنى طبيعى أو صناعى بحيث لا تقل نسبة المواد الدهنية فيها عن ١٪ محسوبة على الوزن الجاف للعينة والمضاف أو غير المضاف اليه توابل غير ضارة بالصحة ويشترط أن تكون خالية من الالوان والمواد الحافظة والمركزة تركيزا جزئيا بحيث لا تقل نسبة المواد الصلبة للطماطم فيها عن ٨٪ بخلاف المواد الاخرى المضافه - والمحفوظه بالتعقيم فى عبوات محكمة القفل .

٦ - الطماطم المجففة على هيئة شرائح :

المنتج من ثمار الطماطم الناضجة السليمة مكتملة اللون الاحمر سواء كانت بقشورها أو بعد فصل القشور منها ومجزأة الى شرائح رقيقة لا يزيد ما يمر منها خلال منخل مقاس فتحته

٥٩٠ ميكرون ± ٥٪ وقطر السلك ٣٩٠ ميكرون على ٥٪ وبحيث لا تزيد نسبة الرطوبة فيها على ٥٪ بالوزن .

٧ - الطماطم المجففه على هيئة مسحوق :

المنتج من شرائح او قطع الطماطم بعد تجفيفها وطحنها مباشرة ونخلها بحيث تصبح على شكل مسحوق ناعم متدفق يمر ٩٥٪ منه على الاقل من منخل مقاس فتحته ٥٩٠ ميكرون ± ٥٪ وقطر السلك ٣٩٠ ميكرون ولا تزيد نسبة الرطوبة فيه على ٣٪ بالوزن .

٨ -مسحوق عصير الطماطم المجفف :

المنتج من عصير الطماطم بعد فصل البذور والقشور منه والمحتوى على جميع المواد الصلبة الموجودة بالعصير والمجفف بحيث يكون على حالة مسحوق ناعم متدفق يمر ٩٥٪ منه على الاقل من منخل مقاس فتحته ٥٩٠ ميكرون ± ٥٪ وقطر السلك ٣٩٠ ميكرون ولا تزيد نسبة الرطوبة فيه على ٣٪ بالوزن .

وهكذا نرى مما سبق ان المنتجات التى يمكن تصنيعها من ثمار الطماطم كثيرة ومتعددة ولكى نحصل على مثل هذه المنتجات بدرجات جودة عالية هناك بعض النقاط الهامة التى يجب مراعاتها وهذه تشمل :

١ -خلو الثمار من الإصابات الفطرية :

ثمار الطماطم تعتبر من الاغذية المرتفعة فى نسبة الحموضة ولهذا فان الفطريات تعتبر اكثر أنواع الاحياء الدقيقة مقدرة على اصابتها والنمو عليها ، ورغم ان الفطريات سريعة التاثر بالحرارة ويمكن القضاء عليها بالمعاملات الحرارية المستخدمة فى تصنيع منتجات الطماطم الا أن ذلك لا يعنى امكانية استخدام الثمار المصابة بالعفن الفطرى فى التصنيع حيث ان صفات الجودة فى هذه الثمار تتاثر الى حد كبير بهذه الاصابات الفطرية ، علاوة على الخطورة من الناحية الصحية من السموم الفطرية Mycotoxin فهناك بعض انواع الفطريات لها القدرة على افراز مواد سامة وضارة بالانسان ولهذا فقد وضعت القوانين والتشريعات الغذائية حدودا لعدد هيفات الفطر الممكن تواجدها فى منتجات الطماطم المختلفة ويتم تقدير هذا العدد باستخدام شريحة خاصة تسمى شريحة هوارد نسبة الى العالم الذى ابتكر الطريقة ، ويستدل من هذا الاختبار على مدى سلامة الثمار المستخدمة فى التصنيع ومدى مراعاة المصنع اوالمنتج للشروط والمواصفات الصحية .

٢ - نسبة المواد الصلبة الكلية للطماطم فى العصير :

معظم منتجات الطماطم يتم تصنيعها من عصير الطماطم عن طريق تركيز العصير وتختلف المنتجات فيما بينها فى نسبة المواد الصلبه الكلية للطماطم حيث تتراوح بين ٤٪ فى عصير الطماطم الى أكثر من ٣٢٪ فى عجينة الطماطم ، وحيث أن العصير هو المادة الخام الاساسية لهذه المركزات فان نسبة المواد الصلبة الذائبة به تعتبر من عوامل الجودة الهامة التى تلعب دورا كبيرا خاصة من الناحية الاقتصادية ، ويمكن توضيح هذا الامر بالمثال التالى :

لو أن لدينا صنفين من الطماطم الاول (أ) نسبة المواد الصلبة الذائبة به ٣٪ والاخر (ب) نسبة المواد الصلبة الذائبة به ٦٪ ونسبة العصير المتحصل عليه فى الحالتين ٨٠٪ فاذا كان سعر طن الطماطم للصنف (أ) ٢٠٠ جنيه وسعر الطن للصنف (ب) ٤٠٠ جنيه فأيهما تختار لو كنت مسئولا عن انتاج الصلصة فى المصنع .

قد يرى البعض للوهلة الاولى ان الصنف (أ) افضل لرخص ثمنه مقارنة بالصنف (ب) ولكن الافضل ان نعرف حسابات التصنيع لكل منهما فقد يساعد هذا فى توضيح الصورة ويسهل عملية الاختيار .

أولا : كمية العصر المتحصل عليها من الطن الواحد :

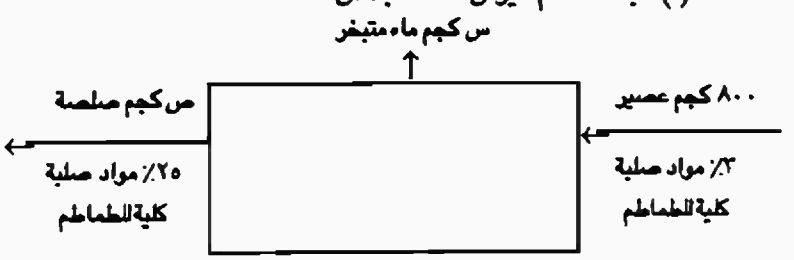
$$\text{الصنف (أ)} = \frac{١٠٠٠ \times ٨٠}{١٠٠} = ٨٠٠ \text{ كجم عصير}$$

$$\text{الصنف (ب)} = \frac{١٠٠٠ \times ٨٠}{١٠٠} = ٨٠٠ \text{ كجم عصير}$$

كمية العصير المتحصل عليها واحدة فى الحالتين وهذا طبيعى حيث ان النسبة واحدة فى الصنفين (٨٠٪) .

ثانيا : كمية الصلصة الناتجة (تركيز ٢٥٪ مواد صلبة كلية) :

الصنف (أ) : باستخدام ميزان المادة نجد أن :



الميزان الاجمالى : ٨٠٠ = س + ص

$$\text{ميزان المادة الصلبة} = \frac{٨٠٠ \times ٣}{١٠٠} = \frac{\text{س} \times \text{صفر}}{١٠٠} + \frac{\text{ص} \times ٢٥}{١٠٠}$$

$$\text{ميزان المادة السائلة} = \frac{٨٠٠ \times ٩٧}{١٠٠} = \frac{\text{س} \times ١٠٠}{١٠٠} + \frac{\text{ص} \times ٧٥}{١٠٠}$$

من ميزان المادة الصلبة نجد أن :

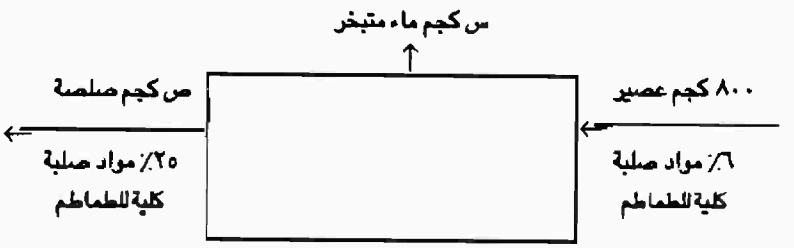
٢٤٠٠ = ٢٥ ص

ص = ٩٦ كجم صلصة

بالتعويض عن قيمة ص فى الميزان الاجمالى نجد أن :

س (كمية الماء المطلوب تبخيرها) = ٧٠٤ كجم ماء

الصنف (ب) : باستخدام ميزان المادة نجد أن :



الميزان الاجمالى : ٨٠٠ = س + ص

$$\text{ميزان المادة الصلبة} = \frac{٨٠٠ \times ٦}{١٠٠} = \frac{\text{س} \times \text{صفر}}{١٠٠} + \frac{\text{ص} \times ٢٥}{١٠٠}$$

$$\text{ميزان المادة السائلة} = \frac{٨٠٠ \times ٩٤}{١٠٠} = \frac{\text{س} \times \text{صفر}}{١٠٠} + \frac{\text{ص} \times ٧٥}{١٠٠}$$

من ميزان المادة الصلبة نجد أن :

٤٨٠٠ = ٢٥ ص

ص = ١٩٢ كجم صلصة

بالتعويض عن قيمة ص فى الميزان الاجمالى نجد ان :

س (كمية الماء المطلوب تبخيرها) = ٦٠٨ كجم ماء .

النتائج المتحصل عليها يمكن تلخيصها فى الجدول التالى :

	الصنف (أ)	الصنف (ب)
كمية العصير من الطن الواحد	٨٠٠ كجم	٨٠٠ كجم
كمية الصلصة من الطن الواحد	٩٦ »	١٩٢ »
كمية الماء المتبخر من الطن الواحد	٧٠٤ »	٦٠٨ »

من واقع هذه الحسابات نرى انه لكي نحصل على نفس كمية الصلصة من كل من الصنفين فاننا نحتاج الى :

(٢) طن من الصنف (أ) × ٢٠٠ جنيه سعر الطن = ٤٠٠ جنيه مع تبخير كمية من الماء قدرها ٧٠٤ × ٢ = ١٤٠٨ كجم ماء.

أو (١) طن من الصنف (ب) × ٤٠٠ جنيه سعر الطن = ٤٠٠ جنيه مع تبخير كمية من الماء قدرها ٦٠٨ كجم ماء .

وهكذا نرى ان تكلفة المادة الخام اللازمه لانتاج نفس الكمية من الصلصة واحدة فى الحالتين الا انه بالنظر الى كمية الماء المتبخر نجد ان تكاليف التبخير تزداد فى الصنف (أ) بما يزيد عن الضعف بالنسبة للصنف (ب) علاوة على أن جميع العمليات التصنيعية من فرز وغسيل وهرس وتصفية ... الخ تتم على (٢) طن في حالة الصنف (أ) بينما يتم ذلك كله علي (١) طن فى حالة الصنف (ب) وفى النهاية نحصل على نفس كمية الصلصة وهكذا يتضح لنا أن السعر ليس هو العامل المحدد فى هذه الحالة وانما صفة الجودة المطلوبة ومدى توافرها هو العامل الاكثر تأثيرا من الناحية الاقتصادية ، بالاضافة الى ذلك فان ارتفاع نسبة المواد الصلبة فى العصير تعنى زيادة مكونات الطعم والرائحة وبالتالى تؤثر ايضا فى صفات الجودة الحسية للمنتجات المصنعة .

٣ - اللون :

يعتبر اللون من عوامل الجودة الهامة فى الطماطم ومنتجاتها والتى يجب ان تتميز باللون الاحمر الناصع الذى يفضله المستهلك وتعتبر صبغة الليكوبين الحمراء هى المسئولة عن لون الطماطم وهى تنتمى الى صبغات الكاروتينويدات وتتأثر هذه الصبغة بالحرارة حيث يصبح لونها داكن عند تعرضها لدرجات حرارة عالية ولمدة طويلة كما انها تتأثر بالمعادن مثل الحديد أو النحاس ويصبح لونها بنى ، كذلك تتعرض هذه الصبغة للاكسدة بأكسجين الهواء الجوى ويصبح لونها داكن ، ولهذا لا بد من اتخاذ الاحتياطات الاتية للمحافظة على لون منتجات الطماطم :

١ - استخدام الثمار المكتملة التلوين باللون الاحمر والاهتمام بعملية الفرز لاستبعاد الثمار الخضراء حيث انها تحتوى على صبغات الكلوروفيل الخضراء التى تتحول بتأثير الحرارة الى مركب الفيوفيتين Pheophytin ذو اللون البنى .

٢ - الاوانى والادوات المستخدمة فى عمليات التصنيع لابد ان تكون من معدن غير قابل للصدأ ويفضل ان يغطى السطح الداخلى الملامس للمنتج بالانامل المناسب Enamel (L) وتستبعد الاوانى المصنوعة من الحديد أو النحاس .

٣ - اجراء عملية التسخين للثمار قبل عصرها (Hot - break) حيث تؤدى هذه العملية الى التخلص من الهواء الموجود داخل انسجة الطماطم وبالتالى نتلافى الضرر الناتج من عمليات الاكسدة ولنفس السبب لا بد من تقليل أو الحد من تعرض المنتجات للهواء اثناء مراحل التصنيع المختلفة .

٤ - اجراء عملية التركيز للعصير تحت تفريغ حيث ان هذا يساعد على استخدام درجات حرارة منخفضة وبالتالى يقلل من تأثير الحرارة على الصبغات الموجودة بالإضافة الى تلافى الضرر الناتج عن الاكسدة بأكسجين الهواء الجوى .

ونظرا لاهمية اللون كعامل من عوامل الجودة فى الطماطم ومنتجاتها فقد اقترحت عدة طرق لتقديره نذكر منها :-

- طريقة منسل	Munsell color system
- طريقة الاجترون	Agtron method
- الطرق الطبيعية	Spectrophotometeric
- استخدام جهاز هنتر	Hunter color & color difference Meter

مثال على حسابات تصنيع منتجات الطماطم :

ورد الى احد المصانع كمية من ثمار الطماطم قدرها (١٠٠) طن والمطلوب تصنيع (١) طن عصير طماطم ، (١٠) طن صلصة طماطم والباقى من الثمار يوجه الى تصنيع عجينة طماطم – فاذا علمت أن :

– نسبة استخلاص العصير من الثمار ٨٠٪

– نسبة المواد الصلبة الكلية للطماطم فى العصير ٤٪

– نسبة المواد الصلبة الكلية للطماطم فى الصلصة ٢٥٪

– نسبة المواد الصلبة الكلية للطماطم فى العجينة ٣٥٪

– نسبة الملح المضافة للعصير والصلصة والعجينة هى ١٪ ، ٢٪، ٣٪ من وزن المنتج النهائى على التوالى .

فما هى كمية عجينة الطماطم الناتجة وكذلك كمية الملح اللازم اضافتها لهذه المنتجات .

الحل

أ – كمية الثمار اللازمة لتصنيع (١) طن عصير طماطم :

نسبة استخلاص العصير من الثمار = ٨٠٪

١٠٠ كجم طماطم ← ٨٠ كجم عصير طماطم

س ← ١٠٠٠ كجم عصير طماطم

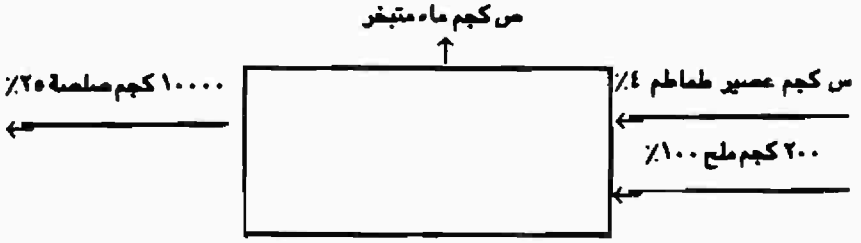
$$\text{س (كمية الثمار اللازمة)} = \frac{١٠٠٠ \times ١٠٠}{٨٠}$$

= ١٢٥٠ كجم طماطم

= ١ر٢٥ طن طماطم

$$\text{كمية الملح اللازمة} = \frac{١ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ١٠ \text{ كجم ملح}$$

ب - كمية الثمار اللازمة لتصنيع (١٠) طن صلصة طماطم :



الميزان الاجمالى : س + ٢٠٠ = ص + ١٠٠٠٠

$$\text{ميزان المادة الصلبة} = \frac{\text{س} \times ٤}{١٠٠} + \frac{٢٠٠ \times ١٠٠}{١٠٠} = \frac{\text{ص} \times \text{صفر}}{١٠٠} + \frac{١٠٠٠٠ \times ٢٥}{١٠٠}$$

$$\text{ميزان المادة السائلة} = \frac{\text{س} \times ٩٦}{١٠٠} + \frac{٢٠٠ \times \text{صفر}}{١٠٠} = \frac{\text{ص} \times ١٠٠}{١٠٠} + \frac{١٠٠٠٠ \times ٧٥}{١٠٠}$$

من ميزان المادة الصلبة نجد أن :

٤س = ٢٢٠٠٠٠

س = ٥٧٥٠٠ كجم عصير طماطم

= ٥٧٫٥ طن عصير طماطم

$$\text{كمية الثمار اللازمة للتصنيع} = \frac{٥٧٫٥ \times ١٠٠}{٨٠}$$

= ٧١٫٨٧٥ طن ثمار طماطم

$$\text{كمية الملح اللازمة} = \frac{١٠٠٠٠ \times ٢}{١٠٠} = ٢٠٠ \text{ كجم ملح}$$

جـ - كمية الثمار المتبقية بعد تصنيع العصير والصلصة :

كمية الثمار المستهلكة فى تصنيع العصير = ١٫٢٥٠ طن

كمية الثمار المستهلكة فى تصنيع الصلصة = ٧١٫٨٧٥ طن

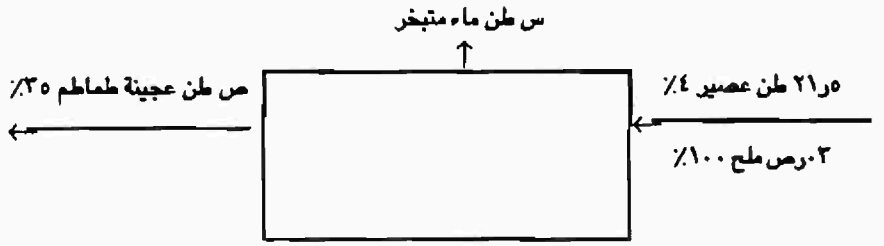
الاجمالى = ٧٣ ر ١٢٥ طن

كمية الثمار المتبقية لتصنيع عجينة الطماطم = ١٠٠ - ١٢٥ر٧٣

= ٨٧٥ر٢٦ طن

د - كمية عجينة الطماطم الناتجة :

$$\text{كمية العصير الناتجة} = \frac{٨٧٥ر٢٦ \times ٨٠}{١٠٠} = ٥ر٢١ \text{ طن عصير}$$



الميزان الاجمالى : ٥ر٢١ + ٠٣ر ص = س + ص

$$\text{ميزان المادة الصلبة} = \frac{٥ر٢١ \times ٤}{١٠٠} + \frac{٠٣ر ص \times ١٠٠}{١٠٠} = \frac{س \times \text{صفر}}{١٠٠} + \frac{ص \times ٣٥}{١٠٠}$$

$$\text{ميزان المادة السائلة} = \frac{٥ر٢١ \times ٩٦}{١٠٠} + \frac{٠٣ر ص \times \text{صفر}}{١٠٠} = \frac{س \times ١٠٠}{١٠٠} + \frac{ص \times ٦٥}{١٠٠}$$

من ميزان المادة الصلبة نجد ان :

٨٦ = ٣٢ ص

ص = ٦٨٧ر٢ طن عجينة

$$\text{كمية الملح اللازمة} = \frac{٢٦٨٧ \times ٣}{١٠٠}$$

= ٦١ر٨٠ كجم ملح