الامينية المتوفرة خصوصا عند الخزن في حرارة مرتفعة وينتج عن ذلك تكون HMF . ويعتقد بأن تفاعلات السكريات بالحوامض الامينية ليست ذات اهمية بسبب الحموضة العالية اذ ان مثل هذه التفاعلات اكثر حدوثا عند وجود رقم هيدروجيني اعلى من ٤ر٠ . ويحدث نقص في فيتامين C عند وجود الاوكسجين ذائبا في العصير ويزداد هذا الفقد بوجود ايونات النحاس والحديد .

$$\text{Ascorbic acid} \xrightarrow[+O_2]{Cu^{++}} \text{Dehydroascorbic} + H_2O_2$$

ويتوفر النحاس والحديد في الفواكه بصورة طبيعية الا انهما اقل وجودا في العصير ، ولكن قد يزداد تركيزهما نتيجة للتلوث اثناء التصنيع ولذا يجب الاهتمام بنوعية المعادن المستعملة والموجودة بتماس مع العصير . وتسبب ايونات هذه المعادن ترسبات باتحادها مع صبغ الانثوسايانين .

تصنيع العصير المكثف :

انتشرت صناعة العصير المكثف في اواخر الخمسينيات ، ويعتبر حاليا اكثر رواجا في بعض الدول المتطورة نظرا لاحتفاظه

الجدول (٩٢) : تركيز ايونات النحاس والحديد في التفاح والشليك وعصيريهما *

	النحاس (جزء بالمليون)		الحديد (جزء بالمليون)	
	فاكهة	عصير	فاكهة	عصير
التفاح	٤ر٠ـ٥ر٠	٣ر٠	٩ر٠ـ٢ر٦	١ر٠ـ٥ر٠
الشليك	٢ر٠	٢ر٠	٣ر٩	١ر٦

*Pollard, A., and Timberlahe, C.F., 1971.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

قيمة غذائية عالية وطعم ونكهة مفضلتين · وتستعمل علب صغيرة مصنوعة من الالمنيوم لتسويق العصير المكثف فى المجمدات للاحتفاظ بأعلى جودة ممكنة مما يشجع زيادة الاقبال على شرائه ·

ويقصد بالعصير المكثف الجزء المتبقي من العصير الطبيعي بعد ازالة جزء من المحتوى المائي · ويحتوي المنتوج على مواد صلبة بتراكيز عالية وان اكثر الانواع المتوفرة في الاسواق مركزة عادة بنسبة ٤ : ١ اى ان كل ١٠٠ لتر من العصير الطبيعي مركزة لاعطاء ٢٥ لترا · ويقوم المستهلك باضافة الماء الى العصير عند الاستعمال حيث تفرغ محتويات العلبة وتضاف اليها ثلاث علب من الماء (٣ حجوم) · ان المميزات الرئيسة للعصير المكثف هي تقليل نفقات النقل والتسويق والخزن والتجميد ·

وتتوفر طريقتان تجاريتان للتكثيف حاليا اولاهما تتبنى فكرة العلاقة بين درجة الغليان والضغط المسلط على السائل حيث يمكن خفض درجة الغليان عند خفض الضغط داخل اجهزة لتبخير الى اقل من الضغط الجوي · والطريقة الثانية تعتمد على خفض درجة الحرارة تحت الصفر المئوى فيتحول قسم من المحتوى المائي الى قطع ثلجية صلبة يمكن عزلها وتخليصها من العصير المتبقي بواسطة الطراد او بالضغط والترشيح وهي فكرة مشابهة لتلك المستعملة في تحلية مياه البحر ·

وللحصول على منتوج ذي نوعية عالية يفضل ترويق بعض انواع العصير مثل العنب والتفاح قبل عملية التركيز لان وجود المواد البكتينية يعطي قواما لزجا للعصير المكثف مما يجعله شبيها بالجلي ·

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ ـ التكثيف بالتبخير تحت ضغط منخفض (Vacuum evaporation)

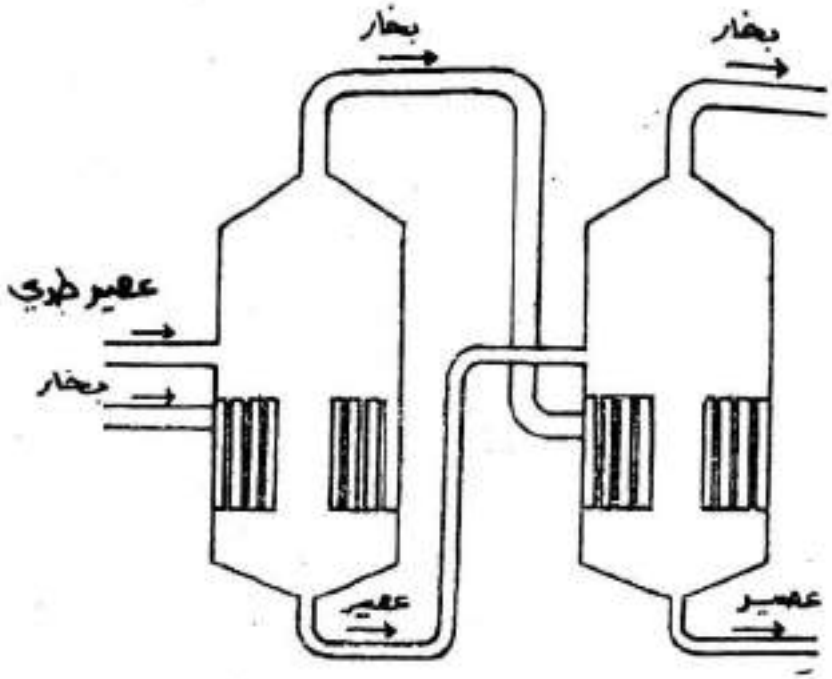
يغلى الماء بدرجة ١٠٠°م تحت ضغط مقداره ١ جو (٧٦٠ تور = Torr) ، اما اذا تغير الضغط الخارجي المسلط على الماء فان درجة غليانه تتغير تبعا لذلك · وان العلاقة بين الضغط ودرجة الغليان علاقة طردية ، اذ كلما امكن خفض الضغط انخفضت درجة الغليان · ويمكن ان يغلي الماء بحرارة ٤٥°م عندما ينخفض الضغط الى حوالي ٠٫٠٩٤ جو (اي حوالي ٧٢ تور) ، والطرق التجارية تستخدم هذه الظاهرة الفيزيائية حيث تتوفر مضخات ذات كفاءة عالية لسحب الهواء والابخرة المتصاعدة من العصير لموضوع في حيز جهاز التبخير (Vacuum pan) ويصنع الجهاز بجدارين يمر بينهما لبخار لتسخين العصير الى الحرارة المطلوبة ويتبخر الماء من العصير ويسحب الى الخارج عند خفض الضغط · والابخرة المتصاعدة تمرر على حيز مبرد لتكثيفها وتحويلها الى سائل قبل مرورها على مضخة سحب الهواء مما يمنع ارتفاع حرارة المضخة واحتفاظها بكفاءة عالية ·

وتوفر اجهزة تكثيف متنوعة واكثرها كفاءة تلك التي تقوم بعملية ابخير على مراحل حيث ينتقل العصير من حيز الى اخر ويسخن لعصير فى كل حيز الى حرارة معينة والحرارة القصوى هي حوالي ٤٥ـ٤٦°م تحت الضغط المذكور سابقا للتخلص من الماء المرا تبخيره · ويستعمل البخار القادم من مرحلة التبخير الاولى لتسخين جهاز التبخير فى المرحلة الثانية اقتصادا في نفقات الطاقة وكميات البخار المستعملة · الشكل (٩٠) · وعند تبخير الماء فقد العصير جزء من مواد النكهة ، ونظرا لاهميتها في نوعية وجودة المنتوج فقد تمرر الابخرة في المراحل الاولى من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التبخير الى محل خاص مبرد لحرارة منخفضة لتجميع المنكهات التى يمكن ان تعاد الى العصير المركز عند انتهاء عملية التكثيف .

وقد تبخر مواد النكهة اولا حيث يسخن العصير مبدئيا الى درجة الغليان تحت الضغط الاعتيادي وتبخير ١٠ـ٢٠٪ من حجم

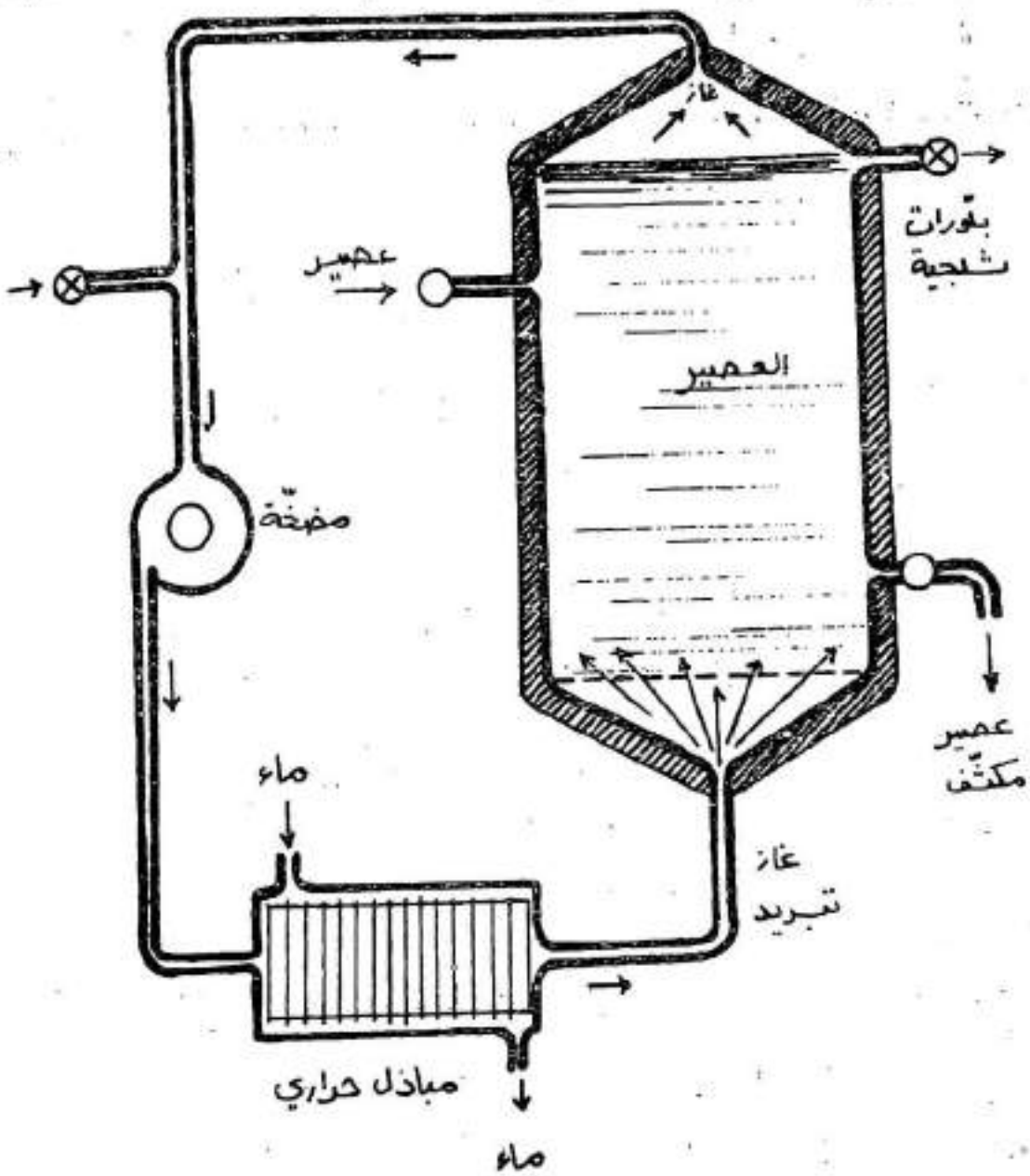


الشكل (٩٠) : مبخرة مزدوجة ذات تأثير مضاعف **Double effect**

يمرر البخار الى المبخرة الاولى على اليسار والابخرة المتصاعدة تستعمل لتسخين المبخرة الثانية على اليمين واذا اريد زيادة الكفاءة تؤخذ الابخرة من الثانية الى مبخرة ثالثة وهكذا . اما العصير الطري فيدخل الى المبخرة الاولى بعد ان يفقد جزء من مائه ويهبط العصير الاكثر تركيزا الى الاسفل ليحول الى المبخرة الثانية لزيادة التركيز والى المبخرة الثالثة ان وجدت .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العصير وتكثف الابخرة المتصاعدة للحصول على معظم المـــواد المتطايرة • ويعرض العصير بعد ذلك الى عملية التكثيف تحـت التفريغ كما سبق ذكره حتي الوصول الى التركيز المطلوب • وبعد



الشكل (٩١) : طريقة مبسطة لتكثيف عصير البرتقال بالتجميد •

يتم التبريد باستخدام غاز تبريد يدخل من اسفـل حوض عمودي يحتوي على العصير ، وعند انخفاض درجة حرارته تتكون بلورات ثلجية تطفو على السطح وتسحب من هناك الى الخارج • يرتفع الغاز الـى الاعلى وينقل بالمضخة الى المبادل الحراري لاعـادة تبريده واستعماله مرة اخرى • وتظهر محـــلات دخول العصير الطازج وخروج المكثف منه •

Gutterson, M. 1970.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الانتهاء تضاف مواد النكهة التي تم فصلها اولا وهذه الطريقة مستعملة تجاريا لتركيز عصير الشليك والعنب والتفاح والحمضيات ·

التكثيف بطريقة التجميد :

من الطرق التي ادخلتها الصناعة حديثا هي تحويل الماء الى بلورات ثلجية صلبة يمكن فصلها والتخلص منها ·

وقد استعملت طرق عديدة لتجميد الجزء المائي الا ان ابسطها يتكون من استعمال اسطوانة معدنية افقية تدور حول محورها ويبرد وسطها بسائل تبريد الى حرارة منخفضة تبلغ حوالي ٢٠° تحت الصفر المئوي · ويغطس الجزء الاسفل من سطح الاسطوانة في حوض يحتوي على العصير · وعند دوران الاسطوانة بسرعة بطيئة في حوض العصير تتكون بلورات ثلجية على السطح الغاطس ، ونظرا لاستمرارية الدوران فان الطبقة الثلجية تزال بسكاكين حادة الى حيز آخر مبرد لنفس الدرجة · وقد تحتوي القطع الثلجية المتجمعة على بقايا قطرات من العصير المحبوسة بين البلورات عند تكونها ولذا يمكن ان تمرر هذه على جهاز ضغط ميكانيكي لعصرها وتخليصها من اية قطرات عصيرية متبقية ، او تعرض الى عملية الطرد المركزي لفصلها · ويستمر هذا التجميد وازالة القطع الثلجية المتكونة حتى الوصول الى التركيز المطلوب · ومن اهم ميزات هذه الطريقة عدم فقدان مواد النكهة كما يحدث بطريقة التبخير السابقة ·

عصير الطماطم :

تستخدم ثمار الطماطم لاغراض كثيرة اهمها عمل السلطة وفي المطبخ وتصنيع الصاص والعصير والمجون ومسحوق العصير الجاف ·

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاســـم العـــلمي للطماطـــم **Lycopersicum esculentum**

او **(Solanum lycopersicum L.)** وتجود زراعتها في المناطق المعتدلة ·

ويعتقد المؤرخون ان اصل نبات الطماطم هي امريكا اللاتينية ، ومن هناك انتقلت الى اوروبا في بداية القرن الساس ومنها الى الـــدول الاخرى · واللون المميز في الثمار الناضجة ناتج عن وجود صبغتـــي الكاروتين واللايكوبين الا ان الصبغة الاخيرة غير موجودة في الطماطم الخضراء ·

ومن اهم مكونات الطماطم الطازجة الماء كما انها تحتوي على مواد سكرية ذائبة قليلة وهي ذات محتوى متوسط من فيتامينـــن **C** الا انها اكثر احتواء على فيتامين **A** مقارنة بثمار البرتقال حيث تحتوي الثمار الاخيرة على ربع ما تحتويه الطماطم ولذا تعتبر الطماطم مصدرا جيدا لهذا الفيتامين بجانب احتوائها على المواد المعدنية كالحديد والمنغنيز والنحاس ·

وتحتوي بذور الطماطم على نسبة عالية من الدهون (٢٤٪) ولـــذا فان البذور المنتجة فى المامل تستخدم لاستخلاص الدهون التي تجـــد طريقها في صناعة دهن السلطة والمارجرين ·

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجدول (٩٣) : مكونات ثمار الطماطم ★

المـــادة	النسبة المئوية ٪
مجموع المواد الصلبة	٧ـ٥ر٨
المواد الصلبة غير الذائبة	ـر١
المواد الصلبة الذائبة	٤ـ٦
السكريات	٢ـ٣
الحوامض	٣ر٠ـ٥ر٠
المواد البروتينية والحوامض الامينية	٨ر٠ـ٢ر١
المعادن	٣ر٠ـ٦ر٠
كلوريد الصوديوم	٥٠ر٠ـ٠ر١

Gould, W.A., 1974.

تم انتاج عصير الطماطم صناعيا في اوائل العقد الثاني من هـــذا القرن ولطعمه الحامضي الخفيف ولنكهته الخاصة فقد اكتسب شهـــرة كبيرة حتى اصبح يحتل المرتبة التجارية الاولى بالنسبة لانواع العصير الاخرى في العالم ٠

ويستعمل العصير كمادة مشهية قبل اية وجبة غذائية بغض النظر عن الوقت ، ويعتبر مصدرا جيدا لفيتاميني A و C كما يستعمل في الطبخ للونه وطعمه ٠

وتختلف نوعية العصير من حيث اللون والطعم واللزوجة والقيمة الغذائية على صنف الطماطم والمناخ السائد في منطقـــة زراعته وطرق الزراعة والتسميد وطرق الجني وفترة الخزن قبل التصنيع ٠ ولقد وجد ان استعمال اسمدة البوتاسيوم يزيد من كمية الحموضة في الثمار ٠ ومن

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الصعوبات التي تجابهها زراعة الطماطم هي عملية جني الثمار خصوصا في الدول المشهورة بانتاج هذا المحصول لاغراض التصنيع ولذا فقد استعملت الدول المتطورة طرقا ميكانيكية للقطف نظرا لزراعة مساحات واسعة وقلة الايدي العاملة ولو ان نسبة الضياع تكون مرتفعة عند استعمال طرق الجني الميكانيكية . وقد استنبط الباحثون اصنافا جديدة من الطماطم في السنوات الاخيرة حيث توجه الاهتمام نحو انتاج اصناف تلائم القطف الميكانيكي .

خطـــوات التصنيع :

١ ـ الغســـل : نظرا لكون نباتات الطماطم عشبية وقصيرة فان ثمارها تكون متدلية قرب الارض وبذلك تكون عرضة للتلوث بأحيـــام مجهرية متنوعة وباعداد كبيرة تحتم غسل سطح الثمار جيدا لتقليل تلوث العصير الناتج وبالتالي تسهيل عملية التعقيم . تغسل الثمار بمياه صالحة للشرب وتفضل اضافة الكلورين اليهـــا بمقـــدار ٢٠٠ جزء بالمليون (٠٫٠٢٪) ، يعقب ذلك الغسل بالرش لازالـــة بقايا الكلورين الذى قد يسبب تغييرا في طعم العصير .

ان المياه المستعملة في احواض النقع والغسل يجـــب ان تكون دائمة التغيير ولا يسمح بتراكم الاوساخ فيها حيث يتحتم التخلص من اكبر كمية ممكنة من الاعفان وازالة بيوض الحشرات وخاصة حشرة الفاكهة Drosophila melanogaster .

٢ ـ التدريج : تصنف الثمار حسب درجة النضج وتستبعد الثمـــار الخضراء غير الناضجة او المتاثرة بضربة الشمس ويفضل ان تستعمل الثمار الحمراء التامة النضج . وقد تتطلب بعض الثمار عناية خاصة لازالة جزء بسيط تالف من احد جوانبها والاستفادة من بقية الثمرة في حالة كونها ناضجة جيدة وذات حجم كبير .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ـ استخلاص العصير : تتوقف نوعية العصير على طريقة استخلاصه ، ولذا يجب على مسؤول التصنيع ان يدرس صفات ومساوىء كل طريقة من طرق الاستخلاص وملاءمتها بالنسبة للانتاج وطرق استعمالاته في المستقبل . ان حرارة ٢٥ـ٦٠°م تعتبر الحرارة المثلى لنشاط الانزيمات المحللة للمواد البكتينية وقيامها بعملها باسرع وقت ممكن مما يسبب الحصول على عصير منخفض اللزوجة . اما استعمال حرارة مرتفعة ـ اعلى من ٧٥°م فيؤثر عكسيا على نشاط الانزيم ، بل انه يتعرض انذاك للتلف ، ولذا يتحتم رفع درجة الحرارة وبأسرع وقت ممكن عند تكسير الطماطم الى حوالي ٨٥°م خلال بضع ثوان . وتشير الدراسات الى انه بالامكان اتلاف الانزيم (PE) بحرارة اعلى من ٨٢ر٢°م لفترة ١٥ ثانية وبذلك يمكن المحافظة على مجاميع المثوكسيل وعدم انفصالها عن جزيئة البكتن اما انزيم (PG) فانه لابد من ان يتعرض لحرارة مرتفعة تقرب من ١٠٤ر٤°م لفترة (١٥) ثانية . والشكل (٩٢) يوضح العلاقة بين درجات الحرارة ونشاط الانزيم او اتلافه .

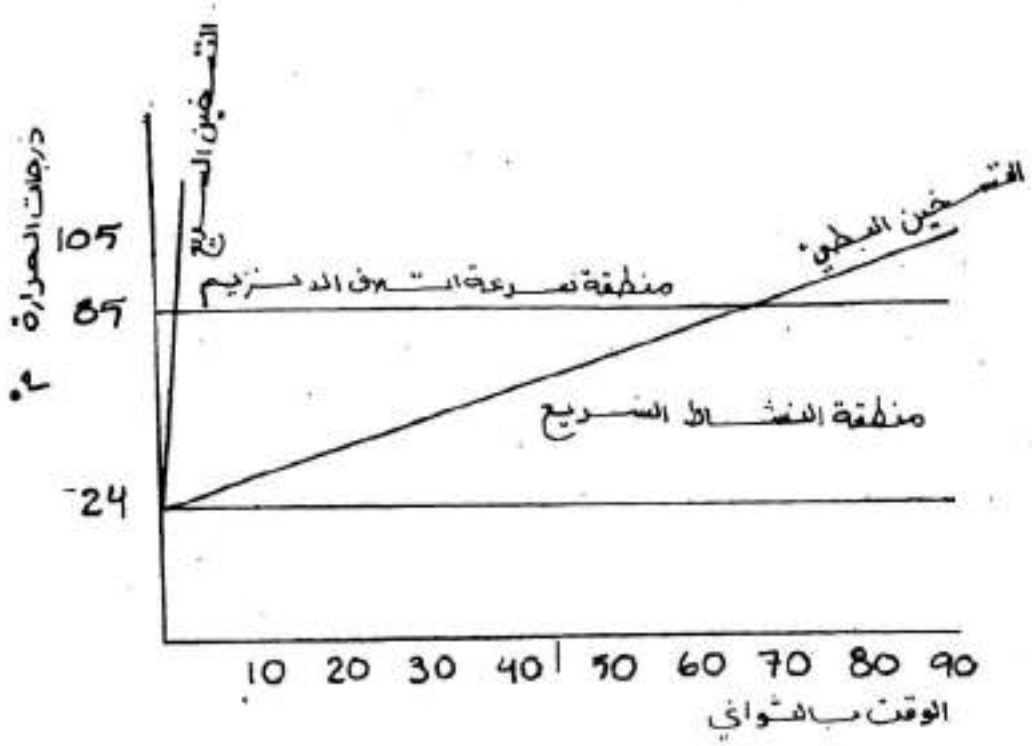
ويمكن تقسيم الطرق المتبعة لسحق وعصر الطماطم تجاريا الى قسمين رئيسين هما :

آ ـ الاستخلاص مع التسخين :

وتتميز جميعها بتعريض الطماطم الى الحرارة لاتلاف الانزيمات وجعلها غير فعالة . وتتباين هذه الطرق فيما بينها من حيث سرعة التسخين فهناك طرق تسخين بطيئة تتصف بتكسير الطماطم وتجزئتها الى شرائح ثم تسخينها مباشرة الى الحرارة المطلوبة ولذلك فان تلف الانزيمات يتم بعد استخراج ومزج محتويات الطماطم مما قد يسبب تقصا في لزوجة العصير الناتج .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وهناك طرق سريعة يتم فيها مرور الطماطم فى اسطوانة افقية بطول ٢ـ٣ م ومزودة بجدارين للتسخين بالبخار ويدور وسط الاسطوانة الداخلية محور حديدي حلـــزوني الشكل تدعى كلها (Screw cooker) وتقوم بسحق الطماطم وتسخينها خلال ٢ـ٤ ثوان الى حوالي ٩٠°م، يمرر بعدها العصيرمباشرة الى مبادل حرارى ذي انابيب رفيعة لتسخينه الى حوالـــي ١٠٥ر٠°م لاغراض التعقيم بجانب التخلص من انزيم (PG)



الشكل (٩٢) : تاثير كل من طريقتي التسخين البطيء والتسخين السريع بمبادلات حرارية انبوبية مناسبة ويظهر ان الطريقـــة الاخيرة لاتفسح مجالا يذكر للعمل الانزيمي فى منطقـة نشاطه السريع اما التسخين البطيء فيعطي فترة زمنيـــة اطول (اكثر من دقيقة) للوصول الى منطقة اتلاف الانزيم (٨٥°م) ان الطريقة الاخيرة قد تفسح المجـــال امـــام الانزيمات لان تحلل جزء من البكتين وبالتالي حدوث تغير لزوجة العصير ·

Tressler, D.K. and Joslyn, M.A., 1971.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وقد امكن بهذه الطريقة المحافظة على حوالي اكثر من ٩٠٪ من اللزوجة ، اى قلة تحلل المواد البكتينية . وتساعد هـذه الطريقة ايضا في التخلص من اغلب الاوكسجين المذاب فـي العصير اثناء السحق نتيجة للحرارة المرتفعة والمحافظة عـلى فيتامين (C) من التلف .

ب ـ الاستخلاص بالحرارة الاعتيادية :

وفيها تسحق الطماطم ويستخلص عصيرها وهي بـاردة للمحافظة على فيتامين (C) ، الا ان العصير الناتج يكون واطيء اللزوجة ، ومن مساوىء الطريقة الباردة فقدان كمية من العصير مع القشور والبذور أي نسبة اسـتخلاص اوطأ من تلك الناتجة عند تسخين الطماطم قبل عصرها .

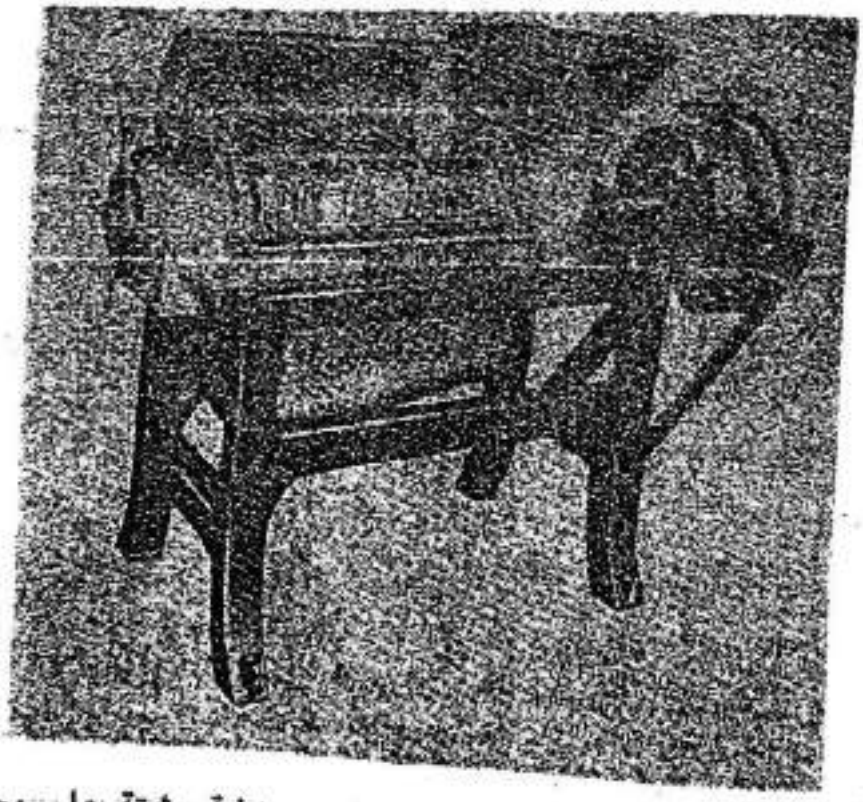
وتوجد طرق اخرى ميكانيكية يمكن بواسطتها استخلاص حوالي ٩٧٪ من محتويات الطماطم كعصير الا انها اكثر صلاحية فى خطوط تصنيع المعجون. وتعتمد الطريقة الاخيرة على استعمال مضارب حادة تدور بسرعة هائلة داخل اسطوانات منخليـة الشكل ذات فتحات دقيقة جدا فتسحق الثمار تحت الضغـط والضرب بحيث تسحق قشورها الى قطع ناعمة لتصبح جزء من محتويات العصير كمواد صلبة غير ذائبة .

ولانتاج عصير عالي النوعية وذي طعم جيد لجأ المصنعون الى تكسير الطماطم واستخلاص حوالي ٧٠ـ٨٠٪ من محتوياتها لزيادة المواد الصلبة الذائبة واستبعاد المواد السليلوزية غيـر الذائبة ثم تعرض المواد المتبقية الى عملية استخلاص اخـرى لازالة ما يمكن الحصول عليه من المستخلص الذى يجد طريقه لصناعة الصلصة او المعجون .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ ـ ازالة الهـــواء : يلجأ معظم المصنعين الى ازالة الهواء تحت التفريغ اثناء تكسير وتسخين ثمار الطماطم لتقليل تلف فيتامين (C) بالتاكسد واذا استعملت حرارة مرتفعة ، وهي الطريقة التي مـر وصفها سابقا فأن نسبة عالية من الهواء ستفقد بسبب تمـــدده بالحرارة ، وفي هذه الحالة يجب المحافظة على العصير لمنع اذابة كميات اخرى من الهواء بالخطوات التصنيعية اللاحقة ، ولتحقيق ذلك تفضل تكملة خطوات التصنيع بأجهزة مغلقة لاتسمح بنفـــاذ الهـــواء .

٥ ـ التجنيس : قد يلجأ بعض المصنعين الى تجنيس العصير بمجنسات Homogenizers اشبه بتلك المستعملة في تجنيس الحليب



الشكل (٩٣) : معصرة تحتوي على اصابع معدنية مثبتة على محـــور افقي داخل اسطوانة معدنية واثناء دوران هذه الاصابع يتم ضرب وتكسير الثمار .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السائل . يعرض العصير الى ضغط قد يبلغ حوالي ٧٠-١٠٠ كغم /سم٢ لتكسير المواد الصلبة العالقة الى دقائق اصغر حجما مما يسهل بقاءها عالقة فى العصير . وهذه اكثر استعمالا لانواع العصير المسوقة في قناني زجاجية لان انفصال المواد العالقة في الاسفل يسبب ظهور طبقتين في العصير حيث تنفصل طبقة السيرم الاصفر اللون عن المواد الصلبة وهو منظر غير مشجع للمستهلك . كما تفيد عملية التجنيس في زيادة لزوجة العصير بجانب اعطاء قوام اكثر نعومة .

٦ ـ التمليح والتعبئة :

يضاف الملح الى العصير وهو في خزانات التجميع قبل اعداده للتعبئة . وقد يضاف الملح الى العصير بعد تتعبئته فى القناني او العلب المعدنية وقد ابتكرت طرق مختلفة للاضافة ابسطها استعمال الملح المضغوط على شكل حبات صلبة اشبه بقطع الاسبرين وذات وزن معين يناسب حجم العصير في العبوة المستعملة . وتحسب نسبة الملح بحيث تكون بحدود ٥ر٠ ٢٥ر١٪ من وزن العصير .

٧ ـ التعقيم الحراري :

ان اهم مسببات التلف البكتيري لعصير الطماطم هي **Bacillus Coagulans (B. Thermoacidurans)** والتي تتميز بمقدرتها على العيش في اوساط شبه حامضية مثل عصير الطماطم . ان من صفات هذه الاحياء تكوين سبورات ذات مقاومة معينة للحرارة الجدول (٩٤) كما انها تتميز بنموها دون انتاج غازات كافية لانتفاخ العلب والعصير التالف يتميز بتكون حموضة **(Flat sour)** دون وجود انتفاخ فى العلب ولذا فانه قد يصعب معرفة تلف العصير في العلب المعدنية او الزجاجية المسوقة من مظهرها الخارجي ويسبب هذا النوع من التلف خسارة اقتصادية كبيرة سنويا خصوصا عند عدم اجراء المعاملات الحرارية بالشكل الصحيح .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجدول (٩٤) : مقاومة سبورات الاحياء المجهـــرية B. Coagulans للدرجات الحرارة المختلفة والمستعملة في التعقيم والفترات الزمنية اللازمة للقضاء عليها★ ٠

درجة الحرارة (م°)	الفترة الزمنية بالدقائق اللازمة للقضاء على السبورات
١٠٠	٩٠
١١٥ر٦	٣ر٣
١١٨ر٣	١ر٥
١٢١ر١	٠ر٧
١٢٦ر٧	٠ر١٥

*Tressler, D.K., and Joslyn, M.A., 1971.

ومن افضل الطرق الحالية هي تسخين العصير في مبادلات حرارية بحدود ١٠٥ ـ ١١٠°م لمدة دقيقتين اولا ثم تعبئته في العلب وهـــو بحرارة لاتقل عن ٩٢°م ووضع السدادات ، وغلق العلب وتركها لفترة دقائق على الاقل في الماء المغلي لضمان تعقيم العلب واغطيتها ٠ امـــا اذا تم التعقيم بعد التعبئة والغلق فانه لابد من اجراء التعبئة والعصير بحرارة لاتقل عن ٩٢° ثم وضع العلب في اجهزة التعقيم المستمرة تحت الضغط لضمان تقليبها اثناء التعقيم ٠ وتكون الحرارة داخل اجهـــزة التعقيم المتحركة حوالي ١١٠°م لبضع دقائق حسب حجم العلب ٠ اما اذا استعملت اجهزة التعقيم الاعتيادية تحت الضغط وبدون تحريك فانـــه لابد من ترك العلب لفترة حوالي ١٥ دقيقة ٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ان درجات الحرارة العالية تسبب ضياع نسبة لاباس بها من فيتامين (C) قد تصل الى حوالي ٥٠٪ عند اطالة الفترة الزمنية ، ولذا فمن الافضل استعمال المبادلات الحرارية لتعقيم العصير بسرعة قبل تعبئته في العبوات .

Goose and Binsted, R., 1973.

الشكل رقم (٩٤) : اضافة الملح الى العلب الفارغة المعدة لتعبئة عصير الفلوي ومنها تهبط الى العلب في الاسفل .
العلوي ومنها تهبط الى العلب في الاسفل .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ان اكثر العبوات استعمالا لحفظ العصير هي العلب المعدنية المطلية بالقصدير او باحد المواد الراتنجية والاخيرة اكثر تفضيلا لتقليل كمية القصدير الذائبة في العصير نتيجة للحموضة ٠

الجدول (٩٥) : المكونات الرئيسة والقيمة الغذائية لثمار وعصير الطماطم(*)

المكونات	ثمار الطماطم	والعصير المستخرج منها النسبة المئوية
المـــاء	٩٤ر١	٩٣ر٥
البروتين	١ر٠	١ر٠
الدهون	٣ر٠	٢ر٠
الكربوهيدرات	٤ر٠	٤ر٣
السليلوز	٦ر٠	٢ر٠
المواد المعدنية		
كاليسيوم (مغم/١٠٠غم)	١١	٧
فوسفور (مغم/١٠٠غم)	٢٧	١٥
حديد (مغم/١٠٠غم)	٦ر٠	٤ر٠
الفيتامينات		
بيتاكاروتين (وحدةعالمية)	١١٠٠	١٠٥٠ (Provitamin A)
ثيامين (مغم/١٠٠غم)	٦ر٠	٥٠ر٠ (B_1)
رايبوفلافين (مغم/١٠٠غم)	٤٠ر٠	٠٣ر٠ (B_2)
نياسين (مغم/١٠٠غم)	٥ر٠	٨ر٠
فيتامين ســـي (مغم/١٠٠غم)	٢٣	١٦

*Tressler, D.K. and Joslyn, M.A. 1971.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner