

عملية تركيز العصائر

Process of dates juice concentrate (الجزء الثالث)

المبخرات و عملية التبخر و التكثيف

المبخرات هي مبادلات حرارية الغرض منها إزالة الرطوبة الزائدة في بعض المنتجات كالعصائر و عصير الطماطم و إنتاج المركبات و تجري عملية التسخين وذلك بتعويض دائرة المبخر بالماء المستجد الساخن لتعويض كمية الماء المتبخر و قد يكون المبخر من وحدة واحدة أو ثنائية أو متعددة حسب الحاجة إليها بحيث البخار المولد من المبخر الأول يستعمل كبخار تسخين المبخر الثاني ويجدر الإشارة إلى أن تركيب المبخرات على التوازي يعطى إمكانية أكبر للحصول على الماء المستجد .
تصنيف المبخرات

- 1) المبخرات المعموزة Submerged Evaporator
- 2) مبخرات ذات التمدد الجاف
- 3) مبخرات على شكل الواح Plate Evaporator
- 4) مبخرات على شكل انابيب Lang tube Evaporator

وكل نوع له محاسنة و مساوئها و كلها تعمل على حذف الماء الزائد أو معظمة و تعتمد طرق التبخر على ظاهرة طبيعية فيزيائية بسيطة و هي أن جميع المحاليل تغلى في درجات حرارة منخفضة عندما تكون معرضة لضغط جوي منخفض و تتباين المبخرات من حيث التصميم و أن المبخرات الثلاثية المراحل حيث يتم فيها تعريض العصير إلى أجواء تزداد فيها درجة التفريغ تباعاً و إنخفاض درجة الحرارة و بالتالي إزاحة أكبر كمية من الماء من المواد الغذائية و الذي يهمنها في هذا المجال هو تركيز عصير التمر للوصول أو الحصول على خلاصة التمر (الدبس) الغنية بعناصر الطاقة لذا يفضل استخدام مبخرات Long tube Evaporator وذلك لمثالية سعتها و كفاءتها في تركيز العصائر و المبخرات ذات التحريك الميكانيكي هي .

- 1- المبخرات ذات الأنابيب الطويلة .
- 2- المبخرات المتعددة و المكملة للوحدات الأساسية التي ذكرت اعلاه في معامل الأغذية و هي تستعمل لعدة أغراض في وحدات التصنيع المختلفة داخل المعامل و يمكن إيجاز استعمالاتها بما يلي :
أ- توليد طاقة حركية لتشغيل الأجزاء المختلفة للوحدات الموجودة في المصنع .
ب- توفير الإنارة اللازمة لهذه الصناعة .
ج- السيطرة على الأجزاء المختلفة للوحدات .
3- وحدة توليد البخار (المرجل البخاري) (Boiler) .

يتم توليد البخار باستخدام المرجل البخاري الحاوي على الماء و حيز لتجميع البخار ، ومن خلال تجهيز المرجل بمصدر للطاقة الحرارية يتم تحويل الماء إلى بخار في درجة حرارة و ضغط معينين ، وتصنف المراجل البخارية إلى نوعين :-

1- المرجل البخاري نوع Water tube boiler :-

يكون الماء في هذا النوع داخل الأنابيب و تمر عبرها من الخارج الغازات الساخنة وتكون هذه المراجل ذات طاقة عالية (4000-8000 كغم بخار في الساعة) .

3- المراجل البخاري نوع Fire tube boiler :

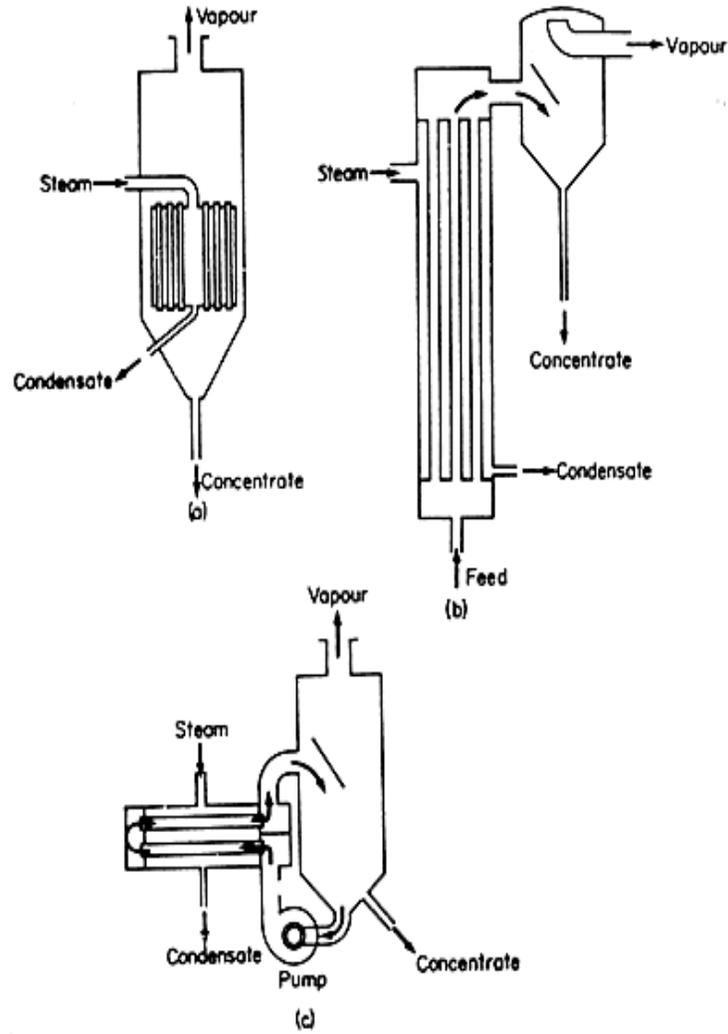
و هو النوع المستخدم في المعامل و يكون فيها الماء داخل خزان المرجل و تمر الأبخرة و الغازات الساخنة داخل الأنابيب التي تسخن الماء ليتجمع البخار في الأعلى و يعتبر هذا النوع من المراجل الصغيرة و التي تتراوح طاقتها بحدود 400 كغم بخار / الساعة .

تستخدم المسخنات الكهربائية كمصدر للطاقة الحرارية أو باستعمال الوقود ، إلا أن الثاني هو الأكثر شيوعاً ، و أن الغاز هو الأكثر استعمالاً كوقود من الناحية الإقتصادية .

و طرق استعمال البخار داخل المعمل يكون بأسلوبين و حسب الحاجة و هما :

- 1- الاستعمال المباشر لغرض تنظيف و تعقيم الأجهزة و المعدات .
 - 2- الاستعمال غير المباشر عبر جدار معدني (خزان مزدوج الجدار) .
 - 3- مصادر المياه
- يشكل الماء جزءاً أساسياً في معمل التمور ، و يستعمل لعدة أغراض و يتوقف على نوع المبخر
- المبخر ذي الطبقة الرقيقة
- مبخر ذي الثلاثة أبراج
- و يعتمد المبخر على نوعية و كمية الماء المطلوب لهذا الغرض و يمكن تلخيص أهم هذه الأغراض بالآتي :

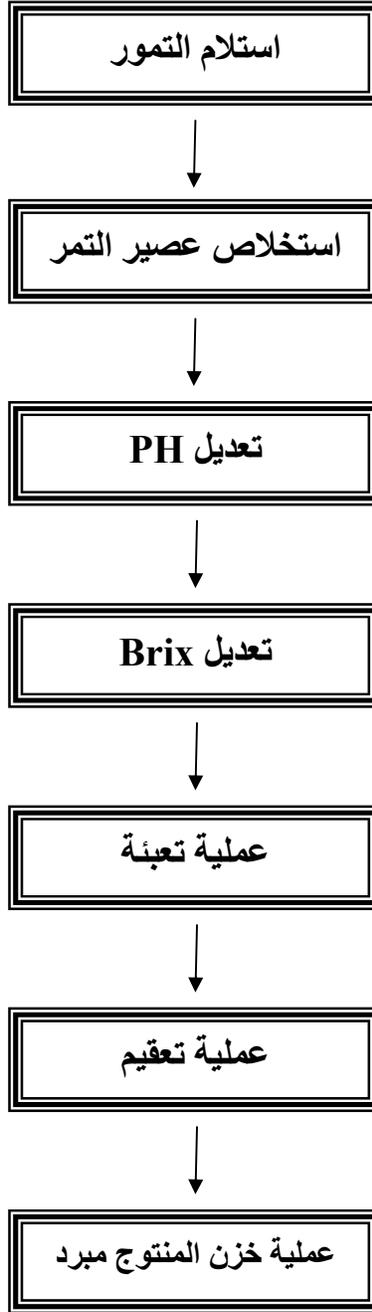
- 1- إدخال الماء في عمليات تحضير عصير التمر .
- 2- تغذية المراجل لتوليد الحرارة (البخار) و الماء الساخن .
- 3- للسيطرة على درجات الحرارة داخل خزانات معاملات العصير .
- 4- تنظيف الأجهزة و المعدات .
- 5- تشغيل محركات التفريغ .



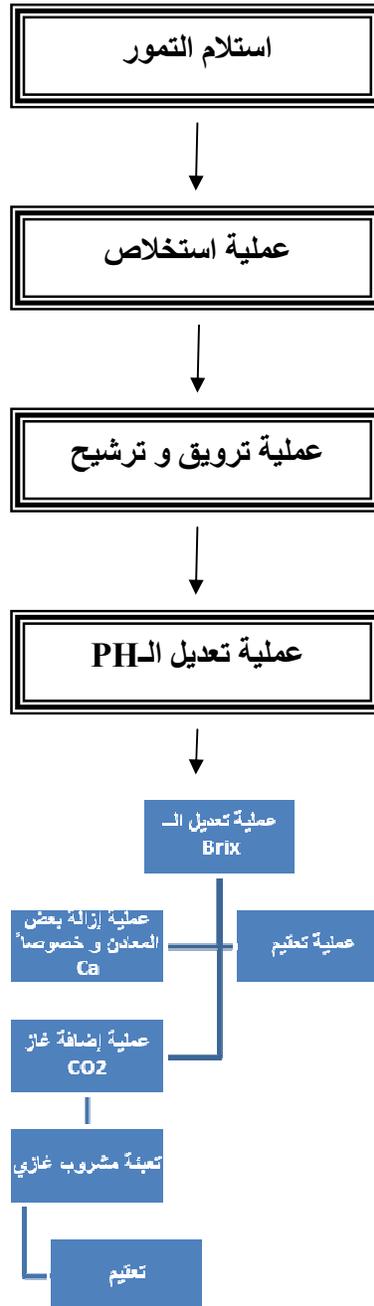
أنواع عصير التمر

- 1- العصير المخفف
- 2- العصير المروق و المخفف
- 3- العصير العكر و المخفف
- 4- العصير المركز
- 5- النكتار
- 6- عصير التمر المخلوط بفاكهة أخرى .

خطوات انتاج عصير التمر



مخطط عصير المروق



مركزات عصير التمر



معلومات عامة عن التمر و الدبس

- (1) وزن التمره الواحدة - معدل - 10غم و قد يصل إلى 30 غم .
- (2) 1 كغم تمر يحتوي 83-128 تمرة و المعدل 105 تمرة حسب الصنف فهناك تمر ذات الحجم الصغير و تمر الحجم المتوسط و التمور الكبيرة .
- (3) 1 طن تمر 105650 تمرة كمعدل .
- (4) طول التمرة 1.5 - 4.5 سم إلى 5 سم .
- (5) نسبة النوى في التمر 10 - 12 % .
- (6) كثافة التمر 1.131 .
- (7) كثافة الدبس 1.363 .
- (8) 1 طن تمر يحتوي على 650-700 كغم سكر حسب الصنف و درجة الجفاف
- (9) كل 2 طن تمر يعطي 1.250-1.300 دبس ز أحياناً 1400 طن .
- (10) النقاوة (الدبس) 80-93% .
- (11) اللون 2731 - 4620 ايكومسا .
- (12) لزوجة الدبس تركيز 70 150-300 سنتي بوير .
- (13) درجة حرارة الاستخلاص 80 م .
- (14) درجة حرارة التركيز 70 م تحت التفريغ .
- (15) 1 طن تمر يعطي 250-300 لتر كحول .
- (16) 1 طن تمر يعطي 4 طن خل .

إنتاج عسل التمر (الدبس) و تحسينة

أولاً : مكانة و طرق صناعة الدبس في العراق يحتل العراق موقع متقدم في إنتاج التمور من حيث النوعية و يوجد حوالي 450 نوع أو أكثر .

من أصناف التمور و أوسع هذه الأصناف انتشاراً هو صنف الزهدي ، حيث يمثل إنتاجة 85 – 90 % من إجمالي إنتاج التمور في العراق حالياً . تحتوي التمور على نسبة عالية من السكريات تقع ما بين 60 إلى 70 % من وزنها الجاف ، و إن النسبة اعلاه تجعل التمور في مقدمة المواد الأولية لصناعة السكريات ، و من أقدم الصناعات التحويلية للتمور هو إنتاج الدبس كمنفذ لزيادة القيمة الشرائية للتمور العراقية بالإضافة إلى التصدير .

فالدبس (عسل التمر) هو ذلك السائل السكري الكثيف المستخلص من التمر و يتكون بصورة رئيسية من السكريات أحادية و ثنائية و قليل من شوائب غير سكرية كالبكتين و البروتين و أملاح معدنية و أملاح عضوية و ألياف . ويستخلص الدبس في العراق بالطرق الثلاثة التالية :

1- طرق المسابك (البزارات) .

2- طرق المدابس .

3- الطريقة الميكانيكية .

الطريقة الميكانيكية

بدأت صناعة الدبس ميكانيكياً عام 1953م و أنشأ أول معمل حديث عام 1969 بعد إضافة خطوط جديدة ، و كانت كميات التمر المستعملة في إنتاج الدبس بين 15-30 ألف طن تنتج حوالي 10 – 25 ألف طن دبس يستهلك 70% منه داخل العراق و الباقي يصدر ، إن الخطوات المتبعة في هذه الصناعة هي :-

1- غسل التمر بالماء لإزالة جميع الأوساخ العالقة بالتمر و ذلك باستخدام حزام ناقل .

2- الاستخلاص : طبخ التمر مع الماء بنسبة 2 تمر لكل 3-3.5 ماء على درجة 80-85م لمدة 3 ساعات .

3- فصل النوى و الاقماغ باستخدام الفلاسة للحصول على عصير ذي قوام كثيف

4- ترشيح العصير بواسطة أجهزة الترشيح تحت تفريغ أو بأجهزة الترشيح بالضغط أو كلاهما بهدف إزالة و فصل ما تبقى من الألياف و الحصول على عصير رائق نسبياً .

5- التركيز : يتم بإزالة الماء الزائد من العصير و رفع تركيزه إلى 70-75% (مواد صلبة ذائبة) بواسطة مبخرات تحت ضغط مخلخل عند درجة حرارة 50- 55 م وضغط 650-700 ملم زئبق .

- 6- التعبئة : تتم التعبئة في صفائح معدنية بأحجام مختلفة بعد رفع درجة حرارة الدبس لحدود 85 م بهدف التعقيم لا سيما و إن نسبة السكريات في الدبس كافية لوقف نمو الخمائر المسببة للتخمر .
- 7- التعقيم : العبوات الكبيرة (20كغم) تعقم بواسطة حرارتها الكامنة بعد غلقها و قلبها ، أما العصير فيعقم على درجة حرارة 90م لمدة 15 دقيقة ، وفي ضوء ما سبق ذكره من طرق بدائية و ميكانيكية يمكن أن نحدد بعض عيوب و محاسن كل طريقه في التطور و التحسن بعد حل المشاكل المصاحبة لها .

جدول (1) : محاسن و عيوب الطرق المستخدمة (البدائية و الميكانيكية) في صناعة الدبس .

المدايس	المكابس	الطرق الفنية الحديثة
1- لون رائق و يحمل نكهة و طعم التمر المستخدم .	اللون غامق يميل إلى السواد و له رائحة و طعم السكر المحروق .	اللون غامق وله طعم و نكهة التمر المستخدم .
2- درجة الروقان عالية .	درجة الروقان واطئة لوجود الكثير من الشوائب غير المرغوبة	درجة الروقان متوسطة .
3- له قوام ثخين و يصل تركيزه لحدود 82 % .	تركيز المنتج غير ثابت مما يجعله عرضة في الغالب للتخمر و التسكر .	تركيز المنتج ثابت لحدود 73% .
4- كفاءة الاستخلاص واطئة جداً ، إذ تتراوح بين 10-15 % من وزن التمر	نقاوة الاستخلاص متوسطة و تبلغ حدود 55-60% من وزن التمر	كفاءة الاستخلاص متوسطة و تبلغ حدود 65% من وزن التمر .

- ثانياً : مشاكل صناعة الدبس و إمكانية تحسينه بالرغم من استعمال الطرق الفنية الحديثة لإنتاج الدبس ، إلا أن بعض المشاكل التي رافقت هذه الصناعة أدت إلى عدم تقدم و تطور هذه الصناعة كثيراً من كفاءة الاستخلاص و صافي الإنتاج بالإضافة إلى تحديد مواصفات ثابتة لهذا المنتج مع هذا فالمحاولات البحثية لا زالت جارية لتطوير هذه الصناعة و تحسين النوعية بعد الإقبال الكبير على إستهلاك هذه المادة و من العوامل المهمة و الأساسية التي تعيق الدبس بمواصفات و صافي إنتاج ثابتين و على مدار موسم الإنتاج و هي :
- 1- التغير الكيماوي لمحتويات التمر خلال موسم إنتاج الدبس .
 - 2- المشاكل الفنية و التقنية لعملية الاستخلاص وما يترتب عليها من ضعف صافي الإنتاج .
 - 3- المشاكل المصاحبة لنوعية المنتج و صفاته التذوقية .

1- التغيير الكيماوي لمحتويات التمور

إن التغييرات الفسيولوجية و الميكانيكية أثناء خزن التمور لتحسين التصنيع و من المشاكل التي تؤثر في كمية و نوعية الدبس المنتج من حيث القوام و اللون و الطعم و المحتوى السكري ، تعتمد التغييرات الحيوية و كذلك الكيماوية و على نشاط و نوع الأنزيمات بالإضافة إلى التفاعلات العامة بين مكونات الثمرة .

وقد أشارت الدراسات إلى ارتفاع تركيز المحتوى السكري في بداية موسم القطف الذي يزيد من صافي إنتاج الدبس ، إلا أن ارتفاع نسبة البكتين الذائب في التمر يكون عاملاً من عوامل خفض كفاءة الاستخلاص في نفس الوقت نتيجة لعرقلة عملية الترشيح (كما سيتم ذكره لاحقاً) .

أما عند خزن التمور حين التصنيع فيلاحظ الانخفاض في المحتوى السكري و المواد البكتينية و حصول ادكنان للتمور و بالتالي ستؤثر على المردود الاقتصادي في كمية و مواصفات الدبس المنتج من التمور الطازجة (غير المخزنة) من حيث القوام ، اللون ، الطعم ، و المستوى السكري و في جدول (2) يمكن ملاحظة الاختلافات التركيبية لمكونات التمور الطازجة و المخزنة .

إن المشاكل التركيبية لثمار التمور لا يمكن التحكم بها حالياً في معامل إنتاج الدبس رغم تحسين أساليب الخزن ، وتثبيت هذه المتغيرات يتطلب مبالغ و بالتالي رفع الكلف الإنتاجية .

جدول (2) الخواص الفيزيائية و الكيماوية للتمور الطازجة و المخزونة (صنف زهدي) .

المكونات (%)	التمور الطازجة	التمور المخزنة
الرطوبة	9.9	8.5
المواد الصلبة الذائبة الكلية	75.000	72.0
الرقم الهيدروجيني	6.45	5.51
السكريات الكلية	76	68
السكريات المختزلة	71	65
الكلكوز	33	29
الفركتوز	38	36
الحموضة الكلية	0.161	0.345
البكتين الذائب	1.290	0.754
ن- هيدروكسي ميثيل فور الـ (ملغم / 100 ملم)	3.663	26.736
الانثوسيانيدين	0.205	0.246

المكونات محسوبة على أساس الوزن الجاف عدا المواد الصلبة الذائبة الكلية المستخلصة تكون بتركيز 15% مواد صلبة ذائبة و المدة اللازمة لهذه الطريقة بين

25-30 دقيقة و على درجة حرارية تراوحت بين 75-80م أما المشاكل التي واجهت هذه الطريقة :

1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلة الوقت المحدد للأستخلاص حيث يصل إلى 15% مواد صلبة ذائبة كحد أعلى .

2- انخفاض نسبة إنتاج الدبس حيث يصل إلى 50% كحد أعلى .

3- الطريقة المتبعة من قبل الشركة الألمانية (باسيكو) :

إتبع نفس طريقة التيار المعاكس مع إجراء بعض التغييرات و هي القيام بتكسير التمر مع النوى قبل إدخاله إلى جهاز الإستخلاص ، ولم تنجح هذه الطريقة أيضاً لنفس المشاكل السابقة الذكر .

(2) طريقة الاستخلاص المستمر :

يتألف الجهاز من اسطوانتين (مرتبطين على التوالي) مثبتة بشكل أفقي و يتحرك داخلها حلزون ، يضاف التمر من أحد الأطراف على شكل وجبات متعاقبة (بعد غسلها عبر حزام ناقل) وهرسها (بواسطة أجهزة الهرس وذلك بأمرار التمر من خلال اسطوانتين متعاكستين في الدوران) و بالمقابل يتم إضافة الماء و التمر ، وترتفع حرارة الخليط إلى 100م بواسطة البخار تستغرق هذه العملية من لحظة دخول التمر لحين خروجها عبر الاسطوانتين بحدود 40-50 دقيقة . أما العصير المستخلص يكون تركيزه يتراوح بين 20-25% مواد ذائبة .

طرق استخلاص سكريات التمور

المقصود بالاستخلاص هو إذابة المواد السكرية في التمور باستخدام الماء بأقصر وقت و بأكبر كمية ممكنة من السكر و بأقل كمية من الشوائب الذائبة غير السكرية و بخصوص انتخاب أفضل التقنيات لاستخلاص سكريات التمور فقد اختلفت وتنوعت و ما زالت الدراسات و التطوير و قد استخدمت عدة طرق منها :

أ- طريقة قدور الاستخلاص :

استعملت أربعة قدور معدنية مخروطية الشكل تقريباً مجهزة بأنابيب لإمرار بخار الماء الساخن ، توضع التمور في القدور المستوية على ماء ثم يسخن المزيج بحدود 70-80 م مع التحريك لمدة 40-50 دقيقة و من المشاكل التي واجهت هذه الطريقة :

1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلة الوقت المحدد للاستخلاص .

2- قلة كمية الإنتاج بسبب عدم كفاءة الاستخلاص و صعوبة الترشيح .

3- الدبس الناتج غير رائق و غامق اللون .

ب- الاستخلاص بطريقة التيار المعاكس :

1- الطريقة المتبعة من قبل الشركة الهنغارية

يتألف جهاز الاستخلاص من اسطوانة معدنية طولها حوالي 8-15م و عرضها بحدود 60سم مثبتة بشكل مائل و يتحرك داخلها حلزون نحو الأعلى .

يضاف التمر من أسفل الجهاز و الماء الساخن و البخار يزود من أعلاه حيث يسيران باتجاهين متعاكسين وبذلك يزداد تركيز ماء الاستخلاص كلما تقدم نحو الأسفل في الوقت الذي تقل النسبة السكرية في التمور المعاملة كلما تقدم باتجاه أعلى الجهاز ، وأن الصعاب التي تواجه هذه الطريقة هي :

- 1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلة الوقت المحدد للاستخلاص .
 - 2- صافي الإنتاج لا يزيد عن 60-65% نتيجة لصعوبة عملية الترشيح .
 - 3- ارتفاع نسبة الشوائب غير السكرية في العصير .
- د- الاستخلاص بطريقة القدور المزودة بمجنس :
- إشارت الدراسات و البحوث إلى أن كفاءة استخلاص سكريات التمور تتأثر بدرجة الحرارة ، الوقت ، نسبة الماء المضاف إلى التمر و المساحة السطحية للثمرة . كما وجد أن أعلى نسبة استخلاص للمواد السكرية و أقل محتوى للمواد غير السكرية يمكن تحقيقها عند خلط التمر مع الماء بنسبة 1.5 و 2 (على التوالي) داخل مجنس (Homogenizer) عند درجة حرارة 65م و لمدة 15-20دقيقة . كما أن كفاءة الاستخلاص يمكن رفعها وذلك باستخدام الأنزيمات المحللة للبكتين و عليه فقد اقترحت الطريقة التالية لاستخلاص سكريات التمور و على مرحلتين :

مرحلة الطبخ :

تستخدم فيها قدور محورة و ذلك بإضافة وحدة تجنيس في القاع مزود بسكاكين حادة لقطع التمر إلى قطع صغيرة جداً لزيادة المساحة السطحية لأجزاء الثمرة و سهولة نفاذية الماء داخل النسيج لاستخلاص السكر . و تتم العملية ببساطة للحصول على ملاط (Slurry) مع إستعمال خليط تمر و ماء و بنسبة 1:5:2 على التوالي ، هرس التمر بواسطة المجنس على درجة حرارة 65م و لمدة 15 دقيقة ، ثم يمرر الملاط على اجهزة نزع النوى و الأقماع و منه ينقل إلى خزان المعاملة الأنزيمية .

مرحلة المعاملة الأنزيمية

تتم هذه العملية بإضافة الأنزيمات المحللة للبكتين بتركيز 18غم / 100 كغم تمر إلى الملاط بهدف تحليل المواد البكتينية الذائبة في الملاط لخفض مقاومة الكيك لعملية الترشيح وبالتالي رفع كفاءة الترشيح و صافي العصير المترشح . تستغرق هذه المعاملة 30 دقيقة و عند درجة حرارة 40-45م ، ولرفع كفاءة الاستخلاص و تسهيل عملية الترشيح فقد استخدمت أيضاً مساعدات الترشيح نوع الدايسيل بالإضافة إلى الحصول على عصير رائق نسبياً . من هذا يتبين بأن المواد البكتينية هي المواد الرئيسية المعيقة لعملية ترشيح عصير التمر و البكتينات عبارة عن بوليمرات معقدة لها قابلية عالية على امتصاص الماء تكون وحداتها البنائية من حامض الكالكتورنيك المتصلة مع بعضها البعض بواسطة أوامر كلايكوسيدية ، في الواقع الطبيعي للمواد البكتينية توجد ثلثي المجاميع

الكاربوكسيلية متأصرة (Esterified) مع الميثانول ، أما في التمور الزهدي فقد وجد أن درجة الأسترة بحدود 6% في التمور المخزنة لهذا أظهرت التطبيقات العملية أن عملية ترشيح عصير التمر في التمور المخزنة أسهل من التمور الطازجة . ويعود سبب ذلك إلى اللزوجة العالية لعصير التمور الطازجة لاحتوائها على نسبة أعلى من المواد البكتينية التي تمتاز بعدة صفات منها الوزن الجزيئي العالي للبكتين ودرجة الأسترة وتركيز الألكتروليت و الـ PH .

فكلما كان الوزن الجزيئي لبكتين التمور عاليا كانت اللزوجة كبيرة و كذلك فإن الزيادات في درجة الأسترة تزيد من لزوجة الملائم مع ارتفاع في كمية الرواسب البكتينية في البثل و احتفاظه بكمية أكبر من العصير و بالتالي خفض نسبة الاستخلاص .

ومن خلال دراسة موازنة الكتلة و صافي الإنتاج خلال عمليتي الاستخلاص (بدون و مع إضافة الانزيمات للمواد البكتينية) و الترشيح (بدون و مع غسل البثل بالماء الساخن) لوحظ أن كفاءة الاستخلاص للملائم غير المعامل أنزيمياً كان 66.8% أما عند معاملة الملائم بمستحضر الأنزيمات المحللة للبكتين فقد ارتفعت كفاءة الاستخلاص إلى 84.4% ، كما أمكن رفع كفاءة الاستخلاص عند غسل البثل عملية ترشيح الملائم غير المعامل أنزيمياً إلى 92.5% ويمكن تفسير سبب انخفاض كفاءة استخلاص السكريات من الملائم غير المعامل أنزيمياً إلى زيادة لزوجة الملائم لارتفاع محتواه من المواد البكتينية و التي تقوم بمنع دقائق الراسب في الالتحام بسبب زيادة نسبة السائل (العصير) في تلك الدقائق فتتجز على قماش المرشح لتتراكم على السطح فتتخفف مساميته و تزداد مقاومته لعملية الترشيح و ينخفض معدل الترشيح و تبعاً لذلك يزداد سمك طبقة البثل و الارتفاع في محتواه الرطوبي و السكري كما أن زيادة كفاءة الاستخلاص عند استخدام الأنزيمات تكمن في قدرتها على تحليل المواد البكتينية إلى وحدات أصغر بفعل الملائم وزيادة نفاذية طبقة البثل على السطح و ارتفاع معدل الترشيح .

ومن ميزات الطريقة المقترحة هي :

- 1- التخلص من معظم المواد البكتينية المبينة لعرقلة عملية الترشيح وذلك باستخدام الأنزيمات المحللة للبكتين و الحصول على أعلى كفاءة استخلاص مقارنة بالطرق المتبعة في المعامل الإنتاجية غير المستخدمة لهذه الأنزيمات
- 2- يقل صافي الإنتاج من غير استخدام لهذه الأنزيمات .
- 3- ارتفاع درجة نقاوة الدبس نسبياً و عدم تكون القوام الجيلاتيني للمنتوج .
- 4- زيادة المردود الاقتصادي .

نوعية المنتج و صفاته الذوقية

تتأثر نوعية المنتج بالصفات التركيبية للتمر المستعمل و بالعمليات اللاحقة للأستخلاص و التبخير ، و بالتالي التأثير على الصفات و مسبباتها على التقييم الحسي و التقبل العام من قبل المستهلك على المنتج (الدبس):

1- لون المنتج

من العوامل الأساسية في دكانه المنتج هو نوع التمر و الشوائب الخارجة مع العصير أثناء الاستخلاص ، وقد ظهر أن التمور المخزنة أكثر تأثيراً في إعطاء اللون الغامق للدبس مقارنة بالتمور الطازجة نتيجة لاحتواء التمور المخزنة على صفات أو مركبات لونية قد تكونت أثناء فترة الخزن .

كما أن اللون في التمور الطازجة تعود إلى المركبات (غير السكرية أو السكرية) المسؤولة عن التفاعلات اللونية غير الانزيمية أثناء عملية التصنيع و خاصة في مرحلة التبخير .

لذا توجب الابتعاد عن إدخال التمور المخزنة في هذه الصناعة مع إزالة (قدر الإمكان) المكونات المسببة لتطور اللون .

كما يلزم الإشارة إلى وجود الشوائب ستسبب عكارة المنتج التي تلعب دوراً مهماً في إعطاء لون للمنتج غير مرغوب يصاحبه ألكانه و عدم شفافية المنتج ، و هذا يعني أن اللون المرغوب من قبل المستهلك معتمد على خبرة الفرد لربط اللون بلون التمر و بدرجة روقان عالية .

2- قوام المنتج

تعتبر اللزوجة أو القوام من عوامل الجودة العامة في صناعة الدبس . ونظراً لكون عصير التمر عبارة عن سائل غير نقي كيميائياً و غير متجانس طبيعياً ، لوجود الشوائب غير السكرية و خاصة المواد البكتينية ، لذا فإن قوام الدبس من الصعب تحديده أو السيطرة عليه كما يصعب تحديد صفات ثابتة لقوام المنتج مع تغيير مكوناته ، و خاصة و أن الأسلوب المتبع في هذه الصناعة (الطريقة الميكانيكية السابقة الذكر) لم تبني على أساس إزالة بعض المكونات للقوام الجيلاتيني .

وقد أظهرت التقييمات الحسية ، بأن القوام الجيلاتيني غير مرغوب لدى المحللين و يميلون إلى القوام اللزج السهل الانسياب و المتجانس ، لذا و جب بذلك استخدام الانزيمات المحللة للبكتين للتخلص من ظاهرة الجيلاتينية في الدبس .

3- طعم ورائحة المنتج

يعرف الطعم و النكهة بأنه الاحساس الذي يدركه الفرد عندما يضع غذاء ما أو شراب في تجويف فمه ويعتمد هذا الاحساس على التفاعلات التي تتم بين حواس المذاق و الشم و المنشطات الكيماوية و الطعم و النكهة من صفات الجودة التي يعتمد المستهلك على حواسه في تقديرها حيث يصعب بخلاف صفات و خواص الجودة الأخرى لتقديرها بواسطة الاجهزة ، و على ذلك تقاس بالطرق الشخصية كإجراء عملية التحكيم و كثيراً ما يعزى طعم ورائحة الدبس المنتج إلى طعم ورائحة الثمرة

الطبيعية (التمر) ، وكلما كانت قريبة منها كانت عالية الجودة ونظراً إلى أن إنتاج الدبس هو عملية تصنيع وتتأثر مكوناتها بالحرارة و احتمالية تكون بعض التغيرات التي تزيد أو تخفض من جودة المنتج لذلك و بهدف الحفاظ على طعم ورائحة المنتج و بدرجة مشابهة إلى طعم ورائحة الثمرة الطبيعية ، لزم السيطرة على العملية الإنتاجية و الابتعاد عن المعاملات المسببة لتكوين المواد غير المرغوبة أو المسببة في إزالة المركبات المسؤولة عن الطعم و الرائحة .

مما سبق ذكره ندرك بأن مستهلكي الدبس يربطون لون و طعم ورائحة المنتج بالثمرة الناضجة كغذاء طبيعي لإشباع الرغبة و على هذا الأساس عند التفكير في إجراءات التحويرات هذه فإن إنتاج دبس محسن و بمواصفات و نوعية عالية وثابتة ، يلزم الأخذ بنظر الاعتبار الصفات السابقة الذكر من حيث اللون الرائق و الباهت بالإضافة إلى الطعم و الرائحة و القوام المقبولة لدى المستهلك و قد أظهرت إحدى الدراسات حول تحسين الدبس و على نطاق شبه صناعي عند مقارنة طريقتين إنتاجيتين ، كانت الأولى باستخدام الطريقة المحورة (المعاملة الأنزيمية) وذلك بمعاملة العصير بأنزيمات المحللة للبكتين و الثانية بالمعاملة بالنورة للتخلص من معظم الشوائب غير السكرية من عصير التمر بهدف الحصول على دبس بمواصفات ثابتة و عالية الجودة من حيث الصفات الفيزيوكيميائية و التقييم الحسي المخطط (مخطط إنتاج الدبس المحسن) وقد أظهرت النتائج كما مبين في الجدول (3) بأن الدبس المنتج بالمعاملة الأنزيمية جاء في المرتبة الثانية في التقييم العام ، مما يشير إلى أن هذه المعاملة (المعاملة الأنزيمية) وحدها لا تكفي للحصول على دبس بمواصفات جيدة مقارنة بالدبس المنتج بمعاملة الأنزيم – النورة من حيث الشفافية و الرائحة و اللون و التي أمكن ربطها بضرورة إزالة الشوائب من عصير التمر بالإضافة إلى أن هذه المعاملة ساهمت في إنتاج و تطور طعم ورائحة جديدة (قريبة من الكرمله) محببة لدى المستهلك العراقي .

إن ميكانيكية إزالة الشوائب غير السكرية بطريقة النورة تعتمد على مبدأ ترسيب البكتين بشكل بكتات الكالسيوم عند PH (8) و تكون الشبكة الزغبية عند خفض الأس الهيدروجيني إلى 6 ان ترسيب البكتين و المواد الغروية الأخرى أدى إلى رفع نقاوة المنتج و خفض لزوجة العصير لهذا لزم الضرورة من رفع لزوجة الدبس المنتج إلى درجة تركيز 80 برقس لرفع قوام المنتج و حمايته من التلف الميكروبي أخيراً لزم الإشارة إلى أن هناك دراسات و بحوث مستمرة بخصوص رفع كفاءة استخلاص و تحسين نوعية الدبس على جانب إمكانيات ادخالها في بعض الصناعات التحويلية ، لاسيما إنتاج الدبس سيرتفع في السنوات القادمة .

جدول (3) الصفات الفيزيوكيميائية

الصفة	المعاملة الأنزيمية	المعاملة بالنورة
السكريات المختزلة	73.5	74.80
المواد الذائبة الكلية (بركس)	80	80
البكتين الذائب	0.474	0.029
اللزوجة (عند بركس 70 درجة)	300 سنتي بويز	150 سنتي بويز
اللون بوحددة (ICUMSA)	4620	2731
النقاوة	91.1	93.1

الوحدات المستخدمة في إنتاج المركبات السكرية

تعتبر صناعة الدبس و السكر السائل من أهم الصناعات التحويلية لتمر الزهدي ، و تستخدم في ذلك طرق و خطوات مختلفة تعامل بها التمور من لحظة استلامها إلى أن يتم تحويلها إلى منتج متكامل يطرح إلى الأسواق حيث تختلف و حدات الإنتاج باختلاف نوع المنتج و باختلاف العمليات المتضمنة في العمليات التصنيعية و إن اختلاف هذه الوحدات يتطلب لها أيضاً و حدات تكميلية بمواصفات معينة تتلائم مع طبيعة المادة الخام و معاملات المنتج حتى لحظة التسويق و قبل البدء في تحديد الوحدات التصنيعية الخاصة بهذه الصناعة يلزم الإشارة إلى العوامل التي تؤدي إلى نجاح هذه الصناعة وبما يحقق المردود الإقتصادي لها .

- 1- نوع و تكامل المصنع .
- 2- توفر المادة الأولية .
- 3- توفر الأيدي العاملة .
- 4- حاجة السوق .
- 5- الخبرات المتاحة .
- 6- ظروف الجو و المناخ .

ونظراً لتوفر جميع العوامل السابقة الذكر ، لذا فإن نجاح هذه الصناعات التحويلية أمر متحقق في أي دولة منتجة للتمور .

وتلزم الإشارة إلى أن المعادن المستعملة من الأدوات والأجهزة و في صناعة مراكز التمور و التي يمكن تقسيمها إلى :

1. الوحدات التي تكون سطوحها بتماس مباشر مع العصير أو المركبات الناتجة و يجب أن تكون بمواصفات جيدة و لا تؤثر على نوعية المنتج و لا تضيف إليه أية مواد عن طريق التفاعل أو التاكل Food grade .
2. الوحدات التي لا تكون بتماس مباشر مع المنتج و التي ليس من الضروري أن تكون بذات المواصفات المذكورة في (1) أعلاه .

علية فإن المادة المراد تصنيعها في جهاز ما عامل مهم يجب أخذه بنظر الاعتبار ، لا سيما و أن بعض العمليات لها تأثير على المعادن أو بالعكس ، ومن هذا يجب أن تتصف الأجهزة و المعدات المستخدمة في هذه الصناعة بما يأتي :

- 1- أن تكون الأجزاء التي بتماس مع العصائر و المركبات غير سامة و غير قابلة للذوبان و غير قابلة للتفاعل .
- 2- لها مقاومة شديدة للتآكل .
- 3- أن تكون سهلة التنظيف .
- 4- أن تكون قوية .
- 5- لها قابلية جيدة للنقل الحراري .
- 6- أن تكون بمظهر جيد و رخيصة الثمن .

الوحدات التصنيعية في معمل مراكز التمور

1. وحدات الخلط و التجنيس .
 2. وحدات الفصل و تشمل .
 - أ. أجهزة نزع النوى و القماح .
 - ب. أجهزة الترشيح تحت الضغط المخلخل .
 - ج. أجهزة الترشيح الضاغط .
 - د. وحدات التبادل الايوني .
 3. وحدات التبخير و التكثيف (وحدات التركيز)
وهناك وحدات مكملة إلى الوحدات السابقة الذكر وهي :
 - 1- وحدة توليد الطاقة الكهربائية .
 - 2- وحدة توليد البخار (المرجل البخاري) .
 - 3- وحدات تجهيز الماء البارد .
 - 4- محطة تجهيز الماء الصالح للصناعة .
 - 5- وحدات معاملة الفضلات .
 - 6- وحدات صيانة أجهزة و معدات المصنع .
- ويلاحظ من التدقيق في هذه الوحدات وجود وحدات ضخ كهربائية داخل أي وحدة منها ، لذا يلزم تحديد الصفات الجيدة للمضخات الكهربائية بمايلي :
- 1- أن يكون للمضخة القدرة على إدارة الوحدة المطلوبة .
 - 2- احتفاظ المضخة بقدرتها على تحمل الحركة بشل منظم .
 - 3- يجب أن تقاوم المضخة جميع ظروف العمل .
 - 4- أن تكون رخيصة الثمن و سهلة الصيانة .
 - 5- أن تكون المضخة محمية من جميع الظروف التي قد تعرضها إلى التلف و فيما يلي و صف عام للوحدات التصنيعية المستخدمة في صناعة التمور .

1- وحدات المزج أو التجنيس

تفيد عملية المزج في الحصول على مزج متجانس لنفس المادة أو الحصول على مادة جديدة لا تشابه في مظهرها المادة الأولية المستعملة ، بفعل مزج و تداخل أجزاء مواد مختلفة مع بعضها .

وتتم عملية المزج بواسطة مازجات خاصة مزودة بمحرك كهربائي و بقوة معينة تتوقف على صفات المواد المراد مزجها ، ومن أهم هذه الوحدات المستخدمة في صناعة الدبس و السكر السائل .

أ. أجهزة مزج المواد الصلبة : وتستخدم لها خلطات مزودة بسكاكين التقطيع العالية السرعة و التي تعمل على تصغير المادة الأولية (التمر) إلى قطع صغيرة الحجم و بوجود الماء ، وقد يستخدم الخلاط الحزوني ذو الاتصال في هذه العملية .

ب. أجهزة مزج السوائل :

1. ذات اللزوجة العالية .

2. ذات اللزوجة الواطئة و المعتدلة .

تستعمل في السكريات التمور (في الغالب) أجهزة تحريك المواد السائلة ، و تعتمد سرعة عملية المزج على الغرض المطلوب ، ففي حالة نوع العصير بصورة ملاط (Slurry) أو أثناء المعاملة الأنزيمية فيلزم له الخلط الواطي ، أما في معاملات أخرى كالمعاملة بالنورة فيلزم له الخلط العالي مع تجنب تكون الرغوة .

وتستعمل ثلاثة أنواع من هذه الأجهزة :

1- أجهزة خلط ذات المراوح و التي تتألف نهايتها من نصلين و تدور بسرعة بطيئة .

2- أجهزة خلط الدوارة التربينية حيث تتألف من مراوح صغيرة ذات أربع أنصال سريعة الحركة ، و تكون حركتها دورانية ، فتعرض العصير لى نوعين من التأثير و هما الحركة على الأنصال وكذلك التصادم مع السائل أثناء الحركة .

2) وحدات الفصل

يقصد بالفصل ، إزالة بعض مكونات التمور (ذائبة أو غير ذائبة) غير المرغوب في المنتج النهائي ، أن فصل بعض المواد العالقة من عصير التمر أما أن يكون كلياً أو جزئياً ، وهذا يتوقف على نوع المنتج ، وتشمل عمليات الفصل في تصنيع سكريات التمور ما يأتي :

1- وحدة نزع النوى و الأقماع

تفصل النوى و الأقماع من الملائط (Slurry) بفعل القوة الطاردة عن المركز المتولدة عن الحركة الدائرية للنصل (الذي يكون على شكل حرف U) و المرتبط بمحرك كهربائي (مصدر الطاقة الحركية) من الأسفل ، و تتم العملية بمرور العصير مع بعض المكونات العالقة ، عبر مصفى اسطواني إلى الإسطوانة الخارجية لخروج العصير المترشح ، أما المواد الصلبة (النوى و الأقماع) فسوف تفصل

نتيجة لأصطدام هذه المواد مع أنصال الجهاز إلى الأعلى و خروجه من فتحة طرح المواد الصلبة ، تستعمل هذه الأجهزة لفصل المواد الصلبة من السائل على شكل دفعات أو على شكل مستمر في حالة تنظيم كميات الملاط الداخل مع العصير المترشح و حسب طاقته التصميمية .

2- أجهزة الترشيح

تعرف عملية الترشيح بأنها العملية التي التي بواسطتها يمكن إزالة الأجزاء العالقة في العصير بفعل مرور المادة على سطح مرشح ذي مسامات معينة للسماح لخروج العصير المترشح وتتراكم المواد العالقة على سطح المرشح ، وهناك نوعين من عمليات الترشيح هما :

1) الترشيح تحت التفريغ :

تعرف عملية الترشيح بأنها العملية التي بواسطتها يمكن إزالة الأجزاء العالقة في العصير بفعل مرور المادة على سطح المرشح ذي مسامات معينة للسماح لخروج العصير المترشح و تتراكم المواد على سطح المرشح ، وهناك نوعين من عمليات الترشيح هما :

أ) الترشيح تحت التفريغ : ويستعمل لهذا الغرض المرشحات الأفقية أو المرشحات الدوارة ، وتتم عملية الترشيح بسحب العصير من خلال سطح المرشح (القماش) الذي يمتاز بوجود مسامات معينة نتيجة حدوث التخلخل في الضغط بين أسفل طبقة الكيك (المرصوفة على سطح القماش و أعلى سطح طبقة الكيك) عند الضغط الجوي) ، وأن معدل الترشيح خلال هذه العملية يتوقف على عدة أمور أهمها :

- 1- فرق الضغط بين جهتي المرشح .
- 2- المساحة السطحية بطبقة الكيك (البثل) .
- 3- لزوجة الملاط أو الكيك .
- 4- مقاومة طبقة الكيك (البثل) المتكونة نتيجة لإزالة العصير و بعض الدقائق الصغيرة من الملاط .

موضوع من كتاب نخلة التمر سيدة الشجر ودرة الثمر للدكتور حسن خالد حسن