22/11/2015
العوفة للاستنساخ

خاص صناعات / نخيل = نظري =

بعض معاملات التمور :

الانضاج الصناعي :

هنالك عدة تعابير يمكن ان تبرز في هذا المجال فكلمة *Maturation* تعني عملية انضاج الخلال الى رطب صناعياً في المعمل ، اما كلمة Ripening فتعني انضاج الخلال الى رطب في الحقل ، اما كلمة *Curing* فهي عملية تحويل الرطب الناتج الى تمر صالح للخزن والتصدير وهي عملية مكملة لانضاج الخلال الى رطب.

ان التمر الموجود في العذق لايمكن ان ينضج سوية وهذا يتوقف بالدرجة الاولى على عاملي الحرارة والرطوبة النسبية للمحيط . في منطقة شط العرب نلاحظ ان الفترة الواقعة بين نضوج اول ثمرة واخر ثمرة على العذق قصيرة بسبب ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة لهذا السبب يمكن قص العذق دون الخوف من احتمال خسارة الثمرات غير كاملة النضج . اما في مناطق وسط العراق فان هذه الفترة تكون طويلة فقد تستغرق اكثر من شهر لذلك ينتظر الى ان يكتمل نضج جميع التمر وهذا له مساؤه حيث يزيد من احتمال تساقط التمور على الارض . وتشوه شكلها وتعرضها للاصابات الفطرية . وفي بعض الاصناف قد تصل نسبة التساقط هذه الى ٨٠ – ٨٥ % من عدد التمرات النامية على العذق .

لذا يتحتم علينا قطف العذوق في وقت مبكر واجراء عملية الانضاج الصناعي تحت ظروف معينة من درجات حرارة ورطوبة . يفضل ان تبدأ عملية الانضاج الصناعي عندما يكون التمر قد دخل مرحلة التحول من خلال الى رطب وهي مرحلة التراكم الرئيسي للسكر .

توجد طرق عديدة لانضاج التمور صناعياً تستعمل فيها الحرارة والرطوبة الصناعيتان وتمتاز هذه الطرق بطاقتها الانتاجية العالية وقصر فترة الانضاج وقلة الايدي العاملة . تتراوح درجات الحرارة المستعملة في الانضاج بين ٣٥ – ٥٠ م° وكلما انخفضت درجة حرارة الانضاج كلما كانت نوعية ولون التمر المنضج افضل ولكن تحتاج الى وقت اطول وقد يؤدي ذلك الى حدوث التخمر اما الرطوبة النسبية المستعملة في الانضاج فتتراوح بين ٢٥ – ٨٥ % والرطوبة العالية عادةً تعطي انضاجاً افضل ولكن التمور المنضجة في هذه الحالة ستحتوي على رطوبة عالية لذلك فأن كل صنف يحتاج الى حرارة ورطوبة خاصة به . المرحلة التالية من الانضاج هي تحويل الرطب الناتج الى تمر صالح للخزن والتصدير وهي تجري عادةً للاصناف ذات المحتوى الرطوبي العالي مثل الخضراوي في حين نرى ان تمور الزهدي والحلاوي والساير لاتحتاج الى هذه الخطوة .

ان اجهزة الانضاج قد تكون بسيطة بشكل دواليب تسخين بسيطة ومراوح لتحريك الهواء او تكون اكثر تطوراً كغرف الانضاج الصناعي المبنية من مواد عازلة للحرارة ومزودة بأنابيب تسخين بالبخار ومراوح لتحريك الهواء واجهزة لضبط الرطوبة . ان اجهزة الانضاج في الغالب تستعمل لتجفيف التمور الى الحد المطلوب من الرطوبة بعد ان تزود بأجهزة لتحريك الهواء وضبط الرطوبة . وفي بعض الحالات عندما يراد تجفيف كميات كبيرة من التمور وبسرعة يستخدم جهاز تجفيف منفصل عن جهاز الانضاج . ولقد فضل بعض الباحثين ان تتم عملية التجفيف بدرجات حرارة تتراوح بين ٦٠ – ٦٦ م° ولمدة ٣ – ٤ ساعات وبرطوبة نسبية مقدارها ٣٠ – ٣٥ % وقسم من البحوث اشارت الى درجة حرارة ٥٤م° ورطوبة ٥٠ % للتمور المعتدلة الطراوة ودرجة حرارة ٦٠م° للاصناف العالية الرطوبة . ومن هذا نرى ان درجة الحرارة والرطوبة يحددها الصنف .

الترطيب: *Hydration*

يميل المستهلك عادة للتمور الطرية السهلة المضغ اكثر من ميله للتمور القوية الصلبة . تجري عملية الترطيب اما بغمر التمور في الماء البارد او الحار او بمعاملتها بالبخار ولقد وجد ان استعمال البخار هو المفضل لانه سريع التاثير وسهل الضبط ويعطي نوعاً من التعقيم للتمور ويصبح مظهر التمرة اكثر لمعاناً .

لقد وجد الباحث *Berger* ان تمور دكلة نور الجافة الحاوية على ١٥ % رطوبة اخذت ٣% من وزنها ماءاً في فترة ساعتين من المعاملة بالبخار و١٥ % من وزنها ماءاً في فترة ١٦ ساعة بدرجة ٤٩ –

٥٤ م° . اما الترطيب بالماء البارد او الساخن فيتطلبان فترة طويلة وقد يسببان تعفن الثمرات في حالة عدم ضبط فترة المعاملة كما يؤديان الى ذوبان قسم من المواد السكرية .

البسترة: Pasteurization

في عملية البسترة تستعمل الحرارة في قتل الحشرات وبيوضها والاحياء الطفيلية المسببة لتشوه شكل التمرة او تخمرها وتعفنها وكذلك تستخدم لايقاف فعل الانزيمات المسببة للتغيرات الفسيولوجية التي ينتج عنها التلف التدريجي .

تتضمن البسترة تعريض المادة الغذائية الى حرارة تقرب من ٧٠ م° . لمدة تتراوح بين ٢٠ – ٣٠ دقيقة والغاية من ذلك هو ايصال الحرارة الى جميع اجزاء المادة المعاملة والى احتمال اكثر في القضاء على الاحياء المراد التخلص منها .

لقد وجد الباحث *Fellr* ان افضل الظروف لبسترة التمور الحاوية على رطوبة لا تزيد على ٢٠ % وحرارة اولية لاتقل عن ١٨م° هي بتسخينها الى درجة ٧٧% وبرطوب تقرب ٧٥% لمدة ٥٠ دقيقة كما وجد ان التمور المبسترة تحت هذه الظروف تزداد نسبة رطوبتها بنسبة ٢٠% من وزنها الاصلي .

ان التمور الجافة وشبه الجافة تكون عادةً ذات لون غامق كما في تمور الزهدي لذلك تمتاز هذه التمور بقابليتها على تحمل درجات البسترة العالية ولفترة طويلة بينما لايصح استعمال درجات حرارة عالية في بسترة التمور الطرية ذات اللون الباهت وخاصة التمور الحاوية على نسبة عالية من السكروز لاحتمال تحول الاخير الى سكريات احادية . لذلك يفضل في اغلب الاحوال استعمال حرارة ملائمة غير مرتفعة ولمدة طويلة نسبياً . ويمكن القول ايضاً انه من غير الصحيح بسترة التمر الحاوي رطوبة عالية (٤٠ – ٥٠ %) خاصةً اذا كانت عملية البسترة تجري دون ان يصاحبها فقدان شي من رطوبة التمرة اذ يخشى تلف التمرة السريع بعد بسترتها وتعرضها للمحيط الخارجي . في حالة التمور شبه الجافة فيمكن اجراء عملية بسترة بسيطة في رطوبة تزيد على ٧٥% اما التمور الاعتيادية فقد وجد انه من الملائم بسترتها في حرارة ٦٥م° ولمدة ساعتين .

وقد يصعب في بعض المعامل الصغيرة اجراء البسترة بسبب عدم توفر الاجهزة الخاصة بذلك . لذلك يلجأ الى اضافة المواد الحافظة *Preservativer* لقتل البكتريا والطفيليات لمنع التخمر او تعفن التمور ولو ان القوانين في بعض دول العالم تمنع استعمال مثل هذه المضافات .

ومن المواد المعقمة المستعملة حالياً :

١- Sulfur Dioxide (SO_2)

٢- Sodium Metabisulfate

٣- مزيج من Ethylene Oxide والـ Methyl Formate بنسبة 85:15 لغاز SO_2 القابلة على الذوبان في عصير التمرة والتاثير على الاحياء الموجودة على سطحها او داخلها كما انه يقصر لون التمرة في نفس الوقت .

اما مواد التعقيم الاخرى (٢&٣) فتمتاز بكونها سوائل تتبخر بسرعة من التمور وبالرغم من ذلك فأن قوانين الصحة في بعض البلدان مثل كندا حددت كمية الـ Ethylene Oxide بـ 5ppm

والمواد الثانية والثالثة تستخدم بصورةخاصة عندما يراد ترطيب التمور الصلبة لمنع تخمرها بعد انتهاء عملية الترطيب اذ تضاف هذه المواد بنسبة ١ سم^3 لكل ٤٥٤غم من التمر المعبأ في الصندوق قبل تغليفه .

التجفيف: *Dehydration*

عملية التجفيف : هو ازالة اكبر كمية ممكنة من الماء الموجود في المادة الغذائية دون حدوث اي تغير كيمياوي في محتوى تلك المادة، وهو اما ان يجري بطريقة بدائية كالتجفيف الشمسي الذي غالباً مايرافقه تلوث المادة الغذائية بالاتربة والحشرات والقوارض والطيور اضافة الى انه يحتاج الى فترة زمنية طويلة قد يحدث خلالها فقدان كمية من السكريات بسبب عملية التنفس المستمرة لخلايا المادة الغذائية الحية او قد يكون هذا فقدان بسبب التخمر.

واما ان يجري التجفيف بطريقة التجفيف الصناعي الذي هو عادةً اكثر كلفة من التجفيف الطبيعي ولكنه من حيث الوقت ونوعية المنتوج يكون افضل فضلاً عن امكانية اجراءه في اي وقت كان لانه لايعتمد على الظروف الجوية . ممكن ان تجفف المواد الغذائية في الهواء او البخار الساخن او بالحرارة المباشرة او تحت التفريغ *under Vacuum*، وبصورة عامة فان الهواء وسط جيد للتجفيف . وان سعة الهواء للرطوبة يعتمد على درجة الحرارة حيث تتضاعف كمية الرطوبة التي يحملها الهواء عند كل ٢٧ ف° ارتفاع . وان السرعة في فقدان الرطوبة تتناسب طردياً مع زيادة المساحة السطحية للمادة الغذائية وسرعة الهواء المار .

اما اذا كانت درجة حرارة الهواء مرتفعة والرطوبة النسبية له واطئة فان سرعة فقدان الرطوبة من سطح المادة الغذائية يكون اسرع من فقدانها من داخل الغذاء وبذلك تتكون طبقة صلبة على المادة الغذائية تحجب بالنتيجة الرطوبة الداخلية من التبخر وتسمى هذه الظاهرة بالـ *Care Hardening* . من المجففات الحديثة المستخدمة لتجفيف التمور مجففات النفق *TunnelDriers* وهذه المجففات عبارة عن نفق طوله يتراوح بين ٣٥ – ٥٠م .

وعملية التجفيف هنا تكون اكثر انتظاماً . حيث يدفع الهواء في النفق بحركة موازية لحركة التمور في النفق او بصورة عكسية . في النظام الموازي يكون الهواء الاكثر حرارة ملامساً للغذاء الاكثر رطوبة ويكون الهواء الخارج من نهاية النفق بارداً ومحملاً بالرطوبة وقد لايحدث تجفيف كامل للمادة الغذائية ، اما في النظام العكسي فالهواء الجاف يلامس الغذاء وبذلك يمكن الحصول على حالة تجفيف عالية للمنتوج .

التجميد : (Freezing)

مع كثرة وسائل حفظ التمر العديدة الا انها لا يمكن ان تعوض عن الخزن المبرد ومن مزايا الخزن المبرد : اطالة مدة التخزين ، المحافظة على اللون الزاهي والقوام اللين للتمر ، وصيانته من الحشرات والافات الاخرى وبفضل الخزن المبرد امكن الاستمرار بالعمل في المكابس طوال السنة ، كما جعل فترة التسويق تمتد على مدار السنة .

وقد كان بدء استخدام التبريد كوسيلة لحفظ التمر قد ظهر في الولايات المتحدة الامريكية في اوائل تأسيس صناعة التمر فيها . وبعد التحسن الذي طرأ على اعداد التمر وخزنه بالبرادات او الثلاجات امكن تمديد مدة تسويقه الى سنه فأكثر . والخزن بالتبريد يجب ان يتم بأقرب فرصة بعد الجني .

يمكن استغلال التجميد لانضاج او الاسراع في انضاج الخلال . فعندما يجمد الخلال بصورة تامة في – ٢٧م° او – ١٨ م° ولمدة ١٥ ساعة ثم تنشر التمور بعد ذلك لتنصهر *Thawing* ثم تجفف بعد ذلك لمدة ساعتين ثم توضع في غرفة انضاج ساخنة في ٣٢م° لمدة ثمان ساعات فأن التمور تصبح طرية وعصيرية بحيث يمكن خزنها بعد ذلك بالتبريد .

لتجميد المادة الغذائية من الضروري تغيير درجة حرارتها الى درجة التجميد وحسب المعادلة التالية :

$$H_1 = S \times W (T_1 - T_2)$$

H_1 = وحدات الـ *B.t.u* اللازمة لخفض درجة حرارة الغذاء الاولية الى الدرجة التي يتجمد فيها الغذاء .

W = وزن المادة الغذائية بالباوند

T_1= درجة حرارة الغذاء الاولية .

T_2= درجة حرارة تجمد الغذاء .

S = الحرارة النوعية للغذاء فوق التجميد *Specific Heat*

غالباً مايفضل خزن التمور بدرجة صفر فهرنهايت ضماناً للحفاظ على النوعية العالية وتأميناً لابادة كافة الحشرات التي قد تفلت من عمليات التبخير .فتمور دكلة نور تخزن على درجات حرارة تقرب من ٣٢ف° او (صفر)م° ودرجة الحرارة تعتمد على نسبة الرطوبة وعلى طول مدة الخزن .

وان التمور اللينة ذات السكر المختزل فيجب خزنها في درجة (صفر)ف° منعاً لظهور البقع السكرية فيها واذا ما اريد خزنها اكثر من سنة فيجب ان تكون درجة حرارة الخزن – ١٠ ف° غير ان التمر في هذه المدة الطويلة يفقد الكثير من نكهته . وتختلف اصناف التمور اللينة عن بعضها في اظهار البقع السكرية بالمخزن المبرد فأذا تساوت الاصناف في نسبة الرطوبة وتعرضت لدرجة تبريد واحدة نجد ان صنفي البرحي والحلاوي تظهر عليها البقع السكرية بعد اربعة اشهر بينما لاتظهر مثل هذه البقع على الخضراوي الا بعد تسعة شهور .

التلميع : *Glasing*

يستعمل البارافين *Paraffin* او مركب عبارة عن مزيج من البارافين والـ *Vegetable Wax* لطلي الاغذية القابلة للفساد فالشمع يقلل من فقدان الرطوبة مما يجنب انكماش هذه الاغذية كما انه يعطي لبعض الفواكه والخضراوات كالحمضيات والبطاطا والخيار وغيرها مظهراً لماعاً خاصةً عندما يراد تصديرها.

وفي بعض الاحيان ولاجل اعطاء المظهر البراق للتمور قد يلجأ الى غمرها في محلول سكري مع اضافة الكلسيرين *Glycerine* كما يحدث في مكابس التمور وفي مصر تغمر التمور قبل كبسها في محلول يتكون من ٨٠% كحول و١٥% كليسرين و٥ % ماء .

ولقد وجد الباحث *Rygy* عام ١٩٤٤ ان تلميع التمور ممكن بأذابة الطبقة الشمعية التي تغطي سطح التمرة . فالشمع الذي يغطي ثمرة التمر يتكون من مزيجين : احدهما يذوب في درجة حرارة ٧٢م° وهو الاقل كمية والاخر يذوب في ٨٤م° وهو يمثل النسبة الاكبر من المادة الشمعية . ولقد اقترح وضع التمر في صواني وبسمك طبقة واحدة وتعريضها لحرارة مقدارها ١٣٠° الى ١٤٠ °م ولمدة ٥ دقائق وتحت تيار من الهواء السريع الحركة .

وقد يستعمل في عملية التلميع زيت معدني *Minera Oil* فهي عديمة الطعم واللون ومن هذه الزيوت الـ *Dattelol* وهو اسم تجاري لزيت معدني ينتج في المانيا يستخدم لهذا الغرض وقد يستخدم ايضا مستحلب من حامض الاوليك وبعض الاملاح المعدنية .

المواد الحافظة : Preservatives

المواد الحافظة الكيمياوية مواد تضاف لغرض منع التلف المايكروبي او الكيمياوي في المنتجات الغذائية ولاتعتبر مواد مغذية . ويجب ان لايكون الهدف من اضافتها تغطية بعض عيوب الغذاء او المواد الاولية الداخلة في تركيبه كما يجب ان لاتؤثر على صحة الانسان او الصفات الطبيعية للمادة الغذائية . المواد الحافظة تسهم في حفظ الغذاء وتساعد على خزن الفائض منه وهذه المشكلة تتجسم بصورة اكبر في الدول ذات الدرجات الحرارية العالية والرطوبة النسبية المرتفعة اللتان تساعدان على نشاط الاحياء المجهرية وتسرع من حدوث بعض التغييرات الكيماوية في الغذاء مثل تزنخ الدهون .

ان تأثير المواد الحافظة على الاحياء الدقيقة قد يكون بسبب خفض ال *PH* الى درجة كافية لتحديد اومنع نموها . او نتيجة لوجود مجاميع فعالة تقوم بتلف الاغشية الخلوية للاحياء الدقيقة او منع النشاط الانزيمي . فقد بين الباحث *Desrosien* ١٩٧٠ بأن بنزوات الصوديوم لها قابلية على تلف اغشية الخلايا للاحياء الدقيقة فتشل فاعليتها .