Regione Emilia Romagna

GRANAROLO DELL'EMILIA

CISP

UAWC
اتحاد لجان العمل الزراعي

تقنية التجفيف الشمسي



المـراجـــع

١. عبد الملك الجابر : دليل تجفيف الخضر وات والفواكه – القدس – الطبعة الأولى – ١٩٩٣م.

٢. محمد ممتاز الجندي : الصناعات الغذائية (حفظ وتصنيع الأطعمة) – ١٩٨٧م.

٣. م. رشدي يونان عبد الملك : الصناعات الغذائية – ١٩٩٢م

٤. الانترنت www.solar energy الطاقة الشمسية /الفصل الثاني – ٢٠٠١ م

٥. د. خيري الجمل : نشرة عن التجفيف – ٢٠٠١م

٦. مركز الدراسات الريفية (جامعة النجاح الوطنية): شجرة التين – نيسان – ١٩٩١م

٧. دكتور محمد سليم اشتية / جامعة النجاح الوطنية : سلسلة الدراسات المتخصصة .



وبالنسبة لقطاع غزة فقد تم اعتمادا متوسط درجة حرارة الجو ٢٩ درجة مئوية لشهر أغسطس كما أنه تم اعتمادا متوسط نسبة الرطوبة ٦٥ ٪.

ومن ناحية أخرى تم تحديد ظروف غرفة التجفيف بدرجة حرارة تجفيف ٦٠درجة مئوية، ورطوبة نسبية ٩٠٪.

وتجدر الإشارة على أن قدرة التصميم الاستيعابية تصل إلى ١٠٠ كيلو جرام من العنب ، كما أن متوسط محتوى الرطوبة للمنتجات الطازجة يصل إلى ٨٠ ٪ ويحتاج إلى أن يجفف إلى ٥-١٥ ٪، وعمليات التجفيف تستغرق خمسة أيام تقريبا على الأكثر.

القواعد الأساسية لتخزين المواد المجففة

للحفاظ على المنتج المجفف في حالة جيدة يجب اتباع الآتي:-

- حفظه في مكان نظيف وجاف وبارد ومعتم .
- التأكد من وصول نسبة الرطوبة في المنتج إلى الحد المطلوب بعد التجفيف حتى لا يتعفن المنتج.
- التغليف بعد الانتهاء من عملية التجفيف وبعد أن يبرد المنتج ومن ثم تخزينه.



- أن يتم التخزين في عبوات محكمة مثل التخزين في عبوات أو أكياس بلاستيكية أو عبوات زجاجية أو من الورق المقوى(الكرتون).
- يفضل استخدام العبوات القاتمة اللون لعدم تعريض المنتج للضوء حفاظا على عدم أكسدة المنتج.
- تفقد المواد المجففة بين حين واخر واستبعاد المتعفن إن وجد فورا.
- استخدام أكسيد الكالسيوم لامتصاص الرطوبة خاصة في المناطق الساحلية الرطبة.
- يراعى أن تكون العبوات المستخدمة ليست كبيرة جدا حتى لا تؤدي إلى تلف المنتج بعد فتحه للاستخدام.

تم بحمد الله

٧. مجففات التقليب : وتستخدم في تجفيف اللحوم.

٨. مجففات الرذاذ : وتستخدم في تجفيف السوائل كاللبن والبيض والبن .

المجففات الشمسية للمحاصيل الملائمة لقطاع غزة

لقد صممت المجففات الشمسية لتستخدم لتجفيف المنتجات الزراعية تحت ظروف محكمة ، وهذا يشمل التحكم في معايير التجفيف كدرجة حرارة الهواء الجاف والرطوبة ومعدل التجفيف ومعدل تدفق الهواء.

ومن أجل تحقيق كفاءة مناسبة ومستوى جيد من التحكم والسهولة وتكلفة منخفضة نسبيا فقد اعتمد المجفف ذو المدخنة (chimney paddy) وفي هذا النوع من المجففات لا توجد حاجة للتهوية الإجبارية وهو مناسب لمزارع قطاع غزة او المناطق ذات شدة سطوع عالية للشمس خاصة في ظل صعوبة الحصول على التيار الكهربائي إذ أن هذا النوع لا يحتوي على أجزاء كهر وميكانيكية مما يزيد من مميزاته ويجعله سهل التشغيل والصيانة.

الظروف المناخية لقطاع غزة

يصنف قطاع غزة ضمن المناطق المدارية فهو يمتاز بصيف حار وشتاء معتدل نسبيا .

ودرجة الحرارة والتغيرات الفصلية لها تعتبر من أهم العوامل عند تصميم المجففة الشمسية إذا أنها تحدد قدرة الهواء على إزالة الرطوبة من المحاصيل .

شدة الطاقة الشمسية

يعتبر قطاع غزة من المناطق الغنية نسبيا بالطاقة الشمسية اذ يقدر المعدل السنوي لأشعة الشمس بحوالي (٢٢٢ واط / متر المربع) .

هناك تغير يومي لأشعة الشمس خلال السنة وتعتبر الفترة ما بين شهر مايو وحتى شهر سبتمبر افضل اشهر السنة للتجفيف.

اعتبارات التصميم

لقد تم تحديد معايير التصميم بناءا على كل من الظروف المحيطة وظروف التجفيف.

– الظروف المحيطة تتأثر بدرجة حرارة التجفيف والرطوبة النسبية وتوفر الطاقة الشمسية ،

وهناك مجففات أخرى تستخدم مثل :

٢. مجففات البيت الزراعي :

هذه المجففات تعد من اسهل التصاميم المتوفرة كما أن تصنيعها سهل جدا ، وبالإمكان بناؤها من قبل المزارع نفسه ، كذلك تمتاز بان كلفة الإنتاج ليست مرتفعة . هذا النوع من المجففات يمثل التجفيف المباشر وتعطي المجففة الحماية اللازمة من الأمطار والغبار والحشرات .

ومن اجل التحكم في سرعة الهواء الداخل وكذلك درجة الحرارة ويتم التحكم في مساحة دخول الهواء،فزيادة المساحة تزيد كمية الهواء وتقليلها يقلل كمية الهواء، وبالإمكان قياس سرعة الهواء الداخل عن طريق جهاز خاص وبالتالي ضبط مساحة الدخول عند الحد المطلوب.

ويمكن إجراء تعديلات على المجففة وتركيب مروحة شفط عند سقف المجفف وذلك للمساعدة في عملية التهوية.

٣. مجففات النفق

وفيها يمرر تيار من الهواء الساخن على المواد الغذائية المعروضة على صواني ويتكون هذا المجفف من نفق للتجفيف ومسخن للهواء ومروحة لتنظيم دوران الهواء وتدخل العربات المحملة بالصواني والمواد الغذائية الرطبة من أحد طرفي النفق وتستمر في الاندفاع حتى تخرج من الطرف الآخر ويتم تنظيم الهواء بالنفق بواسطة مراوح .

٤. مجففات الناقلات

في هذه المجففات تستخدم سيور متحركة لنقل الثمار داخل المجففات من طرف إلى آخر وهى لا تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة الا أن إنشاءها مرتفع التكاليف نسبيا.

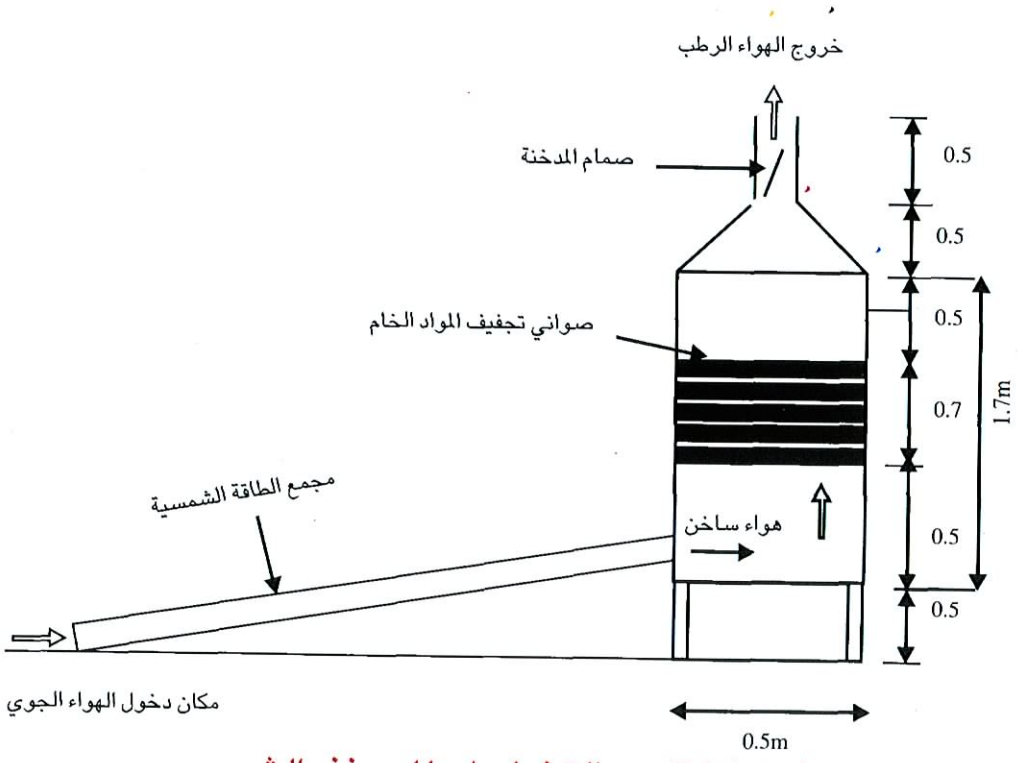
٥. مجففات الأفران .

وهذه المجففات تشبه الموجودة في المنازل وتعمل إما بمنتجات البترول أو بالطاقة الكهربائية حيث تعمل على تجفيف معظم المنتجات الزراعية.

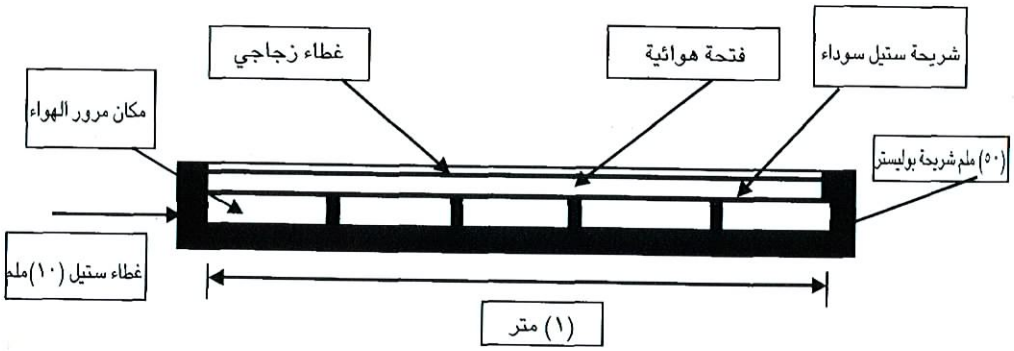
٦. المجففات الاسطوانية .

تشبه مجففات الأفران لكنها اسطوانية الشكل وأكبر حجماً وتستخدم في المصانع لتجفيف المنتجات الزراعية.





شكل (١) الرسم التخطيطي للمجفف الشمسي



شكل (٢) مقطع عرضي لمجمع الطاقة الشمسية

وهكذا يتم دخول الهواء الجوي من الخلايا المجمعة للطاقة الشمسية شكل (٢) عبر فتحات خارجية إلى داخل الجهاز ثم يمر الهواء الساخن في المجفف الشمسي شكل (١) عبر صواني ذات براويز خشبية وشبك معدني لا يصدأ (بفتحات قطر ٢ملم) ليسمح للهواء بالوصول إلى المنتج، ويخرج الهواء الرطب عبر صمام يتم التحكم بقطره حسب درجة الحرارة المطلوبة إلى خارج الجهاز.

يمكن استخدام مروحة كهربائية خاصة توضع داخل الجهاز لزيادة كفاءة الجهاز والاسراع من عملية التجفيف، وهناك مكان خاص يوضع به ميزان الحرارة وجهاز قياس الرطوبة.

مميزات الجهاز :-

– تعتبر الطاقة الشمسية من مصادر الطاقة النظيفة المقبولة بيئيا إذ أنها تساهم في الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والعديد من الغازات السامة والتي تسببها مصادر الطاقة الأخرى كالفحم ومشتقات البترول .

– حفظ المنتج وعزله عن مصادر التلوث كالغبار والأتربة والحشرات.

– الحد من انتشار الأمراض.

– سرعة التجفيف واستثمار الوقت والجهد.

– المحافظة على القيمة الغذائية للمنتج وخاصة الفيتامينات والأملاح المعدنية بدرجة اكبر من الطرق الأخرى للتجفيف.

– المحافظة على اللون الطبيعي للمادة المجففة لعدم التعرض المباشر لأشعة الشمس.

–عدم التأثر بالتقلبات الجوية وذلك لان المواد تكون محفوظة داخل الجهاز.

– سهل التشغيل والصيانة.



عيوب الجهاز :-

١. مرتفع التكاليف نسبياً.

٢. يحتاج إلى مكان بمواصفات خاصة مثل حديقة مكشوفة، أو فوق اسطح المنازل للتعرض لأكبر قدر من أشعة الشمس.

تصميم المجففات الشمسية للمحاصيل الزراعية

بعد إجراء بعض التجارب على تجفيف العنب لدراسة العناصر السابقة فقد تم استخدام عدة تصاميم مختلفة من اجل المقارنة، حيث وجد أن درجة الحرارة لها تأثير كبير على زمن التجفيف فمثلا زيادة درجة الحرارة للهواء الساخن الداخل إلى الجهاز من ٤٠°م–٦٠°م يقلل زمن التجفيف في هذا الجهاز من ٩٠ ساعة إلى ٢٠ ساعة لكن زيادة درجة الحرارة محددة بالحد الأقصى وهو ٧٠°م لان درجات حرارة أعلى من هذه الدرجة ستؤدي إلي خروج المحلول الغذائي وتحجز المواد السكرية وهذا سيجعل نوعية الزبيب سيئة.

كذلك تعتمد سرعة التجفيف على سرعة الهواء فزيادة سرعة الهواء من ٠,١ م/ث –٠,٢٥ م/ث يخفض ٣٠٪ من زمن التجفيف .أما سرعة الهواء اكثر من ٠,٥ م/ث فتؤدي إلى تغيرات بسيطة في زمن التجفيف .

إن المعاملة الأولية تلعب دورا كبيرا على سرعة التجفيف عدا عن نوعية المنتج .

ومن النتائج السابقة يتضح أن التصميم المناسب لأية مجففة يجب أن يراعى به الأمور التالية : درجات حرارة الهواء الساخن الداخل لجهاز التجفيف بين ٥٠°م–٦٠°م على أن لا تزيد عن ٧٠°م ، وسرعة الهواء الداخل ٠,٢٥ م/ث إلى ٠,٥ م/ث، والعامل الآخر الذي يؤثر على سرعة التجفيف هو الرطوبة النسبية في الهواء المستخدم للتجفيف، فكلما قلت الرطوبة النسبية زادت قدرة الهواء على تخليص كمية اكبر من الرطوبة من المحصول،وبالتالي زيادة سرعة التجفيف.وكذلك من الضروري والمهم معاملة المنتج بالمعاملة اللازمة حسب ما تم ذكره سابقا.

التصاميم المستخدمة

يوجد العديد من التصاميم الممكن استخدامها في فلسطين أهمها: المجفف ذو المدخنة ومجففات البيت الزراعي ، والمجففات التي تم تطويرها في بعض المؤسسات والجامعات في فلسطين، والتصاميم التي تم تطويرها من قبل هيئات مختلفة ومؤسسات مختلفة.

١. المجفف ذو المدخنة

هذا المجفف الشمسي الذي تم توزيعه على نساء كل من منطقة دير البلح ومنطقة القرى الشرقية من قبل اتحاد لجان العمل الزراعي، وقد صمم نموذج المجفف ليقوم بتجفيف ١٠٠ كيلو جرام من العنب، وعليه فإن الكميات المماثلة من المحاصيل الأخرى قد حددت اعتمادا على نفس كمية الحرارة.

عناصر التجفيف والمجففات الشمسية

إن نجاح عملية التجفيف يعتمد على العديد من العناصر أهمها:-

- اختيار الثمار الجيدة والناضجة.
- التحكم في عدم حدوث عملية الأكسدة أو أي تغير كيماوي للمنتج.
- التحكم بدرجة حرارة المجفف بدرجة لا تؤدي إلى حرق المنتج نتيجة ارتفاع الحرارة أو التعفن نتيجة الانخفاض في الحرارة.

هناك العديد من التصميمات المختلفة للمجففات الشمسية التي تم تطويرها في بعض البلدان ومعاهد الأبحاث ،وسيتم التطرق هنا لبعض التصميمات التي بالإمكان استخدامها وتشغيلها بفعالية وذات تكلفة مناسبة بالنسبة للمزارع الفلسطيني . بعض هذه المجففات تعمل على مبدأ التجفيف المباشر (أي أن أشعة الشمس تصل مباشرة إلى الثمار المنشورة لكن من خلال غشاء شفاف من البلاستيك أو الزجاج) أو التجفيف غير المباشر وذلك بعد تعريض الثمار إلى أي نوع من الإشعاع ، وهنا يتم التجفيف عن طريق تسخين الهواء في خلايا شمسية ومن ثم مرور الهواء الساخن إلي غرفة توضع فيها الثمار المراد تجفيفها على صواني خاصة ، وهناك بعض التصاميم التي تجمع بين التجفيف المباشر والتجفيف الغير مباشر.

أيضا عملية التهوية أو امرار الهواء الساخن الجاف على الثمار المراد تجفيفها يمكن أن يتم بطريقة طبيعية أو بالطريقة الإجبارية ، ففي الحالة الأولى يمر الهواء الجاف من مدخل المجفف ويتشبع ببخار الماء من الثمار المنشورة على صواني التجفيف ومن ثم يخرج بصورة طبيعية.أما في الحالة الثانية يتم ضخ الهواء الساخن ألي غرفة التجفيف ومن ثم شفطه بعد أن يتشبع ببخار الماء .

من مميزات التهوية الإجبارية إمكانية التحكم في سرعة الهواء وبالتالي كميته الداخلة إلى جهاز التجفيف وكما ذكر فان هناك عوامل أساسية تؤثر على التجفيف وهي درجة الحرارة وسرعة الهواء ومعاملة المنتج حيث لدرجة الحرارة وسرعة الهواء علاقة مباشرة بتصميم الجهاز ونوعه ، وان زيادة كمية الهواء الداخل من خلال مقطع محدد (مساحة دخول محددة) سوف يزيد من سرعة الهواء الداخل وكذلك سوف يقلل درجة حرارة الهواء الداخل الى المجففة.

- يترك المزيج حتى يبرد ثم يصفى بمصفاة من المنخل الذي لا يصدأ stainless steel .
- تدهن صواني التجفيف بالزيت النباتي أو يفرد على قطعة من المالطي بسمك متساوي (٣ملم تقريبا)وبعدها توضع الصواني في المجفف الشمسي .
- تترك في المجفف حتى تصبح متماسكة ومطاطية طرية وناعمة الملمس ، وهذا يدل على مدى نجاح قمر الدين.
- يلف بأكياس من النايلون بشكل محكم مفرغ من الهواء ما أمكن ويمكن حفظه في الثلاجة .

وفيما يلي جدول يوضح الأشهر المناسبة لتجفيف المواد الغذائية

المنتج / الأشهر	فلفل	فاصوليا	بامية	ثوم	ملوخية	مشمش	خوخ	تفاح	عنب	أجاص	بلح	زعتر
1												
2												*
3		*										*
4		*		*	*							*
5		*		*	*		*					
6	*	*	*		*	*	*	*				
7	*		*		*	*	*	*				
8	*		*		*		*	*			*	
9	*		*		*		*	*	*	*	*	*
10			*		*			*	*	*	*	
11								*	*	*		
12												

نوع من المنتجات الغذائية التي تتعامل معها ربة الأسرة مثل قشور الحمضيات وبتلات الأزهار والمفتول .وهنا نترك مجالا للإبداع في استخدام هذا الجهاز.

كما ويستخدم المجفف الشمسي في تجفيف المنتجات المصنعة مثل الملبن و قمر الدين.

*** الملبن:-**

يتم تحضير الملبن من العنب ويحضر حسب الخطوات الآتية:-

* تنتخب عناقيد العنب الطازجة السليمة مع استبعاد التالف منها والمصاب وتغسل جيدا.

* يتم العصر يدويا خوفا من تكسير البذور وتحديد في الطعم نتيجة ذلك .

* تصفية العصير بمصفاة من المنخل الذي لا يصدأ واستبعاد البذور والقشور والحثل.

* غلي العصير الناتج على النار مع نزع الريم كلما تكون على السطح .

* يضاف لكل ٣ كيلو غرام عنب / ١وقية سميد بسرعة إلى العصير المغلي مع التحريك السريع والمستمر خوفا من التكتل .

* يضاف السكر وحسب الرغبة من ٢-٤٪ من حجم العصير.

* يضاف الحب قريش أو البطم .

* يفرد الملبن على قطعة من المالطي بسمك ٢-٥ملليمتر ثم يوضع في المجفف الشمسي لمدة ٢-٣يوم وحسب درجة سطوع الشمس.

* لتسهيل نزع الملبن يبلل القماش قليلا من الخلف بالماء وينزع بلطف وخفة خوفا من تمزقه.

* يقطع الملبن حسب الوزن المرغوب ورش الملبن قليلا بالنشا ولفه بورق السيلوفان أو النايلون.

* يحفظ الملبن في مكان جاف وبارد وجيد التهوية.

*** قمرالدين:**

يتم تحضير قمر الدين من المشمش ويتم تحضيره كالآتي:-

- اختيار الثمار الناضجة السليمة الخالية من الأمراض
- غسل الثمار جيدا وإزالة الأعناق والبذور وغيرها ثم تقطيعها إلى مكعبات صغيرة (يمكن إزالة القشور).
- غلي الثمار في كمية قليلة من الماء- للغمر فقط -حتى تهتري الثمار (شبه مهروسة) .
- إضافة السكر ١-٢كوب/ ١كغم مشمش مع التحريك جيدا حتى يتم إذابة السكر جيدا.

واحد في الألف) أو إضافة القليل من حمض الستريك إلى القطع لمنع تغير اللون لمدة ربع ساعة . والفائدة من عملية السلق قتل الأنزيمات المؤكسدة . ثم نغسل بالماء للتبريد ولإزالة الطبقة النشوية من على سطح الشرائح ،ثم تجفف بالمجفف الشمسي .

٨-الثوم والبصل :

إزالة الغلاف الخارجي ثم تقطيع البصل إلى حلقات والثوم إلى شرائح ولا داعي لتعريض الثوم والبصل للماء المغلي أو البخار حتى لا يحدث فقدان وضياع لفوائده .

ممكن طحن الثوم وتعبئته في آنية زجاجية جافة محكمة الإغلاق .

٩-الملوخية والخضار الورقية :

- يتم إزالة الضلوع .
- غسل الأوراق بشكل جيد.
- تعريض الأوراق للبخار لمدة ١ – ٢ دقيقة ثم التجفيف بالمجفف الشمسي.

ثالثا: تجفيف النباتات الطبية والعطرية:

١ ـ البابونج أو المرمية:

توضع في جهاز التجفيف فورا دون تعريضها للبخار أو الماء المغلي.

٢ ـ الزعتر:



- تؤخذ الأوراق وتغسل جيدا.
- تعرض للبخار لمدة ١ / دقيقة ثم تجفف بالمجفف الشمسي

٣ـ النعناع:

- إزالة الضلوع .
- غسل الأوراق بشكل جيد.
- تعريض الأوراق للبخار لمدة نصف دقيقة ثم التجفيف.

يمكن الإشارة هنا انه يمكن تجفيف كل من القمح وعمل البرغل الذي يتم بسلق حبوب القمح كاملة ثم تجفيفها وطحنها حسب الرغبة (ناعم وخشن) أو أي

– يرص على الصواني و يجفف بالمجفف الشمسي.

٢- الفاصوليا:

– تفرز القرون ويستبعد التالف منها .

– تزال الأقماع والخيط الموجود على الطرف الطولي .

– تقطع القرون حسب الرغبة.

– تعريض المنتج للبخار لمدة ٣ – ٤ / دقائق ثم تجفف بالمجفف الشمسي.

٣- الفلفل الأحمر والأخضر:

يغسل جيدا ويقطع إلى شرائح طولية أو قطع صغيرة يعرض للبخار لمدة ٢ – ٣ دقائق ثم يجفف بالمجفف الشمسي (نشدد هنا للتعريض للبخار للمحافظة على اللون الاحمر القاني).

٤- الكوسا:

يقطع العنق وتغسل دون إزالة القشرة الخارجية و تقطع إلى شرائح رقيقة وتعرض للبخار مدة ٦ – ٨ دقائق ثم التجفيف .

٥- البامية:

يجب اختيار الثمار متوسطة الحجم وتغسل جيدا ثم تزال الأقماع و تعرض للبخار مده ٥ – ٦ دقائق ومن ثم التجفيف بالمجفف الشمسي.

٦- البندورة:

تغسل جيدا وتزال الأعناق تعرض الثمار للبخار لمدة ٢ / دقيقة وتبرد وتقطع وتجفف بالمجفف الشمسي.(يمكن تجفيف صلصة البندورة أيضا بالمجفف بوضعها في صواني لا تتفاعل مع الحوامض داخل المجفف الشمسي حتى تصل لتركيز ٢٥–٣٠٪ وأيضا يتم عمل الكاتش اب كذلك بتركيز ١٠–١٥٪ بعد إضافة الخل والثوم والسكر والملح.

٧- البطاطا والشيبس:

تغسل جيدا لإزالة آثار الرمال العالقة ثم تقشر وتقطع شرائح أو مكعبات وتعرض للبخار لمدة ٥ – ١٠ دقائق .ويراعى قبل تعريضها للبخار وضعها في محلول ملحي (تركيز المحلول الملحي

-غسل البلح من الأتربة والغبار.

- تعريض البلح للماء المغلي لمدة ٢ - ٣ جم /لتر لمدة ساعة ثم وضعها في المجفف الشمسي .

٤- التفاح:

- تغسل الثمار جيدا ثم تقطع الثمار بشكل دائري.

- تعرض الثمار لعملية التسكير و ذلك بتغطيس الثمار في محلول سكري بنسبة ٧٠ ٪ لمدة ٢٠ ساعة بعد ذلك تغطس في محلول سكري أقل تركيزا (٤٠ - ٥٠ ٪) مع إضافة الملح الكبريتي بنسبة ٢ جم /كجم لمدة ساعة . بعد ذلك تغسل الثمار وترص على الصواني وتجفف بالمجفف الشمسي.

٥- المشمش:

- تنتخب الثمار السليمة الطازجة الخالية من الأمراض.

- تشق الثمار قليلا وتنزع البذور وتعامل أما كاملة أو بشكل أنصاف ثم تغطس الثمار بالماء المغلي لمدة ٢-٥ / دقيقة.

- تعرض الثمار لعملية التسكير و ذلك بتغطيس الثمار في محلول سكري بنسبة ٧٠ ٪ لمدة ٢٠ ساعة بعد ذلك تغطس في محلول سكري أقل تركيزا (٤٠ - ٥٠ ٪) مع إضافة الملح الكبريتي بنسبة ٢ جم /كجم لمدة ساعة .

- تعريض الثمار لعملية السلفرة لمدة ساعة أو ساعتين بنسبة ٣-٤ غم / كغم من الثمار .

أو تغطيس الثمار في محلول بيكبريتيت الصوديوم بتركيز (١٠-٢٠) غم / لتر ماء لمدة ساعتين .

- توضع الثمار على صواني التجفيف في المجفف الشمسي على أن يكون النصف المجوف في حالة الأنصاف للأعلى وذلك حتى تتجمع العصارة داخل الثمرة .

- تعبأ الثمار المجففة في عبوا ت مناسبة بعد أن تصبح جلدية الملمس، وتستغرق العملية ٤-٥أيام.

ثانيا: تجفيف الخضراوات

١- الجزر:

- يغسل الجزر جيدا لإزالة الأتربة والشعيرات ت الجذرية.

- يقطع إلى شرائح أو مكعبات بسمك ٢,٥ سم ثم يعرض للبخار لمدة ٥ دقائق ثم التبريد بشكل فجائي.



بعض الأمثلة على تجفيف المنتجات الزراعية



أولا: تجفيف الفواكه:



١- العنب:

العنب من الفواكه الذي يعطى نتائج جيدة في التجفيف وافضل الأنواع للتجفيف هي التي بدون بذور.

- اختيار العناقيد الطازجة الناضجة الخالية من الأمراض.



- تفريط العناقيد واستبعاد التالف منها ثم غسلها جيدا.
- غلي الحبات لمدة ٢-٣/ دقيقة ثم التبريد المفاجئ.
- نقع الحبات لمدة ساعة في محلول بيكبريتيت الصوديوم بتركيز ٢-٣غم /كغم عنب.



- بعد نشلها من السابق توضع في محلول كربونات الصوديوم وزيت الزيتون(ملعقة كربونات + ٢ملعقة زيت لكل لتر ماء) لمدة ساعة.
- تفرد حبات العنب على الصواني وتوضع في المجفف الشمسي مع مراعاة التقليب المستمر.

٢- التين:



- اختيار الأنواع المناسبة للتجفيف مثل الخروبي او البياضي.
- انتحاب الثمار الناضجة الخالية من الامراض والحشرات.
- غسل الثمار جيدا وتجفيفها جيدا.



- غمر الثمار بمحلول بيكيريتيت الصوديوم ١٠ - ٢٠ جم/لتر ماء لمدة ساعة.
- نشل الثمار ونشرها على صواني التجفيف.
- تقليب الثمار يوميا في المجفف حتى الوصول لدرجة الرطوبة المناسبة. ملاحظة: تستغرق عملية التجفيف من ٣ - ٤ أيام في المجفف الشمسي.

٣- البلح:

- فرز البلح الجيد الناضج تماما واستبعاد التالف منه.

ترش بالماء وتوضع على الصواني وتجفف.

والجدول التالي يوضح بعض المعلومات الهامة لمعاملات المنتج واستخدام المجفف

المادة	كيفية التقطيع	سعة صينية التجفيف/ كغم	أعلى درجة حرارة تجفيف	نسبة الرطوبة في الثمار	الرطوبة بعد التجفيف	الرطوبة بعد التجفيف	مدة السلفرة/ ساعة
تفاح	شرائح	1	67°م	90٪	15–20٪	2–3/ق	2–,5/س
مشمش	كامل/أنصاف	1	65°م	85٪	15–26٪	2–5/ق	2–,5/س
موز	حلقات	1	93°م	50٪	2–5٪	–	1/س
تين	كامل	5.1	71°م	85٪	15–24٪	2–3/ق	1/س
عنب	كامل	2	73°م	65٪	15–26٪	2–3/ق	1/س
خوخ	كامل/أنصاف	5.1	67°م	90٪	15–20٪	2–3/ق	1/س
أجاص	كامل/أنصاف	5.1	65°م	85٪	15–26٪	2–3/ق	1/س
بازيلاء	كامل	2	65°م	80٪	5٪	3–5/ق	–
فاصوليا	حب كامل	5.1	75°م	70٪	5٪	3–5/ق	–
الثوم	شرائح	1	55°م	80٪	4٪	–	–

٣. كمية المنتج:

أن تتلاءم كمية المنتج من المواد الغذائية وحجم الوعاء الموضوع به.

٤. مادة التعريض:

إذا كانت المادة التي يتعرض لها المنتج هي الماء فان الزمن يكون اقل من حالة تعرض المنتج للبخار، حيث يوضع المنتج في قطع من القماش في حالة غمره بالماء. وتعتبر طريقة التعريض للبخار افضل من الغمر بالماء.

٥. عملية السلفرة:

الهدف منها تقليل أي تغير في اللون والطعم خلال عملية التجفيف والتخزين. وتساعد على حفظ بعض المواد الموجودة في المحتوى الغذائي . وتتحكم في نشاط البكتيريا والحشرات.

والسلفرة هي إضافة غاز So٢ إلى المنتج عن طريق استخدام **Sodium ، Sodium sulfite metabi sulfite** إما عن طريقة إضافة هذه المواد إلى الماء المغلي أو عن طريق رش المحلول على المنتج. وتمتاز الطريقة الأولى بأنها عمليتين معا (السلفرة والتعريض للماء المغلي).

تركيز محلول ملح السلفيت أو مدة الغمر أو الرش يعتمد على أنواع المنتج .وعادة ما تكون نسبة تركيزه للمحاصيل ٢ – ٥ جم / لتر ماء.

٦. عملية التسكير:

عملية التسكير إزالة الماء بواسطة غمر الثمار في محلول سكري بسبب انتقال الماء من المحلول الأقل تركيزاً إلى المحلول الأعلى تركيزاً عبر غشاء الخلايا (العملية الأزموزية) وتطبق على ثمار الفواكه، مع العلم أنه عندما تغمر الفواكه في محلول سكري مركز فانه بالإمكان التخلص من كمية من المياه تعادل ٥٠٪ من وزن الثمار الطازجة، وبالتالي ستأخذ فترة قصيرة من الحرارة في المجفف وذلك يقلل التلف و التميز في اللون والطعم بدرجة كبيرة .

ويتم التسكير بوضع الثمار في محلول سكري يختلف تركيزه اعتماداً على نوعية الفاكهة ونسبة الماء في الثمار الطازجة وكمية الماء المرغوب التخلص منه ، لكن بشكل عام توضع الثمار في محلول سكري ذو تركيز ٦٠ – ٧٠٪ لمدة ١٠ – ٢٠ ساعة وتحرك الثمار كل ساعة ، ثم يوضع في محلول سكري أقل تركيزاً ٤٠– ٥٠٪ويحتوى على ٠,٢ – ٠,٥ ٪ من sodium sulfite لمدة ساعة ثم

العلم أن عملية الغسل ليست بالضرورة اللازمة لكل الأنواع والتنظيف يساعد في إزالة المواد الكيماوية والمبيدات الحشرية المترسبة على سطح الثمار وإزالة الأوساخ والحشرات وأي أجزاء أخرى عالقة بالمنتج ، والتنظيف يساعد كثيرا في تقليل التعفن وتسهيل عملية التقشير وإزالة الغلاف الخارجي ،عادة ما يكون الغسل اليدوي كافي لكن هناك أجهزة خاصة لغسل المنتجات الزراعية .

٣-عملية تقطيع وتجزئ الثمار:

يتم قبل التجفيف مباشرة ومن العوامل المهمة في عملية التقطيع هي (الشكل – الحجم – اللون – الكثافة) ويمكن أن تتم يدويا ، وهناك أدوات تستخدم لتسهيل عملية التقطيع والتجزيء.

٤-التقشير:

تتم لبعض الفواكه ذات الجلد السميك ،حيث يكون مانع فيزيائي لخروج المكون المائي وبالتالي يبطئ عملية التجفيف لكن يجب الحذر من إزالة كمية كبيرة من الجزء الخارجي للثمرة لأن ذلك يتسبب في تقليل القيمة الغذائية من الثمار بشكل كبير.

٥-التعريض للبخار أو الماء المغلي:

يتم بهذه العملية قتل الأنزيمات وبعض الميكروبات وهي المسبب للتغيرات في اللون والطعم ، وهذه العملية تعمل على وقف تفاعلات ونشاطات الأنزيمات ، كما تسبب أيضا في طبخ جزئي للألياف مما يسهل انتقال المحتوى المائي إلى الخارج والتخلص منه، وهذا بدوره يساعد على سرعة التجفيف وضمان نوعية جيدة للمنتج المجفف .

يتوقف عمل الأنزيمات عند درجة حرارة ٧٠ درجة مئوية ويتوقف عملها كليا عند درجة ٩٠م ، هناك بعض المنتجات لا ينصح بتعريضها للحرارة بتاتا مثل الثوم والبصل والفلفل .

والزمن اللازم لتعريض المنتجات للبخار يعتمد على العوامل الآتية

١. حجم القطع:

كلما زاد حجم القطع وسمكها احتاجت إلى زمن أطول والعكس صحيح.

٢. درجة الحرارة:

يجب المحافظة على درجة حرارة ثابتة طول عملية التعرض للبخار او الماء المغلي.

٣- سهولة تخزين الأغذية المجففة مقارنا بتخزين الأغذية الطازجة أو المبردة أو المجمدة.

وفي الحالات الأخيرة يقتضي الأمر التحكم في درجتي الحرارة والرطوبة تماما , ولا يخفى أن تجفيف المواد الغذائية قد يكون أمرا ضروريا تحكمه الظروف ، مثال ذلك هطول الأمطار بغزارة على المحصول مما يعرضه للفساد مما يستلزم تجفيف هذا المحصول للمحافظة عليه.

عيوب التجفيف

- المظهر والنكهة والقوام للمادة المجففة اقل جودة بمقارنتها بالمادة الطازجة.
- لا يمكن استمرار التغذية عليها مدة طويلة .
- فقدانها لكثير من الفيتامينات .
- تفتك بها الحشرات إذا لم تكن التعبئة والتخزين جيدين .
- احتياج المواد المجففة إلى معاملات خاصة حتى تستعيد حالتها شبه الطازجة .

القواعد العامة لتحضير المنتجات الزراعية

تختلف طريقة تحضير الفواكه والخضراوات من أجل تجفيفها تبعا لنوع المنتج المراد تجفيفه لكن هناك أسس عامه يجب أخذها بعين الاعتبار في كل حالات التجفيف.

١-اختيار أفضل الثمار.

٢-المحافظة على أقصى حد من النظافة.

٣-عدم تجفيف الأغذية غير الصالحة للتجفيف.



عمليات المعاملة الطبيعية والكيميائية للمواد المراد تجفيفها :-

١- الفرز:

وذلك باستبعاد التالف منها والمصاب بالحشرات والفطريات وغير الناضجة تماما.

٢- التنظيف:

بعد عملية جمع المحصول ونقله إلى مكان التجفيف فأن أول عملية قبل التجفيف هي التنظيف مع

اتحاد لجان العمل الزراعي باستخدام المجففات الحديثة في تجفيف كميات من الزعتر والملوخية إضافة إلى المحاولات الحثيثة التي تقوم بها وحدة المرأة في اتحاد لجان العمل الزراعي وبعض المؤسسات الأخرى لتجفيف بعض أنواع الفواكه وقد جاءت فكرة هذا الكتاب بمبادرة من مؤسسة تطوير المجتمع CISP مع اتحاد لجان العمل الزراعي ، وذلك من أجل التعريف بمبادئ التجفيف ومحاولة تحسين هذه الصناعة مع الحفاظ على البيئة.

الأغـذيـة المجففـة



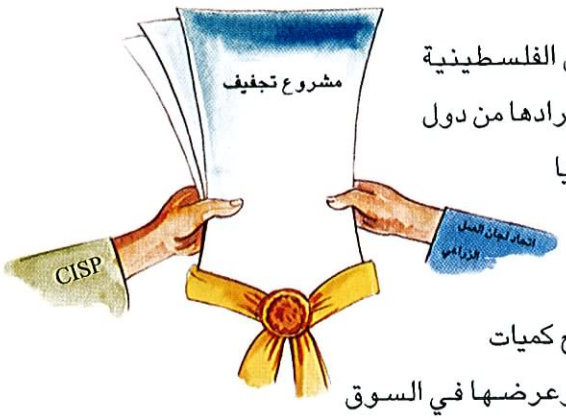
منذ قدم الزمان وللإنسان خبرة في تجفيف المواد الغذائية بقصد المحافظة عليها من الفساد أثناء التخزين ففي الدول العربية ودول حوض البحر الأبيض استخدمت حرارة الشمس في تجفيف ثمار الفواكه .

وقد تقدمت صناعة التجفيف أبان الحرب العالمية الثانية ،غير أنها عادت إلى التدهور في أعقاب الحرب. وتفيد التجارب أن المواد الغذائية المعتنى بتجفيفها يحتفظ معظمها بخواصه عند تخزينه على درجة حرارة مناسبة تقل عن ٢٣درجة مئوية لفترة قصيرة .ويمكن حفظ الأغذية المجففة في حالة صالحة للاستهلاك بتخزينها على درجة ٣١ درجة مئوية لمدة بضعة أشهر . وعموما فإن المواد المجففة تتعرض للفساد أثناء تخزينها . وتتوقف سرعة حدوث الفساد على ظروف التخزين. ومما لاشك فيه أن الأغذية المجففة تعتبر أقل جودة من الأغذية الطازجة والمجمدة والمحفوظة في أوان محكمة القفل بالتعقيم . وأهم الصعوبات التي تعترض صناعة تجفيف الأغذية اثنتان، هما صعوبة التحكم في ظروف تخزين الأغذية المجففة لمنع فسادها كيماويا وحيويا وميكربيولوجيا . ثم ضرورة إعطاء الأغذية المجففة بعض الوقت لتسترد مظهرها شبه الطازج قبيل الطهي والاستهلاك، وهذا أطول مما يلزم في حالة الأغذية المجمدة . غير أن صناعة التجفيف لها مزايا لا تتوفر في صناعات الحفظ الأخرى وأهمها المزايا الثلاث التالية:

١- تقليل نفقات نقل وتخزين الأغذية المجففة وصغر الحيز اللازم لتخزينها بسبب طرد حوالي ٩٠ - ٩٥ ٪ من رطوبة المواد الغذائية أثناء التجفيف.

٢- طريقة التجفيف قليلة التكاليف خصوصا في حالة استخدام طاقة الشمس في تجفيف الأغذية.

يواجه تجفيف العنب للتصدير مشكلة كون الأنواع المتوفرة في فلسطين تحوى بذور،وتقوم وزارة الزراعة حاليا بإنتاج عنب بدون بذور لأن الأنواع المرغوب فيها من اجل التصدير هي بدون بذور لكن بالإمكان استخدام العنب والمشمش وغيره من الفواكه في إنتاج الملبن و قمر الدين المستهلك بكثرة في فلسطين والشرق الأوسط ، أضف إلى ذلك أن منطقة دير البلح تنتج كميات كبيرة من البلح تجفف لانتاج العجوة .



من الملاحظ عند إجراء فحص أولي للأسواق الفلسطينية وجود العديد من المواد المجففة والتي تم استيرادها من دول مجاورة مثل إسرائيل ، تركيا ، مصر وسوريا وغيرها فمثلا كميات كبيرة من الملوخية المجففة الموجودة في أسواق فلسطين يتم استيرادها من مصر مع العلم أن فلسطين تنتج كميات كبيرة من الملوخية ويمكن تجفيفها تجاريا وعرضها في السوق بأسعار تنافس أسعار البضاعة المستوردة .

كذلك كافة أنواع الدراقيات،المشمش،القطين،التفاح الموجودة في المحلات التجارية يتم استيرادها من السوق الإسرائيلية وتبكيتها لدى ورشات فلسطينية ثم عرضها في الأسواق المحلية وبأسعار عالية .



ويتضح من هذا العرض السريع لأوضاع المزارع الفلسطيني واوضاع السوق المحلية وكذلك صعوبة التصدير وإضافة إلى حاجات السوق المحلية مثل البضائع المجففة انه هناك حاجة جدية لبدء صناعة تجفيف وطنية ، كذلك يتوجب على المؤسسات الرسمية والأهلية ذات العلاقة أن تقوم بدورها في هذا المجال وذلك بدعم المزارعين واعطائهم قروض لتشجيعهم على بدء هذه الصناعة الهامة ولابد من الإشارة هنا إلى التجربة الرائدة التي يقوم بها

الجدوى الاقتصادية للتجفيف



إن الأوضاع الحالية للقطاع الزراعي في فلسطين -تجعل من تجفيف الخضار والفواكه أحد الحلول وانجح عمليات التصنيع الغذائي حيث انه خلال الوضع الحالي زادت معوقات التسويق أو التصدير الخارجي وهذا بدوره يزيد الفائض في المنتج الزراعي مما يترك اثر كبير على أسعار الخضروات والفواكه، ومن العوامل الهامة التي تشجع على إنشاء مشاريع التجفيف هو كون الزراعة في فلسطين موسمية في غالبيتها ولذلك تتراكم في الأسواق كميات كبيرة من المنتجات الزراعية وخاصة الخضر وات في موسم محدد وهذا يؤثر على أسعار التسويق ويكبد المزارع خسائر .

وبسبب غياب صناعات غذائية فلسطينية حقيقية واعتماد المصانع الفلسطينية على المواد الخام الإسرائيلية يضطر المزارعون الفلسطينيون إلى توريد جزء من هذا الفائض إلى المصانع الإسرائيلية بأسعار تحددها تلك المصانع من اجل التعليب والتخزين والتجفيف وتقوم المصانع الإسرائيلية بطرح بعض إنتاجها في السوق المحلى .

إن المحاولات الأخيرة لبعض المزارعين والشركات الفلسطينية لتصدير منتجاتهم للدول العربية واجهت عدة صعوبات،ففي بعض الحالات كانت النتائج خسارة المزارع كبيرة ، وكان السبب في تأخير المنتجات في المعابر و الموانئ لإجراء الفحوصات النوعية والأمنية وعمليات الاتلاف المتعمدة وهذا بدوره يؤثر على المواد الطازجة المصدرة ومن الواضح انه عند تصدير المواد المجففة يكون تأثرها بإجراءات الإعاقة اقل بكثير إن لم يكن معدوم .

ومن المحاصيل الزراعية الممكن تجفيفها بكميات تجارية كبيرة على سبيل المثال :البلح ، البامية ، الملوخية ، الكزبرة ، الزعتر ، المرمية، البابونج وغيرها حيث إن هذه البضائع تعتبر سلعة مطلوبة ومنافسة في البلدان الأوربية ويمكن أيضا تجفيف التين والعنب وبعض أنواع الدراقيات لكن

عن ٢٢درجة مئوية والتجفيف الشمسي الذي نعنيه هنا ليس التجفيف التقليدي المعروف والذي يتم عن طريق نشر المواد المراد تجفيفها تحت أشعة الشمس المباشرة كما هو ممارس في تجفيف التين والعنب .

لكن المقصود هو التجفيف باستخدام المجففات الشمسية والتي تقوم على مبدأ تسخين الهواء باستخدام الطاقة الشمسية، ومن ثم إمرار الهواء الساخن على صواني خاصة منشور عليها المواد المراد تجفيفها وهنا يعمل الهواء الجاف على امتصاص الرطوبة من المواد الطازجة ويخرج الهواء المشبع إما عن طريق التهوية الطبيعية أو عن طريق مروحة شفط.

التجفيف الميكانيكي:

يقوم على نفس مبدا التجفيف الشمسي إلا أن الهواء يتم تسخينه بطريقة ميكانيكية(عن طريق الكهرباء أو أفران غاز) وهذه الطريقة تكلف اكثر من التجفيف الشمسي ويتم استخدامها بكثرة في المناطق التي تمتاز بانخفاض درجات الحرارة إضافة إلى أن هذه الطريقة تمتاز بإمكانية التحكم اكثر بدرجات حرارة الهواء الداخل إلى وحدة التجفيف عدا عن إمكانية تشغيل الوحدة على مدار الساعة، لكنه إذا أخذنا بعين الاعتبار أن غالبية المواد القابلة للتجفيف في الأراضي الفلسطينية تكون متوفرة في ظروف جوية مثالية لعملية التجفيف لذلك فان عملية التجفيف باستخدام المجففات الشمسية تشكل البديل الأمثل من جوانب اقتصادية ،وبيئية .

وتشير التجارب إلى أهمية التوازن بين ثلاثة عوامل أساسية تؤثر على سرعة التجفيف ونوعية المواد المجففة وهذه العوامل هي :

١. درجة حرارة الهواء.

٢. سرعة الهواء الداخل إلى الجهاز.

٣. معاملة المواد المراد تجفيفها .

وقد ثبت من التجارب التي أجريت على تجفيف العنب بالمجفف الشمسي أن درجة حرارة الهواء المثالية هي في حدود(٥٠–٦٠درجة مئوية) وسرعة الهواء الداخل هي في حدود (٠,٢٥– ٠,٥ م ث) كما إن معاملة المواد المراد تجفيفها لها دور أساسي على نوعية المواد المجففة وسرعة تجفيفها.



الحفظ بالتجفيف



مفهوم التجفيف :

تجفيف الأغذية هو خفض نسبة الرطوبة إلى حد معين تحت ظروف محددة من درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال مدة محددة مناسبة .

وعملية حفظ المواد الغذائية بواسطة التجفيف تقوم على تخفيض كمية الماء الموجود في الثمار لدرجة تجعل تركيز المواد الصلبة الذائبة (سكر ، أملاح ، حوامض .. الخ) عالي جدا وبذلك تكون المادة متزنة كيماويا وهذا بدوره يؤدى إلى وقف نشاطات الأحياء الدقيقة في المادةومن هنا لا بد من تجفيف المواد الطازجة بالدرجة الكافية من اجل ضمان عدم تلفها خلال التخزين وفي نفس الوقت فإن تجفيف المواد الطازجة اكثر من اللازم يكون سببا في فقدان نسبة كبيرة من القيمة الغذائية لهذه المواد، ويبرز هنا تساؤل عن كيفية تحديد مرحلة التجفيف المناسبة ؟ وللإجابة لابد من الإشارة أن ذلك يعتمد على ظروف التجفيف من درجات الحرارة والرطوبة والضغط إضافة إلى سرعة الهواء في تلك المنطقة، ويمكن التجفيف :-

- باستخدام الحرارة لطرد الرطوبة .
- باستخدام حرارة الإشعاع.
- باستخدام مجففات .

عمليا هناك طريقتان للتجفيف : أ. التجفيف الشمسي ب. التجفيف الميكانيكي.

التجفيف الشمسي :



يعتمد اعتمادا كليا على أشعة الشمس وبذلك تكون بلدان حوض البحر المتوسط ومنها فلسطين من المناطق المناسبة جدا للتجفيف الشمسي وإذا أخذنا مناطق الأغوار أو قطاع غزة فان أشعة الشمس تسطع غالبية اشهر السنة ودرجة الحرارة المتوسطة تزيد



ومن منتجات التسكير (العصائر – المربيات – المرملاد – الفواكه المسكرة – الشراب)

ثانيا: التجفيف

وهنا يقصد بتجفيف الفواكه والخضروات ، تخفيض الرطوبة إلى نسبة معينة تؤدى في النهاية إلى الحفظ لأطول فترة ممكنة .

ثالثا: التمليح

وهو إضافة نسبة من الملح إلى الخضراوات أو الألبان أوالأسماك بنسب مختلفة لحفظها لأطول فترة ممكنة .

رابعا: التبريد

ويقصد بالتبريد الوصول إلى درجة حرارة معينة تؤدى إلى حفظ الخ فترة من الوقت .

خامسا: التجميد

تجميد الفاكهة والخضروات إلى درجات تحت الصفر وحفظها إلى أطول وقت ممكن والغرض من هذه العملية هو استخدام الفاكهة والخضر في غير موسمها .

وفي هذا الكتاب سيتم التطرق إلى موضوع الحفظ بالتجفيف فقط.

فكرة عامة عن التصنيع الغذائي

ان التصنيع الغذائي موجود في كل بيت، فالأسر الفلسطينية تعتمد عليه وتبذل قصارى جهدها للقيام بعمليات التصنيع بما يتناسب مع الامكانيات الموجودة واستغلال الخامات في السوق المحلي.



وهنا يجب مراعاة بعض الأمور الهامة والحيوية في هذا المجال مثل صفات الجودة ومعاييرها وطرق قياسها التي تتمثل في الخواص الحسية والمعملية.

أولا: الخواص الحسية

و تعتمد على حواس الانسان مثل المظهر، اللزوجة، اللون، الملمس، القوام ، الرائحة و الطعم.

ثانيا: الخواص المعملية (غير الحسية)

ويتم تقدير القيمة الغذائية للمنتج والمواد المضافة سواء كانت ضارة مثل إضافة مواد حافظة غير مسموح بها أو مواد غير ضارة لزيادة الربح مثل إضافة الماء للألبان أو المواد المالئة أو إضافة السكر لصلصة البندورة لرفع التركيز (البركس) بدلاً من تخفيض نسبة الرطوبة.

ومن طرق التصنيع الغذائي المتبعة لحفظ الفواكه والخضروات لأطول فترة ممكنة

التسكير، التجفيف، التمليح، التبريد والتجميد.

ويتم اللجوء إلى طرق الحفظ السابقة في حالة وجود فائض من الانتاج وبأسعار مخفضة في المواسم.



أولا: التسكير

وهنا يقصد خلط الثمار بسكر السكروز ليصل تركيز السكر بها بعد تمام تحضيرها إلى(٦٠ -٦٨ ٪)



هو من الطرق التقليدية لحفظ الأغذية إلا أن هذه الطريقة ليست آمنة صحياً، لذلك كان من الضروري البحث عن طرق رخيصة و آمنة ألا وهي استغلال الطاقة الشمسية.

حيث يبلغ متوسط سطوع الشمس (٢٨٦٣ساعة / عام)موزعة على (٣١٠ / يوم) كما ويبلغ المتوسط اليومي لشدة الإشعاع الشمسي على السطح الأفقي حوالي (٢٢٢وات / المتر المربع) لذلك فقد تم تصميم جهاز يقوم بتسخين الهواء لتجفيف المنتجات الزراعية أهمها الفواكه والخضار والنباتات الطبية مثل (الزعتر والميرمية والبابونج) والملوخية والبامية والعنب .....الخ، وذلك بدلاً من نشر المنتجات في الهواء لمدة طويلة مما يعرض المنتج للتلوث.

ويعمل الجهاز على تخفيف المصاريف وزيادة دخل الأسرة من خلال زيادة الإنتاج، إضافة إلى إيجاد طرق بديلة من شأنها المحافظة على البيئة، من هنا فقد عمدنا إلى إخراج هذا الدليل ليكون عونا لكل من يرغب في التجفيف بالطريقة الصحيحة والسهلة، وبأسلوب سهل وبسيط ليتسنى للجميع الاستفادة منه.



مقدمة

تشكل الصناعات الزراعية في فلسطين قطاعا هاما في محيط التصنيع ، وقد زادت في الفترة الأخيرة المؤسسات المهتمة بالتصنيع الزراعي مما شجع بعض الشركات الاستثمارية والأفراد بالاهتمام بالتصنيع الزراعي بإقامة المصانع على احدث ما وصلت إليه التكنولوجيا ، واستغلال الخامات المتوفرة لديهم من الخضروات والفاكهه وقد كان للمرأة الفلسطينية دوراً رياديا في هذا المجال وفي حدود امكانياتها وقدراتها المتواضعة في القيام بالتصنيع المنزلي للمربيات والعصائر والمخللات ومنتجات الألبان ، وكان للدور الهام الذي قامت به أجهزة الإرشاد الزراعي ومراكز البحوث الزراعية والمؤسسات الحكومية والأهلية في التوعية والنهوض بالصناعات الريفية، كما كان للشركات الاستثمارية المتخصصة في التصنيع الزراعي الأثر الملموس في إيجاد فرص عمل لأبناء فلسطين وتوفير المنتج بأجود حالاته.

ومع تزايد التطور العلمي والتكنولوجي في المجالات المختلفة زاد الاهتمام بالقطاع الزراعي كقطاع اقتصادي هام ومن هنا بدأ الاهتمام بالتقنيات الحديثة في تطوير عمليات الإنتاج وحفظ الأغذية مستخدمين كافة أنواع الطرق والأساليب للحفظ.

ومن افضل هذه الطرق هي التبريد والتجميد والتجفيف إلا أنها تعكس مشكلة بيئية كبيرة وهي أن هذه الطريقة تعتمد بشكل أساسي على استخدام مصادر تقليدية للطاقة كالفحم والخشب ومشتقات البترول وما ينتج عن ذلك من انبعاث العديد من الغازات السامة كغاز ثاني أكسيد الكربون مما يساهم في عملية التغير المناخي والاضرار بجودة البيئة، كما أن تعريض المنتج مباشرة لأشعة الشمس



تمهيد

اجتمعت رغبة المهتمين بمراكز البحوث والاستشاريين والمهندسين الزراعيين في مجال التصنيع الزراعي في فلسطين لدفع وتنشيط صناعة التجفيف الشمسي، وذلك لما لها من الأهمية في دفع عملية التنمية ، إذ أن الصناعات الزراعية من أهم الصناعات التي يعتمد عليها الاقتصاد الوطني وكان لها الفضل الأكبر في توفير احتياجات الشعب من الأغذية برغم الزيادة الكبيرة في الاستهلاك بسبب التزايد المطرد في عدد السكان.

ولرفع معاناة الشعب يجب علينا تكثيف الجهود، وتحفيز الطاقات وتحمل المسؤولية لتكون أرضنا ارض الرخاء والعطاء .

شكر وتقدير

يشكر اتحاد لجان العمل
الزراعي (UAWC) المؤسسة الدولية
لتطوير المجتمع (CISP)
و (Regione Emilia-Romagna)
و (GRANAROLO DELL'EMILIA)
لما بذلوا من جهد في دعمهم الكامل وتبنيهم وتمويلهم لمشروع تجفيف المنتجات الزراعية بالطاقة الشمسية، حيث خصص هذا التمويل لتصميم وتنفيذ مجففات شمسية للمحاصيل الزراعية تتلائم وظروف قطاع غزة المناخية، وتوزيعها مع مستلزماتها على مجموعات من النساء في منطقة الجنوب، إضافة إلى توعية عدد كبير من المزارعات في هذا المضمار. آملين من الله عز وجل أن نوفق عبر استخدام هذه الطاقة النظيفة للمساهمة في التقليل من نسبة التلوث وحماية بيئتنا للأجيال القادمة.

مع الشكر الجزيل لكل من ساهم في إنجاح هذا العمل .

اتحاد لجان العمل الزراعي
وحدة المرأة

المحتويات

- الفهرس
- شكر وتقدير ٣
- تمهيد ٤
- المقدمة ٥
- فكرة عامة عن التصنيع ٨
- الحفظ بالتجفيف ١٠
- الجدوى الاقتصادية للتجفيف ١٢
- الأغذية المجففة ١٤
- القواعد العامة لتحضير المنتجات الزراعية ١٥
- بعض الأمثلة على تجفيف المنتجات الزراعية والغذائية ١٩
* تجفيف الفواكه ١٩
* تجفيف الخضراوات ٢٠
* تجفيف النباتات الطبية والعطرية ٢٢
* الملبن ٢٣
* قمر الدين ٢٣
- عناصر التجفيف والمجففات الشمسية ٢٥
- تصميم المجففات الشمسية للمحاصيل الزراعية ٢٦
- التصاميم المستخدمة..... ٢٦
- المجففات الشمسية للمحاصيل الزراعية ٢٦
- الظروف للمحاصيل الملائمة لقطاع غزة ٣٠
- شدة الطاقة الشمسية ٣٠
- اعتبارات التصميم ٣٠
- القواعد الأساسية لتخزين المواد المختلفة ٣١
- المراجع ٣٢









تقنية التجفيف الشمسي

إعـــداد

اتحاد لجان العمل الزراعي + CISP

غزة - فلسطين
2005م

تصميم جهاز التجفيف
دكتور خيري الجمل

تصميم الرسومات
جميل القيق

