

# مصانع تجفيف الخضروات

للمهندس الزراعى محمد على كساب

كبير الاختصاصيين فى مصالحة البساتين

تنجيه بلادنا فى الوقت الحاضر الى التصنيع ،  
والخضروات من مواد الغذاء الأساسية ولكن الحصول  
عليها فى جميع فصول السنة ليس ميسوراً دائماً ،  
وبعضها يتيسر وجوده ولكن بثمن مرتفع .  
لهذا رتب نشر هذا المقال باعتباره خطوياً رئيسية  
لإنشاء مصانع تجفيف الخضار فى مصر .

لوضع مشروع إنشاء مصنع لتجفيف الخضروات ( البطاطس والجزر والبصل  
والثوم وغيرها ) يجب أن ندرس مسألتين هامتين هما :

١ — رأس المال الثابت ، ويشمل تكاليف إنشاء المصنع وتأسيسه  
وهو موضوع هذا المقال .

٢ — رأس المال المتحرك، ويشمل النفقات اللازمة لإدارة المصنع بما فى ذلك  
أجور العمال والمواد الخام ومصاريف الإنتاج والتعبئة والمصاريف الثرية سواء  
أكان ذلك لتشغيل المصنع مدة معينة أو فصلاً معيناً أو طول السنة .

وإذا نظرنا إلى رأس المال المتحرك اللازم لتشغيل المصنع مدة تبلغ شهراً  
مثلاً وجدنا أنها فى الغالب تتعدى رأس المال الثابت الذى استنفد فى شراء  
الأرض وبناء المصنع وتزويده بالأجهزة اللازمة ، لهذا كان من الواجب علينا  
لتشغيل أى مصنع أن نراعى الاقتصاد فى نفقات تشغيل المصنع والعمل  
على الاستفادة من كل صغيرة وكبيرة ، والاتفاف بهبوط أسعار الخامات وانتخاب  
الأيدي العاملة ذات الكفاية والنشاط لضمن فى النهاية ربحاً معقولاً لرأس المال ،  
ولا يتأتى ذلك إلا عن طريق تشغيل المصنع بكل كفاية وإنتاج أقصى ما يمكن

إنتاجه بأقل النفقات . كما يجب أن يراعى فى تأسيس المصنع أن تكون قوة أجهزته وماكيناته متناسبة بعضها مع بعض من حيث قوة إنتاجها ، كما يجب تشغيلها فى وقت واحد دون أن يعترى نظام العمل ما يسبب انقطاع أحد أجزائه ، وعلى هذا يتسنى أن يكون العمل مستمراً والإنتاج متواصلاً .

مبادئ المصنع :

١ — يجب أن تكون تكاليف المصنع من حيث البناء غير مرتفعة ، وأن يراعى فيها التصميم الهندسى والاقتصاد الفنى على قدر الإمكان بحيث لا يؤثر ذلك على إنتاج المصنع .

٢ — يجب أن تكون المباني مستوفاة للشروط الصحية من حيث الإنارة والتهوية وتصريف المياه . ويراعى فى تصميمها الاحتفاظ بصحة العمال ، كما يراعى استيفائها لجميع الشروط والمواصفات التى تتطلبها الجهات الاختصاص كوسائل مكافحة الحريق ووسائل الأمن والمحافظة على حياة العمال وغير ذلك .

٣ — أن تراعى فيها الشروط الصناعية الفنية على أحدث الطرق وأهمها التشغيل بأقصى قوة للإنتاج وإخراج منتجات من الدرجة الأولى بأقل النفقات .

٤ — أن يكون المبنى مستطيل الشكل ، لأن ذلك يسهل وضع الماكينات ، ولإيجاد فراغ بينها يسمح بعدم التزاحم أثناء العمل فإن التزاحم مما يؤخر الإنتاج . وليس من الضرورى أن يكون المصنع بأكمله فى مبنى واحد بل يمكن أن تتعدد الأبنية مع مراعاة تقسيم أجزاء المصنع إلى وحدات متماسكة متجانسة بحيث توضع كل واحدة منها فى مبنى خاص .

٥ — أن يكون مبنى المصنع فى جهة توافر فيها الخامات والمواد الأولية والعمال ، أو قريبة من الوسط التجارى أو الزراعى الذى يتعامل فى الخامات التى ستلزم المصنع ، وفى حالة بناء المصنع فى وسط الأرض الزراعية المنزرعة بها الخضروات المطلوب تحفيظها ليس من الضرورى بناء مخزن للخضروات الخام يتسع لأكثر من اللازم لتشغيل المصنع يوماً واحداً كاملاً ، إذ يجب أن تجمع الخضروات كلها أريد ذلك ، وإذا كان المصنع مبنياً فى جهة تجارية بعيدة عن الأرض

الزراعية وجب أن يتسع للخضروات اللازمة للتشغيل في مدة لا تقل عن عشرة أيام إلا إذا كان مزوداً بمخازن للتبريد ، ففي هذه الحالة يمكن تخزين الخضروات مدداً أطول ، وأن يكون مبنى مخازن المنتجات مراعاة فيه قوة إنتاج المصنع وأن يخزن فيها إنتاج عشرة أيام على الأقل قبل تصريفها ، ويجب أن تتوفر في مخازن الخامات والإنتاج شروط الجفاف والتهوية وبعدها عن مصادر الروائح الكريهة أو الحشرات ، وأن تكون قريبة من أماكن التسليم والتسليم .

٦ — يراعى في مصانع التجفيف بوجه عام خصوصاً في حالة المجففات النفقية اتساع المكان الكافي لقيام المصنع بجميع عملياته ، إذ أن هذا المصنع يتطلب تروليات وطاولات كثيرة وأماكن للتشغيلها وتخزينها وتنظيفها ، ولهذا يفضل في حالة عدم اتساع المكان المخصص لبناء المصنع أن يكون المبنى مؤلفاً من عدة طبقات ، وأن يستغنى بالروافع الآتوماتيكية وغيرها عن العمال لنقل ورفع الخامات والمنتجات .

### الأجهزة والمكينات :

٧ — يراعى في اختيار الأجهزة والمكينات أن تكون حديثة الصنع على آخر طراز ، إذ أن كفاية المكينات ذات تأثير هام في تشغيل المصنع وفي الإقلال من العادم والمنتجات التالفة ، وبالتالي في خفض تكاليف الإنتاج ، وأن تراعى في اختيار المكينات صلاحيتها لنوع الخضروات المطلوب تشغيلها ، فالخضروات الدرنية كالبطاطس ، والجزرية كالجزر ، والورقية كالكرنب وغيره تختلف في درجة احتياجها إلى مكينات الغسل والتقشير والتقطيع والفرز وغيره من العمليات ، وأن يراعى في اختيار المكينات قوة تحملها طويلاً وسهولة تشغيلها وإصلاحها ونققات إدارتها وسرعة إنتاجها ورخصه . وفي حالة المصانع الكبيرة يجب أن تزود بأكثر من ماكينة أو وحدة بحسب أهميتها وما تسببه من العطل للمصنع في حالة وقوفها عن العمل بحيث يتسنى تشغيل المصنع في كل وقت مهما يحدث من عطل في المكينات .

وفيما يلي بيان ما يلزم من الأدوات والمكينات لمصنع تجفيف البطاطس وهي من الصناعات التي يرجى انتشارها إذا زادت زراعة البطاطس في مصر :

١ — ترد البطاطس في شلالات أو صناديق تفتح في مخزن الحامات أو تنقل بداخل المصنع بواسطة تروليات يدوية أو بواسطة حزام النقل فيمكن فرز البطاطس في هذه العملية واستبعاد التالف منها أو أداء هذه العملية بواسطة جهاز خاص .

٢ — يصب حزام النقل في جهاز الغسل بالنقع في حالة الخضروات الدرنية والجزيرية أو بواسطة ماكينة غسل بالمياه المضغوطة ، لأنها أوفى كثيراً بالفرض من حيث تنظيف الدرنات والجذور ، ومن حيث سرعتها في العمل وقلة كميات المياه التي تستهلكها في الغسل . ويراعى في ماكينة الغسل أن تكون مزودة بمصيدة للرمال التي تتخلف عن غسل البطاطس لكي يمنع انسداد أنابيب ماكينة الغسل وعطّلها عن العمل ، ويراعى أن تكون ماكينة الغسل في مستوى سطحي أعلى من مستوى ماكينة التقشير حتى يمكنها أن تجذب البطاطس بطريقة أتم وناطقة .

٣ — تقشر البطاطس مباشرة بعد غسلها بواسطة ماكينة التقشير ، وفي حالة التقشير بالماء الساخن تمر البطاطس مباشرة إلى ماكينة غسل بالضغط العالي لإزالة قشرة البطاطس السائبة ، وفي حالة التقشير بماكينة التقشير المجهزة بجهاز الكشط يجب تدريج البطاطس حسب أحجامها . ولم يتوصل حتى الآن لإيجاد جهاز للتقشير أو طريقة مرضية له ، ومن الطرق المستعملة في التقشير ما يأتي :

١ — جهاز التقشير بالغمر في محلول الصودا الكاوية الساخنة .

٢ — جهاز التقشير بالغمر في محلول ملحي ساخن .

٣ — جهاز التقشير بالعرض على بخار الماء ثم الغسل بالماء البارد المضغوط .

٤ — جهاز التقشير بالعرض على هب أو حرارة بطريق الاشعاع ويشفع ذلك بالكشط .

٥ — جهاز الكمحت .

ويشترط في استعمال جهاز التقشير مراعاة الاقلال من العادم وإخراج الناتج

في حالة مقبولة لا تحتاج إلى إعادة التوضيب ، وعدم استخدام الأيدي العاملة الكثيرة ، وكفاية جهاز التشهير عامل مهم جداً في تحديد نفقات الإنتاج .

٤ — التوضيب : تتم عملية التوضيب على حزام خاص ومن ذلك عدة نماذج .

٥ — التقطيع : يلاحظ أن يكون التقطيع مناسباً ليتم التجفيف بسرعة مناسبة وألا يتخلف عن عملية التقطيع عادم أو تالف .

٦ — التبييض بالسلق أو البخار : يمكن القيام بهذه العملية بوضع الخضروات المقطعة على طاوولات في حجرة خاصة ، أو في معقم أو على حزام متحرك أو ثابت ، ولهذا يجب أن تكون الطاوولات من خشب أو معدن يتحمل الحرارة والبخار ، كما يمكن وضع الخضروات بمفردها على حزام ثابت أو متحرك ، والحزام في هذه الحالة يكون من معدن مشقب .

وفي حالة الخضروات التي تكون عرضة للتلف بعد تبييضها كالكرنب يجب إجراء عملية التبييض والخضروات على طاوولاتها . وفي حالة الخضروات المسكبة الصغيرة كالجزر لا يستعمل جهاز التبييض ذو الحزام المشقب ، حتى لا تلتصق القطع بالثقوب ولا يمكن استخراجها . ونشر القطع على الحزام أو الطاوولات يكون اتوماتيكياً أو باليد .

٧ — التجفيف : يتم في مجففات حرارية يختلف نوعها وحجمها وطريقة تشغيلها باختلاف المصنع . كما أن سعة المجفف تختلف باختلاف نوع الخضروات المجففة وتصميم المجفف ونوعه وقوة الحرارة المستخدمة في التجفيف ، ونظام تمرير الهواء وقوته . ويتأثر اختيار المجفف بعدد الأيدي العاملة التي تعمل في تشغيله . ففي حالة المجفف ذي الحجرة أو ذي الطاوولات الثابتة مثلاً يحتاج في تشغيله إلى أيدي عاملة كثيرة ، في حين أن استخدام المجفف ذي الحزام الثابت أو المتحرك لا يحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة ، وليس ذلك فقط في الأيدي العاملة اللازمة لتشغيل المجفف ، بل أيضاً في اللازمة لرص الطاوولات وتنظيفها وغسلها وإصلاحها وتخزينها في حين أن تنظيف الحزام في حالة المجفف ذي الحزام يعتبر عملية أوماتيكية . وعلى ذلك فاستخدام المجفف ذي الحزام المتحرك يقلل كثيراً من نفقات الأيدي العاملة

في المصنع وبالتالي يخفض من تكاليف الإنتاج أو يزيد من الأرباح . واختيار نوع من المجففات على نوع آخر يتوقف على عدة عوامل أهمها :

- (١) الكفاية الفنية لنوع المجفف .
- (٢) توفر الأدوات والخامات اللازمة لإنشاء وصيانة نوع المجفف .
- (٣) نوع الخضروات ونوع الناتج .
- (٤) قوة إنتاج المصنع .
- (٥) قوة الأيدي العاملة وكفايتها الفنية .

وتكاليف المجفف ليست هي تكاليف إنشائه ، بل تكاليف صيانته وصيانة ملحقاته أيضاً ، فإن كفايته تتوقف على الاعتناء بصيانته وإصلاحه .

وكيفية رص القطع أو الخضروات على الطاومات أو على حزام المجفف تتوقف عليها إلى حد كبير المدة اللازمة للتجفيف ، ونفقات تشغيل المجفف كما يتوقف عليها نوع الناتج من حيث تجانس تجفيفه .

٨ — التعبئة : يجب أن تتم التعبئة في مكان خاص مقفل بعيد عن رطوبة المصنع وأبجراته وروائحهم ، ويحسن أن يكون المكان مجهزاً بجهاز امتصاص الرطوبة من الهواء حتى لا تتعرض الخضروات المجففة لامتصاص الرطوبة أثناء تعبئتها ، ويجب فرز الخضروات المجففة قبل تعبئتها وفصل الاتربة والفضلات المختلفة عن التجفيف . وإذا أريد طحن الناتج كافي حالة البصل والثوم وجب أن تعمم عملية الطحن أولاً ، ويجب أن يتم ذلك في مكان جاف جداً حتى لا يتكتل مسحوق الخضر المطحونة وتكون التعبئة في أوعية لا تنفذ إليها الرطوبة أو الهواء .