د- تجفيف وتبريد المنتجات : يتم استخدام عملية التجفيف عند ارتفاع المحتوى الرطوبي للمنتجات أكثر من 18% وبسبب ارتفاع درجات الحرارة المستخدمة بالتجفيف يتم تبريد المنتجات الناتجة .

هـ - تدريج وتصنيف المنتجات : تمرر المنتجات عبر عدد من أجهزة العزل والتدريج أهمها الغرابيل ومناضد العزل بالجاذبية .

و- عملية الطحن : يستعمل الجريش الناتج لإنتاج الطحين أو الجريش الناعم حسب الاستعمالات ويتم ذلك بعدة مراحل بواسطة الرولات المسننة أو الملساء، أما عند طحن حبوب الذرة الصفراء الكاملة فتستعمل 16 مرحلة من الكسر والتنعيم .

بعض منتجات الطحن الجاف للذرة الصفراء Dry milling products

1- جريش أو كسرة الذرة الصفراء Corn Grits وهو يستعمل بعد غليه كغذاء في أمريكا

2- جريش معامل التخمير Brewer Grits وهو المستعمل في معامل التخمير والتقطير لإنتاج الكحول والبيرة .

3- رقائق الذرة الصفراء Corn Flakes وهي عبارة عن منتجات لجريش الذرة الصفراء الخشن والمطبوخ بالرولات وأحياناً تحمص بالزيت مع بعض المضافات من مواد الطعم والنكهة ومنها تنتج أغذية الإفطار الجاهزة

4- كسبة الذرة الصفراء Corn meal وتستعمل في إنتاج فطائر وخبز وكيك الذرة

5- طحين الذرة الصفراء Corn flour وهو أنعم منتجات الذرة ويستعمل في إنتاج خلطات الفطائر والخبز وكمواد رابطة binder في معامل تصنيع الصوصج واللحوم المفرومة ، وفي الأغذية الجاهزة وفي المكسيك تستعمل لإنتاج التورتيلا Tortilla وهي عبارة عن شرائح لعجينة كروية الشكل من طحين الذرة مضغوطة ، تطبخ على سطح ساخن .

ثانيا- تصنيع الذرة بالطريقة الطرية Wet milling : وهي طريقة مهمة لتصنيع النشا بالدرجة الرئيسية ثم المنتجات العرضية كالزيت ومسحوق الذرة الصفراء وغيرها .. وتتضمن الطريقة

أ- عملية استلام وتنظيف الذرة الصفراء .. وهدفها .....

ب- عملية النقع Soaking ; Steeping وهدفها :

1- تطرية الحبوب لغرض الطحن .

2- تسهيل عملية عزل البروتين عن حبيبات النشا .

3- إزالة المواد الذائبة .

ليست عملية النقع مجرد غمر الحبوب في الماء فحسب بل هي تحتاج إلى توازن في كمية الماء ودرجة الحرارة وتركيز ثاني أوكسيد الكبريت SO2 وكمية كافية من بكتريا حامض

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تصنيع الشعير Barley processing

يوجد الشعير على نوعين : مجموعة الشعير ذات أصناف الستة صفوف واسمها العلمي Hordeum vulgare والمجموعة الثانية : مجموعة الشعير ذات الصفين وهي Hordeum distichum (مجموعة الأصناف ذات الأربعة صفوف غير شائعة) .

أهمية محصول الشعير :

يعد الشعير من المحاصيل الحبوبية المهمة وهو يأتي بالأهمية بعد محصول الحنطة والرز والذرة . ويدخل الشعير في الصناعات الغذائية وغيرها .

تركيب حبة الشعير Structure of Barley Kernel

تعتبر حبوب الشعير من الحبوب المغلفة Covered حيث تلتصق العصيفات الداخلية في السنبلة الى جسم البذرة وهناك أصناف تكون عارية البذور Naked or hull-less barley .. يشبه الشكل الخارجي للنبات باقي أصناف العائلة النجيلية ، إلا إن تركيب السنابل يختلف جزئياً حيث تجلس في كل سنبيلة ثلاث زهيرات فأن كانت جميع الزهيرات مخصبة – أي مكونة للبذور – فأن السنبلة تعطي ستة صفوف ويكون الشعير من نوع ذي الستة صفوف ، أما أذا كانت الزهيرات الجانبية عقيمة والوسطى فقط مخصبة فأن السنبلة ستظهر صفين من الحبوب ويكون الشعير من نوع ذي صفين .

لون بذور الشعير المغطى يتراوح بين ألوان الأبيض والأسود والأحمر والبنفسجي والأزرق .. المركبات الكيمياوية لحبة الشعير يمكن إجمالها كالآتي :- النشا : 63-65 ، السكروز : 1-2 ، سكريات أخرى : 2-3 ، بروتين (N x 6.25) : 8-13 ، الرماد : 2-2.5 مواد أخرى : 5-6 .

تقييم نوعية الشعير Barley Grain Quality

يدرج الشعير وفقاً للأسس العامة لتدرج الحبوب إلا أن درجة تصنيع الحبوب (ارتفاع كثافتها) وقلة تضررها (كالتشقق والتكسر وسقوط القشور والإنبات) تعطي أهمية خاصة في تقييم الحبوب لأغراض تصنيع المولت ، حيث لا تقل نسبة الإنبات من 95% .. من العوامل الأخرى المهمة في التقييم : نسبة اختلاط الأصناف ودرجة الإصابة بالأعفان ووجود المبيدات وسمك ولون قشرة الحبوب ونسبة المحتوى البروتيني والكالسيوم .

أن الاهتمام بالمحتوى البروتيني في الشعير يعود إلى أهمية ذلك في صناعة المولت حيث : أن ارتفاع نسبة البروتين يؤدي إلى أطالة فترة تحلل النشا وتصنيع المولت مما يزيد في نسبة الفقد لطول العمليات الحيوية التي تستنزف الكثير من مكونات الحبة ، كما أن الحبوب ذات البروتين العالي لا تتحول كل محتوياتها النشوية مقارنة بالمنخفضة في نسبة بروتينها ، كما أن نوعية المالت تكون أفضل عند تخفيض نسبة البروتين .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

استعمالات الشعير Barley Uses

يمكن اختصار استعمالات الشعير كالآتي : يستعمل الشعير كعلف للماشية والدواجن ، كما تستعمل أيضاً المنتجات العرضية لتصنيع الشعير في الصناعات الأخرى كعلف أيضاً.
ويطحن الشعير لتحضير بعض أنواع أغذية الأطفال وأغذية متخصصة . كما يستعمل طحين الشعير في بعض الصناعات الغذائية ويصنع الحساء من حبوب الشعير المقشرة أو المجروشة .
ويصنع المولت والكحول وبعض الكيمباويات والمشروبات الكحولية وغير الكحولية .

تصنيع المولت ومكوناته : Malting Process & Malt Composition

تعود كلمة مولت إلى الكلمة الإنكليزية Malt واستعلمت في بعض المصادر بهذه اللفظة (مولت) في حين استعملت مصادر أخرى لفظة (مالت) .
وأقترن إنتاج المولت بحبوب الشعير لارتفاع النشاط الأنزيمي فيها أثناء التنبيت ، وتستعمل باقي أنواع الحبوب أذا توفرت هذه الصفة أو كانت أسعارها مناسبة .

وتتضمن عمليات تصنيع المولت ما يلي :

1- تجفيف حبوب الشعير المرتفعة الرطوبة ليمكن خزنها بأمان .
2- تنظيف الحبوب Cleaning ; Screening لتخليصها من المواد الغريبة والشوائب وغيرها وهذه تؤثر على نوعية المولت الناتج .
3- تخزن الحبوب حديثة الإنتاج التي تكون في حالة سبات وفترة الخزن هذه مهمة لإكمال نضجها الفسلجي .
4- مرحلة نقع الحبوب Steeping .
5- مرحلة التجفيف من الماء (التنشيف) Drainage
6- مرحلة الإنبات والتهوية .
7- تجفيف الحبوب المنبتة أي حبوب المولت وتكسير استطالاتها الجذرية .

وتلخص بعض المصادر هذه العمليات إلى ثلاث هي : النقع والتنبيت والتجفيف .. حيث يتم نقع حبوب الشعير النظيفة بالماء البارد (12-10 م°) لمدة 2-3 أيام اعتماداً على درجة الحرارة والتهوية حيث ترتفع نسبة الرطوبة في هذه المرحلة إلى 44-46 % .. وخلال هذه الفترة ، يتم تبديل الماء المستعمل للنقع .. وفي هذه المرحلة تتم تنجز العمليات الأولية لنمو الجنين . وبعد وصول الحبوب إلى هذه المرحلة يتم تنشيف الماء من الحبوب وتترك لمدة 6-12 يوماً لإكمال تنبيتها .
إن صفات المولت الناتج تتأثر بظروف عملية الترطيب ودرجة الحرارة وطول فترة التنبيت وطبيعة التجفيف ..
في مرحلة تنبيت البذور ، يتم حفظها على درجة حرارة10-12م° ورطوبة نسبية لا تقل عن 95% مع التقليب المستمر للحبوب بقصد التهوية .. ويتم تجفيف البذور وذلك عندما يكون طول أجزاء الجنين النامي(Sporuts) وهي الرويشة والجذير Acropires حوالي 75-100% من طول بذرة الشعير ..

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إن ظروف عملية تجفيف الحبوب المنبتة تعتمد على نوعية المولت المطلوبة ،فإذا كان الهدف هو إنتاج المولت النشط الذي يستفاد منه في تصنيع محسنات الخبز –أي ذو نشاط إنزيمي عال – يتم تجفيف الحبوب على درجات حرارة منخفضة نسبياً 50 م° .. وترتفع درجة حرارة التجفيف تدريجياً لإيقاف فعل الإنزيمات دون قتلها وإعطاء الحبوب بعض الدرجة من التحميص لتحسين الطعم والنكهة وذلك في حالات الأخرى من منتجات المولت وتسمى هذه المرحلة Kilning & Curing . إلا إن ارتفاع درجة حرارة التحميص تؤدي إلى زيادة اللون البني بسبب تفاعلات ميلارد Millard reactions كما تتأثر النكهة والطعم .

استعمالات المولت ومنتجات تصنيعية العرضية

1- تصنيع المشروبات الكحولية وخاصة البيرة ، والمواد العرضية لعمليات التصنيع تستعمل كعلف .
2- يستعمل المولت ذو النشاط الإنزيمي كمحسن في صناعة الخبز .
3- يستعمل عصير المولت Malt Syrup أو طحين المولت في صناعة الحلويات والمعجنات والخبز وبعض الصناعات النسيجية . ويستعمل في بعض الصناعات الدوائية مثل Laxatives(الملينات) كما يستعمل في تركيب بعض أدوية الأطفال المستعملة كشراب لمعالجة السعال .
4- يستعمل المولت في تصنيع أغذية الأطفال وأغذية الإفطار وخلطات المثلجات وتصنيع الخل والخميرة .
5- بقايا جذيرات الحبوب أجنة المولت تستعمل في صناعة العلف لارتفاع نسب البروتين فيها .

صناعات الشعير الأخرى Other industries of barley

يصنع من الشعير المنتجات التالية : Pearly barley : وهي بذور الشعير التي أزيلت منها قشورها الخارجية ، Barley groats : وهو جريش الشعير وكسرته بعد تخليصه من القشور ، Barley flakes : وهي رقائق الشعير المضغوطة وتصنع البذور بعد التخلص من قشورها وألياقها ثم ضغطها بين اسطوانات باستخدام الحرارة والبخار ، Barley flour : وهو طحين الشعير يصنع بطريقة مشابهة لتصنيع طحين الحنطة . ويستعمل طحين الشعير في صناعة الخبز ولا يمكن استعمال نسب عالية منه لأنه يعرقل نفاشية المنتوج لعدم احتواءه على الكلوتين ، إضافة إلى افتقاره للون الأبيض المرغوب .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner