

به نام حضرت دوست

اصول تبدیل و نگهداری گیاهان زراعی

نگارنده: مهندس فاطمه خنیده

۹۸-۹۹

- مقدمه
- تاریخچه
- اهمیت و تنوع رشته های صنایع غذایی
- رشته های گروه علوم و صنایع غذایی
- غذا و کشاورزی
- کشاورزی پایدار
- بحران تامین غذا
- میزان تقاضای محصولات کشاورزی

مقدمه



- صنعت غذا، به مفهوم کلیه عملیات کشت، برداشت، فرآوری و بسته بندی محصولات زراعی و باغی؛ زادآوری، پرواربندی، ذبح، صید و فرآوری دام، طیور و ماهیان خوراکی؛ می باشد. صنعت غذا شامل خود کشاورزی و دامپروری نیز می باشد.
- مفهوم صنعت غذا بیشتر با فرآوری خوراک اشتباه گرفته می شود.

تاریخچه

- علوم و صنایع غذایی به مجموعه ای از علوم و فنون اطلاق می شود که **کیفیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی محصولات کشاورزی** اعم از باغی، زراعی، دامی و دریایی را از لحاظ **تبدیل و نگهداری** مورد توجه قرار داده و **امور جمع آوری، فرآوری، تبدیل، فرمولاسیون، نگهداری، کنترل کیفیت و حمل و نقل** آنها را مورد بررسی قرار می دهد. کارشناسان این رشته قادرند باتکیه برمعلومات و اندوخته های علمی خود اداره واحدهای صنایع غذایی را بعهدہ گرفته و در برنامه ریزی و ایجاد واحدهای تولیدی صنایع غذایی در مناطق کشت و صنعت کمک نموده، در امور آموزشی و تحقیقاتی همکاری نموده و به عنوان مسئول فنی، مسئول آزمایشگاه و مدیرتولید و کنترل کیفی کارخانه های صنایع غذایی انجام وظیفه نمایند.

• کلمه **کنسرو** سازی از لغت یونانی **Conservar** به معنی حفظ کردن مشتق شده است. به طور کلی کنسرو کردن در صنایع غذایی عبارت است از ایجاد شرایطی که بتوان تحت آن شرایط محصول موردنظر را برای مدت‌های طولانی حفظ نمود.

• این روش در سال‌های ۱۷۹۰ که دولت فرانسه با سایر کشورهای اروپایی در حال جنگ بود توسط یک نفر فرانسوی به نام نیکلا آپر ابداع گردید، در آن زمان ناپلئون برای تغذیه سربازان خود با مشکلات زیادی مواجه بود و نیاز به غذاهای مناسبی داشت که بدون شرایط خاص قابل نگهداری باشند، وی جایزه‌ای به مبلغ ۱۲۰۰۰ فرانک برای کسی که این مشکل را حل کند اختصاص داد.

• وی در سال ۱۸۰۴ اولین کنسروهای خود را که در ظروف شیشه‌ای بسته‌بندی کرده و در آب جوش دما داده بود بر روی ملوانان یک کشتی و طی یک مسافرت دریایی آزموده و پس از اطمینان از کار خود و سلامت کنسروها گزارشی در این زمینه به چاپ رساند و در سال ۱۸۰۹ آن را با نمونه کنسروها به موسسه صنایع ملی فرانسه ارائه نمود. این موسسه کنسروهای آپر را بررسی و پس از ۸ ماه ادعای او را در مورد سالم ماندن محتوی شیشه تایید نمود و نمونه‌های کنسرو را برای مطالعه بیشتر به آکادمی علوم فرانسه فرستاد.

• **پاستور** دانشمند بزرگ فرانسوی، مطالعاتی را در این زمینه انجام داد و ثابت کرد که نقش اصلی به عهده اثر دما بر روی میکروارگانیسم‌ها است. او برای اثبات ادعای خود تعدادی از کنسروهای آماده شده قبلی را در هوای آزاد شهر، تعدادی را در خارج از شهر و تعدادی را در ارتفاعات مناطق کوهستانی باز کرده و به حال خود گذاشت و به این نتیجه رسید که کنسروهایی که در معرض هوای آلوده شهر قرار گرفته بودند زودتر و آن‌هایی که در ارتفاعات و در معرض هوای سالم‌تری باز شده بودند دیرتر از همه فاسد شدند.

• به تدریج ظروف لعابی به جای ظروف شیشه‌ای که به علت شکنندگی، کاربرد آن‌ها با مشکلاتی مواجه بود متداول گردید و پس از آن ظروف حلبی که قبلاً در سال ۱۸۱۰ توسط Peter Durant در آلمان ساخته شده بود به کار گرفته شدند.





اهمیت و تنوع رشته های صنایع غذایی

- نیاز روز افزون جامعه به غذا و رشد بی رویه جمعیت و کاهش منابع غذایی، یکی از مهمترین مسائلی است که توجه دولتمردان، اندیشمندان و محققان را به خود معطوف داشته است. در این راستا، لزوم استفاده بهینه از منابع غذایی موجود و به کارگیری روشهای مطلوب نگه داری و جلوگیری از ضایعات بی رویه محصولات کشاورزی، تامین منابع جدید غذایی، بسته بندی مناسب به منظور حفظ و بهبود کیفیت محصولات و ...، از جمله مواردی است که اهمیت آن بر هیچ کس پوشیده نیست.
- علاوه بر این، رشد و توسعه جوامع و پیشرفت علوم و صنعت، سبب پیدایش عادات و سبک های نوین غذایی شده، به گونه ای که نیاز به تنوع محصولات و پیدایش فرآورده های جدید غذایی و کمک غذایی به شکل روز افزونی احساس می گردد. بدین سبب رابطه مستقیم رشته صنایع غذایی با سلامت مردم و توجه خاص دولت و مردم به کمیت و کیفیت غذایی جامعه و ایجاد کارخانجات جدید صنایع غذایی و ...، همگی دلایل بارزی هستند که اهمیت این رشته تحصیلی را نشان می دهند.



رشته های گروه علوم و صنایع غذایی

- ۱- رشته مواد غذایی: شامل نانوائی، میکروبیولوژی صنعتی و کشاورزی، کنسروسازی، خشکبار، سردخانه، بسته بندی و بازاریابی
- ۲- لبنیات سازی: شامل صنایع شیر و فرآورده های شیر و مارگارین سازی
- ۳- مواد استخراجی: شامل قندسازی، تهیه سیلو برای دامداری، چای، توتون، الیاف نباتی
- ۴- صنایع تخمیری: شامل تقطیر و الکل کشی، سرکه سازی و تهیه مایه ها



غذا و کشاورزی

- به دلیل رشد قابل ملاحظه جمعیت کشور طی دو دهه گذشته، تقاضای غذا به صورت فزاینده‌ای افزایش یافته و تأمین استقلال و امنیت غذایی جامعه را به صورت مسئله‌ای اساسی مطرح ساخته است. از سوی دیگر در حال حاضر ایجاد اشتغال، توسعه پایدار و حفظ محیط زیست از مهمترین چالش‌های اقتصادی - اجتماعی کشور به شمار می‌آیند.





کشاورزی پایدار

- کشاورزی به‌عنوان مهمترین روش تأمین غذای انسان، ساختمان و عمل اکوسیستم‌های طبیعی را به شدت تغییر داده است. بهره‌برداری انسان از منابع طبیعی همواره به‌صورت یک‌جانبه و بی‌رویه بوده و بهره‌برداری از این منابع بدون رعایت جنبه‌های حفاظتی آن و تنها براساس تأمین منافع کوتاه‌مدت انجام می‌گیرد. رشد فزاینده جمعیت و بحران کمبود غذا، سبب بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع طبیعی و در نتیجه برهم خوردن توازن بیولوژیکی بوده‌است. مصرف بی‌رویه مواد شیمیائی نیز در کشاورزی، سبب بروز مشکلات زیست‌محیطی گوناگونی شده است.
- کشاورزی پایدار (Sustainable Agriculture) به مدیریت صحیح منابع کشاورزی اطلاق می‌گردد که در جهت رفع نیازهای درحال تغییر بشر به کار برده شود و در عین حال منابع طبیعی و نیز کیفیت محیط زیست را حفظ کرده و حتی بهبود بخشد. کشاورزی پایدار سودمند و مستمر، متکی بر حفظ منابع طبیعی است. این شیوه کشاورزی، اقتصادی‌ترین و در عین حال سودمندترین نحوه استفاده از انرژی و تبدیل آن به محصولات کشاورزی، بدون تخریب حاصل‌خیزی خاک و کیفیت محیط زیست می‌باشد.



- تأمین نیازهای غذایی و الیاف انسان
- افزایش کیفیت محیطی و منابع طبیعی براساس اقتصاد کشاورزی
- کارآمدترین روش استفاده از منابع تجدیدشدنی و منابع کشاورزی و ترکیب چرخه‌ها و کنترل‌های طبیعی بیولوژیکی
- پایداری حیات اقتصادی عملکردهای کشاورزی
- افزایش کیفیت زندگی برای کشاورزان و به‌طور کلی جامعه





بحران تامین غذا

- در حال حاضر عرضه غذا در جهان به یک بحران در کشاورزی تبدیل شده است. برخی از دلایل ایجاد چنین پدیده‌های عبارتند از:
- الف) رشد جمعیت و درآمد سرانه در کشورهای تازه صنعتی شده و کشورهای پرجمعیت و نیز وضعیت نگران کننده کشورهای کم درآمد (که عمدتاً با کمبود غذا روبه‌رو هستند) موجب افزایش تقاضای غذا و افزون شدن آن بر عرضه جهانی غذا گردیده و بر موجودی و قیمت‌های جاری مواد غذایی تأثیر گذاشته است.
- ب) میزان عرضه و قیمت‌های جاری مواد غذایی در حدی است که شمار زیادی از مردم فقیر از رژیم‌های غذایی مناسبی برخوردار نیستند.
- ج) باوجود پیشرفت‌های فناوری طی چند دهه گذشته که توانست محدودیت‌های عرضه را برطرف نماید و تولید اقلام مهم غذایی را افزایش دهد، اما این فناوری‌ها با شرایط تولید تمامی محصولات سازگار نبوده‌اند. بعلاوه درمورد برخی کالاهای اساسی، فناوری‌های تولید، محصول را به حد تولید بالقوه نزدیک کرده است (مقارن با دور نخست انقلاب سبز در آسیا). بدین ترتیب از طریق فناوری‌های موجود امکان رشد تولید و بهره‌وری کاهش یافته است.





میزان تقاضای محصولات کشاورزی



ترکیبات مواد غذایی

۷ گروه اصلی مواد غذایی وجود دارد که عبارتند از:

۱- آب

۲- کربوهیدرات ها (ساکاریدها)

۳- پروتئین ها

۴- چربی ها (تری گلیسریدها)

۵- مواد معدنی

۶- ویتامین ها

۷- فیبر (سلولز)

این گروه ها را می توان به دو زیر گروه درشت مغذی ها (macronutrients) و ریز مغذی ها (micronutrients) تقسیم کرد.

درشت مغذی ها به مقادیر نسبتا زیاد و ریز مغذی ها به مقادیر کمتر مورد نیاز هستند.

درشت مغذی ها از کربوهیدرات ها، چربی ها، فیبر، پروتئین ها و آب تشکیل می شوند و سایر گروه های غذایی ، ریز مغذی ها را تشکیل می دهند.

درشت مغذی ها (به استثنای فیبر و آب) انرژی تولید می کنند که بر حسب کیلوکالری ذکر می شود.

کیلوکالری اغلب به شکل (کالری) (Calories) و با حرف (C) بزرگ نوشته می شود تا با کالری کوچک افتراق داده شود.

کربوهیدرات ها ۴ کیلوکالری انرژی بر حسب هر گرم و چربی ها ۹ کیلو کالری بر حسب هر گرم تولید می کنند. ویتامین ها، مواد معدنی، فیبر و آب انرژی تولید نمی کنند ولی به دلایل دیگر برای بدن ضروری هستند.

آب



- در بین همه موادی که برای ادامه حیات گیاهان ضروری هستند، آب از نظر مقدار بیش از سایر مواد مورد احتیاج گیاهان است. آب در سراسر پیکره گیاه از آبی که در خاک اطراف ریشه هاست تا بخار آب موجود در اطاقک زیر روزنه های هوایی برگها، وجود دارد. سطح تبخیر سلولهای مزوفیل برگ نشانگر قطع ارتباط و پیوستگی آب داخل گیاه و بخار آب موجود در هوا است. هر یک از سلولهای فعال و در حال رشد گیاهان است. سرعت رشد گیاهان عالی نسبت به کمبود آب در خاک خیلی سریعتر عکس العمل نشان می دهد. مقدار آب قابل استفاده برای ریشه گیاهان و نیز مقدار بخار آب موجود در هوا، از مهمترین عوامل اکولوژیکی هستند که در توزیع و پراکندگی گونه های مختلف گیاهان عالی در سطح کره زمین تاثیر دارند.

- مقدار آب اکثر سلولها و بافتهای گیاهان عالی بیش از ۸۰ درصد وزن تر آنها است. مقدار آب موجود در برخی سلولهای در حال رشد ممکن است تا حدود ۹۰ درصد و بیشتر نیز برسد ولی در دانه های در حال خواب (**دورمانت**) و نیز شکوفه، مقدار آب ممکن است ۱۰ درصد و یا کمتر باشد.

وظایف و اعمال آب در گیاهان

• اهمیت آب در حیات گیاهان عالی را با شمردن برخی از وظایف و تاثیرهای آن در گیاهان می توان بخوبی نشان داد:

۱- آب جز عمده و تشکیل دهنده پروتوپلاسم است.

۲- آب حلالی است که عناصر غذایی معدنی در آن محلول می شود و از طریق آن وارد گیاه می شوند. همچنین ، آب حلالی است که به وسیله آن مواد غذایی معدنی از یک محل در داخل یک سلول به محل دیگر در همان سلول و نیز از یک سلول به سلول دیگر و از یک بافت به بافت دیگر و بالاخره از یک اندام به اندام دیگر منتقل می شوند.

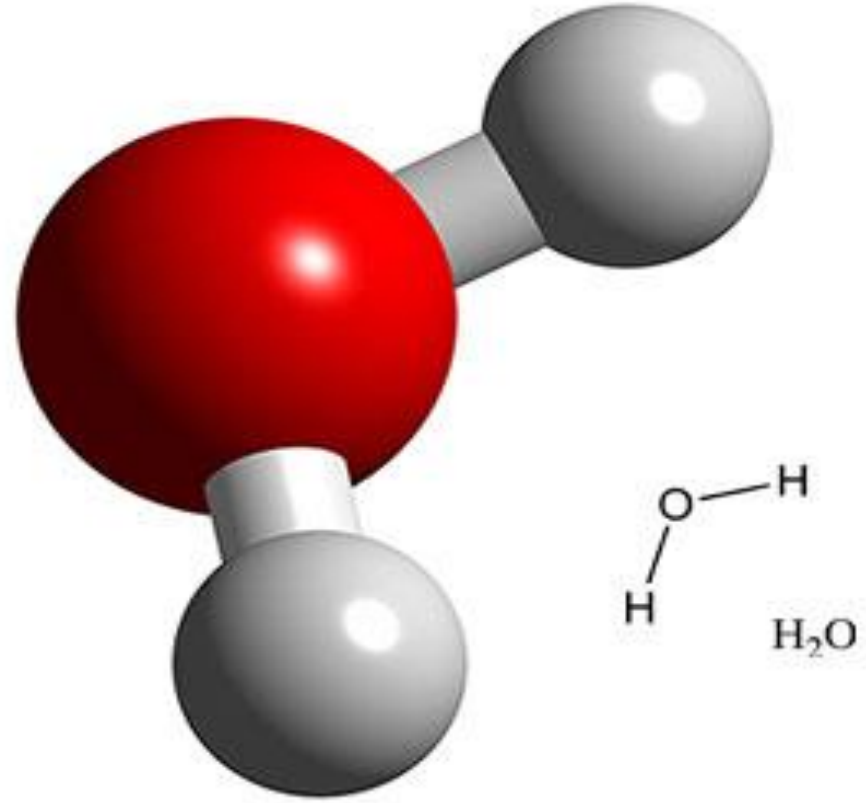
۳- آب محیطی است که در آن بسیاری واکنشهای متابولیکی انجام می شوند.

۴- آب یک ماده فعل و انفعال کننده در بسیاری از واکنشهای متابولیکی (مانند برخی از واکنشهای چرخه کربس است.

ساختمان و خواص آب

- ما می توانیم این بحث را با مطالعه چگونگی ساختمان آب و خواص مهم آب شروع کنیم . این امر می تواند مبنایی برای شناخت مکانیسم های مختلف انتقال آب از خاک به گیاه و از آن طریق به اتمسفر باشد.
- خاصیت قطبی بودن مولکولهای آب ، باعث به وجود آمدن جاذبه قوی بین مولکولی می گردد که پیوند هیدروژنی نامیده می شود.
- مولکول آب دارای یک اتم اکسیژن است که با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانس دارد. دو پیوند H-O با هم یک زاویه ۱۰۵ تشکیل می دهند. چون خاصیت الکترونگاتیوی اتم اکسیژن بیشتر از هیدروژن است بنابراین تمایل اکسیژن به جذب الکترونها پیوند کووالانس، بیشتر است . این امر باعث به وجود آمدن بار منفی جزئی در سمت اکسیژن و نیز بار مثبت جزئی در سمت هر هیدروژن می شود.

- این بارهای جزئی برابرند و باعث می شوند که مولکول آب هیچ گونه بار خاصی نداشته باشد. جاذبه الکترواستاتیکی بین مولکولهای آب به عنوان پیوند هیدروژنی معروف بوده و عامل تعدادی از خواص فیزیکی غیر طبیعی آب می باشد . پیوند هیدروژنی بین مولکولهای آب باعث قوام بخشیدن به محلولهای آبی می گردد.



مولکول آب

خواص فیزیکی و شیمیایی آب

- آب مایع ماده ای بی رنگ ، بی بو، بی مزه و شدیداً غیر قابل تراکم و فشردگی است و دارای خواص بی مانندی است . یکی از این خواص نحوه یخ زدن آب است. آب ، هنگامی که یخ می زند منبسط می شوند، در حالی که تقریباً همه مواد دیگر به هنگام سرد شدن و یخ زدن منقبض می شوند. حجم یک قطعه یخ به وزن معین ، حدود ۹ درصد بیشتر از حجم آب مایع هم وزن آن است . بنابراین ، یخ تراکم کمتری نسبت به آب مایع دارد و در نتیجه در آب به حالت شناور قرار می گیرد . این پدیده به علت آن است که مولکولهای آب تا اندازه ای متلاشی می شود و مولکولهای آب قسمتی از فضاهای خالی را اشغال می کنند.

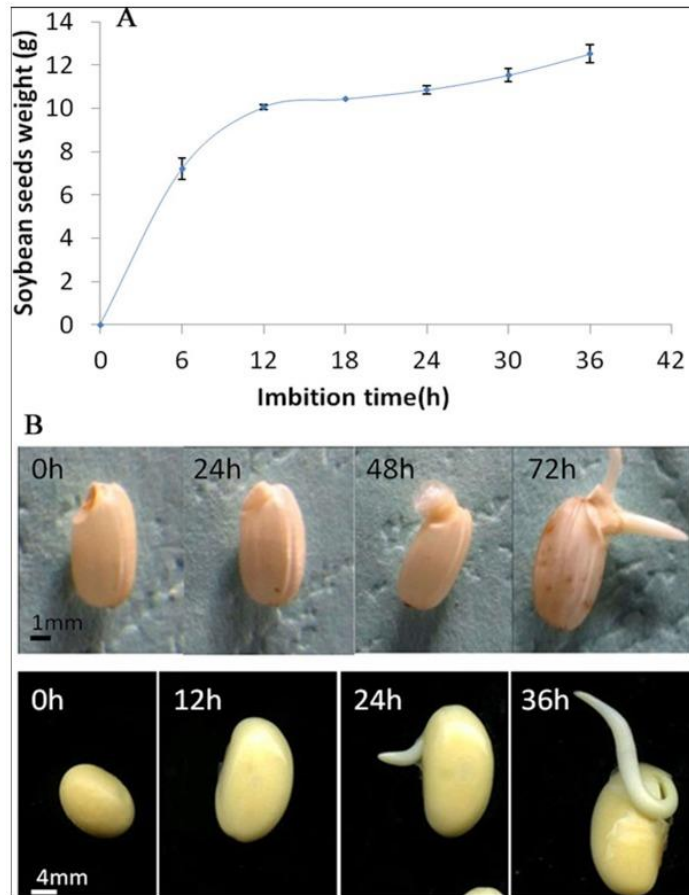
آماس (Imbibition) اسمز (Osmosis)

- برای فیزیولوژیست های گیاهی تمایز قایل شدن بین دو مرحله حرکت آب به داخل سلولهای گیاهی امری متداول است . این دو مرحله عبارتند از مرحله آماس (تورم) و دیگری مرحله اسمز . هر دو مرحله مثالهایی از انتقال غیر فعال هستند. در برخی موارد اشاره شده است که حداقل قسمتی از مرحله حرکت آب به داخل سلولهای گیاهی ممکن است انتقال فعال باشد (کالوکس، ۱۹۷۲) البته هیچ گونه دلیل قانع کننده ای در مورد این که برای انتقال فعال آب در عرض غشاهای پروتوپلاسمی احتمالا یک پمپ متابولیکی وجود دارد در دست نیست.

آماس (بر اثر جذب آب)

- آماس یا تورم به جذب عمقی و سطحی آب به وسیله اجزا و مواد غیر محلول جامد و آب دوست تشکیل دهنده پروتوپلاسم و دیواره سلولی گفته می شود . آب بر اثر انتشار و عمل لوله های موئینه ، به مواد مزبور نفوذ می کند. جهت حرکت آب از یک ناحیه، با پتانسیل آب بیشتر به ناحیه دیگر با پتانسیل آب کمتر است.



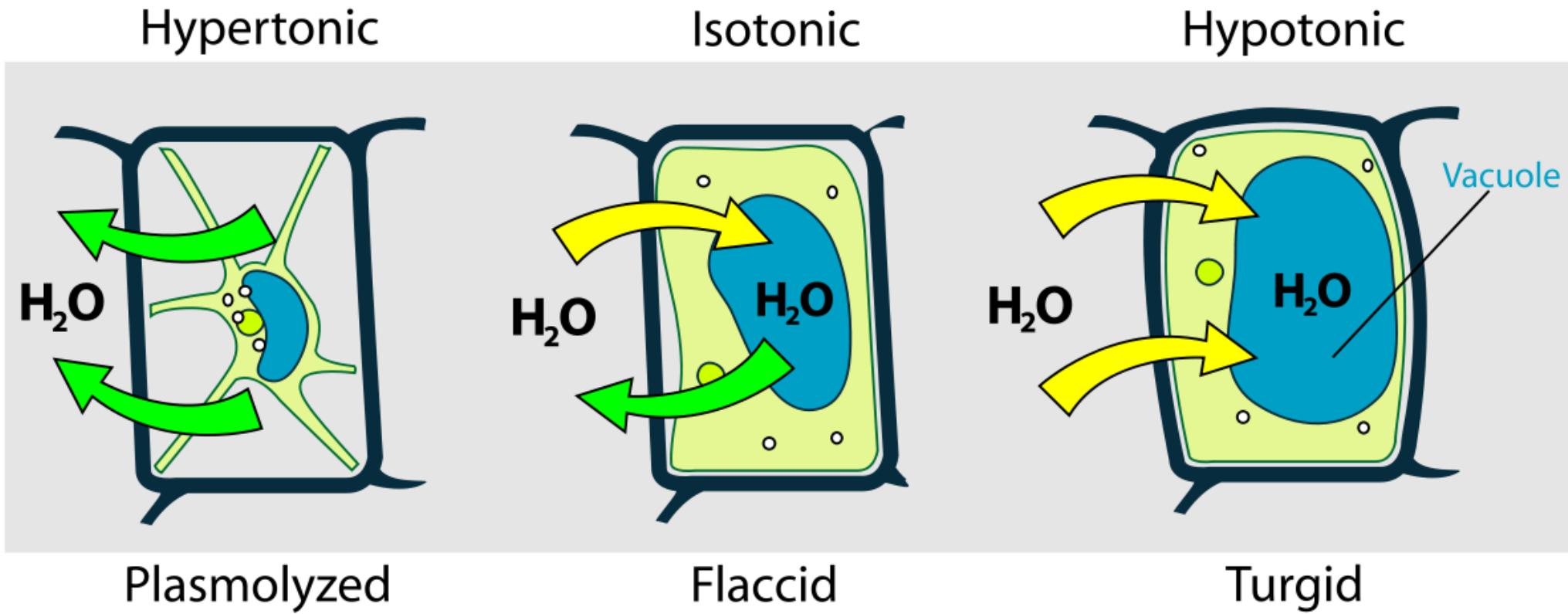


• آماس عبارت از مرحله ای است که تنها هنگامی انجام می شود که مواد جامد گیاهی (مانند چوب خشک، دانه های خشک شده زنده یا مرده) با آب تماس حاصل کنند. در مورد دانه های خشک زنده، هنگامی که دانه ها را به منظور رویش با آب مرطوب کنند، عمل آماس بر اثر جذب آب در طی چند ساعت اولیه انجام می شود و سپس آب از طریق عمل اسمز جذب می شود.

A) water absorption curve during soybean seed germination; B) images of rice and soybean seeds during germination. Bars are 1 mm in rice images and 4 mm in soybean images.

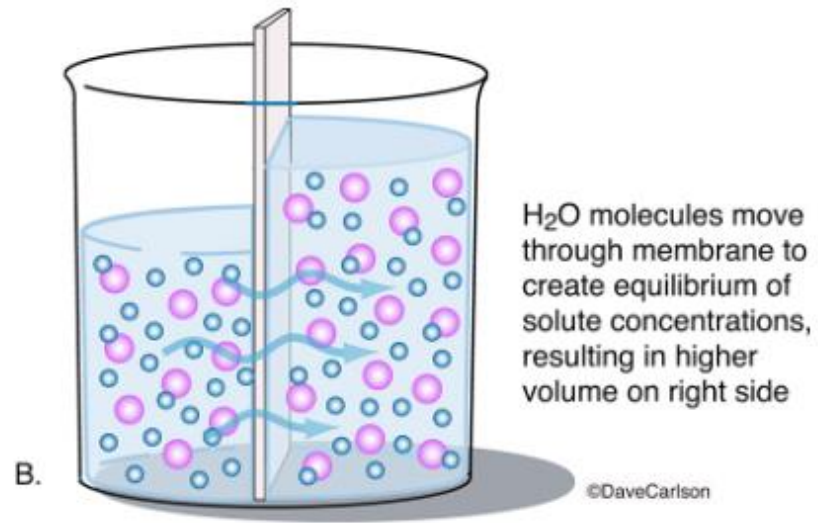
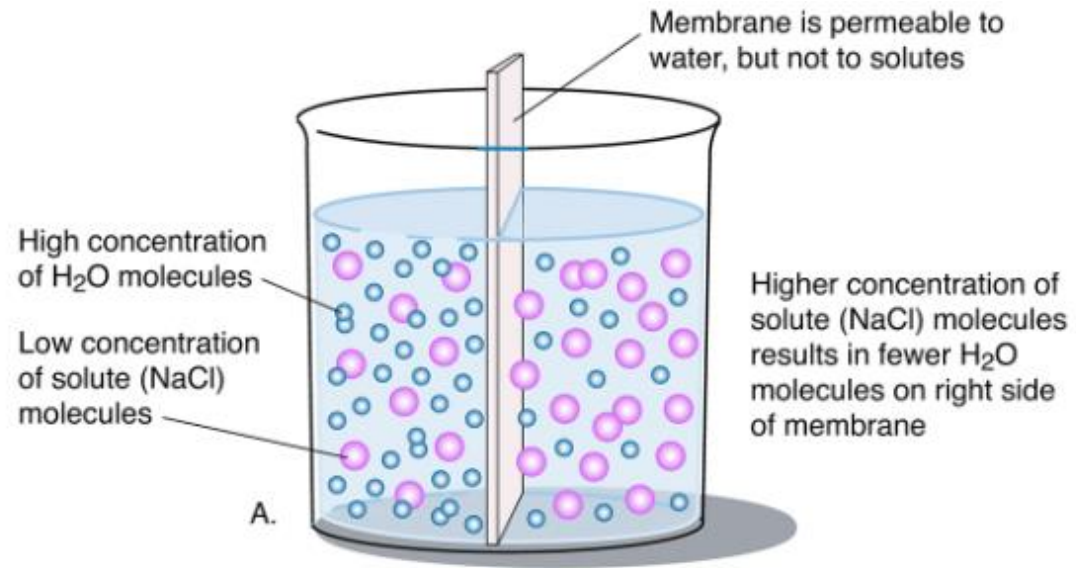
اسمز

- عمل اسمز به حرکت و عبور آب از یک غشای نیمه نفوذ پذیر که دو محلول را جدا می کند گفته می شود. در این جا نیز جهت حرکت آب از ناحیه با پتانسیل آب بیشتر به ناحیه دیگر با پتانسیل آب کمتر است و یک غشای نیمه نفوذ پذیر که نسبت به عبور مواد مختلف از آن قابلیت نفوذ نسبی دارد به مولکولهای آب اجازه می دهد که از آن عبور کنند ولی برای عبور مواد محلول غیر قابل نفوذ است. همه غشاهای پروتوپلاسمی دارای قابلیت نفوذ نسبی هستند. گرچه اصطلاح "نیمه نفوذ پذیر" در اغلب کتابها برای اسمز به کار برده می شود ولی ترجیح داده می شود به جای آن از اصطلاح "قابلیت نفوذ نسبی" استفاده شود. اصطلاح "غشای نیمه نفوذ پذیر" اولین بار توسط شیمیدان هلندی به نام وانت هوف به کار برده شد. نامبرده با استفاده از عمل اسمز برخی از خواص محلولهای رقیق را مطالعه کرد و به منظور ایجاد یک غشای نیمه نفوذپذیر که تنها نسبت به نفوذ و عبور یکی از مواد موجود در یک محلول (شامل مخلوطی از چند ماده)، از آن قابل نفوذ و نسبت به عبور سایر مواد از آن کاملاً غیر قابل نفوذ باشد تحقیقاتی انجام داد. چنین غشایی احتمالاً در سیستمهای زنده وجود ندارد.



- برای نشان دادن اسمز آب خالص در درون یک ظرف ریخته می شود و یک محلول غلیظ مانند محلول ساکارز را در داخل یک کیسه که دارای غشا نیمه نفوذ پذیر است می ریزیم، غشا مزبور نسبت به آب نفوذ پذیر و نسبت به ساکارز غیر قابل نفوذ است. از یک ورقه سلوفان می توان به عنوان غشا استفاده کرد.

- در شروع آزمایش محلول داخل غشای سلوفان در داخل آب ظرف فرو برده می شود(این سیستم یک اسمومتر نامیده می شود). چون پتانسیل شیمیایی آب در آب خالص درون ظرف بیشتر از پتانسیل شیمیایی آب در محلول ساکارز است، در نتیجه آب به طور خود بخود از غشا (که دارای قابلیت نفوذ نسبی است) عبور می کند و وارد محلول ساکارز می شود.

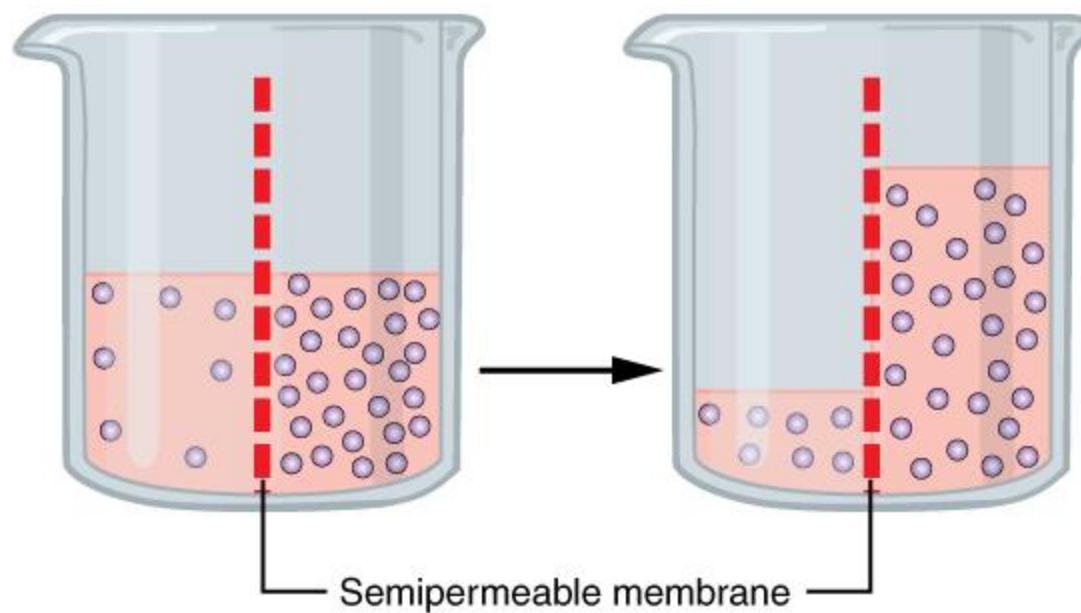


OSMOSIS

اهمیت اسمز

- اهمیت عمل اسمز در جذب آب به وسیله سلولهای گیاهان عالی را نمی توان انکار کرد. با توجه به این که ۷۰ درصد (و یا بیشتر) آب موجود در یک سلول زنده و بالغ گیاهی عبارت از آب موجود در واکوئل است و نیز آن که ، این آب به وسیله عمل اسمز از غشای پلازما و غشای واکوئل(تونوپلاست) و لایه پروتوپلاسم موجود بین دو غشای مزبور عبور می کند ، آشکارتر می شود که عمل اسمز دارای اثر کمی خیلی بیشتر و مهمتری در جذب آب به وسیله سلولهای گیاهی است تا عمل آماس.

- علاوه بر تاثیر آن در انتقال آب به داخل سلولهای گیاهی ، عمل اسمز اهمیت ویژه ای در برخی آزمایشهای تجربی فیزیولوژی گیاهی دارد . مثلا پدیده پلاسمولیز بستگی به اسمز دارد و یا استخراج اندامکهای سلولی (مانند میتوکندریها) از سلولهای گیاهی بستگی به حذف و توقف عمل اسمز دارد.



اهمیت اسمز

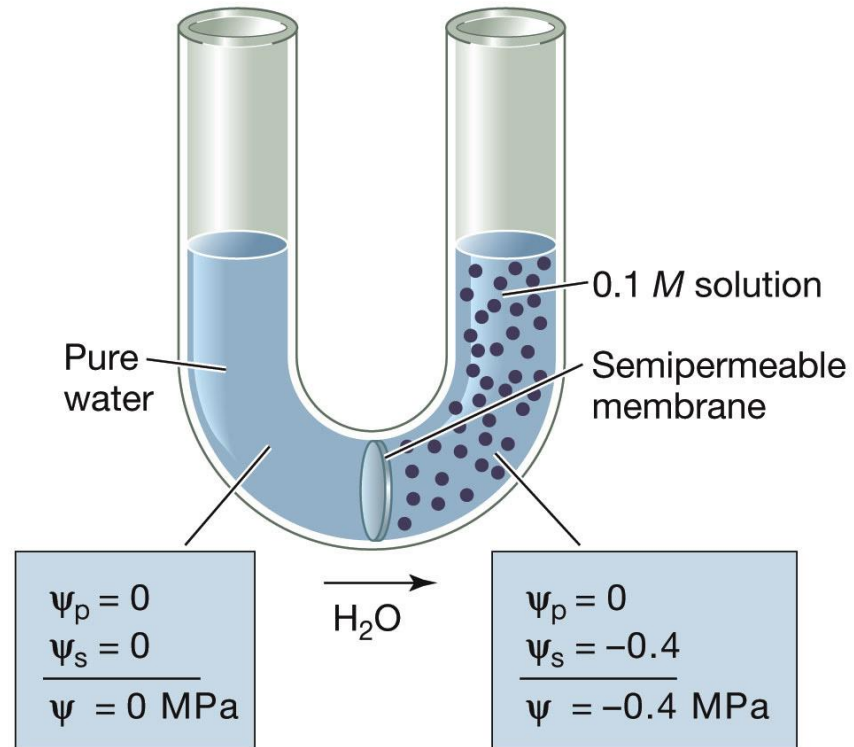
- اگر اندامکهای سلولی در مراحل خروج آنها از سلولها ، در محلولهای خیلی رقیق و یا آب مقطر قرار گیرند خواهند ترکید . زیرا ورود سریع آب بر اثر اسمز ، به داخل این اندامکها منجر به افزایش حجم آنها و پاره شدن غشای خارجی آنها خواهد شد. برای جلوگیری و به حداقل رساندن این گونه آسیبها ، مواد محلول که دارای اثر فیزیولوژیکی نامطلوب نباشند (مانند ساکارز) عمدا به محیط مایعی که مراحل استخراج اندامک ها در آن انجام می شود ، اضافه می کنند تا پتانسیل شیمیایی آب در محیط استخراج ، تقریبا برابر با پتانسیل شیمیایی آب در پروتوپلاسم زنده سلولها که اندامکها در آن قرار دارند ، بشود.

پتانسیل آب (Ψ)

- پتانسیل آب برای فیزیولوژیستهای گیاهی یک وسیله مناسب برای تشخیص و سنجش مقدار دقیق آب در سلولها و بافتهای گیاهی است. هرچه پتانسیل آب یک سلول یا یک بافت کمتر باشد توانایی جذب آب در آن سلول یا بافت بیشتر است. برعکس هرچه پتانسیل آب یک بافت بیشتر باشد توانایی آن بافت در تامین آب برای سلولها و بافتهای (مجاور) بیشتر است. به این ترتیب پتانسیل آب برای اندازه گیری مقدار کمبود آب و تشنگی بافتها و سلولهای گیاهی مورد استفاده قرار می گیرد.
- پتانسیل آب بوته های بیابانی در شرایط کم آبی و خشکی ممکن است خیلی کم و در حدود ۳۰- تا ۶۰- بار باشد. پتانسیل های آب کمتری (حدود ۱۰۰- بار) نیز در مورد گیاهان مزبور گزارش شده است. دانه های گیاهی زنده که در هوا خشک شده اند نیز دارای پتانسیل آب خیلی کم در حدود ۶۰- تا ۱۰۰- بار هستند. حتی ممکن است پتانسیل های آب کمتر از ۱۰۰- بار نیز داشته باشند که بستگی به میزان خشکی دانه ها و نیز گونه گیاه دارد.

Water Potential, Solute Potential, and Pressure Potentials

(A)

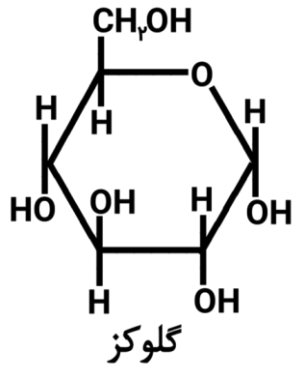


LIFE 9e, Figure 35.2 (Part 1)

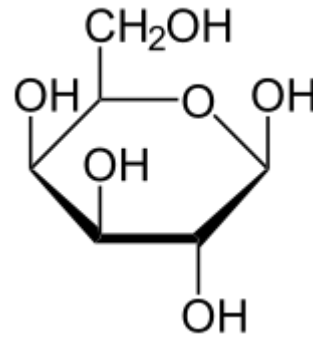
© 2011 Sinauer Associates, Inc.

کربوهیدرات ها

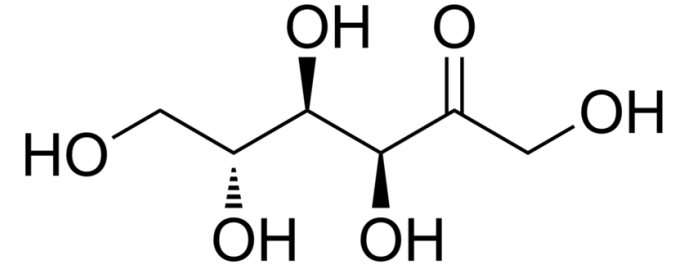
- مولکول کربوهیدرات و چربی از اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل می شوند.
- کربوهیدرات ها ممکن است به صورت مونومرهای ساده (گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز) یا پلیمرهای بزرگ پلی ساکاریدها (نشاسته) باشند.
- چربی ها، تری گلیسریدها هستند که از مونومرهای مختلف اسید چرب متصل به گلیسرول ساخته شده اند.
- بعضی از اسیدهای چرب و نه همه آنها، ضروری اند. مولکول های پروتئین حاوی اتم های نیتروژن به اضافه ی عناصری از کربوهیدرات ها و چربی ها هستند.
- مونومرهای نیتروژن دار پروتئین، موسوم به اسیدهای آمینه ، علاوه بر متابولیسم انرژی، نقش های متعددی ایفا می کنند و هنگامی که به عنوان سوخت به کار می روند، با آزاد کردن نیتروژن، بار آن را ب کلیه ها تحمیل می نمایند.



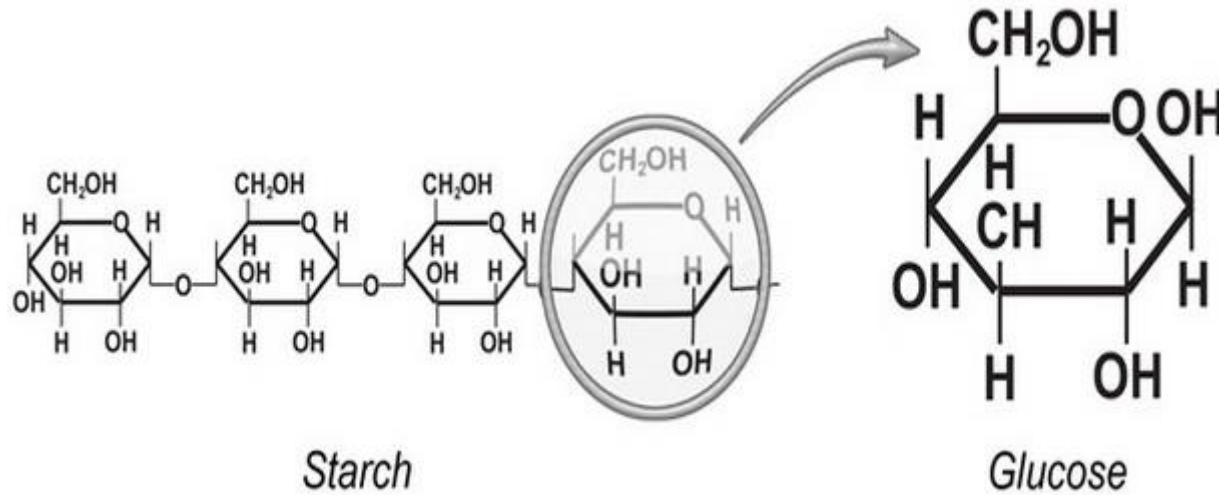
Glucose



Beta-D-Galactopyranose



D-fructose



- بعضی از اسید آمینه ها هم مانند برخی اسیدهای چرب، برای بدن ضروری اند.
- سایر ریز مغذی ها که در طبقه بندی مزبور در نظر گرفته نشده اند، آنتی اکسیدان ها و مواد شیمیایی گیاهی (phytochemicals) هستند.
- اکثر غذاها حاوی مخلوط بعضی از تمام گروه های غذایی هستند. بعضی از مواد غذایی به طور منظم و برخی دیگر با دفعات کمتری باید به بدن برسند.

- کربوهیدرات ها بر حسب سرعت هضم و جذب قند (ساده) یا (پیچیده) نامیده می شوند.
- کربوهیدرات های ساده از میوه ها، لبنیات و قند و شکر به دست می آیند و کربوهیدرات های پیچیده (پلی ساکاریدها) در نان تهیه شده از غلات کامل ، برنج، انواع رشته، سبزیجات نشاسته ای و حبوبات یافت می شوند.
- کربوهیدرات های پیچیده و بعضی از کربوهیدرات های ساده، دارای ویتامین ها، مواد معدنی و فیبر هستند.

پروتئین ها

- پروتئین از واژه‌ای یونانی گرفته شده و به معنای نخست است. علت این نام‌گذاری آن است که پروتئین را نخستین و مهم‌ترین بخش یک موجود زنده تشخیص داده‌اند. یاخته‌ها انواع گوناگون دارند، و هر نوعی پروتئین ویژه خود را دارد. پروتئین‌ها از ترکیبات موادی به‌نام آمینو - اسیدها پدید آمده‌اند. بیش از ۲۱ نوع آمینو - اسید وجود دارد. در همه آمینو - اسیدها ماده شیمیایی «نیتروژن» به اضافه «کربن»، «ئیدروژن» و «اکسیژن» یافت می‌شود.
- آمینو - اسیدهای مختلف از راه‌های گوناگونی با هم ترکیب می‌شوند، و در نتیجه انواع مختلف پروتئین‌ها را پدید می‌آوردند.

متابولیسم اسیدهای آمینه

• اسیدهای آمینه شکل نهایی متابولیسم پروتئین ها هستند، قابل انتشار بوده و شامل مواد ساده ای است که مصارف مختلفی دارند:

(الف) ذخیره موقتی در بافت ها

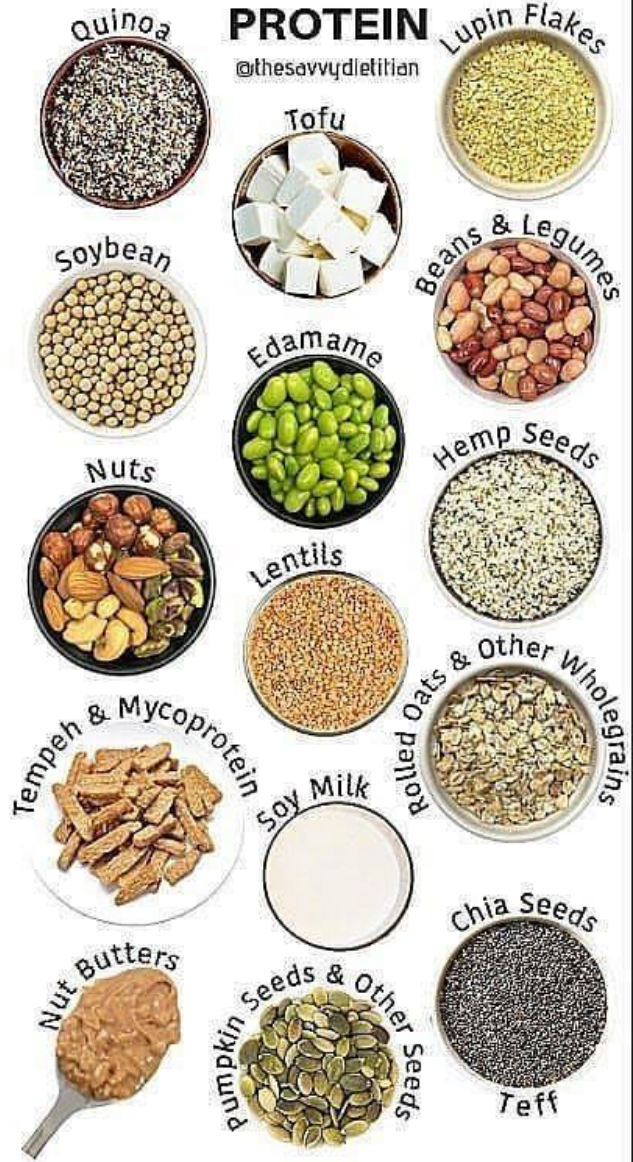
(ب) سنتز پروتئین ها: با اسیدهای آمینه بافتهای مختلف، پروتئین ها سنتز می شوند.

(ج) دز آمیناسیون – ترانس آمیناسیون: با سوختن اسید آمینه، بعد از آنکه اسید آمینه عامل آمینی (NH_2) را از دست داد، یک اسید چرب باقی می ماند که حدوداً ۹۰ درصد انرژی موجود در اسید آمینه را در بر می گیرد و در زمان کمبود انرژی یا مصرف بیش از حد پروتئین، اسید آمینه پس از دست دادن ازت خود می سوزد. همچنین اسیدهای آمینه در بدن با جا به جا کردن ازت (ترانس آمیناسیون) به یکدیگر تبدیل می شوند.

PLANT SOURCES OF

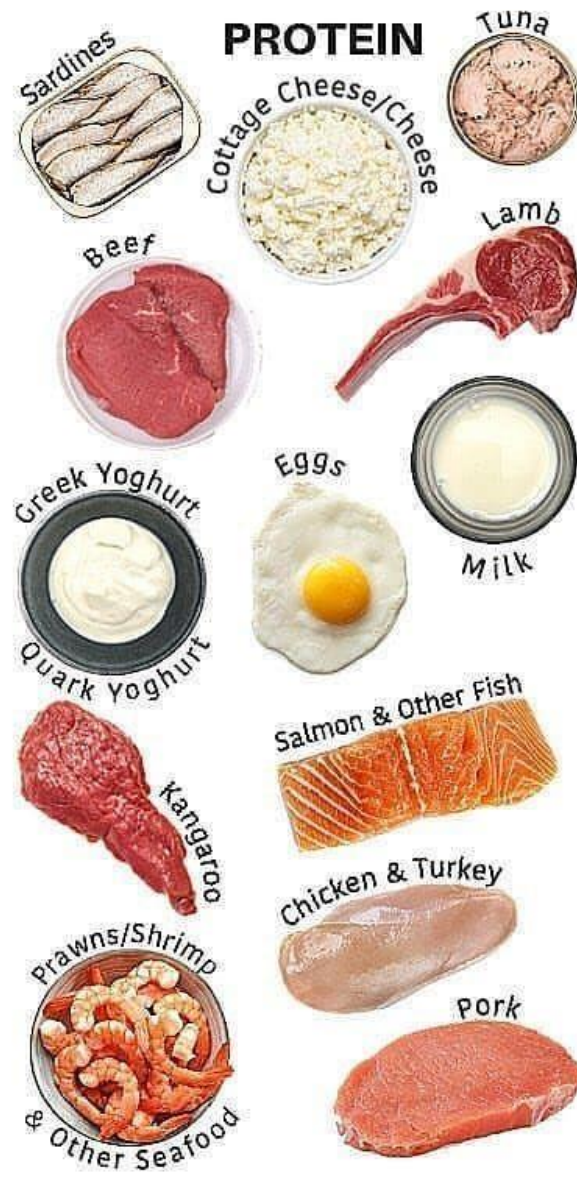
PROTEIN

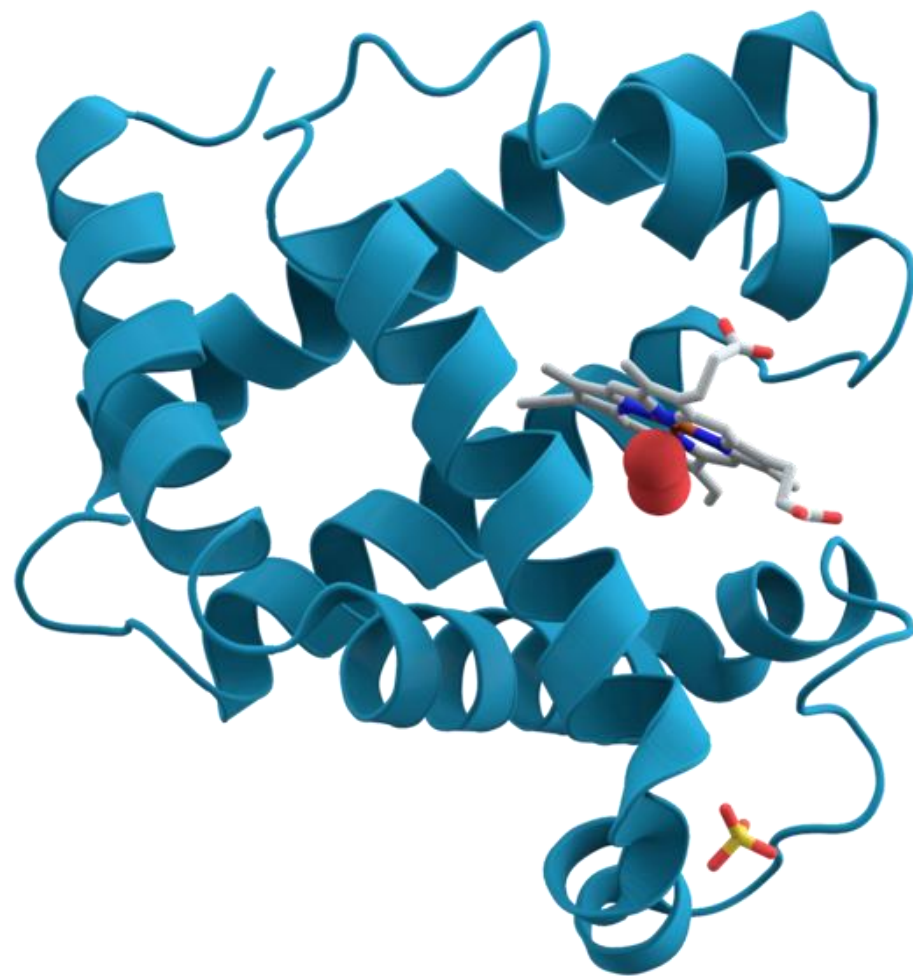
@thesavvydietitian



ANIMAL SOURCES OF

PROTEIN



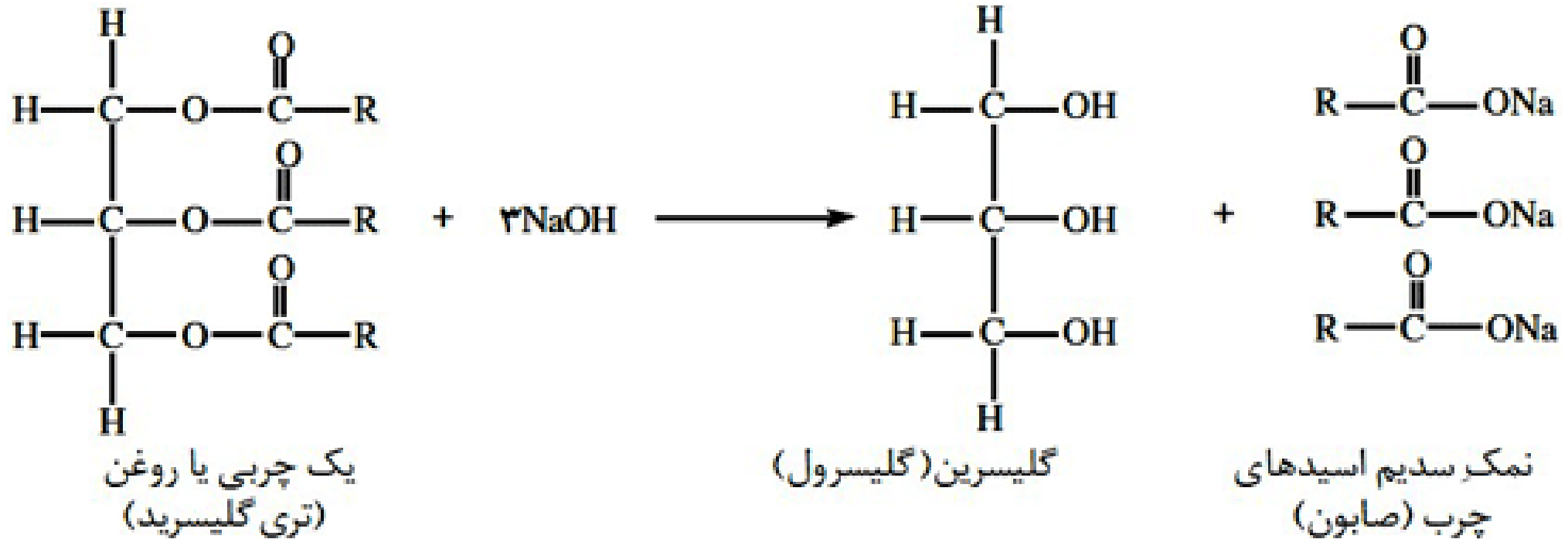


نمایشی سه‌بعدی از ساختار میوگلوبین، که در آن مارپیچ‌های آلفا به صورت رنگی نشان داده شده‌اند. این پروتئین نخستین پروتئینی بوده ساختار آن توسط بلورنگاری پرتو ایکس تعیین شد.

چربی ها (تری گلیسریدها)

- لیپیدها ترکیباتی هستند که منشا گیاهی یا جانوری دارند و در حلالهای غیرقطبی از قبیل بنزن، اتر و دی سولفید کربن قابل حل می باشند. بنابراین لیپیدها دسته از مواد غیرمتجانس می باشند که خاصیت محلولیت مشترک دارند ولی الزاما از نظر شیمیایی شبیه نیستند. این دسته از چربی های خنثی (که خود شامل چربی و روغن می باشند) فسفولیپیدها، ترین ها، استروئیدها، موم ها و تعدادی ترکیبات دیگر می باشند.
- چربی ها با روغن ها از این نظر تفاوت دارند که چربی ها در درجه حرارت عادی جامد ولی روغن ها مایعند. چربی ها در گیاهانی از قبیل ذرت، سوژا، نارگیل، بادام زمینی، گلرنگ و دانه های کوچک غذایی به صورت ذخیره ای می باشند. فسفولیپیدها در ساختمان غشاهای سلولی نقش مهمی بر عهده دارند.

- **تری‌گلیسرید (triglyceride)** نوعی لیپید است که در بدن انسان نقش مهمی ایفا می‌کند.
- در بافت‌های چربی بدن، تری‌گلیسرید نقش عایق بندی و ذخیره انرژی را دارد.
- تری‌گلیسرید از یک گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل یافته‌است.
- تری‌گلیسرید یا تری‌آسیل‌گلیسرول از ترکیب یک الکل سه‌عامله (گروه هیدروکسیل-OH) به نام گلیسرول و سه اسید چرب ایجاد می‌شود. نام اختصاری آن T.G است. T.G شکل مهمی از ذخیره انرژی است و نسبت به قندها دارای میزان انرژی نهفته (انرژی پتانسیل) بیشتری است. همچنین این مولکول از نظر شیمیایی مولکولی بی‌اثر (inert) است و خلصت آب‌گریزی (چربی دوستی) آن نیز از وجوه متمایزکننده آن نسبت به کربوهیدرات‌هاست. تری‌گلیسرید جزء اصلی لیپوپروتئین‌های با دانسیته خیلی کم (VLDL) و کیلومیکرون (CHY) است.



جذب

- جذب تری گلیسریدهای غذا در روده و پس از اثر آنزیم لیپاز و تجزیه آنها به مونوگلیسرید صورت می‌گیرد. سپس در سلول‌های روده مجدداً تری گلیسرید تشکیل و از طریق کیلومیکرونها و سیستم لنفاوی وارد گردش خون وریدی می‌شود. محل اصلی متابولیسم تری گلیسرید در بدن سلول‌های کبد و سلول‌های چربی است.

مواد معدنی

- مواد معدنی را به دو گروه (مواد معدنی درشت) (**macrominerals**) و ذرات معدنی (**trace minerals**) تقسیم می کنند.
- (مواد معدنی درشت) موادی هستند که بدن به مقادیر بیشتری به آنها نیاز دارد و عبارتند از:
 - کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلر، و سولفور (گوگرد).
- ذرات معدنی به مقدار کمتر مورد نیاز هستند و عبارتند از:
 - آهن، منگنز، مس، کروم، روی، ید، کبالت، فلوراید و سلنیوم.
- بهترین راه برای تامین مواد معدنی مورد نیاز بدن خوردن انواع غذاها است. در بعضی موارد، پزشکان مکمل های معدنی را تجویز می کنند.

منابع اصلی مواد معدنی





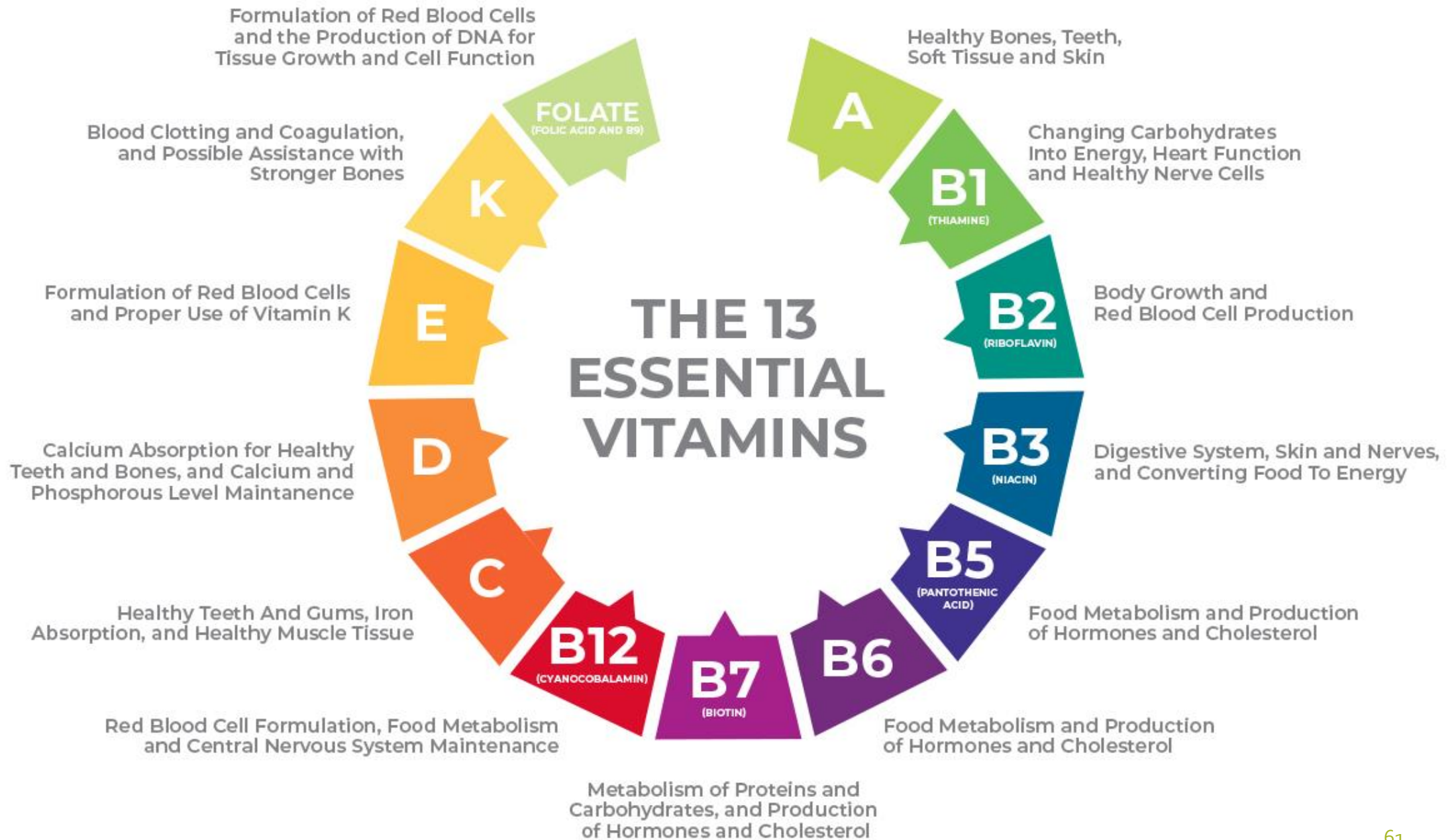
ویتامین ها

- ویتامین ها مواد لازم بدن برای رشد و تکامل طبیعی هستند. ویتامین های مواد آلی هستند که مقادیر کم آنها برای عملکرد فیزیولوژیک و متابولیک طبیعی بدن ضروری است.
- تاکنون ۱۳ ویتامین و حدود همین تعداد ماده ی معدنی به عنوان (مواد غذایی ضروری) شناخته شده اند. این مواد باید مصرف یا جذب شوند یا در مورد ویتامین D، باید در پوست ، از طریق تابش اشعه ی فرابنفش B ساخته شود. کمبود بعضی از ویتامین ها ممکن است منجر به مرگ شود.

منابع سرشار ویتامین ها







فیبر (سلولز)

- فیبر به گروه متمایزی از کربوهیدرات‌ها اطلاق می‌شود که بدن انسان قادر به هضم آن نیست.
- بدن ما فاقد آنزیم گوارشی برای تجزیه‌ی فیبر است، بنابراین آنها در حین عبور از طول سیستم گوارشی بدون تغییر حرکت می‌کنند.

• ۱- فیبر محلول در آب (پکتین و صمغ ها)

• این فیبرها می توانند حالت ژله ای به وجود آورند. این فیبرها دارای ذرات چسبنده هستند و دیرتر از معده خارج می شوند و اجازه نمی دهند که گلوکز به سرعت آزاد شود. این فیبرها تاثیر مشخصی بر روده بزرگ ندارند، ولی در کنترل قند و پایین آوردن چربی های خون (به ویژه کلسترول) موثر هستند. بنابراین برای بیماری دیابت و برای مبتلایان به افزایش کلسترول خون مفید هستند. همچنین کمتر از فیبرهای غیر محلول باعث ایجاد اسهال می شوند.

• این فیبرها سه کار انجام می دهند:

الف- از یبوست جلوگیری می کنند.

ب- باعث اسهال نمی شوند.

ج- باعث کاهش کلسترول و قند خون می شوند.

• این فیبرها در میوه ها، حبوبات و سبزی ها وجود دارد.

۲_ فیبر نامحلول در آب

این فیبرها آب را جذب می کنند ولی در آب حل نمی شوند و نمی توانند حالت ژله ای به وجود آورند. این فیبرها معمولاً خشک هستند، بنابراین همراه آن ها باید مقدار زیادی آب مصرف شود تا بتوانند خاصیت ضد یبوست داشته باشند. این فیبرها در پوست غلات، دکترا سبوس گندم و دکترا سبوس برنج وجود دارند.

• فواید فیبرهای محلول در آب:

- کاهش کلسترول.
- تنظیم قند خون.
- پیشگیری از سرطان روده.
- پیشگیری از تولید سنگ صفرا.
- پیشگیری از افزایش وزن.
- کمک به بهبود بواسیر و واریس.

- فواید فیبر های نامحلول در آب:

- افزایش حجم مدفوع.

- کمک به دفع مرتب مدفوع و جلوگیری از یبوست.

- پیشگیری از سرطان روده.

- پیشگیری از تولید سنگ صفرا.

- با افزایش فیبر، باید مایعات را افزایش داد. در صورت مصرف زیاد فیبر، باکتری روده، اسیدهای چربی تولید می کنند که ممکن است موجب اسهال، دل پیچه و نفخ معده شوند. بنابراین، توصیه می شود که مواد غذایی پر فیبر را به تدریج وارد برنامه غذایی خود کنید تا تحمل دستگاه گوارش نسبت به فیبر، افزایش یابد. میوه ها و سبزی هایی که کمتر رسیده اند فیبر بیشتری دارند.

فساد مواد غذایی

عوامل فساد در مواد غذایی شامل عوامل بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی
چگونگی کنترل عوامل فساد و نگهداری مواد غذایی با استفاده از **گرما**،
سرما، **مواد افزودنی** و **شیمیایی**، **خشک کردن**، **تغلیظ**، **تخمیر** و ...

1-عوامل خارجی (برون گرا)

این عوامل عمدتاً شرایط محیطی و جوی بوده که عبارتند از:

الف) دمای محیط

- به طور کلی میکروب‌ها بازه دمایی ۳۴- تا ۹۰ درجه را تحمل می‌کنند و بر همین اساس به سه دسته سرد دوست، مزوفیل و گرمادوست تقسیم می‌شوند. لذا درجه حرارت نگهداری یکی از مهمترین عوامل فساد مواد غذایی به شمار می‌رود که بسته به نوع ماده غذایی می‌بایست مد نظر قرار گیرد.

ب) رطوبت نسبی محیط

- این عامل از دو نظر رشد میکروب‌ها در سطح و نیز تاثیر بر روی آب فعال ماده غذایی حائز اهمیت است. لذا رطوبت کمتر برای افزایش زمان نگهداری مواد غذایی مورد استفاده است، در حالی که رطوبت کم ممکن است موجب ضرر اقتصادی ناشی از کاهش وزن و نیز تغییر کیفیت ظاهر غذا می‌گردد.

ج) ترکیب اتمسفر محیط

- ترکیبات مختلف گازهای اکسیژن؛ نیتروژن و دی اکسید کربن می‌تواند بسته به نوع مواد غذایی موجب افزایش مدت نگهداری آنها با جلوگیری از رشد باکتری‌ها گردد که به اتمسفر کنترل شده یا تغییر شکل یافته مشهور است.

د) نور

- میزان تابش نور خصوصا برخی از طول امواج UVبر خلاف خواص ضد میکروبی خود می‌تواند باعث ایجاد تغییرات ساختاری مضر در برخی مواد غذایی شود.

ه) زمان نگهداری

- هرکدام از میکروارگانیسم‌های موجود در غذا در صورتی که سایر شرایط رشد آن‌ها فراهم باشد می‌تواند با گذشت زمان خاصی تکثیر گردد و موجب فساد ماده غذایی شود که این زمان در مورد هر ماده متفاوت است.



با شناسایی عوامل فساد، تدابیری که برای حذف و کنترل آن به کار گرفته می‌شود می‌تواند سبب افزایش زمان نگهداری یا تاخیر در فساد مواد غذایی شود. در همین راستا برای افزایش زمان نگهداری مواد غذایی راهکارهای مختلفی ابداع شده است که همگی بر پایه موارد موثر بر تشدید فساد مواد غذایی استوار است. از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

عوامل داخلی (درون گرا)

این عوامل مربوط به ماهیت و جنس مواد غذایی بوده و در هر ماده متفاوت است، این موارد عبارتند از:

الف) اسیدیته (ph)

- اکثر میکروب ها در اسیدیته ۷ بهترین فعالیت و رشد را دارند در حالی که تعداد کمی در اسیدیته زیر ۴ قادر به رشد اند. Ph نامناسب حداقل به دو علت تنفس سلول را تحت تاثیر قرار می دهد و باعث اختلال در فعالیت میکروبها می گردد: یکی اختلال در عمل آنزیم ها و دیگری انتقال مواد غذایی به داخل سلول. میوه ها، نوشابه های مختلف و سرکه به علت پایین بودن ph رشد باکتری ها را حمایت نمی کنند این در حالی است که فرآورده های گوشتی، شیر و فرآورده های دریایی ph آن در حدی است که علاوه بر زمان محدود نگهداری، از نظر رشد باکترهای بیماری زا نیز حائز اهمیت است.

ب) آب آزاد موجود در غذا

- آب آزاد عبارت است از نسبت فشار بخار آب غذا به فشار بخار آب خالص در دمای مشابه. به طور کلی باکتری ها مقادیر بیشتری از آب آزاد را نسبت به قارچ ها جهت رشد نیاز دارند. در بین باکتری ها نیز گرم منفی ها نیاز بیشتری نسبت به باکتری های گرم مثبت دارند. لذا از زمان های قدیم خشک کردن به عنوان یکی از راهکارهای نگهداری و افزایش ماندگاری مواد غذایی مطرح بوده است.

ج) محتوای ماده غذایی

- پایداری طبیعی برخی مواد غذایی در مقابل فساد باکتریایی به دلیل بعضی مواد ضد میکروبی آنهاست. مثلا لاکتین و لاکتوپراکسیداز موجود در شیر، لایزوزیم موجود در تخم مرغ و سینمیک آلدهید موجود در دارچین خواص ضد میکروبی دارند که مواد نگهدارنده طبیعی نامیده می شود. همچنین میکروفلور طبیعی برخی از غذاها موجب ایجاد رقابت و عدم رشد باکتری های عامل فساد می گردد.

د) ساختار فیزیکی و ساختمان بیولوژیک غذا

- پوشش های طبیعی مانند پوشش سخت دانه ها، پوشش میوه ها، پوسته تخم مرغ و ... یک محافظ عالی در برابر ورود اجرام بیماری زا و فساد است که در صورت آسیب دیدن ممکن است دچار فساد زودرس شوند.

ه) پتانسیل اکسیداسیون - احیاء

- قدرت اکسیداسیون و احیاء (Eh) در حقیقت توانایی یک ماده در گرفتن یا از دست دادن الکترون تعریف می شود. در شرایط هوازی مقدار (Eh) مثبت و در شرایط بی هوازی منفی است. لذا حضور و یا عدم حضور مقادیر مناسبی از اکسید کننده یا احیا کننده در یک ماده غذایی اثر قطعی در رشد یا فعالیت میکروب های آن دارند.

برای تشخیص تغییراتی که در محصولات غذایی به دلیل فعالیت میکروبی و یا فساد شیمیایی، آنزیمی یا عوامل دیگر بوجود آمده می توان از اندامهای حسی **حس بینایی**، **حس بویایی**، **حس لامسه توسط انگشتان** و در مراحل پیشرفته از **آزمایشات مواد غذایی** استفاده کرد. لذا هرگز نباید از **حس چشایی** به عنوان وسیله تشخیص فساد مواد غذایی استفاده کنیم.

با توجه به موارد یاد شده مواد غذایی برمبنای فساد پذیری را به صورت ذیل تقسیم بندی می نمایند:

۱. مقاوم به فساد:

- شرایط نگهداریشان سهل و آسان است و به آسانی فاسد نمی شود زیرا مقدار رطوبت آنها کم است مانند غلات ، حبوبات ، شکر و خشکبار.

۲. نیمه مقاوم به فساد:

- چنانچه به دقت برداشت، حمل و نقل و نگهداری شود می توان در شرایط آسان و طولانی نگهداری کرد مانند سیب زمینی ، سیب و پیاز.

۳. مواد حساس به فساد:

- اگر تحت شرایط خاص نگهداری و فرایند نشود به سرعت فاسد می شود مانند میوه ها و سبزیها ، گوشت ، ماهی ، تخم مرغ و شیر.

اصول و روش‌های نگهداری مواد غذایی:

- برای حفظ و نگهداری مواد غذایی از عوامل آلوده و فاسد کننده با در نظر گرفتن نوع آلودگی روش‌های مختلفی استفاده می‌گردد. بر اساس نوع ماده غذایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی و طول مدت زمان نگهداری و جنبه‌های اقتصادی و تکنولوژی برای هر نوع روش خاصی به کار می‌رود. برای نگهداری پاره‌ای از مواد غذایی فقط از یک روش استفاده می‌شود در حالیکه برای تعدادی از مواد غذایی دو یا چند روش نگهداری بکار می‌رود. اما باید دید هدف‌های روش‌های مختلف نگهداری مواد غذایی چه هستند.

این اهداف بطور کلی عبارتند از :

الف - از بین بردن میکروبهایی موجود در مواد غذایی بطور کامل و یا از بین بردن میکروبهایی بیماریزا خطرناک

ب - جلوگیری از رشد و تکثیر میکروبهها در زمانی معین ، زیرا در بعضی از مواد غذایی میکروبهها در حالت بود و به محض اینکه شرایط آماد شروع به رشد تکثیر می نمایند که بوسیله تعدادی از روشهای نگهداری می توان مانع این عمل شد .

روش های فیزیکی

حرارت دادن

- حرارت زیاد (بالاتر از ۶۵ درجه باعث از بین رفتن میکروبها آنزیم ها می شود . اگر میکروبهای موجود در مواد غذایی را با حرارت دادن از بین ببریم و از ورود میکروبهای جدید به آن جلوگیری کنیم می توانیم ماده غذایی حرارت دیده را به مدت طولانی تری نگهداری کنیم زیرا میکروبها و آنزیم ها در حرارتهای متفاوتی غیر فعال و یا از بین می رود . میکروبهای اسپوردار یا هاگ مقاومت زیادی حتی در مقابل نقطه جوش دارند و برای از بین بردن آنها باید حرارت همراه با فشار استفاده کرد . متداولترین روش پاستوریزاسیون و استریلیزه اسیون می باشد .

- تعریف پاستوریزه کردن:

از بین بردن میکروبهای بیماریزا موجود در مواد غذایی که درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه و یا ۷۲ درجه به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه استفاده می شود.

- تعریف استریلیزه کردن:

از بین بردن کلیه میکروبهای بیماریزا و غیر بیماریزا موجود در مواد غذایی که درجه حرارت ۱۳۵-۱۵۰ درجه سانتی گراد به مدت چند ثانیه استفاده و بلافاصله مواد غذایی (شیر) سرد می شود تا کیفیت آن تغییر نکند و برای استریلیزه کردن کنسرو حرارت ۱۲۱ درجه به مدت ۱۵ دقیقه تحت فشار؟ استفاده میشود.

استفاده از سرما و انجماد

- سرما یکی از روش‌هایی است که بشر از قدیم با آن آشنا بوده و از آن استفاده می‌کرده مانند استفاده از یخچال‌های طبیعی و یا اطاق‌های سرد و همچنین گذاشتن یخ طبیعی در کنار مواد غذایی تا زمانی که یخچال‌های امروزه پدید آمدند. سرما سبب کُند شدن یا متوقف شدن آنزیم‌ها و فعالیت عوامل بیولوژیک در مواد غذایی و تأثیر بر روی تکثیر میکروارگانیسم‌ها می‌شود.
- برای نگهداری مواد غذایی با این روش، سه راه وجود دارد که عبارتست از استفاده از یخچال (دمای حداکثر تا ۱۰ درجه بالای صفر) که برای نگهداری کوتاه مدت می‌باشد و فریزر (دمای ۱۸ درجه زیر صفر) برای نگهداری چند ماهه گوشت و مواد غذایی منجمد بکار می‌رود و سردخانه‌ها (دماهای زیر صفر تا ۴۰ درجه) برای نگهداری طولانی‌تر حدود ۶ ماه تا یکسال بکار می‌رود.
- نگهداری در یخچال باعث از بین رفتن میکروبها نشده بلکه فعالیت و تکثیر آنها را کُند یا متوقف می‌کند.

روش انجماد

- روش انجماد مواد غذایی به این صورت انجام می گیرد که آب داخل سلولی و خارج سلولی به طور همزمان منجمد شده و جدار سلول ها پاره نگردد و در سرمای شدید و با سرعت بالا صورت می پذیرد و در هنگام خارج کردن مواد غذایی از این وضعیت باید ماده غذایی در یخچال و یا دمای محیط به آرامی از حالت انجماد خارج شود.
- مواد غذایی منجمد در طول مدت نگهداری، در معرض خطر آلودگی ها و فعل و انفعالات شیمیایی قرار دارند که سبب سوختگی در اثر سرما، تند شدن چربیها و خشک شدن سطح مواد غذایی و آلودگیهای دیگر می شوند پس به همین دلیل باید در نوع بسته بندی و جنس ماده بسته بندی دقت لازم به عمل آید.

آنزیم بَری : (Blanching)

• آنزیم بَری یک پروسه حرارتی است که بر روی سبزیجات و میوه ها اعمال می شود که باعث غیر فعال شدن آنزیمها شده و کیفیت ماده غذایی مانند عطر، طعم و رنگ بهتر حفظ می شود. در این عمل علاوه بر آنزیمها تعدادی ا میکروارگانیزم های سطحی نیز از بین می روند. همچنین بافت ماده غذایی نرم شده و از شکنندگی آن جلوگیری می شود. که به دو صورت آب داغ و بخار داغ انجام می گیرد. استفاده از بخار داغ مواد مغذی کمتری را دستخوش تغییر می کند. برای سبزیجاتی که قطعات کوچک دارند دمای ۱۰۰ درجه به مدت ۲-۴ دقیقه و برای سبزیجات برگ دار ۲-۵،۰ دقیقه زمان لازم است. موادی مثل فلفل، پیاز و سیر اگر آنزیم بَری شوند طعم خود را از دست می دهند و برای ماده ای مثل بامیه باعث حذف تلخی آن می شود.

روش خشک کردن

- خشک کردن مواد غذایی به منظوری نگهداری طولانی روش است که هم به صورت سنتی و هم به صورت صنعتی انجام می گیرد . این روش بیشتر برای نگهداری سبزی ، میوه ، شیر و بعضی از فرآوردهای شیری و به صورت سنتی برای نگهداری گوشت در مناطق گرم و کویری که دسترسی به یخچال ندارد استفاده می گردد . این گوشتها دارای کیفیتی بسیار نامطلوبند . خشک کردن سنتی در هوای معمولی و نور خورشید استفاده می گردد . البته بهتر است برای خشک کردن سبزی در تابستان از نور خورشید به طور مستقیم استفاده نشود . (در سایه خشک) برای خشک کردن مواد غذایی امروزه متناسب با هر محصول روش مناسبی وجود دارد تا کاهش کیفیت در محصول به حداقل برسد و در خشک کردن از حرارت ، جریان هوا و گاهی از خلاء استفاده می شود .

روش خشک کردن سرمایی

- در این روش بدون استفاده از حرارت در حین اینکه غذا منجمد است رطوبت را خارج و آن را خشک می کنیم و برای مواد غذایی حساس به حرارت کاربرد دارد مثل تهیه پودر قهوه یا مایع تخمیر.

تغلیظ

- در تغلیظ با استفاده از حرارت مقدار رطوبت ماده غذایی را کم می کنیم. تغلیظ می تواند یک پروسه یا پروسه مقدماتی برای خشک کردن باشد.
- تهیه رب و مربا دو روش تغلیظ مواد غذایی است . در تهیه رب تغلیظ حجم و وزن غذا کاهش می یابد و علاوه بر افزایش قدرت نگهداری گوجه فرنگی به صورت رب ، این کاهش حجم و وزن ، اثرات اقتصادی زیادی به خاطر صرفه جویی در فضای محل نگهداری و وسایل حمل و نقل دارد . رب بدست آمده یک پنجم وزن گوجه می باشد . در این روشها علاوه بر کاهش آب آزاد ، میکروبهها را کاهش داده و با حرارت دادن در دو روش مربا و رب میکروبهها از بین می روند .
- یکی از مواردی که در تغلیظ مشکل ایجاد می کند کف کردن ماده غذایی است که علت آن پروتئین ها و کربوهیدرات ها می باشد.

استفاده از اشعه

- این روش اولین بار در شوروی سابق برای صادرات گندم برای از بین بردن آفت ها انجام گرفت و بعدها WHO حد ایمنی را برای اشعه مشخص نمود . اشعه های یونیزه که انرژی بالایی دارند و انرژی قابلیت نفوذ دارد آن میزانی که توسط ماده غذایی جذب شده و خاصیت نگهداری را ایجاد می کند .
- برای ضدعفونی کردن مواد غذایی جهت انگل زدایی، جلوگیری از جوانه زدن سیب زمینی، فلفل و ادویه جاتی که هم قبل از پروسه و هم بعد از آن استفاده می شود باید اشعه ببینند تا آلودگی آنها از بین برود. اشعه تأثیر منفی بر روی ماده غذایی ندارد و بر خلاف روش حرارتی در این روش اول بسته بندی انجام شده و بعد اشعه می دهند و این امکان آلودگی ثانویه را نیز کاهش می دهد.
- اشعه باعث تخریب ساختمان سلول میکروب و جلوگیری از فعالیت آنزیمها می شود . مقدار و شدت اشعه مورد استفاده در انواع مواد غذایی و بسته بندی ها متفاوت است .

دود دادن مواد غذایی

- بعضی از مواد غذایی مانند گوشت و ماهی را با دود دادن نگهداری می کنند . در شمال ایران برای نگهداری ماهی از روش دود دادن استفاده می کنند . دود دارای مواد شیمیایی محافظ مثل فرمالدئید ، فنل ، اسید استیک ، الکل اتیلیک و اسید سینریک است که از سوختن چوب بدست می آید . امروزه برای ایجاد طعم در بعضی محصولات دریایی و انواع فرآورده های گوشت قرمز از دود دادن به همراه روش های دیگر استفاده می شود .

روش های شیمیایی

استفاده از نمک

- اثر نگهداری با استفاده از نمک به علت کاهش میزان آب فعال ماده غذایی می باشد و اثر مستقیمی بر روی میکرو ارگانیسرها و از بین بردن آنها ندارد. البته گروهی از میکرو ارگانیسرها نمک دوست بوده و برای رشد خود به غلظت بالای نمک نیاز دارند .
- نمک را به چند صورت استفاده می کنند یا به صورت پاشیدن نمک خشک بر روی ماده غذایی و یا غوطه ور کردن در محلول های نمک و یا در بعضی مواد غذایی مانند گوشت، محلول آب نمک را به صورت تزریقی وارد آنها می کنند. همچنین برای نگهداری ماهی، زیتون، مارچوبه و تهیه خیارشور از این روش استفاده می کنند .

روش تخمیر

- از هزاران سال پیش در تهیه ماست، پنیر و سرکه از این روش استفاده می شده و اخیراً متوجه شده اند که باعث پایداری غذا نیز می شود. در این روش میکروب های خاصی در ماده غذایی رشد می کنند و محیط را برای دیگر میکروب ها نامساعد می نمایند و این رشد و تکثیر میکروب خاص سبب تولید اسیدلاکتیک و اسیداستیک و دیگر اسیدها شده و PH را کاهش داده و یا الکل تولید می کند که باعث پایداری ماده غذایی می شوند.
- در روش تخمیر ارزش ماده غذایی بیشتر از غذای خام می باشد بطوریکه در شیر تخمیر یافته میزان ویتامین های گروه B بیشتر می شود و حساسیت به قند آن کاهش یافته و سرعت جذب ترکیبات آن افزایش پیدا می کند.

روش دود دادن

- این روش معمولاً "به تنهایی استفاده نمی شود و اغلب به صورت همراهی با دیگر روشها مورد استفاده قرار می گیرد. این روش بیشتر در کارخانه های تولید فرآورده های گوشتی استفاده می شود و در صنایع از ژنراتورهای مولد دود که مجهز به فیلتر و دود قابل کنترل و بهداشتی هستند استفاده می شود و در کل از سوزاندن ناقص خورده چوب ها و یا خاک اره استفاده می شود. دود دادن بو و طعم مناسب را درماده غذایی ایجاد می کند و حدوداً "مدت زمان نگهداری را افزایش می دهد و به علت ایجاد گرما، در کشتن میکروب ها نیز کمک می کند. این روش در مواد غذایی مانند ماهی، گوشت و برنج کاربرد دارد. البته به علت وجود یک سری مواد زاید و خطرناک دود، فرآورده های دودی شده می توانند برای مصرف کننده مضر واقع شوند.

اسیدی کردن

- از این روش هم جهت طعم و مزه مناسب و هم جهت خاصیت ضد میکروبی اسیدها و جلوگیری از رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها و افزایش مدت زمان نگهداری استفاده می شود. بیشتر میوه ها به صورت طبیعی دارای PH اسیدی هستند که به آنها اسیدهای خوراکی می گویند که طی فرایند طبیعی از ترکیبات ماده غذایی بوجود می آیند. برای اسیدی کردن مواد غذایی معمولاً "از اسید استیک یا سرکه استفاده می شود که برای بهبودی عمل آن کمی نمک نیز به آن اضافه می کنند و در انواع ترشی ها و بعضی ماهی ها به این روش عمل می شود.

عمل آوری

- روش عمل آوری فقط در گوشت و برخی از فرآورده های آن موسوم است. به این صورت که با اضافه کردن برخی موادشیمیایی مانند نیترات سبب افزایش مدت نگهداری و ایجاد طعم، بو و رنگ قرمز ثابت و مناسب در آنها می شود.

افزودنی ها و مواد نگهدارنده

- این مواد به منظور افزایش طعم و مزه به مواد غذایی اضافه نمی شوند بلکه جهت افزایش مدت نگهداری فرآورده ها بکار می روند. مواد نگهدارنده شامل مواد شیمیایی جهت جلوگیری از رشد قارچ و باکتریها مانند استفاده از بنزوات سدیم در نوشابه ها، پروپیونات سدیم و کلسیم استفاده در کیک ونان ها و اسیداسکوربیک در پنیر می باشند .
- ضد اکسید کننده ها از موادی هستند در روغن ها و مواد غذایی روغن دار و آجیل ها و بیسکویت که از بروز بوهای نامطبوع و طعم تیز حاصل از اکسید شدن چربیها جلوگیری میکنند و می توان مدت زمان بیشتری در سوپر مارکت ها یا انبار نگهداری شوند. برخی اسیدهای مهم که در مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرند مانند اسیداستیک (در تهیه ترشی ها)، اسیدسیتریک (بیشتر در کنسروها)، اسید سوربیک ، اسید فسفریک (انواع نوشابه ها). رنگهای افزودنی غذایی در انواع آبنبات ها، ژله ونوشیدنی های گازدار استفاده می شود

غلات و دانه ها

ترکیبات غلات و دانه ها و ارزش غذایی آن ها
ساختمان غلات و سایر دانه ها
چگونگی سفید کردن و آماده سازی برنج

غلات

- **غلات** گیاهانی از خانواده گندمیان هستند که گیاهان علفی تک لپه‌ای بوده و دانه‌های ریز آنها، مصرف خوراکی دارد. غلات گیاهانی یک ساله هستند، یعنی چرخه زندگی خود را در یک فصل زراعی به پایان می‌رسانند.
- گونه‌های سردسیری غلات (گندم، جو و چاودار) در فصل پاییز و اوایل بهار کشت شده و در اواسط تا اواخر تابستان هم برداشت می‌شوند. گونه‌های گرمسیری غلات (برنج، ذرت، ذرت خوشه‌ای و ارزن) نیز با توجه به شرایط آب و هوایی در اواخر بهار یا اوایل تابستان کشت شده و اواخر تابستان یا اوایل پاییز هم برداشت می‌شوند.
- **بُنشَن** یا **حبوبات** شامل انواع دانه‌های خوراکی ماند لوبیا، عدس، ماش، نخود، لپه و غیره می‌باشد. حبوبات دارای مقدار زیادی پروتئین، کربوهیدرات، مواد معدنی مانند آهن، کلسیم، پتاسیم، منیزیم و ویتامین آ می‌باشند.



تاریخچه

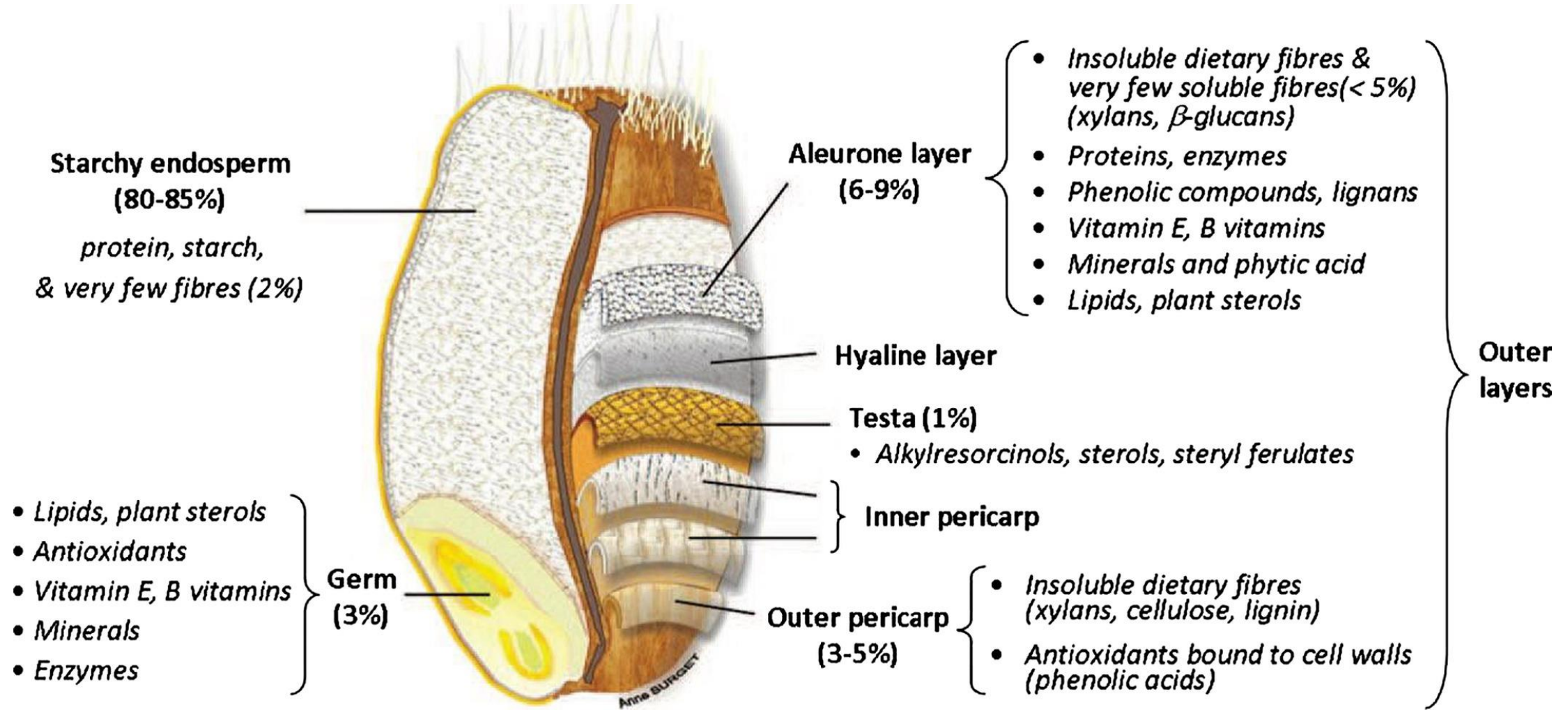
- هزاران سال است که این گونه گیاهان، در تأمین غذای بشر نقش حیاتی ایفا می‌کنند. باستان شناسان جوامع ابتدایی توانسته‌اند از ویرانه‌های قدیمی مراکز سکونت انسان، دلایلی به دست آورند که نشان می‌دهد غلات در تمدن‌های اولیه بشری هم کشت می‌شده‌اند و برای مثال، گندم در سرزمین حاصلخیز میانرودان به عمل می‌آمده‌است. میانرودان امروزه بخش‌هایی از ترکیه، عراق، سوریه و ایران را تشکیل می‌دهد. شواهد به دست آمده نشان می‌دهد که در ۱۶,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ سال قبل از میلاد، انسان ما قبل تاریخ در این ناحیه گندم تولید می‌کرده‌است.
- همچنین هر جا که جامعه‌ای تشکیل شده، یکی از انواع غلات در پیدایش آن نقش داشته‌اند. مثلاً برنج در تشکیل جوامع نخستین کشور چین و ذرت هم در تشکیل جوامع آفریقایی مؤثر بوده‌اند.

ساختمان دانه غلات

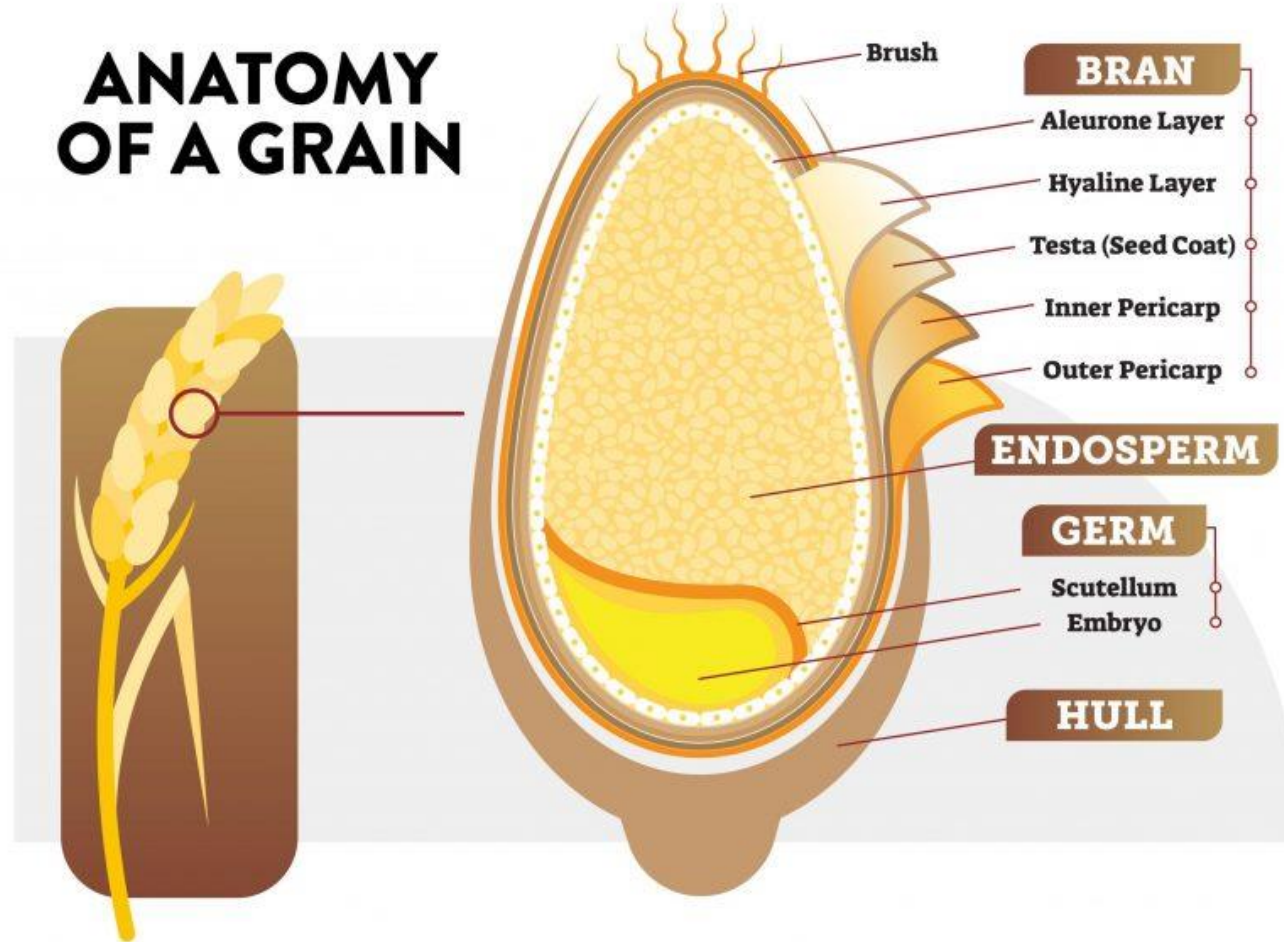
- دانه غلات، میوه خشکی است که اصطلاحاً به آن گندمه و به زبان عامیانه دانه یا غله می‌گویند. این دانه دارای چندین لایه خارجی بوده که خارجی‌ترین لایه را پریکارپ می‌نامند و همچنین دو قسمت به نام‌های آندوسپرم و گیاهک دارد. غشای تخمدان، پوست دانه و لایه آلورون که در مجموع سبوس را تشکیل می‌دهند، در مرحله تهیه آرد از غلات جدا می‌شوند. حتی گاهی گیاهک را هم از دانه جدا نموده و با سبوس مخلوط می‌نمایند. سبوسی که گیاهک داشته باشد، پروتئین بیشتری نسبت به آندوسپرم نداشته‌ای دارد. چون پروتئین گیاهک از هر قسمت دیگری در دانه بیشتر است. آردی که در تهیه آن از تمام قسمت‌های دانه غلات استفاده نموده باشند نسبت به آرد سفید، که برای تهیه آن سبوس و گیاهک را جدا نموده‌اند دارای مواد مغذی بیشتری می‌باشد.

اجزای دانه

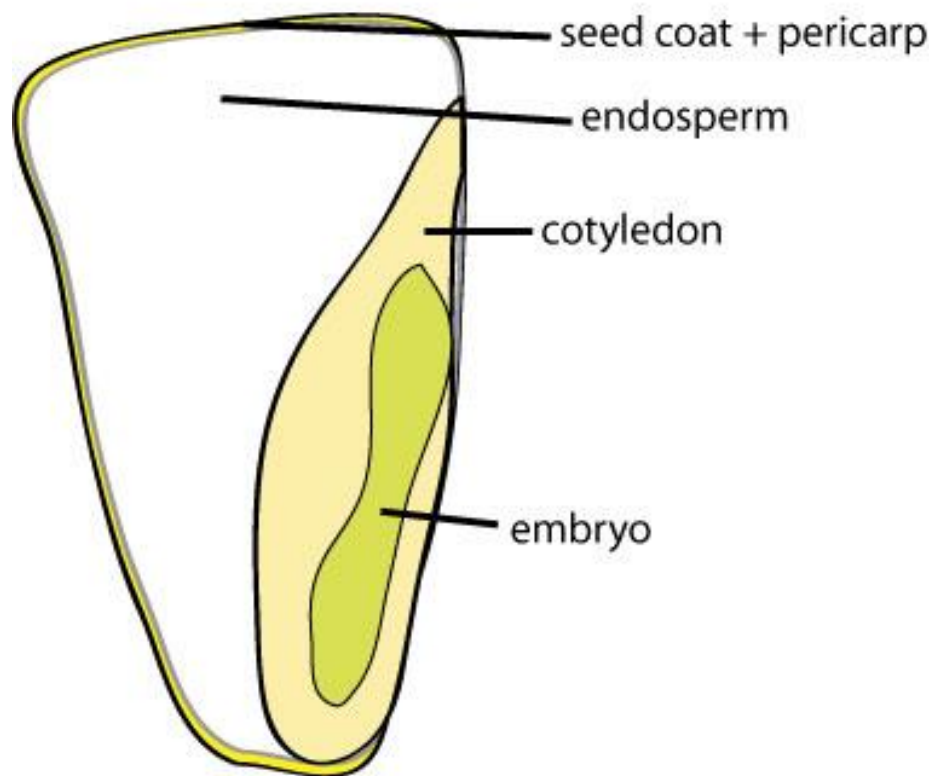
- دانه های غلات کامل دارای سه بخش هستند:
- سبوس: پوسته سخت بیرونی دانه است که حاوی فیبر، مواد معدنی و آنتی اکسیدان ها است.
- آندوسپرم یا درون دانه: لایه میانی دانه است که بیشتر از کربوهیدرات ها تشکیل شده است.
- جوانه: این لایه داخلی دارای ویتامین ها، مواد معدنی، پروتئین و ترکیبات گیاهی است.
- دانه ها می توانند ترک خورده یا خرد شده باشند، اما تا زمانی که این سه بخش حضور داشته باشند، همچنان به عنوان غلات کامل در نظر گرفته می شوند.
- در غلات پالایش شده سبوس و جوانه حذف می شوند و تنها آندوسپرم باقی می ماند.
- اگرچه غلات پالایش شده غنی شده حاوی برخی ویتامین ها و مواد معدنی افزوده شده هستند، اما همچنان به اندازه نسخه های کامل سالم یا مغذی نیستند.



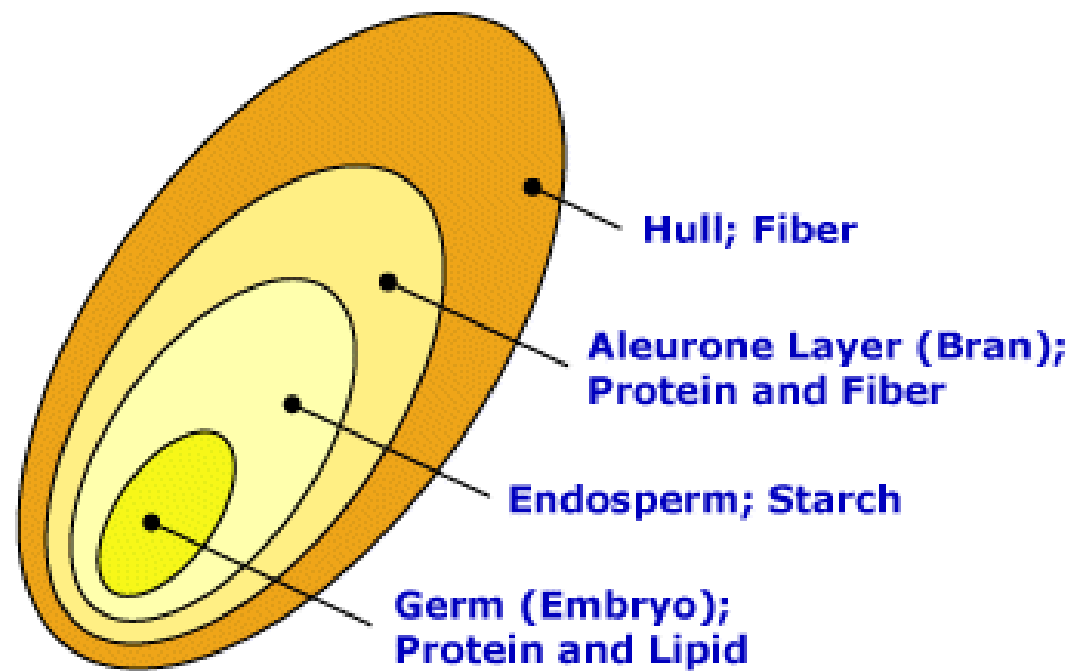
ANATOMY OF A GRAIN



Parts of a Corn Seed



Grain Structure







مراحل رشد غلات

دوره رشد غلات شامل مراحل جوانه زنی، پنجه زنی، تشکیل روزت، ساقه رفتن، تشکیل گل و تشکیل میوه است که هر کدام از این مراحل را به اختصار در اینجا توضیح می‌دهیم:

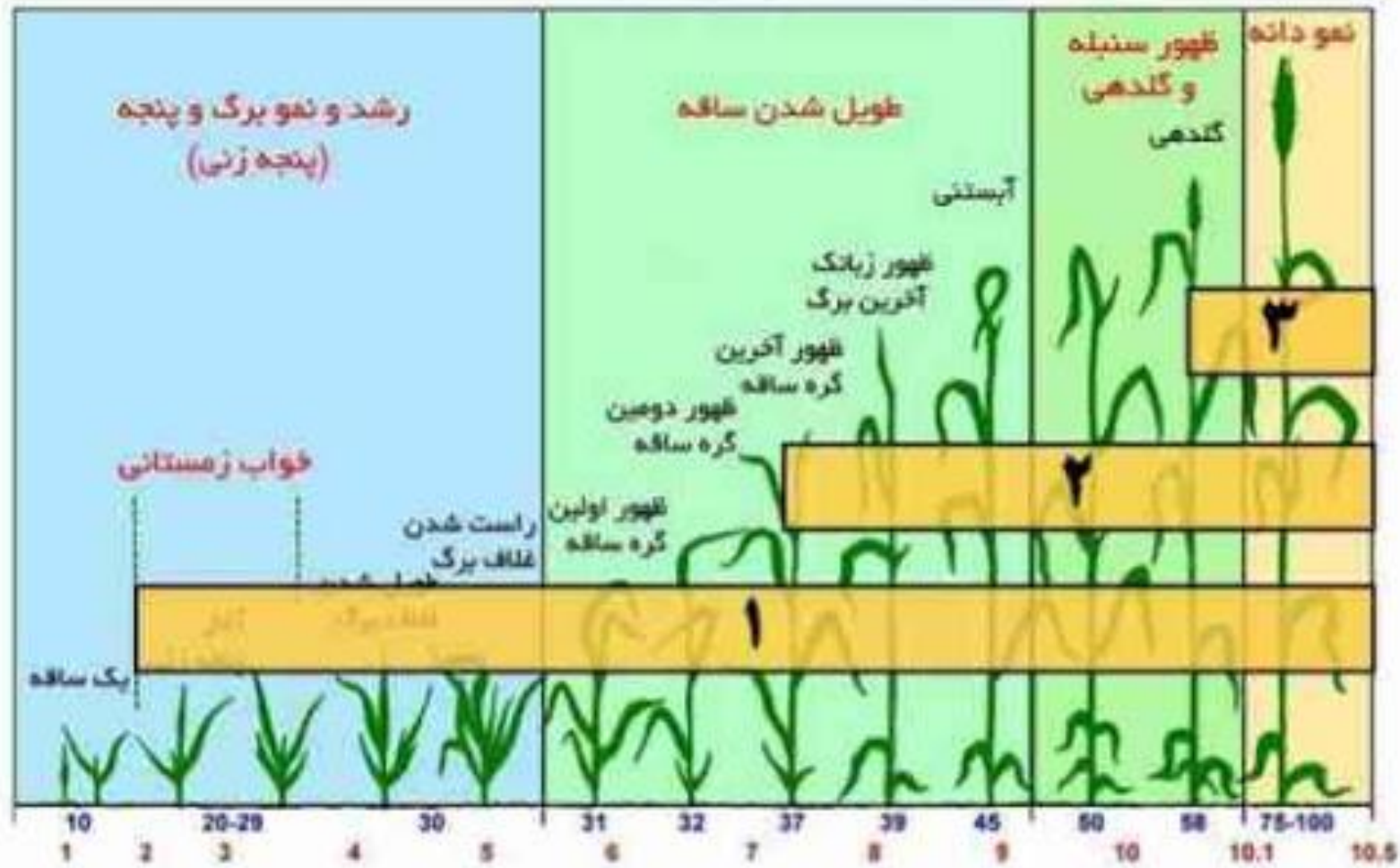
جوانه زنی: این مرحله با نفوذ ریشه در پوست دانه و غشای تخمدان آغاز می‌شود. ریشه اولیه چندان پر پشت نیست، اما ریشه‌های ثانویه که شامل ریشه‌های نا بجا هم می‌شود، در مراحل اولیه رشد به وجود خواهند آمد که این ریشه‌های ثانویه قوی تر بوده و قدرت کافی برای نگه داشتن گیاه در خاک را دارند.

پنجه زنی: پس از آن که اولین برگ‌های گیاه سطح خاک را شکافت و ساقه اصلی شروع به رشد نمود، مرحله پنجه زنی آغاز می‌گردد؛ یعنی جوانه‌های موجود در محل اتصال برگ‌های پایینی به ساقه، فعال شده و شروع به رشد می‌کنند.

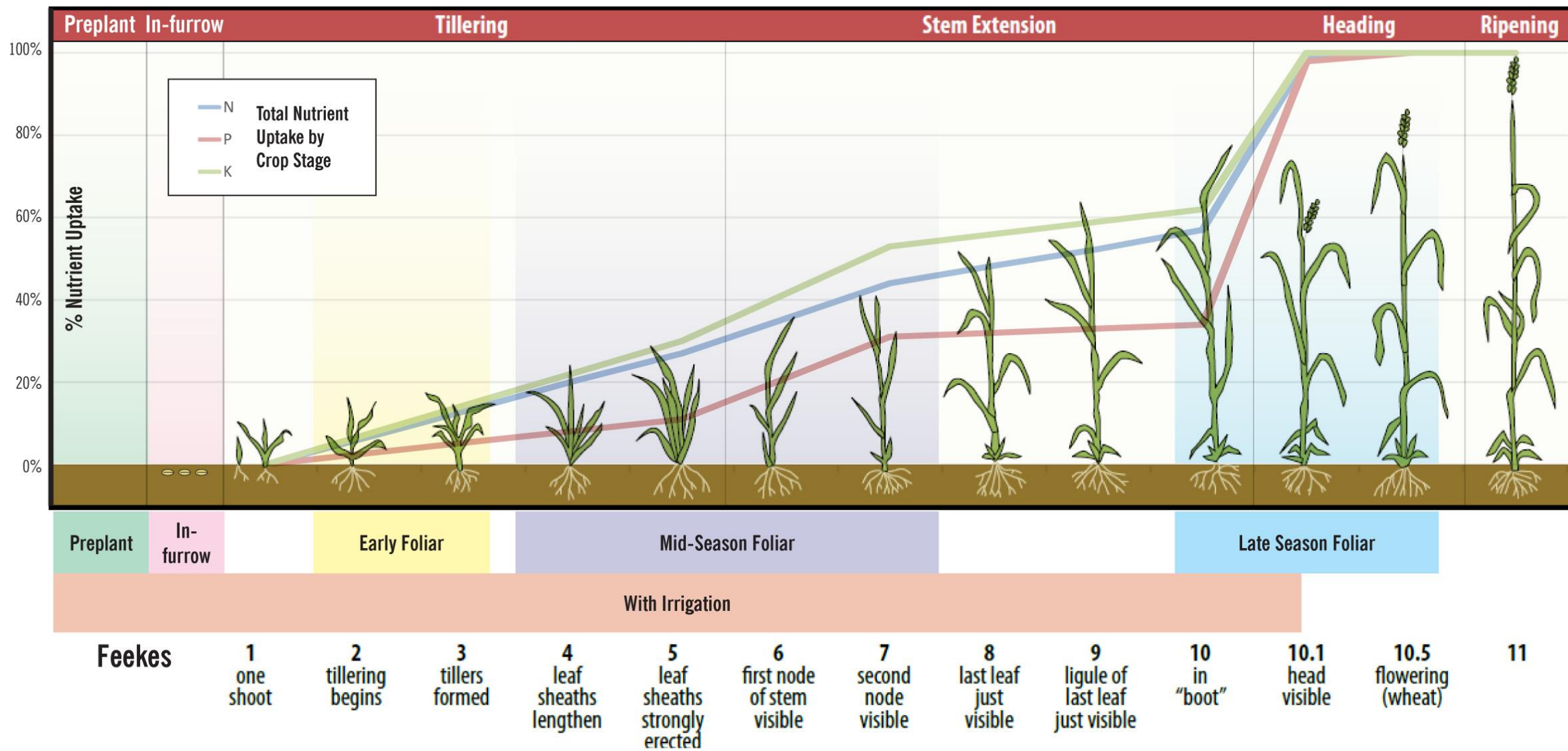
تشکیل روزت: برگ‌های گیاه در فاصله^۱ دو مرحله پنجه زنی و ساقه رفتن رشد نموده و بلند می‌شوند و مجموعه‌ای برگ را در ابتدای ساقه ایجاد می‌کنند. این مرحله را تشکیل روزت می‌نامند.

ساقه رفتن: در این مرحله ساقه طویل می‌شود. در اوایل این مرحله، گل آذین هم تشکیل می‌شود. تشکیل گل آذین: در این مرحله گل آذین بوته از داخل غلاف خارج می‌شود. گل کردن غلات معمولاً زمانی که گل آذین داخل غلاف است یا بلافاصله پس از تشکیل گل آذین صورت می‌گیرد. گل‌های گیاهان خانواده گرامینه، به صورت گروهی به وجود می‌آیند. منظور از گل آذین، آرایش گل یا طرز قرار گرفتن گل روی ساقه است. مجموع چند گلچه که روی محور گل آذین است را سنبلچه می‌گویند.

میوه: زمانی که میوه می‌رسد، غشای تخمدان نازک شده و به پوست دانه می‌چسبد. این گونه میوه‌ها را گندمه گویند، مثل دانه گندم، ذرت و چاودار. دانه بعضی غلات حتی پس از برداشت هم داخل غلاف باقی می‌ماند، مثل برنج و جو.

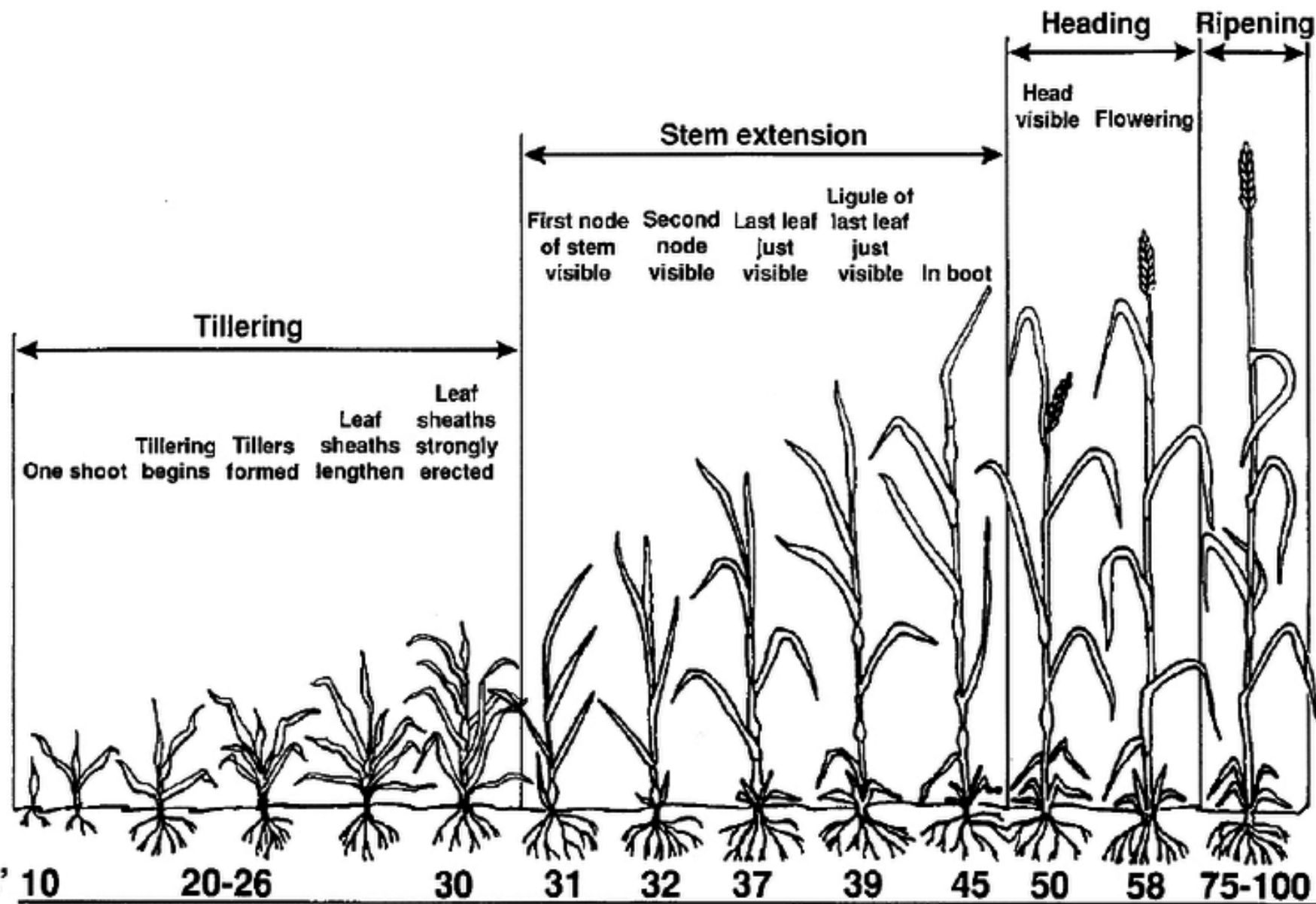


شکل ۲- مراحل رشد گندم و دوره‌های مناسب برای یادداشت برداری بیماری‌ها.



Adapted from Hirzel and Undurraga. 2013. Chapter 5. Nutritional Management of Cereals Cropped Under Irrigation Conditions <http://dx.doi.org/10.5772/56095> and the University of Kentucky Ag Extension.

**Winter
Wheat
Growth
Stage
Scales:**



فرآیند تبدیل برنج

- به کلیه عملیاتی که پس از خرمنکوبی به منظور تبدیل شلتوک به برنج سفید در کارخانه شالیکوبی صورت میگیرد، فرآیند تبدیل برنج گفته می شود و شامل خشک کردن، تمیز کردن، پوست کردن، سفید کردن، براق کردن و درجه بندی می باشد. برای تبدیل شلتوک به برنج سفید در کارخانه شالیکوبی از دستگاه های مختلفی میشود. برای عمل پوست کردن لازم است میزان رطوبت دانه (شلتوک) کاهش داده شود و برای این کار از روش سنتی نور خورشید یا دستگاه های خشک کن استفاده میشود. پس از خشک کردن شلتوک، با استفاده از ماشینهای پوست کن و سفید کن پوسته و سبوس از دانه جدا و برنج سفید تولید می شود. در هر یک از این مراحل مقداری ضایعات وجود دارد. بخشی از ضایعات ناشی از کاربرد نامناسب ماشینهای تبدیل است ولی عوامل دیگری که به شرایط قبل از ورود کارخانه شالیکوبی مربوط می شود.

• خشک کردن

یکی از مراحل در کارخانه شالیکوبی خشک کردن شلتوک می باشد رطوبت تعادل برنج به درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا و میزان رسیدگی دانه بستگی دارد شالی برداشت شده از مزرعه دارای رطوبت بالایی میباشد لذا عدم خشک کردن به موقع آن باعث بروز فساد بیولوژیکی و افزایش ضایعات طی دوره نگهداری می شود. روشهای مختلفی برای خشک کردن برنج وجود دارد روش های سنتی و خشک کن های مکانیکی

خشک کن ها انواع مختلفی دارد ۱- خشک کن بستر ثابت ۲- خشک کن جریا مداوم

• مرحله تمیز کردن

تمیز کردن عبارت است از عمل جدا سازی گاه و کلش و مواد خارجی از شلتوک. وجود مواد خارجی در شلتوک نه تنها باعث کاهش کارایی و بازده ماشین پوست کن و فرسودگی قطعات ماشین می شود بلکه کیفیت تبدیل را تقلیل میدهد

• ماشین های پوست کن

برای جدا کردن پوست در کارخانه شالیکوبی بکار میرود و شلتوک پوست کنده که اصطلاحا به آن برنج قهوه ای گفته میشود برای سفید کردن به سفید کن منتقل می گردد. پوست کن ها دارای انواع متفاوتی می باشد ۱- پوست کن های تیغه ای ۲- پوست کن های صفحه ای ۳- پوست کن علتک لاستیکی ۴- پوست کن گریز از مرکز

• مرحله جدا سازی پوسته

ماشین های پوست کن مخلوطی از برنج قهوه ای سالم و شکسته ، پوست و مواد اضافی دیگر تولید میکند. پوسته و سایر مواد خارجی در ماشین پوست کن از شلتوک و برنج قهوه ای جدا می شود مجموع برنج قهوه ای و شلتوک پوست نشده وارد ماشین پادیه می شود دو نوع جداکنندخ شلتوک از برنج قهوه ای ساخته شده است جدا کنند ۱- صندوقی ۲- صفحه ای

• سفید کردن برنج

در کارخانه شالیکوبی برای جداسازی لایه سبوس از برنج قهوه ای و تولید برنج سفید از ماشین سفید استفاده می شود . این عمل توسط عمل مالش و یا سایش صورت می گیرد. بر این اساس سفید کن در مسیر افقی و یا عمودی صورت می گیرد سفید کن های برنج دارای توابع متفاوتی می باشد ۱- سفید کن سایشی عمودی ۲- سفید کن سایشی افقی ۳- سفید کن اصطکاکی ۴- سفید کن اصطکاکی دمشی ۵- سفید کن تیغه ای

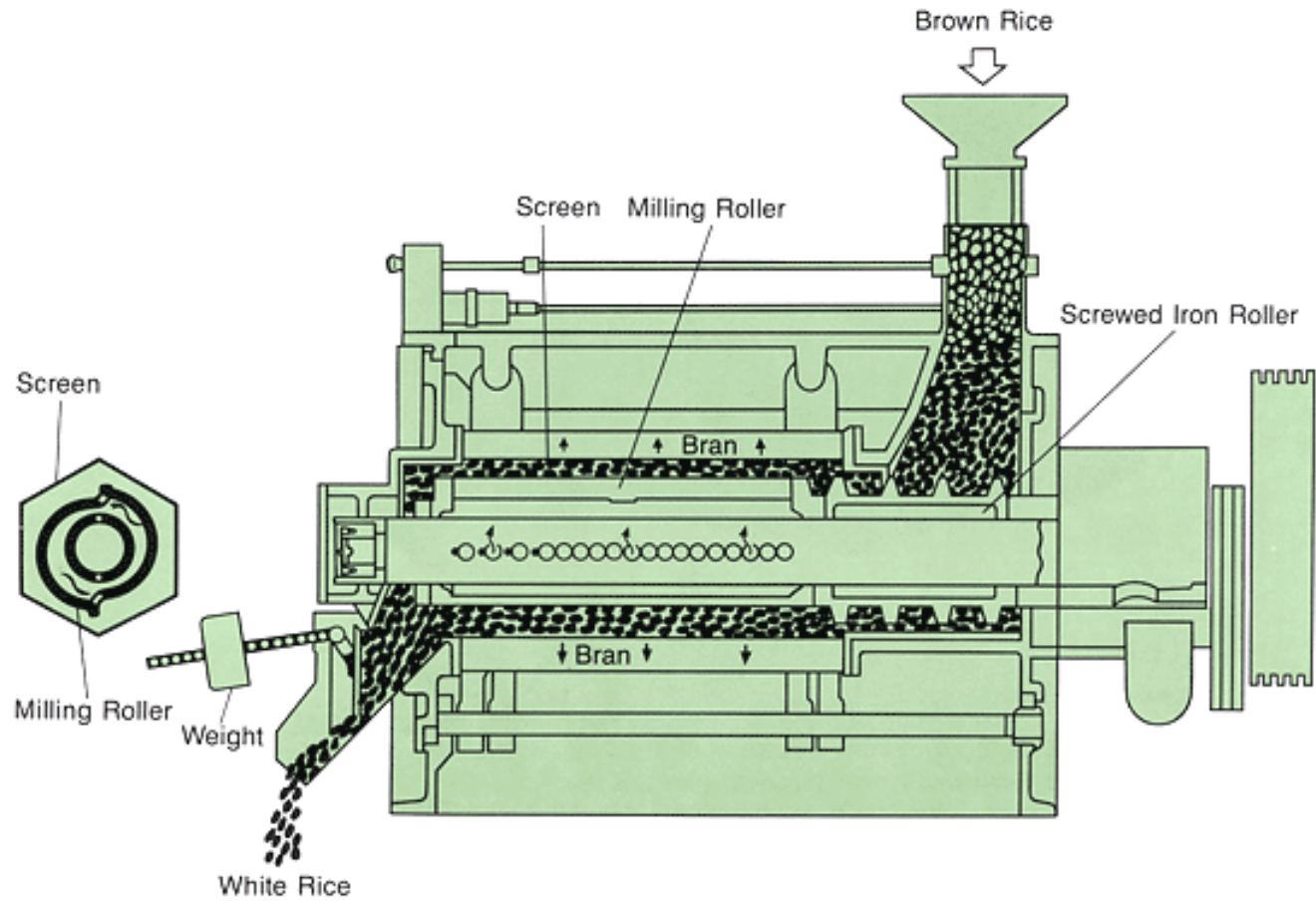
• صیقل دادن برنج

ماشین های صیقل دهنده ک.ه در انتهای خط تبدیل شلتوک به برنج سفید قرار دارد برای ایجاد شفافیت و درخشندگی در سطح برنج مورد استفاده می گیرد

• درجه بندی برنج

برنج پس از سفید شده و پولیش زدن به دستگاه الک برنج منتقل می شود الک ها مورد استفاده در کارخانه شالیکوبی شمال کشور از سیستم های پیشرفته الک دوار که از استوانه با تورفتگی های مختلف متناسب با اندازه های مختلف برنج است استفاده می شود.





پس از برداشت، نگهداری، انبار داری غلات و بقولات

شرایط مساعد برای نگهداری محصولات زراعی مثل غلات و بقولات
انبارها و سیلوهای نگهداری محصولات زراعی
بوجاری، تمیز کردن و درجه بندی محصولات زراعی

- بسیاری از محصولات زراعی و باغی، بلافاصله پس از برداشت مصرف نمی شوند و لازم است آن ها را برای مدتی کم و بیش طولانی ذخیره نمود. محصولات برداشت شده، موجودات زنده ای هستند که همانند هر موجود زنده دیگر تنفس نموده، تولید گرما می کنند و دچار تغییرات شیمیایی میگردند و مورد هجوم حشرات و موجودات ذره بینی قرار می گیرند. بنابراین، لازم است در ذخیره نمودن آن ها دقت بسیار شود و با نگهداری آن ها در محل های مناسب، آنها را در برابر عوامل فساد و کاهش دهنده کیفیت، محافظت نمود.

نگهداری غلات و حبوبات

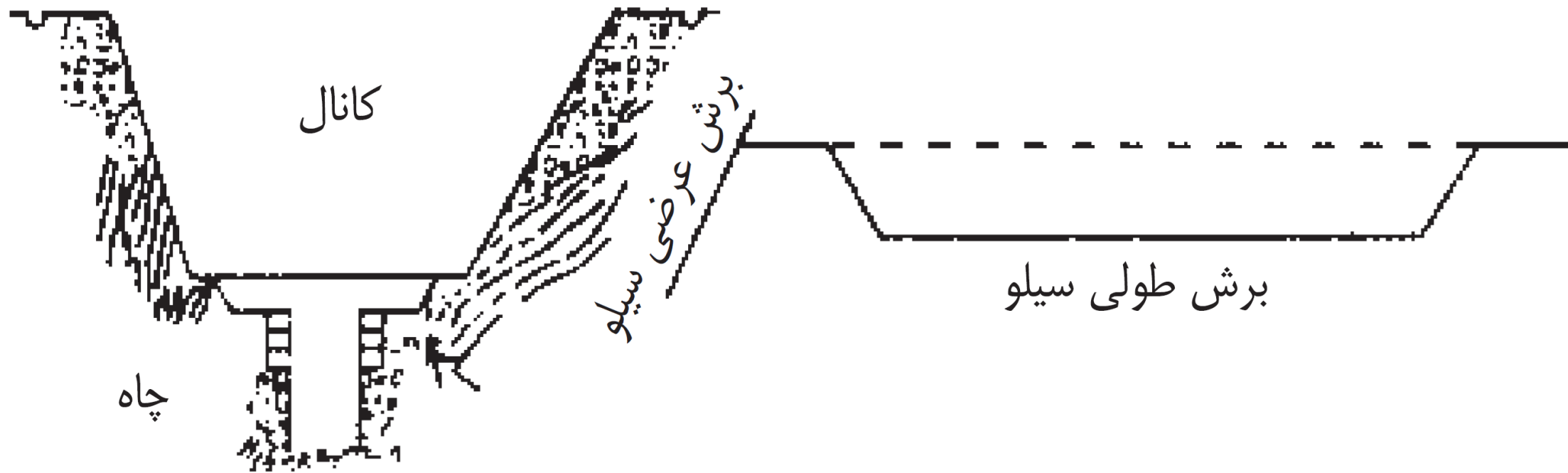
- چون غلات تنفس می کند ، رطوبت CO₂ و حرارت تولید می نمایند. تهویه کردن انبار برای خروج حرارت و رطوبت بسیار ضروری است، زیرا با افزایش حرارت انبار تنفس شدت پیدا می کند رطوبت تولید شده و رطوبت و حرارت هر دو موجبات کپک زدگی و رشد آفات می گردد . کیسه ها باید طوری چید که هم از ریزش آن جلوگیری نمود و هم هوا از لابلای آن عبور نماید.

سیلو

- سیلوه‌ها، مخازن نگهداری برخی از محصولات کشاورزی به صورت توده و بدون بسته بندی هستند. این مخازن باید دارای شرایطی باشند تا بتوانند کیفیت محصول را به نحو مطلوب حفظ نمایند.
- سیلوه‌ها از نظر ساختمانی به سه گروه زمینی، سطحی و هوایی تقسیم می شوند.

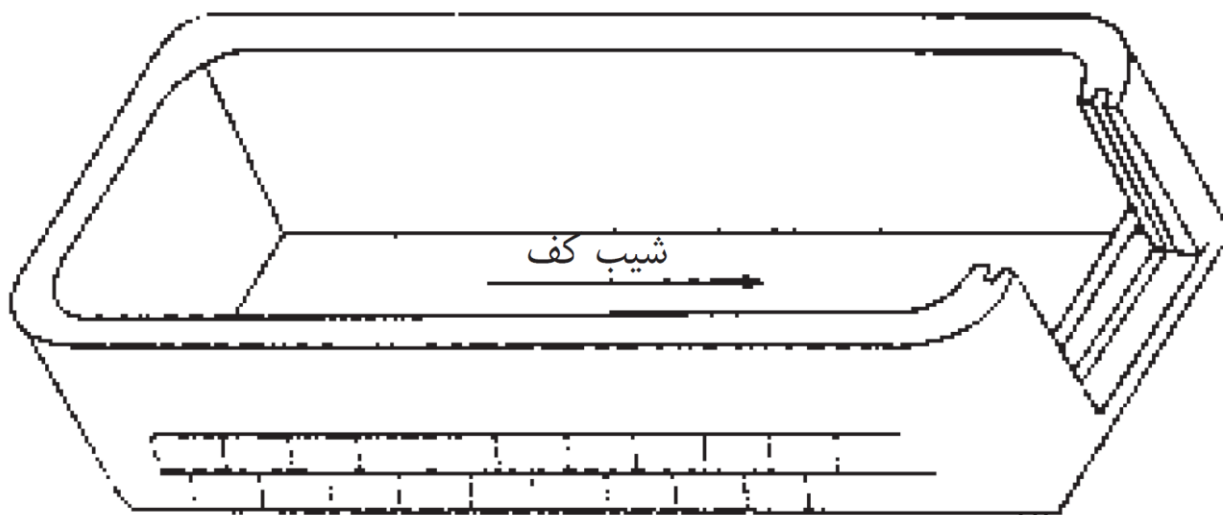
سیلوی زمینی

- این سیلوها در مناطقی که سطح سفره ی آب زیرزمینی در عمق بیشتر از ۷-۶ متری سطح زمین است در داخل زمین احداث می گردند دیواره و بدنه این سیلوها می تواند بتونی یا خاکی یا کلشی باشند. سیلوهایی زمینی خاکی به دلیل آلودگی محصول با خاک کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. سیلوهایی زمینی بتونی، رایج ترین نوع سیلو برای نگهداری محصولات علوفه ای هستند. عمق این سیلوها ۲-۳ متر و مقطع آن دوزنقه ای شکل است. عرض سیلوی ۱۰ - ۳ متر (معمولا ۴ متر) و طول آن ۲۵ - ۳۰ متر در نظر گرفته می شود. در کف سیلو، کانال سراسر منتهی به چاهک جهت جمع آوری شیرابه به عمق ۲۰ سانتی متر و عرض ۲۵ - ۲۰ سانتی متر ایجاد می گردد. این سیلو در نقاط مرتفع احداث می شود دیواره آن از کف زمین بالاتر است.



سیلوی سطحی

- این سیلوها در مناطقی که سفره ی آب زیرزمینی و رطوبت محیطی بالا است به منظور نگهداری محصولات کشاورزی، به خصوص علوفه در سطح زمین ساخته می شوند. ابعاد این نوع سیلو مانند سیلوی زمینی است و ارتفاع و دیواره ها به منظور تسهیل در تردد تراکتور شیبدار می باشد.



نمای سنگ بلوک چینی

به ظرفیت ۵ تن	سیلوی سطحی
۱/۵ متر	عرض داخلی
۱ متر	ارتفاع
۵ متر	طول
۱ متر	عرض در
۷/۵ متر مکعب	حجم
۲۵ سانتی متر	ضخامت دیوارها
۵-۶ درصد	شیب کف

سیلوی هوایی

- ارتفاع این سیلوها بیشتر از ۳ متر است و جنس آن ها از چوب یا فلز یا بتون می باشد. نوع بتونی آن معمولاً پر حجم است و برای نگهداری غلات مورد استفاده قرار می گیرد.





انبار

- برخی از محصولات زراعی و باغی نظیر برنج حبوبات و میوه های خشک را می توان در انبار نگهداری نمود. انبارها نیز باید شرایطی داشته باشند تا کیفیت محصول نگهداری شده را در طول مدت نگهداری حفظ نمایند.

خصوصیات ساختمانی انبارها

- ۱- کف انبارها باید با مصالح مناسب پوشش داده شود تا از نفوذ رطوبت به داخل محصول، جلوگیری نماید.
 - ۲- دیواره ها و سقف انبار باید بدون درز و شکاف و تا حد امکان عایق باشد.
 - ۳- انبار باید از استحکام و ابعاد مناسب برخوردار و دارای ایمنی مطلوب باشد.
 - ۴- نگهداری و دسترسی به محصول، به سهولت امکان پذیر باشد.
 - ۵- تهویه انبار به خوبی امکان پذیر باشد.
- (امروزه برای نگهداری مطلوب محصولات از انبارهای تهویه دار مجهز به هواکش و لوله‌های سوراخ دار در کف یا طول مخزن برای جریان هوا استفاده می شود).
 - ۶- انبار باید از نظر حرارت، رطوبت نسبی، نور و جریان هوا قابل کنترل باشد.
 - بدیهی ست در غیر این صورت محصول نگهداری شده در انبار، در اثر بالارفتن تدریجی دما و رطوبت فاسدشده، یا در اثر حمله ی آفات، بتدریج از بین خواهد رفت (شکل ۸-۸).

روش نگهداری و ذخیره محصولات زراعی دانه ای

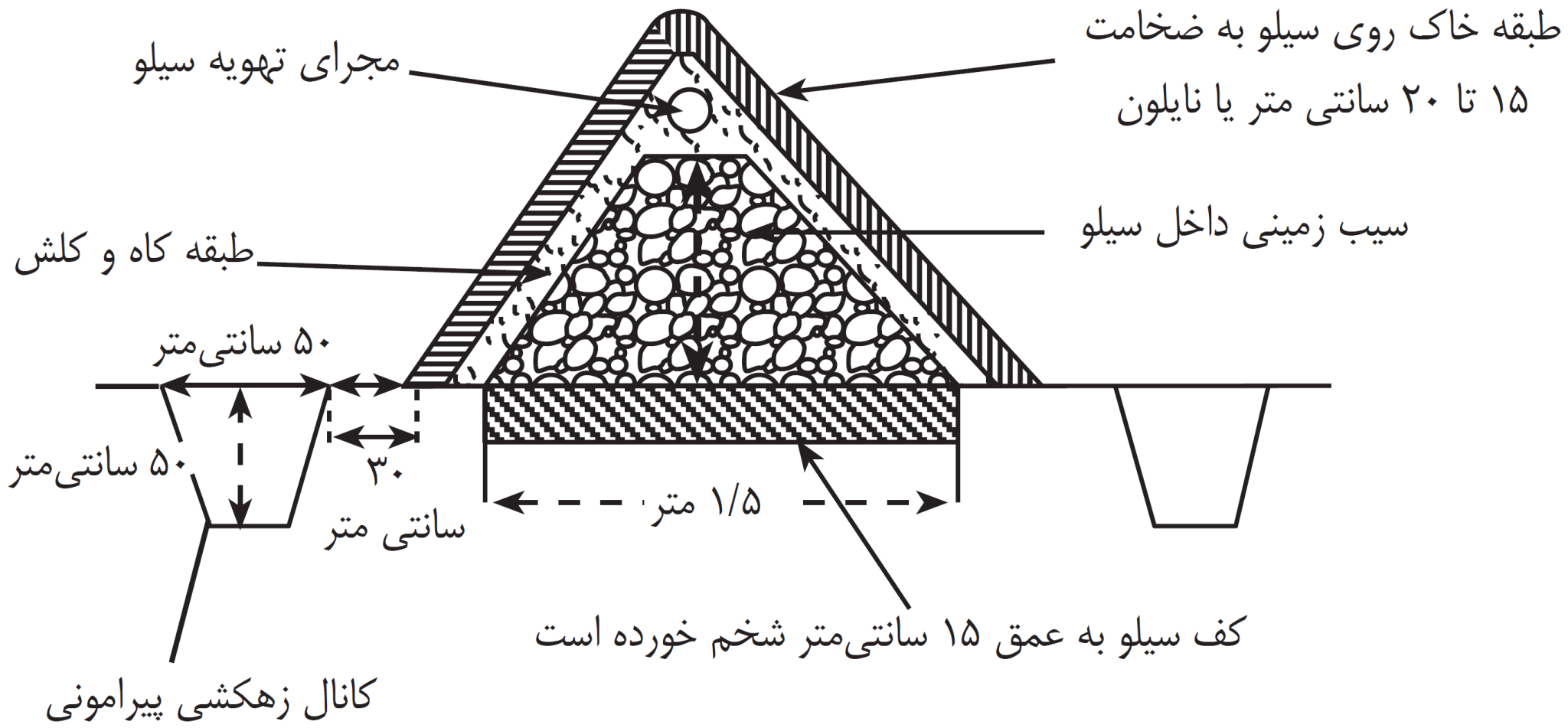
- محصولات دانه ای (نظیر گندم، جو، حبوبات و ...) را در کیسه های کنفی قرار داده، در انبار نگهداری می کنند. در این صورت، باید انبار قبلاً ضد عفونی و با استفاده از مواد شیمیایی، حشرات و موش ها و سایر عوامل زیان آور آن دفع شده باشد تا صدمه ای به محصول وارد نسازند. دیواره ها و کف انبار باید بتونی و عایق باشد تا رطوبت، گونی ها را نیپوساند. معمولاً با گذاشتن چوب در زیر گون یها، فاصله ای بین گونی و کف انبار ایجاد می کنند. مدت نگهداری غلات در انبار به درصد رطوبت دانه، درجه حرارت و رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. مثلاً گندم، در صورتی که رطوبت دانه ۱۵ درصد و حرارت انبار ۱۴ درجه سانت یگراد باشد فقط ۸ تا ۱۲ ماه قابل نگهداری است و اگر درجه حرارت به ۱۶ درجه برسد این مدت به ۷-۴ ماه، کاهش می یابد. اگر رطوبت نسبی انبار بالا باشد. درصد رطوبت دانه ها نیز افزایش یافته در نتیجه مدت نگهداری آنها کاهش می یابد. برای نگهداری گندم و جو، اغلب از سیلوهای بتونی یا فولادی استفاده م ی شود. این سیلوهها مجهز به سیستم تهویه و وسایل گردش و دوران هوا و مواد ضد عفونی هستند. در این سیلوهها، غلات به صورت غیر بسته بندی شده و توده ای نگهداری می شوند.



روش نگهداری و ذخیره نمودن محصولات علوفه ای

- بعضی محصولات علوفه ای مانند شبدر و یونجه را پس از خشک کردن ذخیره می نمایند و برخی دیگر نظیر ذرت علوفه ای را به حالت تروتازه سیلو می کنند.
- ذخیره علوفه خشک به انبار خاصی نیاز ندارد. همین که علوفه از تابش مستقیم آفتاب، ریزش باران و وزش باد در امان باشد کافی است. در صورتی که علوفه عدل بندی شده باشد وجود یک سرپناه کفایت می کند.
- ذخیره ذرت علوفه ای فقط در سیلو امکان پذیر است. به این منظور ضمن برداشت، ذرت را کاملاً خرد نموده در سیلوهای زمینی روی هم ریخته، آن را می فشارند تا حتی المقدور هوای داخل آن خارج گردد و روی آن را با گاه و ورقه های پلاستیکی و گاه گل می پوشانند. بدین ترتیب، محصول سیلو شده در شرایط بی هوایی بتدریج تخمیر و تا چندین ماه به خوبی نگهداری می شود. برای جلوگیری از تجمع آب باران و نفوذ رطوبت به داخل سیلو باید ارتفاع توده سیلو شده، در وسط نسبت به کناره های آن بیشتر باشد.





مقطع سیلوی سیب زمینی و محصولات مشابه

بوجاری

- پاک کردن غلات و حبوب از خاک و خاشاک بوسیله غربال را **بوجاری** می‌گویند.
- بوجاری عملی است که طی آن دانه‌های انواع غلات شامل گندم، جو یا برنج از پوست و ساقه آن جدا می‌شوند. همچنین در حین این عملیات انواع بذر علف‌های هرز، تخم حشرات و انواع آفت‌ها از آن‌ها زدوده می‌گردد.

قدیمی‌ترین روش بوجاری باد دادن خرمن کوبیده شده‌است که کشاورز به کمک چنگک یا وسیله دیگر محصول را در مقابل باد پراکنده می‌کند تا از سبوس جدا شود.

- پاک کردن غلات از سنگ‌ریزه و خار و خاشاک، الک کردن حبوبات و غلات یا جدا کردن فضولات از گندم و جو و برنج توسط غربال و پاک کردن غلات و بُن‌شَن و درجه‌بندی دانه با استفاده از دستگاه بوجاری انجام می‌شود. ممکن است در هنگام جداسازی، انواع آفت‌کش‌ها و سموم محافظتی نیز به بذرها اضافه شود؛ و این کار را دستگاه بوجاری انجام می‌دهد و به این عملیات نیز بوجاری گفته می‌شود. اساس کار دستگاه بر دو قسمت است:

- پراکنده‌سازی با پنکه بر اساس وزن

- الک نمودن بر اساس ابعاد دانه

نا خالصی های گندم را با توجه به وزن مخصوص دانه گندم و شکل ظاهری آن جدا سازی می نمایند. نا خالصی ها باید قبل از آسیاب کردن جدا شود زیرا برخی از نا خالصی ها مانند ارگوت و تخم گیاه سر شکافته ، مقداری مواد رنگی یا سمی به محصول اضافه می کنند و بر عکس برخی موجب رنگبری آرد می شوند. بعلاوه سنگ ریزه و قطعات فلزی موجب خرابی دستگاه ها و خطر آتش سوزی کارخانه می شوند.

نا خالصی هایی مانند گل و گردوخاک، مو و مانند اینها که به دانه چسبیده اند توسط شستشو جدا می شوند. نا خالصی های دیگر با توجه به اینکه در مقایسه با گندم دارای ابعاد، شکل، سرعت پرتاب در برابر جریان هوا، وزن مخصوص، ویژگی های مغناطیسی و الکترواستاتیک، رنگ، ناصاف بودن سطح، متفاوت هستند میتوان بر اساس عوامل فیزیکی گوناگون از محصول جدا نمود.



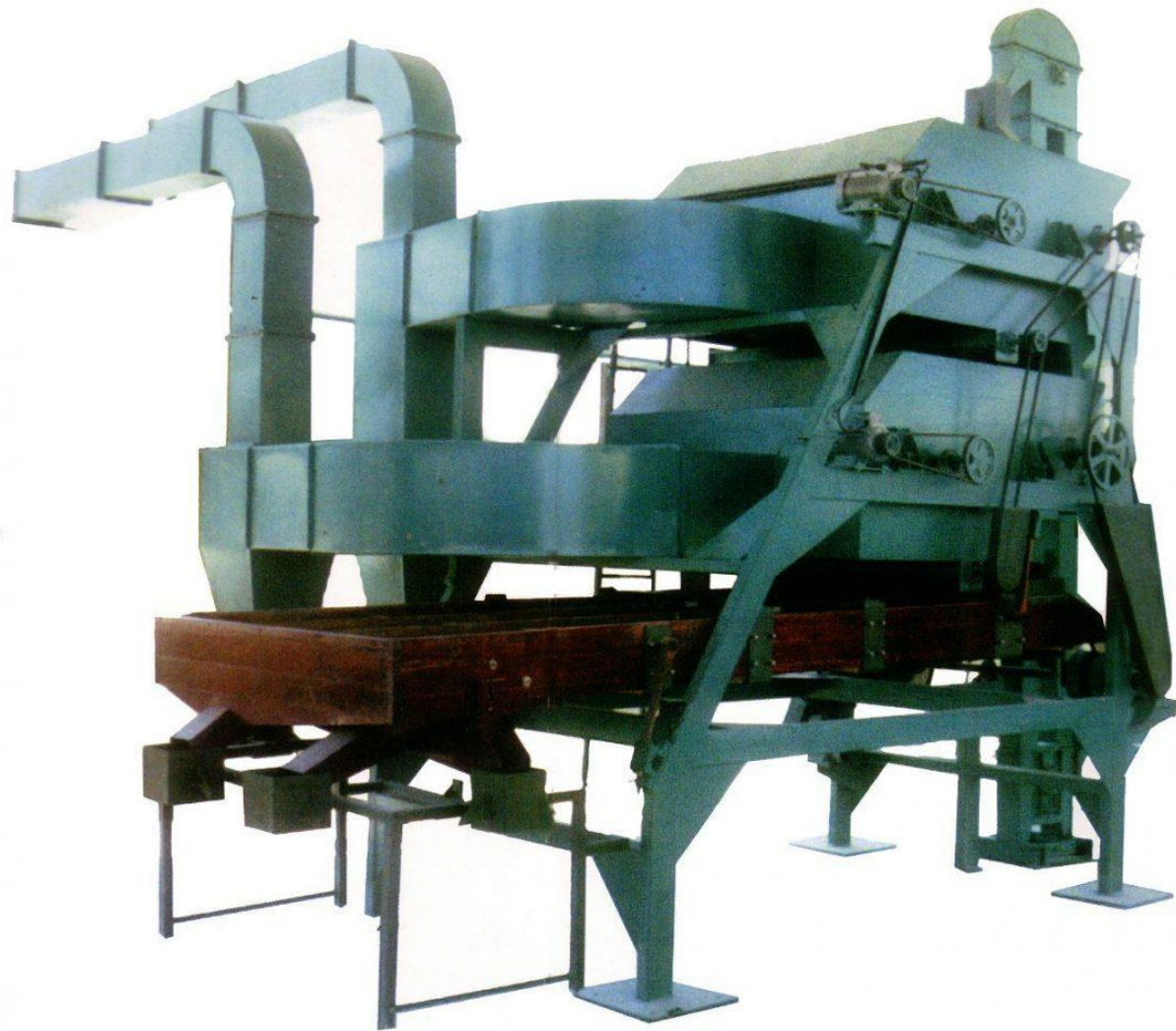


www.jingasar.com



دستگاه بوجاری چیست؟

- **دستگاه بوجاری (winnow machine)** توسط فشار هوا و حرکات مکانیکی گرد و غبار موجود در حبوبات را برطرف کرده و برای منتقل کردن به مراحل بعدی نظیر پولیش کاری، وزن کردن و بسته بندی آماده می سازد. توسط فن های تعبیه شده ناخالصی های سبک جداسازی شده و سپس به کمک الک کردن بر اساس اندازه های مشخص مواد خالص سازی می شوند.
- این دستگاه قابلیت پاک سازی ۵۰۰ کیلوگرم حبوبات و غلات را دارد. در **دستگاه بوجاری** مواد در چهار مرحله با توجه به اندازه و وزن تا ۹۸,۵ درصد پاکسازی می شوند.



درجه بندی محصولات زراعی

- سورتینگ (Sorting) اصطلاحی به معنای درجه بندی و دسته بندی محصولات است. در واقع، سورتینگ محصولات کشاورزی به درجه بندی انواع میوه ها و سایر محصولات کشاورزی براساس اندازه، رنگ، شکل ظاهری و سایر عوامل و جداسازی ناخالصی ها، میوه ها و محصولات خراب و فاسد شده اطلاق می شود.

امروزه علم و فناوری سورتینگ و تجهیزات مربوطه به درجه بندی و دسته بندی انواع محصولات کشاورزی در جوامع پیشرفته به حدی پیشرفت نموده است که در اکثر واحدهای بزرگ کشاورزی و یا در مجاورت آنها انواع تجهیزات سورتینگ یافت می شود که این امر سبب تسهیل بسته بندی اولیه و حمل و نقل محصول نیز شده و ارزش افزوده بیشتری نصیب کشاورزان این کشورها خواهد کرد.

- کیفیت مواد اولیه مورد استفاده در فراوری محصولات کشاورزی و تولید مواد غذایی ، تاثیر قابل ملاحظه ای در کیفیت نهائی محصول تولید شده دارد. یکسان بودن شکل و اندازه مواد اولیه و همچنین یکنواخت بودن درجه رسیدگی آنها، باعث می شود که حداقل آسیب در فرآیند تولید ، بر آنها وارد شود.به همین دلیل اولین مرحله برای انجام فراوری مواد خام ، درجه بندی آنهاست که در مورد انواع فراورده ها متفاوت است.درجه بندی ممکن است بر مبنای ویژگی هایی از قبیل اندازه و شکل ، رسیده یا تازه بودن بافت ، مزه ، عطر ، رنگ ، پاکیزگی ، معیوب بودن ، عدم آلودگی به حشرات و مواد خارجی و ... محصول باشد.برای درجه بندی از روشهای مختلف مانند توری ، کابل و غلطک ، روش های الکترونیکی و و زن استفاده می شود.



درجه بندی محصولات تازه به منظور بسته بندی

خرید کالای خوش ظاهر با کیفیتی مناسب و یکنواخت خواسته اصلی هر مشتری به هنگام ورود به یک فروشگاه است. پس باید دقت کرد تا تولیداتی که با زحمت بسیاری حاصل شده اند، تا حد امکان با شرایط بهتری به فروش می رسند. از طرفی تحقیقات نشان داده است که حدود ۹۰ درصد خریداران میوه از روی ظاهر آن را انتخاب و خریداری می کنند و هنگام خرید میوه بیشتر نکات زیر را مورد توجه قرار می دهند:

۱- وضعیت ظاهری

۲- رنگ محصول

۳- سلامت و پاکیزگی محصول

۴- نظم و ترتیب چیده شدن محصول در ظروف بسته بندی

با درجه بندی مناسب تمام نکات اشاره شده تامین می شود. درجه بندی علاوه بر تاثیری که بر ظاهر محصول دارد، مشتری را در انتخاب کالای مورد نظر خود کمک کرده و به او اطمینان خاطر می دهد که در ازای پرداخت مبلغ تعیین شده، کالای مناسب را خریداری کرده است. در حال حاضر بهترین ویژگی های مناسب یک محصول درجه بندی شده، مشخصات ارائه شده توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی می باشد.



آرد، نشاسته، نان

مراحل مختلف و روش های آسیا کردن گندم، ذرت و تهیه آردهای مختلف
تهیه نشاسته از گندم و ذرت
مراحل تولید نان



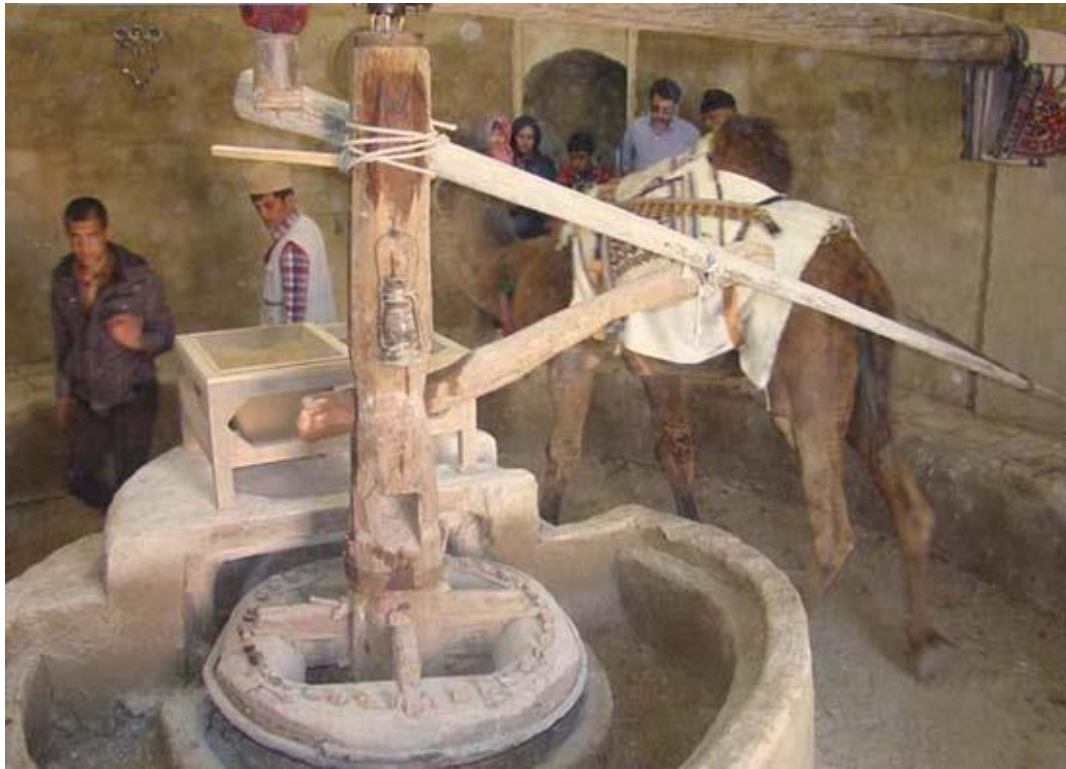
تاریخچه مختصری از آسیاب کردن گندم

- در قدیم برای تهیه آرد از هاون سنگی یا فلزی استفاده می کردند پس از آن رومی ها از آسیاب های دستی استفاده می کردند که از دو قطعه سنگ با سطح زبر که یکی ثابت و دیگری متحرک درست شده بود. پس از آن از آب و باد برای چرخاندن سنگ آسیاب بهره برداری گردید. با کشف موتور، آسیاب های معمولی متداول شد. پس از آن از آسیاب های چکشی استفاده شد استفاده از این روش به دلیل اختلاط تمام اجزاء گندم برای بسیاری از فرآورده ها مطلوب نمی باشد. به همین دلیل از آسیاب های غلطکی برای تولید انواع آرد استفاده می شود.

مراحل مختلف فرآیند آسیاب کردن
۱- خرد کردن دانه Grinding
۲- الک کردن Sieving









چگونگی آسیاب کردن گندم

- به طور کلی هدف از آسیاب کردن عبارت است از جدا کردن آندوسپرم از پوسته و جوانه و نرم کردن و کوچک کردن اندازه ذرات آندوسپرم برای تولید آرد. این عمل اگر به خوبی انجام گردد بازدهی تولید آرد بالا می رود و ذرات پوسته و جوانه در آرد باقی نمی ماند، در نتیجه قابلیت نگهداری آرد طولانی تر می شود.
- در عمل اندازه آرد باید ۱۴۰ میکرون باشد البته هرگز تحت هیچ شرایطی تمام گندم تبدیل به ذراتی به این اندازه نخواهد شد. برخی درشت تر و برخی ریز تر می باشند. در نتیجه از آسیاب کردن گندم ۲ محصول به وجود می آید یکی که همان آندوسپرم است و دیگری جوانه و پوسته و سایر موادی که به آندوسپرم چسبیده است و در طی آسیابانی از آن جدا شده اند. این مواد در تغذیه حیوانات از آن استفاده می شود.

• شستشوی گندم

در موارد آلودگی گندم لازم است آنرا شستشو نمود. برای شستشوی گندم آن را در آب غوطه ور می سازند. برای این منظور مقداری در حدود ۱۰ لیتر آب به ازاء هر کیلو گرم گندم لازم است و پس از این عمل گندم به دستگاه سانتریفیوژ مخصوص بنام Whizzer و مقداری از آب اضافی آن حذف می شود. در طی این عمل رطوبت گندم حدود ۳٪ افزایش می یابد بنابراین شستشو دادن گندم پیش از آسیاب کردن برای گندم های خشک مناسب است زیرا عمل مشروط کردن بعدی آن راحت تر انجام می شود.

• تمیز کننده خشک

هنگامی که دانه تمییز بوده و نیازی به شستشوی مرطوب نداشته باشد، یا خیس کردن گندم اشکالاتی را به وجود آورد، از این روش استفاده می شود و بیشتر در کشورهای پیشرفته متداول است.

در این روش گرد و خاک سطحی و بال حشرات و سایر مواد سبک توسط جریان هوا با شدت های متفاوتی به خارج پرتاب می شود برای هر نوع ناخالصی سرعت جریان هوا متفاوت و قابل تنظیم است بعلاوه می توان با عبور دانه ها از بین صفحات سمباده ای شرایطی فراهم نمود که آلودگی های سطح دانه ساییده شده و بر طرف شود.



سیستم آسیاب غلطکی Flour Milling Operation ,Roller Milling



پس از مشروط کردن گندم، برای تولید آرد مراحل بعدی عبارت است از عبور دادن دانه ها از یک سری غلطک به اندازه ها و حالات مختلف که در آنها دانه کامل به ذرات کوچکتری تقسیم می شوند. در هر مرحله خرد کردن، مقداری از موادی که Grind گفته می شود و شامل ذرات درشت، زبر، نرم و ریز به دست می آید که باید قبل از رفتن به مرحله بعدی از همدیگر جدا شوند. بنابراین پس از هر مرحله خرد کردن توسط غلطک ها یک مرحله الک کردن وجود دارد ذرات درشت باقی مانده از روی هر الک ممکن است هنوز دارای مقداری از آندوسپرم باشند بنابراین به قسمت بعدی مخصوص خرد کردن می روند و آنهایی هم که آندوسپرم ندارند حذف می گردند.

الک کردن : Sieving

بعد از هر جفت غلطک یک دستگاه الک برای جدا کردن آندوسپرم، جوانه و پوسته از یکدیگر قرار دارد، قطر سوراخ ها برای تولید آرد های مختلف و جدا کردن مواد مختلف استاندارد شده است و جنس الک ها بیشتر از تور های سیمی مخصوص است اما از نخ ابریشم ونایلون هم برای بافتن تور ها استفاده میشود.

کلاً سیستم الک ها را plan sifter نامند که شامل چند الک با اندازه های مختلف است که به طور موازی و با فاصله مناسبی روی هم قرار دارند و دارای ۴-۵ اندازه متفاوت است که با توجه به هر مرحله خرد کردن انتخاب می شود و یا با توجه به آرد مورد نظر به کار برده می شود. مخلوطی که باید الک شود به وسیله جریان pneumatic بر روی این سیستم ریخته می شود و در اثر نوسانات و حرکات مکانیکی و وزن، ذرات از سوراخهای آن عبور کرده و ذرات کوچکتر از چند الک عبور کرده و به محل جمع آوری آرد می رود و ذرات درشت بر روی الک باقیمانده و به قسمتهای دیگر منتقل می شوند برای اینکه این عمل به خوبی انجام شود لازم است مقدار محصول در هر بار از حد معینی تجاوز نکند زیرا هر قدر ضخامت لایه بر روی سطح الک کمتر باشد سرعت عمل بیشتر است.

در بیشتر موارد جوانه در مرحله سوم الک کردن به طور کامل از آرد جدا می شود، در غیر این صورت در مراحل بعدی بیش از حد نرم شده و جدا کردن آن مشکل می شود.

• دستگاه تصفیه کننده: purifier

این دستگاه برای درجه بندی ذرات حاصل از غلطک های خرد کننده است. ذرات سبک در ظروف مخصوصی جمع آوری می شوند و ذرات جوانه و پوسته از روی الک جمع آوری شده و یا به مصرف تغذیه حیوانات می رسند و یا وارد غلطک های خرد کننده می شوند تا دوباره خرد شده و آندوسپرم آنها جدا شود عیب این کار این است که احتمال وجود ذرات جوانه در محصول دوم بیشتر است. ذرات آندوسپرم جمع آوری شده در قسمت های مختلف دستگاه در صورت لزوم برای نرم شدن و تبدیل شدن به آرد وارد غلطک های نرم کننده می شود.

• غلطک های ساینده Scratch Rolls

سطح استوانه ای آن دارای شیار های بسیار ریزی است به نحوی که در هر سانتی متر آن ۲۰ شیار قرار دارد تعداد غلطک های این سیستم ۲ تا ۴ جفت است مواد ورودی این قسمت عبارتند از ذرات درشت سمولینا و ذرات پوسته چسبیده به آندوسپرم، هدف از بکار گیری این دستگاه عبارت است از جدا کردن آندوسپرم از پوسته بدون اینکه اندازه ذرات آرد از حد معینی کوچکتر شوند.



آسیاب کردن ذرت



آرد ذرت چیست و چگونه بدست می آید؟

- برای تهیه آرد ذرت، از دانه های خشک شده ذرت استفاده می شود و با آسیاب کردن این دانه ها و بسته به رنگ دانه های ذرت، آرد ذرت با رنگهای متغیری بدست می آید. بدلیل همین تفاوت نژادهای مختلف دانه های ذرت، رنگ های مختلف سفید یا زرد یا آبی و بنفش و سیاه می توانند داشته باشند. لذا رنگ آرد ذرت هم می تواند رنگهای مختلفی داشته باشد اما رنگ زردمتداولترین رنگ آرد ذرت است.
- با توجه به دانه بندی آرد ذرت که سبب بافت زبر و یا نرم این آرد می شود، مصارف مختلفی در آشپزی وجود دارد. معمولا میزان نرمی آن به اندازه آرد گندم نیست بعلاوه اینکه آرد ذرت موارد استفاده محدود تری نسبت به نشاسته ذرت دارد. یکی از کاربردهای آرد ذرت برای ترد کردن بعضی خمیرها مثل خمیر بنیه یا خمیر جوجه چینی است.
- چنانکه گفته شد، آرد ذرت می تواند درجه زبری متفاوتی داشته باشد و بافت نرم ترین نوع آن از آرد سفید یا آرد گندم زبرتر است. یعنی آرد ذرت هم دقیقا مثل آرد سمولینا درجه زبری متفاوتی داشته که همین امر باعث می شود مصارف خاصی در امر آشپزی پیدا کند.

خط تولید نشاسته

- ابتدا گندم در کارخانجات آرد به آرد مخصوص تهیه نشاسته (آرد ۲۳٪) تبدیل میشود. در بدو ورود آرد مورد آنالیز آزمایشگاهی قرار گرفته و در صورت تایید کلیه فاکتورها مورد پذیرش قرار میگیرد. آرد با آب به نسبت ۱ به ۱۰ در دستگاه خمیر ساز مخلوط شده پس از گذراندن دوره خواب خمیر در دستگاه مخصوص مورد شستشو قرار میگیرد و دو محصول شیرابه نشاسته (مایع) و گلوتن (خمیر) بدست می آید.
- شیرابه نشاسته پس از جداسازی ناخالصی هایش و گذراندن از دستگاه های مخصوص به شکل نشاسته کیکی در می آید. این کیک همها پس از قطعه قطعه شدن بداخل خشک کن های ثابت به شکل شاخه های نشاسته در می آید که در کارتن یا بسته های سلفونی بسته بندی و راهی بازار مصرف میشوند.
- نوع پودر خوراکی و صنعتی نشاسته از عبور نشاسته از فلاش درایر بدست می آید. و اما خمیر گلوتن وارد خشک کن فلاش درایر شده و به صورت پودر بسته بندی می گردد. پر واضح است آزمایشات کنترل کیفیت در طول مدت تولید بر روی مواد اولیه حین فرآیند و محصول نهایی انجام میگیرد تا محصول نهایی منطبق با استانداردهای لازم باشد.



خلاصه مراحل اصلی تولید نشاسته گندم

قدیمیترین و ساده ترین روش در تولید نشاسته بوده و در گذشته سراسر دنیا کارخانجات زیادی در گذشته از این روش برای تولید نشاسته استفاده مینمودند.

خلاصه مراحل تولید نشاسته :

۱. تهیه خمیر و هموژن کردن آن

۲. شستشو و آبگیری و خشک کردن نشاسته درجه یک

۳. استفاده از هیدروسیکلون برای جدا کردن نشاسته درجه یک از نشاسته درجه دو و گلوتن

۴. تغلیظ و خشک کردن نشاسته درجه دو

۵. جدا سازی گلوتن از نشاسته درجه دو

۶. آبگیری و خشک کردن گلوتن

کاربرد نشاسته: در صنایع خوراکی، دارویی، کارتن سازی، چسب، ظروف یکبار مصرف و ...

- تولید فرآورده های غذایی (انواع شیرینی ها، فرآورده های گوشتی، ماکارونی، نان حجیم و فانتزی، انواع سس کچاپ و سس های خوارکی)
- تولید انواع آهار مصرفی صنایع نساجی، فرش ماشینی و موکت
- تولید کاغذ، کارتن، انواع چسب و پوشش بسته بندی و نشاسته اصلاح شده
- تولید انواع شربت های قندی (گلوکز، دکستروز، فروکتوز و ...)
- تولید الکل، جوهر چاپ کاغذ و پارچه و رنگ
- تولید قالب برای شکل دهی فرآورده های غذایی و صنعتی
- تولید ظروف یک بار مصرف، صنایع پتروشیمی و نفت
- تولید سرم قندی و پر کننده در تولیدات دارویی
- تولید خمیر مجسمه سازی و گل سازی تزئینی
- تولید خوراک دام، طیور و آبزیان

تولید نشاسته ذرت

- نشاسته از پرکاربردترین فرآورده های انواع غلات که هم در صنایع غذایی و هم در دیگر صنایع به منظور افزایش بهبود کیفیت کالای تولید مورد استفاده بسیار قرار می گیرد و انواع صنعتی آن نیز با کاربردهای متنوع در بازار عرضه می شود. اصلی ترین روش برای تولید نشاسته ذرت، روش آسیاب خیس نامیده می شود و مراحل گرفتن نشاسته از ذرت با این روش به شرح زیر است:
- ابتدا ذرت را در محیطی گوگرد دار خیس می کنند.
- از آسیاب ذرت برای جدا کردن جرم آن استفاده می شود.
- همچنین پوسته و سبوس ذرت را نیز با آسیاب جدا می کنند.
- جرم بدست آمده از ذرت را شستشو داده آب آن را گرفته و آن را خشک می کنند.
- به وسیله سپراتور گلوتن نشاسته را از آن جدا می کنند.
- گلوتن را آبدگیری کرده آن را خشک می کنند.
- و در آخر نشاسته را تغلیظ، آبدگیری و خشک می کنند.
- ارزش غذایی نشاسته یعنی مواد غذایی موجود در یک قاشق غذاخوری از نشاسته ذرت به این صورت است: کالری انرژی، کربوهیدرات مقدار ناچیزی پروتئین، چربی، سدیم و پتاسیم.



ايطرح
Etarh.com



پخت نان با روش ها مکانیزه یا صنعتی

به طور کلی روش های تولید نان در دو سیستم طبقه بندی می شوند:

۱- سیستم غیر پیوسته

که در آن مراحل مختلف تولید نان به طور جدا از یکدیگر صورت گرفته و در برخی از مراحل عملیات فرآیند به کمک دست انجام می گیرد و یا حداقل انتقال مواد از یک مرحله به مرحله دیگر با دخالت دست می باشد.

۲- سیستم پیوسته

که در کشورهای غربی رواج زیادی دارد و در آن کلیه مراحل تولید نان به کمک ماشین انجام می گیرد. بدین نحو که فرمول نان به کامپیوتر داده می شود و سپس عملیات توزین و انتقال مواد اولیه مختلف از انبارهای نگهداری به قسمت مخلوط کن و خمیرکن انجام می شود. عمل تخمیر در این سیستم بر روی قسمتی از مواد اولیه (به شکل مایع) صورت می گیرد و بقیه مواد در مرحله بعد اضافه می شوند. سپس خمیر حاصل بوسیله پمپ های مخصوص به قسمت عمل آوری خمیر و به ترتیب به سایر قسمت ها منتقل و در پایان خط تولید، نان بسته بندی شده خارج می گردد. قابل ذکر است که سیستم های پیوسته تولید نان در آمریکا به دو شکل می باشد که به اسامی Flow Am و Maker- Do معروف می باشند و با سیستم اروپایی تا حدی متفاوت هستند.

مراحل پخت نان

بطور کلی تولید نان دارای مراحل زیر است:

۱) آماده سازی خمیر

- توزین و اندازه گیری دقیق تمام اجزای خمیر (نانوهای حرفه ای و آماتورهای تازه کار با استفاده از وزنه عمل توزین را انجام می دهند).

۲) خلوط کردن و زدن خمیر

- مستلزم استفاده صحیح از دست یا دستگاه در مخلوط کردن اجزای موجود است تا خمیر نان شکل یابد. ورز دادن یا کار کردن با خمیر توسط دست یا دستگاه، اجزای تشکیل دهنده را بیشتر پخش کرده و گلوتن را در خمیر گسترش می دهد. ور آمدن اولیه خمیر فرآیندی است که به موجب آن گلوتن (پروتئین موجود در خمیر) آزاد می شود و طی آن مخمر رشد کرده و تولید مثل می نماید. مخمر شکرهای موجود در آرد را هضم و الکل و دی اکسید کربن تولید می کند. دی اکسید کربن در بسته هایی که حاصل از فرآیند ورز دادن می باشد گیر افتاده و موجب می شود نان منبسط شود یا اصطلاحاً “ور آید”. در این مرحله اگر خمیر در همان روز پخته می شود می توان آن را در دمای اتاق گذاشت یا می توان دوره تخمیر را در یک محیط سرد به تأخیر انداخت. خمیرهایی که برای ۱۲ تا ۲۴ ساعت به تعویق می افتند عموماً عطر بیشتری دارند و با راحتی بیشتر در برنامه تولید قرار می گیرند. همچنین مقدار قابل توجهی اسید طبیعی نیز در این میان تولید می شود. ممت و مال دادن به خمیر که به آن برگردانی خمیر نیز گفته می شود به کاهش حجم کلی جرم خمیر (با فشار دادن آرام خمیر به پایین یا تا کردن خمیر) منجر می گردد، ولی نبایستی به خمیر ضربه زد. هدف از این کار دو چیز است: یکی افزایش مقاومت خمیر و تحمل گلوتن، و دیگری خارج کردن گاز از خمیر.



۳) عمل آوری و رسیدن خمیر (استراحت دادن به خمیر)

- س از مشت و مال، به خمیر اجازه داده می شود قبل از رفتن به گام بعدی استراحت نماید.

۴) شکل دهی اولیه به خمیر (چانه گیری و گرد کردن خمیر)

- در این مرحله هر تکه از خمیر به آرامی به شکل یک توپ گرد در می آید. چانه گیری یکنواختی خمیر را در مراحل بعدی امکان پذیر می نماید.

۵) تخمیر میانی (اتاق استراحت میانی)

- در این مرحله به تکه های خمیر اجازه داده می شود که به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه استراحت کنند تا عمل تخمیر روی آنها انجام پذیرد. مدت این زمان نسبت به نوع نان و میزان ور آمدن به کار رفته متفاوت می باشد. در این بازه زمانی حوله های خشک و تمیز روی خمیر گذاشته می شوند تا از خشک شدن پوسته تشکل دهنده خمیر جلوگیری به عمل آید.

۶) قالب گیری و شکل دهی نهایی

- عبارت از شکل دادن به تک تک تکه های خمیر و رسیدن به شکل نهایی است که همان شکل آزاد قرص نان، قراردادن در سینی، استفاده از وردنه و غیره است.

۷) تخمیر نهایی (تثبیت خمیر)

- عبارت از بالا آمدن نهایی خمیر است که طی آن قرص های نان شکل یافته را برای مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت رها می کنند و به خمیر اجازه می دهند قبل از این که در محیط گرم ناشی از بسته بندی در دمای اتاق قرار گیرد برای آخرین بار بالا بیاید و تخمیر نهایی روی آن صورت پذیرد.





۸) پخت نان

- زمانی که خمیر در تنور داغ قرار می‌گیرد، متحمل شعله‌های آتش می‌شود و برای آخرین بار مخمر تحت فشار قرار می‌گیرد تا بالا آمدن خمیر را انجام دهد. دما و زمان پخت به نوع **تنور** (سکویی، دوار، همرفتی، قفسه‌ای و غیره) و استفاده از بخار بستگی دارد. به عبارت فنی زمان پخت زمانی است که طی آن نشاسته‌ها به حالت ژلاتینی درآمده و شکرها به حالت کاراملی در می‌آیند و شکل ظاهری نهایی را به نان می‌دهند.

۹) سرد کردن و بسته بندی نان

- خنک کردن زمانی آغاز می‌شود که نان پخته شده از تنور بیرون آورده شود. **نان** قبل از این که تکه و یا بسته بندی گردد به طور کامل خنک می‌شود. قفسه‌های خنک کن معمولاً چیزی بیش از قفسه‌های سیمی نیستند که امکان گردش هوا بر روی چهار طرف نان را فراهم می‌آورند. حتی نانهای پخته شده در سینی به سرعت برداشته شده و در قفسه خنک کن قرار می‌گیرند تا زیرآنها در اثر تداوم بخار خیس نشود. انبار کردن و نگهداری نان مانع از خشک شدن یا تخریب نشاسته می‌گردد و زمانی آغاز می‌شود که نان از تنور بیرون آورده شده و به طور کامل خنک می‌شود. برای حفظ پوسته نازک و ترد نان، بهتر است برخی نانها بسته بندی نشوند(خصوصاً نانهای نازک) اما امروزه بسیاری از نانوایا مجبورند که این کار را انجام دهند. به محض این که یک قرص نان در نایلون گذاشته می‌شود، فرآیند خشک شدن تاحدی کند شده و پوسته نان نرم می‌شود. پوشاندن و قرار دادن در فریزر به حفظ کیفیت نان برای مدت زمانی طولانی تر کمک کرده و خشک شدن نان را تسریع می‌نماید.



دانه های روغنی

چگونگی آماده سازی دانه های روغنی و تهیه روغن های خوراکی

دانه‌های روغنی

- **دانه‌های روغنی**، به منظور استخراج روغن از دانه آن‌ها پرورش می‌یابند؛ ولی به‌عنوان منبع باارزش پروتئین نیز مطرح هستند و بقایای محصول بعد از روغن‌کشی بدین منظور بکار می‌رود. هم روغن و هم کنجاله به‌همان اندازه اهمیت داشته و احتیاج به تجزیه‌های ویژه دارند که دقت در خلوص دانه رقم (کولتیوار) اهمیت دارد. ناخالصی بسیار کمی با سایر مواد ژنتیکی ممکن است کیفیت روغن به‌دست آمده را بشدت پایین آورده یا کنجاله تولیدی از آن‌ها حاوی مواد سمی باشد؛ بنابراین پرورش‌دهندگان بذر می‌بایست دقت ویژه‌ای برای جلوگیری از آمیزش یا آلودگی منابع نامناسب گرده داشته‌باشند.



انواع دانه های روغنی

کلزا-خردل (Brassica)

سویا (Glycine max)

بادام زمینی (Arachis hypogea L)

آفتاب گردان (Helianthus annuus)

گلرنگ (Safflower)

کنجد (Sesame)

بزرک، کتان (Linum usitatissimum L)

کرچک (Ricinus communis L)

روغن کلزا

روغن کلزا به دلیل داشتن اسیدهای چرب اشباع نشده و نداشتن کلسترول از کیفیت تغذیه‌ای بالایی برخوردار است و بین ارقام و در شرایط مختلف تنوع زیادی در ترکیب اسیدهای چرب آن مشاهده می‌شود. کلزا به عنوان یکی از گیاهان دانه روغنی مهم در مناطق معتدله و دارای طیف نسبتاً وسیعی از سازگاری اقلیمی است. دانه کلزا دارای ۲۵ تا ۵۵ درصد روغن، ۱۸ تا ۲۴ درصد پروتئین و ۱۲ تا ۲۰ درصد پوست است. کلزاهایی که از آنها روغن استخراج می‌شود را کانولا می‌نامند.







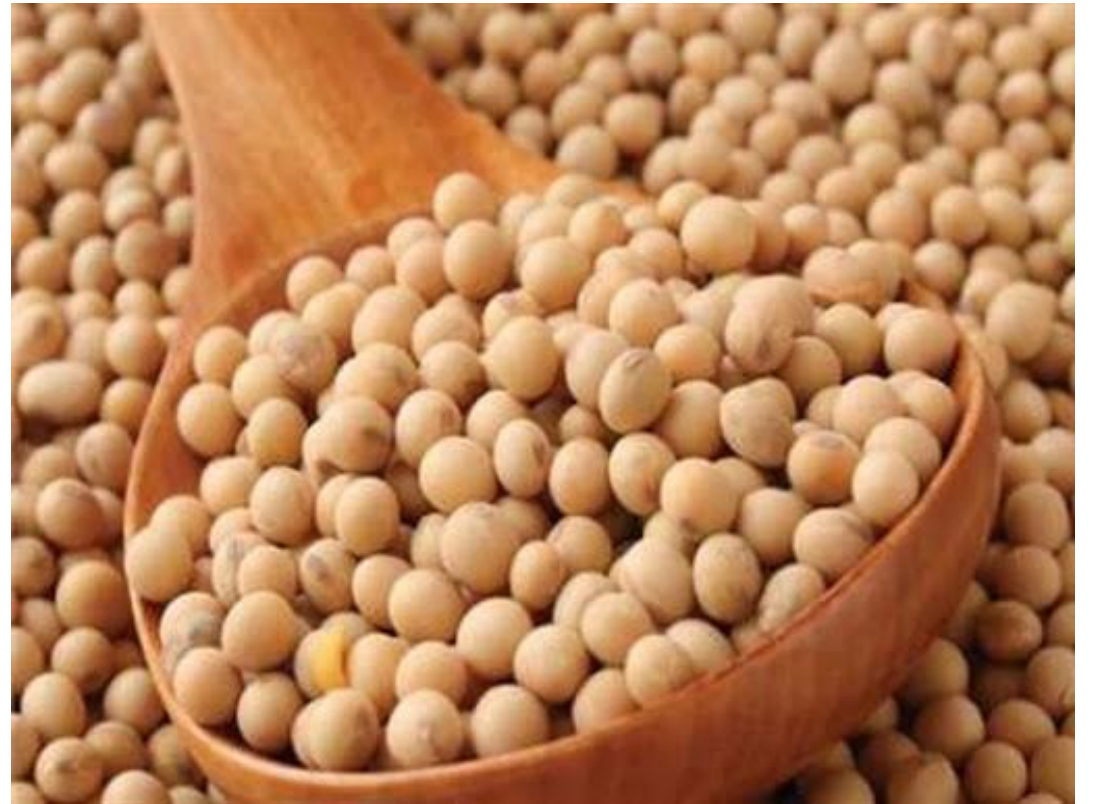
روغن آفتابگردان

- **روغن آفتابگردان** روغنی است که از دانه‌های روغنی گل آفتابگردان استخراج می‌کنند. از این روغن برای مصارف خوراکی استفاده می‌شود.
- این روغن، یکی از روغن‌های رایجی است که برای سرخ کردن و پخت‌وپز مواد غذایی، کاربرد گسترده‌ای دارد. پس از آن که از دانه آفتابگردان روغن گرفتند، کنجاله آن را برای خوراک دام مورد استفاده قرار می‌دهند.
- امروزه دانه گل‌های آفتابگردان را تغییرات ژنتیکی داده‌اند و با استفاده از اصلاح نباتات، بذره‌های مرغوب‌تر و در نتیجه، گل‌های بهتری تولید کرده‌اند که هم بارآوری بهتر داشته و هم در برابر بیماری‌ها و آفت‌های گیاهی مقاوم‌تر باشند.
- روغن آفتابگردان حاوی اسیدهای چرب اشباع شده (۵ تا ۱۶ درصد) بوده و باقی اشباع نشده می‌باشد.



روغن سویا

- سویا یکی از بقولات است. روغن استخراج شده از دانه‌های سویا یکی از مهم‌ترین انواع روغن‌ها است. این روغن حاوی اسید لینولئیک بسیار بالایی است و به همین دلیل از آن **نمی‌توان برای تهیه روغن سرخ کردنی** استفاده کرد.
- روغن سویا ۴۹ درصد لینولئیک اسید و ۲۵ درصد اسیداولئیک دارد. میزان پروتئین دانه سویا بسیار بیشتر از سایر دانه‌های روغنی است.
- ارقام زیر نشان دهنده تفاوت عمده سویا با سایر دانه‌های روغنی به لحاظ میزان روغن و پروتئین است. میزان پروتئین سویا ۳۰-۵۰ درصد، کلزا ۱۸-۲۵ درصد، آفتابگردان ۱۵-۲۵ درصد، گلرنگ ۱۵-۲۵ درصد، کنجد ۱۹-۲۵ درصد، بادام زمینی ۲۵-۳۵ درصد می‌باشد. میزان روغن در سویا ۱۸-۲۵ درصد، کلزا ۴۰-۵۰ درصد، آفتابگردان ۲۵-۵۰ درصد، گلرنگ ۴۰-۵۰ درصد، کنجد ۲۵-۴۵ درصد، بادام زمینی ۴۵-۶۵ درصد می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان پروتئین سویا دو برابر سایر دانه‌های روغنی است و البته درصد روغن آن نیز از سایر دانه‌های روغنی رایج کمتر است. وجود پروتئین زیاد سبب شده است که کنجاله روغن کشیده شده آن برای تغذیه انسان بسیار مناسب باشد.



روغن کنجد

- روغن کنجد موارد مصرف: عمدتاً مصرف خوراکی دارد و در صنایع داروسازی از آن به عنوان حلال در محلول‌های تزریقی عضلانی استفاده می‌شود و استعمال خارجی آن بر اندام‌های مختلف بدن می‌باشد. روغن کنجد به عنوان پادزهر سموم نیز به کار گرفته می‌شود. همچنین در درمان لک سوختگی روی بدن استفاده دارد. مصرف مداوم کنجد می‌تواند بر تقویت حافظه تأثیر گذار باشد. روغن کنجد روغن خوراکی حاصل از دانه‌های کنجد می‌باشد که یک **روغن پخت‌وپز** در کشورهای جنوب هند، چین، ژاپن، خاورمیانه، کره استفاده می‌شود و همچنین به عنوان یک تقویت کننده عطر و طعم در غذاهای آسیای جنوب شرقی کاربرد دارد. روغن کنجد از دانه کنجد غنی شده گرفته شده است که جایگزین پزشکی گردیده است. بعنوان ماساژ سنتی و انواع شیوه‌های درمانی به روز استفاده می‌شود. پزشکی سنتی در هند واقع در منطقه «آیورودا» از روغن کنجد جهت آرام کردن علائم مربوط به استرس استفاده می‌شود. تحقیقاتی که در حال اجرا است، نشان می‌دهد که وجود آنتی اکسیدان غنی شده و چربی‌های اشباع نشده در روغن کنجد می‌تواند به کنترل فشار خون کمک کند. این روغن بعنوان محبوبترین روغن در آسیا و همچنین یکی از اصلی‌ترین محصول روغنی شناخته شده است، به منظور استخراج روغن با توجه به محدودیت برداشت دستی وجود دارد امروزه از روش‌های مدرن برای تولید آن استفاده می‌گردد.



روغن پنبه دانه

- **روغن پنبه دانه**، نوعی روغن نباتی است که از دانه‌های گیاه پنبه استخراج می‌شود. این روغن را پس از جدا نمودن پنبه دانه از لیف، به دست می‌آورند. این روغن را حتماً باید برای مصارف خوراکی تصفیه کنند تا گوسیپول، نوعی سم طبیعی که در دانه‌های پنبه وجود دارد و آن‌ها را از آفت ناشی از حشرات حفظ می‌کند، را از روغن جدا نمایند. روغن پنبه دانه اصلاً کلسترول نداشته و میزان اسید چرب ترانس آن هم بسیار پایین می‌باشد. معمولاً در تهیه چیپس سیب زمینی و دیگر انواع اسنک از این روغن استفاده می‌کنند.



روغن کرچک



روغن گلرنگ



روغن کتان



روغن شاهدانه



قند

مراحل مختلف استخراج قند از چغندر قند و نیشکر

چغندر قند



- چغندر قند (*Beta vulgaris*) گیاهی است دو ساله از تیره اسفناج که به صورت گیاهی یکساله زراعت می‌شود. چغندر قند طی دوره رشد رویشی فاقد ساقه بوده و به صورت مجموعه‌ای از برگ‌های بزرگ افقی تا عمودی مشاهده می‌شود. طول دوره رشد برای تولید قند ۶ تا ۹ ماه می‌باشد. معمولاً در آب‌وهوای کوهستانی از رشد و کیفیت خوبی برخوردار است و در ایران مناطقی چون شهرستان اقلید، شهرکرد، تربت حیدریه و میاندوآب بالاترین سطح کشت را دارند. و منطقه مشک آباداراک بهترین عیار چغندر را در کشور داراست.

فرق قند نیشکر و چغندر

- قند یک محصول استراتژیک می باشد. که از نیشکر و چغندر قند تهیه می شود. نیشکر در منطقه خوزستان کشت می شود و مزیت آن نسبت به چغندر قند در این است که میزان برداشت آن در هکتار بیشتر است. و چون کشت چغندر قند به علت مشکلات کم آبی کم است از اهمیت بیشتری برخوردار می شود و تفاوت کارخانه نیشکر و چغندر قند در مرحله اول یعنی شستشو، خرد کردن است. و تفاوت زیادی نسبت به هم ندارند.



قند چغندر

• نگاه اجمالی

در حدود ۱۵۰۰ سال قبل ، هندیها با تبخیر عصاره حاصل از نیشکر ، قند خام تهیه می کردند. تقریباً هزار سال پیش ، مسلمانان روش تهیه قند را فرا گرفتند و بوسیله آنها این صنعت به اروپا منتقل شد. قند ابتدا به منزله یک محصول تجملی و دارویی مصرف می شد و تنها در حدود ۳۵۰ سال پیش ، کم کم قند جزو مواد غذایی درآمد. در اواسط قرن هیجدهم ، ماده قندی در چغندر کشف شد و اولین کارخانه تهیه قند به مقیاس صنعتی در اوایل قرن نوزدهم تاسیس گردید.

کارخانه قند چغندر از موقعی توانست با کارخانه قند نیشکر رقابت کند که با بهبود روشهای کشت چغندر ، مقدار قند موجود در چغندر از ۵ درصد به حدود ۲۰ درصد افزایش یافت و به علاوه دستگاههای مناسب و دقیق شیمیایی و اکتشافات علمی قرن نوزدهم کمک موثری به گسترش این صنعت نمود.

مهیا کردن چغندر

- قبل از ورود به کارخانه ، برگها و قسمت کمی از چغندر را که بلافاصله زیر برگها واقع است، قطع می‌نمایند. این قسمت از چغندر دارای قند کمتر و برعکس مقدار زیادی مواد فرعی است و در صورتی که آن را قطع نکنند، مقدار زیادی مواد فرعی وارد عصاره شده و استخراج قند را دشوار کرده و نیز قند بدست آمده دارای مرغوبیت کمتر خواهد بود. پس از ورود چغندر به کارخانه ، بهتر است هرچه زودتر قند آن را استخراج کنند، زیرا در طول مدت نگهداری و در نتیجه تنفس چغندر ، مقدار مواد فرعی آن بیشتر می‌شود و بدست آوردن قند از آن مشکل می‌گردد. چغندر را پس از شستشو در ظروف آهنی بزرگ وزن کرده و در خردکنها وارد می‌کنند تا به خلال چغندر تبدیل شوند.



شربت‌گیری یا عصاره‌کشی

استخراج عصاره چغندر بوسیله آب داغ یعنی دیفوزیون با آب داغ در دستگاه‌هایی به نام دیفوزر انجام می‌شود. در اثر آب داغ، مجرای پلاسمای سلولها پاره شده و عصاره قند از جدار سلولها وارد آب می‌گردد. امروزه از دستگاه‌هایی استفاده می‌شود که عمل دیفوزیون در آنها بطور پیوسته انجام می‌گیرد. مهمترین قسمت این دستگاهها، برجهای دیفوزیون می‌باشد. خلال چغندر و عصاره گرم شده (آب گرم) به کمک تلمبه وارد قسمت پایین برج، روی غربالها می‌شود و به کمک ساختمان مخصوص داخلی برجها، به طرف بالا (در جهت مخالف جهت حرکت آب گرم) حرکت می‌کند.

در قسمت بالای برج، خلالهایی که عصاره آنها کشیده شده (تفاله) به خارج برج انتقال داده می‌شوند. از قسمت بالای برج آب تازه، وارد برج می‌شود و قدری پایین‌تر، عصاره‌ای که در نتیجه منگنه کردن تفاله حاصل شده، وارد برج می‌شود. در این برجها می‌توان هر روز ۲۵۰۰ تن چغندر را عصاره‌کشی کرد. قطر این برجها تا ۵ متر و ارتفاع آنها بین ۱۴ تا ۱۶ متر است.



خالص کردن شربت قند

در این مرحله ، مواد غیر قندی (ناخالصی) را از عصاره جدا می کنند. برای این کار ، ابتدا برای ته نشین کردن مواد ناخالص ، به عصاره آهک می زنند و سپس آهک و مواد ناخالص ته نشین شده را جدا می کنند. افزایش آهک موجب تغییرات زیر می شود:

مواد کلوئیدی (ذرات ریزی که از تفاله و الیاف باقیمانده اند) را رسوب می دهد.

موادی که در محلول آهک محلول نیستند (مانند مواد سفیده تخم مرغ) ته نشین می شود.

اسیدهای آزاد و املاح اسیدی خنثی می گردند و اسیدهایی که نمکهای کلسیم آنها به سختی حل می شود (مثل اسید اگزالیک و اسید فسفریک) رسوب می کنند.

بازها و آمونیاک و بازهای آلی در اثر فعل و انفعال آزاد می گردند.

پس از انجام مرحله آهک زنی ، لازم است آهک اضافی را از محیط عمل خارج کرد. این کار طی مرحله ساتوراسیون (Saturation) یعنی جدا کردن آهک اضافی بوسیله اشباع محیط با گاز کربنیک در ۸۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد و درون دیگهای مخصوص انجام می شود. به این ترتیب آهک تبدیل به کربنات کلسیم شده و ته نشین می شود و سپس عصاره آن را صاف می کنند.

تبخیر، تغلیظ و تبلور

عصاره رقیق بدست آمده حاوی ۱۳ تا ۱۴.۵ درصد قند است. عصاره پس از عبور از گرمکن وارد تبخیرکن می‌شود و آنقدر آب آن تبخیر می‌گردد تا یک عصاره ۵۵ تا ۶۰ درصد وزنی (درجه بریکس) حاصل گردد. در حین عمل تبخیر، تجزیه اسیدهایی که قبلاً بطور کامل انجام نیافته، کامل می‌شود و بخار آمونیاک متصاعد می‌گردد. املاح آهک اسید اگزالیک و اسید سیلسیک که در عصاره تا اندازه‌ای محلول بوده، ته‌نشین می‌گردد.

حال عصاره غلیظ را صاف کرده و حرارت می‌دهند تا شروع به تبلور نمایند. پس از تشکیل قند متبلور، عمل را طوری ادامه می‌دهند که بلورهای قند هرچه بیشتر رشد کنند. در این حال با استفاده از تجارب عملی، باید حرارت دادن و اضافه کردن عصاره غلیظ را طوری تنظیم کرد که رشد بلورها بطور مناسب انجام شود. حرارت بین ۶۵ تا ۸۰ درجه به مدت ۳ تا ۶ ساعت لازم است و پس از آن، ۶۰ تا ۷۰ درصد عصاره به‌صورت قند متبلور در می‌آید و بقیه به صورت عصاره غلیظ (سیروپ) می‌ماند.

جدا کردن قند متبلور از سیروپ و تهیه قند سفید

- بلورهای قند را با استفاده از عمل سانتریفوژ از سیروپ جدا می کنند و تهیه قند سفید یعنی جدا کردن مقدار کمی سیروپ که هنوز بلورهای قند را پوشانده است، به دو طریق انجام می شود. در طریق اول حتی المقدور از حل شدن خرد کریستالهای قند جلوگیری می شود، ولی در طریق دوم بلورهای قند را کاملاً حل می کنند. در طریقه اول ، ابتدا با استفاده از سانتریفوژ قسمت عمده سیروپ از بلورهای قند جدا می شود و سپس بلورها را در سانتریفوژ با آب یا بخار یا هر دوی آنها شستشو می دهند و به این ترتیب ، تمام سیروپ از قند جدا می شود و این طریقه عمل را آفیناسیون (Affination) می نامند. البته باید قند را بعد از عمل خشک کرد.

طریقه دوم به طریقه تصفیه (Refining) معروف است. در اینجا قدری آهک نیز به قند می افزایند و با آب داغ و بخار آن را حل می کنند. سپس عصاره را بوسیله صافی هایی از جنس زغال حیوانی صاف می کنند. محلول خارج شده از صافی بیرنگ یا کمی زرد رنگ است و درجه خلوص آن ۹۰ تا ۱۰۰ است. به جای زغال استخوان (حیوانی) که گران است، می توان زغالهای فعال نباتی بکار برد. قند حاصله را می توان با قالب گیری ، به اشکال مختلف در آورد. با افزودن رنگ آبی که با رنگ زرد ، تولید رنگ سفید می کند و با اضافه کردن بلانکیت ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) که در اثر حرارت گاز SO_2 متصاعد می کند، می توان قند را سفید کرد.



نیشکر

- نیشکر گیاهی بلند است از جنس تباشیر (*Saccharum.L*) ، از تیره غلات و بومی مناطق معتدل گرم تا مناطق حاره. بر اساس طبقه‌بندی‌های مختلف، از ۶ تا ۳۷ گونه دارد. نیشکر دارای ساقه ضخیم و بند بند است و قسمت داخلی ساقه آن لیفی و حاوی مقادیر زیادی عصاره شکر می‌باشد. بلندی ساقه آن بین ۲ تا ۶ متر می‌باشد. این گیاه چند ساله، در توده‌هایی تشکیل می‌شود که شامل ریزوم و تعدادی از ساقه‌ها است. یک شبکه از ریزوم‌ها در زیر خاک تشکیل می‌شود که شاخه‌های ثانویه را در نزدیکی گیاه مادر بزرگ می‌کند.



مراحل تولید شکر از نیشکر

مراحل تولید شکر از نیشکر گرچه تا حدی مشابه مراحل تولید شکر از چغندر است، اما خصوصیات این صنعت به گونه ای است که برای شناخت اصول آن نیاز به کتابی جداگانه است با این وجود، در اینجا به هدف آشنایی اولیه با صنعت مذکور به اختصار مطالبی بیان می شود. این صنعت را میتوان در دو بخش مورد مطالعه قرار داد:

۱- تولید شکر خام

۲- تصفیه شکر خام و تهیه شکر سفید از آن

برداشت و انبار کردن نیشکر



• شستشوی نیشکر

شستشوی نیشکر ساده بوده و در مقایسه با شستشوی چغندر به آب کمتری نیاز دارد. ضمن حرکت نیشکر توسط تفاله با پاشیدن آب بر روی آن شستشو انجام می گیرد.

• عصاره گیری از نیشکر

برای عصاره گیری نیشکر را باید آماده کرد، در عملیات آماده سازی نیشکر دستگاههای متفاوتی مورد استفاده قرار می گیرد. از جمله دستگاه برش نیشکر (cane knife) دستگاه خرد کن (crusher) و دستگاه شریدر (shredder).

• استفاده از فرایند انتشار برای عصاره گیری از نیشکر (Diffusion process)

این روش به عنوان روشی نسبتاً جدید برای استخراج قند از نیشکر به جای استفاده از آسیابها مطرح شده است. روش مذکور نسبت به کاربرد آسیابها، به هزینه و سرمایه گذاری کمتری نیاز دارد.

• توزین شربت خام

نیشکر برای کنترل دقیق میزان قند وارد شده به فرآیند و محاسبه ضایعات و کنترل فرایندهای بعدی، این نیاز وجود دارد که شربت خام حاصل از مرحله شربت گیری، قبل از انتقال به مرحله تصفیه، توزین شود.



• آهک زنی به شربت خام نیشکر (Liminig of cane juice)

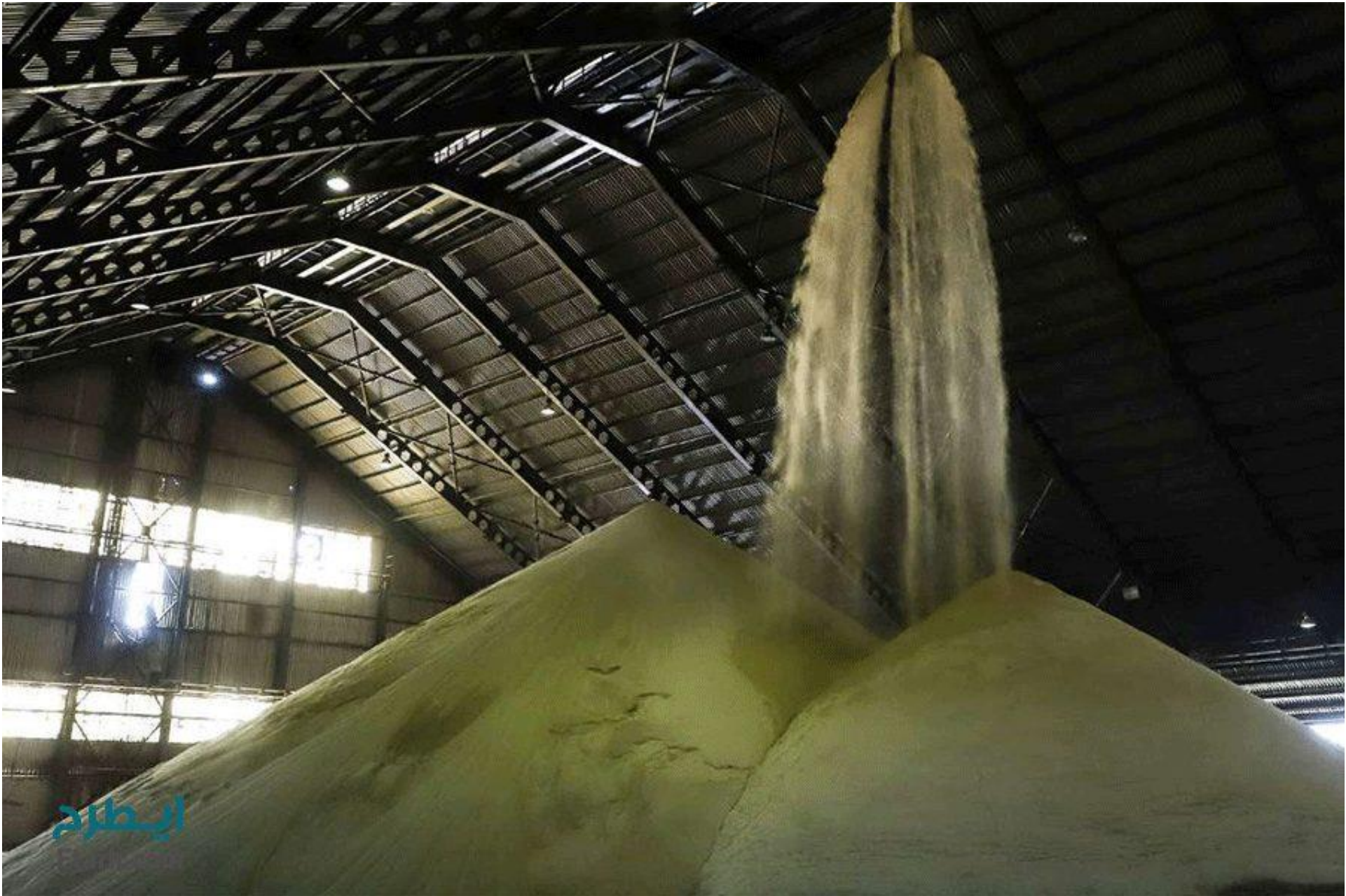
با توجه به ناخالصیهای موجود در شربت خام نیشکر، یکی از راه های جدا سازی این مواد از روش آهک زنی است. در اثر آهک زنی که به صورت افزودن شیر آهک انجام می شود، ضمن خنثی شدن حالت اسیدی شربت، بسیاری از ناخالصیها، آماده رسوب کردن می شوند. در برخی از کارخانه ها به جای مقداری از آهک و یا کل آن از منیزیم یا ترکیبات منیزیم و در برخی موارد از ساکارات برای تصفیه شربت خام استفاده می شود.

• ته نشین سازی ناخالصیها و زلال سازی شربت نیشکر (Clarification of cane juice)

برای ته نشینی مناسب مواد غیر قندی و حفظ حداکثر ساکاروز در شربت و کاهش قند وارد شده به گلهای ته نشین شده، وجود انیدرید فسفریک (P_2O_5 در شربت اهمیت زیادی دارد. چنانچه این ماده در شربت نیشکر کمتر از ۳۰۰ (ppm باشد، ته نشینی ناخالصیها بخوبی صورت نمی گیرد. به عبارت دیگر ماده فوق می تواند در شربت ایجاد فسفات کلسیم نامحلول (tri-clacium phosphate) کرده که دارای جذب سطحی مناسب است و ضمن رسوب کردن، ناخالصیهای زیادی را به خود جذب کرده و رسوب می دهد.

• تغلیظ شربت

شربت در تبخیر کننده های چند مرحله ای (مثلاً "اوپراتورهای ۳ یا ۴ یا ۵ مرحله ای) متصل به خلا تغلیظ می شود، بهتر است که قبل از ورود شربت در بدنه اول، آنرا تا دمای جوش پیش گرم کرد. معمولاً "بریکس شربت در تبخیر کننده های مذکور به حدود ۶۵-۵۵ درصد رسانده شود. از نکات مهم در مرحله تبخیر، افت pH شربت است که معمولاً "درصد ۰/۳ می باشد، اما نباید که از ۰,۵ بیشتر شود.



البتراء

• طباحی برای تولید شکر خام

شربت غلیظ حاصل شده در مرحله به دیگهای پخت تحت خلا منتقل می شود. به طور بسیار خلاصه عملیات طباحی به صورت چند مرحله ای برای مثال سه مرحله ای انجام می شود. در هر مرحله پس از طی مراحل کریستالیزاسیون، مخلوطی از کریستال و پساب به نام ماسکویت خواهیم داشت. با سانتریفوژ کردن ماسکویت در دستگاه سانتریفوژ مربوط به همان پخت، شکر مربوط به آن پخت و پساب جداسازی می شوند.

• تصفیه شکر خام

تصفیه خانه های (refineries) شکر خام دو دسته هستند، برخی از آنها متصل به قسمت تولید شکر خام می باشند، اما برخی دیگر به عنوان تصفیه خانه ای مستقل بوده و شکر خام مربوط به سایر کارخانه ها یا شکر خام وارداتی از سایر کشورها را تصفیه می کنند. هدف از تصفیه شکر خام آن است که که مواد ناخالصی و مواد رنگی باقی مانده در آنرا تا حد ممکن جداسازی کرده بطوری که با طباحی و کریستالیزاسیون مجدد بتوان شکر سفید با درجه خلوص نزدیک به ۱۰۰ را بدست آورد.

• آفیناسیون شکر خام (Affination of raw sugar)

در برخی از کارخانه ها به منظور جدا سازی قشری از مواد رنگی و ناخالصی مه معمولاً " سطح کریستالهای شکر خام را پوشانده است، عمل آفیناسیون بر روی آن انجام می شود و شکر خام با درجه خلوص بالاتر بدست می آید. در این روش شکر خام با شربتی دارای غلظت بالا مانند پساب سبز (green syrup) مخلوط می شود و ماگای خاصی بدست می آید. برای مثال نسبت تقریبی مخلوط شدن، حدود ۷۵ درصد شکر خام و ۲۵ درصد پساب سبز می باشد. این عمل چندان موجب حل شدن شکر خام نمی شود، چون شرایط فوق اشباع است، اما سطح کریستالهای شکر خام مرطوب شده و سبب سست شدن قشر مواد رنگی و ناخالصی سطح کریستال شکر خام می گردد. در مرحله بعد ماگمای بدست آمده در سانتریفوژ مداوم یا غیر مداوم وارد شده و مواد رنگی و ناخالصیهای سطحی به همراه پساب سبز از سانتریفوژ بیرون می رود و شکر خام پس از سانتریفوژ درجه خلوص بالاتری خواهد داشت.

• حل کردن شکر خام (Melting)

قبل از اعمال هر گونه فرآیند برای تصفیه شیمیایی شکر خام یا شکر آفینه شده، باید آنرا حل کرد. برای این منظور شکر خام را وارد دستگاه حل کننده مجهز به همزن کرده و به آن آب کندانس گرم و آب گرم محتوی مواد قندی (sweet water) اضافه می کنند، تا حل شود. بریکس شکر خام حل شده یا شربت شکر خام (raw sugar syrup) اغلب نزدیک ۶۰ درصد در نظر گرفته می شود و پس از حل شدن آنرا صاف می کنند.

• تصفیه شربت شکر خام

در این مورد نیز روشهای متنوعی وجود دارد و هر کارخانه بر حسب طراحی خطوط تولید و نوع دستگاه به یکی از روشها کار تصفیه را انجام می دهد که در اینجا برای نمونه به دو روش اشاره می شود:

۱- تصفیه با استفاده از ترکیبات فسفات دار و شیر آهک

۲- تصفیه شکر خام با شیر آهک و گاز کربنیک

طبّاحی برای تولید شکر سفید

شربت تصفیه شده غلیظ که از مراحل قبل بدست آمده به آپارات (دیگ) پخت وارد شده و مراحل طبّاحی یا کریستالیزاسیون در مورد آن طی شود. در نهایت ماسکویت شکر سفید حاصل شده که به سانتریفوژهای غیر مداوم منتقل می گردد. نتیجه مرحله سانتریفوژ کردن، شکر سفید و پساب می باشد. شکر سفید کمی رطوبت دارد، لذا در خشک کن شکر، خشک شده و سپس آماده بسته بندی، انبار کردن و توزیع برای مصرف خواهد بود.



واحد عملی و بازدیدها

جلسات عملی و بازدید

- آشنایی با ساختمان و بافت محصولات زراعی
- آشنایی با خصوصیات محصولات زراعی مثل آرد، نشاسته، شکر و...
- آشنایی با بسته بندی انواع محصولات زراعی و خصوصیات بسته های مورد استفاده
- بازدید از انبارهای محصولات زراعی، انبار برنج، سیلوهای گندم و ذرت
- بازدید از کارخانجات تولید آرد و نشاسته
- بازدید از کارخانجات قند
- بازدید از کارخانجات تولید نان
- تهیه خمیر و پخت نان بوسیله دانشجویان