



# علم آوران پارس



دوره آموزشی

## نقش بوجاری بر کیفیت گندم و آرد تولیدی

ارائه دهنده: آقای مهندس بهروز رفیعی طاری - کارشناس ارشد صنایع غذایی

واحد آموزش شرکت علم آوران پارس

[www.elmavaran.com](http://www.elmavaran.com)

اردیبهشت ۱۳۸۷

Tel:0311-6289334

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



### تعریف بوجاری :

گندم حاوی ناخالصی های مختلف می باشد که این ناخالصی ها همزمان با برداشت گندم در مزرعه، در حین حمل و نقل ممکن است با آن آمیخته شود .  
برای تولید محصولی با کیفیت مناسب از گندم لازم است قبا از تبدیل آن به آرد ناخالصی ها بطور کامل از گندم جدا شود . ناخالصی های موجود در گندم شامل کاه و کزل-سنگ و شن-گرد و غبار- بذور و علف های هرز-لاشه حشرات مرده -مواد فلزی -فضله موش و هر نوع ماده خارجی دیگر به انضمام دانه های معیوب و صدمه دیده و دانه های غلات دیگر و حبوبات برای جداسازی اینگونه مواد از گندم می توان با استفاده از وزن مخصوص -شکل -ضخامت-رنگ-ریزی و درشتی از ماشین آلات خاص که برای همین منظور طراحی و ساخته شده استفاده نمود.

نمودار بوجاری :





### تعریف کیفیت :

میزانی که مجموعه ای از ویژگی های ماهیتی ، الزامات و خواسته ها را برآورده می سازد. اصطلاح کیفیت ممکن است با یک صنعت از قبیل ضعیف، خوب یا عالی بکار برده شود .

### کیفیت از دیدگاههای مختلف:

۱- کیفیت یعنی مطابقت با مشخصات و نیازمندی ها

۲- کیفیت یعنی رضایت مشتری

۳- کیفیت یعنی بوجد آوردن مشتری

۴- کیفیت یعنی مناسب بودن برای منظور

۵- کیفیت یعنی مشتری برگردد اما محصول برنگردد

۶- کیفیت یعنی قابلیت نگهداری و تعمیر

۷- کیفیت یعنی قابلیت اعتماد و دوام محصول

۸- کیفیت یعنی تحویل به موقع

۹- کیفیت یعنی بی نقص بودن

### اهمیت کیفیت در عصر امروز:

امروزه برای کیفیت هرچه بیشتر کالاها متخصصین به موارد زیر توجه خاصی دارند.

۱- کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری

۲- افزایش سهم بازار در شرایط رقابت

۳- بهبود شهرت و اعتبار

۴- بهبود روحیه کارکنان

۵- افزایش منافع و امنیت شغلی کارکنان

۶- زندگی بهتر برای آحاد جامعه

۷- عزت و افتخار

۸- عامل بقا



### مزایای استقرار سیستم کیفیت:

استقرار سیستم کیفیت در واحدهای تولیدی مزایای زیر را دارا است

- ۱- کاهش دوباره کاری ها
- ۲- کاهش هزینه ها و قیمت تمام شده
- ۳- بهبود فرآیندها
- ۴- طراحی خدمات بهتر
- ۵- بهبود بهره وری و کارایی
- ۶- بهبود روحیه کارکنان
- ۷- بهبود ارتباطات درون سازمانی
- ۸- بهبود وضعیت مستندات
- ۹- افزایش سطح کیفیت محصولات
- ۱۰- شفاف سازی حدود مسئولیت ها و اختیارات
- ۱۱- بهبود رضایت مشتریان
- ۱۲- افزایش اعتماد مشتریان
- ۱۳- بهبود شهرت در بازار
- ۱۴- افزایش سهم بازار قابل کیفیت
- ۱۵- افزایش قابلیت رقابت
- ۱۶- افزایش سودآوری
- ۱۷- کاهش شکایت مشتریان

### تعریف کنترل کیفیت:

بخشی از مدیریت کیفیت که بر برآورده کردن الزامات و یا خواسته های مربوط به کیفیت تمرکز دارد.

**تضمین کیفیت:**

بخشی از مدیریت کیفیت که بر ایجاد اطمینان از اینکه الزامات و خواسته های مربوط به کیفیت برآورده خواهد شد تمرکز دارد .

**بهبود کیفیت:**

بخش از مدیریت کیفیت بر افزایش توانائی جهت برآورده ساختن الزامات یا خواسته های مربوط به کیفیت تمرکز دارد.

استاندارد سیستم های مدیریت کیفیت: این سیستم بر مبنای ۸ اصل استوار می باشد.

- ۱- مشتری محور
- ۲- راهبری
- ۳- مشارکت افراد
- ۴- رویکرد فرآیندی
- ۵- رویکرد سیستمی در مدیریت
- ۶- بهبود مستمر
- ۷- رویکرد واقع بینانه در تصمیم گیری
- ۸- روابط سودمند متقابل با تأمین کننده

**اصول HACCP:**

در برخی از کشورها هنوز هم از روش های سنتی که بر مبنای بازررسی و آزمون است جهت کنترل استفاده می شود در حالی که حرکت جهانی به سمت استقرار سیستمی جهت تجزیه و تحلیل خط و کنترل نقاط بحرانی HACCP است. این سیستم وسیله ای است برای ارزیابی خطرات و برقراری سیستم کنترلی که بیشتر بر پیشگیری تأکید دارد تا برآزمون فرآورده نهائی درطول زنجیره غذائی از تولید کننده تا مصرف کننده نهائی به کار گرفته شود.





پیاده سازی سیستم HACCP در واحد های تولیدی و نیز مطابقت اصول کنترل با دستاورد های این سیستم گامی جهت رسیدن به این مواد غذایی می باشد.

این سیستم برای اولین بار در سال ۱۹۵۹ توسط کمپانی پیلپوری به عنوان ابزار مدیریت برای تضمین محصولات سالم برای عرضه به سازمان فضانوردی و هوانوردی آمریکا NASA به منظور دستیابی به تولید بدون نقص به کار گرفته شد. این سیستم به طور رسمی در سال ۱۹۷۱ به طور رسمی در کنفرانس ملی حفاظت مواد غذایی مطرح گردید و در سال ۱۹۷۳ FDA سیستم HACCP را تدوین و منتشر نمود. در سال ۱۹۸۵ آکادمی علوم آمریکا پیشنهاد نمود در تمام فرآیند های تولید مواد غذایی از آن استفاده شود. در سال ۱۹۹۳ کارشناسان FAO/WHO در برنامه ریزی آموزشی تحت عنوان راهنمای کاربرد سیستم HACCP را بنام استانداردهای Codex ارائه نمودند.

در سال ۱۹۹۵ در جلسه مشورتی سازمان بهداشت جهانی دستورالعمل های Codex در زمینه HACCP مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سال ۱۹۹۷ مستندات تجدیدنظر شده منتشر گردید.

در سال ۲۰۰۵ نیز سازمان بین المللی استاندارد سیستم مدیریت ایمنی مواد غذایی را بر اساس اصول هفت گانه Codex تحت عنوان ایزو ۲۲۰۰۰ تدوین و منتشر گردید.

۱- اصل تجزیه و تحلیل عوامل خطرزا

۲- مشخص کردن نقاط بحرانی

۳- تعیین حد و حدود بحرانی

۴- اصل برقراری سیستمی برای پایش کنترل نقاط بحرانی

۵- اصل انجام عملیات اصلاحی در مواردی که پایش کنترل نقاط بحرانی خاص تحت کنترل نیست

۶- اصل تعیین روشهایی برای تصدیق اینکه سیستم HACCP عمل می کند.

۷- اصل مستندسازی همه روش های و ثبت و بایگانی مناسب برای این اصول و کاربرد آنها

## بوجاری:

شرایط تفکیک ذرات مختلف در گندم: برای تفکیک ذرات مختلف از یکدیگر از هوا استفاده میشود ، چنانچه ذرات در کانال تفکیک مواد قرار گیرند. هوا بصورت عمودی از پائین به طرف بالا حرکت می کند





و مواد به طرف بالا انتقال می یابد. همزمان با هوایی که دمیده میشود. نیروی مخالف این نیرو به نام نیروی ثقل یا جاذبه وجود دارد که باعث سقوط ذرات می شود. بنابراین دو نیروی جاذبه و فشار ناشی از هوا وجود دارد که مخالف یکدیگر هستند. نیروی ناشی از فشار هوا می توانند بیشتر، برابر و یا کمتر از نیروی جاذبه باشد، بنابراین چنانچه نیروی جاذبه کمتر باشد ذرات بطرف بالا حرکت می کند و در صورتی که نیرو برابر باشد، ذرات بصورت معلق در یک ارتفاع باقی می ماند و چنانچه نیروی جاذبه بیشتر باشد ذرات بطرف پائین سقوط می کند. از این خاصیت برای تفکیک ذرات از لحاظ وزن مخصوص استفاده می شود چون اجزاء تشکیل دهنده گندم دارای سقوط متفاوت می باشند، می توان آنها را از یکدیگر جدا نمود. به عنوان مثال سرعت سقوط گندم چاودار و جو در حدود ۱۰-۸ متر در ثانیه و یولاف حدود ۷-۶/۵ متر در ثانیه و دانه های شکسته ۶-۵ متر در ثانیه است بنابراین می توان آنها را از یکدیگر تفکیک نمود. به علاوه از این طریق ذرات خیلی سبک مانند کاه، کزل، گرد و غبار به راحتی از دانه های دیگر جدا میشود. بنابراین با استفاده از نیروی جاذبه، سقوط آزاد، نیروی گریز از مرکز و استفاده از الک در سیستم آسیابانی میتوان نسبت به جداسازی اقدام نمود. لازم به ذکر است سرعت هوایی که دمیده میشود و همچنین تنظیم فشار هوا در جداسازی تاثیر گزار است.

### دستگاه های توزین کننده :

برای توزین گندم ورودی به دستگاههای بوجاری از دستگاههای توزین کننده Automatic Scale (باسکول اتوماتیک) Automatic Flow Balance (با ریز اتوماتیک) و Air lock (با ریز ریز)

### دستگاههای بوجاری یا الک یا تفکیک کننده دانه (Separtor) :

دستگاه الک یک روش مکانیکی برای جدا سازی مواد می باشد. این دستگاه قادر است مواد ا بر اساس ابعاد، درشتی و ریزی دانه تفکیک نماید. محموله ای که باید بر اساس دانه بندی جدا شود روی صفحه ای که دارای منافذ و یا روزنه منظم و یکنواختی است قرار گرفته دو با توجه به اندازه طول، ضخامت و عرض از غله مورد نظر جدا می شود.



عملیاتی که در هنگام الک کردن صورت می گیرد شامل:

۱- تفکیک وجداسازی از طریق هوا

۲- مقایسه اندازه یا ریزی و درشتی

۳- عبور کردن و خارج شدن

معمولاً الک ها به دو دسته تقسیم می شوند. بوجاری مقدماتی و بوجاری ثانویه، تفاوت این دو دستگاه از لحاظ حفره های توری می باشد. دستگاه بوجاری مقدماتی یا اولیه تشکیل شده است از یک هوا دهنده و الک با دو توری متفاوت که یکی از توری ها دارای حفره های درشت تا قطر ۱۵ میلیمتر برای جدا کردن اشیا خارجی مانند چوب - تکه های درشت سنگ - جانوران مرده یا زنده و یک توری با حفره های یک میلیمتر که از آن برای جدا کردن خاک استفاده می شود. در قسمت هوا دهنده مواد سبک از قبیل کاه و کزل و قسمتی از خاک جدا می شود.

### دستگاه بوجاری ثانویه :

این دستگاه نیز با استفاده از اختلاف اندازه به کمک دو توری مختلف ناخالصی های بزرگتر و کوچکتر از گندم را جدا می کند. توری ها با روش های مختلف حرکت می کنند دایره ای افقی یا عمودی و نوانی سرعت حرکت معمولاً بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ دور در دقیقه می باشد. حفره های توری اول ۵/۵ تا ۶/۵ میلیمتر است و حفره های توری دوم یک میلیمتر است. بنابر این دانه های بزرگتر از گندم مانند سنگ و امثال آن به وسیله توری اول و موادی مانند خاک به کمک توری جدا می شود. ظرفیت این دستگاه ها متغیر است و ممکن است تا قدرت ۲۵-۳۰ تن در ساعت قدرت پاک کنندگی داشته باشند. در صورتیکه بخواهند غله بهتر و کامل تر پاک شود باید بازده و بار دستگاه را کاهش دهند که در اینصورت ظرفیت به حدود ۱۰-۸ تن در ساعت خواهد شد.

### دستگاه آهن گیر:

این دستگاه به اشکال مختلف و به صورت ثابت و متحرک مورد استفاده قرار می گیرد. این دستگاه در زیر قسمت های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد که عبارتند از :

۱- زیر کندوها و اولین الک های تمیز کننده



۲- قبل از ماشین های تمیز کننده

۳- قبل از غلطک ها

۴- قبل از الک های خرد کننده

این دستگاه به صورت ساده و استوانه ای مورد استفاده قرار می گیرد.

### میز لرزش Gravity Table :

در این دستگاه از سیستم هوا دهی استفاده نمی شود و جدا سازی بر مبنای وزن مخصوص انجام میشود. نوسانات این دستگاه ۸۵-۱۰۰ دور در دقیقه است. با هر ضربه و حرکت بذور به دیواره مثلثی شکل تعبیه شده برخورد نموده و پرتاب می شود و با توجه به وزن و ویژگی های دانه بذور سنگین از یک طرف و بذور سبک در جهت مخالف جدا و تفکیک می شوند. از این دستگاه می توان برای جدا نمودن ارگوت و دانه های صدمه دیده سبک استفاده نمود.

### دستگاه سنگ گیر Stoner :

به کمک این دستگاه می توان سنگ و ناخالصی های معدنی را تا ۹۰ درصد از دانه گندم جدا نمود. بخشی از قطعات سنگ و سایر مواد خارجی از طریق دستگاه های بوجاری اولیه و ثانویه قابل جدا شدن می باشند و به کمک این دستگاه بقیه سنگ، شن، شیشه و مواد معدنی از دانه جدا می شود. اساس کار این دستگاه به اینصورت است که از طریق نیروی محرکه یا موتور لرزش سطح شیب دار دستگاه و حالت لرزش که دستگاه دارا است، جهت حرکت به سمت بالا استو اجسامی که روی الک قرار می گیرند به سمت بالا انتقال میگیرد.

طرز عمل دستگاه به این طریق است که تفکیک از طریق نوسانات میز، دریچه تنظیم هوا و شیب میز انجام می شود. در این دستگاه سنگ، قطعات فلزی و شیشه به دریچه فوقانی هدایت و ظرات سبک و دانه های ریز و گندم شکسته و همچنین پوسته کاه و کزل به علت فشار هوا به طرف بالا و از طریق مکش به خارج هدایت می شود.

## دستگاه تریور Teriuor :

برخی از دانه ها به دلیل شکل خاصی که دارند نمی توان آنها را از الک های بوجاری و یا اسپیراتور جدا نمود. برای این منظور از دستگاه تریور استفاده می شود. این دستگاه از سیلندر مخصوص تشکیل گردیده که به دور محور افقی یا عمودی چرخش میکند و به وسیله حرکت بذر های اصلی به جلو رانده می شود. دیواره خارجی مشبک است و دارای فرورفتگی می باشد. هنگامیکه بذور درون آنها قرار می گیرد بر اساس ابعاد و شکل خاصی که دارند خارج و جدا می شود. تریوری که برای جدا کردن بذور علف های هرزگرد بکار میرود سطح داخلی آن دارای فرو رفتگی کمتر می باشد که توسط آن علاوه بر بذور بخشی از دانه های شکسته نیز قابل جدا سازی خواهد بود. تریوری که جهت تفکیک علف های هرز دراز و یا دانه های جو دو سر به کار میرود دارای فرورفتگی عمیق تر و عرض باریکتری نسبت به دانه گندم می باشد. در نتیجه به وسیله این دستگاه می توان آنها را از بذر اصلی جدا نمود.

تریور دارای انواع مختلف می باشد که عبارتند از استوانه ای، دیسکی و اسپیرال.

بوسیله تریور استوانه ای می توان ماشک - سیاه تخمه و دانه های شکسته را که بطور عرض خرد و شکسته شده اند جدا نمود. این بور در فرورفتگی هایی که در بدنه استوانه قرار دارد جا گرفته و در اثر گردش سیلندر استوانه ای به بالا انتقال و از آنجا وارد قسمت داخلی سیلندر شده و جدا می شود. باید دقت نمود که سرعت دستگاه زیاد نباشد زیرا در این حالت بذور خارج نشده و با بذر اصلی مخلوط می شود. ضمناً درصد بذور در دانه اصلی نباید بیش از ۲ تا ۳ درصد باشد زیرا بالا بودن بذور بیش از این حد قابلیت جداسازی را کاهش می دهد. ظریب شیب این دستگاه حدود ۱۰-۷ درصد است.

تریور دیسکی نیز امروزه بیشتر در امریکا مورد استفاده قرار می گیرد. سرعت آن بین ۶۰-۴۰ دور در دقیقه است. از این دستگاه نیز می توان برای جداسازی برخی از ناخالصی ها استفاده نمود. از تریور اسپیرال نیز برای جدا نمودن سیاه دانه و ماشک استفاده می شود.

استفاده از دستگاه چشم الکترونیکی برای جدا سازی دانه های سیاهک زده، ناخنک زده، کپک زده و حرارت دیده و... . این دستگاه در سالهای اخیر مورد استفاده قرار گرفته و بر اساس اشعه مادون قرمز کار می کند و بر همین اساس دانه های صدمه دیده را از دانه های سالم تفکیک می نماید.



### دستگاه پوست گیر Scourer :

به کمک این دستگاه گرد و غبار و مواد چسبیده به دانه جدا و تمیز می شود. گل ولای چسبیده به دانه را به طور کامل جدا و میزان میکرو ارگانیسم ها را کاهش می دهد و در نهایت پوسته و پوشینه دانه را سایش میدهد. دستگاه پوست گیر بصورت خشک و مرطوب مورد استفاده قرار می گیرد. نحوه کار دستگاه عبارت است از سایش دانه های یکدیگر-سایش دانه ها به بدنه دستگاه-سایش صفحه به دانه و پوسته های مواد جدا شده در سیستم به وسیله مکش و از طریق کانال خارج می شود. دو موتور در دستگاه در حدود ۱۰۰۰ دور در دقیقه می باشد.

### عملیات مشروط کردن یا Conditioning :

عمل مشروط کردن با تغییراتی که در خواص فیزیکی گندم ایجاد می کند آن را برای آسیاب کردن مساعد می نماید. در اثر این عمل رطوبت محتوی گندم تنظیم و در سرتاسر دانه توزیع می گردد. در مرحله مشروط کردن می توان از گرما برای به دست آوردن رطوبت مطلوب و توزیع آن در دانه در زمانهای مشخص استفاده نمود. هنگامیکه دانه توسط آب یا رطوبت شرایط مطلوب را دریافت نمود. پوسته گندم سفت و سخت لاستیکی و آندوسپرم ترد و شکننده شده و پوسته به راحتی از آندوسپرم جدا می شود. در اصل همانطور که رطوبت گندم افزایش می یابد پوسته سخت تر و آندوسپرم ترد تر و نرم تر می شود و در نتیجه پیوستگی بین پوسته و آندوسپرم به حالتی در می آید که جدا شدن پوسته از آندوسپرم آسان می شود. رطوبت مناسب برای انواع مختلف گندم متفاوت است و برای گندم های نرم کمتر از گندم سخت می باشد. معمولاً رطوبت گندمهای سخت باید به حدود ۱۷-۱۶/۵ نیمه سخت ۱۶ و نرم ۱۵/۵-۱۵ درصد می رسد. ضمناً رطوبت گندم دوروم نیز به حدود ۱۷ درصد افزایش داده می شود. برای تعیین رطوبت مناسب و میزان آبی که باید به دانه اضافه شود می توان از فرمول زیر استفاده نمود.

$$\text{عدد بدست آمده} = \text{وزن نمونه} \times \text{رطوبت اولیه} - ۱۰۰$$

$$\text{رطوبت ثانویه} - ۱۰۰$$

میزان آبی که باید به دانه اضافه شود = وزن نمونه - عدد بدست آمده



برای مشروط کردن گندم از دستگاه های مختلف برای شستشو استفاده می شود. که از روش هایی که بر این اساس مرسوم است می توان به روش میاک - آلت روگه - روش برلین - روش تارومین - استفاده از خلاء استفاده از روش داغ - روش فورستر - فوربراتور و استفاده از اکسیژن یا فعال سازی آب در ضمن از دستگاه های مختلف تولید سایر کشور ها نیز برای این منظور استفاده می شود.

### تعریف افت و تاثیر آن بر کیفیت بوجاری

تعریف افت:

به کلیه اجزاء تشکیل دهنده بجز دانه گندم افت اطلاق می شود. و یا افت عبارت است از کلیه مواد خارجی با انضمام دانه های معیوب و آسیب دیده که به دو قسمت افت مفید و غیر مفید تقسیم می شود.

افت غیر مفید :

افتی است که قابلیت استفاده آسیابانی نداشته و باید قبل از آسیاب کردن از آن جدا شود مانند : کاه و کزل - سنگ و شن - بذور علف های هرز - و هر نوع ماده خارجی، لاشه مرده حشرات - دانه های فاسد و کپک زده - دانه های حرارت دیده - دانه های سیاهک زده - دانه های ناخنک زده و دانه های نماتودزده و .....

دانه های معیوب و صدمه دیده:

به دانه هایی اطلاق می شود که تحت تاثیر عوامل مختلف مانند عوامل بیولوژیکی - فیزیکی - جوی و مکانیمی صرمه دیده باشند. یکی از این عوامل مهم عوامل بیولوژیکی است که به دانه های گندم صدمه میزند که این عوامل نیز خود از تنوع بسیاری برخوردار است که عبارتند از:





قارچ ها: قارچ ها یکی از عوامل بیولوژیکی می باشد که باعث صدمه دیدگی زیادی به دانه گندم میگردد که شامل:

الف- زنگ ها: **Puccinia** زنگ ها نوعی قارچ هستند که در اکثر گیاهان یافت می شوند. گندم توسط سه نوع از این ها مورد حمله قرار می گیرد که شامل زنگ زرد - زنگ قهوه ای و زنگ سیاه می باشد که خطرناکترین آن نوع سیاه است که خسارت وسیعی را به مزارع وارد می سازد.

تمامی زنگ ها که به گندم حمله می کنند رنگ سبز را کاهش داده و روی برگ ها به روشنی قابل رویت است. دانه های زنگ زده چروکیده و وزن هکتولتر آنها کاهش می یابد.

ب- سیاهک (**Bunt OR Smut**): سیاهک بوسیله قارچی به نام **Tilletia** ایجاد می شود که انواع آن عبارتند از:

**Tilletia tritici**

**Tilletia foetida**

**Tilletia ustillago** (آشکار)

**Tilletia caries** (Carnal Bunt) (سیاهک ناقص)

**Tilletia controversa**, **Tilletia foetida**

بیماری سیاهک در مناطق مرطوب بیش از مناطق خشک است. این قارچ حاوی ماده سمی متیل آمین میباشد و مصرف آن برای انسان زیان بخش است. سیاهک در ایران بر دو نوع آشکار و پنهان تقسیم بندی میشود. در سیاهک پنهان دانه ها سبکتر از معمول هستند و هنگام تمیز کردن می توان آنها را توسط روش هوادهی جدا نمود. این بیماری می توان از طریق پوشش بذر به ترکیبات مختلف و مجاز کاهش داد.

سیاهک آشکار: نوعی از سیاهک است که روی کرک دانه را در بر می گیرد و کل دانه را آلوده نمی کند.

بیماری ارگوت (**ERGOT**)

این بیماری بوسیله قارچی به نام **Claviceps purpurea** ایجاد می شود. این قارچ بیشتر در چاودار معمول است اما به گندم نیز حمله می کند. اسپور در هوا وجود دارد که روی تخمک اثر می کند توده سیاه در زائده ایجاد می کند. این قارچ حاوی ماده سمی ارگوتوکسین **Ergotoxine** می باشد ارگوتوکسین





ایجاد نازائی در انسان و حیوان می نماید. ماکزیم حد ارگوت برای گندم های کانادا حدود ۰.۱٪ درصد تعیین گردیده است.

### فوزاریوم Fosarium :

این قارچ نیز انواع مختلف داشته و در اثر این قارچ خوشه سبک و سفید رنگ شده و دانه های حاصل از خوشه های بیمار چروکیده و لاغر و گاهی پوک می شوند. برخی از گونه های این قارچ تولید مایکو توکسین های خطرناکی را می نماید که باعث اختلالات جنسی، مسمومیت، آلرژی و سقط جنین می گردد. مهمترین توکسین های این قارچ عبارتند از: Zearalnone (زیرالنون) و Nivalenol (نیوالنول).

### لکه قارچ مزرعه ای یا دانه کثیف field fungus staining :

این قارچ بدلیل شرایط نامساعد جوی ایجاد می گردد و روی قسمت کرک دانه سیاه رنگ می گردد. دانه های سن زده: به دانه هایی اطلاق می شود که بوسیله حشره سن گندم صدمه دیده و روی دانه نقطه قهوه ای تا تیره رنگ پدیدار شدهو پیرامون این نقطه را حلقه کرم تا متمایل به زرد که رنگ این قسمت با رنگ سایر نقاط دانه متفاوت است و در واقع روشن تر است. دانه های سن زده بدلیل اینکه نیش حشره حاوی آنزیم پروتئینی پروتئاز می باشدو این آنزیم باعث تجزیه پروتئین خصوصاً گلوتن می گردد. شبکه گلوتن هنگام تهیه خمیر بخوبی شکل نگرفته و به همین سبب خمیر شل و وارفته است و نمی توان از آن نان خوبی تهیه نمود.

### - دانه های حشره زده :

به دانه هایی گفته می شود که به گونه ای نشانه های حشره زدگی در آن دیده شود. معمولاً حشرات باعث سوراخ شدن دانه می گردند.

### - دانه های نماتودزده *Anguina Tritici* :

گندم ممکن است مورد هجوم کرم لوله ای یا نماتود قرار گیرد. که در اثر آن دانه ها پر از کرم هایی با ابعاد میکروسکوپی میشود. در این حالت دانه گندم خیلی ریز شده و رنگ آن سیاه میشود و بافت آن نیز سخت است. این دانه ها حتی ممکن است با تخم علف هرز نیز اشتباه شود.



### - دانه های فاسد قارچی :

این دانه ها در اثر آبدیدگی و یا رطوبت بالا تولید میشود و بوسیله قارچی بنام اسپرژیلوس فلائوس تولید میگردد و حاوی ماده سمی بنام آفلاتوکسین است که در انسان سرطان کبدی ایجاد می کند . این دانه ها قابلیت استفاده آسیابانی ندارد

### - دانه های حرارت دیده:

به دانه ای اطلاق می گردد که پوسته آن به رنگ قهوه ای متمایل به خاکستری تا تیره و آندوسپرم آن هنگام برش و شکستن رنگ خاکستری یا قهوه ای متمایل به سیاه داشته باشد . این دانه فاقد کیفیت آسیابانی میباشد.

### - دانه های سرما زده :

به دانه هایی گفته میشود که در اثر سرما و یخبندان سطح آن جمع شده و حالت دندانه دار داشته باشد . این دانه اغلب رنگ پریده و مات می باشد و قابلیت استفاده آسیابانی دارد ولی کیفیت اینگونه دانه ها کاهش می یابد.

### - دانه های نارس

به دانه هایی گفته میشود که بدلیل عدم رسیدگی، رنگ آنها به سبز تا سبز متمایل به تیره می باشد . این دانه ها باعث کاهش کیفیت نانوائی میگردد .

### - دانه های جوانه زده

به دانه هایی گفته میشود که ریشه چه و یا جوانه آن با چشم غیرمسلح قابل رویت است. در این دانه ها بدلیل اینکه فعالیت آنزیمی (آلفاآمیلاز) زیاد میشود باعث تقلیل کیفیت می گردد.

### - دانه های تغییر رنگ یافته در جوانه

به دانه هایی گفته می شود که قسمت جوانه آن قهوه ای می گردد. این عامل به علت های زیادی مانند قارچ و یا عوامل دیگر پدیدار می شود.



### دانه های فاسد قارچی :

این دانه ها در اثر آبدیدگی و یا رطوبت بالا تولید میشود و بوسیله قارچی بنام اسپرژیلوس فلائوس تولید میگردد و حاوی ماده سمی بنام آفلاتوکسین است که در انسان سرطان کبدی ایجاد می کند . این دانه ها قابلیت استفاده آسیابانی ندارد

### دانه های حرارت دیده:

به دانه ای اطلاق می گردد که پوسته آن به رنگ قهوه ای متمایل به خاکستری تا تیره و آندوسپرم آن هنگام برش و شکستن رنگ خاکستری یا قهوه ای متمایل به سیاه داشته باشد . این دانه فاقد کیفیت آسیابانی میباشد.

### دانه های سرما زده :

به دانه هایی گفته میشود که در اثر سرما و یخبندان سطح آن جمع شده و حالت دنداندار داشته باشد . این دانه اغلب رنگ پریده و مات می باشد و قابلیت استفاده آسیابانی دارد ولی کیفیت اینگونه دانه ها کاهش می یابد.

### دانه های نارس

به دانه هایی گفته میشود که بدلیل عدم رسیدگی، رنگ آنها به سبز تا سبز متمایل به تیره می باشد . این دانه ها باعث کاهش کیفیت نانوائی میگردد .

### دانه های جوانه زده

به دانه هایی گفته میشود که ریشه چه و یا جوانه آن با چشم غیرمسلح قابل رویت است. در این دانه ها بدلیل اینکه فعالیت آنزیمی (آلفا آمیلاز) زیاد میشود باعث تقلیل کیفیت می گردد.

### دانه های تغییر رنگ یافته در جوانه

به دانه هایی گفته می شود که قسمت جوانه آن قهوه ای می گردد. این عامل به علت های زیادی مانند قارچ و یا عوامل دیگر پدیدار می شود.



### - دانه های شکسته

به دانه هایی گفته میشود که در اثر آسیب های مکانیکی بخشی از آندوسپرم آنها نمایان شده باشد.

### - دانه های چروکیده

به دانه هایی گفته میشود که سطح دانه بنحوی ناهموار و چروکیده شده و از الک ۲ میلیمتری عبور نماید.

در قراردادهای بین المللی معمولاً برای تعیین درصد دانه های شکسته و چروکیده از الک استفاده میشود. بیشتر کشورها به این منظور از الک چوب کبریتی ۲۰\*۲ میلیمتر برای تعیین درصد دانه های شکسته و چروکیده استفاده میشود.

### تأثیر بوجاری بر کیفیت گندم:

بدون شک بوجاری صحیح و اصولی که بر مبنای علمی انجام پذیرد میتواند تا حد زیادی در افزایش کیفیت آردهای تولیدی موثر واقع شود. بوجاری عبارتست از جداسازی تمام ناخالصی ها و دانه های معیوب و صدمه دیده ای که قابلیت استفاده آسیابانی نداشته باشد. بنابراین بوجاری شامل دو قسمت می باشد. قسمت اول که در واقع گندم نیست و شامل گرد و غبار - سنگ و شن، کاه و کزل-تکه های چوب-اشیاء فلزی-بذر و علف هرز و سایر دانه ها که این عناصر تحت بهترین شرایط تولید گندم ممکن است در آن وجود داشته باشد و هنگام برداشت گندم در مزرعه در زمان حمل و نقل و در مراحل مختلف دیگر با دانه آمیخته شود. لذا لازم است قبل از ذخیره سازی گندم در آب توسط بوجاری مقدماتی که ظرفیت بالائی نیز داشته باشد این ناخالصی ها از دانه جدا شود. در صورتی که بذر و علف های هرز گندم جدا نشود علاوه بر آنکه بر روی کیفیت و رنگ آرد تأثیر منفی دارد، برخی از بذور سمی بوده و آسیاب شدن آن همزمان با گندم باعث نارسائی هایی برای مصرف کننده میگردد، مانند بذور **Liliun** و **Datuta** و علائمی مانند سردرد- سرگیجه-تهوع و ... ایجاد می نماید. عدم جداسازی گرد و خاک و شن بوسیله دستگاههای بوجاری علاوه بر آنکه کیفیت پخت آرد را به شدت کاهش میدهد. بدلیل وجود انواع میکروبها کپک ها در خاک از طریق مجاری تنفس وارد ریه ها شده و برحسب اندازه ذرات خاک ممکن است باعث نارسائی ها در ریه ها گردد

که گاهی سبب ایجاد التهاب و صدمات شدید به ریه می گردد. به علاوه وجود عناصر مانند سیلیس در خاک این ماده باعث استهلاک و خوردگی قطعات فلزی مانند پیچ-مهره، ساچمه، براده آهن باعث صدمه دیدگی غلتک ها شده و به مرور زمان این غلتک ها کارائی خود را از دست خواهند داد، مضافاً اینکه به علت پراکندگی ذرات در قسمت های مختلف آسیاب و برخورد قطعات فلزی به بدنه دستگاه آسیاب ممکن است جرقه ایجاد کند و منجر به وقوع آتش سوزی در کارخانه گردد، لذا وجود دستگاه آهنگیر و سیستم مغناطیس و یا الکترومغناطیس که بتواند در تمام مراحل تولید عناصر فلزی را بطور کامل از گندم جدا نماید ضروری بنظر میرسد.

قسمت دوم دانه های معیوب و صدمه دیده می باشد که تحت تاثیر عوامل مکانیکی و بیولوژیکی بوجود می آید. عوامل بیولوژیکی مانند آفات و امراض در حین رشد و جابجائی دانه بوجود می آید. دانه های نارس و چروکیده در اثر سرمازدگی و عدم رسیدگی کامل دانه ایجاد و باعث کاهش کیفیت آرد آسیاب شده برای پخت نان می گردد.

**Pasikatan** و **Dowell** در سال ۲۰۰۱ میلادی سیستم نوری را برای برطرف نمودن دانه هایی که توسط حشره و یا قارچ آلوده شده باشند پیشنهاد نمودند، بوسیله نور مادون قرمز (**Fluorescence**) در طول موج های ۶۰۷،۴۴۲،۹۴۰،۴۴۰ نانومتر و بوسیله **N.I.T** در طول موج های ۹۱۰،۷۱۰،۶۱۵،۶۴۰،۹۴۵،۹۳۰،۷۶۰،۸۰۰ نانومتر و بوسیله **N.I.R** در طول موج های ۱۰۳۰،۷۳۰،۱۵۵۵،۸۳۵،۶۲۵،۱۰۰۵،۷۳۵ استفاده نمود.

برای حشرات داخل دانه گندم طول موج های ۹۸۲،۱۳۰۴،۱۱۹۴،۱۰۱۴ نانومتر و توسط **N.I.R** آلودگی به حشرات تا حدود هفت هفته قبل از اینکه حشره بصورت بالغ پدیدار و تکامل یابد قابل تشخیص می باشد. لازم به یادآوری است در حرارت زیر ۱۰ درجه سانتیگراد حشرات غیرفعالند و در حرارت بالای ۵۰ درجه سانتیگراد بعد از چند ساعت حشره و تخم آن نابود میگردند. بهترین شرایط برای رشد حشرات دمای ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد. به علاوه درصد رطوبت دانه نیز برای رشد و تکامل حشرات ضروری است، در رطوبت زیر ۱۰ درصد فعالیت کم و در رطوبت بالای ۱۲/۵ درصد رشد حشرات زیاد می شود. ضمناً برای نابودی حشرات بوسیله قرص فتوکسین، دمای محیط اهمیت زیادی دارد. زیرا در دمای ۵ درجه زیر صفر این



گاز عمل نمی کند. در دمای ۱۲-۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ روز و در دمای ۱۵-۱۲ درجه سانتیگراد به مدت ۵ روز و در دمای ۲۰-۱۶ درجه سانتیگراد به مدت ۴ روز و در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ روز حشرات از بین می روند.

بیماری های قارچی مزرعه ای یکی دیگر از عوامل صدمه دیدگی دانه می باشد. آلودگی به زنگ گندم باعث چروکیدگی شدن و کاهش هکتولیترا دانه میشود. آلودگی به قارچ های (*Tilletia*) منجر به تشکیل توده سیاه تا قهوه ای در دانه شده که مملو از اسپور قارچ میباشد و در اثر شکستگی، اسپورهای موجود سایر دانه ها را نیز آلوده و باعث کاهش کیفیت و آسیب به مصرف کننده نیز میشود.

ارگوت حاوی سم خطرناک **Toxic Alcoloiede** میباشد که در گذشته باعث مرگ و میر صدها و هزارها نفر در اثر مصرف غلات آلوده گردیده است. **Lorenz** در سال ۱۹۷۹ بیان نمود در طول چهار دهه گذشته هیچگونه شیوع مسمومیت با ارگوت مشاهده نشده است. **Christensen** در سال ۱۹۷۵ عنوان نمود، ارگوت باعث سقط جنین در انسانو حیوان میشود.

### Grain inspection packers and stockyard GEPSA administration

در کشور آمریکا حد مجاز ارگوت در گندم و چاودار کمتر از ۳ درصد و در ترتیکاله کمتر از یک درصد می باشد. براساس قوانین کشور کانادا گندم درجه یک برای استفاده آسیابانی باید فاقد ارگوت باشد و حد مجاز آن برای سایر گندم ها حداکثر ۳ درصد میباشد. در آلمان حد مجاز ارگوت برای مصارف انسانی حداکثر ۰/۰۵ درصد و در ژاپن ۰/۰۴ درصد می باشد. بر اساس بررسی های انجام شده در سال ۱۹۹۵ توسط **Zwingelbrg** و **hand reck** انجام عملیات پخت نان از میزان **Allkiloide** (سموم آلکالوئیدی) تا حد ۵۰ درصد کاهش می یابد. در سال ۱۹۹۴ **Red menn** مشخصات فیزیکی و ظاهری ارگوت را بدین صورت اعلام داشت:

رنگ آبی-بنفش تا سیاه به عرض ۸-۲ میلیمتر ضخامت ۵-۲ میلیمتر و طول ۸۰-۳ میلیمتر و وزن مخصوص ۱/۰۴ گرم بر سانتیمتر مکعب.

وجود دانه های نماتودزده که بوسیله کرم (**Anguini**) در دانه ایجاد می شود برای مصرف کننده زیان آور می باشد. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده کارخانه های آرد باید مجهز به کلیه تجهیزات و وسایل





جداسازی ناخالصی ها و دانه های معیوب باشند. در خط تولید کارخانه ها باید از دستگاههای پوسته گیر خشک و مرطوب با توجه به ظرفیت تولید استفاده شود. زیرا در اثر عدم استفاده از آن و پاک نشدن و برس نخوردن سطح دانه آلودگی ضمن عمل مشروط کردن به دانه نفوذ کرده و بار میکروبی آرد تولیدی را از حد مجاز تعیین شده افزایش خواهد داد.