

## اکستروژن نسبت به روش های سنتی پلت کردن در کاهش توکسین مؤثرتر است

بسیاری از تکنولوژی های فرآوری خوراک از جمله پلت کردن ، خوراک متراکم تولید می کنند. از مزایای این نوع خوراک ها، افزایش جرم مخصوص ظاهری، کاهش پل زدن در سیلو، کاهش گرد و غبار، کاهش تفکیک مواد اولیه، کاهش اتلاف خوراک، افزایش مواد مغذی در واحد حجم، بهبود خوشخوراکی، افزایش دسترسی به مواد مغذی و کاهش عوامل بیماری زا می باشد.

از فاکتورهای مهم برتری اکستروژن نسبت به روش های سنتی تولید پلت، سلامت خوراک است. اکستروژن فرآیندی وابسته به رطوبت و گرما بوده و عواملی مثل زمان ماندگاری، رطوبت، دما و انرژی مکانیکی در آن قابل تغییر می باشند. طبق قوانین تولید خوراک، محصول باید کاملاً پاستوریزه گردد.

اکستروژن به دو بخش اصلی تقسیم می شود: مرحله پخت و مرحله شکل دهی خوراک .

در مرحله پخت، دما به اندازه ای افزایش می یابد که محصول کاملاً اکسپند (حجیم) شده و به عبارتی حجم مخصوص خوراک تولید شده کمتر از حجم مخصوص مواد خام اولیه خواهد شد. اما در مرحله شکل دهی سرد، دما کاهش می یابد. بدین ترتیب حجم مخصوص ظاهری افزایش یافته و خوراک خنک می گردد. بنابراین خوراک، حجمی برابر یا بیشتر از مواد خام اولیه خواهد داشت.

## ترکیبات

آماده سازی مواد خام و تجهیزات مورد استفاده در اکستروژن بسیار شبیه به فرآیند تولید پلت است. اغلب کارخانجات از سیستم پس آسیاب استفاده می کنند. هر کدام از غلات جداگانه آسیاب شده و بر اساس فرمول مخلوط شده و سپس در مرحله آخر برای رسیدن به سایز مورد نظر آسیاب می شوند.

مناسب بودن اندازه ذرات به چند دلیل اهمیت دارد:

- بهبود شکل ظاهری محصول
- کاهش انسداد در منافذ دای
- بهبود پختن و پاستوریزاسیون
- بهبود ماندگاری مایعات در مخلوط

اکستروژن در دو قسمت با پلت پرس پلت متفاوت است:

اولین تفاوت در آسیاب می باشد، بطوریکه در فرآیند اکستروژن ابتدا مواد آسیاب شده و سپس مواد خارجی و ذرات بزرگ خارج می شوند. در حالیکه در اغلب کارخانجات تولید پلت قبل از آسیاب کردن، جهت حذف

مواد خارجی و قطعات فلزی از مگنت استفاده می شود. بنابراین برای جلوگیری از ورود احتمالی فلزات، قبل از ورود مواد به اکسترودر استفاده از مگنت توصیه می گردد.

تفاوت دوم این است که محصول اکسترودر شده معمولاً رطوبت بیشتری نسبت به پلت دارد. اگر در مواد اکسترودر شده رطوبت بیش از ۱۲ تا ۱۵ درصد باشد، باید رطوبت اضافی از بین برود. با استفاده از اکسپندر می توان بسیاری از مواد خوراکی دور ریختنی را مورد استفاده قرار داد. اگرچه فرآیند اکستروژن، توکسین ها و مواد ضد تغذیه ای را بطور کامل از بین نمی برد اما در اغلب موارد موجب از بین رفتن بخش عمده ای از آنها یا کاهش فعالیت آنها می گردد. تحقیقات انجام شده در دانشگاه نبرسکا نشان می دهد، دمای مورد استفاده در اکستروژن برای کاهش سطح فومنین کافی است.

بررسی های دیگری نیز در رابطه با تاثیر اکستروژن بر ویروس ها، کپک ها و سایر ارگانیسم های پاتوژنیک انجام شده که نشان می دهند این میکروارگانیسم ها در طی اکستروژن از بین می روند. تحقیقات انجام شده در مورد اثرات اکستروژن بسیار کم است و نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه وجود دارد.

### پارامترهای فرآوری

مرحله پخت در اکستروژن به عنوان فرآیندی با دمای بالا و زمان کوتاه شناخته شده است. استفاده از دمای بسیار بالا در فرآیند اکستروژن، موجب از بین رفتن بخش زیادی از مواد مغذی شده که خود تحت تاثیر عواملی مثل طول اکستروژن، فرمولاسیون و ترکیبات آن می باشد.

همچنین عواملی مثل رطوبت، دما، شکل دهی محصول، پیکره اکسترودر، سرعت دستگاه و نحوه پری کاندیشنینگ قبل از اکستروژن نیز بر ارزیابی مواد مغذی موثرند. پارامترهای حساس در این فرآیند را می توان در چهار دسته خلاصه کرد: انرژی مکانیکی ویژه، انرژی حرارتی ویژه، زمان ماندگاری و سطح رطوبت.

### کاربردهای محصول نهایی

مزیت خوراک های متراکم (پلت) علاوه بر شکل خوراک، بهبود خصوصیات آن به دلیل تیمارهای حرارتی اعمال شده در خوراک می باشد. خشک کردن نسبی پلت موجب می شود که اغلب در طی حمل و نقل و جابجایی صدمه ببینند. در سال های اخیر در صنعت خوراک طیور از خوراک هایی با رطوبت پایین و یا اکستروژن خشک استفاده می شود. از آنجایی که فرآیند اکستروژن جهت فرآوری فول فت سویا محدودیت دارد، اکستروژن جیره کامل بدون پرس پلت انجام می شود.

## پاستوریزاسیون و کنترل سالمونلا

امروزه تمام تولیدکنندگان خوراک به این امر واقفند که خوراک مورد استفاده باید عاری از هرگونه عوامل بیماری‌زا باشد. استریل بودن خوراک، به عنوان شاخصی از مصونیت خوراک بیان می‌شود اما هنوز ابهاماتی در اجرای کار وجود دارد. روش‌های فرآوری از قبیل اکستروژن شرایط این منظور را برآورده می‌نمایند. در سال ۱۹۶۵ آزمایشات زیادی انجام شد و نشان داد اکستروژن مرطوب نسبت به پلت کردن در کنترل سالمونلا موثرتر است. نتایج نشان داده استفاده از حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد در مدت ۱ دقیقه، تمامی ای کلای، سالمونلا و لیستریا را از بین می‌برد. همچنین استفاده از زمان مناسب و دمای نرمال در پری‌کاندیشنینگ و اکستروژن خوراک حیوانات خانگی، موجب پاستوریزه شدن خوراک می‌گردد.

## فرآوری پس از اکستروژن

برای جلوگیری از رشد قارچ و باکتری، رطوبت نهایی محصول باید کمتر از ۱۲ درصد باشد. محصولات حاوی رطوبت بیش از ۱۲ درصد، به عنوان محصول نیمه مرطوب شناخته می‌شوند. در صورت وجود رطوبت بیش از ۳۰ درصد، نباید در پرس پلت فرآوری شود. اما در محصولاتی با رطوبت پایین، به فعالیت آب موجود در خوراک بستگی دارد، بطوریکه اگر فعالیت آب در یک محصول کمتر از ۶۵ درصد باشد رشد میکروبی اتفاق نمی‌افتد.

## خشک کردن

بسیاری از محصولات اکستروژن شده در زمان خروج از دای اکستروژن، رطوبت بیش از ۱۸ درصد دارند که جهت افزایش دوام این محصولات، باید خشک شوند. در اغلب موارد با افزایش حرارت می‌توان محصول را خشک نمود. علاوه بر این، افزایش دما طعم خاصی ایجاد کرده و ظاهر محصول حالت پخته یا سرخ شده پیدا می‌کند. وجود رطوبت بین ۲۳ تا ۲۸ درصد در خوراک بهترین حالت اکستروژن را ایجاد می‌کند. به دلیل حرارت زیاد محصول خارج شده از دای و اکسپندر، بخشی از رطوبت آن از طریق تبخیر سطحی و بخش زیادی از آن نیز در حین خنک کردن و یا در عبور از انتقال دهنده‌ها از بین می‌رود. معمولاً کولر موجب کاهش حدود ۳ درصد رطوبت شده و برای کاهش بیشتر رطوبت به یک مرحله خشک کردن نیز نیاز است. در مسیر انتقال محصول از اکستروژن به خشک‌کننده، ۱ تا ۲ درصد افت رطوبتی اتفاق می‌افتد. استفاده از سیستم‌های هوادهی موجب جدا شدن مواد چسبیده به هم (و یا چسبیده به نوارهای نقاله) شده که این امر به بهبود بهداشت محصول کمک می‌کند.

## سرد کردن

بعد از خشک شدن (و قبل از بسته بندی)، محصول باید سرد شود. اگر محصول بدون سرد کردن بسته بندی شده یا در مخازن نگهداری شود، رطوبت موجود در هوای گرم و رطوبت باقی مانده در محصول در دیواره کانتینر به مایع تبدیل شده و شرایط مناسبی برای رشد قارچ یا باکتری ایجاد می کند. کولر را می توان بصورت مجزا یا همراه با دستگاه خشک کننده به کار گرفت. استفاده از ۵ تا ۸ درصد چربی لایه ای روی محصول ایجاد نموده که بعد از سرد شدن بصورت پوششی روی مواد باقی می ماند.

بعد از خشک و خنک شدن محصول، مواد خرد شده و خاکه باید توسط الک از محصول سالم جدا شود. امروزه هدف صنایع خوراک تولید جیره ای است که نیازهای تغذیه حیوان و انتظار مشتریان برطرف شده و آلودگی زیستی نیز نداشته و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

اگرچه در گذشته جنبه اقتصادی آن مهم بوده ولی امروزه زمینه های اجتماعی و زیستی تغییر کرده است. خوراک هایی که به اصطلاح "دوستدار محیط زیست" هستند طرفداران بیشتری دارند. در طی سال های اخیر مواد خوراکی که مورد استفاده انسان قرار نمی گیرد بیشتر مورد توجه هستند.

## Reference

Studies show extrusion process may fare better than traditional pelleting methods in reducing toxins. Mian N. Riaz. Texas A&M University

## ترجمه

گروه علمی - پژوهشی شرکت خوراک پرداز هزاره نوین - تیر ماه ۹۳

Website: [www.nmfeed.com](http://www.nmfeed.com)

Email: [info@nmfeed.com](mailto:info@nmfeed.com)