

مهدی امینی، محسن امینی، مهدی منوچهری

واحد تحقیق و توسعه گروه صنعتی زر ماکارون - شرکت آرد ساوجبلاغ

بررسی خصوصیات یولاف و گندم و مقایسه ارزش تغذیه ای آنها



یولاف

دانه یولاف از سه بخش اصلی سبوس، جوانه و نشاسته آندوسپومی تشکیل شده است. سبوس یولاف فیبری بوده و دارای بتاگلوکان می باشد. مقدار بتاگلوکان موجود در سبوس کمتر از آندوسپرم است.

سبوس یولاف حاوی اسیدهای آمینه گلوتامیک، لوسین، ایزو لوسین و فنیل آلانین است. همچنین مقدار لیزین در آن ۳۵ درصد بیشتر از آندوسپرم است. مقداری چربی نیز در سبوس وجود دارد. بسیاری از مواد معدنی و ویتامین های یولاف در سبوس و جوانه آن قرار گرفته است. آندوسپرم نشاسته ای یولاف ۷۰-۵۵ درصد وزن دانه را تشکیل می دهد و شامل پروتئین، چربی و بتا گلوکان است. که در قسمت های خارجی دانه تراکم آنها بیشتر است.

جوانه یولاف حاوی مقداری آمینو اسید از جمله لیزین می باشد همچنین مقدار چربی آن بالاست. برخلاف اکثر غلات، یولاف دارای پوسته خارجی یا پوشینه است که دانه را در بر گرفته و ۳۰ درصد وزن دانه را به خود اختصاص می دهد. حضور پوسته خارجی ضخیم و حجیم در یولاف استفاده آن را محدود کرده و موجب شده است حمل و نقل آن به سادگی سایر غلات نباشد. این پوشینه خارجی

شامل ۵۰ درصد همی سلولز ۴۰ درصد سلولز و ۱۰ درصد لیگنین است. همچنین مقدار کمی پروتئین، اسید چرب آزاد و ترکیبات فرمولی از جمله فرولیک اسید، کافئیک اسید و بتا کوماریک اسید نیز در آن دیده می شود.

محتویات دانه یولاف دارای ارزش زیادی از نظر تغذیه ای میباشد. در قدیم یولاف به عنوان گیاه دارویی استفاده می شده است. یولاف منبع خوب پروتئین با ارزش تغذیه ای بالاست و در غنی سازی محصولات که کمبود پروتئین دارند، میتوان از آن به عنوان یک منبع مناسب استفاده نمود. پروتئین یولاف به صورت یکنواخت در همه قسمت های دانه توزیع نشده است. به طوری که سیوس آن به طور متوسط شامل ۴۹ درصد و آندوسپرم نشاسته ای ۴۵ درصد از کل پروتئین یولاف را به خود اختصاص داده که در دانه های مختلف تفاوت هایی در این مقادیر دیده می شود.

از نظر کمی، یولاف نسبت به سایر غلات پروتئین بیشتری دارد و همچنین کیفیت پروتئین آن در مقایسه با سایر غلات دیگر، بالاتر است و توسط FAO/WHO در سال ۱۹۷۳، از نظر توزان اسید های آمینه، تایید شده است. پروتئین یولاف ارزش بیولوژیکی بالایی دارد و این ارزش با افزایش میزان پروتئین کاهش نمی یابد، زیرا که نسبت آنین (پرولامین یولاف) به پروتئین کل تغییر نمی کند.

در همه غلات رابطه منفی بین پروتئین کل و درصد لیزین مشاهده می شود و این در حالی است که چنین ویژگی در یولاف مشاهده نمیشود و یا به مقدار بسیار اندک دیده میشود و ترکیب آمینو اسید های آن در محدوده وسیعی از پروتئین، ثابت می باشد. ترکیب خوب اسید های آمینه و خصوصیات عملکردی مناسب از جمله قابلیت هیدراتاسیون و امولسیون کنندگی، سبب شده است که پروتئین یولاف در سطح پروتئین سویا و یا حتی بالاتر از آن قرار گیرد. پروتئین یولاف دارای فعالیت امولسیفایری مشابه گلوتن گندم و بیشتر از پروتئین سویا میباشد. درصد هیدراتاسیون پروتئین یولاف، مشابه پروتئین سویا بوده و نسبت به گلوتن بیشتر است.

بر اساس گزارش پترسون و اسمیت، مهمترین جزء پروتئینی یولاف، گلوبین است. درصد بالای گلوبین، احتمالاً دلیل اصلی برای بالا بودن ارزش تغذیه ای پروتئین یولاف می باشد و علت این امر، وجود مقدار بیشتر لیزین در گلوبین، نسبت به گلوٹلین و پرولامین است. بیشتر غلات درصد زیادی پرولامین دارند و این جزء محلول در الکل از نظر اسید آمینه لیزین، کمبود دارد، در حالی که یولاف و برنج در این میان استثنا بوده و بررسی ها نشان داده است که مقدار پرولامین یولاف که آنین نام دارد در مقایسه با سایر غلات کمتر است. گلوبین یولاف نسبت به حرارت تقریباً پایدار بوده و حرارت داناتوراسیون گلوبین یولاف ۱۱۴ درجه سانتی گراد می باشد.

چربی یولاف از سایر غلات بیشتر است. مقدار چربی یولاف ممکن است از ۳ تا ۹ درصد تغییر کند. از نظر تغذیه ای چربی یولاف حائز اهمیت بوده زیرا حاوی مقدار زیادی اسید های چرب غیر اشباع از جمله لینولیک اسید است. پس از لینولیک اسید، اسید های چرب اولئیک، پالمیتیک و استئاریک از نظر مقدار در مقام های بعدی قرار دارند. نسبت مطلوب اسید های چرب غیر اشباع به اشباع در یولاف مشاهده می شود. در ارتباط با فسفو لیپید ها، می توان گفت که فسفاتیدیل کولین در یولاف ۲۴ تا ۲۸ درصد کل فسفو لیپید ها را به خود اختصاص میدهد در حالی که مقدار این ترکیب در گندم، جو و چاودار ۴۱ تا ۶۵ درصد کل فسفو لیپید ها را تشکیل می دهد ولی مقدار فسفاتیدیل اینوزیتول در یولاف، نسبت به سایر غلات ۲ برابر است.

لیپاز و لیپواکسیژناز از آنزیم های با اهمیت در یولاف می باشد. لیپاز فعال در یولاف نسبت به گندم و جو بیشتر است. چربی یولاف در دانه آسیب دیده و محصولاتی که تیمار حرارتی کافی می بیند، پایدار است. در اثر شرایط نامطلوب نگهداری و یا در صورت آسیب دیدن دانه، لیپاز به علت فعالیت لیپولیتیک خود، سبب تجزیه چربی و تولید اسید چرب آزاد می شود. از طرف دیگر، در اثر نگهداری یولاف، به علت حضور آنزیم لیپواکسیژناز، اسید های چرب غیر اشباع از جمله لینولیک اسید، اکسید شده و تولید هیدرو پراکسید می نماید و از زیاد شدن میزان هگزانال (که مهمترین ترکیب فرار در یولاف است)، به اکسیداسیون چربی یولاف می توان پی برد. اگر به هر دلیل، دانه صدمه ببیند، لیپاز موجب آزاد شدن اسید چرب شده و سبب ایجاد طعم تلخ در یولاف می شود.

آلفاتوکوفرول، آنتی اکسیدان اصلی یولاف است و پس از آن بتاکوفرول و گاماتوکوفرول در مراتب بعدی قرار دارند. گلیسریل استرهای هیدروکسی سینامیک، فرولیک و کافئیک اسید موجود در یولاف نیز به خاصیت آنتی اکسیدانی آن کمک می کنند. لازم به ذکر است که ساختار این استرها اندکی مشابه BHA و BHT بوده و از این رو دارای خاصیت آنتی اکسیدانی مناسب می باشند. تحقیقات نشان میدهد که اثر آنتی اکسیدانی آنتی اکسیدان های خالص یولاف با وزن برابر، معادل آنتی اکسیدان های تجاری BHA و BHT است. یولاف منبع خوب منگنز، منیزیم، آهن، کلسیم، روی، مس و کبالت می باشد. مقدار بالای فیتات همراه با فعالیت کم آنزیم فیتاز در یولاف، موجب شده که جذب مواد معدنی در فرآورده های یولاف نسبت به سایر غلات کمتر باشد.

یولاف منبع خوب تیامین، نیاسین و پانتوتنیک اسید است. همچنین مقدار بیوتین در یولاف نسبت به غلات دیگر بیشتر است.

مطالعات نشان داده است که نشاسته یولاف نسبت به سایر غلات ۱/۲ درصد بیشتر فیبر دارد. بتاگلوکان، فیبر رژیمی مهم یولاف بوده که از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یولاف از جهت دارا بودن مقدار زیاد از فیبر با ارزش نیز، بر سایر غلات برتری دارد. سبوس یولاف حاوی ۲۱/۸ درصد بتاگلوکان است، در حالی که سبوس گندم تنها ۲ تا ۳ درصد بتاگلوکان دارد. بتاگلوکان یک پلی ساکارید خطی بدون انشعاب است. در زنجیره پلی ساکاریدی آن از واحد های سلوتریوزیل و سلوتتریوزیل تشکیل شده است. حضور اتصالات ۱ → ۳ در زنجیره بتاگلوکان، باعث بی نظمی در ساختار ملکول میشود و ترکیب را به سمت محلول کردن متمایل کرده و باعث می شد که نسبت به سلولز راحت تر هیدرولیز میشود. این پلی ساکارید ویسکوز و محلول، قابلیت پایین آوردن قند و کلسترول خون را دارد. در بررسی هایی که گلد و همکاران در سال ۱۹۸۰ انجام دادند، توانستند مصرف انسولین شخصی را که ۲۰ واحد انسولین در روز تزریق می کرده است، از طریق رژیم غذایی حاوی سبوس یولاف در مدت ۱۰ روز به صفر برسانند.

بیش از ۹۰ درصد یولاف در جهان به مصرف تغذیه دام و طیور و کمتر از ۵ تا ۱۰ درصد آن به مصرف تغذیه انسان می رسد. یولاف به صورت پرک، بلغور آرد و سایر غلات صبحانه ای، تنقلاتی و غذای کودک مصرف می شود. در تهیه محصولات غذایی برای بیماران دیابتی و افرادی که از ناراحتی معده رنج می برند، کاربرد دارند.

منابع:

- 1- AACC. 1990. Approved Methods of Analysis of American Association of Cereal Chemists. 1990. St. Paul. Minnesota. U. S. A, methodes 44-16, 08-01, 46-12, 30-10, 32-17.
- 2-. Anderson, J. W., G. C. Hamilton, J. L. Horn, D. B. Spencer, D. W. Dillon and J. A. Zeigler. 1991. Metabolic effect of insoluble fiber on lean men with type II diabetes. Cereal Chem. 68:291-294.
- 3-. Ang, J. F. and W. B. Miller. 1999. Multiple functions of powdered cellulose as a food ingredient. Cereal Food World. 36:558.
- 4-. Bierman, U. and W. Grosch. 1979. Bitter tasting monoglycerides from stored oat flour. Z. Lebensm. unters. frosch.

19:22-26.

5- D. Appolonia, B. L. and M. M. Morad. 1981. Bread staling. Cereal Chem. 58:186.

6- Ekholm, P., L. Virkki, M. Y. Linen and L. Johanson. 2003. The effect of phytic acid and some natural chelating agents on the solubility of elements in oat bran. Food Chem. 80:165-168.

7- Gayle, P. E., E. M. Knight, G. S. Adkins and B. F. Hurlend. 1986. Nutritional and organoleptic evaluation of wheat

bread supplemented with pigeon pea flour. Cereal Chem. 63:136-140.

8-Kalbasi- Ashtiani, A. and E. G. Hammad. 1997. Oat oil. Oil Chem. 54:305-307.

9-Kim, S. K. and D B. L. Apollonia. 1977. Bread staling studies: Effect of protein content on staling rate of bread crumb pasting properties. Cereal Chem. 54:207-211.



گندم

دانه از سه قسمت اصلی پوسته، آندوسپوم و جوانه تشکیل شده است. پوست ۹ درصد از وزن خشک دانه را تشکیل می‌دهد، قسمت عمده آن از سلولز تشکیل یافته است و حدود ۲۱ درصد فیبر غذایی خام را دارا می‌باشد. مقدار خاکستر پوست در حدود ۳ درصد است موقع تهیه آرد از گندم پوست با لایه آلرون زیری آن (تایه آلرون جز قسمتی از آندوسپوم است) معمولاً به صورت سبوس از آرد جدا می‌شود. قسمت عمده مواد معدنی گندم و همچنین ویتامین‌های گروه B در سبوس قرار گرفته‌اند. سبوس حدود ۱۷-۱۵ درصد وزن خشک گندم را تشکیل می‌دهد.

آندوسپوم ۸۰ درصد وزن خشک دانه را تشکیل می‌دهد حدود ۱۰ درصد پروتئین داشته و عمدتاً نشاسته می‌باشد و ذخیره غذایی جوانه به شمار می‌آید. دانه‌های نشاسته در کالبدی از پروتئین جای دارند. سطح بیرونی آندوسپوم از یک لایه یاخته موسوم به آلرون ساخته شده است این لایه حدود ۸ درصد وزن خشک دانه گندم را تشکیل می‌دهد حدود ۱۸ درصد از ویتامین‌های گندم را دارا بوده و ۹ درصد تیپید دارد ولی متاسفانه این لایه مغذی موقع آرد کردن و سبوس گیری، همراه سبوس از آرد جدا می‌گردد.

جوانه حدود ۳ درصد از وزن خشک دانه گندم را تشکیل می‌دهد. حدود ۲۶ درصد پروتئین داشته و غنی از لیپید است. مقدار لیپید آن حدود ۱۰ درصد است. اسیدهای چرب موجود در جوانه بیشتر از نوع اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری و اساسی هستند. گذشته از این جوانه غنی از ویتامین بوده و نیز دارای ویتامین‌های گروه B و آهن می‌باشد.

پروتئین گندم

مقدار پروتئین گندم بر حسب واریته متغیر و بین ۹ تا ۱۴ درصد می‌باشد. پروتئین‌های گندم را بر حسب حلالیت آنها می‌توان تقسیم بندی کرد. ۲۰-۱۵ درصد از پروتئین‌ها در محلول‌های نمکی رقیق محلول می‌باشند که عبارتند از آلبومین‌ها و گلوبولین‌ها. ۸۰ درصد غیر محلول را گلوتن تشکیل می‌دهد که پروتئین مخصوص گندم است.

گلوتن از ۲ قسمت اصلی تشکیل شده، قسمتی از آن که در الکل ۷۰ درصد محلول است به نام گلیادین و قسمت غیر محلول به نام گلوتنین می‌باشد. گلیادین و گلوتنین دارای مقدار زیادی اسید آمینه گلوتامین می‌باشد (۴۵-۴۰ درصد). مقدار پرولین نیز بخصوص در گلیادین زیاد است (۱۵-۱۰ درصد). از نقطه نظر ارزش غذایی و تغذیه‌ای گلوتن دارای مقدار کمی لیزین (حدود ۱ درصد) می‌باشد، بر عکس آلبومین‌ها و گلوبولین‌ها از لیزین غنی می‌باشند ولی فقیر از متیونین هستند.

گلیادین جدا شده به حالت آبدار توده چسبناکی را تشکیل می‌دهد که قابل کشش می‌باشد و الاستیسیته ضعیفی دارد. گلیادین ۴۵-۴۰ درصد از پروتئین‌های آرد را تشکیل می‌دهد. گلوتنین هیدراته (آبدار) چسبندگی بیشتر و قابلیت کشش کمتری نسبت به گلوتن دارد. گلوتنین ۴۰-۳۵ درصد پروتئین‌های آرد را تشکیل می‌دهد.

آرد گندم نسبتاً فقیر از پروتئاز می‌باشد. یکی از پروتئازها زنجیر پلی پپتیدی را مورد حمله قرار داده و مواد حاصله باز هم دارای وزن مولکولی بالاتری می‌باشند.

لیپیدهای گندم و آنزیم‌های آنها

دانه گندم محتوی حدود ۲ درصد لیپید است. میزان درصد مواد لیپیدی در گیاهک دانه (جنین) خیلی بیشتر از میزان آن در آندوسپرم است. در آرد حاصله از گندم بسته به درجه استخراج آرد حدود ۲-۱/۵ درصد لیپید وجود دارد که حدود ۶۰ درصد از آن قابل استخراج آرد حدود ۲-۱/۵ درصد لیپید وجود دارد که حدود ۶۰ درصد قابل استخراج به وسیله اترپترول می‌باشد و لیپید آزاد تلقی می‌شود. ۴۰ درصد قابل استخراج نبوده و لیپید پیوسته به حساب می‌آید.

لیپازهای موجود در آرد با آزاد کردن اسیدهای چرب سبب اسیدی شدن محیط گردیده و در صورت نگهداری طولانی مدت آرد در شرایط بد و نامناسب موجب بوجود آمدن بوی تند شدگی در آن می‌شوند. آنزیم دیگر لیپوکسیژناز است که به مقدار کمی در آرد وجود دارد و اکسیداسیون لیپیدها را در قسمت باند مضاعف اسیدهای چرب غیر اشباع کاتالیز می‌کند.

کربوهیدرات‌های گندم

نشاسته مهمترین کربوهیدرات تشکیل دهنده گندم می‌باشد مقدار این ماده در ۱۰۰ گرم ماده خشک گندم برابر با ۶۷/۲ تا ۶۸/۴ گرم است. دانه‌های نشاسته گندم به شکل عدسی و نیز چند وجهی به قطر ۲ تا ۳۸ میکرون هستند.

دانه‌های نشاسته گندم به صورت گرانول هایی می‌باشند که توسط شبکه پروتئینی احاطه شده‌اند. گرانول ها یا دانه‌های نشاسته در آب سرد غیر محلول می‌باشند ولی مقداری آب جذب کرده و متورم می‌گردند. این تغییرات قابل بازگشت بوده و با خشک کردن نشاسته دوباره حالت اولیه خود را به دست می‌آورند. نشاسته گندم در صورت قرار گرفتن در معرض آب قادر به جذب ۳۸ درصد وزن خود آب می‌باشد (مقدار آب جذب شده توسط ۱۰۰ گرم نشاسته). تحت تاثیر حرارت و رطوبت تا ۵۰ درجه انٹیگراد تغییرات حاصله در نشاسته قابل برگشت است ولی در درجه حرارت های بالاتر غیر قابل بازگشت می‌باشد.

مواد معدنی گندم

مقدار مواد معدنی دانه گندم ۱/۸-۱/۵ درصد است بیشترین مقدار املاح در لایه آلرون قرار دارد بطوریکه این لایه حدود ۶ درصد املاح دارد و کمترین مقدار املاح در آندوسپرم است که در حدود ۵ درصد می باشد. در موقع استخراج آرد از گندم مقدار مواد معدنی موجود در آرد با درجه استخراج آرد نسبت مستقیم دارد. بطوریکه مقدار مواد معدنی در آرد کامل (درصد استخراج تقریباً ۱۰۰) تقریباً همان مقدار املاح دانه کامل گندم بوده در صورتیکه در آرد سفید با درجه استخراج ۷۵ درصد به حدود ۵ درصد میرسد. از روی مقدار مواد معدنی موجود در آرد می توان نوع آرد و درجه استخراج آن را تشخیص داد.

مهمترین مواد معدنی موجود در گندم عبارتند از کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم، فسفر و مقادیر کمی از املاح دیگر.

ویتامین های گندم

ویتامین‌های گروه B و ویتامین های گروه E دو ویتامین اصلی موجود در دانه گندم میباشند. تیامین، ریوفلاوین و نیاسین از مهمترین ویتامین های گروه B موجود در گندم هستند مقدار کم و متغیری نیز بیوتین و اسید پانتوتنیک در گندم وجود دارد.

بیشتر ویتامین‌های گروه B در طبقه آلرون دانه گندم ذخیره می‌شوند.

یا توکوفرول (آلفا، بتا، گامتا و دلتا توکوفرول) می‌باشد. این ویتامین بیشتر در گیاهک E دانه گندم منبع ذخیره بسیار خوبی از ویتامین

دانه ذخیره است، ویتامین E یک ماده آنتی اکسیدان طبیعی است. با توجه به غنی بودن روغن جوانه گندم از این ویتامین بعضی

مواقع روغن جوانه گندم را برای جلوگیری از تند شدن سریع روغن ها به آنها اضافه می‌کنند.

منابع:

۱. پایان ،رسول، ۱۳۸۵ . مقدمه ای بر تکنولوژی فرآورده های غلات ، انتشارات آینده.

۲. رجب زاده ، ناصر، ۱۳۸۳. مبانی فن آوری غلات ، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

3- . Ang , J. F. and W. B. Miller. 1999. Multiple functions of powdered cellulose as a food ingredient. Cereal Food World. 36 :558.

4-. Bierman, U. and W. Grosch. 1979. Bitter tasting monoglycerides from stored oat flour. Z. Lebensm. unters. frosch. 19:22-26.