

اهمیت ژلاتیناسیون در فرآیند پلت کردن خوراک

Importance of gelatinization in pellet processing feed

خلاصه

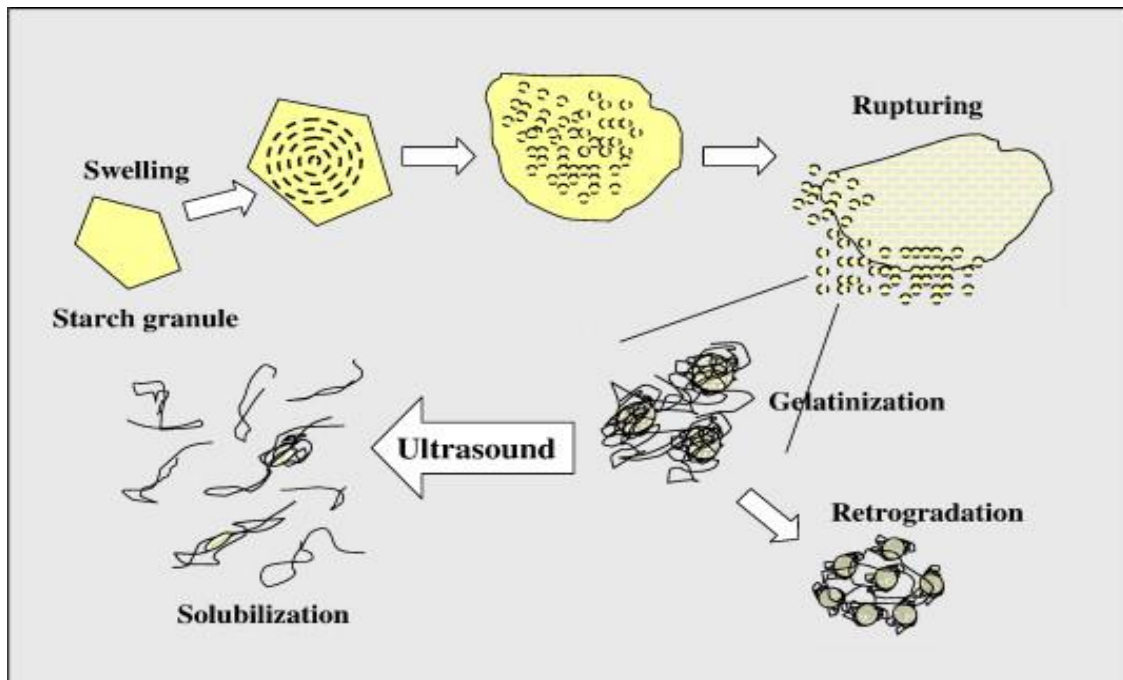
اهمیت نشاسته به عنوان مهمترین منبع انرژی کاملاً مشخص است. یکی از روشهای استفاده حداکثر از این منبع انرژی، استفاده از فرآیند ژلاتیناسیون است. ژلاتیناسیون سبب تورم گرانول های نشاسته می شود و این مهم، سبب افزایش قابلیت هضم آن می شود. آشنایی با این فرآیند و چگونگی استفاده حداکثری از آن، از مباحث این مقاله است.

مقدمه

یکی از مهمترین منابع تأمین انرژی برای حیوانات اهلی، نشاسته می باشد. جهت حداکثر استفاده از این منبع انرژی، باید مقدار زیست فراهمی آن افزایش یابد تا که انرژی بیشتری از نشاسته آزاد شود (دونالد، 2001). در حیوانات نشخوارکننده نیز، نشاسته یکی از منابع مهم تأمین انرژی جهت رشد میکروبی در دستگاه گوارش است. امروزه پلت نمودن یکی از روشهای متداول در صنایع خوراک دام می باشد که البته پیش نیاز پلت، استفاده از فرآیند پخت و سیستم پیش پخت (Conditioning) می باشد (لی و همکاران، 2004). یکی از مهم ترین مزایای سیستم پلت در کارخانجات خوراک دام، استفاده از مزایای ژلاتینه شدن کربوهیدراتها در فرآیند پلت می باشد که امروزه نظر بسیاری از متخصصین را به خود جلب نموده است.

تعریف ژلاتیناسیون و اندازه گیری آن

ژلاتینه شدن نشاسته بدین مفهوم است که در درون کربوهیدراتها و بویژه در ساختار مولکولی نشاسته که مولکول های خطی آمیلوز و مولکول های نشاسته ای آمیلو پکتین قرار دارند، ایجاد تورم شود و در طی این تورم، مولکول های خطی آمیلوز از گرانول ها فاصله بیشتری می گیرند. این تورم مولکولهای نشاسته و فاصله گرفتن مولکولهای خطی آمیلوز و آمیلوپکتین از هسته مرکزی ساختمان نشاسته، سبب ایجاد سطح بیشتر از کربوهیدراتها شده که متعاقب آن سهولت در افزایش هضم و جذب دستگاه گوارش حیوانات فراهم می شود (ابدل و همکاران، 2002). جهت اندازه گیری میزان ژلاتیناسیون در صنعت خوراک دام دو روش وجود دارد. روش اول بر مبنای روشهای آنزیمی است. در این روش با انکوباسیون نشاسته با آنزیم آملو گلوکوزیداز برای مدت مشخص، میزان تخریب نشاسته اندازه گیری می شود. در روش دیگر، از روش کالری متری تشخیصی استفاده می شود (آکراه و همکاران، 1999).



شکل 1: نحوه وقوع عمل ژلاتیناسیون و آزاد شدن محتویات سلولی

اندازه گرانول‌های نشاسته و اثر آن بر ژلاتیناسیون

عمده نشاسته در آندوسپرم دانه‌ها به صورت گرانول وجود دارد. برخی از محققان قطر گرانول‌های موجود در بعضی از مواد خوراکی را ذکر نموده‌اند که بطور مثال برای دانه برنج 8 میکرومتر، دانه گندم 22 میکرومتر، ذرت 33 میکرومتر و سیب زمینی 38 گزارش شده است (چویتلی و موسته، 2002). حضور آمیلوز بیشتر در نشاسته سبب افزایش گرانول‌های متوسط می‌شود و آمیلوز در گرانول‌های درشت‌تر، بیشتر یافت می‌شود. حضور برخی از مواد مانند چربیها و پروتئین در گرانول‌های نشاسته سبب می‌شود که قابلیت هضم مواد نشاسته‌ای کم می‌شود و همچنین مشخص شده است که با افزایش قابلیت ژلاتیناسیون، بهبود قابلیت هضم مواد غذایی نیز ایجاد می‌شود (کرو و همکاران، 2000).

دما از مهمترین عوامل موثر بر فرآیند ژلاتیناسیون است. هر چند فشار موجود نیز عامل مهمی است. ژلاتیناسیون در دمای 60-80 درجه و البته با فشار معین، در حداکثر ممکن اتفاق می‌افتد. در طی ژلاتیناسیون، ویسکوزیته افزایش می‌یابد و سبب افزایش میزان آمیلوز می‌شوند (وود، 1987). یکی از اصلی‌ترین مشکلات فرآوری خوراک دام و طیور، استفاده از حداکثر میزان ژلاتیناسیون است که این مهم با توجه دقیق به زمان پخت، میزان حرارت در زمان پخت و مقدار فشار موجود در محیط پخت بدست می‌آید. جدول شماره 1 برخی از دماهای ژلاتیناسیون تعدادی از مواد را نشان می‌دهد.



جدول 1: دامنه‌ی دمای ژلاتیناسیون برخی از دانه‌ها

Grain starches	Celsius	Fahrenheit
Barley (<i>Hordeum</i>)	52-59	126-138
Wheat (<i>T. aestivum</i>)	58-64	136-147
Rye (<i>Secale cereale</i>)	57-70	135-158
Maize/corn (<i>Zea mays</i>)	62-72	144-168
Rice (<i>Oryza sativa</i>)	68-77	154-171
Sorghum (<i>S. vulgare</i>)	68-77	154-171

در سیستم‌های نوین کارخانجات، استفاده از فرآیندهای تکمیلی، موجب بهبود این فرآیندها می‌شود. در شماره‌ی آتی ابعاد دیگری از این فرآیند مهم و روش‌های به حداکثر رساندن آن به‌ویژه در کارخانجات خوراک دام و طیور ذکر می‌گردد.

فهرست منابع:

- 1-Abdel-Aal, E.-S.M., Hucl, P., Chibbar, R.N., Han, H.L., Demeke, T., 2002. Physicochemical and structural characteristics of flours and starches from waxy and nonwaxy wheats. *Cereal Chem.* 79, 458-464
- 2-Ankrah, N.O., Campbell, G.L., Tyler, R.T., Rosnagel, B.G., Sokhansanj, S.R.T., 1999. Hydrothermal and glucanase effects on the nutritional and physical properties of starch in normal and waxy hull-less barley. *Anim. Feed Sci. Technol.* 81, 205-219.
- 3-Chiotelli, E., Le Meste, M., 2002. Effect of small and large wheat starch granules on thermomechanical behaviour of starch. *Cereal Chem.* 79, 286-293.
- 4-Crowe, T.C., Seligman, S.A., Copeland, L., 2000. Inhibition of enzymic digestion of amylose by free fatty acids in vitro contributes to resistant starch formation. *J. Nutr.* 130, 2006-2008.
- 5-Donald, A.M., 2001. Review. Plasticization and self-assembly in the starch granule. *Cereal Chem.* 78, 307-314.
- 6-Lii, C., Lai, V.M-F., Shen, M-C., 2004. Changes in retrogradation properties of rice starches with amylose content and molecular properties. *Cereal Chem.* 81, 392-398.
- 7- Wood, J.F., 1987. The functional properties of feed raw materials and their effect on the production and quality of feed pellets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 18, 1-17.