



آرد کامل در مسیر نوآوری: از خواص تغذیه‌ای تا فناوری های نوین در صنعت نان

شیدا قربانی^۱، بابک غیانی طرزی^۲

۱.دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲.دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: sheidaaaqorbaniiii1370@gmail.com

۱

مقدمه

با افزایش آگاهی عمومی در زمینه تغذیه سالم، توجه به مصرف آرد گندم کامل به دلیل ارزش تغذیه‌ای بالا (فیبر، ویتامین‌های گروه B، مواد معدنی و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی) رشد چشمگیری یافته است(۱) مطالعات نشان داده‌اند که مصرف مداوم محصولات آرد کامل با کاهش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع دوم، برخی سرطان‌ها و بهبود سلامت گوارشی همراه است. با این حال، چالش‌های فناوریانه و حسی همچون فساد لیپیدی ناشی از فعالیت آنزیمی، آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی (سموم قارچی و فلزات سنگین)، کاهش حجم و نرمی نان، تلخی و رنگ تیره، باعث محدودیت در پذیرش این محصولات توسط مصرف‌کنندگان و صنعت نانواپی شده است(۲)(۳)

کلمات کلیدی:

آرد گندم کامل، فناوری غیرحرارتی، فشار هیدرواستاتیک بالا، پلاسما سرد، فراصوت، کیفیت نان

۲

هدف

در این مقاله، با مرور منابع علمی، به بررسی ترکیبات آرد کامل، تفاوت آن با آرد سفید، موانع فرآوری، و راهکارهای فناوریانه نظیر تخمیر، جوانه‌زنی، و کاربرد آنزیم‌ها پرداخته شده است. از طرفی تاثیر فناوری های غیر حرارتی پیشرفته (NTETs) بر خواص میکروبیولوژی و رئولوژیکی آرد کامل از دیگر اهداف این مطالعه محسوب می شود.

۳

نتایج و بحث

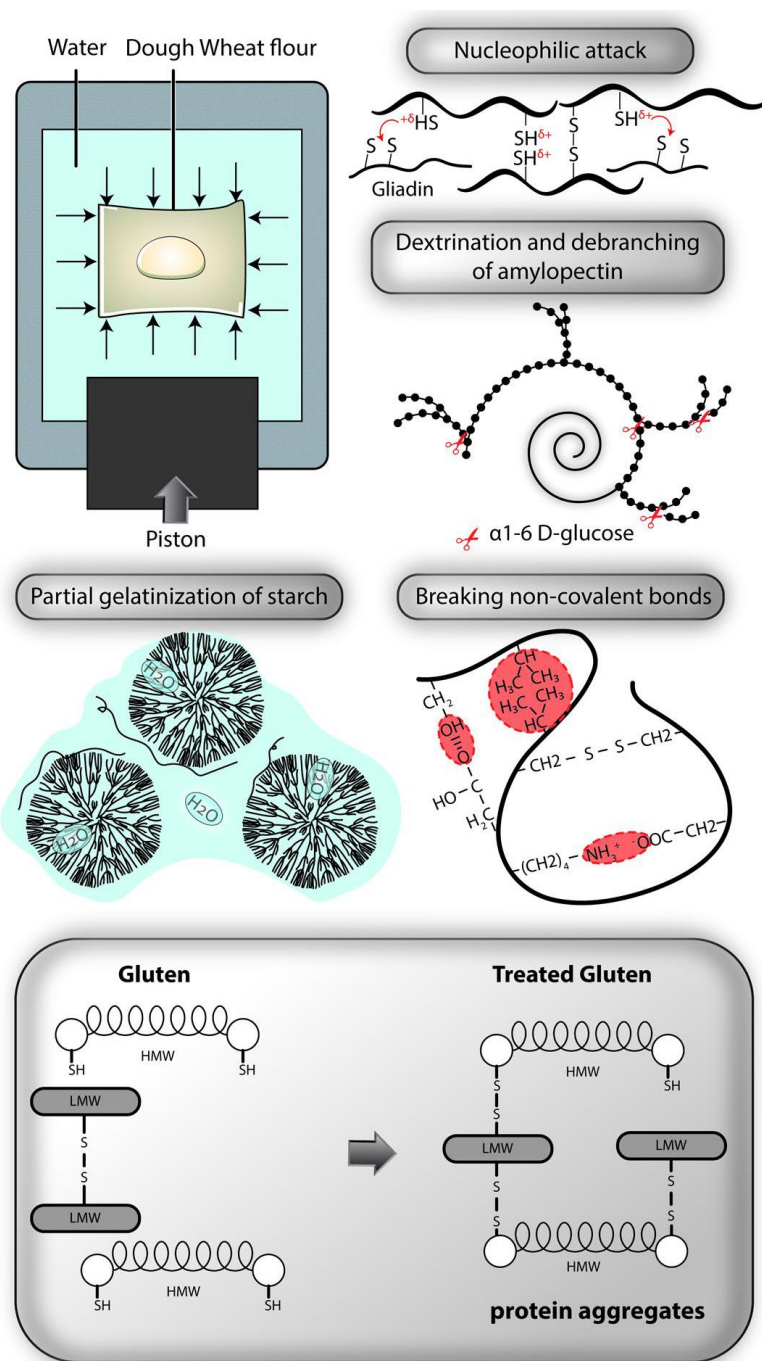
به منظور رفع این چالش‌ها، در سال‌های اخیر رویکردهای فناوریانه نوین مورد توجه قرار گرفته‌اند. فناوری‌های غیرحرارتی نظیر فشار هیدرواستاتیک بالا (HHP)، پلاسما سرد (NTP) و فراصوت (اولتراسوند) قادرند با تغییر ساختار پروتئین‌های گلوتن و بهبود خواص رئولوژیک خمیر، کیفیت تکنولوژیک نان کامل را ارتقاء دهند. فشار بالا از طریق بازآرایی پیوندهای دی‌سولفیدی شبکه گلوتن را تقویت می‌کند،(۴) ؛ پلاسما سرد موجب تغییر ساختار ثانویه پروتئین‌ها و افزایش پایداری خمیر می‌شود(۵)؛ و تیمار فراصوت با بهبود اختلاط و ظرفیت جذب آب، حجم و نرمی نان را افزایش می‌دهد. این روش‌ها، به دلیل عدم استفاده از افزودنی‌های شیمیایی و سازگاری با محیط زیست، به عنوان فناوری‌های سبز نیز شناخته می‌شوند(۶)(۷).

۵

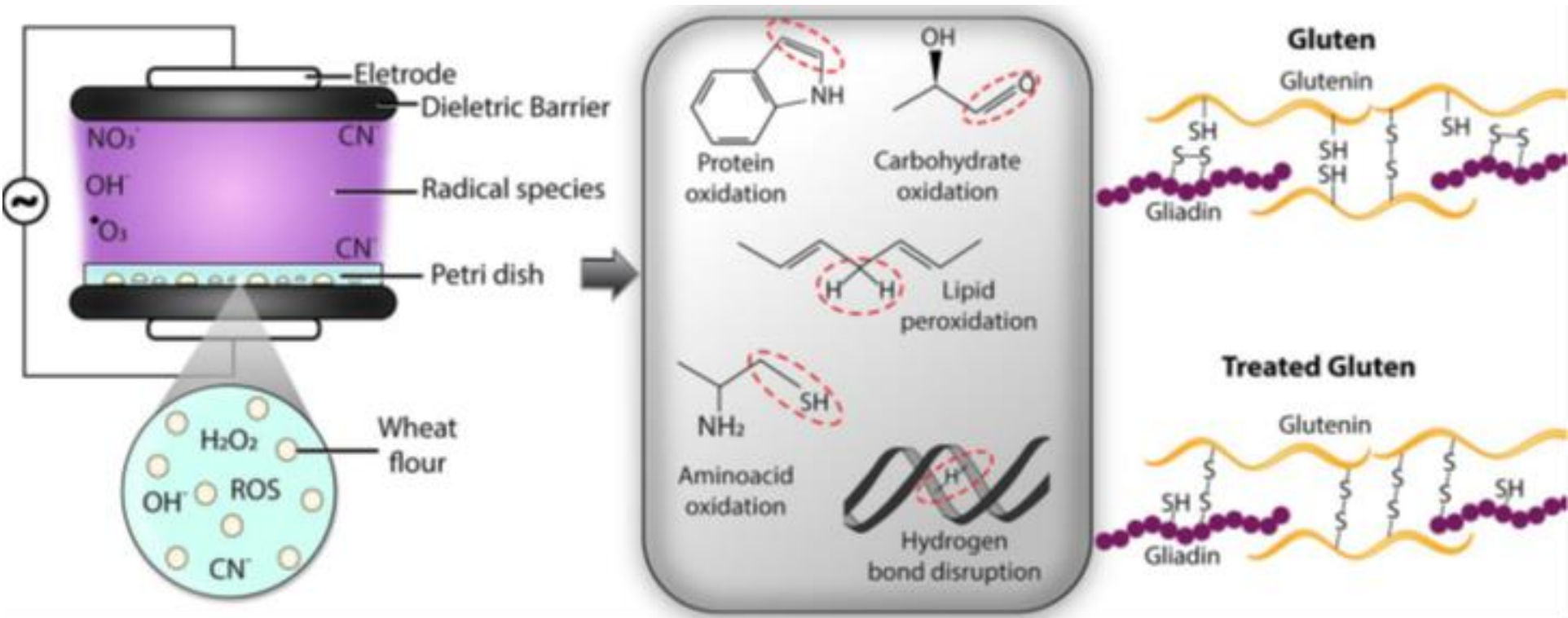
منابع

- 1.Shewry, P. R., & Lovegrove, A. (2014). Exploiting natural variation to improve dietary fibre in wheat grain. *Journal of Cereal Science*, 59(3), 389–393.
- 2.Jakobi, S., M. Jekle, and T. Becker. 2018. High-pressure treatment of non-hydrated flour affects structural characteristics and hydration. *Foods* (Basel, Switzerland) 7 (5):78
- 3.Rose, D. J., et al. (2012). Key issues and challenges in whole wheat flour milling and storage. *Cereal Foods World*, 57(1), 16–22.
- 4.Boonyaratankomkit, B. B., C. B. Park, and D. S. Clark. 2002. Pressure effects on intra- and intermolecular interactions within proteins. *Biochimica et Biophysica Acta* 1595 (1–2):235–49.
- 5.Barros, J. H. T., Oliveira, L. de C., Cristianini, M., & Steel, C. J. (2021). Non-thermal emerging technologies as alternatives to chemical additives to improve the quality of wheat flour for breadmaking: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(29), 8114–8130.
- 6.Koksel, F., M. G. Scanlon, and J. H. Page. 2016. Ultrasound as a tool to study bubbles in dough and dough mechanical properties: A review. *Food Research International* (Ottawa, Ont.) 89 (Pt 1):74–89
- 7.Yuksel, Y., and A. Elgun. 2020. Determination of the effect of high energy ultrasound application in tempering on flour quality of wheat. *Ultrasonics Sonochemistry* 67:105129.
- 8.De Almeida, M. A., et al. (2014). Stability of whole wheat flour and its influence on the quality of bread. *Food Chemistry*, 146, 256–263.
- 9.Coda, R., et al. (2014). Use of selected lactic acid bacteria to improve whole wheat flour functionality. *Food Microbiology*, 39, 135–141.
- 10.Gómez, M., Gutkoski, L. C., & Bravo-Núñez, Á. (2020). Understanding whole-wheat flour and its effect in breads: A review. *Comprehensive*
- 11.Bin, H., & Peterson, R. (2016). Sensory acceptance of whole wheat products: Barriers and solutions. *Consumer Food Insights*, 11(2), 22–29.
- 12.Misra, N. N., S. Kaur, B. K. Tiwari, A. Kaur, N. Singh, and P. J. Cullen. 2015. Atmospheric pressure cold plasma (ACP) treatment of wheat flour. *Food Hydrocolloids*, 44:115–21.
- 13.Jakobi, S., M. Jekle, and T. Becker. 2018. High-pressure treatment of non-hydrated flour affects structural characteristics and hydration. *Foods* (Basel, Switzerland) 7 (5):78.

علاوه بر این، راهکارهای مکملی همچون حرارت‌دهی کنترل‌شده سبوس برای غیرفعال‌سازی آنزیم‌ها(۸)، تخمیر سبوس با لاکتوباسیلوس‌ها جهت کاهش فیتیک‌اسید و تلخی(۹)، استفاده از آنزیم‌های صنعتی (آمیلاز، زایلاناز، فیتاز)(۱۰)، آسیاب فوق‌ریز برای بهبود بافت نان و جوانه‌زنی کنترل‌شده دانه گندم(۱۱)، در بهبود کیفیت تغذیه‌ای و پذیرش حسی محصولات آرد کامل مؤثر هستند.



طرح کلی برای عملکرد فشار هیدرواستاتیک بالا (HHP) بر روی اجزای آرد گندم، به ویژه گلوتن(۱۲)



اثر پلاسمای سرد(بر (NTP) بر اجزای آرد گندم، به ویژه مرکز ویژه بر گلوتن(۱۳)

۴

نتیجه گیری

در مجموع، توسعه پایدار محصولات نانی مبتنی بر آرد کامل نیازمند تلفیق فناوری‌های غیرحرارتی با راهکارهای مکمل و همراهی آن با برنامه‌های فرهنگ‌سازی تغذیه‌ای است. این رویکرد یک فرصت ارزشمند برای ارتقاء سلامت عمومی، افزایش پذیرش مصرف‌کننده و ایجاد نوآوری در صنعت غذا فراهم می‌سازد.