

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСКИ НА ТЕКСТУРУ ХЛЕБА

Н. Р. Соловьев, студент

О. П. Неверова, кандидат биологических наук, доцент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Закваска использовалась с древних времен, и ее способность улучшать качество и увеличивать срок хранения хлеба широко описана. Во время ферментации закваски молочнокислые бактерии (LAB) вырабатывают ряд метаболитов, которые, как было показано, оказывают положительное влияние на текстуру и черствость хлеба, например, органические кислоты, экзополисахариды (EPS) и / или ферменты. Пенополистирол, производимый LAB, может заменить более дорогие гидроколлоиды, используемые в качестве улучшителей хлеба. Органические кислоты влияют на белковую и крахмальную фракции муки. Кроме того, снижение pH, связанное с образованием кислоты, вызывает увеличение активности протеаз и амилаз в муке, что приводит к снижению черствения. Улучшая текстурные качества хлеба, ферментация закваски также приводит к повышению биодоступности минералов и снижению содержания фитатов. В этом обзоре мы обсудим влияние закваски на пшеничный и ржаной хлеб, а также потенциал закваски для улучшения качества хлеба без глютена.

Ключевые слова: закваска, хлебобулочные изделия, текстура хлеба, мука.

Summary

Sourdough has been used since ancient times, and its ability to improve the quality and extend the shelf life of bread has been widely described. During sourdough fermentation, lactic acid bacteria (LAB) produce a number of metabolites that have been shown to have a positive effect on bread texture and staleness, such as organic acids, exopolysaccharides (EPS), and/or enzymes. LAB's expanded polystyrene can replace more expensive hydrocolloids used as bread improvers. Organic acids affect the protein and starch fractions of flour. In addition, the decrease in pH associated with the formation of acid causes an increase in the activity of proteases and amylases in the flour, which leads to a decrease in staleness. While improving the textural qualities of the bread, sourdough fermentation also leads to increased mineral bioavailability and reduced phytate content. In this review, we will discuss the effects of sourdough on wheat and rye breads, as well as the potential of sourdough to improve the quality of gluten-free bread.

Keywords: sourdough, baked goods, bread texture, flour.

Использование процесса закваски в качестве формы закваски является одним из старейших биотехнологических процессов в производстве продуктов питания (Рекен и Войси, 1995). Ее основная функция заключается в разрыхлении теста для получения более газообразного теста и, как следствие, более аэрированного хлеба. В последние годы традиционное производство хлеба на закваске пользуется новым успехом в связи с постоянно растущим спросом потребителей на более натуральные, вкусные и полезные продукты (Бруммер и Лоренц, 1991). Раннее брожение теста, вероятно, основывалось на смеси натуральных дрожжей и молочнокислых бактерий (LAB) (Oura et al., 1982; Williams and Pullen, 1998). Основная

функция такой популяции посторонних микроорганизмов заключается в том, что тесто, образовавшееся при добавлении воды к молотым злакам, будет ферментироваться присутствующими в природе микроорганизмами, превращаясь в закваску, характеризующуюся кислым вкусом, ароматом и увеличенным объемом из-за газообразования (Hammes and Ganzle, 1998). В дополнение к дрожжам, естественным образом присутствующим в зернах зерновых, часто добавляли пивные дрожжи для улучшения процесса брожения (Oura et al., 1982; Рекен и Войси, 1995; Уильямс и Пуллен, 1998). Изменения в параметрах процесса, включая температуру, выход теста, а также количество и состав закваски, определяют качество и технологические свойства закваски (Barber et al., 1992). В пшеничном хлебе закваска используется главным образом для улучшения вкуса (Hansen and Hansen, 1996), однако добавление закваски также оказывает существенное влияние на тесто и конечную структуру хлеба. Использование пекарских дрожжей не устранило использование закваски при выпечке ржаного хлеба, где для достижения пригодности к выпечке необходимо снижение pH (Oura et al., 1982; Hammes and Ganzle, 1998; Salovaara, 1998) [1, 2]. Существует значительное единодушие в отношении положительных эффектов добавления закваски для производства хлеба, включая улучшение объема хлеба и структуры мякиша.

Понимание технологической функциональности применения закваски

Несмотря на давнюю традицию и хорошо документированный положительный эффект, оказываемый ее использованием на хлебобулочные изделия, различные детали технологии закваски еще не до конца изучены. Это остается актуальным не только в отношении микробиологической экологии и физиологии закваски, несмотря на значительный прогресс в этом отношении, но и в отношении влияния закваски на структуру теста и хлеба. Механизмы, действующие в закваске.

Экология закваски

Поскольку параметры текстуры готового хлеба определяются подкислением микроорганизмов и скоростью разрушения субстрата, важно охарактеризовать микроорганизмы, ответственные за эти действия. Микробиологическая экология ферментации закваски определяется экологическими факторами. Эндогенные факторы определяются химическим и микробиологическим составом теста, тогда как экзогенные факторы определяются главным образом [3].

Изменения во фракции белка злаков во время ферментации закваски

С реологической точки зрения хорошо установлено, что по мере прогрессирования брожения происходит изменение природы элементов, влияющих на структуру теста, таких как снижение вязкости, описанное для раствора клейковины. Белковая фракция пшеничной и ржаной муки имеет решающее значение для качества хлеба. Протеолиз обеспечивает соединения-предшественники для образования ароматических летучих веществ во время выпечки, а также субстраты для микробиологического превращения.

Применение экзополисахаридов (ЭПС), производимых лабораторией закваски

Добавление растительных полисахаридов является обычной практикой при производстве хлеба для улучшения текстурных свойств и срока годности хлеба. Недавно была исследована пригодность пенополистирола, произведенного sourdough LAB, для замены растительных полисахаридов. Можно выделить два класса EPS из LAB: внеклеточно синтезируемые гомополисахариды (HOPS) и гетерополисахариды (HEP) с (ir) регулярно повторяющимися звеньями, которые синтезируются из внутриклеточных предшественников сахарных нуклеотидов.

Синергетическая активность добавок к закваске и тесту

В дополнение к зависимости от неотъемлемых компонентов теста, существует растущая тенденция к использованию добавок в хлебопекарной промышленности для достижения оп-

тимальной функциональности с точки зрения свойств обработки теста и характеристик качества хлеба, включая срок годности. Недавно была проведена оценка взаимодействия между закваской и рядом добавок, таких как экзогенные ферменты и некрахмалистые полисахариды [4].

Текстура и черствение хлеба

Текстурные свойства пищи были описаны как “группа физических характеристик, которые ощущаются при прикосновении, связаны с деформацией, распадом и текучестью пищи при приложении силы и объективно измеряются функциями силы, времени и расстояния”. Однако это чрезвычайно ограничительное значение в отношении тех свойств, которые можно почувствовать во рту или в руке, и исключает физические характеристики.

Ржаная закваска

Введение пекарских дрожжей не устранило использование закваски при выпечке ржаного хлеба, где для достижения пригодности для выпечки необходимо снижение рН. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки отличаются тем, что ржаная мука содержит большее количество пентозанов. В ржаном тесте белки играют меньшую роль в процессе структурообразования, чем в пшеничном тесте, поскольку пентозаны препятствуют образованию клейковины.

Пшеничная закваска

В то время как закваска является важным ингредиентом для обеспечения хлебопекарных свойств теста, содержащего более 20% ржаной муки, ее добавление в пшеничное тесто остается необязательным. Однако существует огромное количество традиционных продуктов, которые используют ферментацию на закваске для получения хлебобулочных изделий с особыми характеристиками. Использование LAB и дрожжей в виде закваски хорошо зарекомендовало себя в Италии.

Закваска без глютена

Целиакия (БК) – это хроническая энтеропатия, вызванная потреблением белков глютена из широко распространенных пищевых источников, таких как пшеница, рожь, ячмень и, возможно, овес. Состояние усугубляется наличием растворимых в этаноле накопительных белков или проламинов из пшеницы, ржи, ячменя и, возможно, овса. Прием глютена вызывает воспалительную реакцию, приводящую к разрушению ворсинчатой структуры тонкой кишки.

Вывод. Закваска использовалась с древних времен, и ее способность улучшать качество и увеличивать срок хранения хлеба широко описана. Существует множество микробиологических, технологических и технологических факторов, которые необходимо учитывать для производства зерновых продуктов оптимального качества. Были достигнуты значительные успехи в понимании вклада, вносимого присутствием кислот, периодом брожения и ролью, которую играют зерновые и бактериальные ферменты с точки зрения биологии. [5]

Библиографический список

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. 9-е изд., перераб. и доп. / под общ. ред. Л. И. Пучковой. СПб.: Профессия, 2005. 416 с.
2. Черных В. Я., Максимов А. С., Брызун В. А., Артамонов А. В. Информационно-измерительные системы контроля физико-химических характеристик при замесе пшеничного теста // Хлебопродукты. 2018. № 2. С. 34-37.
3. Брызун В. А., Аднодворцев М. Ф. Интенсивность влагоотдачи при выпечке нарезных батонов // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2015. № 5-6 (157). С. 44-45.

4. Основы технологии производства продуктов здорового питания из растительного сырья: учебное пособие / О. В. Перфилова, В. Ф. Винницкая, В. А. Бабушкин, С. И. Данилин. Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2017. 117 с.

5. Технология продукции общественного питания: учебник для бакалавров направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / М. Н. Куткина, С. А. Елисева, И. В. Симакова, О. И. Ирина. СПб: Троицкий мост, 2022. 676 с.