



ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОГО СУБСТРАТА ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА МИКРОБИОМ И КАЧЕСТВО ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ

Ахмедова М.Б.
Бозорова У.Р.
Холова Ш.А.

Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14049618>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 01- Noyabr 2024 yil
Ma'qullandi: 05- Noyabr 2024 yil
Nashr qilindi: 07- Noyabr 2024 yil

KEYWORDS

закваска, зерно пшеницы, соевый жмых, виноградные выжимки, бездрожжевой хлеб, качество.

ABSTRACT

Статья посвящена обоснованию целесообразности применения в качестве субстратов муки пшеничной сортовой, используемой при выведении хлебных заквасок спонтанного (естественного) брожения, нетрадиционного сырья с целью интенсификации развития в них кислотообразующей и дрожжевой микрофлоры. В качестве нетрадиционного сырья обоснована целесообразность использования пророщенного зерна пшеницы, полуобезжиренной муки из соевого жмыха и порошка из виноградных выжимок. Проанализирован химический состав исследуемых добавок, а также их влияние на свойства заквасок и качество хлеба. Приведены результаты исследования, произведён их анализ.

ЗСБ выводили в течение 120 ч (5 сут.) при температуре $30,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$. Определение общего количества микроорганизмов производили по общепринятым стандартным методам

Результаты исследования представлены в таблицах 1 – 2 и на рисунках 1, 2

Анализ органолептических показателей качества контрольного и опытных вариантов ЗСБ показал, что они отличались по цвету, так если в контрольном варианте закваска имела светло бежевый цвет, то в варианте с МСЖ – бежевый, а варианте с ПЗ, МСЖ и ПВВ закономерно (из-за красящих веществ винограда) – практически коричневый цвет. По мере выведения во всех вариантах заквасок изменялись вкус и запах. Так, уже через 24 часа выведения отмечена незначительная бродильная активность: появилось небольшое количество пузырей, особенно в опытных вариантах, запах приобрёл довольно неприятный оттенок без кислых ноток, вкус практически не изменился.

После второго обновления (через 48 часов) закваски имели выраженный кисломолочный запах без посторонних запахов, в отличие от варианта 2, в котором слегка улавливался фруктовый аромат, свойственный винограду. После третьего

обновления (через 72 часа) вкус и цвет заквасок в контрольном и опытном вариант 1 практически не изменился.

При этом закваска в варианте 2 была уже достаточно созревшей и имела явно выраженный кисломолочный вкус с винными оттенками и приятный кисловато-сладкий вкус, характерные для данного полуфабриката.. Аналогичная закономерность была установлена для закваски в варианте 1 после четвертого (через 96 часов), а для контрольного – через 120 часов.

Конечная кислотность закваски через 96 часов (4 суток) разведения составляла в среднем $13,7 \pm 0,3$ град, а через 120 часов (5 суток) – $14,3 \pm 0,2$ град, то есть была готова к дальнейшему использованию через 96 часов, то есть на 24 часа раньше, чем контрольная.

В опытном варианте 2 данный процесс также имел линейный характер, описываемый уравнением 3, с величиной достоверности коэффициента аппроксимации $R^2 = 0,9611$:

$$y = 2,5857x + 1,7000 \quad (3)$$

Конечная кислотность закваски через 72, 96 и 120 часов разведения составляла в среднем $13,3 \pm 0,1$, $15,5 \pm 0,2$ и $16,0 \pm 0,1$ град, то есть была готова к дальнейшему использованию через 72 часа (3 суток), то есть на 48 часов раньше, чем контрольная.

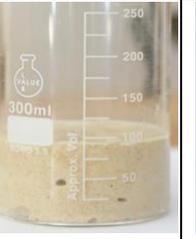
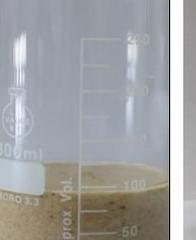
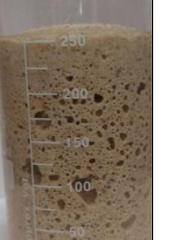
Данные выводы подтверждают и результаты исследования процесса увеличения объёмной массы заквасок в зависимости от продолжительности разведения после каждого обновления (табл. 1).

Представленные в таблице 1 результаты эксперимента также подтверждают сделанные выше выводы о времени готовности исследуемых образцов ЗСБ. Так, объём ЗСБ в опытном варианте 1 набирал максимальный объём через 96 часов, в варианте 2 – через 72 часа разведения, затем значения данного показателя закономерно снижались.

Подъёмная сила исследуемых ЗСБ в вариантах перед замесом теста составляла в среднем 24, 20 и 15 минут, что характеризует их как полуфабрикат требуемого качества (не более 25 минут для густой закваски).

Таблица 1

Динамика изменения объёмной массы заквасок в процессе разведения после отбора и обновления

Время, час.	Вид закваски до и после обновления					
	Контроль		Опыт 1		Опыт 2	
	начальный	конечный	начальный	конечный	начальный	конечный
24						
48						
72						
96						

Далее исследовали видовой и количественный состав броидильной микрофлоры, то есть общий микробный пейзаж, в исследуемых образцах ЗСБ.

Результаты исследования по изменению микробного пейзажа в образцах ЗСБ представлены в таблицах 2, 3.

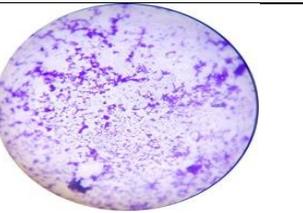
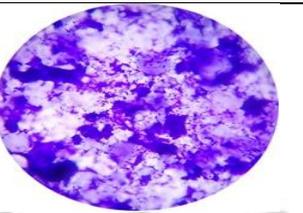
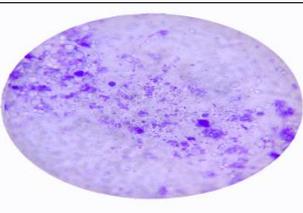
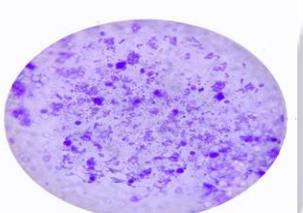
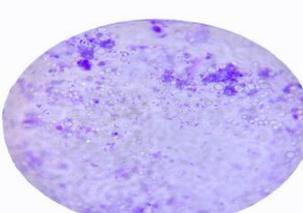
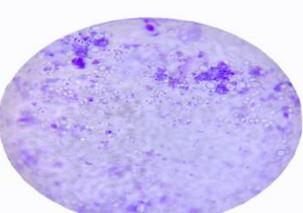
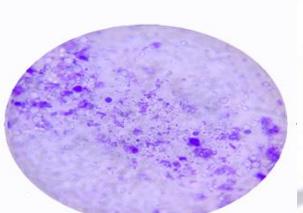
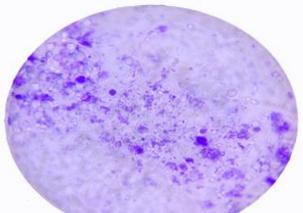
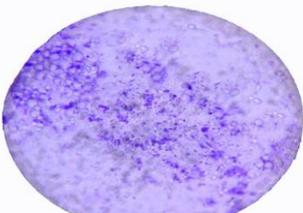
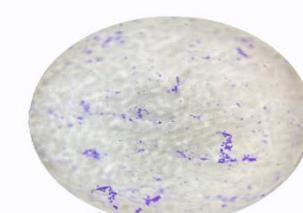
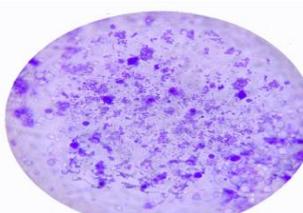
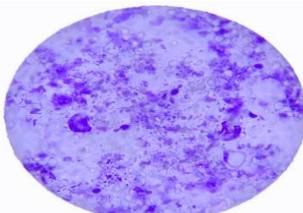
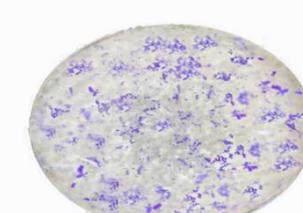
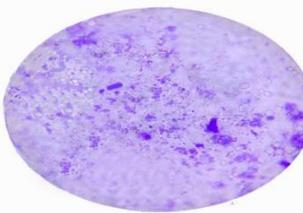
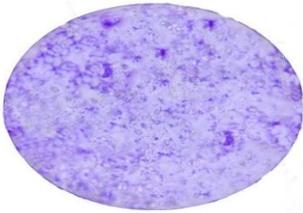
Таблица 2

Изменение микробного пейзажа в стандартном (контроль) и опытных вариантах ЗСБ в процессе выведения

№	Срок разведения, час.	Общее микробное число, (N×10 ⁷) КОЕ/г	Общее количество дрожжей, (N×10 ⁷) КОЕ/г	Соотношение бактерий (Б) и дрожжей (Д), Б : Д
Контроль				
1.	24	36,4	0,7	52:1
2.	48	151,2	2,4	63:1
3.	72	510,6	6,9	74:1
4.	96	626,4	7,2	87:1
5.	120	999,6	9,8	102:1
Опыт 1				
1.	24	43,2	0,8	54:1
2.	48	180,9	2,7	67:1
3.	72	615,6	7,6	81:1
4.	96	1081,5	10,5	103:1
5.	120	1311,0	11,4	115:1
Опыт 2				
1.	24	77,4	0,9	86:1
2.	48	518,4	4,8	108:1
3.	72	1512,5	12,5	121:1
4.	96	1715,2	13,4	128:1
5.	120	1690,0	13,0	130:1

Таблица 3

Вид микрофлоры в образцах заквасок под микроскопом (фиксированные препараты, окраска комбинированным фиксатором)

Время, час.	Вид микрофлоры в образцах заквасок по вариантам		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
0			
24			
48			
72			
96			
120			

Установлено (табл. 2), что общее микробное число ($N \times 10^7$) через 120 часов (5 суток) выведения заквасок в опытных образцах (по вариантам) увеличилось

относительно контрольного варианта на 311,4 и 690,4 ×10⁷ КОЕ/г соответственно. Аналогичная закономерность наблюдалась и в динамике накопления дрожжей – на 1,6 и 3,2 ×10⁷ КОЕ/г соответственно.

Анализ видового и количественного состава бродильной микрофлоры в исследуемых образцах ЗСБ (табл.5) также подтвердил вероятность сокращения процесса выведения опытных образцов заквасок, соответственно, на 24 и 48 часов. По достижению в них рекомендуемого в пшеничных заквасках соотношения бактерий и дрожжей, близкое к 100:1 соответственно.

Среди всех испытуемых образцов ЗСБ по интенсивности накопления биомассы кислотообразующей и дрожжевой микрофлоры, а также по скорости созревания заквасок лучшим был признан вариант 2.

Микроскопирование заквасок с использованием фиксированных препаратов при увеличении × 1500 (табл.3) и последующее идентифицирование микроорганизмов показали, что во всех образцах присутствовали палочковидные бактерии, кокки, дрожжи и грибы. Доминировали бактерий *Lactiplantibacillus plantarum* и *Levilactobacillus brevis*, из дрожжей – *Saccharomyces cerevisiae*. Данные результаты подтверждаются исследованиями и других учёных

Установлена эффективность частичной (до 50,0%) замены традиционной муки пшеничной сортовой (опыт 1) на МСЖ или полной замены муки (опыт 2) на композитную смесь из ПЗ, МСЖ и ПВВ.

Среди всех испытуемых образцов ЗСБ по интенсивности накопления биомассы кислотообразующей и дрожжевой микрофлоры, а также по скорости созревания заквасок лучшим был признан вариант 2.

Заключение

Анализ и сопоставление полученных экспериментальных данных позволили определить технологическую эффективность от комбинирования пророщенного зерна пшеницы и продуктов переработки соевого жмыха и виноградных выжимок в формировании основных свойств полуфабрикатов (закваска, тесто), росте кислотообразующей и бродильной популяции в них и потребительской ценности бездрожжевого хлеба из муки пшеничной сортовой.

Установлено, что использование указанного сырья при выведении данного вида заквасок для пшеничных сортов хлеба, особенно бездрожжевых, за счёт увеличения начальной кислотности в заквасках и интенсификация процесса роста микробной популяции и кислотонакопления в них позволит сократить продолжительность разводочного цикла от 36 до 48 часов относительно традиционной ЗСБ, выведенной на муке пшеничной и ржаной, срок выведения которой может колебаться в пределах от 96 до 120 часов при температуре 30...32 °С.

Приготовление теста на заквасках с исследуемым составом питательного субстрата способствовало повышению эффективности технологического процесса приготовления бездрожжевого хлеба из муки пшеничной сортовой и получению качественной продукции.

Таким образом, замена хлебопекарных дрожжей в рецептуре хлеба из муки пшеничной сортовой на ЗСБ с определённой коррекцией основных параметров технологического процесса позволит улучшить органолептические и физико-химические

характеристики, а также продлить срок свежести и безопасности (профилактика картофельной болезни) данного вида продукции.

Список использованной литературы:

1. Лебеденко Т.Е. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции /Т.Е. Лебеденко, Н.Ю. Соколова, В.О. Кожевникова //Хлібопродукти: технологія та якість.- 2015. - №2 (58). – С.19-26.
2. Dewettinck K. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception/ K. Dewettinck [et. al.]// Journal of Cereal Science. – 2008.- Т.48, Vol.2. – P.243-257.
3. Пономарёва Е.И. Анализ пищевой ценности хлебобулочных изделий/ Е.И. Пономарёва, О.Н. Воропаев, Н.Н. Алёхин [и др.]//Хлебопечение России. – 2011. -№4. – С.31-32.

