

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЯБЛОК

Латыпова Р.Р., младший научный сотрудник, тел.8(996)104-21-84,
latypova.yuruzalina@mail.ru

Баязитова Н.Р., младший научный сотрудник, тел.8(937)353-47-31,
gubaidullina.naz@yandex.ru

Сабитова Л.М., аспирант, тел. 8(965)932-25-91,
shagimardanova.alfya@gmail.com

Кощина Е. И., старший преподаватель, тел. 8(917)784-44-29,
koshchina65@mail.ru

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: закваска спонтанного брожения, молочнокислые бактерии, дикие дрожжи, яблочный сок, яблочный жмых, кислотность

Работа посвящена выведению заквасок спонтанного брожения на основе яблочного сока и жмыха двух сортов яблок Республики Башкортостан. Исследована динамика титруемой кислотности в 96-часовом разводочном цикле. Максимальное кислотонакопление (12,0 град) отмечено для закваски на соке из зелёных яблок. Полученные закваски имели приятный яблочно-кислый вкус. Результаты подтверждают перспективность использования местного плодового сырья.

Введение. Одним из способов приготовления зернового хлеба или напитка является использование заквасок спонтанного брожения. Закваска спонтанного брожения – это естественный симбиоз молочнокислых бактерий и диких дрожжей. Она представляет собой полуфабрикат, получаемый сбраживанием питательной смеси из муки и воды молочнокислыми бактериями или молочнокислыми бактериями и дрожжами, которые могут попадать в закваску из исходного сырья. Однако, применение заквасок спонтанного брожения не всегда может обеспечить нормальный ход брожения полуфабрикатов. В связи с этим

предприятия используют чистые культуры дрожжей и молочнокислых бактерий. Но, не смотря на свою нестабильность, в последние годы отмечается повышенный интерес к выработке хлебобулочных изделий и напитков на закваске спонтанного брожения[1-3,5]

Процесс выведения естественных заквасок представляет собой регулярное обновление закваски за счет внесения порций муки и воды с последующим брожением до готовности закваски [2,4]. Полученная зрелая закваска делят на две части: основная часть (около 70%) отбирают для производственных целей, вторая часть (30%)- для следующего этапа обновления закваски. Так формируется замкнутый, непрерывный цикл введения закваски, что дает сохранению активного состояния микробиологической культуры и поддержания качества закваски.

Цель данной работы заключалась в выведении заквасок спонтанного брожения на основе яблок регионального происхождения и оценка ее микробиологических показателей.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились на кафедре технологии общественного питания и переработки растительного сырья на факультете пищевых технологий Башкирского ГАУ. Бактериальный анализ проводился в микробиологической лаборатории кафедры с соблюдением стерильных условий.

Для выведения закваски использовали следующее сырье: Мука ржаная обдирная по ГОСТ 7045-2017 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия», мед цветочный по ГОСТ 19792-2017 «Мёд натуральный. Технические условия», вода питьевая СанПиН 2.1.4.559-96.

Объектами исследования являлись яблоки местных производителей сортов Башкирский Красавец и Антоновка обыкновенная урожая 2025 г. Антоновка – раннезимний сорт с неустановленной родословной, получил широкое распространение во второй половине прошлого столетия и до сих пор занимает ведущее положение в сортаменте яблонь Республики Башкортостан [6]. Сумма сахаров в плодах колеблется от 8,55 до 10,14; титруемых кислот – в среднем 1,1 %. Башкирский красавец – старый селекционный сорт, выведенный в Республике Башкортостан селекционером В.П.

Стреляевым еще до Великой Отечественной войны и до сих пор занимающий около 25 % всех садовых насаждений в республике и соседних областях [6].

Микробиологическое исследование закваски проводилось с помощью микроскопирования и окрашивания бактерий по Граму. Для изучения микрофлоры закваски, определения наличия микроорганизмов, таких как дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии, применялся метод Коха. Посев осуществлялся в чашки Петри на стерильные питательные среды.

Результаты исследований и их обсуждение. Качество воды, применяемой для приготовления заквасок спонтанного брожения, соответствует «Санитарным правилам и нормам» (СанПиН 2.1.4.559-96). Вода прозрачная, бесцветная, не имеет постороннего запаха и вкуса.

В процессе выведения заквасок была разработана рецептура выведения заквасок с использованием яблочного сока и жмыха. Разработанная рецептура приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура заквасок спонтанного брожения на основе яблочного сока и жмыха

Сырье	Расход сырья, г	
	Закваска на яблочном соке	Закваска на яблочном жмыхе
Мука ржаная обдирная	25	25
Яблочный сок, мл	50	-
Яблочный жмых	-	10
мед	2,0	2,0
Вода питьевая	-	40,0
Итого	77	77

Закваски спонтанного брожения получали в два этапа: в разводочном цикле осуществляли постепенное наращивание объема и зрелости заквасок, а в производственном цикле формировали микробиом закваски и обеспечивали ее стабилизацию, сохраняли активное состояние закваски. Разводочные циклы получения закваски спонтанного брожения на основе продуктов переработки яблок РБ представлены в таблицах 2-5.

Таблица 2 - Разводочный цикл закваски спонтанного брожения на основе сока

Наименование показателя	Фазы разводочного цикла				
	I	II	III	IV	V
Продолжительность фазы общая	0	24	48	72	96
Расход муки ржаной обдирной, г	25	25	25	50	50
Расход мёда, г	2	2	-	-	-
Расход яблочного сока из зеленых яблок, г	50	50	50	100	100
Продолжительность брожения	24	24	24	24	24
Расход закваски, г	-	30	30	20	10
Кислотность начальная, град	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
Кислотность конечная, град	6,0	7,9	8,8	9,4	12,0

Анализ динамики титруемой кислотности показал, что использование яблочного сока из зелёных яблок (таблица 2) обеспечивает наиболее интенсивное нарастание кислотности: с 5,0 град (I фаза) до 12,0 град (V фаза). Это свидетельствует о высоком бродильном потенциале и активном развитии молочнокислых бактерий, эффективно сбраживающих углеводы плодового сырья.

Для закваски на соке из красных яблок (таблица 3) характерен более плавный и умеренный рост кислотности: начальная кислотность повышается с 5,0 до 9,4 град, конечная — с 6,3 до 10,0 град. Отсутствие резких скачков и снижения кислотности на поздних фазах указывает на стабильный ход брожения без угнетения микрофлоры.

Таблица 3 - Разводочный цикл закваски спонтанного брожения на основе сока

Наименование показателя	Фазы разводочного цикла				
	I	II	III	IV	V
Продолжительность фазы общая	0	24	48	72	96
Расход муки ржаной обдирной, г	25	25	25	50	50
Расход мёда, г	2	2	-	-	-
Расход яблочного сока из красных яблок, г	50	50	50	100	100
Продолжительность брожения	24	24	24	24	24
Расход закваски, г	-	30	30	20	10
Кислотность начальная, град	5,0	6,8	7,7	8,1	9,4
Кислотность конечная, град	6,3	7,1	8,1	9,2	10,0

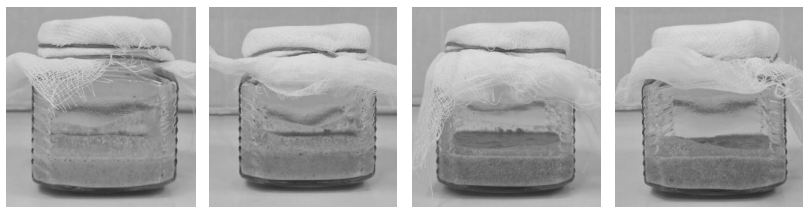
Таблица-4- Разводочный цикл закваски спонтанного брожения на основе жмыха

Наименование показателя	Фазы разводочного цикла				
	I	II	III	IV	V
Продолжительность фазы общая	0	24	48	72	96
Расход муки ржаной обдирной, г	25	25	25	50	50
Расход мёда, г	2	2	-	-	-
Расход яблочного жмыха из красных яблок, г	10	10	10	20	20
Вода, г	40	40	40	80	80
Продолжительность брожения	24	24	24	24	24
Расход закваски, г	-	30	30	20	10
Кислотность начальная, град	2,9	3,5	5,0	6,0	10,0
Кислотность конечная, град	3,1	4,6	5,8	8,8	11,8

Таблица 5- Разводочный цикл закваски спонтанного брожения на основе жмыха

Наименование показателя	Фазы разводочного цикла				
	I	II	III	IV	V
Продолжительность фазы общая	0	24	48	72	96
Расход муки ржаной обдирной, г	25	25	25	50	50
Расход мёда, г	2	2	-	-	-
Расход яблочного жмыха из зеленых яблок, г	10	10	10	20	20
Вода, г	40	40	40	80	80
Продолжительность брожения	24	24	24	24	24
Расход закваски, г	-	30	30	20	10
Кислотность начальная, град	2,5	3,7	5,0	6,0	9,0
Кислотность конечная, град	3,2	4,6	5,8	7,6	9,8

В образцах на яблочном жмыхе (таблицы 4 и 5) наблюдается равномерное, но менее выраженное кислотонакопление по сравнению с соковыми заквасками. Конечная кислотность достигает 11,8 град для жмыха из красных яблок и 9,8 град — из зелёных. Это объясняется более низким содержанием легкодоступных сахаров в жмыхе.



а

б

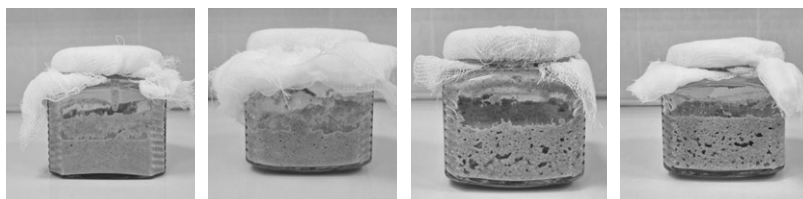
в

г

а - Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Башкирская красавица; б- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Антоновка обыкновенная ;в- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Башкирская красавица; г- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Антоновка обыкновенная

Рисунок 1- Фото заквасок первой фазы разводочного цикла (0 ч.)

Через 24 часа наблюдались первые признаки бродильной активности (рисунок 3).



а

б

в

г

а - Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Башкирская красавица; б - Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Антоновка обыкновенная; в - Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Башкирская красавица; г- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Антоновка обыкновенная

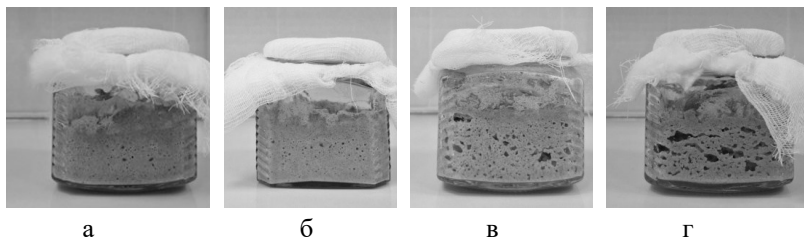
Рисунок 3- Фото заквасок второй фазы разводочного цикла (24 час после начало брожения)

Через 24ч (72 час от начало разводочного цикла) после каждого освежения биомассы увеличивалась в 3 раза, закваска приобретала воздушную структуру, спиртовой запах усиливался.

Следующим этапом для внесения в закваску питательной смеси удалили часть закваски, оставшуюся 1/4 часть закваски подкармливали питательной смесью из ржаной муки и яблочного сока при соотношении 1:2.

Для закваски на основе жмыха удаляли часть закваски, а в оставшуюся часть вносили питательную смесь, но приготовленную из яблочного жмыха, муки и воды в соотношении 1:2,5:4.

Полный разводочный цикл приготовления готовой закваски к использованию продолжался в течение 96 часов (рисунок 3).



а- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Башкирская красавица; б- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного сока сорта Антоновка обыкновенная ;в- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Башкирская красавица; г- Закваска спонтанного брожения на основе яблочного жмыха сорта Антоновка обыкновенная

Рисунок 4- Фото заквасок на 96 час после начало брожения

Готовые закваски спонтанного брожения имели приятный цвет от светло коричневого до карамельного, обладали приятным яблочно-кислым вкусом и ароматом. Полученные закваски консервировали и хранили при температуре 0-4°C. Данная температура позволяет замедлить жизнедеятельность микрофлоры закваски.

Выводы. Экспериментально подтверждена возможность выведения заквасок спонтанного брожения на основе плодового сырья регионального происхождения. Показано, что использование данного

сырья обеспечивает высокую бродильную активность закваски и стабильность микробиома.

Библиографический список:

1. Леонова, С. А. Применение медовой закваски в технологии безглютенового хлеба / С. А. Леонова, Л. М. Хайретдинова, Е. И. Кощина // Техника и технология пищевых производств : материалы XVI Международной научно-технической конференции, Могилев, 17–18 апреля 2025 года. – Могилев: Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, 2025. – С. 204-205. – EDN YKPYNM.

2. Суршкова, Д. А. Использование закваски спонтанного брожения для пшеничных хлебобулочных изделий / Д. А. Суршкова, А. А. Садртдинова, Е. И. Кощина // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XVI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 14 ноября 2023 года. Часть 2. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2023. – С. 307-312. – EDN LFDASV.

3. Разработка мучных композитных смесей для получения безглютенового хлеба на медовой закваске спонтанного брожения / С. А. Леонова, Е. И. Кощина, А. Л. Вебер, О. Ю. Калужина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(76). – С. 134-141. – DOI 10.31563/1684-7628-2025-76-4-134-141. – EDN RVONPB.

4. Губайдуллина, Н. Р. Оценка пригодности сортов яблок, выращенных в условиях Бирского района Республики Башкортостан для выработки пастильных изделий / Н. Р. Губайдуллина, И. И. Багаутдинов, В. В. Нурдаuletova //, 06–07 мая 2024 года, 2024. – С. 46-49.

5. Леонова, С. А. Применение медовой закваски в технологии безглютенового хлеба / С. А. Леонова, Л. М. Хайретдинова, Е. И. Кощина // Техника и технология пищевых производств : материалы XVI Международной научно-технической конференции, Могилев, 17–18 апреля 2025 года. – Могилев: Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, 2025. – С. 204-205.

6. Апробационные признаки посадочного материала сортов яблони, формировка и обрезка: рекомендации / А.В. Валитов, И.Г. Асылбаев, Р.Р. Алимгафаров, Б.Г. Ахияров.- Уфа: Башкирский ГАУ, 2021.-64 с.

FEATURES OF OBTAINING SPONTANEOUS BREWING YEASES BASED ON APPLES

Latypova R.R., Bayazitova N.R., Sabitova L.M., Koshchina E.I.
FSBEI HE Bashkir State Agrarian University

Keywords: *spontaneous fermentation starter, lactic acid bacteria, wild yeast, apple juice, apple pomace, acidity*

The work is devoted to the breeding of spontaneous fermentation starters based on apple juice and pomace of two varieties of apples of the Republic of Bashkortostan. The dynamics of titrated acidity in a 96-hour breeding cycle was studied. The maximum acid accumulation (12.0 degrees) was noted for the starter on the juice of green apples. The obtained starters had a pleasant apple-sour taste. The results confirm the potential of using local fruit raw materials.