

УДК 637.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ

О.Н. Мусина, Н.И. Бондаренко, Д.А. Усатюк

Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия, Барнаул, Россия

Плодово-ягодное сырье Алтайского края перспективно для комбинирования с молочным сырьем. Использование местного растительного сырья позволит обогатить мягкие сыры биологически активными веществами, такими как водорастворимые и жирорастворимые витамины, полифенолы, органические кислоты, пищевые волокна, в т. ч. пектиновые вещества, повысить рентабельность производства, избежать затрат на транспортные расходы, поскольку как молоко, так и плодово-ягодное сырье успешно производятся в больших объемах на территории края.

Молоко в опытах использовано пастеризованное при температуре 75° С с выдержкой 25 с, нормализованное, с массовой долей жира 3,0 %.

Облепиха богата биологически активными веществами, в частности – витаминами (С, А, Е и др.). Жимолость также богата витаминами (С, Н, В₁, В₂ и др.), катехинами, антоцианами, лейкоантоцианами [1, 2]. Для исследований была использована облепиха сорта «Алтайская» и жимолость сорта «Берель» в виде натурального сока, протертой массы и концентрата. Натуральный сок соответствовал требованиям ГОСТ 32101–2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия», протертая масса – ГОСТ Р 54681–2011 «Консервы. Фрукты протертые или дробленые. Общие технические условия», концентрат – ГОСТ 32102–2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые концентрированные. Общие технические условия». В таблице 1 представлены физико-химические характеристики образцов сока, протертой массы и концентрата жимолости.

В работе использованы стандартные физико-химические методы исследований: массовую долю титруемых кислот плодово-ягодного сырья определяли по ГОСТ Р 51434, титруемую кислотность молока и молочно-ягодных смесей определяли в соответствии с ГОСТ 3624, активную кислотность – по ГОСТ 32892. Достоверность полученных результатов обеспечивается выполнением исследований на серийном оборудовании с известными метрологическими характеристиками, применением стандартных методик, отсутствием противоречия полученных результатов известным теориям и опубликованным научным данным других исследователей. Для расчета и оптимизации рецептур использованы методы компьютерного моделирования [3].

Таблица 1. Физико-химические характеристики плодово-ягодного сырья.

Плодово-ягодное сырье Алтайского края	Удельная масса, г/см ³	Массовая доля титруемых кислот, %	Растворимые сухие вещества, %	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Сахара, г/100г
Облепиха сорта «Алтайская», селекция «НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко», Алтайский край					
Натуральный сок	1,035	1,20	10,5 %	6438	7,9
Протертая масса	–	1,30	10,0	2328	8,1
Концентрат	–	5,80	61,0	17630	41,9
Жимолость сорта «Берель», селекция «НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко», Алтайский край					
Натуральный сок	1,055	2,74	13,0	7894	9,9
Протертая масса	–	3,20	14,0	9162	9,2
Концентрат	–	7,30	37,5	24315	31,3

Мягкий сыр вырабатывали термокислотным способом. В подогретое молоко вносили смесь 20 %-го раствора глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) и плодово-ягодного сырья (суммарно 4,25 % от массы молока). Количество растительного сырья (сок, концентрат, протертая масса) в смеси с ГДЛ рассчитывали в зависимости от pH (около 2,5–3,5 единиц).

В первой серии опытов термокислотное сквашивание проводили при температуре молочно-растительной смеси 93–95° С. Контрольный образец – смесь нормализованного молока с ГДЛ в количестве 4,25 % (без добавления плодово-ягодного сырья). Кислотность подсырной сыворотки и предел погрешности измерения приведены на диаграмме (рис. 1). Сгусток имел хлопьевидный характер. Установлено, что подсырная сыворотка опытных образцов имеет активную кислотность выше контроля для всех вариантов.

Использование плодово-ягодного сырья в виде концентрата или протертой массы более предпочтительно при ведении технологического процесса выработки мягких сыров: в таком случае большая часть сухих веществ растительного наполнителя переходит в готовый продукт – мягкий сыр повышенной пищевой и биологической ценности.

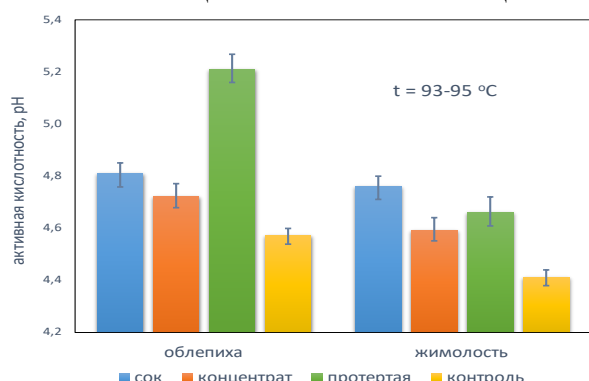


Рисунок 1. Кислотность подсырной сыворотки при температурном режиме сквашивания смеси 93–95 °С

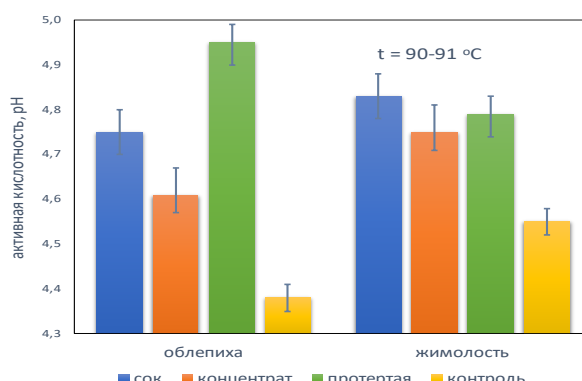


Рисунок 2. Кислотность подсырной сыворотки при температурном режиме сквашивания смеси 90–91 °С

Как для облепихи, так и для жимолости, кислотность подсырной сыворотки, ее органолептические и микробиологические характеристики позволяют продолжить исследования в направлении разработки освежающего напитка на основе сыворотки, обогащенной биологически активными веществами плодово-ягодного сырья Алтайского края.

Для улучшения консистенции молочно-растительного сгустка была проведена серия опытов при температуре молочно-растительной смеси 90–91° С. Контрольный образец такой же, как и в предыдущей серии опытов – смесь нормализованного молока с ГДЛ в количестве 4,25 % (без добавления плодово-ягодного сырья). Кислотность подсырной сыворотки и предел погрешности измерения приведены на диаграмме (рис. 2). Сгусток обладал мягкой эластичной текстурой, во вкусе более отчетливо ощущается присутствие плодово-ягодного наполнителя, при этом остались сливочные нотки, характерные для классических мягких сыров из молочного сырья.

Установлено, что использование плодово-ягодного сырья во всех случаях повышает выход конечного продукта – мягкого сыра.

На заключительном этапе экспериментов была отработана дозировка сахара-песка и поваренной соли. Мягкий сыр отличается хорошей хранимостпособностью, микробиологическими и биохимическими показателями, в том числе повышенным содержанием биологически активных веществ, особенно водорастворимых витаминов и полифенолов, а также пищевых волокон и ряда минералов.

Использование плодово-ягодного сырья для получения мягкого комбинированного сыра имеет положительный эффект как по органолептическим показателям, так и по выходу готового продукта. Большие перспективы имеет сыворотка.

Научные выводы по данному направлению исследований и образцы мягких сыров, выработанные в лаборатории научно-прикладных технологических разработок Сибирского НИИ сыроделия, прошли общественную апробацию и были представлены на многочисленных выставках и ярмарках, в том числе «День Сибирского поля» (Павловск, 19–20 июня 2019 года), Фестиваль фермерской еды «Свое» (Барнаул, 17–18 августа 2019 года), «Дни Алтайского сыра» (Барнаул, 24 августа 2019 года), III межрегиональная научно-практическая конференция «От биопродуктов к биоэкономике» (Барнаул, 7–8 ноября 2019 года), V международный форум «Пищевая индустрия» (Красноярск, 10 – 12 апреля 2019 года). Продегустированные образцы сыров получили высокую оценку как от профессионалов отрасли, так и от рядовых потребителей.

В настоящее время готовится заявка на патент и нормативно-техническая документация на технологию мягкого сыра с плодово-ягодным сырьем Алтайского края.

ЛИТЕРАТУРА

- Кольтюгина О.В. Получение молочных продуктов с использованием продуктов переработки плодов облепихи // Ползуновский вестник. – 2016. – № 1. – С. 24–28.
- Мусина О.Н., и др.. Состояние и тенденции развития биотехнологии комбинированных молочных продуктов: монография. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006
- Musina O.N., Lisin P.A. An approach to the choice of alternatives of the optimized formulations // Foods and Raw Materials. – 2015. – Т. 3. – № 2. – С. 65–73.