

были в посевах четвертого срока посева, но только на контроле этот вариант имел достоверный результат. У сорта Славянское поле ВС и гибрида Славянское приусадебное разница значений всхожести между третьим и четвертым сроком посева была в пределах точности опыта.

Всхожесть сорго последнего срока посева резко снижалась и по сортам колебалась в пределах 64,2-67,2 %.

Средние данные всхожести семян сорго за четыре года исследований указывают на преимущество гибрида Славянское приусадебное. Сорта уступали гибриду на 0,9-4,0 % в количестве сформированных всходов. Наиболее существенно влияли на величину полевой всхожести сроки посева. Разница между вариантами с температурой почвы в 2°C была на контроле 2,5-8,9 %, у сорта Славянское поле ВС – 1,4-9,8 %, у гибрида Славянское приусадебное – 0,2-9,5 %. Наилучшим сроком посева сорго для формирования дружных всходов оказался для сортов четвертый вариант, то есть период с прогревом почвы на глубине заделки семян 16-18°C.

У гибрида максимальные значения всхожести были в третий и четвертый срок посева, то есть при прогреве почвы до 14-16°C и 16-18°C. Последний срок посева обеспечивал более низкие показатели всхожести по сравнению с третьим и четвертым сроком посева, но более высокие, чем при посеве в первый и второй срок.

В целом, несмотря на разные погодные условия в годы закладки опытов и биологические особенности сортов и гибрида, удалось получить полноценные всходы сахарного сорго во все сроки посева.

УДК 637.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДА СЫРНОЙ ПЫЛИ В СЫВОРОТКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СЫРОВ НА СЫРОДЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Здитовецкая Ю.М., Обьедков К.В. к.т.н., с.н.с., Фролов И.Б.
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)*

Введение

Для оптимизации работы сыродельных предприятий, повышения экономической эффективности их функционирования, необходимо стремиться минимизировать количество образующейся сырной пыли при производстве ферментативных сыров. Для решения данной задачи целесообразным является исследование отхода сырной пыли в сыворотку на всех этапах технологического процесса производства различных групп и видов сыров, при работе различного технологического оборудования [1]. Сравнительный анализ показателей выхода сырной пыли на различных сыродельных предприятиях позволит систематизировать данные по содержанию сырной пыли в сыворотке и основным факторам, оказывающим на него влияние; разработать систему мероприятий по снижению количества образующейся сырной пыли; разработать рациональную технологическую схему первичной переработки подсырной сыворотки на основе ее дифференциации, с извлечением из нее на первой стадии сырной пыли.

Сравнительный анализ содержания сырной пыли в сыворотке при производстве сыров различных групп и видов. На сыродельных предприятиях республики, проводились исследования выхода сырной пыли на различных технологических линиях и этапах технологического процесса производства, при производстве различных видов сыров, при работе различного технологического оборудования.

При анализе содержания сырной пыли в сыворотке производился отбор образцов сыворотки и определение количества содержащейся в ней сырной пыли в соответствии с методикой определения массовой доли сырной пыли в сыворотке [2].

Исследованию подвергались две группы сыров:

- сыры с формированием насыпью (сыры российской группы);
- сыры с формированием из пласта (сыры голландской и швейцарской группы).

Результаты исследований общего (суммарного) отхода сырной пыли в сыворотку при производстве вышеуказанных групп сыров представлены на рисунке 1. Как видно из представленных данных, максимальное значение содержания сырной пыли в сыворотке наблюдается при производстве сыров российской группы и составляет 0,64% от массы выработанного сыра. Для сыров голландской и швейцарской групп данный показатель ниже почти в 7 раз и составляет 0,09 и 0,08% от массы выработанного сыра соответственно.



Рисунок 1 – Общее содержание сырной пыли в сыворотке, получаемой при производстве ферментативных сыров различных групп

Это можно объяснить особенностями технологии производства сыров рассматриваемых групп, главным образом – применяемым способом формирования. Как показали результаты последующих исследований, именно способ формирования оказывает непосредственное влияние на отход сырной пыли в сыворотку.

На основании приведенных данных можно считать отход сырной пыли в сыворотку при производстве сыров голландской и швейцарской групп несущественным по сравнению с аналогичным показателем для сыров российской группы. Кроме того, как показывают результаты проведенной статистической обработки данных, средние значения содержания сырной пыли в сыворотке для сыров данных групп отличаются статистически значимо.

Дальнейшей статистической обработке подвергались данные по содержанию сырной пыли в сыворотке при производстве различных видов (наименований) сыров, относящихся к одной группе. При исследовании рассматривались сыры российской группы, вырабатываемые на ОАО «Кобринский маслодельно-сыродельный комбинат».

Была проведена оценка значимости различий между выборками значений массовой доли сырной пыли в сыворотке при производстве различных видов сыров, относящихся к одной группе, вырабатываемых на данном предприятии. Данная статистическая обработка проводилась с целью установления, насколько значимо различие показателей содержания сырной пыли в сыворотке для сыров внутри одной группы и можно ли считать, что при их производстве на одном и том же оборудовании выход сырной пыли практически не отличается для различных наименований сыров.

Для проведения данного анализа, требовалось выяснить, можно ли считать, что средние значения показателей выхода сырной пыли при производстве анализируемых сыров внутри каждой группы различаются статистически значимо. Для этого рассчитывался F-критерий Фишера, определялась квантиль распределения Фишера.

Аналізу подвергались показатели содержания сырной пыли в сыворотке, получаемой при производстве сыров российской на двух основных стадиях ее получения, а также показатели содержания сырной пыли во всем объеме сыворотки.

Результаты статистической обработки данных отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные статистические показатели, полученные при анализе данных содержания сырной пыли в подсырной сыворотке при производстве сыров российской группы

Наименование статистического показателя	Содержание сырной пыли в несоленой сыворотке, %	Содержание сырной пыли в соленой сыворотке, %	Общее содержание сырной пыли во всем объеме сыворотки, %
Среднее значение	0,0155	0,190	0,0636
Стандартное отклонение	$2,68 \times 10^{-3}$	$15,0 \times 10^{-3}$	$8,21 \times 10^{-3}$
Дисперсия	$7,2 \times 10^{-6}$	226×10^{-6}	$67,0 \times 10^{-6}$
Статистическая ошибка	$5,36 \times 10^{-4}$	$30,1 \times 10^{-4}$	$16,4 \times 10^{-4}$
Показатель точности	3,5 %	1,6%	2,6%
Доверительный интервал	От 0,014 до 0,017 включ.	От 0,183 до 0,196 включ.	От 0,060 до 0,067 включ.

Как показали результаты статистической обработки данных, показатели содержания сырной пыли в несоленой и соленой сыворотке, а также в общем объеме сыворотки для исследуемых сыров российской группы отличаются статистически незначимо между собой, показатель точности при этом по всем видам сыворотки не превышает 3,5%.

На основании этого можно сделать вывод, что при производстве различных наименований сыров одной группы на одном и том же предприятии (при работе одного и того же оборудования) показатели содержания сырной пыли в сыворотке различаются статистически не значимо. Поэтому в дальнейшем можно считать, что выход сырной пыли не зависит от наименования вырабатываемого сыра (при выпуске сыров, относящихся к одной группе, на одном конкретном предприятии), а зависит только от применяемого технологического оборудования, стадии отбора сыворотки, вида сыворотки и др.

Заключение

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что на отход сырной пыли в сыворотку существенное влияние оказывает способ формирования ферментативных сыров (насыпью или из пласта). Внутри одной группы показатели содержания сырной пыли в сыворотке отличаются статистически не значимо, при работе одного и того же оборудования. Однако первоочередной остается задача снижения отхода сырной пыли в сыворотку при производстве ферментативных сыров, поскольку это позволит повысить степень использования составных компонентов молока, повысить экономическую эффективность работы молокоперерабатывающих предприятий, повысить эффективность последующей переработки подсырной сыворотки.

Литература

1. Майоров, А.А. Технические и технологические перспективы производства сыров, формуемых насыпным способом / А.А. Майоров, Е.А. Николаева, А.А. Чупин // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – №5. – С.7-9.
2. Обьедков, К.В. Методика определения массовой доли сырной пыли в сыворотке / К.В. Обьедков, И.Б. Фролов, Ю.М. Здитовецкая. – Минск, РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2009. – 5 с.

УДК 637.132

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Шах А.В., Обьедков К.В. к.т.н. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)
 Прокопьев Н.А. к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Молочная промышленность является важнейшим элементом агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Рынок молока и молочных продуктов занимает доминирующее социально-экономическое положение в структуре продовольственного