

УДК 637.23

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СБИВАНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПАХТЫ И МАСЛА, ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ ЙОГУРТА

Закир Вагиф Оглы Кулиев

заведующий лабораторией

vaqiflizakir@gmail.com

Камал Гаджи Оглы Якубов

кандидат технических наук, доцент

vaqiflizakir@gmail.com

Эльман Мухтар Оглы Алиев

старший научный сотрудник

bozhan@gmail.com

Азербайджанский Государственный Сельскохозяйственный Университет

Научно - Исследовательский Институт «Агротехника»

г. Гянджа, Азербайджанская Республика

Аннотация. В этом исследовании изучены влияние активной кислотности pH процесса сбивания и содержания жира в исходном сырье на некоторые свойства масла, сбитого из йогурта, а также изменения указанных свойств в течение 60 - дневного периода хранения. Для этой цели, на основе экспериментальных параметров изготовлено в четырех различных комбинациях масло из йогурта, а также для сравнения масло из сливок. Полученные результаты показали, что pH сбивания оказал статистически значимое влияние на титруемую кислотность, молочную кислоту и тирозин, тогда как различное содержание жира в сырье, используемом для производства, не оказало значительного влияния на свойства масла. Учитывая отношение количества полученного продукта к количеству исходного сырья, а так же отношение количества сухих веществ в продукте к их количеству в исходном сырье,

наиболее высокие показатели по консистенции наблюдалось в сливочном масле из йогурта с жирностью 14%, при сбивании при $pH = 4$. По качественным показателям сливочное масла из йогурта превышало сливочное масла из сливок.

Ключевые слова: масло, йогурт, сливки, пахта, жирность, титруемая кислотность, молочная кислота.

Введение. Масло выработанное из йогурта — один из старейших молочных продуктов, занимающий важное место в кулинарной культуре как на Кавказе, так и в большинстве стран азиатского континента. Исследования и источники свидетельствуют о том, что производство масла и его развитие до наших дней охватывает примерно 9 лет. Сегодня масла выработанное из йогурта, производство которого продолжается в рамках семейного хозяйства, можно встретить практически на каждом рынке стран азиатского континента. Однако этот продукт, в промышленных масштабах до сих не производится. Исследования, посвященные маслу из йогурта почти, что не проводились и только после начала XXI века были изучены некоторые физические, химические и микробиологические свойства этого продукта и проведены сравнительная оценка данного продукта со сливочным маслом [1- 4].

В процессе исследования в качестве экспериментальных параметров были выбраны содержание жира в йогуртах и кислотность процесса сбивания. При определении уровней применения указанных параметров, за основу были взяты результаты проведенных нами предварительных испытаний.

Для изготовления масла, йогурт как сырье взбивается на масло после выдержки в течении нескольких дней, при этом содержание жира в йогурте, варьирует в пределах 3 - 12 %. С точки зрения таких технологических параметров, как выход, время сбивания, образование масляных зерен и т. д., минимальное содержание жира в йогуртах, используемых в качестве сырья, было установлено на уровне 7 %. Максимальное содержание жира определялось с учетом взаимосвязи между метаболической активностью стартовых бактерий йогуртов и общим содержанием сухого вещества.

Как известно, увеличение общего количества сухого вещества до 25 % и более, из - за снижения активности воды, приводит к негативному влиянию на метаболическую активность стартовых культур йогурта [5, 6]. По этой причине максимальная доля жира в йогурте была выбрана примерно равной 14% и при этом общее содержание сухих веществ не превышала 25 %.

Для уровня pH процесса сбивания были выбраны два различных уровня. Поскольку конечное значение pH в йогурте составляет примерно $pH = 4,6 - 4,7$, то на этапе сбивания оно неизбежно составляет $pH = 4,6$ или ниже этого значения. Учитывая это, одним из выбранных уровней было значение $pH = 4,6$.

При выборе второго уровня pH процесса сбивания исходили из того фактора, что при традиционном производстве йогурта, из – за того что они выдерживаются несколько дней, оно обычно составляет менее $pH = 4,0$, а точнее в промежутке $pH = 3,81 - 4,08$. Таким образом в качестве второго уровня pH процесса сбивания был выбран широко используемый в практическом применении уровень $pH = 4,0$.

Цель исследования. В рамках данного исследования были изучены влияние экспериментальных параметров на некоторые важные, с точки зрения устойчивости, свойства масла из йогурта с целью стандартизации метода производства. Влияние указанных параметров на отношение количества полученного продукта к количеству исходного сырья и отношение количества сухих веществ в продукте к их количеству в исходном сырье, с учетом как количества сырья, продукта и пахты, так и содержания жира в них, было рассмотрено с экономической точки зрения. Кроме того, по результатам экспериментальных исследований, предполагается создать базу данных о свойствах масла изготовленного из йогурта.

Материалы и Методы. *Приготовление йогурта.* В процессе исследований в качестве сырья для производства йогуртов использовалось коровье молоко с фермерского хозяйства. Сырое молоко, для получения двух образцов молока с содержанием жира 14 % (образцы *A* и *D*) и двух образцов молока с содержанием жира 7 %, (образцы *B* и *C*) нормализовали сливками с жирностью 60 %. После нормализации все партии молока подверглись термической обработке при температуре 85 °C в течении 20 минут, охлаждались до температуры сквашивания 45 °C и добавляли 2 % стартовых культур, после чего помещались в камеру при 45 ± 2 °C для сквашивания.

Поскольку рост pH будет продолжаться от момента сквашивания до момента сбивания, процесс приостанавливают в образцах молока A и B , при достижении $pH = 4,8 - 4,9$, а в образцах молока C и D , при достижении $pH = 4,15 - 4,25$. Для замедления роста и достижения pH сбивания соответственно до $pH = 4,6$ и $pH = 4,0$, а так же для обеспечения физического созревания, образцы охлаждались до $10 - 15$ °С и затем хранили в холодильной камере в течении ночи.

Приготовление масла из йогурта. К исходному йогурту добавляется до 50 % воды с таким расчетом, что бы температура смеси не превышало 18 °С, при которой ее взбивают. В конце взбивания образовавшиеся масляные зерна собирали металлическим ситом и отделяли пахту, после чего 2 - 3 раза проводили промывку масляных зерен водой с температурой до 15 °С, для полного удаления пахты из зерен. Затем масляные зерна замешивали вручную до получения однородной структуры, регулируя содержание воды в масле до не более 14 %. Полученное масло упаковали в пластиковые контейнеры и хранили в холодильной камере при 4 ± 1 °С в течении 60 дней.

Приготовление масла из сливок. Сливки жирностью 35 % подвергаются термической обработке при температуре 90 °С в течении 5 минут. Поскольку нам следует получить масло из сливок для сравнения с маслом из йогурта, мы добавили в сливки в количестве 2 % закваску, представляющая собой симбиоз мезофильных молочнокислых стрептококков и провели процесс сквашивания при $20 - 25$ °С до $pH = 5,0 - 5,2$. Тут следует отметить то, что величина pH при сбивании масла из йогурта и сливок различается. После сквашивания сливки охлаждали до температуры 9 ± 1 °С и сбивали. Последующие операции идентичны операциям приготовления масла из йогурта.

Химический анализ. Содержание жира в исходных йогуртах и масле определено методом Гербера, содержание сухого вещества – гравиметрическим методом, титруемая кислотность определена титрационным методом и рассчитана в градусах Тернера (°Т) [7, 8]. Значение pH измерено с помощью pH – метра. Молочная кислота определена спектрофотометрическим методом [9] и

значение тирозина согласно Холлу [10]. Отношение количества полученного продукта к количеству исходного сырья и отношение количества сухих веществ в продукте к их количеству в исходном сырье, с учетом содержания жира в них, были рассчитаны на основе количества переработанного йогурта и полученного масла, а также количества сухих веществ в них с учетом содержания жира в них.

Органолептическая оценка. Образцы перед органолептической оценкой вынимали из холодильника и оставляли при комнатной температуре на 5 минут. Оценку проводили на основе метода, предложенного Харпером и Холлом для сливочного масла [11].

Результаты и обсуждение. *Свойства йогуртов как сырья для масла.* Состав и некоторые свойства йогуртов как сырья с их средними значениями приведены на рисунках 1 и 2.

Титруемая кислотность йогуртов (рис. 1) находилась в диапазоне 68, 13 - 101, 58 °Т. Титруемая кислотность образцов *C* и *D*, с $pH = 4,0$, была выше, чем у образцов *A* и *B* с $pH = 4,6$. При исследовании значений титруемой кислотности образцов с различным содержанием жира в одной и той же группе по значению pH было установлено, что значения кислотности йогуртов с высоким содержанием жира (*A* и *D*) были меньше, чем у образцов с низким содержанием жира (*B* и *C*). Эта тенденция более заметна у образцов, сквашиваемых при $pH = 4,0$, (рис. 1, 2). Это является следствием увеличения общего содержания сухого вещества в зависимости от содержания жира, что и приводит к ограничению активности бактерий йогурта (12).

Аналогичным образом, значение молочной кислоты в образцах *C* и *D*, было выше, чем в образцах *A* и *B*, что связано с различием значения pH на момент завершения процесса сквашивания йогуртов. Что касается тирозина, в образцах с более низким pH в момент сбивания оно были выше по сравнению с образцами с более высоким pH . Самое высокое значение тирозина было обнаружено в образце *C*, что связано с высоким уровнем сывороточной фазы и

низким значением pH ($pH = 4,0$), что приводит к более интенсивному протеолизу (рис. 2).

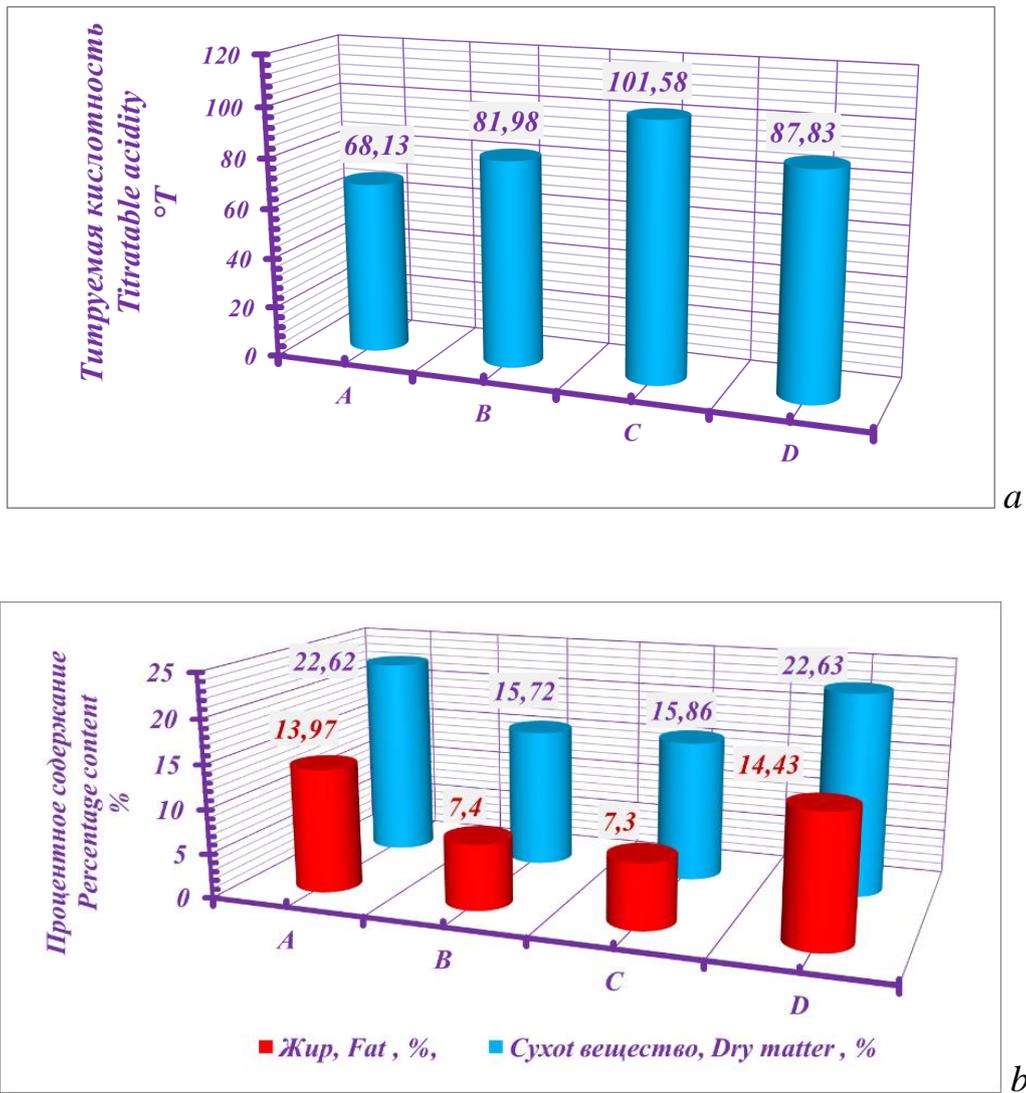


Рисунок 1 – Состав и свойства экспериментальных образцов йогуртов; а - титруемая кислотность йогуртов, °Т; б - содержание сухих веществ и жира в образцах йогуртов, %.

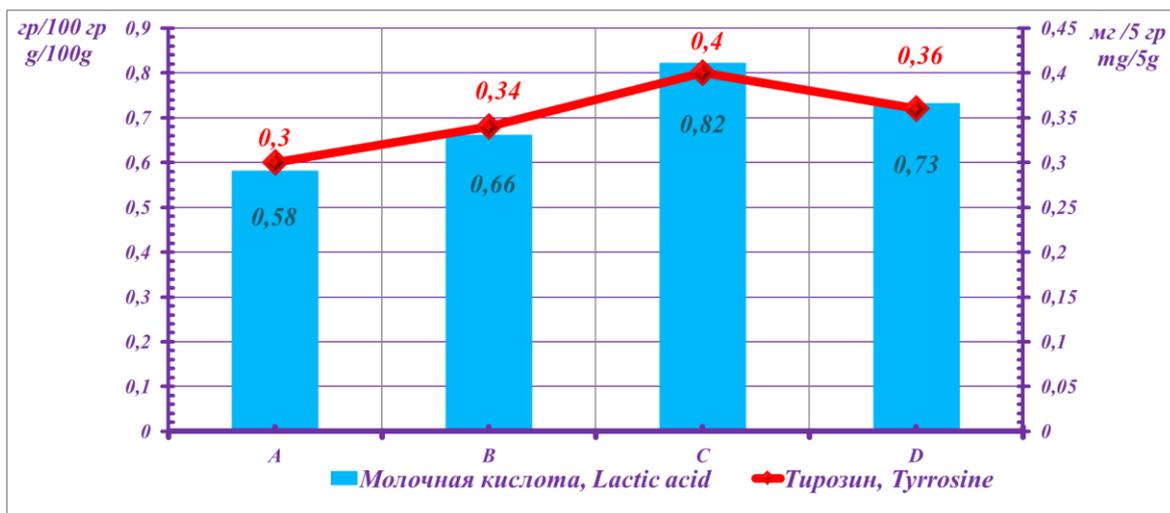


Рисунок 2 – Содержание молочной кислоты, $г/100 г$ и тирозина, $мг/5г$ в экспериментальных образцах йогуртов.

Свойства пахты масла из йогурта. Пахта отделяемая при производстве масла из йогурта называется «Айраном» и определенные ее показатели приведены на рисунках 3 и 4.

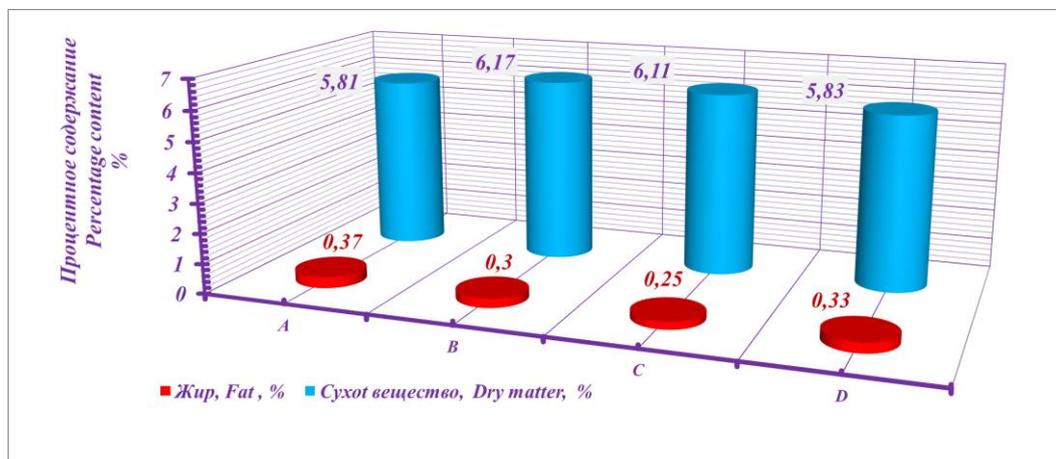


Рисунок 3 – Содержание сухих веществ и жира в пахте - «Айране», %.

Общее содержание сухого вещества в пахте отделенных от нежирного йогурта из образцов B и C было несколько выше, чем в пахте отделенных от жирного йогурта из образцов A и D. Аналогично обстоит дело и при оценке образцов по показателям обезжиренного сухого вещества независимо от содержания в них жира. Хотя разница между содержанием жира в образцах была незначительной, переход жира в пахту из йогуртов с высоким

содержанием жира была немного выше, чем из йогуртов с низким содержанием жира (рис. 3).

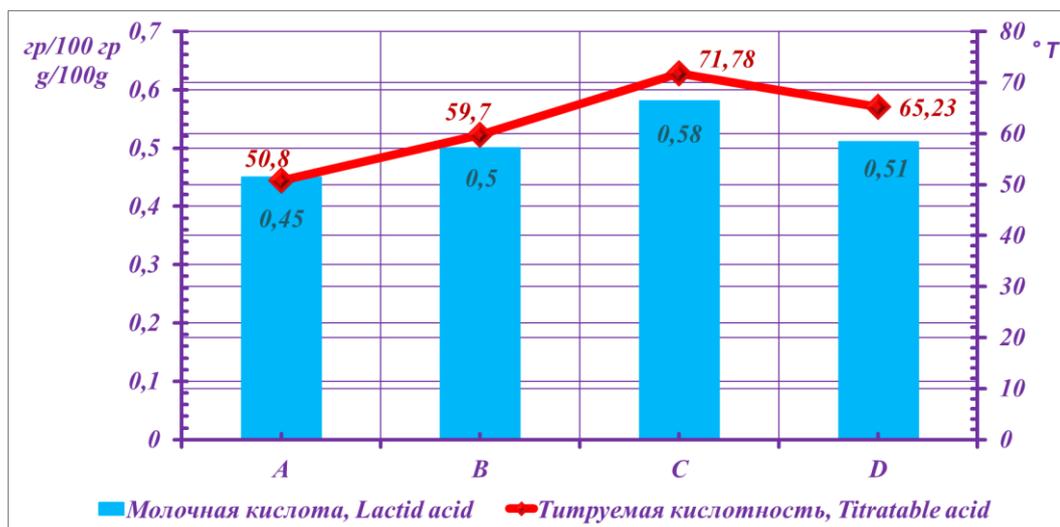


Рисунок 4 – Титруемая кислотность, °T, пахты - «Айран» и содержание в нем молочной кислоты, гр/100 гр.

Значение титруемой кислотности и содержание молочной кислоты в пахте также менялось в зависимости от значения pH йогуртов. Так титруемая кислотность в образцах *A* и *B* была ниже титруемой кислотности образцов *C* и *D*. Однако различие между образцами с разным содержанием жира, но с одинаковым pH взбивания, была незначительной (рис. 4).

Характеристика масла из йогурта и масла из сливок. Состав, по жирности и влаги, выработанного сливочного масла как из йогурта, так и из сливок было абсолютно (84 % жира; 12, 92 % влаги). Средние значения молочной кислоты, тирозина и титруемой кислотности масла из йогурта и масла из сливок приведены на рисунках 5 - 7.

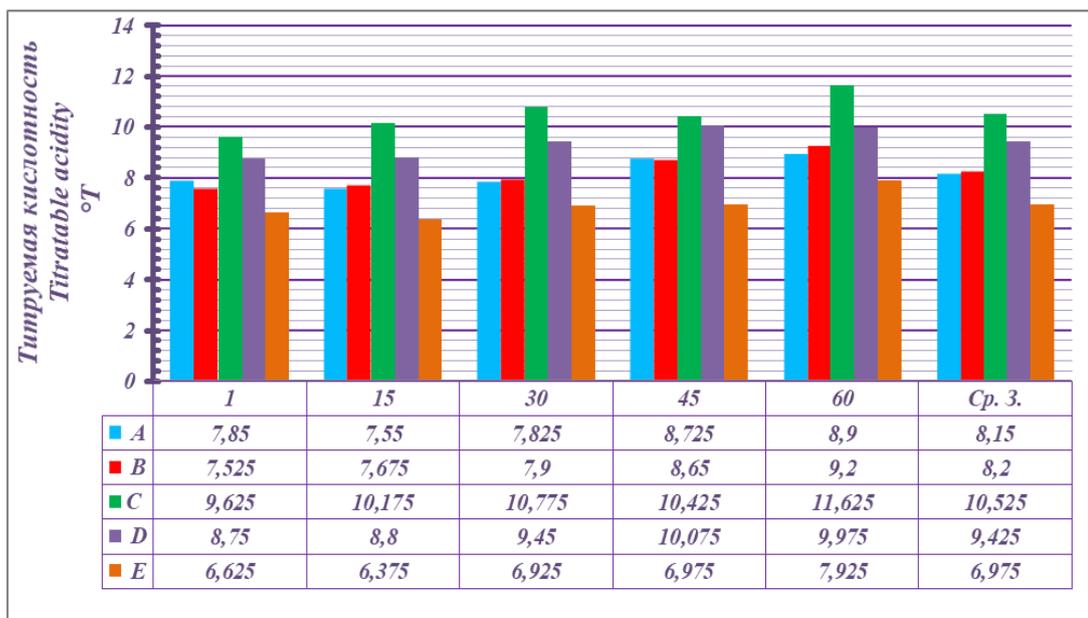


Рисунок 5 – Среднее значение титруемой кислотности масла из йогурта и масла из сливок.

В 1 - й день хранения значение титруемой кислотности масла взбитого из йогурта, по сравнению со значением титруемой кислотности исходного йогурта, уменьшилось по причине отсутствия элементов естественной кислотности, в следствии перехода во время сбивания в пахту значительной степени обезжиренных сухих веществ (рис. 5). Изменение содержания сухого вещества приводит к изменению титруемой кислотности молока (12). К уменьшению значения титруемой кислотности приводит так же и удаление из среды в особенности водорастворимых кислот (молочной кислоты) (13).

По результатам эксперимента в процессе хранения титруемая кислотность масла из йогурта менялась в пределах 7, 525 – 11, 625 °Т, а масла из сливок в пределах 6, 375 – 7, 925 °Т. Разница по титруемой кислотности в этих маслах между образцами с одинаковыми *pH* сбивания, образцами А и В с *pH* = 4, 6 и образцами С и D с *pH* = 4, 0, были довольно таки значительными. Титруемая кислотность почти что не изменилось в образцах с различными содержаниями жира, но с одинаковыми значениями *pH* сбивания (рис. 5).

Титруемая кислотность масла в зависимости от исходного сырья довольно таки сильно различалась. Так кислотность масла из йогурта была значительно выше кислотности масла из сливок, поскольку *pH* сбивания масла из йогурта было более низким, чем *pH* сбивания масла из сливок. В процессе

хранения, значение титруемой кислотности всех образцов масла менялась довольно таки незначительно (рис. 5).

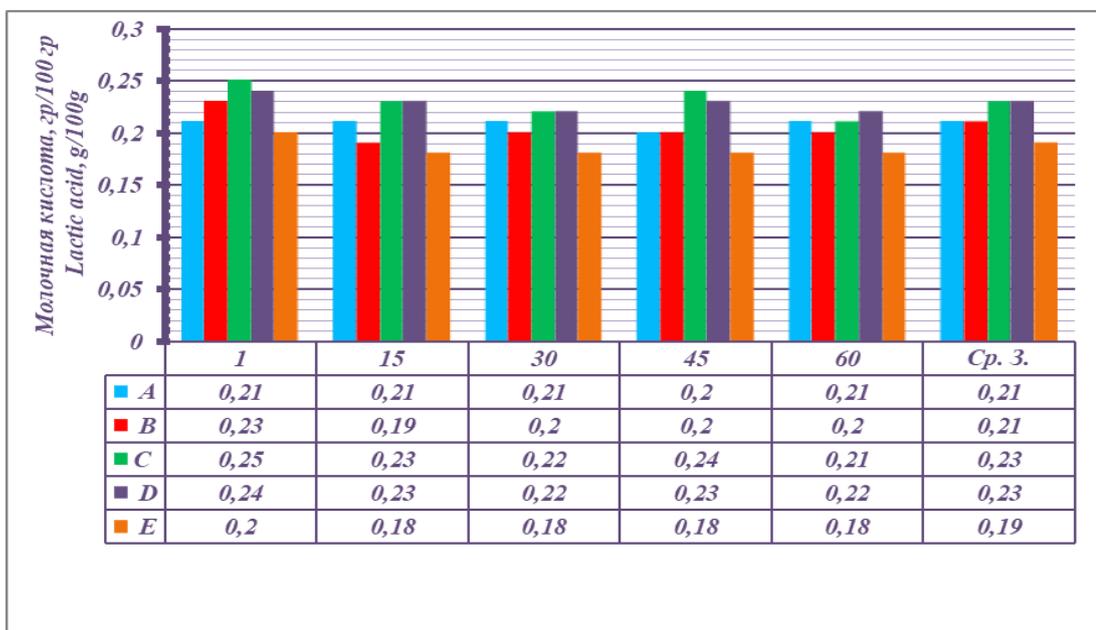


Рисунок 6 – Среднее значения содержания молочной кислоты в масле из йогурта и в масле из сливок.

По показателям содержания молочной кислоты в первый день хранения во всех образцах масла из йогурта, по сравнению с исходными йогуртами, наблюдалось снижение (рис. 6), что обусловлено удалением со среды вместе с пахтой водорастворимой молочной кислоты (14).

В образцах масла (C и D), полученных из йогуртов сбитых при низком pH , снижение количества молочной кислоты было значительно больше, чем в образцах масла (A и B). Содержание молочной кислоты в маслах из йогурта, по сравнению с исходными йогуртами, в течении всего периода хранения в среднем снизилось на 31, 54 %. Так значения молочной кислоты если в исходных йогуртах были определены в пределах 0,58 – 0,82 $гp/100гp$, то в маслах полученных из йогуртов оно уже колебалось в пределах 0,20 – 0,23 $гp/100гp$. Для сливочного масла данный показатель колебался в пределах 0,18 – 0,20 $гp/100гp$. (рис. 6).

Указанные различия в содержании молочной кислоты, так же как и в случае с титруемой кислотностью, обусловлено различной pH сбивания образцов.

Так же было установлено отсутствие значительного воздействия разницы в содержании жира на молочную кислоту в группах с одинаковыми *pH* сбивания. В течении всего периода хранения изменений в показателях по молочной кислоте значительных перемен не происходило.

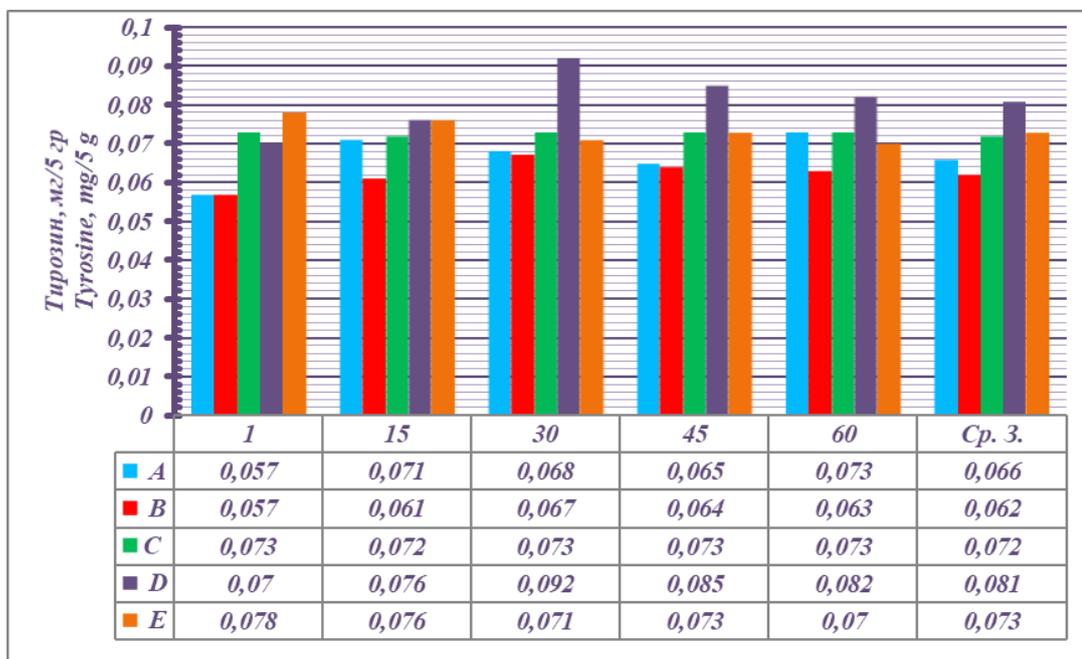


Рисунок 7 – Среднее значения содержания тирозина в масле из йогурта и в масле из сливок.

В первый день хранения значения тирозина в маслах из йогурта, по сравнению со значениями в исходных йогуртах, были значительно ниже. Причинами такого снижения являются как полярные свойства высвобождаемых в результате протеолиза таких аминокислот как серин, треонин, цистеин, цистин, тирозин и триптофан (15), а так же в удалении в составе пахты обезжиренных сухих веществ (особенно белков), чем так же объясняется и низкое содержание белка в составе масел из йогурта. Значения тирозина во всех образцах находилось в пределах 0,057 – 0,092 мг/5гр. На значения тирозина в масле из йогурта значительное воздействие оказывало показатель *pH* сбивания, так при низком *pH* сбивания ($pH = 4,0$) ее значение было на много выше, чем при высоком *pH* сбивания ($pH = 4,6$), (рис. 7).

Такие изменения связаны с усилением протеолиза параллельно высокой кислотности. Иными словами, при низких значениях *pH*, то есть параллельно с увеличением кислотности, растворимость белков возрастает и ферменты легче

разрушают связи в мицеллах казеина, что и способствует получению вышеуказанного результата (16).

Так же не было выявлено разницы в значениях тирозина в образцах с разными содержаниями жира, но одинаковым pH процесса сбивания, что указывает на отсутствие влияние жирности исходных йогуртов на значение тирозина в готовом масле.

Все образцы, независимо от срока хранения, имели довольно таки разные значения по тирозину. Так изменения в значениях тирозина в образцах масел из йогурта происходило неравномерно. Если в в образцах *A*, *B* и *D* наблюдался небольшой рост, то в образце *C* оно почти что не изменилось. В значении тирозина в масле из сливок по мере увеличения срока хранения наблюдалось небольшое снижение. Значение тирозина в масле из сливок (образец *E*) было в среднем почти что одинаковы с значениями тирозина в образцах масел из йогурта, с одинаковыми значениями pH сбивания ($pH = 4,0$) но с разными содержаниями жира (образцы *C* и *D*), то с значениями тирозина в образцах масел из йогурта, с одинаковыми значениями pH сбивания ($pH = 4,6$) но с разными содержаниями жира (образцы *A* и *B*) имели значительные различия (рис. 7).

В процессе эксперимента были проведены так же и органолептическая оценка всех образцов выработанных масел, средний результат которых приведены на рисунке 8.

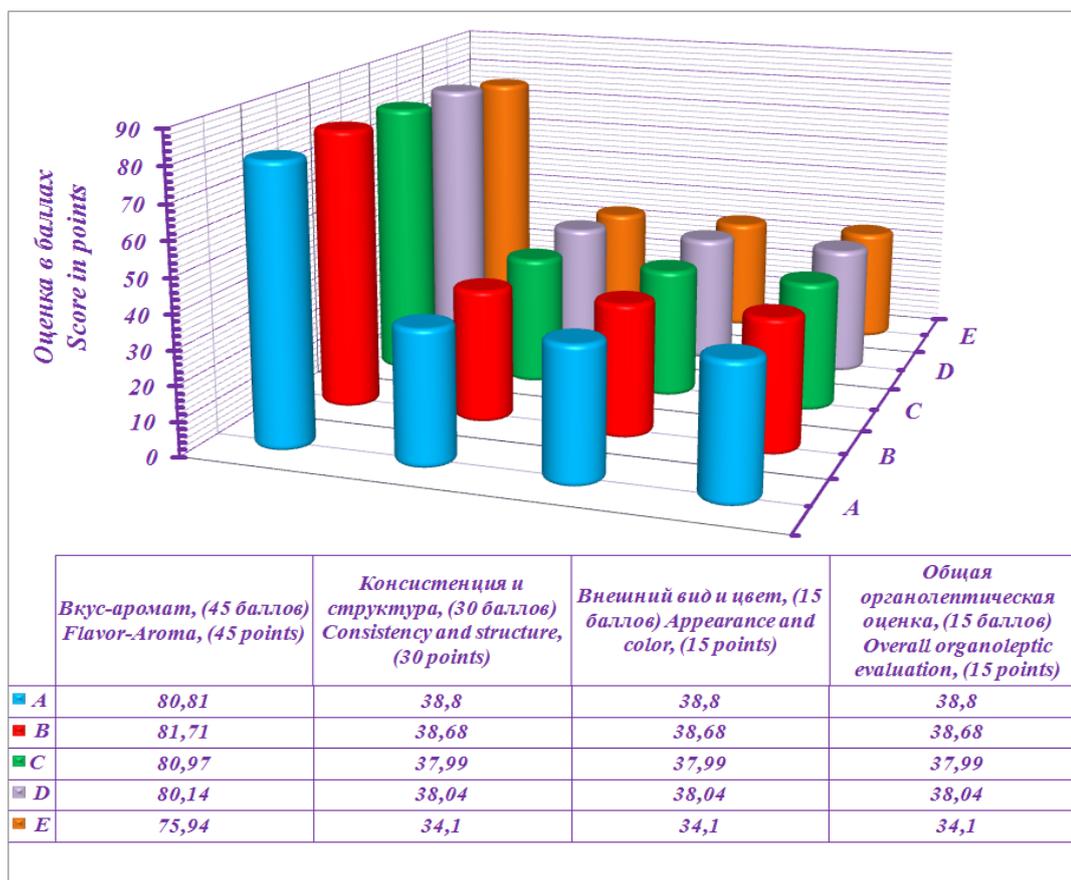


Рисунок 8 – Органолептическая оценка образцов масел из йогурта и из сливок.

Значительных различий в оценках вкуса и аромата между образцами масел почти что не было обнаружено. Однако, масло выработанное из сливок, по сравнению с маслами выработанными из йогуртов, получило более низкую оценку по вкусу и аромату. В течении всего периода хранения, ни в одном из образцов масла выработанного из йогурта не было обнаружено ухудшения вкуса. В масле же выработанного из сливок, было обнаружено салитый привкус и к концу периода хранения начинало проявляться прогорклый аромат.

При оценке консистенции и структуры более высокие оценки так же были получены образцами масел выработанных их йогуртов. При сравнении же этих масел между собою, наиболее высокие оценки по этой категории были у образцов B и C, у которых структура и способность к намазыванию были лучше чем у образцов A и D.

Факторами влияющими на способность масла к намазыванию, являются мембранный материал жировых шариков, фосфолипиды и другие поверхностно - активные вещества (17). Можно предположить, что использование йогурта в

качестве сырья способствует удержанию указанных эмульгаторов в конечном продукте.

Существенных различий в оценках внешнего вида и цвета между из йогурта и маслом из сливок не было обнаружено. Не наблюдалось так же существенных изменений во всех образцах в течении всего периода хранения по показателям вкус - аромат, консистенция и структура, а так же внешний вид – цвет.

Выход продукта и степень использования сухих веществ сырья. Выход продукта – это отношение количества полученного продукта к количеству сырья. Степень использования сухих веществ — это соотношение содержания сухих веществ в продукте к их содержанию в сырье.

Так в процессе экспериментов было выявлено, что в зависимости от содержания жира в исходных йогуртах степень выхода продукта менялась в следующем порядке:

- при использовании в качестве сырья йогуртов с жирностью 14 % выход масла менялось в пределах 16, 24 - 16, 28 %;
- при использовании в качестве сырья йогуртов с жирностью 7 % выход масла менялось в пределах 7, 56 - 7, 66 %.

На выход масла влияет множество факторов (размер жировых шариков, состояние жировой фазы, содержание жира в сливках, температура сбивания и т.д.) и среди них содержание жира в сливках является наиболее важным (17).

В процессе эксперимента было установлено довольно таки большая разница между образцами по показателям степени использования сухих веществ, рассчитанных на основе количества сырья, пахты и продукта с учетом содержания в них жира.

Так при производстве масла из йогуртов с жирностью 14 %, степень использования сухих веществ составило 95, 03 - 96, 52 %, а при производстве масла из йогуртов с жирностью 7 %, степень использования сухих веществ составило 88, 07 – 89, 20 %. Такая разница в показателях между образцами связана с содержанием жира в исходных йогуртах.

Выводы. В результате проведенных экспериментов было установлено значительное воздействие показателя pH перед сбиванием на титруемую кислотность, содержание молочной кислоты и значение тирозина как в исходном сырье, так и в конечном продукте. Однако влияние содержания жира в исходном сырье на указанные свойства оказалось незначительным. Вкусоароматические оценки масел из йогурта во всех образцах были очень близки друг к другу. По всем органолептическим показателям оценки масла из йогурта во всех образцах получили более высокие оценки по сравнению с маслом из сливок. Так же было установлено то, что для получения масла из йогуртов с такими органолептическими показателями как лучшая намазываемость, аромат и стойкость следует проводить при $pH = 4,0$, а для получения в процессе производства большего выхода продукта с высокой степенью использования сухих веществ, следует использовать в качестве сырья йогурт с жирностью 14 %.

Список источников:

1. Nayaloğlu A. A, Konar A. Comparative Study on Physicochemical and Sensorial Properties of Butter Made from Yoghurt and Cream. *Milchwissenschaft - Milk Science International*, 2001. 56 (12): 675-677.
2. Sağdıç A, Arıcı M, Şimşek O. Selection of Starters for a Traditional Turkish Yayık Butter Made from Yoghurt. *Food Microbiol*, 2002. 19. 303-312.
3. Sağdıç O, Dönmez M, Demirci M. Comparison of Characteristic and Fatty Acid Profiles of Traditional Turkish Yayık Butters Produced from Goats', Ewes' or Cows' milk. *Food Control*, 2004. 15: 485-490.
4. Ahmad Aljaafreh, Riadh Al -Tahiri, Ahmad Abadleh, Ayman M. Mansour, Murad Alaqtash. Design and development of an automated and quality controlled system for traditional butter and ghee production. *Wseas Transactions On Environment and Development*. Volume 15, 2019. pp. 478-484.
5. Tamime A. Y, Deeth H. C. Yoghurt: Technology and Biochemistry. *J. Food Protect*, 1980; 43(12): 939 - 976.

6. Богатова О. В., Догарева Н. Г. Продукты из молочного сырья. Часть 1. Цельномолочные продукты. Консервы. Мороженое. Детское питание: учеб. пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ. 2005. 271 С.

7. Сучкова Е. П., Белозерова М. С. Методы исследования молока и молочных продуктов: Учеб.-метод. пособие. СПб. Университет ИТМО; ИХиБТ. 2015. 47 с.

8. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. К. К. Горбатова, П. И. Гунькова. Под общ. ред. К. К. Горбатовой. 4 - е изд., перераб. и доп. / СПб.: ГИОРД. 2010. 336 с.

9. Спектрофотометрическое определение молочной кислоты / Л. Н. Борщевская, Т. Л. Гордеева, А. Н. Калинина, С. П. Синеокий // Журнал аналитической химии. 2016. Т. 71, № 8. С. 787 - 790. <https://DOI 10.7868/S004445021608003X>. EDN WDOUZP.

10. Hull M. F. Studies of milk proteins. II: colorimetric determination of partial hydrolysis of the protein in milk. J Dairy Sci, 1947; 30: 881 - 884.

11. Harper WJ, Hall CW. Dairy Technology and Engineering. AVI Publishing Company Inc. 1976. 631. Westport.

12. Tamime A. Y, Deeth H. C. Yoghurt: Technology and Biochemistry. *J. Food Protect*, 1980. 43(12): 939 - 976.

13. Walstra P., Jenness R. *Dairy Chemistry and Physics*. Wiley Interscience Publishers, New York. 1984. 58: 197.

14. Tamime A. Y, Robinson R. K. 1999. Yoghurt Science and Technology. Second Edition. Woodhead Publishing Limited. Cambridge England.

15. Saldamlı İ, Temiz A. Aminoasitler, Peptitler ve Proteinler. *Gıda Kimyası*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara. 1998; 525 s.

16. Fox P. F. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 1. General Aspects, Second Edition. Chapman Hall - England. 1993; 1 -37.

17. Walstra P. Physical Chemistry of Milk Fat Globules: *Advanced Dairy Chemistry* Volume 2 Lipids. Fox, P. F.(chief ed) Chapman Hall - England. 1995; 131 - 178.

UDC 637.23.

**THE EFFECT OF CHURNING PARAMETERS ON CERTAIN PROPERTIES
OF BUTTERMILK AND BUTTER OBTAINED FROM YOGURT**

Zakir Vagif Ogly Guliev

head of laboratory

vaqiflizakir@gmail.com

Kamal Gadzhi Ogly Yakubov

candidate of technical sciences, associate professor

aqromexanika@mail.ru

Elman Mukhtar Ogly Aliyev

senior researcher

bozخان@gmail.com

Azerbaijan State Agricultural University

Scientific Research Institute "Agromechanics"

Ganja, Republic of Azerbaijan

Abstract. In this study, the effect of the churning pH and fat content of raw material on certain properties of yogurt butter produced from yoghurt and the changes of these properties during 60 days of storage were investigated. In this context, yogurt butter was produced under four different combinations based on experiment parameters and cream butter was produced from cream so as to compare with yogurt butters. The results obtained indicated that the churning pH had statistically significant effect on the titratable acidity, lactic acid and tyrosine, while different fat content of the raw materials used for production had no considerable effect on the properties. Regarding spreadability, the churning at pH of 4.0, and in terms of product yield and recovery rate, production of the yogurt butter from

yoghurt with 14% fat content were considered more favourable. It was found that yogurt butter was more liked than cream butter.

Keywords: butter, yogurt, cream, buttermilk, fat content, titratable acidity, lactic acid.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 20.10.2024; принята к публикации 30.10.2024.

The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 20.10.2024; accepted for publication 30.10.2024.