

УДК 637.146

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА
КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С МУКОЙ АМАРАНТА
НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА**

Евстигнеева Татьяна Николаевна

канд. тех. наук

Хомидов Фирдавс Баратович

магистрант

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург

author@apriori-journal.ru

Аннотация. Рассмотрено влияние массовой доли муки амаранта, свойств бактериальной закваски, добавления лактулозы на процесс ферментации нормализованной смеси, а также показатели качества продукта.

Ключевые слова: кисломолочный напиток; мука амаранта; динамика кислотонакопления; синергетические свойства сгустка.

STUDYING OF INFLUENCE OF COMPONENT STRUCTURE OF SOUR-MILK DRINK WITH THE AMARANTH FLOUR ON FORMATION OF QUALITY OF THE PRODUCT

Yevstigneyeva Tatyana Nikolaevna

candidate of technical sciences

Homidov Firdavs Barotovich

undergraduate

St. Petersburg National research university of information technologies,
mechanics and optics, St. Petersburg

Abstract. Influence of a mass fraction of a flour of an amaranth, properties of bacterial ferment, lactulose addition on process of a fermentation of the normalized mix, and also indicators of quality of a product is considered.

Key words: sour-milk drink; amaranth flour; dynamics of acid accumulation; syneretic properties of a clot.

Кисломолочные продукты играют исключительно важную роль в питании человека, служат важным фактором профилактики и лечения различных заболеваний.

В последнее время особое внимание уделяется разработке и внедрению кисломолочных продуктов функционального назначения для различных групп населения. Одним из путей повышения качества и расширения ассортимента кисломолочных продуктов является использование нетрадиционного растительного сырья, содержащего в своем составе сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ,

витаминов, обладающего высокими питательными свойствами, имеющего хорошие вкусовые характеристики.

Одним из перспективных видов растительного сырья для получения широкого ассортимента различных пищевых добавок функционального назначения является амарант [1-2].

Не ставя основной целью противопоставить амарант уже известным и широко распространённым у нас культурам, целесообразно подчеркнуть достоинства этого растения перед традиционными. Одним из основных преимуществ перед кукурузой и зернобобовыми культурами является то, что листья и семена амаранта характеризуются высоким содержанием легко усвояемого белка с оптимальным соотношением аминокислот.

Если взять содержание 8-ми незаменимых аминокислот за 100 баллов, то пшеница набирает 57, соя – 63, молоко – 72, амарант – 75. В белках сои, чечевицы, гороха, фасоли недостаточно серосодержащих аминокислот: метионина, цистеина; также в белках злаков невысокое содержание лизина, треонина, фенилаланина, тогда как белок амаранта по соотношению аминокислот входит в число лучших белков растительного происхождения. Использование в пищу белка семян амаранта делает питание человека более полноценным и сбалансированным по аминокислотному составу [1].

Амарант относится к высокобелковым культурам. Общее содержание белков в семенах различных видов амаранта колеблется от 17,8 до 13,7 % [3].

На кафедре технологии молока и пищевой биотехнологии Университета ИТМО проводятся исследования с целью разработки рецептуры и технологии кисломолочных напитков с мукой амаранта.

На первом этапе исследования выбран рациональный способ введения муки амаранта в нормализованную молочную смесь [4].

Установлено, что при производстве жидких молочных продуктов с мукой амаранта наполнитель следует вносить в небольшой объем нормализованного по массовой доле жира молока при температуре 60 °С, при постоянном перемешивании подогреть полученную смесь до 90 °С, выдерживать в течение 10-15 минут, охлаждать до температуры 20-30 °С, а затем смешивать ее с основной массой нормализованного молока.

Одной из задач исследования явилось изучение влияния массовой доли муки амаранта на процессы ферментации молочно-растительной смеси, а также показатели качества продукта.

В ходе проведения эксперимента вышеуказанным способом подготавливали опытные образцы, при этом дозу муки варьировали от 1 до 6 % с шагом 1 %. Контролем служил образец без внесения наполнителя.

Опытные и контрольный образцы пастеризовали при температуре (92 ± 2) °С с выдержкой 5 мин, охлаждали до температуры (40 ± 2) °С, вносили закваску, приготовленную на основе *Streptococcus thermophilus* (доза закваски составляла 3 %), помещали в термостат с такой же температурой. Через каждый час определяли титруемую кислотность и pH смесей. Сквашенные образцы охлаждали до 6 °С, выдерживали при этой температуре в течение суток, затем повышали их температуру до 20 °С и оценивали по органолептическим показателям, титруемой кислотности, вязкости (на вискозиметре ВЗ-246), синергическим свойствам (центрифугированием).

Отмечено, что внесение наполнителя несколько активизировало процесс кислотонакопления в смесях (рис. 1).

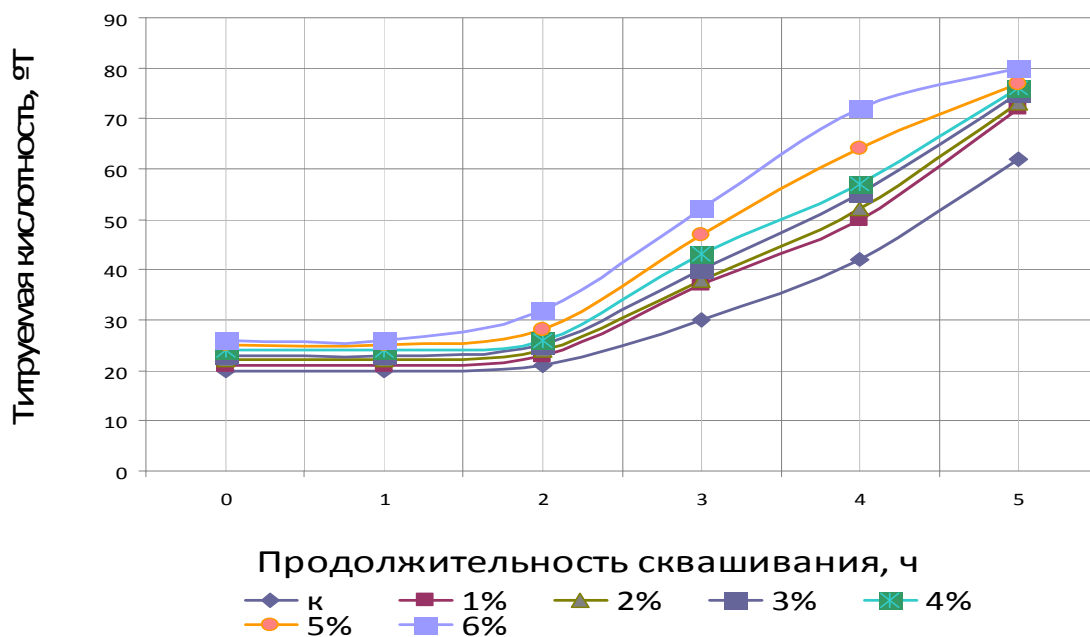


Рис.1. Влияние массовой доли муки амаранта на динамику кислотонакопления

Так, в образцах с массовой долей муки 1 и 6 % по истечении 5 часов сквашивания титруемая кислотность составляла от 72 до 80 °Т (в контрольном образце – 62 °Т). Можно предположить, что при введении в смесь наполнителя она обогащается веществами, оказывающими стимулирующее действие на развитие микроорганизмов закваски.

Установлено, что внесение муки амаранта существенно увеличило вязкость сгустков. Как видно из рис. 2, значения условной вязкости образца с массовой долей наполнителя 6 % примерно в пять раз превышали условную вязкость контрольного образца.

Как и ожидалось, введение в состав смеси муки амаранта повысило влагоудерживающую способность молочно-растительных сгустков (рис. 3). Отмечено, что в образцах с массовой долей муки амаранта более 4 % на протяжении всего опыта отделение сыворотки не наблюдалось вовсе.



Рис. 2. Изменение вязкости молочно-растительных сгустков в зависимости от массовой доли муки амаранта

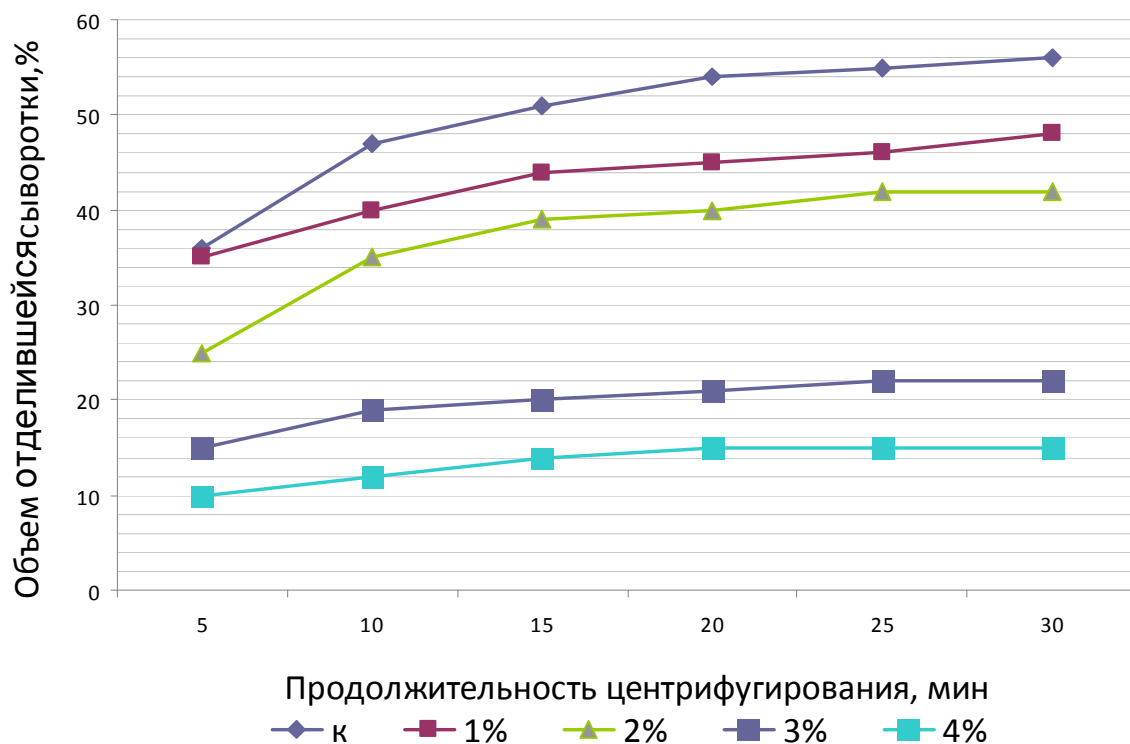


Рис.3. Влагодерживающая способность сгустков с различной массовой долей муки амаранта

Доза наполнителя оказала значительное влияние на внешний вид, вкус и консистенцию продукта. Во всех опытных образцах наблюдался осадок наполнителя, однако он был довольно рыхлым, после перемешивания равномерно распределялся по всему объему продукта и при дальнейшей выдержке его оседания не происходило.

Этот факт свидетельствует о том, что при производстве кисломолочных продуктов с внесением муки амаранта более предпочтительным является резервуарный способ производства.

Добавление муки амаранта придало продукту кремовый цвет. По мере увеличения дозы наполнителя усиливался привкус наполнителя (в диапазоне от 1 до 4 % он был довольно приятным и не ухудшал качество продукта, в образце с 5 и 6 % выражен излишне).

Характеристика консистенции продукта менялась от «однородная, с еле заметной мучнистостью» – (м. д. муки 1 %), «однородная, достаточно пластичная, сметанообразная» – (м. д. муки 4 %) до «густая, кашеобразная» – (м. д. муки 6 %). Более наглядное представление об органолептических показателях исследуемых образцов дают профилограммы вкуса и консистенции, представленные на рис. 4.

При построении профилограмм дескрипторами (элементами вкуса) были выбраны показатели, наиболее полно характеризующие вкус продукта: 1 – чистый; 2 – кисломолочный; 3 – привкус муки. Дескрипторы консистенции: 1 – однородная, 2 – мучнистая, 3 – пластичная, 4 – отделение сыворотки. Интенсивность характерных дескрипторов оценивалась по словесной балловой шкале: 0 – признак отсутствует; 1 – немного узнаваемый или ощущаемый; 2 – слабая интенсивность; 3 – умеренная интенсивность; 4 – сильная интенсивность; 5 – ярко выраженная интенсивность. По результатам проведенных исследований сделан вывод о том, что при производстве кисломолочных напитков с мукой амаранта доза наполнителя не должна превышать 4 %.

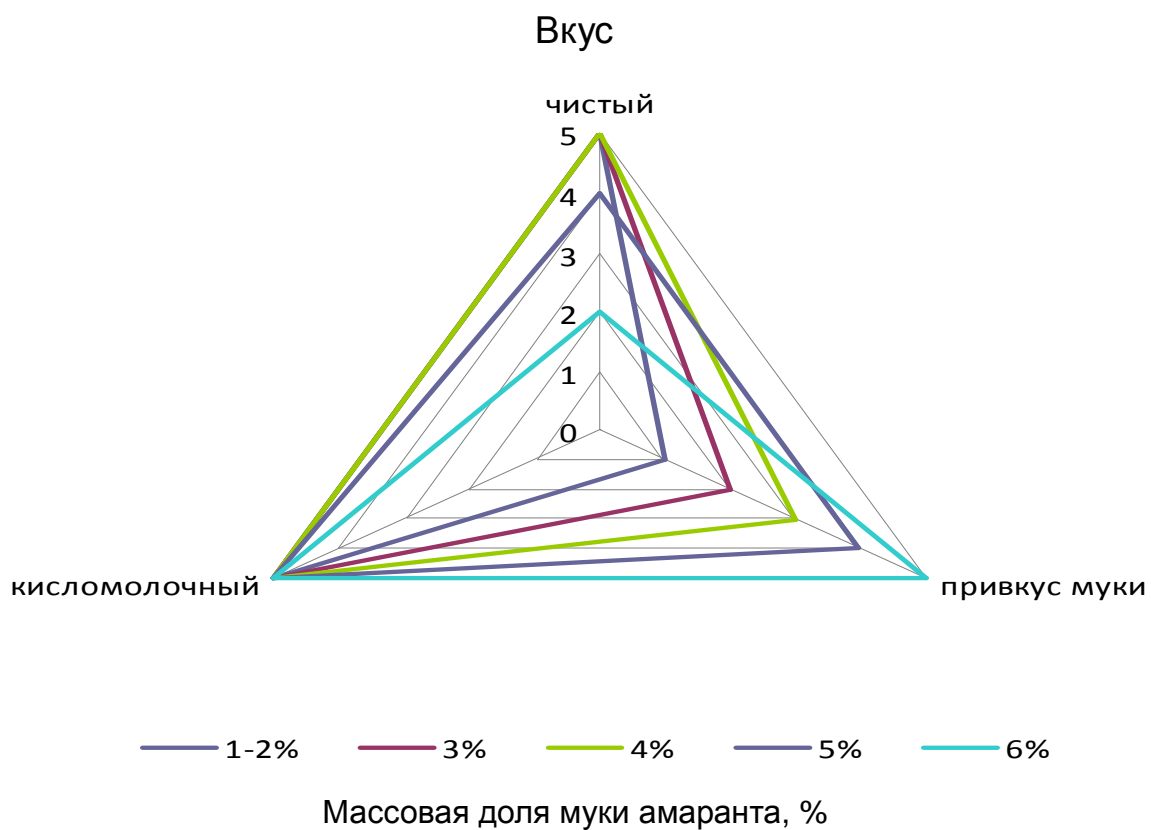
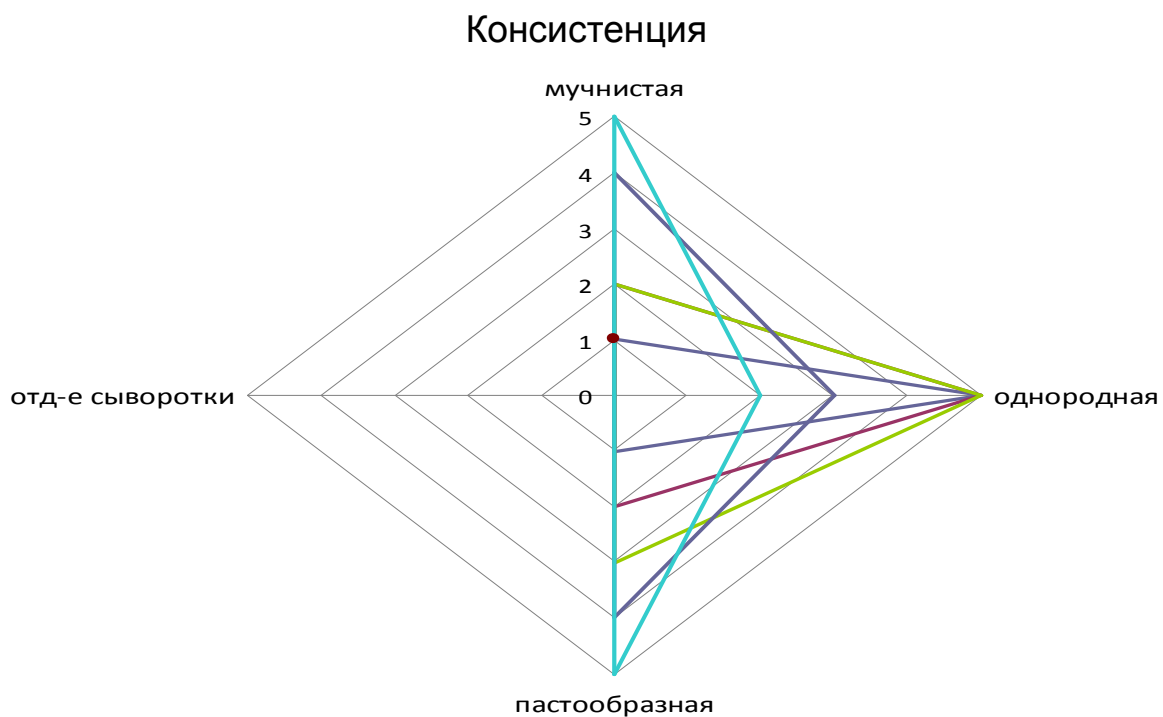


Рис. 4. Профилограммы вкуса и консистенции продуктов с различной массовой долей муки амаранта

Известно, что при производстве кисломолочных напитков закваска является важнейшим фактором, формирующим их качество. Представлялось целесообразным изучить, следует ли учитывать при выборе бактериальной закваски, предназначенной для производства кисломолочных напитков с мукой амаранта, вязкость образуемого ею сгустка. Были выработаны два образца продукта с массовой долей муки амаранта 4 %, в первом случае использовали закваску, придающую сгустку вязкую консистенцию, во втором – невязкую.

Особое внимание обращали на распределение наполнителя по всему объему образца в процессе перемешивания по окончании сквашивания смеси. Отмечено, что в образце с вязкой закваской мука амаранта, осевшая на дно емкости, распределялась заметно хуже, сгусток имел излишне вязкую, даже слизистую консистенцию. Условная вязкость сгустка в первом случае составила 152 с, во втором – 230 с. Можно сделать вывод о нецелесообразности применения при производстве кисломолочных напитков с амарантовой мукой бактериальной закваски, придающей сгустку вязкую консистенцию.

Из литературных данных известно, что одним из факторов, стимулирующих биохимическую активность молочнокислых микроорганизмов, является лактулоза – один из самых известных и широко применяемых в молочной отрасли пребиотиков. Отмечается, что в наибольшей степени лактулоза стимулирует протеолитическую и галактозидазную активность заквасочных культур.

Установлено, что кефир с лактулозой в отличие от обычного кефира обладает выраженными бифидогенными свойствами, то есть существенно повышает количество бифидобактерий в микрофлоре толстого кишечника, заметно повышает уровень лактобацилл, положительно влияет на кишечную функцию, устраняет запоры и другие расстройства кишечника. При приеме кефира с лактулозой наблюдается подавление патогенной и условно патогенной микрофлоры [5].

С целью проверки стимулирующего действия лактулозы на развитие термофильного стрептококка, была проведена выработка двух образцов продукта с амарантовой мукой (4 %). На этапе составления нормализованной смеси после внесения муки амаранта (по методике, описанной выше) в один из образцов добавляли сироп лактулозы «Лактусан».

Имеются сведения, что рациональной дозой лактулозы, необходимой для стимулирования активности молочнокислых микроорганизмов, является 0,1–0,3 %. Исходя из того, что содержание лактулозы в сиропе составляет около 36 %, была выбрана доза сиропа 0,5 %.

Критерием, позволяющим оценивать влияние лактулозы на жизнедеятельность микрофлоры закваски, являлась динамика кислотонакопления в исследуемых образцах. Как видно из рис. 5, показатель титруемой кислотности в образце с лактулозой заметно выше, чем при сквашивании смеси без лактулозы. Данный факт объясняется способностью лактулозы стимулировать развитие микроорганизмов закваски.

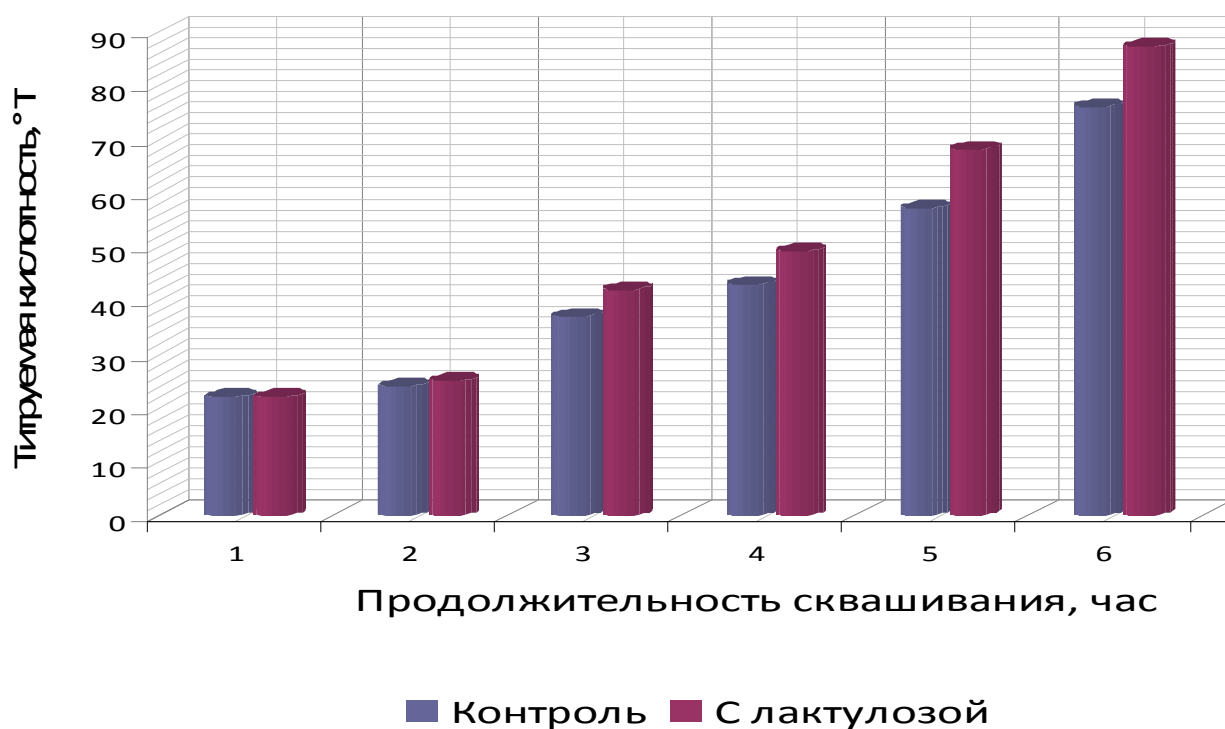


Рис.5. Влияние лактулозы на кислотонакопление в смесях с мукой амаранта

Исходя из полученных данных, с целью получения продукта с наиболее высокими потребительскими свойствами предложено в состав нормализованной смеси при производстве кисломолочных напитков с мукой амаранта вводить сироп лактулозы «Лактусан» в количестве 0,5 %.

На последующих этапах исследования с целью расширения ассортимента продукции будет произведен подбор наполнителей для придания продукту вкуса, предпочтительного для широкого круга потребителей.

Список использованных источников

1. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Амарант перспективная культура XXI века. М.: Издат. дом Евгения Федорова, 1997. 160 с.
2. Камышева И.М. Разработка технологий комплексной переработки семян амаранта на пищевые цели: автореф. дис. ...канд. тех. наук. СПб., 2000. 39 с.
3. Красильников В.Н., Камышева И.М. Исследование химического состава семян амаранта, выращенных в различных регионах СНГ // Тезисы докладов Межрегионального межотраслевого научно-производственного семинара «Амарант – проблемы возделывания и использования». Екатеринбург, 1992. С. 92-93.
4. Евстигнеева Т.Н., Хомидов Ф.Б. Отработка способа внесения муки амаранта в молочную смесь // VI Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке». СПб., 2013. С. 450-451.
5. Отчет о лечебно-профилактическом действии кефира, обогащенного лактулозой на функцию и микроэкологию кефира [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lactusan.ua/2012-09-26-19-16-39/8-lechebnoye-deystvie-kefira> (дата обращения 05.06.2014).