

уменьшается до 1,08 %. Это уменьшение наверное связано с обогащением безглютеновой сухой кофейной смеси „Инка”.

Формоустойчивость хлеба, полученного из обогащенных смесей приблизительно одинакова с контрольным образцом. Добавление сухой кофейной смеси „Инка” в муку типа 500 не влияет на этот показатель.

Были проведены сравнительные исследования обогащенного и необогащенного теста по методу подъема шарика из теста на поверхность воды за единицу времени. Подъемная сила шарика из теста, полученная при образце – 5,0 мин, а с добавкой на 2,0; 3,0 и 4,0% сухой кофейной смеси „Инка” – 6,0 мин. Увеличение времени подъема шарика из обогащенного теста, на наш взгляд, связано с внесением пищевых волокон. Основание для этого дает утверждение [6], в котором дрожжи используют волокна как субстрат во время ферментации, причем близки они к фруктоолигосахаридам, которые являются частью растворимого волокна. Мы считаем, что этим можно объяснить и увеличение времени окончательной ферментации обогащенного теста.

Для более полной оценки качества используемой муки, проводились лабораторные испытания выпечки из муки типа 500 с добавкой сухой кофейной смеси

„Инка” и без добавки „Инки” в разных процентах – 2,0 %, 3,0 % и 4,0 % массы муки типа 500.

В результате лабораторных исследований были получены следующие данные: водопоглощение (56,0%), продолжительность замешивания теста (6,0 мин), температура брожения теста (28-30 °С), длительность созревания теста (время предварительного брожения – 30 мин), время выпечки (18 мин) и температура выпечки (230 ÷ 240 °С) всех образцов. Единственная разница в продолжительности окончательной расстойки, которая составила 60 мин для образцов с добавкой и 50 мин – для контроля.

В заключение можно сказать, что обогащенные смеси и контрольный образец имеют почти одинаковую, хорошую формоустойчивость; титрованная кислотность и зольность выше, чем у муки типа 500, а ВСК уменьшается пропорционально с количеством добавки.

Таким образом, установлены режимы основных технологических операций для проведения пробной лабораторной выпечки хлеба, причем только окончательная ферментация обогащенного теста более продолжительна на 10 мин по сравнению с ферментацией контрольного образца.

Поступила 02.2013

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вангелов, А. Технология на хляба и тестените изделия [Текст] / А. Вангелов, Гр. Караджов // Ръководство за лабораторни упражнения, ВИХВП – офсетова база, Пловдив, 1993.
  2. Димитров, Н. Установяване повята на микробна развала в брашна с добавка на топинамбур (*Helianthus tuberosus*) [Текст] / Н. Димитров, Б. Бозаджиев, А. Колева // Хранителна наука, техника и технологии, УХТ-Пловдив. – 2011. – периодически научно издание, т. II, 16-19.
  3. Колева, А. Изследвания на обогатени с топинамбур бисквитки за кучета [Текст] / А. Колева, Л. Колева, Б. Бозаджиев // Научни трудове Съюз на учение Пловдив – 2010, Серия В. Техника и технологии, т. VIII, 106-110.
  4. Малахов, Г.П. Златни правила на храненето [Текст] / Г.П. Малахов // Здраве и щастие, София. – 2004.
  5. Яценко, А.А. Цикорий корнеплодный / А.А. Яценко, А.В. Корниенко, Т.П. Жужжалова – Воронеж: ВНИИСС. 2002. – 135 с.
  6. Fiber Enriched, Sugar Reduced Fermented Bakery Products (2007) Food Marketing & Technology. Juneq p. 4-6.
  7. Gogova, Tzv. „Aliments et boissons spéciales (fonctionnels) a la base de cereales” / Tzv. Gogova, M. Baeva // Gide travaux pratiques. 2012. – UFT, ISBN 978-954-24-0200-8.
  8. www.nauka.bg [Электронный вариант] // К. Гербов – Синята жлъчка не винаги е синя. 12 януари 2011 - 09:39:21.
- УДК 664:613.2:006.015.8

**ГЕОРГИЕВА А. В., доктор, доцент, ДИМОВ И. Е., ассистент**

Тракийский университет – Стара Загора, Факультет „Техника и технологии” – Ямбол, Болгария

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО СУХОЙ КОФЕЙНОЙ СМЕСИ „ИНКА”**

### **ЧАСТЬ 2. КАЧЕСТВО ОБОГАЩЕННОГО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

В настоящей работе разработаны рецепты для получения качественного хлеба на базе пшеничной муки типа „500” с использованием разного количества сухой кофейной смеси „Инка” (2 %, 3 % и 4 %) по отношению к массе муки. На основании этого были проведены лабораторные выпечки хлеба. Готовые изделия оцениваются по органолептическим показателям (внешний вид, цвет корочки, цвет мякиша, пористость, вязкость, упругость, вкус и аромат) и физическим показателям качества (масса, объем, специфический объем). Установлено, что качество хлеба улучшается с добавлением смеси „Инка” с трех до четырех процентов. Определена титрованная кислотность и влажность хлебного мякиша, обогащенного различным количеством сухой кофейной смеси „Инка”. Установлено, что добавка сохраняет свежесть обогащенного хлеба на более длительный период времени.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, сухая кофейная смесь „Инка”, качественные показатели, обогащенный хлеб, органолептическая оценка.

This paper presents the developed recipes for high-quality bread and possibilities for making bread, based on wheat flour type 500 with the usage of different amounts of dry coffee blend „Inka” (2 %, 3 % and 4 %) to weight of the flour. laboratory tests of baking bread were conducted based on this. The ready products are evaluated on organoleptic parameters (appearance, crust color, crumb color, porosity, stickiness,

elasticity, smell and taste, aftertaste) and physical quality parameters (mass, volume, specific volume). The obtained results show that the quality of the bread is very good in the case of the addition of „Inka” (from 3 to 4 percent). We determined titratable acidity and moisture of the crumb of enriched bread with different amounts of dry coffee blend „Inka”. This approach shows that the food additive retains freshness of the enriched bread for a longer period of time.

**Keywords:** wheat flour, dry coffee blend „Inka” quality indicators, enriched bread, sensory evaluation.

Хлеб является наиболее часто потребляемым пищевым продуктом необходимым для питания человека.

Растительные ингредиенты, которые используются, как функциональные добавки к хлебу можно рассматривать в двух аспектах:

1. Добавки, придающие определенный аромат хлебу;
2. Добавки, придающие необходимые для здоровья человека свойства продукту через свои функциональные компоненты.

Добавление сухой кофейной смеси “Инка” в хлеб, способствует его обогащению биологически активными веществами. Сухая кофейная смесь “Инка” представляет собой экстракт жареных корней цикория, кукурузы, ржи и ячменя, сахарной свеклы.

Одним из основных ингредиентов добавки является цикорий. Сегодня цикорий, включен в рецепты для создания новых функциональных продуктов питания, соответственно, в производство функционального хлеба. Несмотря на это, ассортимент диетического хлеба является крайне неудовлетворительным и составляет лишь 0,73 % среднегодового производства хлеба. Этот объем обеспечивает потребительские нужды специального хлеба только 16 % людей с диабетом, сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями [2].

Установлено, что хлеб, обогащенный 6 % мукой из корней артишока (с содержанием инулина и фруктоолигосахаридов инулинового типа 60 – 70 %), более устойчив к микробиологической порче. Рекомендуется добавка до 6 %, при которой активность воды составляет 0,971 [1]. В связи с тем, что в сухой кофейной смеси “Инка” содержатся инулин, виноградный сахар (фруктоза), минеральные соли и горькие вещества, она повышает желудочную секрецию, улучшает перистальтику кишечника, что приводит к улучшению функции пищеварительной системы человека. Существует также терапевтический эффект у людей с болезнями печени и почек, благодаря мочегонному действию „Инки”. Добавка “Инка” оказывает благотворное влияние на сердечно-сосудистую систему. Она имеет тонизирующее действие на центральную нервную систему. Противовоспалительное и успокаивающее действие на горло сухата кафена смес “Инка” делает его подходящим для людей с заболеваниями горла и дыхательных путей [4].

Все это указывает на пользу потребления хлеба, обогащенного сухой кофейной смесью “Инка”, для здорового образа жизни.

В литературном обзоре не обнаружены данные, касающиеся качественных показателей и производства хлеба, обогащенного сухой кофейной смесью “Инка”, что привело нас к цели исследования – определить влияние добавленной в пшеничную муку типа 500 сухой кофейной смеси “Инка” на основные качественные показатели обогащенного этой смесью хлеба.

Были проведены эксперименты со следующими материалами: мука пшеничная типа 500, произведенная фирмой ООО “Спринк” (г. Велико Тырново) по Технологической Документации 02/01.01.06, приобретенная в торговой сети с зольным содержанием до 0,58 % , сухие дрожжи производителя “Д-р А. Йоткер Нарунгсмител КД” (Германия), соль; питьевая вода и сухая кофейная смесь „Инка”, произведенная “Inka fe” Ltd (г. Костинброд, Болгария), упакованная фирмой ООО „Роял ТМ“ (София) приобретенная в торговой сети, с энергетической ценностью 376 ккал/100 г продукта, белками – 5,2 г, углеводами– 88,6 г, жирами – 0 г.

Пробная лабораторная выпечка проводилась следующим образом:

1. Замешивали тесто вручную, однофазно, путем

добавления сухих дрожжей, соли, сухой кофейной смеси “Инка” и воды в муку типа 500 в течение 6 минут;

2. Продолжительность брожения – 30 минут;

3. Конечная температура теста составляла 28 – 30°C.

4. Разделявали тесто вручную на куски массой 230 г и 440 г;

5. Формование тестовых заготовок выполняется вручную – получились лепешки круглой формы, которые выкладывали на противень и заготовки формы багет, которые помещались в специальные формы для выпечки;

6. Продолжительность окончательного брожения заготовок из теста до готовности – 60 минут;

7. Выпечка осуществлялась при температуре 230 – 240°C в течение 18 минут;

8. Охлаждение проходило при температуре 20 – 22°C на протяжении 1 час.

Температура измерялась дигитальным термометром типа “зонд” с диапазоном измерения от –50 до +300°C, а продолжительность технологических операций определялась лабораторными часами.

Были использованы следующие методы оценки качества хлеба:

Правила отбора проб в соответствии с Болгарским государственным стандартом БДС 754:1980 / Поправка 4:2003. Молотые продукты. Правила отбора проб и методы испытаний.

Комплексная оценка выпечки по пробной лабораторной методологии выпечки, разработанной в Университете пищевых технологий в Пловдиве – согласно методике из Руководства для практических упражнений [3];

Органолептические и физические показатели качества хлеба оцениваются через три часа после его выпечки.

Сенсорная оценка по профильной шкале – согласно БДС 3412:1979 Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила отбора проб и методы испытаний; объем, [см<sup>3</sup>] – согласно методике из руководства для практических занятий [3]; удельный объем, [см<sup>3</sup>/г] – согласно методике из руководства для практических занятий [3]; масса, [г] – масса измерялась через взвешивания на электронных весах; влажность мякиша хлеба – в [%] измерялась согласно стандартному методу БДС 3412:1979; титрованная кислотность хлеба [°н] устанавливалась согласно БДС 3412-79.

Качество полученного хлеба определяется по показателям: масса хлеба, объем хлеба, специфический объем и органолептические показатели хлеба.

Результаты пробной лабораторной выпечки из образца (муки типа 500) и всех мучных смесей с добавкой различного количества сухой кофейной смеси “Инка” представлены на рис. 1÷ 3.

Масса подового и формового хлеба, полученного из всех мучных смесей с добавкой сухой кофейной смеси “Инка”, незначительно меняется – с 1,0 г до 2,0 г, по сравнению с массой образца (хлеба из муки типа 500).

Объем подового хлеба, полученного из всех мучных смесей – муки типа 500 с добавкой сухой кофейной смеси “Инка”, незначительно увеличивается

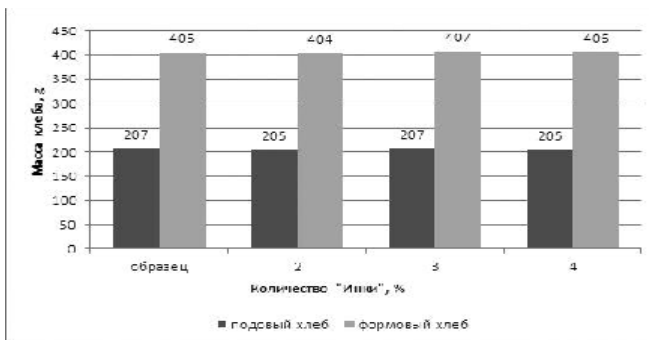


Рис. 1. Масса подового хлеба и формового хлеба, приготовленного из муки типа 500 без добавки сухой кофейной смеси "Инка" и с добавкой сухой кофейной смеси "Инка"

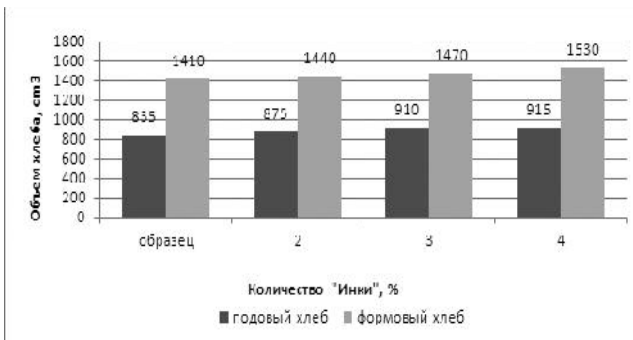


Рис. 2. Объем подового хлеба и формового хлеба, приготовленного из муки типа 500 без добавки сухой кофейной смеси "Инка" и с добавкой сухой кофейной смеси "Инка"

по сравнению с объемом образца. Самая большая разница в объеме хлеба, приготовленного из мучных смесей с добавкой, по сравнению с объемом образца, найдена в хлебе, полученном с использованием 4,0 % добавки (разница – на 80 см<sup>3</sup> больше). Ближе всего к образцу по объему подовый хлеб, в который мы добавили 2,0 % (разница – на 40 см<sup>3</sup> больше).

Что касается объема формового хлеба, полученного из всех мучных смесей, то результат показывает незначительное увеличение по сравнению с объемом образца.

Наибольшим по объему является хлеб с добавкой 4,0 %, причем разница по сравнению с образцом составляет 120 см<sup>3</sup>. Ближе всего к образцу по объему формовый хлеб с использованием добавки 2,0 % (разница – на 30 см<sup>3</sup> больше). Удельный объем подового хлеба, полученного из всех мучных смесей с добавкой сухой кофейной смеси "Инка", незначительно увеличивается по сравнению со специфическим объемом образца. Самое большое отличие от образца было найдено в хлебе с использованием 4,0 % добавки (разница – 0,43 см<sup>3</sup>/г). Ближе к образцу по удельному объему – подовый хлеб с добавлением 2,0 %, при этом разница – 0,24 см<sup>3</sup>/г.

Удельный объем формового хлеба, полученного из всех мучных смесей, с добавкой незначительно увеличен по сравнению с удельным объемом контрольного образца. Наибольшим является удельный объем хлеба с использованием 4,0 % добавки разница по сравнению с образцом 0,29 см<sup>3</sup>/г, а самый низкий объем с 2,0 % добавки – 0,08 см<sup>3</sup>/г.

Определена титрованная кислотность хлеба, полученного из муки типа 500 – 1,11°Н, и хлеба, обогащенного сухой кофейной смеси "Инка" при различном количестве добавки. Кислотность обогащенного 2,0 % добавкой хлеба – 1,47°Н, 3,0 % – 1,51°Н, 4,0 % – 1,80°Н. Значит титрованная кислотность обогащенного хлеба выше, чем кислотность контрольного образца. Это связано с наличием органических кислот в добавке. Увеличение кислотности постепенно и пропорционально увеличению количества добавки. При использовании 2,0 % добавки титрованная кислотность увеличивается на 0,36°Н по сравнению с кислотностью контрольного образца, при добавлении 3,0 % добавки – на 0,4°Н, а при добавлении 4,0 % – кислотность возрастает на 0,69°Н. Значение кислотности хлеба не превышает допустимого предела, установ-

ленного для данного вида хлеба (с 1,1 до 2,2°Н, согласно установленного стандарта № 02/2011 о стандартах хлеба "Белый").

Определена влажность мякиша образца (мука типа 500) и обогащенного хлеба после выпечки через 3 часа, а также спустя 24, 48 и 72 часа его хранения. Полученные результаты представлены в таблице 1

Таблица 1  
Влажность мякиша хлеба, полученного из муки типа 500 без добавки сухой кофейной смеси "Инка" и с добавкой сухой кофейной смеси "Инка"

Проба	Влажность мякиша в %			
	3 h	24 h	48 h	72 h
Образец /мука типа 500/	43,21	42,42	41,60	41,40
Мука типа 500+2,0 % "Инки"	42,98	42,98	42,84	42,80
Мука типа 500+3,0 % "Инки"	42,56	42,51	42,41	42,15
Мука типа 500+4,0 % "Инки"	42,95	42,53	42,36	41,97

Исследования показали, что влажность мякиша хлеба контрольного образца (из муки типа 500) и хлеба, полученного из мучных смесей с добавкой, спустя 3 часа, 24 часа, 48 часов и 72 часа после выпечки постепенно уменьшается. В образце после 72 часов влажность уменьшается на 1,81 % , а в хлебе, полученном из мучных смесей с добавкой, влажность уменьшается в среднем с 0,52 % . Таким образом, добавка сухой кофейной смеси "Инка" сохраняет свежесть хлеба при его хранении в течение более длительного периода времени.

Сенсорная оценка полученного хлеба определяется на основе десяти показателей (внешний вид, цвет корочки, цвет мякиша, пористость, вязкость, упругость, запах, вкус, устойчивость формы (Н/Д) и объем. При этом можно сделать следующие выводы:

1. Подовый и формовый хлеб, полученный из муки типа 500 (образца) и из всех мучных смесей с добавлением сухой кофейной смеси "Инка", имеет хороший внешний вид, правильную форму, гладкую, ровную, без пузырей и трещин поверхность (корочку).

2. Корочка хлеба у всех проб однородна. Она золотистая у образца, светло-коричневая у хлеба из мучных смесей с добавлением 2,0 % сухой кофейной смеси "Инка" и коричневая у хлеба из мучных смесей с 3,0 % и 4,0 % добавки. Таким образом, с увеличением количества добавки цвет корочки меняется от более светлого (светло-коричневого) до темного (корич-

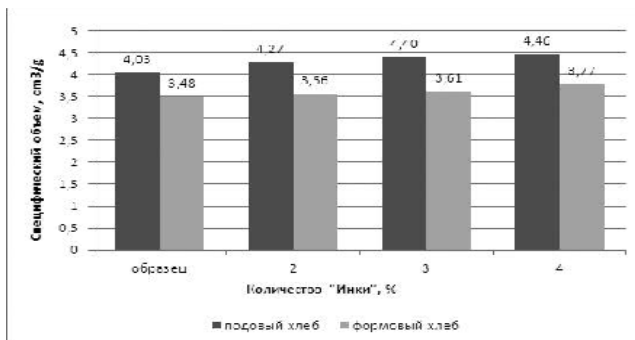


Рис. 3. Специфический объем подового хлеба и формового хлеба, приготовленного из муки типа 500 без добавки сухой кофейной смеси "Инка" и с добавкой сухой кофейной смеси "Инка"

невого) цвета.

3. Цвет мякиша хлеба является однородным и меняется с увеличением количества пищевой добавки. Он изменяется так же, как и цвет корочки – от светлого к более темному, с коричневым оттенком.

4. Пористость мякиша хлеба, приготовленного из образца и из мучных смесей с добавлением на 4,0 % сухой кофейной смеси "Инка", равномерна, а с добавлением 2,0 % и 3,0 % „Инки” – достаточно равномерна. Поры у образца – тонкостенные и смешанные – мелкие и средние. Хлеб, полученный с добавлением 2,0 % и 3,0 % сухой кофейной смеси "Инка", имеет тонкостенные, средние, достаточно равномерные поры, смешанные – средние и крупные, при этом средние поры преобладают. С добавлением 4,0 % „Инки” – поры умеренно крупные, смешанные – средние и крупные. Здесь преобладают средние поры. То есть, с увеличением количества добавки к муке пористость изменяется от достаточно равномерной до равномерной.

5. Хлеб контрольного образца имеет упругий мякиш, без липкости, в то время как хлеб с добавкой обладает более упругим мякишем, также без липкости. Упругость возрастает с количеством добавки "Инки", причем самым упругим является мякиш хлеба с добавлением 4,0 % сухой кофейной смеси "Инка".

6. Вкус и аромат хлеба, полученного из всех мучных смесей с добавкой, являются нормальными и типичными для пищевой добавки, без постороннего запаха.

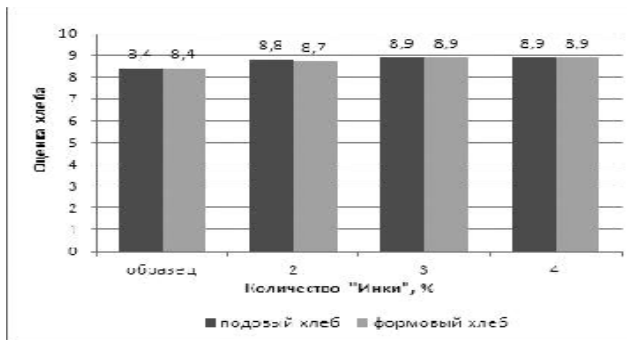


Рис. 4. Оценка подового хлеба и формового хлеба, приготовленного из муки типа 500 без добавки сухой кофейной смеси "Инка" и с добавкой сухой кофейной смеси "Инка"

Общая оценка анализируемых образцов представлена на рис. 4.

На рис. 4 видно, что подовый и формовый хлеб, полученный из контрольного образца (муки типа 500), имеет более низкую среднюю сенсорную оценку по сравнению с хлебом, полученным из всех мучных смесей с пищевой добавкой. Таким образом, добавление сухой кофейной смеси "Инка" оказывает положительное влияние на качество хлеба. Включение 3,0 % и 4,0 % добавки в хлеб делает его хлебом самого лучшего качества.

#### Выводы

1. По показателям „масса”, „объем” и „специфический объем” обогащенный подовый и формовый хлеб, полученный из всех мучных смесей, похож на контрольный образец.

2. Титрованная кислотность обогащенного хлеба выше, чем кислотность хлеба контрольного образца и нарастает постепенно с увеличением количества добавки.

3. Повышается упругость мякиша обогащенного хлеба с увеличением количества добавки, при этом самым упругим является мякиш при использовании 4,0 % сухой кофейной смеси "Инка".

4. Пищевая добавка сохраняет свежесть обогащенного хлеба на более длительный период времени.

5. Хлеб с добавкой 4,0 % сухой кофейной смеси "Инка" обладает самым лучшим качеством, поэтому такое количество добавки рекомендуется как оптимальное.

Поступила 02.2013

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Димитров, Н. Водна активност на хляб с топинамбур [Текст] / Н. Димитров, Б. Бозаджиев, А. Колева // Хранителна наука, техника и технологии, УХТ – Пловдив. – 2011, периодически научно издание, т. 1, 30-33.
2. Дугин, П.И. Проблемы становления и развития рынка цикория [Текст] / П.И. Дугин, Л.Н. Иванихина, А.А. Иванихин // Междунар. с.-х. журнал. № 1. – 2000 – с. 51-56.
3. Gogova Tzv., M. Baeva (2012) „Aliments et boissons spéciales (fonctionnels) a la base de cereales”, Gide travaux pratiques, UFT, ISBN 978-954-24-0200-8.
4. www.polezno.info [Электронный ресурс] // Хранителни продукти. Кафе.

УДК 536.423+532.528

ДУБОВКИНА И.А., докторант, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОДНО-СПИРТОВЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕТОДОМ ДИСКРЕТНО-ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА ЭНЕРГИИ

Проведено исследование свойств водно-спиртовых растворов, полученных при обработке методом дискретно-импульсного ввода энергии. Обоснована актуальность обработки воды и водно-спиртовых растворов с применением метода дискретно-импульсного ввода энергии. Рассмотрен механизм смешивания воды и спирта при получении водно-спиртовых смесей. Были получе-

ны вода и водно-спиртовые растворы с улучшенными органолептическими качествами и физико-химическими параметрами. В результате обработки водно-спиртовых растворов с применением дискретно-импульсного ввода энергии были получены смеси с повышенной степенью гидратации.