

УДК 663.482:664.68

Роговая А.Л.¹, кандидат экономических наук, доцент,

Чони И.В.¹, кандидат технических наук,

Шидакова-Каменюка Е.Г.², кандидат технических наук, доцент,

¹Полтавский университет экономики и торговли, Украина

²Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В связи с ухудшением экологической ситуации, увеличением психоэмоционального напряжения существенно повышается потребность человека в важнейших пищевых нутриентах (белках, витаминах, минеральных веществах и др.). На сегодня актуальной проблемой является разработка новых функциональных продуктов питания, в состав которых будут входить вещества, необходимые для нормального функционирования организма [1]. Решение этой проблемы возможно за счет обогащения полезными нутриентами пищевых продуктов, которые пользуются постоянным спросом. В структуре питания населения значительное место занимает продукция из муки, в том числе мучные кондитерские изделия.

Все чаще ученые и производители обращают внимание на нетрадиционную продукцию, в частности, вторичное сырье некоторых пищевых производств, которое обладает высокой питательной и биологической ценностью. Источником полезных веществ является пивная дробина. Широкое использование свежей пивной дробины ограничено в связи с ее быстрой порчей и сложностью транспортировки. Предложенная технология переработки пивной дробины в муку [2] позволяет увеличить концентрацию полезных веществ на единицу массы продукта, продлить продолжительность хранения.

Пивная дробина содержит комплекс веществ с высокой пищевой ценностью и биологической активностью. Состав дробины в значительной степени зависит от качества солода и сорта изготавливаемого пива. Сырая пивная дробина имеет густую консистенцию грубо размолотого зернового продукта ярко-коричневого цвета, со сладковатым вкусом и запахом пивоваренного солода. Влажность дробины по окончании цикла пивного производства составляет 70...80 %, среднее содержание сухих веществ – 25...30 %. Пивная дробина характеризуется высокой усвояемостью белковых веществ – на 71...76 %), жира – на 80...82 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 60...65 % [3].

Сушение и измельчение пивной дробины не требует специализированного дорогого оборудования, оно серийно выпускается для предприятий перерабатывающей промышленности. Технология переработки пивной дробины предусматривает отжим сырья прессованием до влажности 65 %, высушивание до 8...10 % и последующее измельчение на молотковой дробилке. Сухая пивная дробина представляет собой сыпучий порошок светло-коричневого цвета, почти без запаха.

Цель данной работы – разработка технологии кексов улучшенного нутриентного состава за счет использования муки из пивной дробины.

Мука из пивной дробины характеризуется высоким содержанием протеину (20–25 %), минеральных веществ, витамина Е и группы В. Также одним из основных достоинств пивной дробины являются пищевые волокна, представленные клетчаткой (17,5–25 %), необходимым компонентом здорового питания, содержание которой больше, чем в муке пшеничной первого сорта.

Изучение характеристик добавки, которая предлагается к внесению, является важным с точки зрения объяснения ее возможного влияния на свойства готового продукта. В связи с тем, что важную роль в формировании качества кексов играет пшеничная мука, считали целесообразным сравнить основные характеристики муки из пивной дробины с характеристиками пшеничной муки (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика муки из пивной дробины и пшеничной муки

Наименование показателей	Мука из пивной дробины	Мука пшеничная
Проход сита	27	29
Влажность, %	7,31±0,3	14,5±0,3
Кислотность, град	6,6±0,2	4,0±0,2
Водопоглощительная способность, %	263±2	50±2

Способность муки удерживать воду реально воссоздает механизм ее участия в технологии мучных кондитерских изделий. Она является основным критерием при оценке технологических свойств пшеничной муки. Результаты исследований показали, что водопоглощительная способность муки из пивной дробины значительно выше, чем у пшеничной, что обусловлено высоким содержанием в ней пищевых волокон (количество клетчатки составляет 24,89 %). Влажность добавки ниже, чем у пшеничной муки в 2 раза. Также отмечено, что мука из пивной дробины в сравнении с пшеничной имеет более высокую (в 1,7 раза) кислотность, что обусловлено технологическим процессом ее получения. Пивная дробина – вторичный продукт брожения пивоваренного производства, а во время брожения интенсивно происходит накопление кислот.

Качество готовых изделий оценивали по физико-химическим (щелочность, влажность, упек и удельный объем) и органолептическим показателям, измерение которых осуществляли по стандартным методикам. Муку из пивной дробины вносили на стадии приготовления эмульсии в количестве 5, 10, 15 и 20 % от общей массы сырья. Рецептуру кексов с добавкой пересчитывали по сухим веществам. Изделия выпекали в течение 25...30 мин при температуре 205...215°C.

Отмечено, что введение муки из пивной дробины способствует увеличению влажности готовых кексов (табл. 2). В частности, образец с содержанием добавки 20 % имеет влажность 21 %, что выше по сравнению с контрольным на 19,3 %. Такая влажность изделия не отвечает требованиям нормативной документации, согласно которым влажность кекса «Столичный» должна составлять 18,0±2,0 %.

Таблица 2. Физико-химические показатели качества кексов с мукой из пивной дробины

Показатель	Содержание муки из пивной дробины, %				
	0	5	10	15	20
Упек, ±0,2%	10,1	9,8	9,5	9,2	8,3
Влажность, ±0,2 %	17,5	18,2	18,6	19,7	20,1
Удельный объем, ±0,05см ³ /г	1,58	1,66	1,71	1,69	1,53
Щелочность, ±0,05град.	1,45	1,31	1,14	0,98	0,86

Способность пищевых волокон добавки удерживать влагу в изделиях при выпекании поясняет снижение упека. Это позволяет увеличить выход изделий, приводит к экономии сырья и получению экономического эффекта.

Важным показателем, который отображает структурно-механические свойства кексов, является удельный объем. По значению удельного объема кекса можно судить о степени его разрыхления и пористости. Исследования свидетельствуют об улучшении пористости кексов с мукой из пивной дробины. В частности, отмечено, что удельный объем кекса с 5 и 10 % добавки на 5,1 и 8,2 % превосходит контрольный образец (табл. 2). При дальнейшем увеличении дозирования добавки значение удельного объема кекса немного снижается. Кексы с 20 % добавки имеют удельный объем ниже, чем в контроле на 3,2 %. Повышение значения удельного объема объясняется присутствием в составе муки из пивной дробины белковых веществ, которым присущие поверхностно-активные свойства. Благодаря этому эмульсия для кексового теста с добавкой получается более тонкодисперсная, что способствует образованию в готовом изделии большего количества пор. Снижение удельного объема в образцах

с 15 и 20 % добавки объясняется тем, что размер частичек муки из пивной дробины более крупный по сравнению с пшеничной. Это утяжеляет тесто.

В кексах с добавлением муки из пивной дробины наблюдалось снижение щелочности (табл. 2). В частности, если в контроле щелочность составляла 1,45 град., то в образцах с 5 и 10 % добавки ее значение ниже на 9,7 и 21,4 % соответственно. Дальнейшее увеличение количества добавки снижает значение этого показателя. Уменьшение щелочности объясняется высокой кислотностью муки из пивной дробины. Согласно нормативной документации щелочность кексов, изготовленных на химических разрыхлителях, не должна превышать 2 град.

Исследования органолептических показателей кексов с внесением муки из пивной дробины в количестве до 15 % включительно свидетельствуют про улучшение их качества – изделия имеют больший объем, хорошо развитую пористость, правильную форму, вкус и запах, которые почти не отличаются от контрольного образца. Повышение содержания муки из пивной дробины до 20 % сопровождается ухудшением пористости изделий (она становится неравномерной, мякиш уплотняется), на поверхности появляются подрывы и глубокие трещины, которые не маскируются при отделке, степень подъема снижается. Существенно заметен дефект цвета – он приобретает неоднородный серый оттенок. Кроме того вкус и запах добавки становятся более ощутимыми. То есть, изделия с добавлением 20 % муки из пивной дробины имеют неудовлетворительные органолептические показатели.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что максимальное количество добавки в рецептуре кексов не должно превышать 15 % от общей массы сырья. Предложена рецептура кекса «Бавария». Разработанная технология отличается от традиционной наличием операции по просеиванию муки из пивной дробины, а в конце стадии приготовления эмульсии – операция ее внесения.

Список использованной литературы

1. Евдокимова О.В. Внедрение функциональных пищевых продуктов на потребительский рынок. / О. Евдокимова. // Пищевая промышленность. – 2009. №4. – С. 40–42.
2. Переработка сырой пивной дробины. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://tdapm.ru/doc/utsbd.html>. (дата обращения 20.11.2020 г.).
3. Свиридов Д.А. Пивная дробина в производстве белковых концентратов. / Д.А. Свиридов, М.В. Гернет, К.В. Кобелев. // Пиво и напитки. – 2015. №6. – С. 15–18.

УДК 664.692.5

**Торган А.Б., кандидат технических наук, доцент,
Гальго С.С., Лелевич А.А.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ МАТРИЦЫ ВИНТООБРАЗНЫМИ ВСТАВКАМИ НАГНЕТАЮЩЕГО ТИПА

Наибольшее распространение в макаронной промышленности получили матрицы толщиной (высотой) 60–110 мм, и даже до 140 мм, при этом толщина (высота) вкладышей с формирующими отверстиями составляет всего 10–21 мм. Так, например, на филиале «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» эксплуатируются автоматические линии по производству коротких макаронных изделий фирмы «FAVA S.p.A.» (Италия), оснащенные матрицами фирмы «Landucci» толщиной (высотой) $H = 110$ мм, в колодцах которых