

УДК 664.69:633.88 – 021.632] (062)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СБОРОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Осипова Г.А., Корячкина С.Я.

*ГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет»,
Орел, Россия, e-mail: hleb@ostu.ru*

В данной работе исследована возможность использования лекарственного растительного сырья как источника биологически активных пищевых веществ (БАВ) при производстве макаронных изделий диетического назначения. Изучено влияние сборов лекарственных растений на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста, качество готовых макаронных изделий, а также на изменение химического состава макаронной продукции.

Ключевые слова: макаронные изделия, лекарственные растения, биологически активные вещества

На рынке продуктов питания широким спросом пользуются высококачественные и недорогие продукты повседневного ассортимента. Это в полной мере относится к такому незаменимому продукту, как макаронные изделия. В связи с этим макаронная продукция может служить удобным объектом для обогащения, с помощью которого можно в нужном направлении корректировать пищевую и профилактическую ценность пищевых рационов.

Источниками необходимых человеку организму биологически активных пищевых веществ могут служить сборы лекарственных растений. Их применение при производстве макаронных изделий будет способствовать созданию макаронной продукции диетического назначения.

Целью данной работы явилось изучение возможности использования лекарственного растительного сырья как источника биологически активных пищевых веществ (БАВ) при производстве макаронных изделий диетического назначения. В связи с этим изучено влияние сборов лекарственных растений на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста,

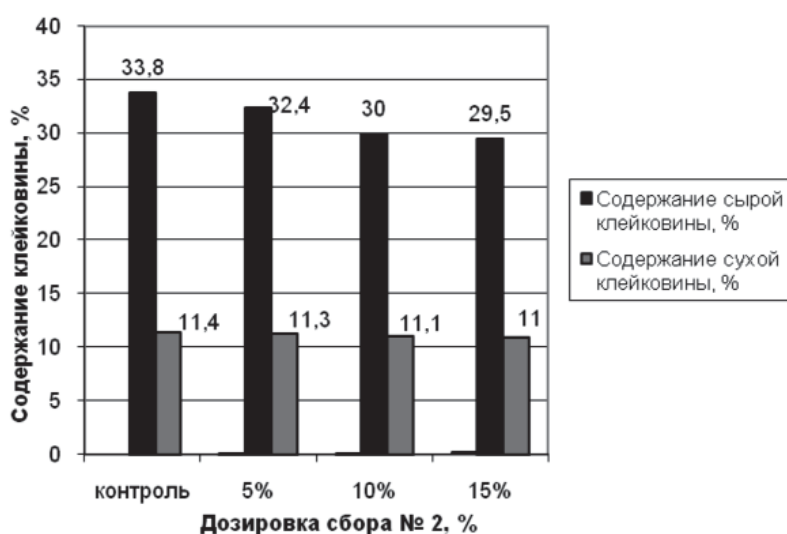
качество готовых макаронных изделий, а также на содержание в макаронных изделиях целого ряда пищевых веществ, поскольку внесение лекарственных сборов в рецептуру должно обогатить макаронные изделия минеральными веществами, витаминами, флавоноидами, β-каротином, органическими кислотами, дубильными веществами и т.п.

Для исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта по ГОСТ Р 52189-2003: влажность – 12,9%, кислотность – 2,5 град., содержание сырой клейковины – 33,8%, НдефИДК – 87,0 ед. пр., а также лекарственные сборы, рекомендуемые при функциональных расстройствах нервной системы, сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваниях.

В состав сбора, применяемого при сердечно-сосудистых заболеваниях, входят шиповник (плоды), зверобой (трава), пустырник (трава), валериана (корень), подорожник (листья), чабрец (трава) в соотношении 4:1,5:1,5:1:1:1.

Лекарственный сбор вносили в количестве 5, 10 и 15% к массе муки. Контрольным образцом служил образец без внесения лекарственного сбора.

Результаты исследований влияния лекарственных сбора на свойства клейковинных белков и крахмала пшеничной муки свежены в табл. 1-5 и представлены на рисунке.



Изменение содержания сухой и сырой клейковины хлебопекарной муки при внесении различных дозировок сбора

Таблица 1

Влияние сбора на свойства клейковины пшеничной муки

Наименование показателя	Контроль	Опытные образцы со сбором, %		
		5	10	15
Содержание сырой клейковины, %	33,8±0,3	32,4±0,2	30,0±0,2	29,5±0,2
Содержание сухой клейковины, %	11,4±0,3	11,3±0,1	11,1±0,1	11,0±0,1
ИДК, ед. пр.	87,0±1,0	65,0±0,5	52,0±0,5	50,0±0,5
Водопоглотительная способность, %	200,0±0,1	178,0±0,1	173,0±0,1	169,0±0,1
Когезионная прочность, Н	4,5	5,2	5,7	6,1

Анализ экспериментальных данных показал, что при внесении различных дозировок сбора содержание сырой клейковины снижается максимум на 4,3%, что, вероятно, связано с увеличением общей массы теста в результате внесения лекарственного сбора к массе муки и с некоторым снижением её водопоглотительной способности в результате повышения упругих свойств клейковины. Кроме этого, установлено незначительное уменьшение содержания сухой клей-

ковины (на 0,1–0,4%), что, возможно, объясняется тем, что сбор имеет большую водопоглотительную способность, чем пшеничная мука, а следовательно, для набухания белков клейковины не хватает влаги, и негидратированные клейковинные белки частично вымываются в процессе проведения эксперимента.

В подтверждение этому проведен эксперимент по определению водопоглотительной способности сборов и пшеничной муки (табл. 2).

Таблица 2

Водопоглотительная способность лекарственного сбора и пшеничной муки

Образец	Количество поглощенной влаги, мл
Контроль	44
Опытные образцы с внесением сбора, %:	
5	46
10	50
15	56

Таким образом, водопоглотительная способность сбора превышает показатель пшеничной муки в 1,05–1,27 раза.

Упругие свойства клейковины изменяются существенно: если клейковина контрольного образца соответствует 87 ед. пр. ИДК и относится к группе «удовлетворительно слабая», то уже при дозировке сбора в количестве 5% к массе муки показатель ИДК равен 65 ед. пр., и клейковина относится к группе «хорошая». При дальнейшем увеличении дозировки сбора происходит еще большее укрепление клейковины – до 50 ед. пр. ИДК, что прежде всего объясняется имеющим место действием органических кислот (лимонная, аскорбиновая, яблочная и др.), содержащихся в составе сбора, на белки пшеничной муки. Кроме этого, в состав сбора входят пектиновые вещества, способные к образованию белково-полисахаридных комплексов, повышающих упругие свойства клейковины, а также сахара, взаимодействие ко-

торых с белками пшеничной муки ведет к образованию гликопротеидов, т.е. к возникновению углеводных связей-мостиков, также упрочняющих структуру клейковинных белков.

Для подтверждения данных предположений проведен следующий эксперимент.

Клейковину, отмытую из контрольного теста и теста с добавлением лекарственного сбора, растворяли в 6 М растворе мочевины. Выбранный растворитель разрывает водородные связи и ослабляет гидрофобные взаимодействия в белках и переводит в раствор лишь часть клейковинных белков. Снижение количества белков, перешедших в раствор, будет свидетельствовать о взаимодействии клейковинных белков пшеничной муки с компонентами сборов и об образовании более прочных связей, которые не может разрушить данный растворитель. Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние лекарственного сбора на растворимость клейковинных белков

Наименование растворителя	Количество белка по Лоури, %			
	Контроль	Опытные образцы с внесением сбора, %		
		5	10	15
6 М раствор мочевины	9,00	4,62	3,80	3,52

Из приведенных данных следует, что растворимость клейковины при внесении лекарственного сбора снижается по отношению к контролю на 48,6-60,9%.

В работе установлено увеличение когезионной прочности клейковины. Если у контроля она составляет 4,5 Н, то при использовании сбора в зависимости от его дозировки она увеличивается на 15,5-35,5%. Водопоглотительная способность клейковины в связи с её укреплением соответствен-

но уменьшается: если у контроля она составляет 200%, то при использовании сбора – 169%.

Говоря об органолептических показателях клейковины, следует обратить внимание на изменение её цвета. При внесении сбора она приобретает темно-коричневый цвет.

Исследуемые добавки взаимодействуют и с другим основным компонентом пшеничной муки – крахмалом (табл. 4).

Таблица 4

Влияние различных дозировок сбора на свойства крахмала

Наименование показателя	Температура максимальной вязкости крахмального геля, °С	Вязкость крахмального геля (усилие, F), Н
Контроль	90,00	1,19
Опытные образцы с внесением сбора, %		
5	90,10	1,55
10	90,23	1,58
15	90,30	1,62

В макаронном производстве с крахмалом связывают такие показатели качества готовых макаронных изделий, как потери сухих веществ в варочную воду и степень слипаемости их после варки: чем раньше наступает клейстеризация крахмальных зерен, тем сильнее разрушается клейковинная решетка, и большее количество крахмала выходит на поверхность, придавая клейкость изделиям. Проведенные исследования показали, что температура максимальной вязкости крахмального геля – показатель, оказывающий влияние на качество сваренных изделий, – увеличивается на 0,1–0,3°С у опытных образцов с внесением сбора по сравнению с контрольным.

При этом вязкость крахмального геля увеличивается для всех опытных образцов значительно – на 30,25–36,1%, что, на наш взгляд, связано с большей водопоглотительной способностью экспериментальных образцов за счет вносимого сбора и вероятным взаимодействием компонентов сбора с крахмалом пшеничной муки.

Возможность комплексообразования крахмальных полисахаридов и компонентов сбора исследовали по изменению величины йодсвязывающей способности крахмала, отмывая крахмал из муки с добавлением лекарственного сбора. Контролем служило тесто без добавок.

Интенсивность окрашивания характеризовали величиной оптической плотности.

Таблица 5
Влияние лекарственного сбора на йодсвязывающую способность крахмала

Показатель	Контроль	Опытные образцы с внесением сбора, %		
		5	10	15
Оптическая плотность	0,234	0,183	0,179	0,172

Экспериментальные данные показывают, что с внесением лекарственного сбора цветная реакция крахмала с йодом ослабевает, о чем свидетельствует снижение оптической плотности рабочего раствора. Это может быть вызвано тем, что связи внутри полисахаридной цепочки образовали комплекс с какими-либо компонентами, входящими в состав сбора.

Вследствие укрепления клейковины пшеничной муки должны измениться и реологические свойства макаронного теста, поэтому посчитали целесообразным подтвердить это экспериментальным путем.

Результаты исследований представлены в табл. 6.

Таблица 6
Влияние различных дозировок сбора на реологические свойства макаронного теста

Наименование показателя	Предельное напряжение сдвига τ_0 , кПа
Контроль	287,76
При внесении сбора в количестве, %	
5	383,67
10	556,33
15	575,51

Таким образом, при внесении в макаронное тесто сбора лекарственных растений существенно увеличивается основной показатель, характеризующий реологические свойства макаронного теста, – на 33,3–99,9% соответственно по сравнению с контрольным образцом.

В соответствии с ГОСТ Р 51865-2002 к качественным показателям макаронных изделий относятся органолептические

и физико-химические показатели, например, такие, как цвет изделий, их влажность, кислотность, сохранность формы сваренных изделий, количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке изделий. Помимо этого, как правило, определяется прочность сухих изделий на срез и продолжительность варки до готовности.

Результаты эксперимента приведены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние внесения сбора на качество макаронных изделий

Наименование показателя	Влажность сухих изделий, %	Кислотность, град	Прочность сухих изделий на срез, Н	Продолжительность варки, мин	Сохранность формы сваренных изделий, %	Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %
Контроль	13,0	2,0	21,5	7	95	7,93
Образцы с внесением сбора, %						
5	12,9	3,0	22,7	10	100	5,45
10	12,9	4,4	23,2	11	100	4,78
15	13,0	5,2	24,5	12	100	4,25

Установлено, что при внесении сбора происходит значительное увеличение кислотности макаронных изделий – максимум на 3,2 град., что связано с присутствием в сборах большого количества органических кислот: лимонная, олеановая, урсоловая, кофейная, уксусная, яблочная, стеариновая, пальмитиновая и др.

Внесение лекарственного сбора существенным образом повышает прочность сухих изделий на срез – на 5,6–14,0%, поскольку ранее установлено укрепление клейковины и повышение реологических свойств теста.

Исследование варочных свойств опытных образцов макаронных изделий показало, что увеличение прочности сухих макаронных изделий ведет к увеличению продолжительности варки их до готовности: с 7 мин. у контрольного образца до 10–12 мин. у опытных образцов.

Потери сухих веществ в варочную среду при варке опытных образцов макаронных изделий уменьшаются на 45,5–86,6% по отношению к контрольному образцу, что связано с увеличением упругих свойств

клейковины и упрочнением структуры макаронного теста.

Оптимальная дозировка добавки обычно выбирается по результатам оценки качественных показателей макаронных изделий. В первую очередь, основными являются показатели варочных свойств готовой продукции. Однако в данном случае при выборе оптимальной дозировки анализируемого сбора необходимо учесть органолептические показатели продукции, в том числе вкус изделий, поскольку другие лекарственные сборы (например, рекомендуемые при расстройствах нервной системы или желудочно-кишечных заболеваниях) при больших дозировках придают некоторую горечь изделиям. Учитывая этот факт, оптимальной дозировкой данного сбора является 15% к массе муки.

Таким образом, установлено, что макаронные изделия, приготовленные из пшеничной хлебопекарной муки с использованием лекарственного сбора, применяемого при сердечно-сосудистых заболеваниях, обладают более высокими показателями варочных и прочностных свойств,

что свидетельствует о положительном эффекте его использования при производстве макаронных изделий из хлебопекарной муки.

Однако использование лекарственных сборов при производстве макаронных изделий предполагалось прежде всего с целью увеличения содержания в них биологически активных пищевых веществ, что придаст готовой продукции диетиче-

ские свойства. В работе определяли содержание флавоноидов, аскорбиновой кислоты, β-каротина, общей суммы органических кислот, дубильных веществ, белка, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов. Причем БАВ определяли как в самих сборах, так и в сухих и сваренных макаронных изделиях.

Результаты исследований сведены в табл. 8 и 9.

Таблица 8
Содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, пектиновых и минеральных веществ в лекарственном сборе и макаронных изделиях

Наименование пищевых веществ	Контроль	Сбор	Сухие изделия
Белки, г	10,4	1,05	11,45
Жиры, г	1,1	–	1,10
Углеводы, г	75,1	4,80	79,90
Клетчатка, г	0,1	1,29	1,39
Пектиновые вещества, г	–	0,56	0,56
Зола, г	0,5	1,34	1,84
Минеральные вещества, мг:			
Na	3,0	–	3,0
K	123,0	1,17	124,17
Ca	19,0	0,32	19,32
Mg	16,0	0,27	16,27
Fe	1,6	0,075	1,675
Витамин В ₁ , мг	0,17	0,03	0,2
Витамин РР, мг	1,21	0,18	1,39

Как показали результаты исследований, во всех опытных образцах макаронных изделий повысилось содержание определяемых БАВ. К сожалению, в процессе варки некоторые из них теряются, например, β-каротин, витамин С, ряд органических кислот (такие, как летучие кислоты уксусная и муравьиная). Органические кислоты, кроме этого, расходуют-

ся при взаимодействии с клейковинными белками, укрепляя их. Потери дубильных веществ и флавоноидов при варке изделий незначительны.

Введение лекарственного сбора в рецептуру макаронного теста повышает в готовых изделиях содержание белка – на 10,1%, углеводов – на 6,4%, витамина РР – 14,9%.

Таблица 9

Содержание БАВ в лекарственном сборе и макаронных изделиях

Наименование сбора	β-каротин, мг/100 г			Витамин С, мг/100 г			Органические кислоты, мг/100 г			Флавоноиды, %			Дубильные вещества, мг/100 г		
	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия
Контроль		–	–		–	–		–	–		–	–		–	–
Макаронные изделия со сбором в количестве 15% к м.м.	3,3	0,69	0,390	237,6	6,9	6,16	21400	7560	4000	1,90	0,85	0,71	870	230	200
Суточная потребность, мг	5-6			70-80			2000			30-50			200		

Таким образом, использование данного сбора лекарственных растений при производстве макаронных изделий повышает в них содержание целого ряда биологически активных пищевых веществ, что дает возможность рекомендовать применение разработанных видов макаронной продукции в диетическом питании.

Технологическая схема производства новых видов макаронных изделий практически не отличается от традиционной и включает в себя стадию смешивания муки и необходимого количества лекарственного сбора. При этом применяется дополнительное оборудование для более точного дозирования сбора.

Следует особо оговорить сроки хранения готовой продукции. В связи с тем, что у некоторых изделий кислотность превышает 5 градусов и в их составе присутствует некоторое количество липидов и эфирных масел, срок их хранения должен быть установлен не более 12 месяцев.

Данная работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Список литературы

1. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. – М.: ГРАНТЬ, 2002. – 296 с.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетическая ценность пищевых продуктов / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев / под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
3. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев / под ред. И. М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

Рецензент:

Иванова Тамара Николаевна, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Технология и товароведение продуктов питания» ГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет».

USE COLLECTION MEDICINAL PLANTS AT PRODUCTION MACARONI PRODUCT

Osipova G., Koryachkina S.

The Oryol state technical university, Oryol, Russia, e-mail: hleb@ostu.ru

In given work explored possibility use medicinal vegetable cheese as the source biologically active food material at production macaroni products of the dietetic purpose. The Studied influence collection medicinal plants on characteristic gluten and starch of wheat flour, structured-mechanical to factors macaroni dough, quality ready macaroni products, as well as on change the chemical composition macaroni product.

Keywords: macaroni products, medicinal plants, biologically active material