

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК В КРУПЯНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

А.В. Банникова, Н.М. Птичкина

ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», г. Саратов

[✉ kirilovann@rambler.ru](mailto:kirilovann@rambler.ru)

Изучены органолептические, функциональные и микробиологические свойства новых видов пудингов манных и запеканок пшеничных с добавками порошка тыквы. С помощью методики планирования экспериментов подобраны рекомендуемые концентрации добавок.

Было показано, что малые добавки порошка тыквы повышают пищевую ценность продуктов при снижении калорийности. Разработанные нами изделия могут быть рекомендованы как продукты функционального питания.

Ключевые слова: пудинг, запеканка, тыквенный порошок, функциональная добавка, рекомендуемая концентрация

PROSPECTS OF APPLICATION OF FUNCTIONAL ADDITIVES IN PRODUCTS FROM CEREALS

A.V. Bannikova, N.M. Ptichkina

Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, Saratov

[✉ kirilovann@rambler.ru](mailto:kirilovann@rambler.ru)

Organoleptic, functional and microbiological properties of new kind of puddings and casseroles with pumpkin powder were studied. Recommended concentration of the additives were picked up by means of a technique of planning of experiments.

It was shown, that small additions of pumpkin powder increase the nutrition value and decrease the calorie content of the products.

Such products could be recommended as products with functional orientation.

Keywords: pudding, casseroles, pumpkin powder, functional additives, recommended concentration.

Одним из принципов концепции здорового питания является разработка и производство продукции общественного питания с полисахаридными добавками, обладающих профилактическими свойствами. В связи с этим в последнее время широкое распространение получили продукты, обо-

гащенные пищевыми волокнами, в том числе пектиновыми веществами.

Существующие технологические схемы производства пищевых продуктов повышенного качества и функционального назначения предусматривают использование для этих целей улучшителей нетрадицион-

ного сырья. Наиболее приемлемыми обогатителями и улучшителями качества продуктов являются овощи, фрукты и продукты их переработки (пюре, пасты, соки, овощные и плодово-ягодные порошки. Это обусловлено экономической целесообразностью вследствие доступности и относительной простоты получения сырья, содержащего легкоусвояемые сахара, пищевые волокна, органические кислоты, минеральные вещества, отсутствием противопоказаний и непереносимости аллергического характера для большинства потребителей [1-2].

Задачи работы

Экспериментальный подбор технологически обоснованных концентраций витаминно-полисахаридной добавки (ВПД) в рецептуры пудингов манных и запеканок пшеничных, способа ее внесения и сравнительная оценка комплекса показателей качества обогащенных продуктов. В качестве

ВПД был использован тыквенный порошок (ПТ) [3].

Одновременно проводился выбор рекомендуемой концентрации ВПД с помощью методики планирования экспериментов при поиске оптимальных условий [4].

Одним из важных технологических аспектов производства обогащенных пищевых продуктов является выбор стадии внесения обогащающей добавки в ходе технологического процесса, обеспечивающей максимальную сохранность вносимых микронутриентов добавки.

Нами подобран режим гидратации ВПД, который заключается в оводнении ее водой в соотношении 1:3 с температурой 20-25°C, продолжительностью 20-30 мин. Температура 20-25°C позволяет сохранить нативные свойства ВПД.

Органолептический анализ [5] показал, что добавление тыквенного порошка в ко-

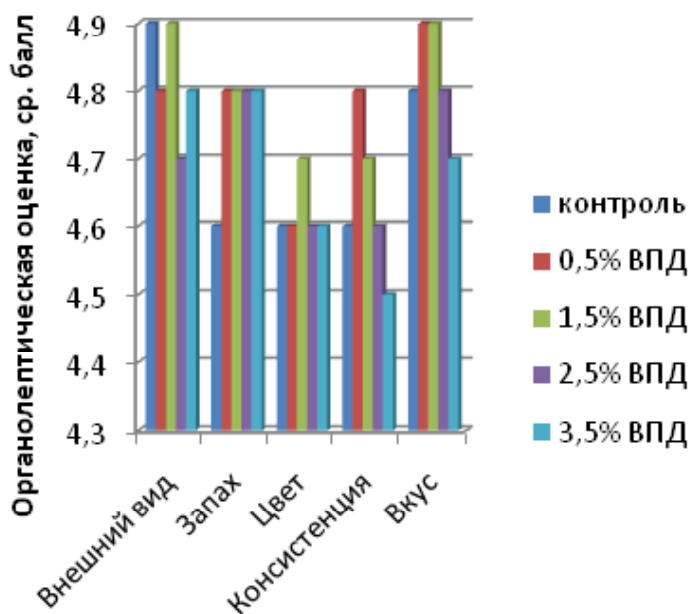


Рис. 1. Органолептические показатели пудингов манных, баллы

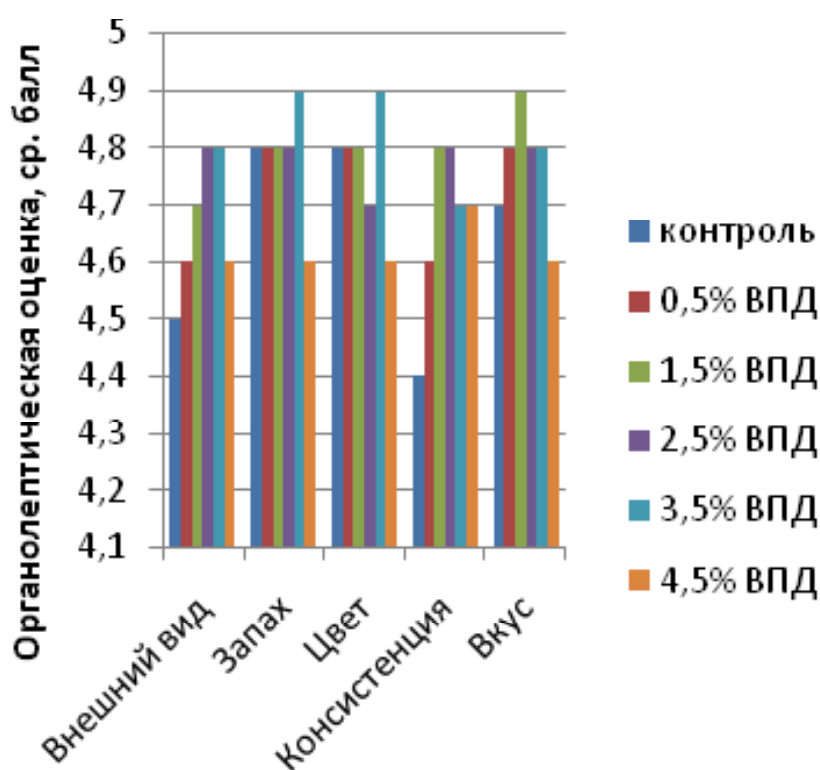


Рис. 2. Органолептические показатели запеканок пшеничных, баллы

личестве 0,5%–2,5% положительно влияет на органолептические и структурно-механические свойства продукта. С увеличением концентрации добавки появляется выраженный запах и вкус тыквы, а консистенция пудингов манных и запеканок пшеничных становится более плотной. Обогащение крупяных изделий ТП способствует улучшению окраски готовых изделий. В ходе дегустации отмечено, что опытные образцы (с концентрацией ВПД 1,5%–2,5%) имели равномерную золотистую корочку после тепловой обработки, которая обеспечивается за счет ТП, придающего приятный цвет изделиям (рис. 1–2).

Показано, что при замене пшеничной и манной крупы на ПТ, изделия обогащаются пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами, витаминами, β -каротиноидами,

входящими в состав тыквенного порошка, а также уменьшается калорийность продукта (табл. 1) [6].

Данные таблицы 1 показывают, что порция (200 г) разработанных нами как пудингов, так и запеканок с концентрацией добавки 2,5% удовлетворяет 50% суточной нормы β -каротина и на 20% суточной нормы пищевых волокон.

Проведенные исследования показали, что по мере увеличения количества вносимой добавки в исследуемые образцы увеличивается выход готового продукта. Нами были исследованы влажность, влагосвязывающая способность (ВСС), влагоудерживающая способность (ВУС) опытных образцов [7], а также показатель активности воды, который может рассматриваться как интегральный по-

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность образцов

Образец	Содержание					Зольность, %	Энергетическая ценность, кКал
	белки, %	жиры, %	углеводы, %	пищевые волокна, %	β- каротин, мг		
Пудинги манные							
Контроль	4,70	6,50	25,96	0,96	0,03	0,45	184,00
0,5% ВПД	4,70	6,40	25,80	1,20	0,40	0,46	182,00
1,5% ВПД	4,60	6,30	25,80	1,70	1,20	0,48	176,50
2,5% ВПД	4,50	6,20	25,70	2,20	2,02	0,50	171,70
3,5% ВПД	4,40	6,10	25,50	2,60	2,82	0,51	167,40
Запеканки пшеничные							
Контроль	7,07	3,82	22,87	0,99	0,02	0,54	210,96
0,5% ВПД	6,75	3,75	22,84	1,23	0,40	0,55	198,36
1,5% ВПД	6,09	3,59	22,79	1,72	1,20	0,55	189,16
2,5% ВПД	5,44	3,44	22,73	2,21	2,02	0,56	175,96
3,5% ВПД	4,78	3,28	22,68	2,70	2,82	0,57	169,76
4,5% ВПД	4,13	3,14	22,62	3,19	3,62	0,57	163,56

казатель контроля качества сырья и готовой продукции. При снижении активности воды микроорганизмам, как правило, становится сложнее использовать присутствующую влагу для увеличения численности [8]. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, массовая доля общей влаги в опытных образцах увеличивается

ется, что связано с гидратацией ВПД. Закономерно увеличивается и показатель активности воды, но на активность микроорганизмов это существенно не влияет, так как причинами порчи для данной группы продуктов являются, в первую очередь, окислительные процессы. Это подтверждают проведенные нами исследования обсемененности крупяных

Таблица 2

Функционально-технологические свойства крупяных изделий

Образец	Выход готовых изделий, %	Влажность, %	ВСС, % к общ. массе влаги	ВУС, %	Активность воды
Пудинги манные					
Контроль	100,00±0,16	69,18±0,64	83,59±0,34	68,18±0,81	0,9907±0,0003
0,5% ТП	101,95±0,21	75,77±0,50	85,18±0,15	75,07±0,67	0,9915±0,0001
1,5 % ТП	104,2±0,17	77,14±0,16	88,18±0,16	75,87±0,38	0,9917±0,0003
2,5% ТП	106,05±0,19	77,42±0,03	92,18±0,81	75,84±0,74	0,9925±0,0003
3,5% ТП	107,5±0,14	78,62±0,16	92,93±0,87	77,43±0,38	0,9926±0,0005
Запеканки пшеничные					
Контроль	100,00±0,19	67,54±0,44	81,11±0,89	66,41±0,61	0,9842±0,0022
0,5% ТП	102,35±0,21	67,56±0,08	82,35±0,04	66,83±0,64	0,9848±0,0006
1,5 % ТП	105,22±0,14	67,03±0,37	83,62±0,45	67,05±0,84	0,9850±0,0017
2,5% ТП	106,25±0,22	68,32±0,71	89,59±0,74	65,45±0,44	0,9853±0,0000
3,5% ТП	107,7±0,13	68,85±0,84	89,68±0,12	67,66±0,38	0,9853±0,0003
4,5% ТП	109,32±0,16	70,87±0,57	90,84±0,43	69,50±0,56	0,9854±0,0002

изделий и полуфабрикатов, изготовленных по традиционной технологии и с применением ТП, на основании которых было установлено, что как в контрольных, так и в опытных полуфабрикатах условно-патогенная и патогенная микрофлора не обнаруживается [9].

Что касается ВСС и ВУС, то их показатели увеличивается, что связано с содержанием в тыквенном порошке веществ, способных связывать воду (гемицеллюлоза, клетчатка, крахмал, пектин).

Выбор рекомендуемой концентрации ВПД осуществлялся с помощью методики планирования экспериментов при поиске оптимальных условий, используя статистические методы анализа и обработки наблюдений [10]

Графическая интерпретация функций влияния количества вносимой добавки и других компонентов на органолептические показатели и выход пудингов манных с добавками ПТ, а также на влагосвязывающую способность и калорийность запеканок пшеничных с добавками ПТ, позволила определить факторную область рациональных режимов внесения крупы, воды и тыквенного порошка.

В результате математических расчетов получены четыре уравнения:

$$O = 161,7 + 0,6D + 1,3M - 0,7V + 0,4DM - 0,04DV - 0,04MV - 0,02DMV \quad (1),$$

$$S = 427,6 + 0,9D - 0,7M - 2,6V - 0,4DM + 0,1MV - 0,4DV - 0,08DMV \quad (2),$$

$$K = 123,8 - 0,9D + 6,8P - 6V + 1,5DP + 0,2DV - 0,2PV + 0,2DPV \quad (3),$$

$$N = 217,9 + 1,8D - 0,1P - 1,8V + 0,2DP - 0,04DV - 0,04PV - 0,02DPV \quad (4),$$

где D — количество вносимой добавки, г;
 M — количество вносимой манной крупы, г;
 V — количество вносимой жидкости, мл;
 O — результаты органолептического анализа в сумме по пяти показателям, баллы;
 S — выход изделия, г;
 P — количество вносимой пшеничной крупы, г;
 K — калорийность продукта, кКал;
 N — влагосвязывающая способность, % к общ. массе влаги.

Графическое решение этих систем для пудинга манного представлено на рис. 8, для запеканки пшеничной — на рис. 9. Оно определяет границы факторной области множества рациональных значений компонентов пудингов манных и запеканок пшеничных.

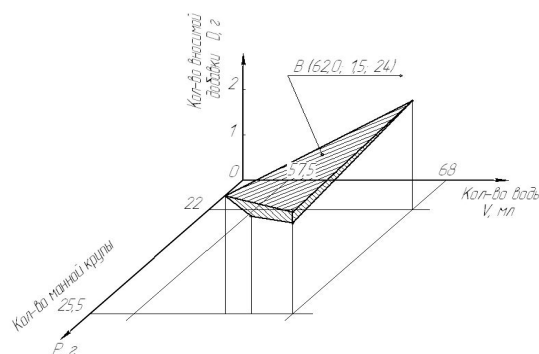


Рис. 3 — Факторная область рациональных значений компонентов пудингов манных

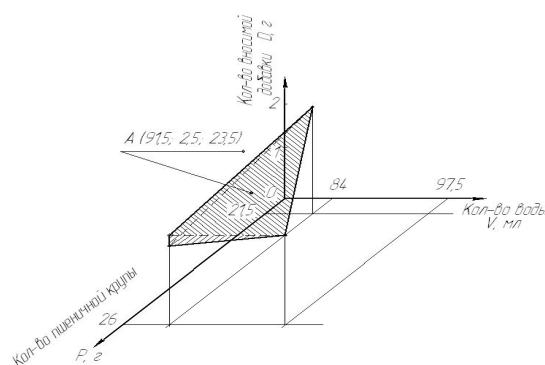


Рис. 4 — Факторная область рациональных значений компонентов запеканок пшеничных

Для разработки технологического процесса необходимо из множества значений

выбрать одну рекомендуемую точку внутри факторной области, равноудаленную от ее границ с учетом возможных погрешностей в работе контрольно-измерительной аппаратуры и возможных отклонений весовых значений компонентов. Координаты такой точки для пудинга манного: $D = 2,5$ г; $M = 23$ г; $V = 65$ мл.; для запеканки пшеничной: $D = 2,5$ г; $P = 23,5$ г; $V = 91,5$ мл. Внесение данных компонентов в разработанную нами рецептуру в таком количестве обеспечит лучшие органолептические показатели и максимальный выход изделия для пудингов и низкую калорийность и максимальную влагосвязывающую способность для запеканок.

Проведенные исследования показывают хорошую корреляцию экспериментальных данных с теоретическими.

Оценка экономической эффективности производства новых видов продукции ведется путем расчета отпускной цены контрольного образца, в качестве которого выступает пудинг манный и запеканка пшеничная, и опытного образца — пудинг манный с 1,5%-ной добавкой ТП и запеканка пшеничная с 2,5%-ной добавкой ТП.

Результаты расчета отпускной цены контрольных и опытных образцов показали, что экономический эффект в производстве предлагаемых продуктов составит 2760,16 рублей на тонну для пудингов манных и 3249,30 рублей на тонну для запеканок пшеничных.

По итогам работы можно сделать следующие выводы:

Разработана технология приготовления продукции общественного питания: пудингов манных и запеканок пшеничных, обогащенных пищевыми волокнами, витаминами, макро- и микроэлементами;

На основании изученных функционально-технологических свойств, а также с помощью методики планирования экспериментов при поиске оптимальных условий подобрана рациональная концентрация ВПД: 1,5%–2,5%, как для пудингов манных, так и для запеканок пшеничных;

Установлено, что введение ТП улучшает органолептические, физико-химические показатели полуфабрикатов и готовых изделий, а также увеличивает выход готовых изделий на 2–10%, по сравнению с контролем;

Экономический эффект в производстве продуктов питания составляет:

при использовании тыквенного порошка в технологии пудингов манных — 2760,16 рублей на тонну; при использовании тыквенного порошка в технологии запеканок пшеничных — 3249,30 рублей на тонну.

Список литературы

1. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Поздняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. — 2-е изд., стер. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. — 548 с., ил.
2. Птичкина Н. М. Сырьевой потенциал для производства пектина в Нижнем Поволжье // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2000. — № 11. — С. 42-45. ТУ — 9164-001-00493497-2005 «Порошок тыквенный»
3. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. — М : Наука, 1976. — 279 с.
4. Ловачева, Л. Н., Мглинец, А. И., Успенская, Н. Р. Стандартизация и контроль ка-

- чества продукции. Общественное питание: Учеб. пособие для вузов по спец. «Технол. прод. общ. питания» / Г. Н. Ловачева, А. И. Мглинец, Н. Р. Успенская. — М.: Экономика, 1990. — 239 с.
5. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарева // Справ. таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. — М.: Агропромиздат, 2002. — 360 с.
6. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. — М.: Колос, 2001. — 376 с.
7. Алейников, А.К. К вопросу определения показателя активности воды криоскопическим методом / А.К. Алейников, Е.В. Фатьянов // Современ. технол. перераб. с.-х. продукции: сб. мат. Всерос. конф. — Саратов, 2007. — С. 133–134.
8. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.3.2.1078 — 01; введ. 1.09.2002.
9. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. — М.: Наука, 1968г. — 288с.
-