

## ОБОГАЩЕНИЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ РЯБИНОЙ

Татьяна Голикова, Татьяна Сильчук

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

## THE ENRICHING OF MACARONI PRODUCTS WITH WILD ASH

Tatjana Golikova, Tatjana Silchuk

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

### Abstract

*The possibility of macaroni products enriching with wild ash has been presented in the article. The influence of additional raw materials to the quality of semiproducts and readymade products has been investigated. The effect of wild ash to the gluten and structure of macaroni dough as well as parameters of pressing has been studied. The optimal technological parameters of macaroni products with wild ash making have been established.*

**Keywords:** *macaroni products, wild ash, .quality, parameter.*

### Введение

Макаронные изделия являются широко употребляемыми и популярными продуктами питания во всем мире. Они имеют ряд преимуществ: высокую питательную ценность, быстрое приготовление, низкую влажность, благодаря чему имеют длительный срок хранения.

Однако, макаронные изделия являются рафинированными продуктами, поскольку пересыщены углеводами (содержат в своем составе около 70 % крахмала) и имеют низкое содержание белка (9 ... 10 %), витаминов, минеральных веществ.

Поэтому, согласно требованиям рационального питания, а также учитывая негативное влияние техногенного загрязнения окружающей среды на состояние здоровья людей, актуальным вопросом является повышение пищевой ценности макаронных изделий как продуктов ежедневного употребления, в частности по содержанию витаминов и минеральных веществ.

В последнее время появляются разработки ученых по применению в технологии питания дикорастущего сырья – барбариса, боярышника, ежевики, рябины обыкновенной, черники и т.д. Дикорастущее сырье является источником биологически активных веществ, в том числе витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, которые придают продуктам питания функциональных свойств. В отличие от культивированного сырья, дикорастущие плоды

не обрабатываются в период роста химическими препаратами.

По мнению авторов, перспективным направлением повышения пищевой ценности макаронных изделий и разнообразия их ассортимента является использование порошка рябины – продукта измельчения рябины красной. Рябина (*Sorbus aucuparia*.) содержит  $\beta$ -каротин – 9 мг/100 г, витамины: А – 15 мг/100г, С – 70 мг/100 г, Е – 1,4 мг/100 г, макроэлементы Са – 290 мг/100 г, Mg – 74 мг/100 г, Р – 183 мг/100 г. Все эти компоненты являются лимитированными в макаронных изделиях из пшеничной муки. Применение порошка рябины в макаронном производстве практически не исследовано. Изучение технологических процессов и обоснование технологических режимов изготовления макаронных изделий с порошком рябины будет способствовать обеспечению населения продукцией с функциональными свойствами и разнообразию ассортимента макаронных изделий из хлебопекарной муки.

### Материалы и методы

При проведении исследований использовали пшеничную хлебопекарную муку высшего сорта (изготовленную по ГОСТУ 46.004-99) и порошок красной и черноплодной рябины, который получают путем измельчения сушеных плодов, соответствующих нормам ТУ У 15.3-31922743-001.2010.

Формование сырых макаронных изделий осуществляли в виде лапши и в виде мотков



массой 100 г путем выпрессовывания уплотненного теста через отверстия медной матрицы без фторопластовых вставок на лабораторном прессе «МАКМА-М». Тесто с массовой долей влаги 33 ... 35 % замешивали в течении 10 минут, использовали холодный замес с температурой воды 35 ... 45 °С. Рябиновый порошок вносили в сухом виде и в виде водообогатительной смеси. Сырые макаронные изделия раскладывали на капроновых ситах – кассетах и сушили в условиях лаборатории при температуре  $20 \pm 2$  °С.

Анализ макаронных изделий проводили через 6 – 14 дней после изготовления.

Каждую серию опытов выполняли в трех-пятикратной повторности, при измерении основных показателей качества полуфабрикатов и готовых изделий формовали выборку, достаточную для статистической обработки.

Показатели качества макаронных изделий определяли по стандартным методикам, для характеристики варочных свойств определяли коэффициент увеличения массы и коэффициент увеличения объема [2].

Прочность короткорезанных макаронных изделий определяли на модифицированном приборе Строганова по [2].

Крошковатость макаронного теста определяли по методике, разработанной кафедрой технологии хлебопекарных и кондитерских изделий Национального университета пищевых технологий [2]. Навеску теста массой 500 г рассеивали в течении 5 минут на системе из четырех металлических сит - №7, 5, 3, 1. Остаток на ситах, который отличается по гранулометрическому составу (крошки больше 7 мм, 5-7 мм, 3-5 мм, 1-3 мм) взвешивали и выражали в процентах к навеске теста.

Так как структура макаронного теста в значительной степени влияет на скорость прессования и производительность пресса, определяли эти показатели по следующим методикам.

Скорость прессования макаронных изделий определяли измерением длины выпрессованных за 30 с макаронных изделий при отключенном ноже. Определяли среднее значение из 10 измерений и выражали в миллиметрах за одну секунду. Производительность пресса определяли взвешиванием макаронных изделий, выпрессованных за одну минуту и выражали в кг/час.

Оценку качества макаронных изделий осуществляли по комплексному показателю качества [3]. Этот показатель включает оценку

органолептических показателей, варочных свойств, физико-химических показателей, а также пищевую ценность макаронных изделий и рассчитывается по 100-бальной шкале.

Оптимальные технологические параметры приготовления макаронных изделий с добавлением рябинового порошка определяли экспериментально-статистическим методом Бокса-Уилсона по плану полного факторного эксперимента ПФЕ  $2^2$  [1].

## Результаты и обсуждение

На первом этапе исследований изучали влияние на качество макаронных изделий 5 % рябинового порошка. Установлено, что изделия с рябиновым порошком приобретают кремовый цвет, приятный вкус, улучшаются варочные свойства, кислотность изделий не повышается. Однако прочность макаронных изделий снижается на 10 %. Очевидно, это связано с тем, что рябиновый порошок не содержит структурообразовательных компонентов.

При создании макаронных изделий с рябиновым порошком оптимальной была бы такая дозировка дополнительного сырья, которая обеспечила бы суточную потребность организма человека в эссенциальных нутриентах, без значительного ухудшения качества макаронных изделий. Поэтому исследовали более высокую дозировку рябинового порошка – 10 и 15 % к массе муки с целью максимального обогащения макаронных изделий ценными биологически активными компонентами.

Установлено, что приемлемое качество макаронных изделий обеспечивается в случае дозировки 5 – 10 % рябинового порошка к массе муки. Дальнейшее увеличение количества рябинового порошка негативно влияет на качество изделий – снижается прочность, ухудшаются варочные свойства и вкус изделий.

На следующем этапе исследований научный интерес представляло сравнение влияния на качество макаронных изделий порошка красной и черноплодной рябины. Черноплодная рябина (*Arónia melanocarpa*) является ценным поливитаминным сырьем, в котором в значительном количестве содержатся витамины А, Е, К, аскорбиновая кислота, рутин, кальций, магний. Эксперимент выполняли на примере дозировки 10 % рябинового порошка к массе муки.

Установлено (табл. 1), что изделия с внесением 10 % порошка черноплодной рябины имеют сниженное качество (86 баллов), в частности



изделия приобретают шероховатость, появляются

микротрещины, снижается прочность.

Таблица 1

**Влияние рябинового порошка на качество макаронных изделий**

Показатели качества	Макаронные изделия		
	из пшеничной муки высшего сорта (контроль)	с внесением порошка красной рябины 10 %	с внесением порошка черноплодной рябины 10 %
<b>Органолептические показатели</b>			
Цвет	Однотонный белый, без следов непромеса	Однотонный, насыщенный янтарный	Темно-фиолетовый
Состояние поверхности	Гладкая, незначительная шероховатость		Шероховатая
Состояние излома	Стекловидный, слегка мучнистый		
Наличие микротрещин	Без микротрещин		Незначительное количество
Вкус	Без посторонних привкусов		
Запах	Без посторонних запахов		
<b>Физико-химические показатели</b>			
Массовая доля влаги, %	14	14	14
Кислотность, град	4,0	4,6	4,8
Прочность, Н	6,2	5,0	4,3
<b>Показатели варочных свойств</b>			
Длительность варки до готовности, мин.	17	18	18
Коэффициент увеличения массы $K_m$	1,5	1,7	1,5
Коэффициент увеличения объема, $K_v$	1,7	1,8	1,6
Переход сухих веществ в варочную воду, %	6,2	7,4	7,6
Липкость, сохранение формы	Слегка слипаются, форма не теряется		
КПЯ, баллы	88	91	86

Порошок черноплодной рябины в большей степени обеспечивает повышение кислотности макаронных изделий – до 30 % по сравнению с изделиями без дополнительного сырья. Показатели варочных свойств находятся в пределах контрольного образца, однако ниже, чем в изделиях с порошком красной рябины. Переход сухих веществ в варочную воду снижается в большей степени для изделий с порошком черноплодной рябины.

Таким образом, в последующих исследованиях использовали порошок красной рябины.

С целью обоснования механизма влияния дополнительного сырья на процессы образования теста, его структуру и формование изделий исследовали качество клейковины, крошковатость макаронного теста и параметры прессования.

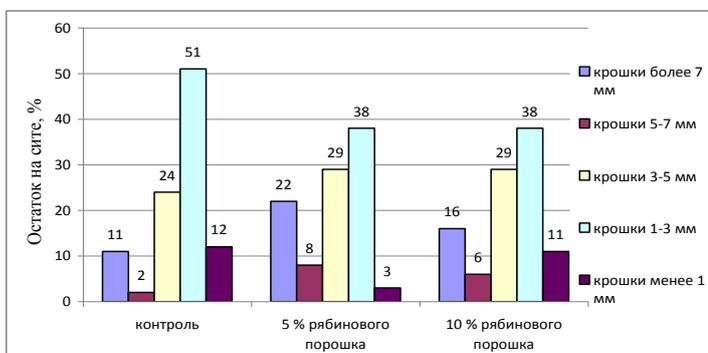
Исследования клейковины проводили с внесением порошка красной рябины в количестве 5 и 10 % к массе муки. Установлено (табл. 2), что

рябиновый порошок обеспечивает снижение содержания клейковины и ее гидратационной способности. При этом клейковина проявляет более упругие свойства по показателю растяжимости и сжатия на приборе ИДК-1. Очевидно, рябиновый порошок и белки муки конкурируют за поглощение воды в тесте. В результате более грубой дисперсности и большего содержания клетчатки биополимеры рябины мешают набуханию белков пшеничной муки для образования клейковины.

При исследовании крошковатости макаронного теста установлено (рис. 1), что рябиновый порошок обеспечивает образование крупнокрошковатого теста: увеличивается масса фракций с размерами крошек больше 7 мм и больше 3 мм, а уменьшается массы самой мелкой фракции 1-3 мм. С увеличением дозировки порошка такая зависимость усиливается.

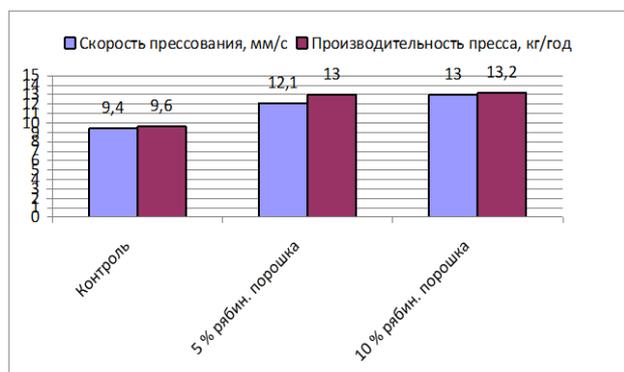
**Влияние рябинового порошка на показатели качества клейковины**

Показатель качества	Значение показателя для теста с дополнительным сырьем, % к массе муки		
	без дополнительного сырья (контроль)	с 5% рябинового порошка	с 10% рябинового порошка
Количество сырой клейковины, %	26,8	25,3	23
Количество сухой клейковины, %	10,7	10,2	9,2
Растяжимость, см	19	12	11
Эластичность	хорошая	хорошая	удовлетворительная
Деформация на приборе ИДК-1, ед. прибора	73	65	57
Гидратационная способность, %	200	189	178



**Рис. 1. Крошковатость макаронного теста**

Установлено повышение значений параметров прессования макаронных изделий с рябиновым порошком (рис. 2). Так, внесение рябинового порошка в количестве 5 – 10 % к массе муки приводит к увеличению производительности прессы и скорости прессования за счет образования теста с размерами крошек, которые оптимально заполняют витки прессующего шнека.



**Рис. 2. Параметры прессования макаронных изделий**

Для изучения совместного влияния технологических факторов на качество полуфабрикатов и готовых изделий и определения оптимальных параметров процесса ставили эксперимент по плану ПФЕ 2<sup>2</sup>.

Дозировка рябинового порошка, установленная в однофакторном эксперименте, требует уточнения с учетом взаимодействия других технологических факторов. Поэтому в качестве оптимизирующих факторов выбрано количество рябинового порошка и температуру воды для замешивания теста. Эти факторы являются одними из основных в формировании качества изделий. Количество рябинового порошка изменяли в пределах 2,5 – 7,5 %, температуру воды – от 35 до 45 °С. Эти значения определяли с учетом полученных нами предыдущих результатов. В качестве критерия оптимизации выбран комплексный показатель качества макаронных изделий.

В результате построения программы «крутого восхождения» и выполнения эксперимента установлены оптимальные значения технологических параметров приготовления макаронных изделий: количество рябинового порошка – 6 % к массе муки, температура воды для замешивания теста – 35 °С, которые обеспечивают наивысшее значение комплексного показателя качества макаронных изделий – 92 балла.

Проанализировав химический состав макаронных изделий с 6 % рябинового порошка установлено увеличение содержания β-каротина, витаминов А, С. Благодаря внесению рябинового порошка при употреблении 100 г макаронных изделий суточная потребность в β-каротине удовлетворяется на 11 % и в витамине С – на 5 %,

что позволяет отнести такие изделия к функциональным продуктам питания.

### Заклучение

Таким образом, на основании проведенных исследований показана возможность обогащения макаронных изделий рябиновым порошком. Установлено, что более целесообразно с технологической точки зрения использовать порошок красной рябины. В результате исследования влияния дополнительного сырья на структуру макаронного теста установлено, что рябиновый порошок способствует образованию крупнокрошковатого теста, что приводит к увеличению производительности пресса и скорости прессования. Установлены оптимальные технологические параметры приготовления макаронных изделий с рябиновым порошком: количество дополнительного сырья – 6 % к массе муки, температура воды для приготовления теста



– 35 °С. Предлагаемые изделия имеют повышенную пищевую ценность и являются функциональным продуктом питания.

### Литература

- [1] Бондарь А.Г., Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии. – К.: Вища школа, 1976. – 184 с.
- [2] Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / .В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
- [3] Євсеєнко Т.П., Юрчак В.Г. Праналізуємо енергетичну, харчову й біологічну цінність макаронних виробів// .Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 2006. - №5. – 13 – 15 с.