

УДК 664.69:633.1/3

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА И
ЦВЕТА МУКИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**ФУНКЦИОНАЛДЫ МАКАРОН ӨНІМДЕРІ ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН
ҰННЫҢ ГРАНУЛОМЕТРИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖӘНЕ ТҮСІН ЗЕРТТЕУ**

**RESEARCH OF GRAIN-SIZE DISTRIBUTION AND COLOUR DESCRIPTIONS OF
FLOUR USED FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL PASTAS**

Г.А. УМИРЗАКОВА¹, В.Я. ЧЕРНЫХ², Г.К. ИСКАКОВА¹, К.А. САРБАШЕВ²
G.A. UMIRZAKOVA¹, V.YA. CHERNYIH², G.K. ISKAKOVA¹, K.A. SARBASHEV²

(Алматынський технологический университет, г.Алматы)¹

(Алматы технологиялық университеті, Алматы қ.)¹

(Almaty Technological University, c. Almaty)¹

(Федеральное государственное автономное научное учреждение «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», г.Москва)²

(Федералды мемлекеттік автономды ғылыми мекеме “Наубайхана өнеркәсібінің ғылыми-зерттеу институты”, Мәскеу қ.)²

(Federal public autonomous scientific institution is the "Research institute of bakery industry", c. Moscow)²

Исследован гранулометрический состав и цветовые характеристики пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, макаронной крупки, полидисперсной кукурузной, овсяной, нутовой, чечевичной, амарантовой муки и морковного порошка, используемых в производстве функциональных макаронных изделий. Показано, что макаронная крупка, в сравнении с другими видами муки имеет наибольшие показатели по размеру частиц и по желтизне. На основании полученных экспериментальных данных можно рекомендовать для регулирования цвета макаронных изделий использование морковного порошка, а также возможно регулирование химического состава макаронных изделий, с учетом их функциональной направленности, за счет использования предлагаемых видов муки.

Функционалды макарон өнімдері өндірісінде қолданылатын жоғары сортты наубайханалық бидай ұны, макарон қиыршығы, полидисперсті жүгері, сұлы, ноқат, жасымық, амарант ұндарының және сәбіз ұнтағының гранулометриялық құрамы мен түстік сипаттамалары зерттелді. Макарон қиыршығы басқа ұн түрлерімен салыстырғанда бөлшектерінің өлшемі және сарылығы бойынша жоғары көрсеткіштерді көрсетті. Алынған эксперименттік мәліметтер негізінде макарон өнімдерінің түсін реттеу үшін сәбіз ұнтағын қолдануды ұсынуға болады, сонымен қатар ұсынылатын ұн түрлерін қолдану арқасында макарон өнімдерінің функционалдық бағытталуын ескере отырып, олардың химиялық құрамы реттелуі мүмкін.

Studied particle size distribution and color characteristics of wheat baking flour, semolina pasta, polydisperse corn, oats, chick-pea, lentil, amaranth flour and carrot powder, used in the production of functional pasta. It is shown that semolina pasta in comparison with other types of meal has the highest figures for particle size and yellowness. On the basis of experimental data can be recommended to regulate the use of colored pasta carrot powder, as well as possible regulation of the chemical composition of pasta, taking into account their functional orientation, through the use of the suggested types of flour.

Ключевые слова: макаронные изделия, гранулометрический состав, цветовые характеристики, хлебопекарная мука, крупка, полидисперсные порошки, функционального назначения.

Негізгі сөздер: макарон өнімдері, гранулометриялық құрамы, түстік сипаттамалары, наубайханалық ұн, қиыршық, полидисперсті ұнтақтар, функционалды бағыттағы.

Keywords: pasta, grain size, color characteristics, baking flour, semolina, polydisperse powders, functional purpose.

Введение

Основным сырьем для производства макаронных изделий являются высшие сорта крупитчатых продуктов помола высокотвердозерных сортов пшеницы ботанических видов *Triticum durum* и *Triticum turgidum*. В России и Казахстане такие продукты помола называют крупкой, в Италии - сэмола, в Англии (и англоязычных странах) – семolina [1, 2].

Макаронные изделия из крупки имеют в сухом виде янтарно-желтый, золотистый цвет, высокую прочность и стекловидный излом, после длительной варки оставляют прозрачную варочную воду, не теряют своей формы, не склеиваются между собой, имеют светло-желтый цвет, приятный аромат и вкус.

Технология макаронных изделий относится к экструзионным технологиям, так как показатели качества готовой продукции обусловлены уровнем механического давления при их прессовании, создаваемым на основе использования крошкообразной (гранулированной) тестовой массы после замеса с влажностью в пределах 32-34%.

Крупка, используемая при производстве макаронных изделий, является полидисперсной системой, т.е. относится к классу физических объектов, свойства которых определяются именно свойствами дисперсных частиц

и их взаимодействием в водной среде. Крупность помола макаронной крупки также обуславливает её цвет и как следствие получаемых из неё макаронных изделий, т.е. обуславливает один из основных потребительских показателей качества готовой продукции [3-5].

Поэтому изучение гранулометрического состава пшеничной муки, макаронной крупки, полидисперсной кукурузной, овсяной, нутовой, чечевичной, амарантовой муки и морковного порошка, используемых в производстве функциональных макаронных изделий и их цветовых характеристик является актуальной задачей для макаронной промышленности.

Объекты и методы исследования

Для проведения исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта, макаронную муку (крупку), муку из зерновых, бобовых, масличных и овощных культур и применяли методы контроля гранулометрического состава, белизны и цветовых характеристик указанных полидисперсных систем.

Гранулометрический состав различных проб муки и порошков определяли с помощью информационно-измерительной системы (ИИС) на базе прибора «ГИУ-1» (рис. 1).



Рисунок 1 – Информационно-измерительная система ГИУ-1 для определения гранулометрического состава порошкообразных материалов

Принцип действия оптического гранулометра «ГИУ-1», созданного на базе микроскопа «Биолам-И» основан на анализе изображений электронного микрофотографирования

пробы порошка, нанесенного на предметное стекло. В специализированном программном обеспечении производится автоматический поиск и подсчет частиц, оценивается свето-

пропускная способность частиц, их размеры, вытянутость, гладкость и площадь [6]. Диапазон измеряемых размеров частиц 1-250 мкм. Время обработки одного кадра 0,4с и время получения статистически достоверного ре-

зультата (10 000 частиц) по каждой пробе – 10 мин.

Белизну муки определяли с помощью прибора «Белизномер Блик-Р3» по ГОСТ 26361-84 (рис. 2).



Рисунок 2 – Прибор «Белизномер Блик Р3» для определения белизны пшеничной и ржаной муки

Спектральная область работы белизномера Блик Р3 находится в пределах $540 \pm 50 \text{ нм}$, диапазон измеряемых коэффициентов отражения - 45.....90%, среднее квадратичное отклонение измерений коэффициентов отражения - 0,3%, основная абсолютная погрешность измерения - 1,0% и количество автоматически измеряемых полей на приготовленной пробе 10шт. Время определения белизны одной пробы не более 60с.

Цветовые характеристики муки определяли с использованием прибора Chroma meter Cr-410 (рис. 3). Принцип действия трехпозиционного колориметра основывается на измерении коэффициента отражения световых волн от исследуемого образца. Прибор производит три замера при различных длинах волн, на основании результатов которых вычисляются координаты цвета в двух различных системах, а также желтизна [7].



Рисунок 3 – Прибор для определения цветовых характеристик муки «Chroma meter CR-410» - фирма «Konica Minolta» - Япония

Результаты и их обсуждения

Исследован гранулометрический состав пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, макаронной крупки и других полидисперсных порошков, используемых в производстве функциональных макаронных изделий. Исследования проводились в Центре реологии пищевых сред ФГАНУ НИИХП (г. Москва, Российская Федерация).

Результаты исследований гранулометрического состава пшеничной хлебопекарной муки в.с., крупки, а также кукурузной, овся-

ной, нутовой, чечевичной и амарантовой муки и морковного порошка приведены на рисунках 4 и 5 и в таблице 1, а цветовые характеристики в таблице 2.

Как видно из рисунков 4 и 5, гранулометрический состав более высокий у макаронной крупки, а более низкий у морковного порошка. В таблице 1 приведены значения среднего эквивалентного размера частиц проанализированных дисперсных систем и параметры их морфологических особенностей.

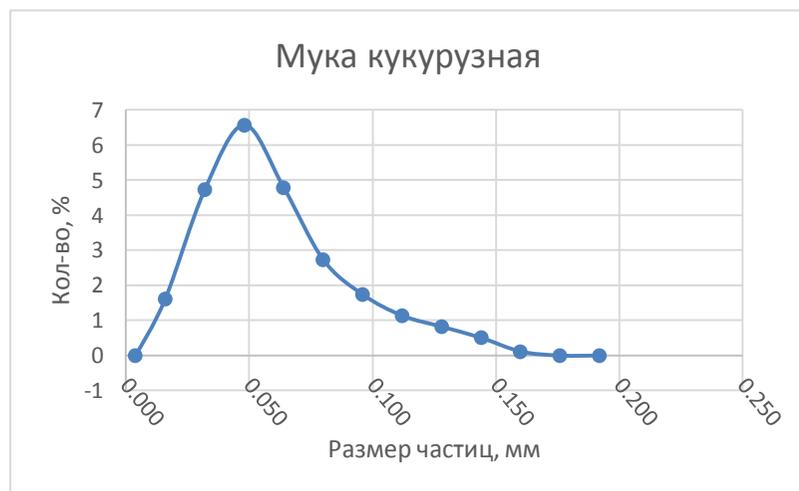
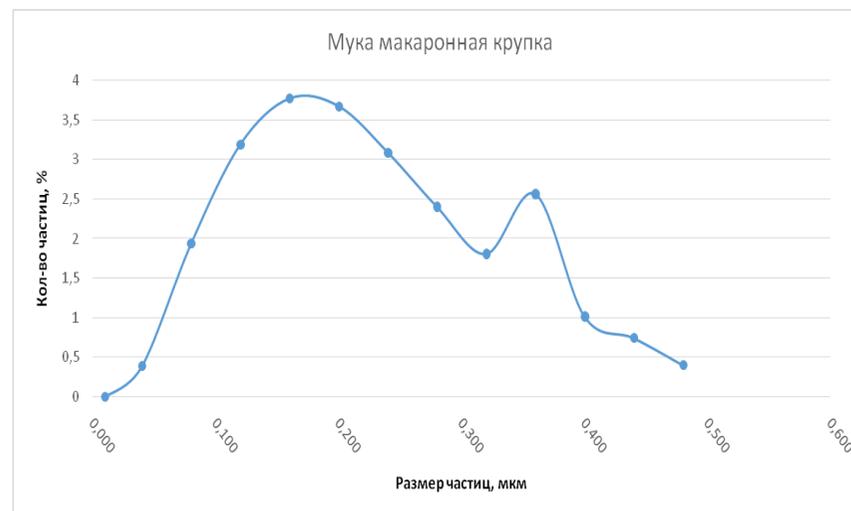
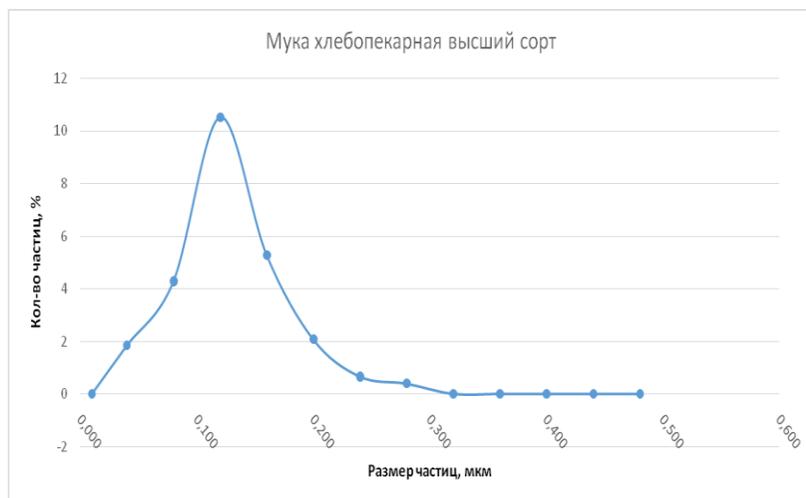


Рисунок 4 - Гранулометрический состав пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, макаронной крупки, полидисперсной кукурузной и овсяной муки

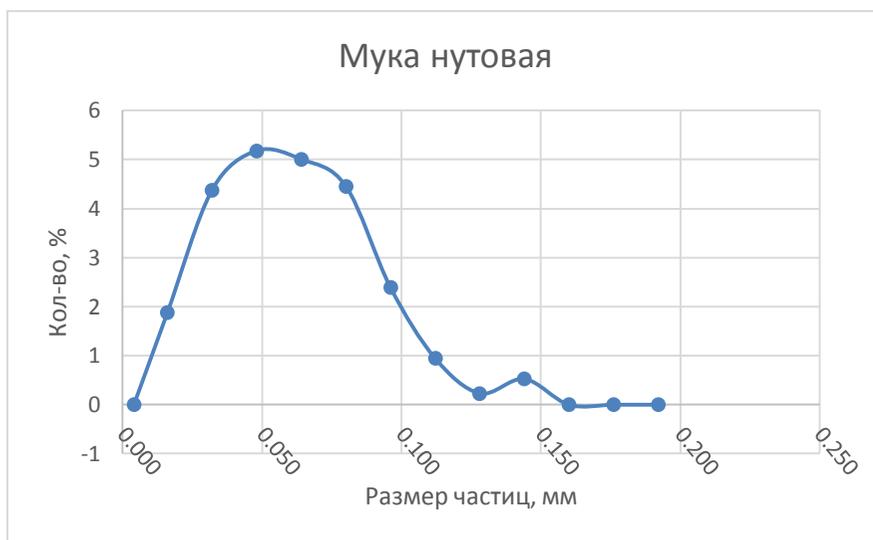


Рисунок 5 - Гранулометрический состав полидисперсной нутовой, чечевичной, амарантовой муки и морковного порошка

Таблица 1 - Дисперсность различных видов муки и морфологическая особенность её частиц

Сырье	дэқв	Гладкость	Вытянутость	Светопропускная способность
Мука хлебопекарная высший сорт	107 мкм	2	1,66	0,86
Мука макаронная крупка	210 мкм	2,15	1,63	0,91
Кукурузная мука	68 мкм	2,33	1,93	0,78
Овсяная мука	56 мкм	2,08	1,85	0,76
Нутовая мука	66 мкм	2,28	1,94	0,77
Чечевичная мука	49 мкм	2,01	1,71	0,74
Амарантовая мука	69 мкм	2,19	1,81	0,78
Морковный порошок	72 мкм	2,05	1,75	0,8

Анализ данных таблицы 2 показал, что морковный порошок и макаронная крупка по показателю желтизны имеют высокие показатели.

Цвет изделий зависит от цвета основного и дополнительного сырья и условий ведения технологического процесса производства. Изделия, приготовленные из мака-

ронной муки твердой пшеницы, будут иметь более желтый цвет. Белый или слегка кремовый цвет характерен для изделий из хлебопекарной муки. Внесение добавок, например, морковного порошка, обуславливает получение необходимого товарного вида для функциональных макаронных изделий.

Таблица 2 - Цветовые характеристики дисперсных систем, контролируемые с помощью приборов CR-410 и Блик-Р3

№	Вид муки	CR-410				Блик Р-3
		L	a	B	желтизна	белизна, ед.пр.Р3-БПЛ
1	Пшеничная хлебопекарная мука в/с	92,99	0,425	9,345	0,101	56,4
2	Макаронная крупка	87,935	1,39	23,745	0,270	16,5
3	Амарантовая мука	82,46	1,2	12,51	0,152	26,2
4	Нутовая мука	88,68	1,4	16,31	0,184	17,5
5	Кукурузная мука	88,39	1,45	17,66	0,199	17,5
6	Овсяная мука	86,09	0,84	11,6	0,135	5,5
7	Чечевичная мука	86,89	-0,9	12,07	0,139	1,7
8	Морковный порошок	80,71	15,585	32,39	0,402	-

Выводы

На основании полученных экспериментальных данных:

- установлен гранулометрический состав различных видов муки и их цветовые характеристики;

- показано, что макаронная крупка, в сравнении с другими видами муки имеет наибольшие показатели по размеру частиц и по желтизне;

- можно рекомендовать для регулирования цвета макаронных изделий использование морковного порошка;

- возможно регулирование химического состава макаронных изделий, с учетом их функциональной направленности, за счет использования предлагаемых видов муки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. - СПб.: ГИОРД, 2005.-312с.

2. Осипова Г.А. Технология макаронного производства: учебное пособие для вузов. – Орел: Орел ГТУ, 2009. – 152 с

3. Казеннова Н. Качество макаронных изделий в зависимости от гранулометрического состава муки// Хлебопродукты. - 2009. - №5. - С. 49-50.

4. Корячкина С. Я., Осипова Г. А. Влияние гранулометрического состава зерновой массы на качество макаронных изделий из целого зерна пшеницы// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2007.- № 1. – С.30-32.

5. Личко Н. М.Технология переработки растительного сырья - М. : Колос, 2000. – 552 с.

6. Черных В.Я., Сарбашев К.А. Методические указания по определению гранулометрического состава на ИИС ГИУ-1 // Центр реологии пищевых сред ГАНУ НИИХП. - М.: 2016. – 35 с.

7. Черных В.Я., Сарбашев К.А. Методические указания по определению цветовых характеристик на приборе Chroma meter Cr-440 // Центр реологии пищевых сред ГАНУ НИИХП - М.: 2016. – 42 с.