

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ НАТИВНЫХ КРАХМАЛОВ

Литвяк В.В.¹, к.х.н., Гоман Д.И.², магистрант

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»,

²Белорусский государственный аграрный технический университет

При разработке современных технологий нативных и модифицированных крахмалов важным аспектом является изучение морфологической структуры [1–3].

Объекты и методы исследования. Объект исследования – нативные крахмалы: кукурузный (амилозный и амилопектиновый), картофельный, тапиоковый, пшеничный, рисовый, ржаной, гороховый, амарантовый, ячменный, сорговый, тритикалевый, овсяный.

Морфологическая структура полисахаридов оценена на растровом электронном микроскопе LEO 1420 (Germany). Металлизацию препаратов осуществляли золотом в вакуумной установке ЕМТЕСН К 550Х.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием компьютерных средств по общепринятым методикам. С помощью MS Excel рассчитаны средние значения размеров крахмальных гранул и определены границы доверительного интервала.

Результаты и их обсуждение. Морфологическая структура нативных крахмалов представлена сканирующими электронными микрофотографиями (рис. 1, 2 и табл. 1).

Установлено, что средний размер крахмальных гранул нативного соргового, пшеничного, рисового, тритикалевого, ржаного, горохового, амарантового, нутового, ячменного, тапиокового, кукурузного (бессортового), картофельного, овсяного соответственно равны: $11,0 \pm 0,76$, $12,4 \pm 1,90$, $5,3 \pm 0,29$, $13,2 \pm 1,75$, $21,2 \pm 2,36$, $20,4 \pm 2,57$, $1,1 \pm 0,04$, $14,8 \pm 0,93$, $10,9 \pm 1,15$, $10,6 \pm 0,50$, $9,8 \pm 0,42$, $21,7 \pm 1,22$, $7,39 \pm 0,87$ мкм. Средний размер крахмальных гранул у кукурузного амилозного и амилопектинового оказался равен: $7,11 \pm 0,38$ и $9,94 \pm 0,82$ мкм. Наименьший размер крахмальных гранул отмечен у амарантового крахмала (0,5 мкм), а наибольший у картофельного (60,0 мкм).

Морфологические особенности крахмальных гранул во многом зависят от исходного растительного сырья. Так, источником крахмала восковидного сорго служит растение *Red leoti* L., овсяного крахмала – растения овса посевного (*Avena sativa* L.), а ячменного крахмала являются растения *Hordeum vulgare* L. Источником ржаного крахмала служат растения *Secale cereale* L., пшеничного – растений рода пшеницы *Triticum*, а тритикале – гибрид пшеницы и ржи (Tritikale). Гороховый крахмал производят в результате переработки растения гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Источником нутового крахмала являются растения нута культурного (*Cicer arietinum* L.), а источником амарантового крахмала является растение щирица трехцветная (*Amaranthus tricolor* L.) и другие растения рода *Amaranthus*. Тапиоковый крахмал получают из клубней растений *Manihot utilissima* L. и *Manihot palmate* L. Картофельный крахмал получают из клубней растений картофеля *Solanum tuberosum* L., а кукурузный (маисовый) – из зерен растения кукурузы *Zea mays* L.

Таким образом, морфологическая структура частиц нативных крахмалов в сильной степени зависит от источника ботанического происхождения крахмала и может изменяться в достаточно широких пределах: встречаются как малые, так и средние и большие гранулы. Гранулы амарантового крахмала имеют размеры всего около 1 мкм, в то время как гранулы горохового крахмала достигают 33 мкм. Размер зерен нативного картофельного крахмала колеблется от 7,7 мкм до 60 мкм, а кукурузного – от 3,6 мкм до 19,2 мкм. Средний размер крахмальных зерен составил для картофельного – 21,7 мкм, для кукурузного – 9,7 мкм. Не менее разнообразна и форма самих гранул: правильная и неправильная овальная, неправильная многогранная, округлая и др.

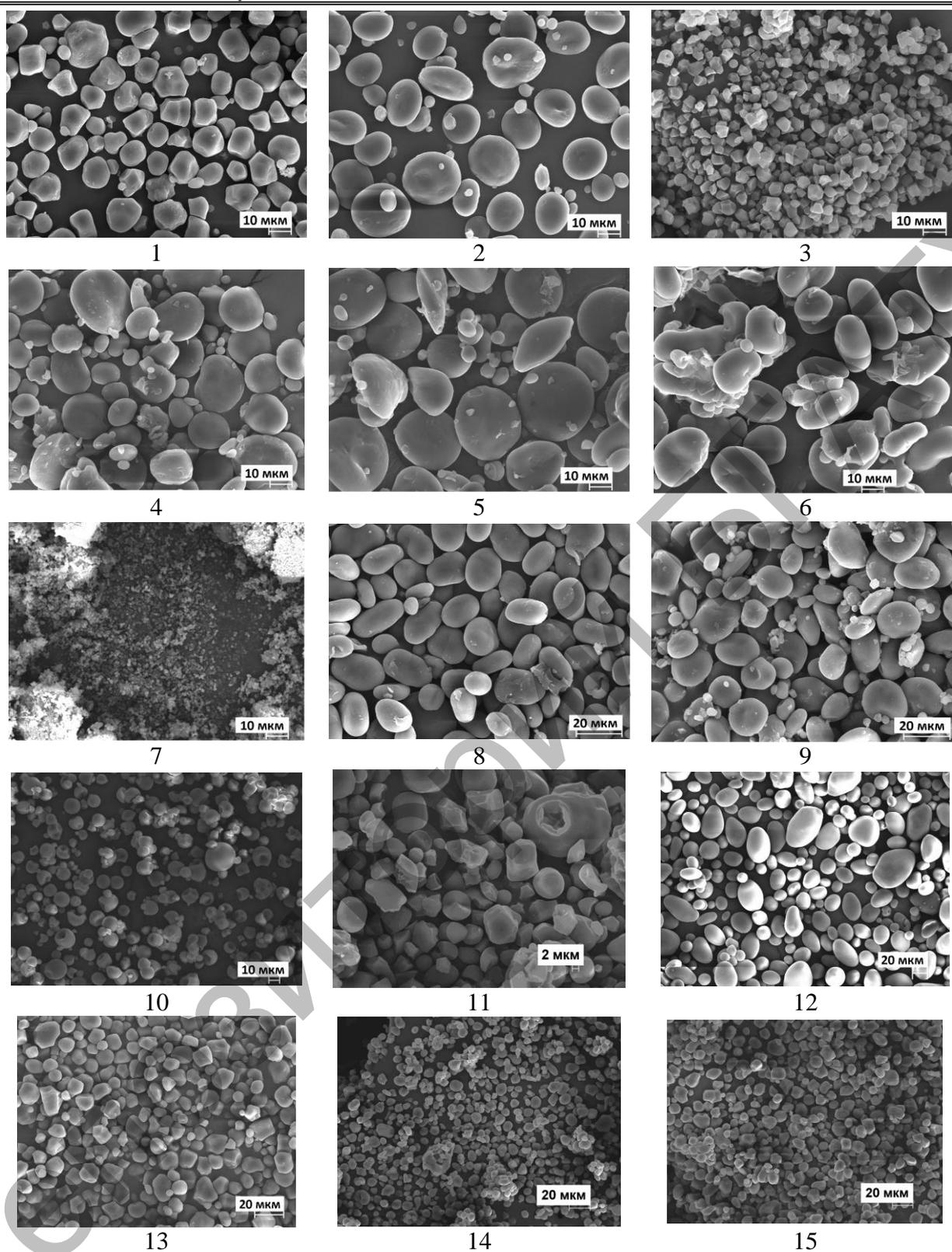


Рисунок 1 – Сканирующие электронные микрофотографии гранул нативного крахмала
1 – сорговый; 2 – пшеничный; 3 – рисовый; 4 – тритикалевый; 5 – ржаной; 6 – гороховый; 7 – амарантовый; 8 – нутовый; 9 – ячменный; 10 – тапиоковый; 11 – овсяный; 12 – картофельный; кукурузный;
13 – бессортовой; 14 – амилозный; 15 – амилопектиновый

Таблица 1 – Размеры крахмальных гранул нативного крахмала

Тип нативного крахмала	$d_{\text{сред.}}$	d_{min}	d_{max}
Ржаной	21,2 ±2,36	4,9	42,8
Пшеничный	12,4 ±1,90	2,8	27,1
Тритикалевый	13,2 ±1,75	4,0	30,7
Сорговый	11,0 ±0,76	3,5	21,7
Ячменный	10,9 ±1,15	3,0	21,4
Рисовый	5,3 ±0,29	2,7	7,9
Гороховый	20,4 ±2,57	6,1	32,3
Нутовый	14,8 ±0,93	6,0	25,6
Амарантовый	1,1 ±0,04	0,5	1,5
Тапиоковый	10,6 ±0,50	2,8	31,2
Овсяный	7,39 ±0,87	3,96	14,91
Картофельный	21,7 ±1,22	7,7	60,0
Кукурузный	9,8 ±0,42	3,6	19,2
Амилозный кукурузный	7,11 ±0,38	3,30	11,65
Амилопектиновый кукурузный	9,94 ±0,82	4,26	18,26

Литература

1. Керр, Р.В. Химия и технология крахмала / Р.В. Керр, Ж.В. Цезар, Л.М. Кристенсен и др.; под ред. Р.В. Керра; пер. с англ. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 579 с.
2. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.
3. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. - 236 с.

УДК 664.691:664.641.12(476)

**КАЧЕСТВО МАКАРОННОЙ МУКИ ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Кошак Ж.В., к.т.н., доцент, **Покрашинская А.В.**

Гродненский государственный аграрный университет

Макаронные изделия занимают достаточно большую долю в рационе питания населения Республики Беларусь. В настоящее время на рынке представлено большое разнообразие макаронной продукции различных производителей. Многовековая практика производства макаронных изделий свидетельствует о том, что лучшими макаронными свойствами обладают крупитчатые продукты помола зерна твердой пшеницы (изделия группы А). Однако, учитывая его мировой дефицит и высокую стоимость, в Беларуси, как и во многих других странах, для изготовления макаронных изделий в большинстве случаев используют пшеничную хлебопекарную муку (изделия группы В). При существующей технологии и действующем технологическом оборудовании изделия из такой муки по своим потребительским свойствам уступают продукции из крупитчатой муки специального макаронного назначения. Макароны группы А имеют в сухом виде янтарно-желтый 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, приятные аромат и вкус. Кроме того, макаронные изделия из твердой пшеницы являются низкокалорийным диетическим продуктом, который богат растительными белками, витаминами группы В, клетчаткой, которая способствует выводу шлаков, токсинов и солей тяжелых металлов из организма, практически не содержат жиров, легко перевариваются и усваиваются организмом. Регулярное их употребление нормализует вес и служит профилактикой сердечных заболеваний.

Перспективным направлением в белорусском макаронном производстве является получение муки крупчатки из твердой пшеницы белорусской селекции. Использование отечественного сырья позволит расширить ассортимент, снизить затраты на закупку пшеницы и муки крупчатки за рубежом при сохранении высоких показателей качества макаронных изделий.