DOI: 10.17117/na.2015.03.158

Поступило в редакцию: 04.03.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.03.158.pdf>**Жукова Н.И.****Сложные углеводы различных сортов
риса приморского края****Zhukova N.I.****Complex carbohydrates of different sorts of rice
of primorskiy territory**

В статье рассматривается взаимосвязь между количественным содержанием сложных углеводов: крахмала и целлюлозы и питательной ценностью зерна районированных сортов риса Приморского края

Ключевые слова: сорта риса, крахмал, амилоза, амилопектин, целлюлоза, питательная ценность

The interrelation between the quantitative content of compound carbohydrates: starch and cellulose and nutritional value of grain of the zoned sorts of rice of Primorskiy Territory is touched upon in the article

Key words: sorts of rice, starch, amylose, amylopectin, cellulose, nutritional value

Жукова Нина Ивановна

Кандидат биологических наук, доцент
Дальневосточный федеральный университет
г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35

Zhukova Nina Ivanovna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Far Easter Federal University
Ussuriisk, Nekrasova st., 35

Рис (*Oryza sativa* L.) по значению и объёму производства в Приморском крае является одной из главных продовольственных зерновых культур. Приморский край – один из немногих регионов России, где природные условия позволяют выращивать эту культуру. Для жителей Юго-Восточной Азии рис имеет такое же значение, как для россиян пшеница. Здесь его выращивают уже более 7000 лет и считают «сыном воды и солнца». По калорийности, легкой усвояемости и диетическим свойствам рисовая крупа занимает одно из первых мест среди всех видов круп. Рис – великолепный источник сложных углеводов, которые обеспечивают долговременный приток энергии в мышечные ткани организма. Потребление повышенного количества сложных углеводов позволяет снизить дневную норму сахара и жиров без потери энергии, необходимой организму человека. Общее содержание указанных веществ в зерне может достигать более 80%. Основные углеводы, входящие в состав зерна – крахмал и целлюлоза являются гомополисахаридами, полимерами глюкозы. Крахмал состоит из двух фракций полисахаридов, отличающихся по строению и свойствам: амилозы и амилопектина, состоящих из остатков α -глюкозы, а молекула целлюлозы имеет линейное (полимерное) строение, структурной единицей которой является остаток β -глюкозы. Указанные полимеры относятся к питательной категории углеводов, так как потребление повышенного количества

сложных углеводов позволяет снизить дневную норму сахара и жиров без потери энергии, необходимой организму человека. Углеводы защищают белки для выполнения отведенных им природных функций: производство тканей, гормонов и энзимов. Крахмал быстро усваивается человеческим организмом, что делает его удобной формой для запаса энергии, так как в процессе пищеварения он превращаются в глюкозу, являющейся той формой сахара, которую организм уже непосредственно может использовать. Большинство животных, в том числе и человек не могут использовать целлюлозу как источник энергии. Однако неперевариваемая целлюлоза играет, важную роль в поддержании нормального состояния желудочно-кишечного тракта, предотвращают застой переваренной пищи. Одними из признаков, определяющих кулинарные достоинства крупы риса, являются относительное содержание амилозы в крахмале и морфологические характеристики зерновки.

Продолжая начатые исследования по биохимическим свойствам приморских сортов риса [1, с. 53; 2, с. 62; 6, с. 12; 8, р. 739], была предпринята попытка определить количественное содержание сложных углеводов – целлюлозы и крахмала в зерне риса и показать их взаимосвязь с питательной ценностью.

Материалы и методы

В качестве исходного материала для исследования использовали семена пяти районированных в Приморском крае сортов риса (Приозерный 61, Ханкайский 52, Ханкайский 429, Луговой, Дарий 23), описание которых дано в [3, с. 3], и одного перспективного (Долинный) урожая 2011 года. Работу вели с зерновкой, которую обрушивали, снимали цветковую оболочку и подвергали гомогенизации. В полученных гомогенатах зерновок риса определяли содержание крахмала, амилозы, амилопектина и целлюлозы. Определение крахмала производили по Проскурякову и Кожевниковой [5, с. 164]. Количественное содержание амилозы в пробе определяли по методу Джулиано (Juliano B.O.) [7, р. 69], с некоторыми модификациями. Содержание целлюлозы определяли по модифицированному методу Кюшнера-Хафера. Метод основан на окислении и растворении различных химических соединений, входящих в состав исследуемого материала, смесью уксусной и азотной кислот [4, с. 166]. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли с использованием программы офисного пакета Microsoft Excel версии Microsoft Office 2007. Стандартное отклонение выборки рассчитывали с помощью функции «СТАНДОТКЛОН».

Результаты и их обсуждение

Экспериментальные данные, характеризующие количественное содержание сложных углеводов у рассматриваемых сортов риса, представлены в таблице. По содержанию амилозы сорта риса классифицируются на следующие группы: глютинозные (1-2% амилозы), неглютинозные (выше 2% амилозы), очень низкоамилозные (от 2 до 9%), низкоамилозные (от 10 до 19%), среднеамилозные (20-24%), умеренно высокоамилозные (26-27%) и высокоамилозные (выше 27%). Исследуемые нами образцы различаются между собой по количеству амилозы и содержат ее от 17,5 до 22,2%. Содержание амилозы считается наиболее важным биохимическим показателем качества риса [7, р. 69]. Согласно классификации сорта Ханкайский 52 и Дарий 23 можно отнести к груп-

пе низкоамилозных (содержание амилозы 17,5 и 18,2% соответственно), а остальные сорта к среднеамилозным. Следует отметить, что наивысшее количество амилозы содержит перспективный сорт Долинный (22,2%). Отношение амилоза – амилопектин определяет многие свойства вареного риса. Чем выше содержание амилозы, тем больше воды поглощают крахмальные зерна. Они увеличиваются в объеме и не разрушаются благодаря высокой способности амилозы образовывать водородные связи или ретроградировать. Консистенция сваренного риса и его глянец определяются в основном отношением амилоза: амилопектин в крахмале. Поэтому сваренный рис со средним и высоким значениями показателя признака – рассыпчатый, а низкоамилозный – клейкий или полурассыпчатый [7, с.69]. Следовательно, по пищевым качествам, зависящим от соотношения амилоза-амилопектин, на первое место можно поставить перспективный сорт Долинный, а на второе Приозёрный 61, на третье Луговой, на четвертое Ханкайский 429. Дарий и Ханкайский 52 имеют низкие значения амилозной активности (18.2 и 17.5 % соответственно).

Другим важным показателем качества рисового зерна является содержание целлюлозы. Содержание целлюлозы в зерне невелико и варьирует в достаточно широких пределах от 2,5 до 11, 2 %.

Таблица 1. Углеводы зерновки приморских сортов риса, %

Сорт	Целлюлоза	Крахмал	Амилоза	Амилопектин
Приозёрный 61	5,7 ± 0,15	64 ± 0,25	20,0 ± 0,19	44,0
Ханкайский 52	4,3 ± 0,11	67 ± 0,17	17,5 ± 0,17	49,5
Ханкайский 429	8,2 ± 0,08	66 ± 0,12	19,4 ± 0,23	46,6
Луговой	2,5 ± 0,05	68 ± 0,09	19,9 ± 0,14	48,1
Дарий 23	6,9 ± 0,12	65 ± 0,07	18,2 ± 0,15	46,8
Долинный	11,2 ± 0,06	62 ± 0,15	22,2 ± 0,17	39,8

Известно, что количественное содержание целлюлозы зависит от размера зерна, и чем меньше его размер, тем больше в нём целлюлозы. Сорта Ханкайский 52 и Ханкайский 429 являются длиннозёрными, а количество целлюлозы в их зёрнах должно быть примерно равное, однако в зерне Ханкайский 429 содержания целлюлозы в двое выше, чем в Ханкайском 52 (8,2, и 4,3 % соответственно). Суточная доза целлюлозы для взрослого человека 25 – 30 грамм, а для детей ещё выше. Польза риса в том, что этот продукт – идеальный природный абсорбент и в этом немалая заслуга целлюлозы. Он, словно губка впитывает все вредные вещества, поступающие в организм с другими видами пищи. За счет своих абсорбирующих свойств рис рекомендуется при проведении диет, направленных на выведение из организма солей и шлаков. Именно поэтому многие диетологи ставят рис в основание пищевой пирамиды человека.

Таким образом, полученные данные показали, что содержание сложных углеводов в приморских сортах риса различно. По содержанию амилозы и целлюлозы самыми ценными, является сорт Долинный. В отношении других сортов корреляция между содержанием амилозы и целлюлозы нами не выявлена. Так зерновки риса Лугового и Ханкайского 429 характеризуются почти одина-

ковым количеством амилозы (19,9 и 19,4 % соответственно), а содержание целлюлозы в зерновке указанных сортов резко противоположное. Содержание целлюлозы в зерновке риса Лугового почти в три раза меньше такового сорта Ханкайского 429 (таблица). Известно, что количественное содержание углеводов в зерне риса зависит не только от генетических признаков, но и от многих внешних факторов и условий выращивания (химического состава почвы, её кислотности и влажности). Поэтому полученные результаты подтверждают актуальность дальнейшего изучения оценки приморских сортов риса по биохимическим показателям в динамике.

Список литературы:

1. Жукова Н.И., Потенко Е.И. Фосфорилаза и фосфор районированных сортов риса Приморского края // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2009. № 5 (24). С. 53-54.
2. Жукова Н.И., Цой Е.А. Глюкоза и аскорбиновая кислота районированных сортов риса Приморского края // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 12 (79). С. 62-64.
3. Ковалевская В.А. Биологическая и селекционная ценность исходного материала риса для создания скороспелых сортов в условиях Приморского края: автореф. дисс. ... к. с.-х. н. Благовещенск, 2000. 24 с.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Петров К.П. Методы биохимии растительных продуктов. К.: Высшая школа, 1978. 224 с.
6. Цой Е.А., Окара А.И., Земляк К.Г. О целесообразности комплексного использования риса посевного (*Oryza Sativa* L.) районированных сортов Приморского края // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 5 (10). С. 12-18.
7. Juliano B.O. The Chemical Basis of Rice Grain Quality // In.: Proc. of the Workshop on Chemical Aspects of Rice Grain Quality. Los Banos, Laguna, Philippines, 1979. P. 69-90.
8. Zhukova N.I., Tsoi E.A., Kovalevskaya V.A., Zemnukhova L.A. Some Biochemical Parameters of Rice Varieties of Primorskii Krai // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 2013. Vol. 39. № 7. P. 739-742.

References:

1. Zhukova N.I., Potenko E.I. Phosphorylase and phosphorus zoned sorts of rice of Primorskiy territory // Almanac of modern science and education. Tambov: Gramota, 2009. № 5 (24). Pp. 53-54.
2. Zhukova N.I., Tsoi E.A. Glycose and ascorbic acid zoned sorts of rice of Primorskiy territory // Almanac of modern science and education. Tambov: Gramota, 2013. № 12 (79). Pp. 62-64.
3. Kovalevskaya V.A. The biological and selection value of initial material of rice for development of early ripening sorts in the conditions of Primorskiy territory: author's abstract... M.: Agr Blagoveshensk, 2000. 24 p.
4. A.I. Ermakov. Methods of biochemical research of plants. L.: Agropromizdat, 1987. 430 p.
5. Petrov K.P. Methods of biochemistry of vegetable products. K.: Vischaya Shkola, 1978. 224 p.
6. Tsoi E.A., Okara A.I., Zemlyk K.G. Expediency of complex use of rice sowing (*Oryza Sativa* L.) the zoned sorts of Primorskiy territory // Technology and merchandizing of innovative foodstuff. 2011. № 5 (10). Pp. 12-18.
7. Juliano B.O. The Chemical Basis of Rice Grain Quality // In.: Proc. of the Workshop on Chemical Aspects of Rice Grain Quality. Los Banos, Laguna, Philippines, 1979. Pp. 69-90.
8. Zhukova N.I., Tsoi E.A., Kovalevskaya V.A., Zemnukhova L.A. Some Biochemical Parameters of Rice Varieties of Primorskii Krai // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 2013. Vol. 39. № 7. Pp. 739-742.