

ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ И СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

УДК 612.392.69

О.С. Протасова, Н.А. Белоконова, О.С. Попова

*Уральский государственный медицинский университет,
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

В статье представлены результаты лабораторного исследования минерального состава гречневой крупы по следующим показателям: кальций, магний, железо и фосфор. Была проанализирована зависимость содержания основных микроэлементов от региона произрастания и способа обработки зерна. Также был установлен процент удовлетворения суточной потребности человека в минеральных веществах за счет потребления 100 грамм гречневой крупы.

Ключевые слова: питание, гречневая крупа, минеральные вещества, обработка зерна, суточный рацион.

ESTIMATION OF THE MINERAL COMPOSITION OF BUCKWHEAT DEPENDING ON THE REGION OF GROWING AND THE METHOD OF GRAIN PROCESSING

O.S. Protasova, N.A. Belokonova, O.S. Popova

Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation

The article presents the results of laboratory studies of the mineral composition of buckwheat for calcium, magnesium, iron and phosphorus. Analysis of dependence of contained mineral elements on the region of growing and the method of grain processing was carried out. Also, the percent of satisfying daily requirement for minerals by consumption of 100 g of buckwheat was stated.

Keywords: food, buckwheat, mineral composition, grain processing, daily ration

Введение

Основу минерального состава пищевого рациона человека составляют такие макро- и микроэлементы, как кальций, магний, фосфор и железо [2]. Суточная потребность взрослого человека в данных веществах составляет: кальций — 1250 мг, магний — 400 мг, железо — 15 мг, фосфор — 800 мг [6]. Биологическую роль минеральных веществ трудно переоценить. Кальций, как известно, формирует минеральную составляющую скелета, а также обеспечивает мышечное сокращение и проведение нервных импульсов, участвует в формировании мембранных потенциалов и регуляции свертывающей системы крови. Фосфор, наравне с кальцием, входит в состав костной ткани, а также участвует в формировании клеточных мембран, входит в состав ДНК и РНК, обладает буферными свойствами и регулирует процессы метаболизма. Магний также выполняет структурную и регуляторную функции, принимает участие во множестве метаболических реакций, в том числе в синтезе АТФ, цАМФ, белков, жиров, углеводов, участвует в формировании мембранного потенциала. Железо входит в состав множества функциональных белков и ферментов — участвует в транспорте кислорода в крови и мышечной ткани, играет ключевую роль в образовании энергии в митохондриях, регулирует иммунный ответ. Недостаток этих элементов может привести к возникновению тяжелых дефицитных состояний, заболеваний и даже гибели организма [2]. Минеральные вещества являются важнейшими факторами питания, поэтому их поступление в организм с продуктами пищевого рациона должно обеспечиваться в необходимом количестве.

Одна из самых популярных круп в России — гречневая — считается продуктом повышенной пищевой ценности. Она широко используется для питания различных групп населения [1]. По данным Росстата, уровень потребления хлебных продуктов, в том числе круп, в Российской Федерации в среднем составляет 106,2 кг на потребителя в год среди мужчин и 76,4 кг — среди женщин [5]. Гречневая крупа подходит для питания детей раннего возраста, активно используется в лечебном питании. Хорошо сочетается гречка с продуктами животного происхождения, такими как мясо, молоко, творог, что позволяет составлять полноценные по нутриентному составу комбинации продуктов.

Белки гречневой крупы хорошо усваиваемые, а также являются полноценными по аминокислотному составу за счет содержания большого количества незаменимых аминокислот. По содержанию пищевых волокон гречневая крупа занимает первое место среди всех видов крупы. Гречневый крахмал за счет своих физических свойств является одним из лучших среди крахмалов зерновых культур. Согласно литературным данным, гречневая крупа имеет богатый минеральный состав: в ней содержится множество необходимых макро- и микроэлементов, в том числе магний, фосфор, кальций и железо. Также гречневая крупа содержит большое количество различных витаминов, таких как В1, В2, В6, РР, пантотеновая кислота, холин, флюацин, витамин Е [1]. Все эти качества делают гречневую крупу чрезвычайно привлекательной для потребителя.

В пищевой промышленности существует несколько видов обработки гречевого зер-

на, такие как: ядрица, продел, хлопья и мука. Можно предположить, что от способа обработки химический состав гречи может изменяться.

В разных регионах нашей страны химический состав почвы значительно различается. Следовательно, можно предположить, что будет различаться и химический состав крупы, произрастающих на ней. В таком случае крупы из наиболее богатых минеральными веществами регионов будут более полноценными по химическому составу, а значит более полезными для здоровья людей.

За счет различных факторов, в частности разнообразия геохимических провинций в нашей стране, возможно потенциальное несоответствие фактического содержания микро- и макроэлементов в гречневой группе установленным нормативам, что важно учитывать при составлении пищевого рациона.

Цель исследования

Определить, насколько изменяется содержание отдельных минеральных веществ — магния, кальция, железа и фосфора — в зависимости от способа обработки и места произрастания зерна.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе лаборатории кафедры общей химии Уральского государственного медицинского университета (ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России).

Объектами исследования являлись образцы гречневой ядрицы и гречневых хлопьев различных производителей (табл. 1).

Навеска пробы гречневой крупы массой 2 грамма измельчалась и прокаливалась в высокотемпературной печи в течение 2-х часов при температуре 850о С. Прокаленные пробы растворяли в концентрированной соляной кислоте, затем переводили в водный раствор путем доведения до 100 мл дистиллированной водой. Определение минеральных компонентов осуществлялось по известным методикам [7]: кальций и магний — титриметрическим методом [8], железо [9] и фосфор [10] — спектрофотометрическим методом.

Таблица 1
Образцы гречневой ядрицы и гречневых хлопьев различных производителей

| № пробы | Способ обработки | Производитель | Регион произрастания |
|---------|------------------|------------------|---|
| 1 | Ядрица | Алтайская сказка | Алтайский край, с. Шипуново |
| 2 | Ядрица | Мистраль | Московская обл., г. Лыткарино, |
| 3 | Ядрица | Теплые традиции | Воронежская обл., г. Бобров |
| 4 | Ядрица | Макфа | Челябинская обл., п. Роцино |
| 5 | Ядрица | Националь | Краснодарский край, х. Протичка |
| 6 | Хлопья | Лента | Орловская обл., Мценский район, п. Воля |

| | | | |
|----|------------------------------|-------------|--|
| 7 | Хлопья | Увелка | Челябинская обл., п. Увельский |
| 8 | Крупа быстросоза-ривающа-яся | Перекресток | Орловская обл, Мценский район, п. Воля |
| 9 | Ядрица | O'Green | Новосибирская обл., Черепановский р-н, ст. Безменова |
| 10 | Крупа зеленая | Эндакси | Владимирская обл, г. Владимир |

Результаты и обсуждение

Оценка результатов проводилась посредством сопоставления полученных значений со справочными величинами. Согласно содержанию справочника «Химический состав пищевых продуктов», минеральный состав гречневой ядрицы по исследуемым показателям должен выглядеть следующим образом: кальций — 20 мг, магний — 200 мг, железо — 6,7 мг, фосфор — 298 мг [3; 4]. Результаты лабораторных испытаний представлены в таблице 2.

Во всех образцах содержание кальция соответствует данным литературы: не менее 20 мг. Больше всего кальция содержит образец № 5 — 80 мг (ядрица, выращенная в Краснодарском крае), образец № 10 (крупа зеленая, регион произрастания — Владимирская область) идет на втором месте по содержанию кальция — 75 мг на 100 грамм продукта.

Содержание магния соответствует установленному (200 мг) в следующих образцах: № 3 (ядрица, Воронежская область), № 6 (хлопья, Орловская область), № 8 (ядрица, обработанная паром, Орловская область), № 9 (ядрица, Новосибирская область), № 10 (зеленая крупа, Владимирская область). Из них наиболее богаты кальцием крупы № 8 — 228 мг и № 10 — 279 мг.

Содержание фосфора соответствует данным литературы (298 мг) лишь в образце № 10 (крупа зеленая, Владимирская область) и составляет 343 мг на 100 грамм продукта. Также к справочной величине приближено содержание фосфора в образце № 3 (285 мг) и № 9 (286 мг).

Больше всего железа содержится в пробе № 6 (хлопья, Орловская область) — 10,5 мг. Во всех остальных образцах содержание железа оказалось меньше справочного значения (6,7 мг). При этом крупа № 8 (ядрица пропаренная, Орловская область) содержит 4,8 мг железа, что составляет 72% от установленной нормы. Самое низкое содержание железа — 1,6 мг — обнаружено в образце № 4 (ядрица, Челябинская область), что составляет всего 24% от справочной величины.

В результате исследования максимальное значение различных микроэлементов было выявлено в разных образцах. Следовательно, абсолютного лидера по содержанию исследуемого комплекса элементов установить не удалось.

Образец № 10 — крупа гречневая зеленая, регион-производитель — Владимирская область, занимает первое место по содержанию магния и фосфора и второе место по содержа-

нию кальция. По содержанию железа данный образец занимает третье место, однако это значение почти в два раза ниже справочного. Образец № 8 (ядрица, обработанная паром, Орловская область) также идет в числе лидеров по всем показателям, но при этом значительно уступает образцу № 10 по содержанию магния и фосфора, и, напротив, опережает по содержанию железа.

В крупах № 9 и № 3 выявлено высокое содержание магния и фосфора, однако сниженное содержание кальция, по сравнению с образцами № 8 и № 10. Кроме того, в данных образцах содержание железа оказалось ниже справочных величин.

Образец № 6 (хлопья, Орловская область) является лидером по содержанию железа. Также в нем обнаружено достаточное количество кальция и магния, но при этом сниженное содержание фосфора, по сравнению со справочными значениями.

Самой бедной по минеральному составу относительно прочих образцов оказалась крупа ядрица № 4, регион произрастания — Челябинская область.

Бедными в отношении магния и фосфора оказались крупы № 1 (ядрица, Алтайский край) и № 2 (ядрица, Московская область). Также в данных образцах содержание железа оказалось ниже справочных величин.

В ходе исследования не установлено различий по минеральному составу между хлопьями и ядрицей. Обнаружено также, что в каждом из представленных образцов гречневой крупы содержание важнейших элементов ниже справочных значений по одному и более параметрам. Наиболее полноценными по содержанию минеральных веществ будем считать крупы, лидирующие по трем или четырем показателям в сравнении с другими образцами.

В результате анализа суточной потребности человека в микро- и макроэлементах и сопоставления с полученными данными на примере образца № 10 было установлено, что

при употреблении 100 грамм гречневой крупы суточная потребность в магнии удовлетворяется примерно на 70%, в фосфоре — на 43%, в железе — на 23% и в кальции — всего на 6%. Однако следует брать во внимание биодоступность данных элементов, так как их фактическое поступление в организм может существенно отличаться от представленных данных.

Таблица 2
Содержание основных макро- и микроэлементов в исследуемых образцах

| Проба | Ca (мг) в 100г | Mg (мг) в 100 г | Fe (мг) в 100 г | P (мг) в 100 г |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 50 | 147 | 3,2 | 163 |
| 2 | 30 | 150 | 2,7 | 172 |
| 3 | 35 | 204 | 3,4 | 183 |
| 4 | 20 | 117 | 1,6 | 249 |
| 5 | 80 | 147 | 2,5 | 271 |
| 6 | 40 | 204 | 10,5 | 273 |
| 7 | 30 | 180 | 2,4 | 275 |
| 8 | 70 | 228 | 4,8 | 285 |
| 9 | 35 | 225 | 2,4 | 286 |
| 10 | 75 | 279 | 3,4 | 343 |
| Справочные значения | 20 | 200 | 6,7 | 298 |

Выводы

1. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее полноценной по минеральному составу является гречневая крупа, произрастающая в Орловской, Воронежской, и Владимирской областях.

2. Крупа, выращенная в Новосибирской области, является полноценной по содержанию фосфора и магния.

3. Практически во всех образцах было отмечено низкое содержание железа.

4. Наименее полноценной по содержанию минеральных веществ является крупа, выращенная в Челябинской области.

Литература

1. Зенькова, А. Н. Гречневая крупа — продукт повышенной пищевой ценности / А. Н. Зенькова, И. А. Панкратьева, О. В. Политуха // Хлебопродукты. – 2013. – № 1. – С. 42-44.
2. Королев, А. А. Гигиена питания : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Королев. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с.
3. Покровский А. А. Химический состав пищевых продуктов. Справочник / под ред. академика АМН СССР А. А. Покровского. – Издательство «Пищевая промышленность». – 1976.
4. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов : Справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Рацион питания населения. 2013 : Статистический сборник / Росстат-М. : ИИЦ «Статистика России», 2016. – 220 с.
6. МР 2.3.1.1915-04 Методические рекомендации. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ.
7. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
8. ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Метод определения общей жесткости (с Изменением N 1).
9. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа (с Изменениями N 1, 2).
10. ГОСТ 18309-2014 Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ.

Сведения об авторах

О.С. Протасова — студент 4 курса медико-профилактического факультета, Уральский государственный медицинский университет; ashildr@mail.ru
Н.А. Белоконова — д.т.н., к.х.н., доцент, зав. кафедрой общей химии, Уральский государственный медицинский университет; 89221503087@mail.ru
О.С. Попова — старший преподаватель, кафедра гигиены и экологии, Уральский государственный медицинский университет.