



Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety And Environmental Control of AIC

Mineral composition buckwheat's groat, sold in retail

V.G. Yefimov, A.A. Tkachova, S.V. Zavrina

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economics University, Dnipro, Ukraine

*Dnipropetrovsk State
Agrarian and Economic
University, 49600,
Dnipro, Mandrykivska
st., 276
+38(0562)361714
E-mail:
yefimov@ukr.net*

The mineral composition of buckwheat and products, produced from it, may significantly vary depending on growing conditions. The aim was to study features of the mineral composition of buckwheat groats different brands in the trading network Ukraine. For the experimental studies were selected samples of buckwheat groats of first grade in supermarkets of Dnieper city under three brand names: "Khutorok", "Avhust" and "Varto". Metals content measurements performed on atomic absorption spectrophotometer S-115 FCM with atomization in flame gas mixture acetylene-air. Phosphorus content was determined colorimetrically. Ash content in groats was at level 1,5–2,0%. For the total mineral content of buckwheat brand "Khutorok" probably prevailed other samples on 18,6–28,6%. Calcium concentrations in buckwheat groats different brands, according to our data, had no reliable difference and fluctuated in narrow range: 0,27–0,29 g/kg. However, the concentration of phosphorus was probably the lowest in buckwheat brand "Khutorok" and amounted to 3,70 g/kg. Phosphorus content in buckwheat trademark "Avhust" was 21,6% and the brand "Varto" – 25,7% compared with the "Khutorok". Magnesium levels in our study was 1,08–1,18 g/kg. That probably did not depend on the manufacturer of groats. Similarly, had no reliable difference compared with each analyzed sample by content of manganese (8,45–9,81 mg/kg) and cobalt (0,44–0,60 mg/kg). Analyzing the data obtained, it should be noted that the concentration of copper and zinc exceeded 50%, and the content of Lead and cadmium accounted for 30–100% of the permissible level. That may indicate a significant level of human impact on the territory of growing food raw materials. Conclusion. On the content of greater number of macro and micronutrients reliable difference between buckwheat groats of the various producers not installed. That may indicate no significant relationship mineral composition and process of manufacturing products. Found significantly higher content of phosphorus in groats of brands "Avhust" and "Varto" and iron – in groats of brands "Khutorok" and "Avhust". That shows the influence of the chemical composition of raw materials due to various agronomic production conditions on the quality of the finished product. All samples of buckwheat's groats on the content of heavy metals contain copper, Zinc, Lead and Cadmium within allowed limits.

Key words: buckwheat's groats; mineral content; heavy metals.

Минеральный состав крупы гречневой, реализующейся в розничной торговле

V.G. Yefimov, A.A. Tkachova, S.V. Zavrina

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

Изучены особенности минерального состава крупы гречневой различных торговых марок. Для проведения экспериментальных исследований отобраны образцы крупы гречневой первого сорта в супермаркетах города Днепр под тремя торговыми марками: "Хуторок", "Август" и "Varto". Измерение содержания металлов проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре S-115 FCM с атомизацией в пламени газовой смеси ацетилен-воздух. Содержание фосфора определяли колориметрически. По содержанию большинства макро- и микроэлементов достоверной разницы между гречневой крупой различных производителей не установлено, что может указывать на отсутствие существенной связи минерального состава и технологического процесса изготовления продукции. Выявлено достоверно более высокое содержание фосфора в крупе торговых марок "Август" и "Varto", а также

Citation:

Yefimov V.G., Tkachova A.A., Zavrina S.V. (2017). Mineral composition buckwheat's groat, sold in retail. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 5(1), 69–72.

железа – в “Хуторок” и “Август”, что свидетельствует о влиянии химического состава сырья вследствие различных агротехнических условий производства на качество готовой продукции. По содержанию тяжелых металлов все образцы крупы гречневой содержат медь, цинк, свинец и кадмий в допустимых пределах.

Ключевые слова: крупа гречневая; минеральный состав; тяжелые металлы.

УДК 614.3:641

Мінеральний склад крупы гречаної, що реалізується в роздрібній торгівлі

В.Г. Єфімов, А.А. Ткачова, С.В. Завріна

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Вивчено особливості мінерального складу крупы гречаної різних торгових марок. Для проведення експериментальних досліджень відібрано зразки крупы гречаної першого ґатунку в супермаркетах міста Дніпро під трьома торговими марками: “Хуторок”, “Август” та “Varto”. Вимірювання вмісту металів проводили на атомно-абсорбційному спектрофотометрі S-115 FCM з атомізацією в полум’ї газової суміші ацетилен-повітря. Вміст фосфору визначали колориметрично. За вмістом більшості макро- і мікроелементів вірогідної різниці між гречаною крупною різних виробників не встановлено, що може вказувати на відсутній суттєвий зв’язок мінерального складу і технологічного процесу виготовлення продукції. Виявлено вірогідно вищий вміст Фосфору в крупі торгових марок “Август” і “Varto”, а також Феруму – у “Хуторок” і “Август”, що свідчить про вплив хімічного складу сировини внаслідок різних агротехнічних умов виробництва на якість готової продукції. За вмістом важких металів всі зразки крупы гречаної містять Купрум, Цинк, Плюмбум і Кадмій у допустимих межах.

Ключові слова: крупа гречана; мінеральний склад; важкі метали.

Вступ.

Сучасна концепція раціонального харчування людини вимагає від виробників виготовлення продуктів, які мають високі смакові властивості та забезпечують достатню кількість білків, вуглеводів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот, вітамінів тощо.

Круп’яні продукти користуються попитом у споживачів завдяки своїй поживності, високим смаковим якимостям, значному вмісту вітамінів, мікроелементів та легкій засвоюваності організмом людини. Середньорічна норма споживання круп’яних продуктів пересічною людиною в нашій країні становить приблизно 10-12 кг [1]. Для виробництва круп найчастіше використовують різні зернові культури, зокрема, гречку, овес і ячмінь, які мають різну поживну цінність [2].

Водночас, не зважаючи на достатню вивченість хімічного складу гречки, він може суттєво варіювати від різноманітних чинників, зокрема, сорту, кліматичних умов тощо [3]. Особливо, це стосується мінерального складу, на який, незалежно від виду продукту, суттєвим чином впливають біогеохімічні зони та застосування мінеральних добрив [4, 5].

Мета роботи – вивчити особливості мінерального складу крупы гречаної, що реалізується в роздрібній торгівлі.

Матеріал та методи дослідження.

Для проведення експериментальних досліджень було відібрано зразки крупы гречаної першого ґатунку в супермаркетах м. Дніпро під трьома торговими марками: “Хуторок”, “Август”

та “Varto”. Лабораторні дослідження проводилися в НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського ДАЕУ.

Наважку подрібненої крупы гречаної масою 3–4 г поміщали у порцелянові тиглі, після чого їх ставили в муфельну піч і проводили озолування. Отриману золу зважували та кількісно переносили в розчин, в якому і визначали вміст мінеральних речовин.

Вимірювання вмісту металів проводили на атомно-абсорбційному спектрофотометрі S-115 FCM з атомізацією в полум’ї газової суміші ацетилен-повітря. Вміст фосфору визначали колориметрично за кольоровою реакцією між фосфат-іонами, молібдатом амонію та аскорбіновою кислотою [6].

Визначення вмісту мінеральних речовин для кожного зразка проводили в трьох паралельних повтореннях. Різницю між середніми значеннями визначали за допомогою множинного тесту Дункана для однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи програмне забезпечення IBM SPSS Statistics 24.0 [7].

Середні значення для різних комбінацій, помічені однаковими літерами, суттєво не відрізняються між собою за рівнем значимості при рівні $\alpha = 0,05$.

Результати досліджень.

Як показали наші дослідження, вміст золи в крупі знаходився на рівні 1,5–2,0% (рис. 1). При цьому, за сумарним вмістом мінеральних речовин гречана крупа торгової марки “Хуторок” вірогідно переважала інші зразки на 18,6–28,6%.

Концентрація Кальцію у крупі гречаній різних торгових марок, згідно отриманих нами даних, не мала вірогідної різниці та коливалася в достатньо вузькому діапазоні: 0,27–0,29 г/кг (табл. 1).

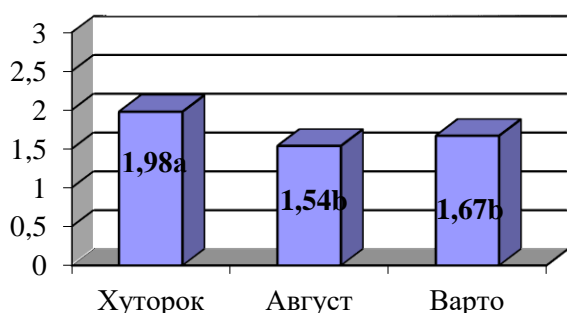


Рис. 1. Вміст золи у крупі гречаній різних торгових марок, %

Водночас, концентрація Фосфору була вірогідно найменшою в гречаній крупі торгової марки “Хуторок” і в числовому вираженні складала 3,70 г/кг. Вміст Фосфору в гречаній крупі торгової марки “Август” був на 21,6%, а торгової марки “Varto” – на 25,7% більшим порівняно з “Хуторок”.

Таблиця 1

Вміст деяких макро- і мікроелементів у крупі гречаній різних торгових марок

Показник	Торгова марка		
	Хуторок	Август	Варто
Кальцій, г/кг	0,29 ^a	0,28 ^a	0,27 ^a
Фосфор, г/кг	3,70 ^a	4,50 ^b	4,65 ^b
Магній, г/кг	1,11 ^a	1,18 ^a	1,08 ^a
Ферум, мг/кг	28,30 ^a	30,87 ^a	22,83 ^b
Манган, мг/кг	9,81 ^a	9,03 ^a	8,45 ^a
Кобальт, мг/кг	0,60 ^a	0,44 ^a	0,56 ^a

Порівнюючи отримані дані з літературними, варто відзначити, що на незначні коливання вмісту Кальцію в крупі гречаній вказують й інші дослідники [4]. Водночас, автори показують, що рівень Кальцію в досліджених ними зразках круп, одержаної із гречки різних сортів, коливався в межах 0,57–0,60 г/кг, тобто майже в 2 рази більше порівняно з нашими результатами.

Навпаки, встановлений нами рівень Фосфору в 1,25–1,72 рази більший порівняно з попередньою публікацією [4].

Рівень Магнію в становив 1,08–1,18 г/кг, що, вірогідно, не залежало від виробника круп. Аналогічно не мали вірогідної різниці порівняно один з одним проаналізовані зразки і за вмістом Мангану (8,45–9,81 мг/кг) та Кобальту (0,44–0,60 мг/кг).

Проведений аналіз свідчить, що рівні згаданих вище макро- і мікроелементів мали менші значення порівняно з даними інших вітчизняних науковців [4]. В той же час, за дослідженими

мінеральними речовинами виявлено значну співставність з даними, наведеними S. Ikeda et al. [8] для гречаного борошна.

Виявлені відмінності можуть мати різне пояснення. Зокрема, в своїх дослідженнях А.А. Дубініна зі співав. [4] для визначення рівню Кальцію використовували титриметричний метод, тоді як нами було застосовано атомно-абсорбційний метод. Також це може бути пов'язано з певними відмінностями методичного характеру під час визначення рівню макро- і мікроелементів.

Інші розбіжності можуть пояснюватися біогеохімічними особливостями вирощування гречки як сировини для виробництва круп, оскільки попередні автори порівнювали між собою різні сорти гречки, вирощені в аналогічних агрокліматичних умовах.

Поряд із цим, рівень Феруму був вірогідно вищим в гречаній крупі виробництва “Хуторок” (в 1,24 рази) та “Август” (в 1,35 рази) порівняно з торговою маркою “Varto”. З одного боку, це свідчить про більшу їх поживну цінність. З іншого ж, як ми вважаємо, може вказувати на більшу варіабельність вмісту Феруму залежно від умов вирощування культури (аналогічно, як стосовно і Фосфору).

Нижче в табл. 2 наведено вміст окремих важких металів у зразках круп гречаної досліджених нами торгових марок. Наведені в ній дані свідчать, що за концентрацією важких металів згідно вимог СанПиН 42–123–4089–86 всі досліджені зразки містять Купрум, Цинк, Плюмбум і Кадмій у межах ГДК.

Таблиця 2

Вміст деяких важких металів у крупі гречаній різних торгових марок

Показник	Торгова марка			ГДК [9]
	Хуторок	Август	Варто	
Купрум, мг/кг	5,89 ^a	6,25 ^a	6,14 ^a	10,0
Цинк, мг/кг	24,91 ^a	27,56 ^a	26,81 ^a	50,0
Плюмбум, мг/кг	0,34 ^a	0,42 ^a	0,30 ^a	0,5
Кадмій, мг/кг	0,03 ^a	0,10 ^b	0,04 ^a	0,1

Аналізуючи одержані дані, слід відзначити, що концентрація Купруму і Цинку перевищувала 50% від межі ГДК і співпадала з даними, описаними іншими дослідниками для гречаного борошна [8]. Водночас, Л.С. Любарська зі співав. [10] наводить дещо нижчі значення, що, на нашу думку, може пояснюватися регіоном походження продукції.

Значимо, що Купрум і Цинк в організмі виконують численні функції, входячи до низки ферментів, а тому розглядаються також як есенціальні мікроелементи [6]. Тому достатньо високий їх вміст може бути розцінений і з точки

зору високої поживності крупи гречаної за вмістом цих елементів.

Слід також відзначити, що вміст Плюмбуму виявився достатньо високим і складав 60–84% від рівня ГДК, що може вказувати на значний рівень антропогенного впливу на території вирощування продовольчої сировини. Аналогічно це стосується і вмісту Кадмію, який в одному із досліджених зразків (торгова марка “Август”) знаходився на верхній межі допустимих значень і був вірогідно вищим від двох інших (торгові марки “Хуторок” і “Varto”).

Таким чином, за більшістю досліджених макро- і мікроелементів крупа гречана різних виробників не відрізняється між собою, за виключенням концентрації Фосфору, Феруму і Кадмію, що може пояснюватися різними умовами вирощування сировини.

Висновки.

1. За вмістом більшості макро- і мікроелементів вірогідної різниці між гречаною крупою різних виробників не встановлено, що може вказувати на відсутній суттєвий зв'язок мінерального складу і технологічного процесу виготовлення продукції.

2. Виявлено вірогідно вищий вміст Фосфору в крупі торгових марок “Август” і “Varto”, а також Феруму – у “Хуторок” і “Август”, що свідчить про вплив хімічного складу сировини внаслідок різних агротехнічних умов виробництва на якість готової продукції.

3. За вмістом важких металів згідно вимог СанПиН 42–123–4089–86 всі досліджені зразки крупи гречаної містять Купрум, Цинк, Плюмбум і Кадмій у межах ГДК.

Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу агротехнічних і технологічних факторів на хімічний та мінеральний склад крупи гречаної.

Література

1. Поживна цінність продуктів, виготовлених із зерна круп'яних культур / Шаповаленко О.І., Скорікова Г.І., Корж Т.В. [та ін.] // *Хранение и переработка зерна*. – 2003. – № 12. – С. 44–45.
2. Линниченко В. Современная технология крупы и хлопьев / В. Линниченко // *Хлебопродукты*. – 1999. – № 1. – С. 15.
3. Christa K. Buckwheat Grains and Buckwheat Products – Nutritional and Prophylactic Value of their Components – a Review / K. Christa, M. Soral-Šmietana // *Czech J. Food Sci.* – 2008. – Vol. 26, № 3. – P. 153–162.

4. Дубініна А. Вітамінний і мінеральний склад крупи із гречки / А.Дубініна, Т. Попова, С. Ленерт // *Товари і ринки*. – 2014. – № 2. – С. 106–115.
5. Єфімов В.Г. Мінеральний склад вирощених в Україні яблук різних сортів / В.Г.Єфімов, В.А.Махова, С.В.Завріна // *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 84–89.
6. Експертиза та контроль якості продуктів харчування / П.М. Гаврилін, О.Г. Прокушенкова, В.Г. Єфімов [та ін.] – Дніпропетровськ, 2012. – 198 с.
7. Бююль А. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. / А.Бююль, П. Цёфель – СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. – 608 с.
8. Ikeda S. Mineral composition of buckwheat by-products and its processing characteristics to konjak preparation / S. Ikeda, Y. Yamashita, I. Kreft // *Fagopyrum*. – 1999. – Vol. 16. – P. 89–94.
9. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах: СанПиН 42–123–4089–86. – [Действует с 1986–03–31]. – К.: Главный государственный санитарный врач СССР, 1986. – 180 с.
10. Любарська Л.С. Порівняльна оцінка харчових продуктів за вмістом мікроелементів цинку та міді / Л.С.Любарська, М.П.Гуліч, Н.Л.Ємченко // *Гігієна населених місць*. – 2015. – № 66. – С. 187–194.

References

- Shapovalenko, O.I., Skorikova, G.I., Korzh, T.V., Bublyk, I.V., Stepchuk, Ju.P. & Ratashnjuk, P.V. (2003). Pozhyvna cinnist' produktiv, vygotovlenyh iz zerna krup'janyh kul'tur. Hranenie i pererabotka zerna. 12, 44–45. [in Ukrainian].
- Linnichenko, V. (1999). Sovremennaja tehnologija krupy i hlop'ev. Hleboprodukty. 1, 15. [in Russian].
- Christa, K. & Soral-Šmietana, M. (2008). Buckwheat Grains and Buckwheat Products – Nutritional and Prophylactic Value of their Components – a Review. *Czech J. Food Sci.* 26 (3), 153–162.
- Dubinina, A., Popova, T. & Lenert, S. (2014). Vitaminnyj i mineral'nyj sklad krupiv iz grechky. *Tovary i rynky.* 2, 106–115. [in Ukrainian].
- Jefimov, V.G., Mahova, V.A. & Zavrina, S.V. (2016). Mineral'nyj sklad vyroshhennyh v Ukraїni jabluk riznyh sortiv. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' NDC biobezpeky ta ekologichnogo kontrolju resursiv APK.* 4 (2), 84–89. [in Ukrainian].
- Gavrylin, P.M., Prokushenkova, O.G., Jefimov, V.G., Kucak, R.S. & Zazhars'ka, N.M. (2012). Ekspertyza ta kontrol' jakosti produktiv harchuvannja. *Dnipropetrovs'k.* [in Ukrainian].
- Bjjujul', A. & Cjofel', P. (2005). SPSS: Iskusstvo obrabotki informacii. Analiz statisticheskikh dannyh i vosstanovlenie skrytyh zakonemnostej. *Sankt-Peterburg. DiaSoftJuP Publ.* [in Russian].
- Ikeda, S., Yamashita, Y. & Kreft, I. (1999). Mineral composition of buckwheat by-products and its processing characteristics to konjak preparation. *Fagopyrum.* 16, 89–94.
- Predel'no dopustimye koncentracii tjazhelyh metallov i mysh'jaka v prodovol'stvennom syr'e i pishhevyyh produktah: *SanPiN 42–123–4089–86.* (1986). Kiev. [in Russian].
- Ljubars'ka, L.S., Gulich, M.P. & Jemchenko, N.L. (2015). Porivnja'na ocinka harchovyh produktiv za vmistom mikroelementiv cynku ta midi. *Gigijena naselenyh misc'.* 66, 187–194. [in Ukrainian].