



includes carbon in the form of fullerenes.

Also it is showed how its regeneration ways – the low-temperature method and using superheated steam, which has vital importance to restore its adsorption properties when it is used in the canning industry.

The optimum parameters of the process are defined.

Also we found the frequency of regeneration of the mineral to save the company's resources.

Keywords: juice, adsorbent, Shungite, regeneration, overheated steam.

References:

1. Kovalevsky V. Shungitoviye porodi – kristalogenes i nanotehnologii//V. Kovalevsky Mineralogiya, petrologiya I munerageneya dokembriyskich kompleksov Karelii. Material yubileynoy nauchnoy sesii. – Petrosavodsk: КарНЦРАН. – 2007 с.35-36, с. 335-339.

2. Kholodkevich S. Osobnosti strukturi i temperaturnaya stoykost chungitovogo ugleroda k graphitacii/ S. Kholodkevich, V. Beryoskin, V. Davadov// Phisika tvyordogo tela. – 1999, т 41. vyip. 8, с. 1412-1415.

3. Fullerene/ [L. Sidorov, M. Yurovskaya, A. Borshchevskiy, I. Trushkov, I.Ioffe]: posobie, - M: «Eksamen», 2005. - 688с.

4. Serpionova E. Promyshlennaya adsorbciya gasov i parov/ Pod red. E. Serpionova - M.: Isd. «Vyschaia shkola», 1969. – 414 с.

5. Machorin K. Regeneracionnye vysokotenperatutnye ustanovki s kipyashchem sloyem/ K. Machorin, A. Tishchenko, - K.: Technika,1966.- 189 с.

6. Sheiko T. Utilization of shungite for improving qualiti and safeti of juices/ Sheiko T., Melnik L.//The Annual World Conference on Carbon” -Clemson, South Carolina, USA, 2010,- P. 16.

7. Sheiko T. Adsorption of Pectic Substances from Vegetable Juices with the Help of Carbon and Natural Sorbents,/ Sheiko T., Melnik L., // Fabrication, Modification and investigations of novel Forms of Carbon, The 8 Torunian Carbon Symposium, 2-5 september 2009, -Torun, - P. 106.

ЦИТ: ua317-015 DOI: 10.21893/2415-7538.2017-07-1-015

УДК 664.64.016.32

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОШКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХАРНЫХ БРИКЕТОВ

ASSESSMENT OF PHYSICAL PROPERTIES OF CRUMBS FOR CRUMB BRIQUETTES PRODUCTION

к.т.н., доц. Махинько В.Н. / c.t.s., as.prof. Makhynko V.N.

ORCID: 0000-0003-2039-5137

магистрант Самбурский Ф.Г. / postgraduate students Samburskiy F.G

магистрант Землинская М.Д. / postgraduate students Zemlynska M.D.

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Владимирская 68, 01601
National University of Food Technologies, Ukraine, Kyiv, Volodymyrska str. 68, 01601*

Питание спортсменов и людей, занимающихся тяжелым физическим трудом, должно быть богато белком. Туризм (пеший, горный и лыжный) является специфической формой физической активности. Питание туристов имеет свои особенности. Кроме основного питания на привалах, для участников длительных туристических походов следует предусматривать дробные приемы пищи – «карманное питание». Чаще всего используется карамель или сухофрукты, однако они бедны белком. Предлагается с этой целью использовать брикетированную хлебную крошку – сухарные брикеты. Определяющим фактором получения брикетов необходимого качества



является правильный выбор сырья. В ходе работы определены основные физические характеристики хлебной крошки (панировочных сухарей), представленных на рынке Украины.

Ключевые слова: питание, белок, сухари, брикетирование, туризм, хлеб, крошка.

Вступление.

Количество и качество употребляемого человеком белка является важнейшей составляющих полноценного питания. Особенно важно потреблять достаточное количество белка людям, занимающимся тяжелым физическим трудом. Согласно существующим физиологическим нормам, они должны употреблять на 50-60 % больше белка, чем люди с низким уровнем физической активности. К группе людей, имеющих повышенную потребность в белке, относятся также спортсмены силовых видов спорта. Их норма суточного потребления белка может достигать 180-190 г, что почти в два раза выше средних потребностей работников тяжелого физического труда [1]. Специфической формой физической активности является туризм (пеший, горный и лыжный). В зависимости от категории сложности маршрута, энергозатраты туриста могут достигать 5-6 тыс. ккал. Соответственно повышается потребность и в других пищевых веществах. Поскольку указанные виды туризма требуют значительных мускульных усилий – белковая составляющая выходит на первый план в составлении сбалансированного рациона питания. Также следует учитывать, что организация питания в туристическом походе имеет свои особенности: существуют как основные приемы пищи на привалах, так и походные «перекусы» в движении. Для последних используется специфическая форма пищевых продуктов – «карманное питание»: небольшие кусочки продуктов с низкой влажностью и высоким содержанием пищевых компонентов. Это могут быть сухофрукты или карамель, однако они способны удовлетворить лишь углеводно-калорийные потребности. К высокобелковым продуктам для походного питания можно отнести лишь орехи, однако их стоимость довольно высока. К тому же они могут вызывать аллергические реакции, если будут употребляться в количествах, достаточных для удовлетворения повышенных белковых потребностей организма [2,3]. Поэтому перспективной является разработка новых высокобелковых продуктов, имеющих высокую степень усвояемости и пригодных для употребления в качестве «карманного питания». Предлагается использовать с этой целью сухарные брикеты – продукты, полученные прессованием хлебной крошки с внесением дополнительного высокобелкового сырья [4,5]. Их изготовление можно организовать на существующем оборудовании фармацевтических или пищевых предприятий, а отсутствие стадии брожения полуфабриката дает возможность подбирать соотношение рецептурных компонентов, исходя из целевой задачи исследователя.

Основной текст.

Основными стадиями производства сухарных брикетов являются смешивание рецептурных компонентов и прессование полученной смеси. Для



получения готовых изделий высокого качества очень важно подбирать сырье со схожими или сопоставимыми физическими характеристиками (размером частиц, сыпучестью, насыпной плотностью). Поскольку основным сырьем для производства сухарных брикетов является хлебная крошка, ее показатели имеют определяющее значение.

Целью работы было исследовать физические характеристики хлебной крошки (панировочных сухарей), представленных на рынке Украины. Поскольку предполагается выпускать хлебные брикеты небольшой массы и размеров (сопоставимые с размером таблеток аскорбиновой кислоты), для определения указанных показателей использовали методики оценки сырья, традиционные для фармацевтической промышленности [6,7].

Анализ рынка панировочных сухарей показал наличие как промышленно выпускаемой продукции, так и хлебной крошки, изготовляемой торговыми сетями из собственной продукции. Для анализа была выбрана продукция обеих категорий: ТМ «Золотое зерно», ТМ «Novus», ООО «Украгроконсалтинг ЛТД», ТМ «Черкасыхлеб», ПАО «ХПП».

Важнейшим показателем сырья, влияющим на процесс прессования и качество готового сухарного брикета является **гранулометрический состав**. Его определение для всех образцов хлебной крошки показало, что у первых двух производителей (ТМ «Золотое зерно», ТМ «Novus») фракции всех размеров имеют приблизительно одинаковое соотношение. Продукция ООО «Украгроконсалтинг ЛТД» характеризуется наличием большого количества (около 27 % от общей массы) фракции крупности сита № 0,45, а в панировочных сухарях ТМ «Черкасыхлеб» и ПАО «ХПП» больше 40 % общего количества крошки составляет фракция крупностью сита № 0,8.

Показатель **сыпучести** рекомендуют определять для всех видов сырья, используемых в технологии прямого прессования. Она зависит как от размера частиц, так и от их формы, влажности и гладкости поверхности каждой отдельной частицы. Для характеристики показателя сыпучести используют показатель угла естественного откоса. Определение этого показателя для всех видов сухарей показало, что диапазон значений (35-41 %) свойственен сырью, используемому в фармацевтической и пищевоконцентратной промышленности. Это является дополнительным доводом возможности производства сухарных брикетов на уже существующих мощностях.

Легкость и качество спрессовывания исходной смеси для получения сухарных брикетов высокого качества напрямую зависит от насыпной плотности рецептурных компонентов. Традиционная методика предусматривает определение этого показателя для свободно засыпанного сырья, а также после его вибрационного уплотнения на протяжении 1 мин (рис. 1). Анализ полученных данных показал, что наименьшие показатели как начальной, так и вибрационной плотности имеет продукция ТМ «Novus» (0,49 и 0,59 г/см³ соответственно). Это можно объяснить однородностью фракционного состава крошки (определение гранулометрического состава показало, что ни одна из девяти фракций в общем ряду не имеет больше 17 %). Подтверждением данной теории является результат для панировочных сухарей



ТМ «Золотое зерно»: этот продукт также характеризуется однородностью гранулометрического состава и также имеет низкие показатели насыпной плотности. Соответственно, у образцов с большей неоднородностью размера частиц этот показатель значительно выше, а также возрастает разница между значениями начальной и вибрационной плотности. Наибольшие значения можно наблюдать у продукции ПАО «ХПП» (0,61 и 0,77 г/см³ соответственно, разница – 0,16 г/см³).

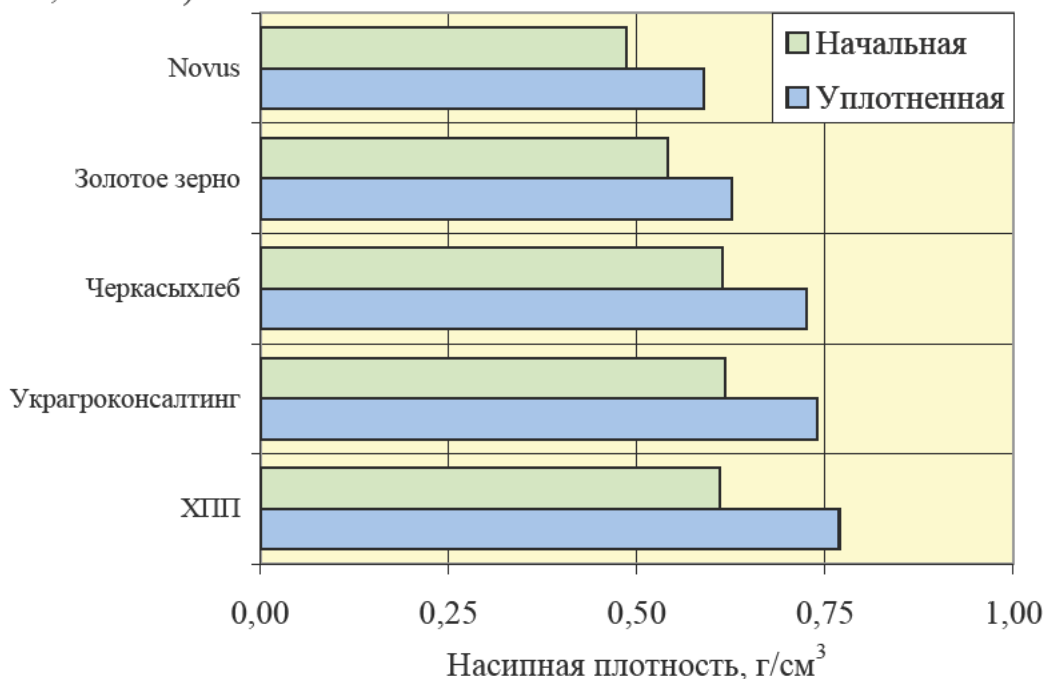


Рис. 1. Показатели насыпной плотности исследуемой хлебной крошки

Объясняется это особенностью поведения крошки в процессе насыпки и уплотнения: крупная фракция обеспечивает повышенную начальную плотность, а мелкая – вибрационную (поскольку при вибрационном уплотнении мелкие частицы «проваливаются» между крупными).

Заключение и выводы.

Проведенный анализ физических показателей хлебной крошки (панировочных сухарей), представленных на рынке Украины, показал, что исследуемые образцы характеризуются существенной неоднородностью фракционного состава. Показатель сыпучести всех образцов практически одинаков (разница между максимальным и минимальным значением не превышает 6 %) и соответствует большинству видов сырья, используемых для прямого прессования в пищевых концентратах и фармацевтической промышленности. В ходе работы подтверждена существующая теория о зависимости показателя насыпной плотности от гранулометрического состава рецептурных компонентов. Полученные данные свидетельствуют о возможности производства сухарных брикетов из хлебной крошки на существующем оборудовании без существенных изменений в технологии.

Литература:

1. Пшендин А. И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и



профессионалов. – СПб: Олимп-СПб, 2003. – 160 с.

2. Грабовський Ю.А. Спортивний туризм / Ю.А. Грабовський, О.В. Скалій, Т.В. Скалій. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2009. – 304 с.

3. Ильинский Н.А., Ильинская Т. Н. Производство сухарных изделий. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 208 с.

4. Дмитрієвський Д.І., Богуславська Л.І., Хохлова Л.М. Технологія лікарських препаратів промислового виробництва / за ред. Д. І. Дмитрієвського. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 280 с.

5. Рубан О.А., Дмитрієвський Д.І., Хохлова Л.М. Практикум з промислової технології лікарських засобів / за ред. Рубан О.А. – Х.: НФаУ, 2015. – 374 с.

Abstract

Sportsmen and people engaged in physically demanding works should have high-protein nourishment. Hiking, mountaineering and ski tourism are specific forms of physical activities. Tourists should have special nourishment. In addition to basic meals at halts, participants of long walking tours should have fractional meals – “pocket nourishment.” Caramel or dried fruits are used most often; however, they have low protein content. We propose to use briquetted bread crumbs – crumb briquettes – for this purpose. Right choice of raw materials is a determinant for obtaining briquettes of necessary quality. The work determines the main physical characteristics of bread crumbs (rusk flour) presented on the Ukrainian market.

Key words: nourishment, protein, rusks, briquetting, tourism, bread, crumbs.

References:

Pshendyn, A. Y. (2003). *Ratsyonalnoe pytanye sportmenov [Rational nutrition of athletes]*. Sankt-Peterburh: Olymp-SPb.

Hrabovskyi Yu.A., Skalii O.V. & Skalii T.V. (2009). *Sportyvnyi turyzm [Sports tourism]*. Ternopil: Navchalna knyha – Bohdan.

Ylynskyi N.A. & Ylynskaia T. N. (1982). *Proyzvodstvo sukharnykh yzdelyi [Production of biscuits]*. Moskva: Lehkaia y pyshchevaia promyshlennost.

Dmytriievskiy D.I. (Ed.) (2008). *Tekhnolohiia likarskykh preparativ promyslovoho vyrobnytstva [Technology of medicinal products of industrial production]*. Vinnytsia: Nova knyha.

Ruban O.A. (Ed.) (2015). *Praktykum z promyslovoi tekhnolohii likarskykh zasobiv [Workshop on Industrial Technology of Medicines]*. Kharkiv: NFAU.

Статья отправлена: 01.11.2017 г.

© Махинько В.Н.

ЦИТ: ua317-060 DOI: 10.21893/2415-7538.2017-07-1-060

УДК 691.175

ТЕРМООКСИЛИТЕЛЬНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КАК МЕТОД

УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ОТХОДОВ

**THERMOOXIDATIVE DESTRUCTION AS A METHOD OF UTILIZATION
OF POLYETHYLENE WASTE**

Гордеев С.А., студент / Gordeev S.A., student

Гордиенко М.Д., студент / Gordienko M.D., student

Новосадов Н.И. / Novosadov N.I. student

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov

Аннотация. В данной статье рассматривается возможный метод