

## КОФЕЙНЫЙ ШЛАМ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

**Б.О. ХАШПАКЯНЦ, И.Б. КРАСИНА**

*Кубанский государственный технологический университет  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2.*

В настоящее время кофейный шлам подвергается утилизации непосредственно на предприятиях производящих растворимый кофе – сжигается или подвергается захоронению, чем наносится непоправимый вред окружающей среде. В статье приведен химический состав кофейного шлама, который отбирали непосредственно после извлечения из него водорастворимых веществ в сравнении с кофейным зерном. Показано, что кофейный шлам содержит в своем составе ряд физиологически ценных ингредиентов - белки, липиды, пищевые волокна и фенольные соединения. Предложено перед сушкой провести процесс сепарирования кофейного шлама для удаления лишней влаги. Сушку кофейного шлама осуществляли радиационным и конвективным способами при различных режимах. Для получения кофейного шлама в виде тонкодисперсного порошка использовали роторно-валковый дезинтегратор, который позволяет получить готовый продукт с очень высокой степенью измельчения более 90% частиц размером менее 30 мкм. Для получения биологически активной добавки из кофейного шлама с оптимальными органолептическими показателями были разработаны технологические режимы его обработки в роторно-валковом дезинтеграторе.

**Ключевые слова:** кофейный шлам, биологически активная добавка, сушка, измельчение.

Эксперты прогнозируют, что в следующие десять лет популярность растворимого кофе в нашей стране продолжит свой рост [1].

При переработке кофейных зерен с получением целевого конечного продукта – растворимого кофе, кроме основного продукта, образуется побочный продукт – кофейный шлам и отходы производства, которые используются в настоящее время как вторичные материальные ресурсы. Выход растворимого кофе из 1 тонны обжаренных кофейных зерен смеси сортов составляет 33-37%, при этом отходов образуется свыше 50% большая часть из которых приходится на кофейный шлам

Рост производства растворимого кофе в России в 2016 году составит 5%, соответственно будет и рост количества вторичного продукта.

В настоящее время кофейный шлам подвергается утилизации непосредственно на предприятиях производящих растворимый кофе –

сжигается или подвергается захоронению, чем наносится непоправимый вред окружающей среде.

Совершенствование производства с экологической точки зрения предполагает экономию ресурсов потребляемых из окружающей среды и сокращение количества отходов, размещаемых в ее недрах. Этого можно достичь путем внедрения малоотходных технологий и созданием систем безотходного производства [2].

Рядом ученых предлагаются технологии переработки кофейного шлама путем фракционирования его состава с получением кофейного масла или пектина либо его биоконверсией с получением в качестве конечных продуктов кофейного масла и кормовой добавки. Однако в настоящее время эти технологии не нашли практического применения в промышленности из-за трудоемкости и сложности осуществления технологического процесса, а также из-за наличия значительных отходов после извлечения целевого продукта из кофейного шлама, которые также необходимо утилизировать.

Для исследований нами был взят кофейный шлам после получения растворимого кофе на кофейной фабрике «НЕСТЛЕ– Кубань» (г.Тимашевск), для получения растворимого кофе использовали смесь кофейных зерен АРАБИКА – 60% и РОБУСТА – 40%. Шлам отбирали непосредственно после извлечения из него водорастворимых веществ.

Изучали химический состав полученного шлама, результаты приведены в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что кофейный шлам содержит в своем составе ряд физиологически ценных ингредиентов - белки, липиды, пищевые волокна и фенольные соединения.

Таблица 1 – Химический состав обжаренных кофейных зерен и кофейного шлама

Наименование ингредиентов	Содержание ингредиентов	
	кофейные зерна	кофейный шлам
Массовая доля, % на СВ:		
белков	14,20	13,92
липидов	15,16	15,05
углеводов, в том числе:	54,42	57,26
моно- и дисахариды	2,95	0,26
крахмала	0,15	следы
арабиногалактан	1,74	–
пищевых волокон, в том числе:	49,58	57,00
гемицеллюлозы	6,53	7,24
целлюлозы	37,48	44,24
пектина	3,30	3,00
лигнин	2,27	2,52
органические кислоты	6,62	4,92
фенольные соединения	4,10	4,00
зола	5,50	4,85

Это позволило предположить, что кофейный шлам возможно использовать для получения биологически активных добавок, которые можно будет использовать в пищевой промышленности при производстве функциональных пищевых продуктов, а также в парфюмерно-косметической промышленности при производстве скрабов, кремов и др. продуктов.

Поскольку влажность кофейного шлама после экстракции составляет около 80%, то для дальнейшей переработки его необходимо высушить до содержания сухих веществ 85-90%. Если сушить кофейный шлам непосредственно после экстракции, то этот процесс будет очень энергоемким и длительным. Мы предлагаем перед сушкой провести процесс сепарирования кофейного шлама.

На этапе сепарирования происходит удаление свободной влаги из кофейного шлама, что значительно сокращает процесс его сушки. После сепарирования влажность шлама достигает 25-30%. Сушку можно проводить при жестких режимах, что также сокращает ее длительность.

Сушку кофейного шлама осуществляли радиационным и конвективным способами при различных режимах.

В результате серии экспериментов получены кривые сушки при конвективной сушке, представленные на рисунке 1, математическая обработка которых позволила рассчитать адекватные аппроксимирующие зависимости целевой функции от варьируемых факторов.

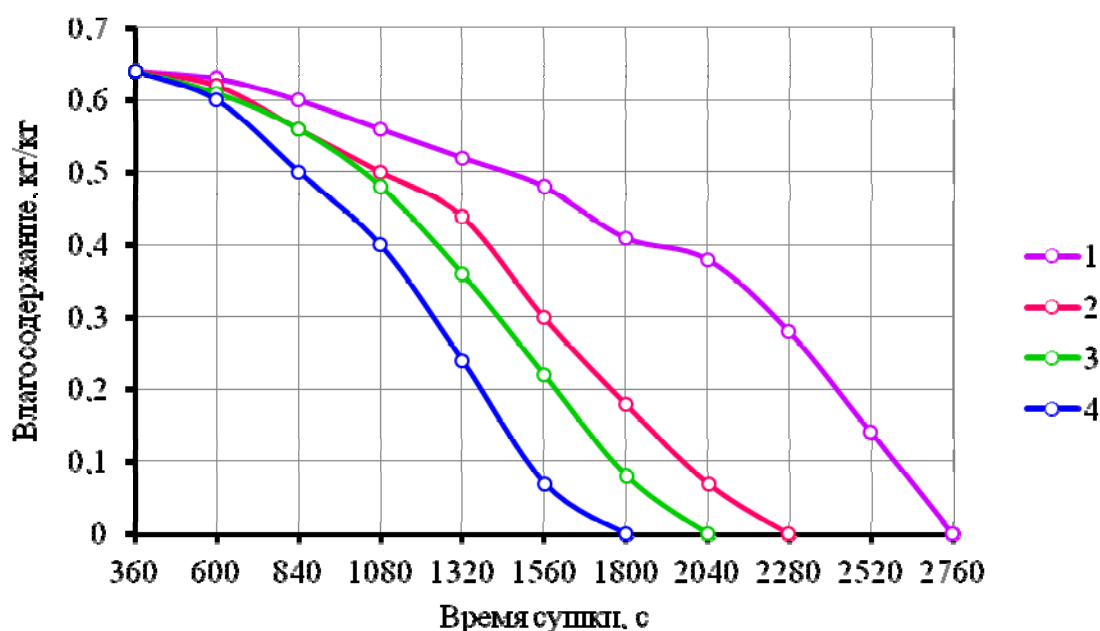


Рисунок 1 – Кривые конвективной сушки кофейного шлама при параметрах: 1 –  $t_c=363\text{K}$ ,  $v=10,8$  м/с; 2 –  $t_c=403\text{K}$ ,  $v=11,5$  м/с; 3 –  $t_c=423\text{K}$ ,  $v=12,7$  м/с

Для получения кофейного шлама в виде тонкодисперсного порошка использовали роторно-валковый дезинтегратор, который позволяет получить готовый продукт с очень высокой степенью измельчения более 90% частиц размером менее 30 мкм. Оценку эффективности механического воздействия осуществляли по гранулометрическому составу получаемого порошка кофейного шлама. Наибольшее количество составляла фракция с размером

частиц от 5 до 10 мкм – 39,8%, следом за ней идет фракция от 10 до 20 мкм – 25,7%, фракция с размером частиц менее 5 мкм составляет 20,3%, а фракция от 20 до 30 мкм всего 4,6%.

При обработке в роторно-валковом дезинтеграторе кофейный шлам подвергается механическому воздействию при определенном давлении и температуре. Режимы обработки оказывают существенное влияние на протекание различных механических и химических процессов во время измельчения. Известно, что эти процессы находят свое объяснение с позиций механохимии, т.е. механохимическая активация продукта в роторно-валковом дезинтеграторе при измельчении позволяет не только получить продукт с высокой степенью измельчения в виде тонкодисперсного порошка, максимально сохранить в нем имеющиеся функциональные ингредиенты, но и способствует разрыву клеточных стенок с высвобождением и увеличением биодоступности биологически активных веществ.

Для того чтобы получить биологически активную добавку из кофейного шлама с оптимальными органолептическими показателями необходимо было разработать технологические режимы его обработки в роторно-валковом дезинтеграторе. Экспериментальными исследованиями установлено, что для достижения поставленных целей обработку кофейного шлама необходимо производить при температуре 25<sup>0</sup>С, давлении в рабочей зоне 10МПа, частотой вращения ротора 17с<sup>-1</sup> и частотой механохимической обработки 70 Гц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Молотый против растворимого // [Электронный ресурс] <https://rg.ru/2011/02/08/kofe.html> (дата обращения 01.05.2016)
2. Хашпакянц Б.О., Красина И.Б., Красин П.С. Исследование химического состава кофейного шлама с целью получения биологически активных добавок // Изв.вузов. Пищевая технология. 2015. № 4. С. 79-80.

#### REFERENCES

1. Molotyuy protiv rastvorimogo // [Elektronnyy resurs] <https://rg.ru/2011/02/08/kofe.html> (data obrashcheniya 01.05.2016)

2. Khashpakyants B.O., Krasina I.B., Krasin P.S. Issledovanie khimicheskogo sostava kofeynogo shlama s tselyu polucheniya biologicheski aktivnykh dobavok // Izv.vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. 2015. № 4. S. 79-80.

*COFFEE SLUDGE AS RAW MATERIAL FOR PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENTS*

**B.O. KHASHPAKYANTS, I.B. KRASINA**

*Kuban state technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072.*

Currently coffee sludge is disposal directly at the enterprises producing soluble coffee is burned or subjected to burial than irreparable harm to the environment. The article presents the chemical composition of the coffee sludge that was selected immediately after taking out water soluble substances in comparison with coffee grain. Shown that coffee sludge contains in its composition a number of physiologically valuable ingredients - proteins, lipids, dietary fiber and phenolic compounds. Proposed before drying process the separation of the coffee sludge to remove excess moisture. Drying the coffee sludge was carried out by radiation and convection ways in different modes. To obtain the coffee slurry in the form of fine powder used a rotor-roller disintegrator, which allows to obtain a finished product with a very high degree of crushing more than 90% of particles smaller than 30 microns. For the production of biologically active additives from the coffee slurry with optimum organoleptic characteristics was developed technological regimes of processing in a rotor-roller disintegrator.

**Key words:** coffee sludge, biologically active additive, drying, grinding.