DOI: 10.17117/na.2015.09.1060

Поступила (Received): 18.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.1060.pdf>

Степанова А.В., Васильев П.П., Аньшакова В.В. Оценка технологических характеристик рыбокостной муки

Stepanova A.V., Vasilev P.P., Anshakova V.V.
Evaluation of the technological characteristics fish-osseous flour

В работе представлены результаты определения технологических показателей рыбкостной муки. Изучена сыпучесть, угол естественного откоса и насыпная плотность, а также влажность порошка

Ключевые слова: рыбкостная мука, сыпучесть, насыпная плотность, угол естественного откоса

The article presents the results of the determination of technological parameters fish-osseous flour. Studied flowability, angle of repose, bulk density of the powder and humidity

Key words: fish-osseous flour, flowability, bulk density, angle of repose

Степанова Альбина Васильевна

Инженер-исследователь

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58

Stepanova Albina Vasilevna

Engineer

North-Eastern federal university named M.K. Ammosova

Sakha (Yakutia) Republic, Yakutsk, Belinskiy st., 58

Васильев Пётр Петрович

Инженер

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58

Vasilev Petr Petrovich

Engineer

North-Eastern federal university named M.K. Ammosova

Sakha (Yakutia) Republic, Yakutsk, Belinskiy st., 58

Аньшакова Вера Владимировна

Кандидат педагогических наук, доцент, заведующая лабораторией

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58

Anshakova Vera Vladimirovna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Head of Laboratory

North-Eastern federal university named M.K. Ammosova

Sakha (Yakutia) Republic, Yakutsk, Belinskiy st., 58

Для оценки технологичности порошкообразных веществ, а также для прогнозирования поведения сыпучих масс в условиях технологического производства с целью придания готовых твердых форм, определяют их технологические характеристики. К технологическим свойствам сыпучих материалов относят угол естественного откоса, насыпная плотность, время текучести и сыпучесть [1]. Также учитывая тот факт, что технологические свойства порош-

ков зависят от влажности, актуально определение физико-химического показателя как влажность и ее зависимость от режима сушки.

Рыбокостная мука применяется в качестве пищевой добавки благодаря высокому содержанию протеина (52,5%). Кроме того достаточно большое количество фосфора, азота и других минеральных веществ (32,9%) позволяет использовать ее как удобрение [2].

Объектом исследования является рыбокостная мука из отходов рыбного производства сиговых пород рыб, произведенная малым инновационным предприятием ООО «Дары Якутии», занимающимся технологией производства сублимированных продуктов питания.

Цель исследования: изучение технологических свойств и определение влажности рыбокостной муки для получения новых пищевых форм – капсул.

Методы

Влажность определяли двумя методами: по методике определения влажности в сушильном шкафу [3] и на анализаторе влажности «KERN». Сущность первого метода заключается в обезвоживании муки в немецком сушильном шкафу ED 53 с интерфейсом RS 422 при фиксированных параметрах температуры и продолжительности сушки. Для второго метода использовали электронный влагомер KERN MLS-50 производства Германии. Анализатор влажности используют для взвешивания материалов и измерения влажности методом высушивания.

Определение технологических характеристик проводили на тестере сыпучести порошков и гранул Pharma-Test PTG-S4 (Германия).

Результаты

По первому методу влажность измеряли в двух параллельных навесках. Влажность продукта (ω) в процентах вычисляли по формуле: $\omega = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$, где m_1 – масса навески муки до высушивания в состоянии естественной влажности, г; m_2 – масса навески муки после высушивания в сухом состоянии, г.

Результаты исследования приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Влажность рыбокостной муки
(при предварительном высушивании: 70° С, 30 мин)**

№	Масса пустой тары, г	Масса навески муки до высушивания, г	Масса муки с тарой до высушивания, г	Масса муки с тарой после высушивания, г	Потеря массы муки после высушивания, г	Влажность, %
1	99,571	20,264	119,835	119,537	0,298	1,47
2	105,442	20,259	125,701	125,401	0,300	1,48

При определении влажности на влагомере «KERN» получились следующие результаты (табл. 2).

Образцы рыбокостной муки как в исходном виде, так и после различных режимов сушки характеризовались слеживаемостью и не проходили через воронку тестера, т.е. образцы абсолютно не технологичны.

Таблица 2. Влажность рыбкоостной муки при различных режимах высушивания

№	Масса навески муки до высушивания, г	Масса муки после высушивания, г	Влажность, %
Определение влажности рыбкоостной муки без предварительной сушки			
1	3,028	2,916	3,731
2	0,767	0,730	3,651
Определение влажности рыбкоостной муки, предварительно высушенной при 130°C в течение часа в сушильном шкафу			
1	2,083	2,060	1,104
2	2,081	2,058	1,105
3	2,081	2,056	1,201

С целью улучшения технологичности и для придания сыпучести использовали широко применяемую добавку в фармацевтической промышленности Silicon Dioxide в массовом соотношении 2%. Технологические характеристики полученного композита представлены в табл. 3. Измерения проводили при максимальном диаметре воронки 25 мм.

Таблица 3. Технологические характеристики рыбкоостной муки

Образец	Масса навески, г	Время истечения, с	Угол откоса, °	Плотность, г/мл	Сыпучесть, с/г
Рыбкоостная мука 110 г. + силикагель 2,2 г.	112,2	180,4	46,6	0,497	236,3/100 или 0,42 г/с

Угол естественного откоса является одним из основных показателей сыпучести порошка. Он изменяется в широких пределах от 25° до 30° для хорошо сыпучих материалов, от 60° до 70° для связных материалов. В соответствии с полученными результатами угол естественного откоса оставляет около 50°, значит, данный композит обладает недостаточной потенциальной сыпучестью. Исследуемый образец обладает неудовлетворительным значением сыпучести (0,42 г/с). Таким образом, использование данного образца в производственных условиях может вызвать затруднения оптимального технологического процесса капсулирования. По значению насыпной плотности можно прогнозировать объемы производственных емкостей, вовлеченных в технологический процесс. Данная величина считается нормальной, если она находится в пределах от 200 до 800 кг/м³. Полученное значение насыпной плотности 497 кг/м³ характеризует образец как легкий порошок.

Заключение

Исследуемый порошок пищевой рыбкоостной муки обладает невысокой влажностью, изменение которой не оказывает положительного влияния на технологические характеристики. Без добавления вспомогательных веществ исследуемый порошок не пригоден для капсулирования на капсулонаполняющей машине IN CAP с дисковым дозатором.

Для обеспечения технологического процесса капсулирования необходимо оптимизировать технологические показатели порошка и определить подходящий метод капсулирования.

Список используемых источников:

1. Шубин И.Н., Свиридов М.М., Таров В.П. Технологические машины и оборудование. Сыпучие материалы и их свойства. Тамбов. 2005. 76 с.
2. Доценко С.М., Воякин С.Н. Технологическое обоснование повышения эффективности производства рыбкокостного гранулята для птицы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 4. С. 173-176.
3. ГОСТ 9404-88. Мука и отруби. Метод определения влажности. Москва: Стандартинформ, 2007. 5 с.

© 2015, Степанова А.В., Васильев П.П., Аньшакова В.В.

Оценка технологических характеристик
рыбкокостной муки

© 2015, Stepanova A.V., Vasilev P.P., Anshakova V.V.

Evaluation of the technological characteristics fish-
osseous flour