

УДК 664.38

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСИ ПОЛНОЖИРОВОЙ СОЕВОЙ МУКИ И ВОДЫ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

Челомбиткин М.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО),

Франсеш Пиреш М. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Баракова Н.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Введение. Гидролиз биополимеров, в частности белков, широко используется при производстве продуктов питания, в медицине, ветеринарии и микробиологической промышленности. Белковые гидролизаты применяют в качестве биологически активных пищевых добавок и ингредиентов пищевого и кормового назначения. Применяют их в детской диетологии, в рационах животных в качестве стартовых кормов или как питательную среду для культивирования клеток тканей и бактерий, в качестве незаменимого компонента питательных сред для выращивания микроорганизмов.

При выборе белковых гидролизатов необходимо учитывать их происхождение и способ получения. Например, белковые гидролизаты из соевых изолятов могут содержать нерастворимый белок, что негативно сказывается на качестве продукта, однако как известно соя - одно из наиболее богатых белком растительных продуктов. Поэтому, исследования по получению белковых гидролизатов из соевой полножировой муки, являются перспективными. Кроме того, проведение ударно-дезинтеграторно-активаторной (УДА) - обработки зерновых культур позволяет повысить содержание водорастворимого белка, что полезно при получении белковых гидролизатов.

При производстве белковых гидролизатов также важно учитывать их молекулярный вес, так как он влияет на их функциональные свойства. Например, более низкомолекулярные гидролизаты могут иметь лучшую растворимость и абсорбцию, но могут быстрее окисляться и портиться. С другой стороны, более высокомолекулярные гидролизаты могут иметь лучшую стабильность и более длительную жизнеспособность, но могут быть менее эффективными в плане абсорбции. Поэтому, необходимо для конкретных целей выбирать белковые гидролизаты с оптимальным молекулярным весом.

При производстве белковых гидролизатов можно использовать различные ферменты, которые могут влиять на их функциональные свойства. Например, фермент папаин может привести к образованию гидролизатов с более низким содержанием ароматических аминокислот, таких как тирозин и фенилаланин, что может улучшить их вкусовые качества. В то время как использование фермента трипсина может привести к образованию гидролизатов с более высоким содержанием ароматических аминокислот и более высоким биологическим ценностям. Таким образом, выбор фермента для производства белковых гидролизатов также является важным аспектом и должен определяться целями и требованиями производителя.

Сырьем для производства белковых гидролизатов используют бобовые и зерновые культуры. Особое место занимает соя, ее белок содержит весь набор незаменимых аминокислот. В настоящее время белковые гидролизаты получают из обезжиренной соевой муки или соевых изолятов. К недостаткам таких белковых гидролизатов является наличие нерастворимого белка, который образуется при частичной денатурации белка при тепловой обработке во время экстрагирования жира из семян сои [1]. Перспективно проводить исследования по получению белковых гидролизатов из соевой полножировой муки, не подвергающейся таким технологическим операциям.

Соевый белок на 80% состоит из нерастворимых в воде глобулинов, что является его недостатком. К недостаткам соевого белка относится также и его способность к желированию и коагуляции образовавшихся при повышенных температурах белковых фрагментов, не подлежащих дальнейшей деградации. Важным аспектом при получении белковых гидролизатов является способ обработки сои при получении полножировой муки, для повышения содержания водорастворимого белка и выбор температуры при получении белковых гидролизатов из нее. Исследования по обработке зерновых культур на установке ударно-дезинтеграторно активаторного (УДА) действия показали, что при таком виде обработки зерновых культур повышается количество альбуминовой, водорастворимой фракции белка [2].

Гидролиз белка проводят кислотным, щелочным или ферментативным способом, предварительно смешав сырье с водой. Для повышения эффективности действия ферментов и устройства, перемешивающего смесь сырья и воды, важно знать реологические характеристики смесей, их вязкость.

Основная часть. Для проведения эксперимента использовали полножировую соевую муку, полученную при разных способах измельчения - на измельчителе с роторно-ножевым рабочим органом и на установке ударно-дезинтеграторно-активаторного типа. Химический состав используемой полножировой соевой муки составил: массовая доля влаги и летучих веществ - 5,51%; массовая доля сырого протеина на абсолютно сухое вещество - 33,21%, массовая доля сырого жира на абсолютно сухое вещество - 21,40%. Размер частиц соевой полножировой муки, полученной на измельчителе с роторно-ножевым рабочим органом - от 0-100 мкм - 14,05%, от 100 до 1000 мкм - 83,03%. Размер частиц соевой полножировой муки, полученной при УДА-обработке составил: от 0 до 100 мкм - 51,02%, от 100 до 1000 мкм - 49%.

Соевую полножировую муку смешивали с водой в соотношении 1:3, смесь нагревали от 30 до 90 °С в лабораторной водяной бане LOIP LB-163 со скоростью нагрева 1°С/минуту при постоянном перемешивании. Вязкость замесов определяли на вискозиметре VISCO BasicPlus с использованием шпинделя R3. Было установлено, что изначально вязкость смеси, приготовленной с добавлением соевой полножировой муки, полученной при УДА-обработке сои, выше чем вязкость смеси, приготовленной из полножировой муки, полученной при обработке на измельчителе с роторно-ножевым рабочим органом, что объясняется более высокой удельной поверхностью частиц в муке, обработанной на УДА-установке. Далее, при повышении температуры нагрева вязкость смесей повышалась и первое значение максимальной вязкости смеси муки и воды было зарегистрировано при температуре 64 °С, что соответствует точке клейстеризации соевого крахмала. Далее при повышении температуры вязкость в обоих образцах снижалась, что свидетельствует о разжижении крахмала, но при дальнейшем повышении температуры вязкость снова повысилась, что свидетельствует о процессе денатурации соевого белка.

Выводы. Результаты значений коэффициентов динамической вязкости белковых гидролизатов из полножировой муки полезны при выборе режима получения соевых гидролизатов. Температура при получении белкового гидролизата из полножировой муки не должна превышать 60 °С.

Список использованных источников:

1. Муранова, Т.А. Гидролизаты соевых белков для стартовых кормов аквакультуры: поведение белков при ферментализе, композиционный анализ гидролизатов /Т.А. Муранова, Д.В.Зинченко, А.И.Мирошников // Биоорганическая химия.-2019.-том 45.- №4.-с.380-390

2.Sabirov A.A., Barakova N.V., Nsengumuremyi D., Samodelkin E.A. Enrichment of the grains from rye wort after shock-activator-disintegrating processing // Agronomy Research - 2019, Vol. 17, No. Special Issue II, pp. 1424-1434.

Челомбиткин М.А. (автор)

Подпись

Франсеш Пиреш М.(автор)

Подпись

Баракова Н.В. (научный руководитель)

Подпись