ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО И КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

Крылова Д.А.¹, Косульникова С.А.¹, Бажукова И.Н.¹

¹) Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: krylovadaryayugorsk@yandex.ru

THE EFFECT OF IONIZING RADIATION ON THE POTATO AND CORN STARCH

Krylova D.A.¹, Kosyulnikova S.A.¹, Bazhukova I.N.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The research is devoted to evaluating the response of potato and corn starch to the ionizing radiation in a wide range of doses. The effect of ionizing radiation on changing the starch granule structure was demonstrated.

Потери сельскохозяйственных продуктов питания при хранении составляют до 30–50 %, что делает актуальными вопросы увеличения сохранности их продовольственного фонда. Для снижения подобных потерь в ряде стран применяют химические ингибиторы, основной из них хлорпрофам. Однако он обладает большим недостатком: распадается на производные на основе анилина, которые имеют высокий профиль токсичности. В ЕС 1 января 2020 был принят закон о запрете хлорпрофама. Конкурентоспособным аналогом химическим ингибиторам является радиационная обработка.

Крахмал является одним из наиболее распространённых углеводов в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания. Крахмал является основной единицей массы картофеля и кукурузы, поэтому мы используем его в качестве биомаркера физиологического состояния этих овощей после воздействия ионизирующего излучения. Кроме того, известно, что нативный крахмал плохо растворяется в холодной воде. Повышенной растворимостью обладают модифицированные крахмалы, в том числе окисленные, вследствие чего они широко востребованы в стройиндустрии, целлюлозно-бумажной, текстильной и особенно пищевой промышленности.

В настоящей работе использовали образцы картофельного и кукурузного крахмала, полученные непосредственно из овощей и изготовленные промышленным способом. Облучение образцов проводили в ИВЦ Радиационной стерилизации (УрФУ) с использованием линейного ускорителя электронов УЭЛР-10-10С (E=10 МэВ, I до 1 мА). Облучение производилось в диапазоне доз 10–900 кГр.

Образцы крахмала, полученного непосредственно из картофеля и кукурузы, были облучены дозами 10кГр. На картофеле, который подвергся дозе 10 кГр, при разрезании были обнаружены черные пятна, что свидетельствует о

радиационном ожоге растительных тканей. Образцы кукурузного и картофельного крахмала, изготовленные промышленным способом, были облучены дозой 900 кГр. В результате воздействия картофельный крахмал приобрел желтоватый цвет. Также было замечено, что произошла деструкция оберточной бумаги, в которую был помещен образец крахмала.

Исследование повреждения гранул крахмала в результате воздействия ионизирующим излучением производилась методом микроскопирования. Показано, что при воздействии ионизирующего излучения гранулы крахмала увеличиваются и растрескиваются, что аналогично разбуханию высокомолекулярных соединений при термическом воздействии. При облучении крахмала крайне высокими дозами (~900 кГр) происходит разрушение гранул крахмала. Оценка растворимости образцов крахмала в воде показывает, что гидролиз облученного крахмала на несколько порядков выше, чем необлученного, что связано с разрушением гранул крахмала.

Авторы выражают благодарность сотрудникам ИВЦ Радиационной стерилизации за помощь в проведении экспериментальной части работы.

1. Шишонок М.В., Литвяк В.В., Мурашко Е. А., Гринюк Е.В., Сальников Л.И., Рогинец Л.П., Круль Леонид Петрович Структура и свойства картофельного крахмала, облученного ускоренными электронами