

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт имени
А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И РАДИОБИОЛОГИИ

**СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ СВОЙСТВ
КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Дипломная работа

Специальность 1-33 01 05 Медицинская экология

Исполнитель:

студентка 4 курса группы 52071/2

дневной формы обучения _____ Кирдун Александра Юрьевна
подпись

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент _____ Кравченко Вячеслав
Анатольевич *подпись*

К защите допущена:

Заведующий кафедрой экологической медицины и радиобиологии

докт. мед. наук, профессор _____ Батын Анатолий Николаевич
подпись

МИНСК 2019

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: Изучение свойств картофельного крахмала в условиях воздействия ионизирующего излучения: 58 страниц, 20 рисунков, 3 таблицы, 43 источника.

Ключевые слова: высокомолекулярные соединения, картофельный крахмал, полисахариды, гликозидная связь, амилоза, амилопектин, радиационная деструкция, аморфизация, модифицированные крахмалы, облученные крахмалы, ионизирующее излучение, пучок ускоренных электронов.

Цель работы: оценить влияние облучения картофельного крахмала ускоренными электронами на его морфологическую структуру и химические свойства.

Методы исследований: морфологические, химические, ИК-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, гранулометрический анализ, описательная статистика.

Полученные результаты и их новизна.

Установлено, что облучение картофельного крахмала ускоренными электронами (доза от 110 до 440 кГр) приводит к значительной аморфизации его структуры с сохранением морфологии. При облучении дозами до 440 кГр происходит заметная деструкция макромолекул крахмала, а вклад окислительных процессов незначителен.

Аморфизация и деструкция цепей картофельного крахмала повышают его кислотность и растворимость. Возрастание общей титруемой кислотности, которое может быть обусловлено образованием органических кислот (щавелевой, яблочной, молочной, уксусной, лимонной и янтарной). В облученном крахмале наблюдалось накопление количества 5-гидроксиметилфурфурола при росте дозы облучения.

Физико-химические свойства облученного крахмала непостоянны. Через определенное время кислотность и растворимость облученных крахмалов существенно понижаются, вплоть до получения крахмалов полностью нерастворимых в воде. Наиболее оптимальным способом стабилизации физико-химических свойств может оказаться контактная сушка на вальцовых сушилках или экструзионная обработка облученного крахмала совместно с сухим льдом (твердая форма углекислого газа), который добавляется в количестве 1–3% к массе сухих веществ.

Предварительная экструзионная обработка или контактная сушка 30–40% крахмальной суспензии на вальцовых сушилках при температуре 120–180°C приводит к клейстеризации, т.е. разрушению крахмальных гранул, и

может вызвать повышение эффекта облучения вследствие увеличения возможных вариантов рекомбинации полимерных цепей крахмала.

Степень использования.

Результаты работы могут быть использованы в различных областях промышленности с целью повышения эффективности и экономичности производства.

Область применения: промышленность, медицина, экология.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: Вывучэнне уласцівасцяў бульбянога крахмалу ва ўмовах уздзеяння іанізуючага выпраменьвання: 58 старонак, 20 малюнкаў, 3 табліцы, 43 крыніцы.

Ключавыя словы: высокамалекулярныя злучэнні, бульбяны крахмал, поліцукрыды, гліказідная сувязь, амілоза, амілапектын, радыяцыйная дэструкцыя, амарфізацыя, мадыфікаваныя крахмалы, апрамененыя крахмалы, іянізавальнае выпраменьванне, пучок паскораных электронаў.

Мэта работы: ацаніць уплыў апрамянення бульбянога крахмалу паскоранымі электронамі на яго марфалагічную структуру і хімічныя ўласцівасці.

Метады даследаванняў: марфалагічныя, хімічныя, ІЧ-спектраскапія, рэнтгенаструктурны аналіз, грануламетрычны аналіз, апісальная статыстыка.

Атрыманыя вынікі і іх навізна.

Устаноўлена, што апрамяненне бульбянога крахмалу паскоранымі электронамі (доза ад 110 да 440 кГр) прыводзіць да значнай амарфізацыі яго структуры з захаваннем марфалогіі. Пры апрамяненні дозамі да 440 кГр адбываецца прыкметная дэструкцыя макрамалекул крахмалу, а ўклад акісляльных працэсаў нязначны.

Амарфізацыя і дэструкцыя ланцугоў бульбянога крахмалу павышаюць яго кіслотнасць і растваральнасць. Ўзрастанне агульнай тытруемай кіслотнасці, якое можа быць абумоўлена стварэннем арганічных кіслот (шчаўевай, яблычнай, малочнай, уксуснай, цытрынавай і бурштынавай). У апрамененым крахмале назіралася назапашванне колькасці 5-гідраксіметылфурфурулу пры павялічванні дозы апрамянення.

Фізіка-хімічныя ўласцівасці апрамененага крахмалу нясталыя. Праз пэўны час кіслотнасць і растваральнасць апрамененых крахмалаў істотна паніжаюцца, аж да атрымання крахмалаў цалкам нерастваральных у вадзе. Найбольш аптымальным спосабам стабілізацыі фізіка-хімічных уласцівасцяў можа апынуцца кантактная сушка на вальцовым сушылках або экструзійныя апрацоўка апрамененага крахмалу сумесна з сухім лёдам (цвёрдая форма вуглякіслага газу), які дадаецца ў колькасці 1-3% да масы сухіх рэчываў.

Папярэдняя экструзійныя апрацоўка або кантактная сушка 30-40% крахмальнай завесі на вальцовых сушылках пры тэмпературы 120-180 °C прыводзіць да клейстарызавання, г. зн. разбурэння крахмальных гранул, і можа выклікаць павышэнне эфекту апраменьвання з-за павелічэння магчымых варыянтаў рэкамбінацыі палімерных ланцугоў крахмалу.

Ступень выкарыстання.

Вынікі работы могуць быць выкарыстаны ў розных галінах прамысловасці з мэтай павышэння эфектыўнасці і эканамічнасці вытворчасці.

Вобласць прымянення: прамысловасць, медыцына, экалогія.

ABSTRACT

Graduate work: Research of the irradiated potato starch: 58 pages, 20 figure, 3 tables, 43 sources.

Keywords: high-molecular compounds, potato starch, polysaccharides, glycosidic communication, amylose, amylopectin, radiation destruction, amorphization, the modified starch, the irradiated starch, the ionizing radiation, a bunch of the accelerated electrons.

The objective of the work is estimate the impact of radiation of potato starch the accelerated electrons on its morphological structure and chemical properties.

Methods of a research are morphological, chemical, IR-spectroscopy, X-ray diffraction analysis, grain-size analysis, descriptive statistics.

The results obtained and their novelty.

It has been established that irradiation of potato starch with accelerated electrons (a dose of 110 to 440 kGy) leads to a significant amorphization of its structure with preservation of morphology. When irradiation with doses up to 440 kGy, there is a noticeable destruction of starch macromolecules, and the contribution of oxidizing processes is insignificant.

Amorphization and destruction of chains of potato starch increase its acidity and solubility. The increase in total titrated acidity, which may be due to the formation of organic acids (oxalic, malic, lactic, acetic, citric and succinic). In the irradiated starch, an accumulation of 5-hydroxymethylfurfural was observed with an increase in the irradiation dose.

The physicochemical properties of irradiated starch are not constant. After a certain time, the acidity and solubility of irradiated starches are substantially reduced, until the starches are completely insoluble in water. The most optimal way to stabilize the physical and chemical properties may be contact drying on roller dryers or extrusion treatment of irradiated starch together with dry ice (solid form of carbon dioxide), which is added in an amount of 1-3% to the mass of solids.

Pre-extrusion or contact drying of 30-40% starch suspension on roller dryers at a temperature of 120-180 C leads to gelatinization, i.e. destruction of starch granules and may cause an increase in the effect of irradiation due to an increase in possible recombination options for polymer chains of starch.

Extent of use.

Results of a research can be used in various fields of the industry on purpose of increase in effectiveness and profitability of production.

Scope: industry, medicine, ecology.