

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОХРАТОКСИНА А В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Рослик В.Л., Еремич Т.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»
Республика Беларусь, г. Минск

Обеспечение безопасности пищевых продуктов относится к важнейшим приоритетам здорового питания. Среди факторов загрязнения, одним из наиболее опасных для здоровья признаны вторичные метаболиты микроскопических (плесневых) грибов – микотоксины, в частности – охратоксин А (ОТА). В работе исследованы способы снижения содержания охратоксина А с применением минеральных сорбентов (активированный уголь, бентонит), природных сорбентов (желатин) и смесь сорбентов (бентонита и активированного угля и желатина).

The major factor of a healthy food is maintenance of safety of foodstuff. The most hazardous to health of the person are recognized mycotoxins, in particular – ochratoxin A which is formed naturally in products. Ochratoxin A (OTA) is a very dangerous mycotoxin, the presence of which is often reported in different foods, as well as in beverages such as grapes, grape juices and wines. In this article researches of ways of decrease ochratoxin A various are resulted by sorbents of the various nature: mineral sorbents (the activated coal, bentonit), natural sorbents (gelatin) and a mix of sorbents (bentonit and the activated coal and gelatin).

Ключевые слова: микотоксины, охратоксина А, сорбент, бентонит, желатин, активированный уголь

Охратоксин А – вторичный метаболит микроскопических плесневых грибов родов *Penicillium* (*P. verrucosum*) и *Aspergillus* (*A. ochraceus*), стоит в ряду приоритетных микотоксинов – контаминантов пищевых продуктов, и представляет высокую опасность для здоровья человека. Охратоксин А обладает выраженным нефротоксическим, канцерогенным, а также тератогенным и нейротоксическим действием. Охратоксин А встречается повсеместно в продуктах питания и с высокой частотой и в значительных концентрациях обнаруживается в зерновых продуктах, кофе, сухофруктах, специях, вине и фруктовых соках. В странах ЕС содержание охратоксина А в продовольственном сырье регламентируется на уровне 0,005 мг/кг [1,2,3,4].

Применение в качестве сырья падалицы и плодов, поврежденных плесневыми грибами – продуцентами микотоксинов, снижает потребительскую безопасность готовой продукции, в связи с этим важное значение имеет изучение способов снижения содержания охратоксина А в сырье и готовой продукции.

Цель работы заключалась в изучении влияния фильтрации и различных сорбентов: минеральных сорбентов (активированный уголь, бентонит), природных сорбентов (желатин) и смесь сорбентов (бентонита и активированного угля и желатина) на снижение содержания охратоксина А.

Объектом исследования являлись сок, сок сброженно-спиртованный, сок спиртованный, виноматериал.

Обнаружение, идентификация и количественное определение охратоксина А в пищевых продуктах проводилось методом обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием и использованием твердофазной экстракции. Предел обнаружения составил 0,2 мкг/кг.

В серии опытов были исследованы способы снижения содержания охратоксина с применением минеральных сорбентов (активированный уголь, бентонит), природных сорбентов (желатин) и смесь сорбентов (бентонита и активированного угля и желатина).

Исследования проводились в лабораторных условиях по схеме пробных обработок с использованием осветляющих веществ, предварительно приготовленных согласно технологической инструкции ТИ РБ 190239501.9-2007 [5].

Для исследования способов снижения содержания охратоксина А из готовой продукции сорбентами различной природы вносили стандартный раствор охратоксина А концентрацией 0,49 мкг/кг. Предварительно был рассчитан объем внесения стандартного раствора. Контролем служил образец, который не был заражен.

Обработку образцов проводили по следующей схеме:

- фильтрация на стеклянной воронке через двойной бумажный фильтр;
- добавление 10 % суспензии бентонита;
- добавление 10 % суспензии желатина;

- добавление 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии бентонита и 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии желатина и 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии бентонита и 10 % суспензии желатина.

Желатин обладает сильно положительным зарядом, который интенсивно реагирует с отрицательно заряженными коллоидами, например микотоксинами.

Особенные преимущества желатина: большая поглощающая поверхность и как результат – высокая адсорбционная способность.

Приготовление 10 % суспензии желатина: 10 г желатина заливали необходимым объемом исследуемого образца (который не был заражен), предварительно подогретым до температуры (45-55) °С. Этот раствор нужно использовать теплым, так как желирующие свойства проявляются при температуре ниже 35 °С, приготовленный раствор непосредственно вносится в образец. Исследуемый образец, после добавления желатина, фильтровали на стеклянной воронке через двойной бумажный фильтр. Использовали 3 мл 10 % суспензии желатина в расчете на 100мл зараженного исследуемого образца.

Приготовление 10 % суспензии бентонита: 10 г бентонита вносили в 250 мл колбу и добавляли 100 мл исследуемого образца (который не был заражен) и оставляли на 1 час для набухания. По истечении времени перемешивали до получения однородной массы. Приготовленную суспензию медленно добавляли в исследуемый образец при постоянном перемешивании. Перемешивание осуществляли в течении (45-60) минут. По истечении времени образец фильтровали на стеклянной воронке через двойной бумажный фильтр. Использовали 3 мл 10 % суспензии бентонита в расчете на 100мл зараженного образца.

Приготовление 10 % суспензии активированного угля: 10 г активированного угля заливали необходимым объемом исследуемого образца (который не был заражен). Предварительно активированный уголь растирали в фарфоровой ступке до пыли. Приготовленную суспензию медленно добавляли в исследуемый образец при постоянном перемешивании. Перемешивание осуществляли в течении (45-60) минут. По истечении времени исследуемый образец фильтровали на стеклянной воронке через двойной бумажный фильтр. Использовали 3 мл 10 % суспензии активированного угля в расчете на 100 мл зараженного исследуемого образца.

Было изучено влияние различных сорбентов (бентонит, активированный уголь, желатин, а также смеси сорбентов) на концентрацию охратоксина А

Обработку образцов проводили по следующей схеме:

- фильтрация на стеклянной воронке через двойной бумажный фильтр;
- добавление 10 % суспензии бентонита;
- добавление 10 % суспензии желатина;
- добавление 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии бентонита и 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии желатина и 10 % суспензии активированного угля;
- добавление 10 % суспензии бентонита и 10 % суспензии желатина.

Было изучено влияние различных сорбентов (бентонит, активированный уголь, желатин, а также смеси сорбентов) на концентрацию охратоксина А

Выводы

Установлено, что сорбенты способствуют частичному снижению концентрации охратоксина А, полного удаления токсинов не наблюдалось. Было установлено, что при добавлении 10 % суспензии бентонита происходит снижение охратоксина на (60-65) %, при добавлении 10 % суспензии желатина – (70-75) %, при добавлении 10 % суспензии активированного угля – (85-90) %, при добавлении 10 % суспензии бентонита и активированного угля – (75-80) %. Следует отметить вариант с дозированием 10 % суспензии желатина и 10 % суспензии активированного угля и вариант с добавлением 10 % суспензии бентонита и 10 % суспензии желатина, при котором наблюдалось практически полное удаление охратоксина из сока, вина. Установлено, смесь желатин – активированный уголь и смесь бентонита и желатина проявляют синергетический эффект, сущность которого состояла в увеличении сорбционной способности смеси сорбентов в сравнении с каждым сорбентом в отдельности. Поскольку охратоксина А является типичным неполярным микотоксином, то удаление охратоксина А из готовой продукции лучше проводить смесью сорбентов различной природы (минеральными и природными).

Литература

1. Аксенов И.В. /Оценка риска разрушения охратоксинами продовольственного сырья и пищевых продуктов/ автореф. дисс. канд мед. наук, Москва, 2006 – 15 с.

2. Аксенов И.В., Эллер К.И., Тутельян В.А. Актуальность проблемы контаминации охратоксином А пищевых продуктов.// Материалы III-го всероссийского конгресса по медицинской микологии «Успехи медицинской микологии». – М., 2005. – Т.V. – С.122-123.
3. Кравченко, Л.В. /Биобезопасность. Микотоксины – природные контпминанты пищи. Л.В. Кравченко, В.А. Тутельян – Вопросы питания, – № 3. – 2005. – С. 3-12.
4. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины. – М.: Медицина, 1985. – 307 с.
5. ТИ ВУ 190239501.9-2.009 – 2007 Технологическая инструкция по применению осветляющих веществ при изготовлении фруктово-ягодных натуральных, плодовых крепленых вин и обработанных виноматериалов.

УДК 658.562:635.077

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ КОМПЛЕКС ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ РОСЛИННИХ СОКІВ

Побережець І.І., пошукач, Романовська Т.І., канд. техн. наук, доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Романовський І.Я., д-р техн. наук, професор

Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ

Розроблено електротехнічний комплекс експрес-контролю вмісту сухих розчинних речовин у рослинних соках, який складається з оптико-акустичної установки та електромеханічного автоматичного густиноміра. Дослідження прозорих соків проводились на основі оптико-акустичного критерію. Масова частка сухих розчинних речовин у непрозорих соках визначалась за допомогою електромеханічного густиноміра.

Electrotechnical complex of express-control of the content of dry soluble substances in plant juices which consists of the optical-acoustic device and electromechanical automatic densimeter. Studies of limpid juices were held on the basis of optical-acoustic criterion. The concentration of dry soluble substances in non-limpid juices was defined with the help of electromechanical densimeter.

Ключові слова: дифракція світла, густина, концентрація, рослинні соки, сухі розчинні речовини, ультразвук.

Важливу роль у вирішенні продовольчої проблеми відіграють плодово-ягідні соки. У зв'язку з цим спостерігається неухильне зростання споживання і відповідно зростання світового виробництва плодівих і ягідних соків. У плодах і ягодах а також в їхніх соках є велика кількість цінних органічних і мінеральних сполук, тому завдяки своєму хімічному складові їм не має повноцінної заміни серед харчових продуктів. Таким чином, важливим є питання про підвищення якості плодово-ягідних соків, підвищення їхньої енергетичної цінності, підвищення в їхньому складі корисних сполук та елементів.

Виходячи з того, що в складі натуральних і купажованих соків поживні речовини становлять кілька відсотків, соки згущують і консервують, а потім відновлюють. Саме тому сьогодні актуальним є питання контролю якості соків, розширення показників і параметрів, за якими визначають вміст корисних сполук і енергетичну цінність продукції.

Мета роботи – розробка ефективних методів і технічного забезпечення об'єктивного експрес-контролю масової частки сухих речовин у соках.

Фізичні параметри соків залежать від вмісту сухих розчинних речовин. При цьому одні параметри залежать від загального вмісту сухих розчинних речовин (густина, показник заломлення світла, швидкість звуку), а інші параметри залежать від конкретних сполук чи класів сполук. Наприклад, електропровідність залежить від вмісту органічних кислот, їхніх солей і неорганічних сполук, поверхневий натяг залежить від вмісту поверхнево-активних речовин, в'язкість істотно залежить від вмісту пектинових речовин [1, 2]. У даних дослідженнях для визначення концентрації сухих розчинних речовин у прозорих соках використано оптико-акустичний метод [3], а для дослідження непрозорих соків розроблено електромеханічний густиномір.

В основі оптико-акустичного способу лежить дифракція світла на ультразвукових хвилях [4]. При поширенні ультразвукової хвилі в рідині частинки рідини здійснюють коливальний рух. Амплітуди зміщень та амплітуди швидкостей частинок малі, але амплітуда прискорень становить величину порядку 10^6 м/с². При таких прискореннях в рідині виникає амплітуда тиску порядку кількох атмосфер. Хвиля тиску