

при течії вони додатково нагріються, а міжмолекулярні зв'язки при цьому будуть послаблятися.

Висновки.

1. Водні розчини NaКМЦ відносяться до псевдопластичних не-ньютонівських рідин, поведження яких у широкому діапазоні напружень добре описується моделлю Оствальда.

2. На концентраційних залежностях параметрів в'язкості систем спостерігається 2–3 ділянки, що пов'язані з особливостями взаємодій між молекулами води та NaКМЦ.

3. На 1-й ділянці з $C < 0,3\%$ молекули NaКМЦ розділені між собою багатомолекулярними прошарками води, показник n швидко та лінійно зменшується з концентрацією, а в'язкість кубічно зростає.

4. На початку 2-ої ділянки з $C > 0,3\%$ вода утворює мономолекулярні шари між молекулами NaКМЦ, які зберігаються для всієї ділянки. Підвищення концентрації NaКМЦ веде до утворення все більших колоїдних частинок. Відповідно, в'язкість (консистенція) розчинів із концентрацією зростає, показник n залишається сталим.

5. На 3-й ділянці з $C \geq 4\%$ подальше посилення зв'язків і тертя між колоїдними частинками видимо супроводжується зчепленням колоїдних частинок між собою та початком драглеутворення у цих розчинах.

Список літератури

1. Реометрия пищевого сырья и продуктов [Текст] : справочник / под ред. Ю. А. Мачихина. – М. : Агропромиздат, 1990. – 271 с.

2. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов [Текст] / под ред. А. В. Горбатова – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – С. 9–74.

3. Торяник, А. И. Исследование вязкости водных растворов Na-КМЦ [Текст] / А. И. Торяник, Н. Т. Малафаев // Новое в использовании студнеобразователей при производстве кондитерских и кулинарных изделий : сб. статей НИПК. – Харьков, 1994. – С. 30–32.

4. Малафаев, М. Т. Широкодіапазонний ротаційний віскозиметр [Текст] / М. Т. Малафаєв, М. І. Погожих // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць. – Х. : ХДУХТ, 2007. – Вип. 2 (6). – С. 87–95.

5. Ребиндер П. А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия. Избранные труды [Текст]. В 2-х т. Т. 1. / П. А. Ребиндер. – М. : Наука, 1978. – 366 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© М.Т. Малафаєв, О.І. Торяник, 2011.

УДК 631.413.3:546.95:635.262

А.А. Дубініна, канд. техн. наук, проф.

І.Ф. Овчиннікова, доц.

І.О. Чергіна, магістр

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У РІЗНИХ БОТАНІЧНИХ СОРТАХ БАКЛАЖАНІВ, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ НА РИНКАХ ХАРКОВА

Розглянуто основні особливості впливу важких металів на організм людини. Досліджено особливості накопичення важких металів у різних ботанічних сортах свіжих баклажанів вітчизняного та закордонного вирощування, що реалізуються на ринках Харкова та проаналізовано отримані дані відповідно вимогам нормативної документації.

Рассмотрены основные особенности воздействия тяжелых металлов на организм человека. Исследованы особенности накопления тяжелых металлов в различных ботанических сортах свежих баклажанов отечественного и зарубежного выращивания, реализуемых на рынках Харькова и проанализированы полученные данные согласно требованиям нормативной документации.

The main features of heavy metals on human body. The peculiarities of accumulation of heavy metals in the different botanical varieties of fresh eggplant growing domestic and foreign, that are realized in the markets of Kharkiv and analyzed the data obtained in accordance with the requirements documentation.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останнім часом все гостріше стоїть проблема забруднення навколишнього середовища шкідливими компонентами. До числа цих забруднювачів, насамперед, належать деякі важкі метали. Було встановлено, що основним шляхом (до 70%) надходження їх в організм людини є харчові продукти.

Ці дослідження переконливо довели, що неконтрольоване забруднення харчових продуктів токсичними металами може викликати серйозні наслідки в організмі. Для запобігання та послаблення цих наслідків з'явилося законодавство, що регулює граничний вміст токсичних елементів у продуктах харчування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Неконтрольоване забруднення навколишнього середовища важкими металами загрожує здоров'ю людей. Важкі метали небезпечні тим, що здатні накопичуватися, і утворювати високотоксичні металовмісні сполуки, і втручатися в метаболічний цикл живих організмів. У результаті розвиваються невиліковні хвороби: порушення шлунково-кишкового тракту, печінки, ниркові та печінкові коліки, параліч. Нерідкі смертельні випадки. У зв'язку з цим необхідно максимально знизити рівень надходження важких металів у організм людини. Зокрема, шляхом отримання продукції рослинництва (їжі для людини і сільськогосподарських тварин, які

в свою чергу також є джерелом продуктів харчування для людини) вільної від забруднення важкими металами [1].

Мідь – життєво необхідний біомікроелемент. Добова потреба в ній дорослої людини складає 35...40 мкг/кг маси тіла; для дітей – 80 мкг/кг. Зазвичай у харчових продуктах рослинного походження вміст міді становить 1...10 мг/кг. Концентрація міді в рослинах у разі застосування добрив зростає в 2-4 рази, харчове обладнання, виготовлене з міді, є основним джерелом забруднення харчових продуктів і готових страв.

У разі свинцевого токсикозу уражаються, в першу чергу, органи серцево-судинної системи і кровотворення (раніше розвиток артеріальної гіпертензії та атеросклерозу, анемія), нервова система (енцефалопатія і нейропатія), нирки (нефропатія).

Кадмій розчиняється в органічних кислотах і легко переходить у харчові продукти. З усіх важких металів, що забруднюють харчові продукти, кадмій належить до найбільш небезпечних не тільки через високу токсичність, а й у зв'язку з його широким розповсюдженням і застосуванням.

До біомікроелементів кадмій не належить. У разі надходження з харчовими продуктами організмом засвоюється від 6 до 8% кадмію. Період напіввиведення останнього з організму складає 13-40 років. Надмірне хронічне надходження кадмію в організм може призводити до ураження печінки, кардіопатії, емфіземи легенів, остеопорозу, деформації скелета, розвитку гіпертонії.

Цинк, будучи біомікроелементом, входить до складу 80 ферментів. Добова потреба в цинку (при 15% засвоюваності) дорослої людини становить 15 мг. Усі солі цинку володіють високою токсичністю для людини, особливо сульфати і хлориди. Вже 1 г $ZnSO_4$ може викликати важке отруєння. Під час отруєння цинком настає фіброзне переродження підшлункової залози. Цинк затримує ріст і порушує мінералізацію кісток. Отруєння $ZnSO_4$ дає яскраву картину недокрів'я, затримку росту, безпліддя.

У даний час мало відомо про механізми накопичення рослинами важких металів. Дія металів на рослинний організм залежить від природи елемента, утримання його в навколишньому середовищі, характеру ґрунту, форми хімічної сполуки, терміну від часу забруднення. Формування хімічного складу рослинного організму визначається біохімічними особливостями різних видів організмів, їх віком та біохімічними закономірностями зв'язку між елементами.

Вміст одних і тих же хімічних елементів у різних частинах рослин може змінюватися в широких межах. Важкі метали потрапляють у

сировину та готові харчові продукти у зв'язку зі зростанням забруднення довкілля. Для визначення вмісту важких металів у сировині рослинного походження потрібні спеціальні методики та різноманітні аналітичні методи.

Усі сучасні інструментальні методи визначення хімічного складу речовини засновані на спрямованому енергетичному впливі на підготовлену пробу з метою отримання певної відповідної реакції, деякі параметри останньої є аналітичними сигналами, функціонально пов'язаними з вмістом аналізованого важкого металу.

Найбільш відомими і такими, що широко використовуються в наш час є фотометричні методи. Перед фотометричним визначенням не потрібно відокремлювати основу зразка, але зробити це нескладно, досить провести екстракцію.

Вивчення рівнів концентрації важкими металами в навколишньому середовищі в теперішній екологічній ситуації, більш ніж актуально і необхідно для оцінки та прогнозування якості природного середовища та розробки заходів щодо її поліпшення [2].

Мета та завдання статі. Метою дослідження було визначення вмісту солей важких металів у різних ботанічних сортах баклажанів та відповідність отриманих результатів до вимог нормативної документації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження було взято 10 сортів баклажанів вітчизняного та закордонного вирощування, що реалізуються на ринках Харкова.

Визначення вмісту солей важких металів у свіжих баклажанах проводилося в контрольно-випробувальній лабораторії харчової та сільськогосподарської продукції Харківської облспоживспілки. Вміст солей важких металів у пробах баклажанів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії (ААС). Метод заснований на мінералізації продукту способом сухого чи вологого озолення і визначення елемента в розчині мінералізата методом полум'яної атомної абсорбції [3].

Результати визначення солей важких металів у свіжих баклажанах наведено в таблиці.

Таблиця 1 – Результати визначення вмісту солей важких металів у свіжих баклажанах

№	Зразок	Токсичні елементи, мг/кг
---	--------	--------------------------

з/п	баклажанів	Свинець	Кадмій	Мідь	Цинк
	Норма, встановлена в ДСТУ 2660-94, мг/кг, не більше	0,50	0,03	5,00	10,00
1	«Алмаз»	0,21 ±0,003	0,019 ±0,0007	1,7 ±0,2	4,1 ±0,4
2	«Олексіївський»	0,11 ±0,003	0,012 ±0,0007	1,4 ±0,2	6,5 ±0,4
3	«Рожевий фламінго»	0,18 ±0,003	0,019 ±0,0007	1,1 ±0,2	4,7 ±0,4
4	«Геліос»	0,21 ±0,003	0,016 ±0,0007	0,9 ±0,2	5,5 ±0,4
5	«Робін Гуд»	0,17 ±0,003	0,013 ±0,0007	1,6 ±0,2	6,2 ±0,4
6	«Калігула» (Італія)	0,13 ±0,003	0,012 ±0,0007	0,9 ±0,2	4,0 ±0,4
7	«Матросик»	0,10 ±0,003	0,014 ±0,0007	0,9 ±0,2	3,1 ±0,4
8	«Альбатрос»	0,14 ±0,003	0,014 ±0,0007	1,8 ±0,2	5,9 ±0,4
9	«Чорний красень»	0,23 ±0,003	0,018 ±0,0007	1,8 ±0,2	4,6 ±0,4
10	«Бліда Троянда» (Італія)	0,19 ±0,003	0,017 ±0,0007	1,5 ±0,2	5,8 ±0,4

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновки:

– вміст свинцю в свіжих баклажанах коливається у межах 0,10...0,23 мг/кг, найменшу кількість містять сорти «Матросик», а найбільший вміст – 0,23 мг/кг у сорті «Чорний красень»;

– кількість кадмію знаходиться у межах 0,012...0,019 мг/кг. Мінімальну кількість містить баклажан сорту «Олексіївський» та «Калігула» – 0,012 мг/кг, а максимальну – «Алмаз» та «Рожевий фламінго»;

– вміст міді в свіжих баклажанах коливається в межах 0,9...1,8 мг/кг., найменшу кількість містять сорти «Матросик» та «Калігула», а найбільший вміст – 1,8 мг/кг сорти «Чорний красень» та «Альбатрос»;

– кількість цинку знаходиться у межах від 3,1 мг/кг до 6,5 мг/кг. Максимальну кількість містить баклажан сорту «Олексіївський» – 6,5 мг/кг, а мінімальну – «Матросик».

Тобто вміст важких металів у всіх 10 сортах знаходиться у межах допустимих значень відповідно до ДСТУ 2660-93. «Баклажани свіжі. Технічні умови» [4].

Список літератури

1. Товарознавчі аспекти підвищення безпеки харчових продуктів [Текст] : монографія / А. А. Дубініна [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2005. – 176 с.

2. Безпека харчування: сучасні проблеми [Текст] : посібник-довідник / укл. А. В. Бабюк [та ін.]. – Чернівці : Книги – XXI, 2005. – 456 с.
3. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов [Текст]. – Введ. 1996. – Москва : Изд-во стандартов, 1996.
4. ДСТУ 2660-93. Баклажани свіжі. Технічні умови [Текст]. – Чинний від 1995-07-01. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 9 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© А.А. Дубініна, І.Ф. Овчиннікова, І.О. Чергіна, 2011.

УДК 534.1:539.3

Є.Г. Янюгін, д-р техн. наук (ХДУХТ, Харків)

Н.І. Воропай, асп. (ХНАДУ, Харків)

РЕГУЛЯРИЗАЦІЯ ЗА МЕТОДОМ А.М. ТИХОНОВА У ЗАДАЧІ КЕРУВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИМИ КОЛИВАННЯМИ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

Досліджено поведінку нескінченно довгої циліндричної оболонки під дією нестационарного навантаження. Моделювання деформування оболонки виконується на основі уточненої теорії С.П. Тимошенко. Розглянуто задачу керування коливаннями оболонки. Під час визначення керуючої сили використаний метод регуляризації А.М. Тихонова.

Исследуется поведение бесконечно длинной цилиндрической оболочки под действием нестационарной нагрузки. Моделирование деформирования оболочки производится на основе уточненной теории С.П. Тимошенко. Рассматривается задача управления колебаниями оболочки. При определении управляющей силы используется метод регуляризации А.Н. Тихонова.

A behavior of the infinitely long cylindrical shell under non-stationary load is investigated. The simulation of the shell deforming is based on S.P. Timoshenko's refined theory. The vibration control problem of the shell is considered. The Tikhonov's regularizing method is used at determination control force.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Задача керування у механіці деформованого твердого тіла є важливим напрямом задач віброзахисту елементів конструкцій, причому актуальність останніх у даний час безсумнівна. Вона полягає у наступному: нехай на об'єкт, що розглядається, впливає навантаження, закон зміни у часі якого відомий і яке викликає первинний нестационарний коливальний процес. Припустимо також, що на коливання накладається деяка умова (критерій керування, що відповідає, наприклад, гасінню коливань) у