

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

ШАПОРОВА ТЕТЯНА МИКОЛАЇВНА

УДК 620.2:[658.62-664]:664.841

**ФОРМУВАННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ПАСТ ІЗ ГАРБУЗА ТА МОРКВИ**

Спеціальність 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Харків – 2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківській державній академії технології та організації харчування Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Дубініна Антоніна Анатоліївна,
Харківська державна академія технології та організації харчування, завідувач кафедри товарознавства та експертизи товарів

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Орлова Наталія Язепівна,
Київський національний торговельно-економічний

університет, професор кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів

кандидат технічних наук, професор

Пономарьов Петро Хомович,

Львівська комерційна академія, професор кафедри товарознавства продовольчих товарів

Провідна установа:

Одеська державна академія харчових технологій
Міністерства освіти і науки України, кафедра технології консервування, м. Одеса

Захист відбудеться "10" жовтня 2002 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківської державної академії технологій та організації харчування за адресою: 61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної академії технологій та організації харчування за адресою: 61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333.

Автореферат розісланий "9" вересня 2002 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Синькоп М.С.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Обсяги виробництва харчових продуктів є лише кількісним показником рішення продовольчої проблеми. Не менш важливими є для споживача якісні характеристики продуктів харчування. У зв'язку з цим найважливіша стратегічна задача, яка стоїть перед харчовими галузями агропромислового комплексу – задоволення потреб населення в біологічно повноцінних і екологічно безпечних харчових продуктах. Одержання нешкідливої для людини продукції повинне стати основою конкурентоздатності товару і прибутковості підприємства. Безпека свіжої і переробленої плодоовочевої продукції повинна бути одним з головних аргументів у маркетингу при формуванні попиту, розширенні та прискоренні збуту.

В останні роки у зв'язку з погіршенням екологічної ситуації виникла гостра потреба у виявленні закономірностей екологічних взаємозв'язків між навколишнім середовищем (грунт, вода, повітря), антропогенним впливом на нього й сільськогосподарською сировиною, що одержується, з урахуванням її сортових і видових характеристик. Установлення цих закономірностей дозволить створити ефективні способи зниження вмісту токсичних речовин у сировині.

Ще однією важливою задачею на шляху створення біологічно повноцінних продуктів є оптимізація їх якості і споживних властивостей шляхом комбінування і модифікування складу. Іншими словами, виникає необхідність у створенні харчових продуктів з необхідним комплексом показників харчової цінності. У зв'язку з цим товарознавча характеристика харчових продуктів гарантованої якості і заданого складу на основі вітчизняної рослинної сировини – актуальна і своєчасна задача.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота

виконана відповідно до основних наукових напрямків досліджень Харківської державної академії технології та організації харчування „Виробництво, переробка і збереження сільськогосподарської продукції”, затверджених Міністерством освіти і науки України, зокрема з планом наукових досліджень кафедри товарознавства та експертизи товарів за темами 1-1997-1999Б „Розробка технологій продуктів з гарбуза підвищеної біологічної цінності” і 4-2000-2002Б „Товарознавча оцінка якості паст із гарбуза і моркви, призначених для раціонального харчування”.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є формування споживних властивостей паст із моркви і гарбуза шляхом застосування способів зниження вмісту токсичних речовин в сировині, моделювання рецептур паст заданого складу і контролю їх якості.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- проаналізувати вміст нітратів, радіонуклідів і солей важких металів у господарсько-ботанічних сортах гарбуза і моркви, районованих у Харківській області;
- вивчити особливості локалізації шкідливих речовин у різних анатомічних частинах овочевих культур;
- розробити спосіб зниження вмісту потенційно токсичних речовин у моркві і гарбузі;
- теоретично обґрунтувати і розробити математичну модель рецептур, що забезпечує задану консистенцію і високу якість паст;
- установити режими стерилізації паст із моркви і гарбуза;
- вивчити хімічний склад і біологічну цінність нових продуктів;
- вивчити зміни харчової цінності розроблених продуктів у процесі збереження і визначити терміни збереження;
- розробити і затвердити нормативну документацію на овочеві пасти і здійснити апробацію технологій у промисловій практиці;
- визначити напрямки використання розроблених паст із моркви і гарбуза;
- провести серію дегустацій у лабораторних і виробничих умовах;
- виявити споживні переваги і провести аналіз сегментів ринку для розроблених екологічно чистих продуктів харчування;
- розрахувати економічну ефективність від упровадження паст із гарбуза і моркви у виробництво.

Об'єкт дослідження – гігієнічна оцінка якості сортів гарбуза і моркви, комплексна товарознавча оцінка паст на їх основі і вивчення змін якості нових продуктів при збереженні.

Предмет дослідження – сорти гарбуза і моркви, пасти на їх основі.

Методи досліджень – стандартні, традиційні і нові сучасні методи, зокрема: фотоколориметрія, спектрометрія, газорідинна, тонкошарова хроматографія тощо.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- встановлено видову і сортову специфічність накопичення нітратів, радіонуклідів і солей важких металів коренеплодами моркви та плодами гарбуза господарсько-ботанічних сортів, що районовані в Харківській області;
- вперше вивчено локалізацію радіонуклідів і солей важких металів в анатомічних компартаментах плодів гарбуза і коренеплодів моркви;
- науково обґрунтовано доцільність використання теплової обробки (варіння) овочів у розчині, що містить лимонну кислоту і відвар м'яти перцевої, з метою зниження вмісту токсичних речовин і збереження біологічно активних речовин (БАР) у рослинній сировині;
- методом математичного моделювання визначені та експериментально підтверджені раціональні склади рецептурних компонентів паст із гарбуза і моркви, що дозволяють одержати високоякісні, максимально наближені до сучасних рекомендацій нутріціології продукти;

- встановлені режими стерилізації паст;
- дана комплексна товарознавча оцінка споживних властивостей овочевих паст заданого складу;
- науково обґрунтована й експериментально підтверджена висока харчова цінність паст при зберіганні, встановлені гарантійні терміни їх зберігання.

На запропоновані технічні рішення отримано деклараційний патент України на винахід.

Практичне значення одержаних результатів. Досліджено якість господарсько-ботанічних сортів моркви та гарбуза, що районовані в Харківській області та паст на їх основі, виробництво яких дозволить розширити асортимент овочевої продукції. На підставі результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено рецептури і технологію виробництва паст, надано їх комплексну товарознавчу оцінку, яка свідчить про екологічну чистоту продуктів, підвищений вміст в них БАР та стійкість під час зберігання. З метою впровадження овочевих паст розроблені і затверджені технічні умови „Паста з гарбуза” (ТУ У 40-01566330.089-2000), „Паста з моркви” (ТУ У 40-01566330.090-2000). Технології паст із гарбуза і моркви пройшли промислову апробацію на консервному заводі м. Берегово Закарпатської області, Неміровському заводі продтоварів „Стимул”, консервному комбінаті м. Херсон (акти впровадження від 10.10.2000, 24.10.2000, 05.12.2000, відповідно). Отримана оцінка паст дозволила рекомендувати їх для використання в блюдах і кондитерських виробках на підприємствах громадського харчування.

Соціальний ефект від впровадження полягає в тому, що нові продукти сприяють розширенню асортименту консервованої продукції на основі вітчизняної сировини, підвищенню її споживних властивостей і задоволенню попиту на продукти з гарантією екологічної чистоти.

Економічний ефект від виробництва і реалізації овочевих паст у цінах 2001 року складає: 655,9 грн на 1 т паст з гарбуза; 599,5 грн на 1 т паст з моркви.

Особистий внесок здобувача полягає в плануванні експерименту, проведенні аналітичних і експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, аналізі й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, розробці нормативної документації, наданні комплексної товарознавчої оцінки розробленим продуктам та впровадженні їх у виробництво.

У наукових працях, виконаних у співавторстві, здобувачу належать планування дослідницької роботи, організація експерименту й участь у його реалізації, обробка результатів досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на наукових конференціях професорсько-викладацького складу Харківської державної академії технології та організації харчування (м. Харків, 1997...2001 р.р.); 1-й міжнародній науково-практичній конференції „Проблеми здорового питания” (м. Орел, 1998 р.); науково-практичній конференції "Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації” (м. Полтава, 1998 р.); міжнародній науково-практичній конференції „Товарознавство – наука, практика та перспективи розвитку в умовах ринку (м. Київ, 1999 р.); 67-й науковій конференції студентів, аспірантів і молодих вчених УДУХТ (м. Київ, 2001 р.).

Розроблені паст з гарбуза і моркви демонструвалися та одержали високу оцінку на ярмарку „Нові розробки для сільського господарства, харчової і переробної галузей”

(м. Харків, 1997 р.); республіканській виставці "Харчова промисловість України" (м. Харків, 1997 р.); виставці-ярмарку наукових ідей і розробок учених вузів і науковців галузевих і академічних НДІ, підприємств і фірм „Наука Харківщини – 2000” (м. Харків, 2000 р.); „Універсальному ярмарку” XV міжнародного бізнес-форуму „Слов'янський базар” (м. Харків, 2000 р.); обласній виставці „Наука Харківщини-2002” (м. Харків, 2002 р.); міжрегіональній виставці товарів, послуг та інвестиційних пропозицій у межах міжнародного інвестиційного форуму „Вільні економічні зони, території пріоритетного розвитку та техно-парки України: досягнення, проблеми, перспективи” (м. Харків, 2002 р.); дегустаціях фахівців.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 1 деклараційний патент на винахід, 5 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура й обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Матеріали дисертації викладені на 154 сторінках друкованого тексту, містять 32 таблиць, 24 рисунки, 22 додатки. Список використаних джерел містить 352 найменування, у тому числі 75 іноземних.

Основний ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми досліджень, визначено наукову новизну та практичну цінність роботи, сформульовано основну мету та завдання досліджень.

У **першому розділі** “Аналітичний огляд літератури” зроблено огляд науково-технічної вітчизняної та зарубіжної інформації за питаннями харчової цінності та гігієнічної оцінки якості коренеплодів моркви і плодів гарбуза. Аналіз літератури показав, що в теперішній час рівень забруднення рослинної сировини нітратами, солями важких металів, радіонуклідами та рядом інших небезпечних для здоров'я людини речовин достатньо високий. Експериментальні дані, що публікуються в літературі, торкаються в основному питань зниження нітратів у сировині. Даних про способи зниження вмісту солей важких металів, радіонуклідів, пестицидів замало. Крім того, є певне підґрунтя вважати, що оптимізація структури харчування населення та приведення її до відповідності з фізіологічними потребами сучасного споживача не можуть бути досягнуті без залучення аналітичних підходів до проектування рецептурного складу харчових продуктів. У зв'язку з цим проблема створення продуктів гарантованої якості та заданого складу визначила мету та завдання даного дослідження.

У **другому розділі** “Об'єкти та методи досліджень” наведені характеристики моркви господарсько-ботанічних сортів Нантська Харківська, Оленка, Яскрава, Шантене Сквирська, Світозара та господарсько-ботанічних сортів гарбуза Арабатський, Мозолівський 15, Славута, Український багатоплідний, Валок, вирощених на ланах виробничих посівів Інституту овочівництва і баштанництва Української академії аграрних наук у 1997...2001 р.р. Розроблена схема теоретичних та експериментальних досліджень.

Відбір проб та органолептичну оцінку продуктів проводили за стандартними методиками. Колір визначали за ремісійними характеристиками за допомогою спектрофотометра „Спекол-10”.

Вміст в продуктах вологи, редукуючих, нередукуючих цукрів і цукрози, клітковини, пектину, титруєму та активну кислотність, мінеральний склад, масову частку ртуті, миш'яку, свинцю, кадмію, міді, цинку, нітратів визначали за стандартними методами. Вміст каротиноїдів встановлювали фотоелектроколориметричним методом, вітамінів В₁ та В₂ – флюорометричним методом, вітаміну РР – колориметричним методом,

вітаміну С – об'ємним методом при титруванні кислотних екстрактів розчином натрієвої солі діхлорфеноліндофенолу.

Вміст пестицидів та мікотоксину патуліну в зразках визначали використанням газорідинної і тонкошарової хроматографії. Вміст радіонуклідів визначали на універсальному спектрометричному комплексі ГАМА ПЛЮС. Оптимальне співвідношення рецептурних компонентів визначали за допомогою математичного моделювання методом Н'ютона. Рішення задачі було реалізовано за допомогою програми на мові програмування Паскаль 7.1. Розробку режимів стерилізації здійснювали шляхом визначення умов нагрівання, необхідних для загибелі мікроорганізмів. Мікробіологічну оцінку якості проводили виявленням наявності в продуктах патогенних мікроорганізмів та визначенням мікробного числа за стандартними методиками.

Математичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою методів математичної статистики та кореляційного аналізу на ПЕОМ.

У **третьому розділі** “Вплив властивостей сировини на вміст в ній токсичних речовин” обговорені результати досліджень, які були направлені на вивчення вмісту контамінантів у різних господарсько-ботанічних сортах моркви та гарбуза, що районовані у Харківській області, а також в їх анатомічних компартаментах. Отримані дані порівнювалися з гранично припустимими концентраціями (ГПК) токсичних речовин, які регламентовані медико-біологічними вимогами. У всіх вивчених господарсько-ботанічних сортах гарбуза та моркви ртуть і миш'як не виявлені. Результати аналізу вмісту солей важких металів у коренеплодах моркви представлені на рис. 1.

Рис. 1. Вміст солей важких металів у різних господарсько – ботанічних сортах моркви:

Оленка;	Яскрава;
Шантене Сквирська;	Світозара;
Нантська Харківська;	ГПК

Для господарсько-ботанічних сортів гарбуза також характерні відмінності за рівнем накопичення солей важких металів у плодах. Вміст солей кадмію знаходиться в межах 0,009...0,019 мг/кг, міді – 1,7...3,6 мг/кг, цинку – 4,8...8,4 мг/кг. Вміст солей свинцю в плодах сортів Валок і Мозоліївський 15 перевищує ГПК на 60%.

Було досліджено спроможність різних сортів гарбуза та моркви до накопичення радіонуклідів цезію та стронцію. Максимальне поглинання радіонуклідів

спостерігається в плодах гарбуза сорту Український багатоплідний (24,0 Бк/кг ^{137}Cs та 14,7 Бк/кг ^{90}Sr), а мінімальне – в сортах Славута (10,3 Бк/кг ^{137}Cs) і Арабатський (6,4 Бк/кг ^{90}Sr). За рівнем накопичення радіостронцію господарсько-ботанічні сорти моркви розташовуються в такому порядку: Нантська Харківська > Світозара > Шантене Сквирська > Оленка > Яскрава. Максимальним накопиченням радіоцезію відрізняється сорт Оленка (29,0 Бк/кг), а мінімальним – сорти Шантене Сквирська і Світозара (12,5 Бк/кг). Встановлено, що господарсько-ботанічні сорти, які містять більше кальцію, накопичують у підвищеній кількості стронцій-90, а калієволюбиві сорти поглинають більше цезію-137.

Виявлені значні коливання вмісту нітратів в окремих господарсько-ботанічних сортах моркви. Сорти Шантене Сквирська, Оленка і Світозара накопичують нітратів у 2,5...3,0 рази менше, ніж найбільш поширений сорт Нантська Харківська (238...292 мг/кг). Вміст нітратів у гарбузі сортів Мозоліївський 15, Валок та Український багатоплідний перевищує рівень ГПК (257...630 мг/кг).

Концентрацію токсичних речовин у коренеплодах моркви визначали в перидермі (ризодерма + екзодерма), корі та центральному циліндрі. Було встановлено, що в процесі поглинання іонів токсичних елементів клітини перидерми здійснюють бар'єрну функцію, яка полягає у вибіркового пропусканні іонів у глибше розташовані тканини. Очевидно, з цією функціональною особливістю покровних тканин коренеплоду пов'язане те, що саме в них міститься максимальна кількість солей важких металів та радіонуклідів (рис. 2-3).

Результати досліджень свідчать, що за рівнем накопичення нітратів тканини коренеплодів моркви розташовуються в наступному порядку: центральний циліндр > перидерма > кора (рис. 4).

В плодах гарбуза вміст токсичних речовин визначали в екзокарпії, мезокарпії та насінні з насінняніжками. За локалізацією солей важких металів і цезію-137 тканини

плодів гарбуза розподіляються таким чином: екзокарпій > насіння з насінняніжками ? мезокарпій, а за накопиченням стронцію-90 та нітратів: насіння з насінняніжками ? екзокарпій > мезокарпій.

В зразках коренеплодів моркви сорту Оленка була виявлена незначна кількість гексахлорциклогексану (ГХЦГ) – 0,002 мг/кг і діхлордіфенілтрихлоретану (ДДТ) – 0,004 мг/кг. Мікотоксин патулін в коренеплодах моркви і плодах гарбуза не було знайдено.

Рис.2. Накопичення цезію – 137 (ГПК=40Бк / кг)
анатомічними частинами моркви сортів:

1 - Оленка; 2 - Яскрава; 3 - Шантене Сквирська;
4 - Світозара; 5 - Нантська Харківська:
- перидерма; - кора; - центральний циліндр

Рис.3. Накопичення стронцію – 90 (ГПК=20Бк / кг)
анатомічними частинами моркви сортів:

1 - Оленка; 2 - Яскрава; 3 - Шантене Сквирська;
4 - Світозара; 5 - Нантська Харківська:
- перидерма; - кора; - центральний циліндр

Рис.4. Діаграма розподілу нітратів (ГПК=250 мг / кг)
в корнеплодах моркви сортів:

1 - Оленка; 2 - Яскрава; 3 - Шантене Сквирська;
4 - Світозара; 5 - Нантська Харківська:

- кора; - центральний циліндр; - перидерма

Перидерма коренеплодів моркви та екзокарпій гарбуза відрізняються значною концентрацією токсичних речовин. Тому очищення призводить до значного зниження вмісту нітратів, радіонуклідів і солей важких металів в овочах. Так, за отриманими даними, при очищенні моркви вміст солей кадмію в ній зменшився на 20...25%, солей свинцю – на 15...25%, солей міді – на 20...30%, солей цинку – на 10...15%, нітратів – на 5...15%, радіоактивних цезію та стронцію – на 10...15%. Після видалення екзокарпії та насіння з насінняніжками вміст солей кадмію в гарбузі знизився на 10...17%, солей свинцю – на 22...28%, солей міді – на 10...20%, солей цинку – на 13...15%, нітратів – на 30...40%, радіоактивного цезію – на 10...15%, стронцію – на 15...20%.

Також був вивчений вплив ступеня подрібнення, концентрації лимонної кислоти, концентрації м'яги перцевої на ступінь зниження токсичних речовин при варінні овочів. В результаті серії проведених дослідів встановлено раціональний спосіб обробки моркви та гарбуза: варіння кубиками з розміром грані 10 мм в 1...2% відварі м'яги перцевої, який містить 0,1...0,5% лимонної кислоти. Встановлений режим дозволяє знизити вміст в сировині нітратів на 70...75%, солей важких металів – на 40...70%, радіонуклідів – на 40...45%. Разом з тим, даний спосіб дозволяє знизити втрати каротиноїдів при тепловій обробці в 1,8...2,0 рази.

В четвертому розділі „Оптимізація споживних властивостей та якості овочевих паст” розглянуті питання моделювання рецептур паст із гарбуза і моркви заданого складу, а також дана їх комплексна товарознавча характеристика.

Для створення овочевих паст із заданим складом була розроблена математична модель оптимізації. В результаті запропонованих розрахунків за математичною моделлю оптимізації складу овочевих паст і комплексом проведених досліджень були встановлені концентрації рецептурних компонентів для пасти з гарбуза (гарбуз – 77,2...80,4%; цукор – 20,8...22,2%; цедра цитрусових – 0,3...0,5%; лимонна кислота – 0,1...0,5%; м'ята перцева – 1...2%) і для пасти з моркви (морква – 79,4...82,8%; цукор – 17,0...20,1%; цедра цитрусових – 0,1...0,3%; лимонна кислота – 0,1...0,5%; м'ята перцева – 1...2%).

Розрахунки режимів стерилізації за результатами теплофізичних замірів показали, що фактична летальність мікроорганізмів складає як для пасти з моркви, так і для пасти з гарбуза, 130 умовних хвилин. Формула стерилізації паст має вигляд:

$$\frac{20 - 55 - 25}{100^{\circ} C} \cdot 118 \text{ кПа}. \quad (1)$$

За органолептичними показниками пасти відповідають таким вимогам: зовнішній вигляд – пастоподібна, рівномірно протерта маса; консистенція – однорідна; запах – властивий сировини, з ароматом пряноароматичних добавок; колір – яскраво-оранжевий, однорідний по всій масі; смак – кисло-солодкий. Для оцінки збереження кольору були досліджені ремісійні характеристики сировини. Встановлено, що сировина і пасти з гарбуза та моркви мають практично однакові ремісійні характеристики. Дослідження комплексу показників хімічного складу паст із гарбуза та моркви (табл. 1) свідчить про їх високу харчову цінність.

Таблиця 1

Показники хімічного складу сировини і паст, %	Хімічний склад сировини і паст				
	Гарбуз (сировина)	Паста з гарбуза	Морква (сировина)	Паста з моркви	
Сухі речовини	8,8 ± 0,5	30,4 ± 0,5	12,1 ± 0,3	31,4 ± 0,5	
Білки	0,91 ± 0,02	0,95 ± 0,01	1,2 ± 0,01	1,24 ± 0,01	
Цукри: загальні	7,1 ± 0,12	24,02 ± 0,5	6,2 ± 0,12	23,72 ± 0,5	
в т.ч. моноцукри	5,2 ± 0,11	18,92 ± 0,32	3,8 ± 0,09	15,24 ± 0,22	
Клітковина	1,0 ± 0,01	1,1 ± 0,01	1,1 ± 0,01	1,2 ± 0,01	
Крохмаль	0,3 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,1 ± 0,01	
Органічні кислоти	0,1 ± 0,05	0,46 ± 0,01	0,1 ± 0,005	0,43 ± 0,01	
Пектинові речовини	2,6 ± 0,02	2,7 ± 0,02	1,9 ± 0,02	2,01 ± 0,02	
Зола	0,61 ± 0,01	1,00 ± 0,01	0,92 ± 0,01	1,21 ± 0,01	
Енергетична цінність, ккал/100г		29,7 ± 0,5	185,1 ± 4,2	33,1 ± 0,5	183,4 ± 4,2

Зіставлення мінерального і вітамінного складу сировини та продукції, виробленої з неї, показує, що вміст БАР в пастах з гарбуза і моркви вищий, ніж у продуктах-прототипах. Так, вміст вітаміну С в овочевих пастах вищий, ніж в продуктах-прототипах в 1,7...2 рази, каротиноїдів – в 1,5...1,7 рази.

Отримані дані свідчать про зниження у розроблених пастах вмісту токсичних речовин у 2...4 рази у порівнянні з продуктами-прототипами (табл. 2). Результати досліджень показали, що режими обробки, які застосовуються, повністю видалили остаточну кількість пестицидів у пастах. Мікотоксин патулін в пастах не знайдено. Результати мікробіологічних досліджень показали, що мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, цвілеві гриби, дріжджі та молочнокислі бактерії в пастах не знайдені.

Таблиця 2

Показники	Вміст токсичних речовин у сировині та продуктах з неї							
	ГПК (для моркви / для гарбуза)		Морква		Морквяний медок (контроль)			
	Паста з моркви	Гарбуз	Гарбузовий медок (контроль)	Паста з гарбуза	Гарбузовий медок (контроль)	Паста з моркви	Гарбузовий медок (контроль)	Паста з моркви
Солі важких металів, мг/кг								
Zn	10,0	7,066	2,592	0,734	4,800	2,124	0,593	
Pb	0,5	0,049	0,021	0,009	0,330	0,241	0,169	
Cd	0,03	0,040	0,010	0,003	0,009	0,005	0,002	

Сu	5,0	0,898	0,424	0,172	1,709	1,340	0,800		
Нітрати, мг/кг		250/200		129,0	69,1	25,2	630,0	256,0	95,0
¹³⁷ Cs, Бк/кг	40	29,0	14,4	10,1	24,0	15,2	10,4		
⁹⁰ Sr, Бк/кг	20	8,2	6,3	4,7	14,7	10,2	8,1		
Пестициди, мг/кг		ГХЦГ	0,5	0,002	0,0001	-	0,0001	-	-
		ДДТ	0,1	0,004	0,0001	-	0,0003	0,0001	-
		Прометрин	Не прип./-	-	-	-	-	-	-
		Децис	-/0,1	-	-	-	-	-	-

У **п'ятому розділі** „Товарознавча оцінка паст у процесі їх зберігання” наведені дані про зміни впродовж 9 місяців органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості паст. Зберігання дослідних зразків не впливає негативно на їх органолептичні показники. Зміни фізико-хімічних показників пасти з моркви представлені на рис. 5.

Після дев'яти місяців зберігання втрати вітаміну С в пастах склали 30...40%, каротиноїдів – 14...20%.

Рис. 5. Зміни фізико – хімічні показників при зберіганні пасти з моркви

На підґрунті вивчення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості були встановлені терміни і умови зберігання розроблених паст: 9 місяців при температурі від 0 до 25⁰С та відносній вологості повітря не більше 75%. В **шостому розділі** „Вивчення економічних аспектів конкурентоспроможності паст в процесі розробки, виробництва та збуту” наведені дані про практичну реалізацію досліджень, їх соціальну та економічну ефективність. Економічний ефект у формі додаткового прибутку на кожну тону пасти з моркви складає 599,5 грн., а на пасту з гарбуза – 655,9 грн. Маркетинговим дослідженням було встановлено, що попит на екологічно чисті продукти в нашій країні існує, але лишається незадоволеним за відсутністю пропозиції подібного товару. Розроблена і затверджена норматива документація на пасти з гарбуза і моркви. Овочеві пасти пройшли промислову апробацію на консервному комбінаті м. Херсон, консервному заводі м. Берегово Закарпатської області та Неміровському заводі продтоварів „Стимул”.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз харчової цінності та хімічного складу коренеплодів моркви і плодів гарбуза визначає необхідність використання їх у харчуванні. Однак результати досліджень свідчать про високий рівень забрудненості рослинних продуктів токсичними речовинами. Існуючі способи отримання екологічно чистої продукції малочислені і не опрацьовані за всім спектром контамінантів. Створення екологічно чистих продуктів повинно супроводжуватися дослідженнями, спрямованими на підвищення харчової цінності та смакових достоїнств плодово-овочевої продукції.

2. Встановлена видова і сортова специфічність накопичення солей важких металів, радіонуклідів і нітратів коренеплодами моркви і плодами гарбуза. Максимальне накопичення солей важких металів відмічено в коренеплодах моркви сорту Оленка та плодах гарбуза сорту Славута, а мінімальне – в коренеплодах моркви сорту Світозара і плодах гарбуза сорту Український багатоплідний. Встановлено, що максимальний вміст цезію-137 накопичують коренеплоди моркви сорту Оленка (29,0 Бк/кг), плоди гарбуза Український багатоплідний (24,0 Бк/кг); мінімальний – морква сортів Світозара і Шантене Сквирська (12,5 Бк/кг) і гарбуз сорту Славута (10,3 Бк/кг). Максимальний рівень накопичення стронцію-90 відмічено в моркві сорту Нантська Харківська (15 Бк/кг), гарбуза сорту Український багатоплідний (14,7 Бк/кг), а мінімальний – у моркви сорту Яскрава (6,1 Бк/кг) і у гарбуза сорту Арабатський (6,4 Бк/кг). Показано, що серед господарсько-ботанічних сортів моркви і гарбуза, які районовані в Харківській області, властивості максимального накопичення нітратів мають коренеплоди моркви сорту Нантська Харківська і плоди гарбуза сорту Український багатоплідний.

3. Досліджена локалізація солей важких металів, радіонуклідів, нітратів у компартаментах коренеплодів моркви і плодів гарбуза. Встановлено, що в коренеплодах моркви максимальний рівень накопичення солей важких металів і радіонуклідів відмічено в перидермі, нітратів – в центральному циліндрі. В плодах гарбуза властивості максимального поглинання солей важких металів і радіонуклідів має екзокарпій, а нітратів – насіння з насінняніжками.

4. З метою максимального зниження вмісту токсичних речовин і збереження БАР запропоновано наступний спосіб: варіння овочів кубиками з розміром грані 10 мм в 1...2% відварі м'яти перцевої з додаванням 0,1...0,5% лимонної кислоти. Встановлений режим дозволяє знизити у сировині вміст нітратів на 70...75%, солей важких металів – на 40...70%, радіонуклідів – на 40...45%.

5. На основі вивчення принципів проектування рецептурного складу харчових продуктів науково обґрунтовано і розроблено математичну модель оптимізації якості паст з овочевої сировини. Для рішення умов нелінійної оптимізації запропоновано метод Ньютона. Рішення даної задачі дало змогу визначити таке співвідношення рецептурних компонентів, яке забезпечує високі органолептичні показники паст і відповідає вимогам їх збалансованості за харчовими нутрієнтами.

6. Комплексні дослідження мікробіологічних, теплофізичних і хімічних чинників дозволили встановити режим стерилізації розроблених паст за формулою

$$\frac{20 - 55 - 25}{100^{\circ} C} 118 \text{кПа}$$

7. Товарознавча оцінка паст з гарбуза та моркви показала високий рівень їх органолептичних показників. Ґрунтуючись на результатах вивчення хімічного складу сировини, продуктів-аналогів і розроблених паст можна констатувати збільшення харчової цінності останніх за вмістом макро- і мікронутрієнтів. Показано, що вміст потенційно токсичних речовин у пастах знижено в 2...4 рази порівняно з

продуктами-прототипами.

8. Встановлено, що розроблений режим стерилізації нових овочевих паст забезпечує їх промислову стерильність, при цьому терміни зберігання, що пропонуються,

складають 9 місяців за температури від 0 до 25⁰С та відносної вологості повітря не більше 75%. Виявлено, що органолептичні показники паст стабільні впродовж рекомендованого терміну зберігання. Вивчення змін вмісту в пастах БАР показало їх високу збереженість.

9. Розроблена і затверджена нормативна документація на нові продукти: на пасту з моркви – ТУ У 40-01566330.090-2000, на пасту з гарбуза – ТУ У 40-01566330.089-2000. В консервних цехах м. Херсон, м. Неміров і м. Берегово Закарпатської області були вироблені дослідні партії паст. Виконані економічні розрахунки собівартості і цін реалізації паст свідчать про конкурентоспроможність нових продуктів (додатковий прибуток на тону пасту з моркви складає 599,5 грн., а з гарбуза – 655,9 грн). Маркетинговими дослідженнями встановлено, що попит на екологічно чисту продукцію в нашій країні лишається незадоволеним.

Список опублікованих праць за темою дисертації

1. Дубинина А.А., Щербакова Т.В., Шапорова Т.Н., Григорьева М.В., Стрикова Н.А. Влияние различных факторов на изменение содержания каротиноидов в тыкве // Актуальні науково-методичні проблеми в підготовці спеціалістів вищої кваліфікації для торгівлі і харчування: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1997. – Ч.1. – С. 48-50.
2. Дубинина А.А., Шапорова Т.Н., Прокудина В.Е., Томашевская Р.Я. Влияние различных факторов на содержание нитратов в моркви // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічна обґрунтованість у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1998. – Ч. 1. – С. 242-244.
3. Дубинина А.А., Чуйко Л.О., Шапорова Т.М., Овчиннікова І.Ф. Про харчову цінність розробленої пасту з моркви // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1999. – С. 232-234.
4. Дубинина А.А., Малюк Л.П., Шапорова Т.Н., Пенкина Н.М. Паста из тыквы // Питание и общество. – 2000. - № 9. – С. 28.
5. Дубинина А.А., Литвиненко В.И., Шапорова Т.Н. Разработка математической модели оптимизации рецептурного состава паст из моркови // Вестник Херсонского государственного технического университета. – 2001. - № 10. – С. 44-48.
6. Деклараційний пат. 30321 А Україна, МКВ А 23 L 1/212. Спосіб виробництва продукту з овочів / О.І. Черевко, Л.П. Малюк, А.А. Дубинина, Т.В. Щербакова, Т.М. Шапорова (Україна) - № 98021005; Заявл. 26.02.98; Опубл. 15.11.2000, Бюл. № 6 – П.
7. Дубинина А.А., Овчиннікова І.Ф., Шапорова Т.М., Щербакова Т.В. Вплив розморожування на зміну каротиноїдів // Праці наук.-практ. конф., присвяченої 30-річчю створення ХДАТОХ. – Харків: ХДАТОХ. – 1997. – С. 65-66.
8. Дубинина А.А., Щербакова Т.В. Шапорова Т.М., Овчиннікова І.Ф., Томашевська Р.Я. Дослідження впливу деяких засобів механічної обробки на вміст каротиноїдів в гарбузі // Праці наук.-техн. конф. „Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації”. – Полтава: ПКІ. – 1998. – С. 180-183.
9. Дубинина А.А., Щербакова Т.В., Шапорова Т.Н. Технология продуктов питания из каротинсодержащего растительного сырья // Труды 1-й междунар. науч.-практ. конф. "Проблемы здорового питания". – Орел: ОГТУ. – 1998. – С. 72-73.
10. Дубинина А.А., Щербакова Т.В., Шапорова Т.М. Підвищення безпеки та харчової цінності

овочевої продукції // Праці міжнар. наук.-техн. конф. „Товарознавство – наука, практика та перспективи розвитку в умовах ринку”. – К.: КДТЕУ. – 1999. – Ч.1. – С. 109-113.

11. Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Шапорова Т.М. Нові екологічно чисті пасти з овочів і ягід // Праці 67-ї наук. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених. – К.: УДУХТ. – 2001. – С. 86.

АНОТАЦІЯ

Шапорова Т.М. Формування споживних властивостей паст із гарбуза та моркви. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів. – Харківська державна академія технології та організації харчування Міністерства освіти і науки України, Харків, 2002.

Дисертацію присвячено оптимізації споживних властивостей паст з гарбуза і моркви гарантованої якості та заданого складу. Вивчена видова і сортова специфічність господарсько-ботанічних сортів моркви та гарбуза в накопиченні токсичних речовин. Досліджена локалізація радіонуклідів, солей важких металів в анатомічних компартаментах плодів гарбуза та коренеплодів моркви. Вивчено вплив чинників технологічної обробки на ступінь зниження в сировині нітратів, солей важких металів, радіонуклідів, пестицидів і мікотоксинів. Розроблено спосіб технологічної обробки, який дозволяє значно зменшити вміст токсичних речовин у гарбузі та моркві.

Методом математичного моделювання визначені та експериментально підтверджені раціональні склади рецептурних компонентів паст із гарбуза та моркви, що забезпечують високі органолептичні показники та хімічний склад, який відповідає вимогам нутріціології. Встановлена соціальна та економічна ефективність від впровадження паст у виробництво.

Ключові слова: споживні властивості, морква, гарбуз, токсичні речовини, пасти, математичне моделювання.

АННОТАЦИЯ

Шапорова Т.Н. Формирование потребительских свойств паст из тыквы и моркови. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов. – Харьковская государственная академия технологии и организации питания Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2002.

Диссертация посвящена формированию потребительских свойств паст из тыквы и моркови гарантированного качества и заданного состава. В связи с возрастающим ухудшением экологической ситуации возникла острая потребность в выявлении закономерностей экологических взаимосвязей между окружающей средой, антропогенными воздействиями на нее и получаемым сельскохозяйственным сырьем с учетом его сортовых и видовых характеристик. Установление этих закономерностей позволяет создать эффективные способы снижения содержания токсических веществ в сырье. Обеспечение потенциального потребителя оптимальным количеством пищевых веществ может быть достигнуто путем разработки и внедрения в производство продуктов с желаемым комплексом потребительских свойств.

Исследованы хозяйственно-ботанические сорта моркови (Нантская Харьковская, Аленка, Яркая, Шантенэ Сквирская, Свитозара) и тыквы (Арабатская, Мозолеевская 15, Славута, Украинская многоплодная, Валок). Теоретически обоснована и экспериментально доказана видовая и сортовая специфичность накопления

токсических веществ корнеплодами моркови и плодами тыквы. Установлено, что во всех исследованных сортах моркови свойствами максимального поглощения солей тяжелых металлов и радионуклидов обладает перидерма, нитратов – центральный цилиндр. Максимальное содержание солей тяжелых металлов и цезия-137 отмечено в экзокарпии плодов тыквы, максимальный уровень накопления стронция-90 и нитратов – в семенах с семяножками. Мезокарпий тыквы и кора моркови отличаются минимальным количеством контаминантов. По содержанию пестицидов корнеплоды моркови являются более загрязненными, чем плоды тыквы.

Установлено, что очистка моркови и удаление экзокарпия и семян с семяножками у плодов тыквы приводит к значительному снижению содержания нитратов, радионуклидов, солей тяжелых металлов. Изучено влияние технологических факторов (степень измельчения, концентрация лимонной кислоты, концентрация мяты перечной) на степень снижения солей тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов, пестицидов и микотоксинов в сырье. На примере сорта моркови Аленка и сорта тыквы Украинская многоплодная разработан рациональный способ обработки, позволяющий снизить в сырье содержание нитратов на 70...75%, солей тяжелых металлов – на 40...70%, радионуклидов – на 40...45%.

В результате расчетов по математической модели оптимизации состава овощных паст и комплекса проведенных экспериментальных исследований были установлены концентрации рецептурных компонентов паст из тыквы и моркови, обеспечивающие требуемые органолептические показатели и максимальную сбалансированность по содержанию питательных веществ (витаминный, минеральный и углеводный состав). На основании комплексного исследования физико-химических и микробиологических показателей качества паст из тыквы и моркови определен их режим стерилизации. Исследование комплекса показателей качества и пищевой ценности овощных паст показало, что они превосходят исходное сырье и контрольные продукты по содержанию макро- и микронутриентов. Пасты из тыквы и моркови отличаются высокой биологической активностью за счет максимального сохранения витаминов. Разработанные продукты имеют высокие органолептические показатели благодаря сохранению цвета, вкуса нативного сырья. Содержание токсических веществ снижено в среднем в 2...4 раза по сравнению с продуктами-прототипами.

В результате изучения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей паст установлены условия их хранения: 9 месяцев при температуре от 0⁰С до 25⁰С и относительной влажности воздуха не более 75%. В течение установленного срока хранения органолептические показатели разработанных паст стабильны. Разработана и утверждена нормативная документация на производство пасты из тыквы и пасты из моркови, получен декларационный патент Украины на изобретение на способ производства паст. Пасты из тыквы и моркови прошли промышленную апробацию на консервном комбинате г. Херсона, консервном заводе г. Берегово Закарпатской области и Немировском заводе продтоваров "Стимул". Определена конкурентоспособность паст, экономическая и социальная эффективность их производства.

Ключевые слова: потребительские свойства, морковь, тыква, токсические вещества, пасты, математическое моделирование.

SUMMARY

Shaporova T.N. Forming consumer properties of pastes made from pumpkin and carrot. –

Manuscript.

Thesis for candidate's degree by speciality 05.18.15. – Merchandise expertise of food products – Kharkiv State Academy of Food Technology and Management Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2002.

The thesis is devoted to the optimization of consumer properties of pastes made from pumpkin and carrot which have guaranteed quality and given composition. Specifics of accumulating toxic substances by different species and sorts of carrot and pumpkin is studied. Localization of radionuclides, salts of heavy metals in anatomic compartments of pumpkin and carrot roots is investigated. Influence of the factors of technological treatment on the degree of reducing nitrates, salts of heavy metals, radionuclides, pesticides and mycotoxins is studied. New method of reducing content of toxic substances in pumpkin and carrot modeling rational composition of pastes from pumpkin and carrot are determined and experimentally approved. These pastes provide high quality organoleptic indexes and chemical composition corresponding to the demands of nutrition. Social and economic efficiency from implementing the pastes into production

Key words: consumer properties, carrot, pumpkin, toxic substances, pastes, mathematical modeling.

Підп. до друку .2002. Формат 60 x 84 1/16. Папір газет. Друк. офсет. Обл.-вид.арк.
1,0. Ум. друк.арк. Ум. фарб.-відб. Тираж 100 прим. Зам.
ДОД ХДАТОХ, 61051 Харків-51, вул. Клочківська, 333