

УДК 664.114

Т.В. Каліновська, В.І. Оболкіна, І.О. Крапівницька, Т.Ю. Брановицька

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДНИХ ВИЧАВОК З ОТРИМАННЯМ ПЕКТИНОВІСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Національний університет харчових технологій, м. Київ

У статті наведено результати досліджень визначення кількісного складу пектинових речовин у вичавках технічних сортів винограду Південного узбережжя Криму. Показані результати досліджень якісних характеристик пектину з виноградних вичавок для застосування в кондитерській промисловості.

Вступ

Аналіз хімічного складу сировини для кондитерського виробництва показує доцільність введення до рецептур фруктових-ягідної сировини, яка містить значну кількість біологічно активних речовин.

З рослинної сировини, що володіє багатим складом цінних харчових та біологічно активних речовин, з упевненістю можна виділити виноград.

Незалежно від технології промислової переробки винограду накопичується значна кількість вичавок, які становлять інтерес для вторинної переробки з метою отримання ряду продуктів харчового призначення.

Аналітичний огляд літератури показав, що у вирішенні питань комплексної переробки винограду великий внесок внесли дослідження Агеєвої Н.М., Арасімовіча В.В., Балтагі С.В., Бірюкова О.П., Валуйко Г.Г., Влащик Л.Г., Горковлюк Н.П., Гугучкіної Т.І., Донченко Л.В., Дудкіна М.С., Єжова В.Н., Нілова В.І., Нурмамедова І.М., Пономарьової Н.Л., Разуваєва Н.І., Сапожникової Є.В., Соболева Е. М., Хачидзе О.Т., Щелкунова Л.Ф., та ін. Але, незважаючи на вагомість та обсяги раніше проведених досліджень завдання комплексної переробки відходів виноробства повністю не вирішені. Тому, необхідна подальша робота в цій області та пошук шляхів раціонального використання даної сировини з метою збільшення асортименту харчової продукції, підвищення рентабельності виробництва та поліпшення екологічної обстановки.

Виноградні вичавки являють собою клітинні стінки виноградної ягоди, які мають складний білково-вуглевод-фенольний комплекс, інструкований лігніном.

За літературними даними, шкірочка винограду складається з епідермісу і декількох шарів нижележащих клітин. У шкірці налічують від шести до десяти шарів камбіальних

клітин. Анатомія полісахаридної клітинної стінки така: каркасні фібрили целюлози, молекули геміцелюлоз і матрикси протопектину зв'язані один з одним ковалентними зшивками та слабкими взаємодіями різної природи в єдину складну структуру.

Експериментальна частина

Метою досліджень є вивчення вмісту пектинових речовин у продуктах переробки винограду (виноградних вичавках), розроблення технології отримання пектиновмісних напівфабрикатів, а також визначення доцільності включення їх до рецептур кондитерських виробів як цінної сировини для підвищення харчової та біологічної цінності.

Дослідження проводилися з використанням стандартних методів аналізу. Пектинові речовини визначали титриметричним методом [1], який заснований на титруванні лугом попередньо виділених і підготованих пектинових речовин до і після гідролізу.

Якісні показники пектину (кількість вільних та етерифікованих карбоксильних груп, метоксильованих карбоксильних груп, ацетильних груп) визначали титруванням [2].

Пектинові речовини є одними з важливих функціональних інгредієнтів виноградної сировини, найбільш цікавим для кондитерської промисловості.

Молекули рослинних пектинів мають складну будову. Переважним структурним елементом пектинових речовин є молекули D-галактуранової кислоти, глікозидно-зв'язані α -1,4-зв'язками між собою в полігалактуранову кислоту, частина карбоксильних груп етерифікована метанолом, а частина вторинних спиртових груп може бути ацетильована [3].

Пектинові речовини включають протопектин, пектинові полісахариди, і супутні арабінани, галактани та арабіногалактани [4].

Протопектин – найбільш поліаморфна складна форма пектинових речовин – нерозчинний високомолекулярний пектиновий комплекс, який складається переважно з зв'язків пектинових ланцюгів, отриманих у результаті з'єднання іонів багатовалентних металів з неетерифікованими групами COOH з утворенням іонних мостікових зв'язків і в незначній кількості за допомогою ефірних мостиків з H_3PO_4 [5, 6].

У винограді при дозріванні під дією кислот, а також ферменту пектозінази протопектин перетворюється на водорозчинний пектин, від чого настає розм'якшення ягід.

Штучно той же перехід протопектину в пектин досягається кип'ятінням з водою у присутності кислот. Під дією сильних мінеральних кислот пектова високоетерифікована кислота вже при кімнатній температурі гідролізується.

Механізм гідролізу протопектину до кінця не з'ясований, одні автори пояснюють видаленням з протопектину двовалентних катіонів, інші – розщепленням комплексу целюлоза-пектинова кислота [7].

Гідроліз протопектину відбувається у три етапи, першим з яких є дифузія молекул гідролізуючого агента (кислоти) всередину частинок через пори. На наступному етапі відбувається розрив зв'язків, так званих «солевих мостиків» між протопектиновими макромолекулами та іншими структурними елементами рослинної клітинної стінки, а також деструкція протопектинових макромолекул, які руйнуються по глікозидним зв'язкам, розпадаючись на короткі ланки, що представляють собою розчинну у воді речовину – пектин. На третьому етапі молекули розчинних пектинових речовин накопичуються та дифундують через транспортні канали до зовнішньої поверхні частинок.

Реакція взаємодії пектинових речовин з кислотами широко використовується при промисловому отриманні драглеутворювального пектину з рослинної сировини, пектинового клею і D-галактуранової кислоти.

Всі схеми отримання пектинових препаратів досить відомі і відрізняються високими енерго- і ресурсовитратами, пов'язаними з екстракцією, очищенням, концентруванням і виділенням пектину [7].

Традиційний спосіб отримання пектину включає гідроліз-екстракцію рослинної сировини сильними мінеральними кислотами протягом тривалого часу. Така агресивна обробка для отримання напівфабрикатів з виноградних вичавок не раціональна, тому що знижується ступінь етерифікації пектину, драглеутворювальні та комплексоутворювальні властивості пектину, а також руйнуються антоціанові пігменти.

Тому, завданням досліджень було визначення вмісту пектинових речовин у виноградних вичавках та параметрів нежорстких умов проведення процесу гідролізу-екстракції пектинових речовин.

Крім отримання розчинного пектину при гідролізі, завдяки структурним перетворенням вуглеводів сировини збільшується засвоюваність виноградних вичавків у результаті накопичення легкозасвоюваних компонентів [8]. Цей факт суттєвий при розробленні напівфабрикатів з виноградних вичавок.

Переробка виноградних вичавок являє собою досить складний технологічний процес. Однак, виробництво продуктів харчування, зокрема кондитерських виробів підвищеної харчової цінності на основі вторинної сировини виноробної промисловості дозволить збільшити асортимент продукції та підвищити доступність цих виробів. Тому

подальші наукові дослідження спрямовані на розробку спеціальних технологій переробки даної сировини, що передбачають одержання функціональних продуктів харчування.

Для підтвердження промислової значущості виноградних вичавок в якості пектиновмісної сировини, нами проведені дослідження з визначення вмісту пектинових речовин в вичавках винограду технічних сортів, які вирощуються на Південному узбережжі Криму.

За даними Головного управління статистики в АР Крим [9] під технічними сортами винограду в Криму станом на 2012 – 2013 роки зайнято 20,6 тис. га (81,75%) загальної площі виноградних насаджень.

Валовий збір технічного винограду – 800,8 тис. ц. Середня врожайність – 42,4 ц/га. Сортівий склад технічного винограду налічує понад 60 найменувань.

Тобто, за сезон утворюється близько 15 тис. т. виноградних вичавок, які шляхом механічної, термічної або хімічної обробки можна перетворити на корисні продукти.

Результати та їх обговорення

Зразки для досліджень відбирались на виноробному заводі ДП «Алушта» ДК НΠΑО «Масандра». Досліджували вичавки основних промислових технічних сортів винограду Південного узбережжя Криму, які залишаються при переробці винограду на виноматеріали – Ркацетелі, Аліготе, Бастардо Магарачський, Каберне-Совіньон, Совіньон, Мерло, Сапераві, Шардоне. Вибрані для вивчення сорти займають в Криму провідне місце по площі вирощування.

Результати проведених досліджень, представлені у табл. 1. показують, що у всіх дослідних зразках вичавок технічних сортів винограду кількість протопектину переважає над вмістом розчинного пектину та складає 1,8 – 4,0%, вміст водорозчинного пектину коливається в межах 0,15 – 0,59 % до маси сухих речовин. При цьому, найбільша кількість пектинових речовин знаходиться у вичавках червових сортів винограду Сапераві та Бастардо Магарачський, а з вичавок білих сортів – Аліготе та Шардоне.

Таблиця 1. – Фракційний склад пектинових речовин у виноградних вичавках

Сорт винограду	Кількість пектину у вичавках, %	
	Кількість протопектину у вичавках, % а.с.р.	Кількість пектину у вичавках, % а.с.р.
Сапераві	3,93	0,59
Бастардо Магарачський	3,36	0,53
Каберне-Совіньон	2,31	0,30
Мерло	2,28	0,28
Совіньон	1,87	0,15
Аліготе	2,45	0,44
Шардоне	2,14	0,26
Ркацетелі	2,00	0,18

Наведені у табл. 1 дані свідчать про те, що виноградні вичавки можна використовувати для промислової переробки з метою одержання пектинопродуктів.

Для збільшення кількості пектину запропоновано проведення процесу гідролітичного розщеплення протопектину рослинної тканини виноградних вичавок.

Основними факторами, що впливають на швидкість процесу вилучення пектину з сировини є кислотність середовища та гідролізуючий агент (рН), температура (t), гідромодуль (q), тривалість процесу (τ).

Вихід пектинових речовин залежить від виду гідролізуючого агенту. Соляна кислота та більшість мінеральних кислот, які використовуються для гідролізу протопектину рослинної сировини, вимагає жорстких умов проведення процесу. Ці кислоти мають високу хімічну активність, тому процес гідролізу проходить швидко порівняно з кислотами органічного походження. Але мінеральні кислоти агресивні по відношенню до металів, що обумовлює підвищенні вимоги до вибору матеріалів при виготовленні апаратів для проведення процесу гідролізу. Крім того, застосування мінеральних кислот визначає необхідність нейтралізації, коагуляції та багатостадійного очищення продукту [10].

З літературних щодо впливу різних екстрагентів на вихід пектинових речовин з вичавків винограду відомо [11], що з органічних кислот найкращі результати були отримані при екстрагуванні сировини винною кислотою. Це можна пояснити наявністю великої кількості винної кислоти у виноградних вичавках, тому ступінь гідролізу протопектину при однаковій тривалості темообробки вище, при порівнянні з іншими кислотами.

Застосування лимонної кислоти більш технологічне, не випадає у вигляді кристалів, дешевше при порівнянні з винною кислотою, сприяє збереженню забарвлення антоціанів, але вихід пектину дещо зменшується. Також, з огляду на те, що лимонна кислота являється комплексом і має відповідний характер реакцій до тканин рослинного походження, подальші дослідження по встановленню режимних параметрів процесу вилучення пектину проводилися з використанням лимонної кислоти ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$).

Відповідно до існуючих даних [11] про вплив реакції середовища до розкладання протопектину рослинної сировини значення активної кислотності було обрано в межах 2,8 – 3,2 од. рН. Для регулювання активної кислотності виноградних вичавок використовували 50 % водний розчин лимонної кислоти.

Дані досліджень впливу активної кислотності на вихід пектину наведені у таблиці 2.

Таблиця 2. – Вплив активної кислотності на вихід пектину

Значення активної кислотності, Н	Вихід пектину, % а.с.р.	Ступінь етерифікації,%
2,8	2,18 ±0,28	60,52±0,95
3,0	1,96±0,21	61,44±0,98
3,2	1,87±0,18	61,52±0,92

Встановлено, що при зниженні рН середовища зростає вихід пектину, але зменшується ступінь етерифікації. Таким чином, для максимальної активації пектинових речовин виноградних вичавок можна рекомендувати інтервал значень активної кислотності 2,8 – 3,2.

Відомо, що в хімічну взаємодію вступають лише активні молекули, що володіють певною надлишковою енергією порівняно з середньою енергією всіх молекул.

Одним із способів активування молекул є підвищення температури. Під впливом температури і у результаті вивільнення з клітинних оболонок розчинних пектинових речовин в тканині відбуваються фізико-хімічні зміни.

Підвищена температура гідролізу збільшує рушійну силу процесу, що є більш ефективним, ніж збільшення концентрації водню. Встановлено також, що підвищення температури при зниженні концентрації іонів водню та тривалості процесу дозволяє отримати пектинові речовини з високими якісними показниками.

Результати досліджень виходу пектину від температурного впливу наведені у таблиці 3.

Таблиця 3. – Вплив температури на вихід пектину

Температура, °С	Вихід пектину, % а.с.р.	Ступінь етерифікації,%
70,0	1,90 ± 0,15	61,50 ± 0,98
80,0	1,64 ± 0,16	60,98 ± 0,95
90,0	1,52 ± 0,26	59,07 ± 0,93

Гідроліз протопектину починається вже при 60 °С, при підвищенні температури понад 70 °С відбувається спочатку різке, а потім поступове зниження виходу пектинових речовин та зниження їх якісних показників, що можна пояснити, по-перше, тим, що високі температури сприяють руйнуванню вуглеводного скелета кислоти, і як наслідок, зниженню її хімічної активності, по-друге, за рахунок термічної деструкції протопектину.

Результати досліджень показують, що рекомендованою температурою проведення процесу гідролізу-екстрагування пектинових речовин виноградних вичавок є 70 °С.

Швидкість процесу екстрагування розчинних речовин із пектиновмісної рослинної сировини, як і будь-якого масообмінного процесу в системі тверде тіло – рідина, залежить від наступних факторів: рушійної сили процесу; співвідношення витрати мас екстрагента і твердих частинок; характеру відносного руху твердих часток й екстрагента; розміру частинок, які екстрагуються; температури руху фаз; швидкості руху фаз.

Одним із значущих чинників, що роблять істотний вплив на рушійну силу процесу екстрагування, є співвідношення витрати мас екстрагента і твердих частинок. Гідромодуль процесу вирішено встановити 1:3 для створення заданого значення рН середовища та можливості механічного транспортування гідролізної маси. Більш високе співвідношення витрати мас призводить до необхідності подальшого концентрування пектиновмісного напівфабрикату, що значно підвищить його собівартість.

Основною технологічною задачею процесу хімічної деструкції протопектину є досягнення найбільш високого ступеню гідролізу при мінімальній його тривалості та без глибокого розкладання глікозидних пектинових або етерифікованих сполук.

Дослідження з визначення оптимальної тривалості гідролізу особливо необхідні, так як неповний гідроліз призводить до низького показника виходу пектинових речовин, а тривалий кислотний гідроліз веде до повної деградації пектинових речовин до галактуранової кислоти.

У таблиці 4 наведено дані впливу тривалості процесу гідролізу на вихід пектину

Таблиця 4. – Вплив тривалості процесу гідролізу на вихід пектину

Тривалість процесу, хв	Вихід пектину, % а.с.р.	Ступінь етерифікації,%
45,0	1,74 ±0,14	61,46±0,90
60,0	1,89±0,20	61,3±0,97
75,0	1,98±0,27	60,94±0,95

При збільшенні тривалості процесу гідролізу-екстракції з 45 до 75 хвилин спостерігається збільшення виходу пектину, але поступове зменшення ступеня етерифікації.

Каталізатором процесу гідролізу є водневі та гідроксильні іони. При низьких значеннях рН гідролізуються ацетилені та метоксильні ефіри, а при збільшенні температури відбувається розщеплення глікозидних зв'язків.

У результаті процесу гідролітичного розщеплення відбувається руйнування мембран клітин виноградних ягід (мацерація). По закінченню процесу гідролізу протопектину із рослинної тканини її можна розглядати як тіло з порами, які заповнені пектиновим розчином. Виникнення градієнту концентрацій між розчином в середині та ззовні тканини приводить до руху молекул в напрямку з поверхні частинки в рідку фазу.

Для детального вивчення сумісного впливу температури, рН середовища, тривалості процесу та визначення оптимальних умов проведення гідролізу-екстракції пектинових речовин за результатами трифакторного експерименту було отримано математичну модель процесу.

Рівняння регресії у натуральному вигляді має вигляд:

$$\Phi = 2,6925 - 0,006 \cdot (t - 80) - 0,5 \cdot (k - 3) - 0,1408 \cdot (t - 80) \cdot (k - 3) + \\ + 0,00091 \cdot (t - 80) \cdot (\tau - 60) - 0,0139 \cdot (t - 80) \cdot (k - 3) \cdot (\tau - 60)$$

Відповідно до отриманої моделі використовуючи можливості програмного продукту MathCad в обраних раціональних межах встановлено, що максимальний вихід пектину досягається при рН = 3,0, тривалості процесу гідролізу-екстракції 55 хвилин при температурі 70 °С.

У результаті проведення гідролізу за визначеними оптимальними параметрами процесу встановлено, що вміст розчинних пектинових речовин у гідролізованих вичавках обраних сортів збільшився до 0,52 – 1,77 %, тобто на 0,3 – 1,2 %, що обумовлює доцільність проведення процесу гідролізу.

Отримані результати досліджень по визначенню кількісного складу пектинових речовин у виноградних вичавках перед та після гідролізу наведено на рис. 2.

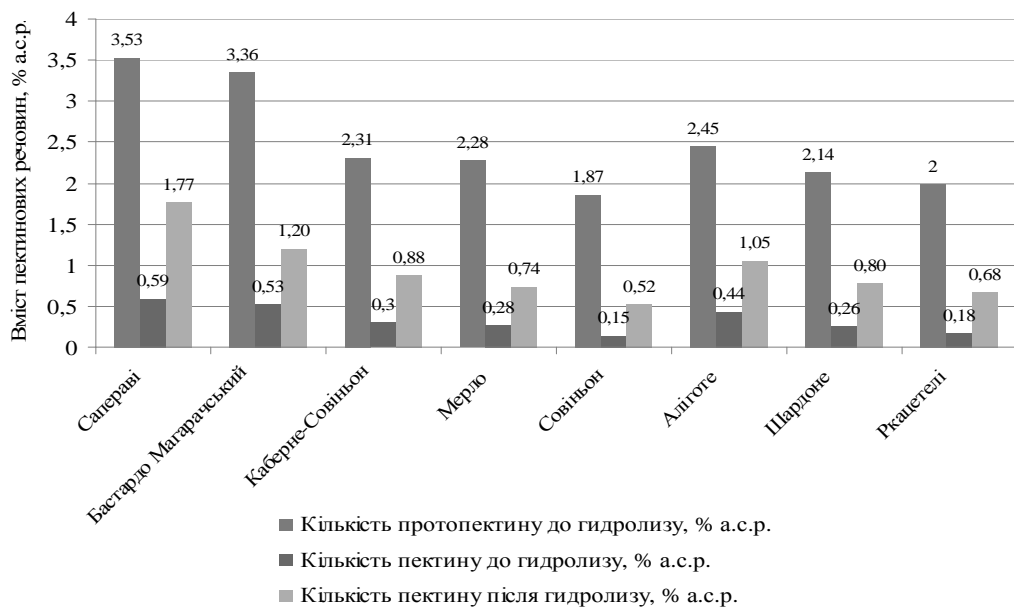


Рис. 2. Кількісний склад пектинових речовин у виноградних вичавках

Таким чином, вичавки винограду є перспективною пектиновмісною сировиною. Основна проблема, яка виникає на шляху повного використання вичавок, є їх висока вологість та необхідність їх якнайшвидшої переробки, щоб виключити розвиток цвілевих грибів і запобігти псуванню.

У завдання досліджень також входило визначення аналітичних та фізико-хімічних характеристик пектинових речовин, що обумовлено необхідністю оцінки якості пектину з вичавків винограду, а також областю його застосування.

Результати визначення якісних характеристик пектину з виноградних вичавок з різних сортів наведені у табл. 6.

Таблиця 6. – Якісні характеристики пектину з виноградних вичавок

Показники	Білі сорти винограду				Червоні сорти винограду			
	Ркацетелі	Аліготе	Шардоне	Совіньон	Бастардо Магарачський	Каберне - Совіньон	Мерло	Сапераві
Вільні карбоксильні групи,%	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,5
Ступінь етерифікації,%	62,5	62,8	63,0	62,5	61,5	61,0	61,2	61,5
Вміст ацетильних груп,%	0,11	0,38	0,3	0,25	0,06	0,31	0,3	0,05
Вміст метоксильних груп,%	6,76	7,2	6,47	7,3	7,1	6,84	6,76	7,5

Кількість вільних карбоксильних груп виноградного пектину 1,0 – 3,5%. Наявність у пектині вільних карбоксильних груп галактуранової кислоти сприяє утворенню комплексів з важкими і радіоактивними речовинами та їх виведенню з організму.

Одним з основних показників якості пектинів є ступінь етерифікації, яка вказує на кількість метоксильованих карбоксильних груп полігалактуранової кислоти. Встановлено, що кількість етерифікованих груп виноградного пектину становить 61,0 – 63,0 %, що свідчить про те, що пектин винограду належить до високоетерифікованих пектинів.

Розчинність, здатність вступати в реакцію з іонами металів і утворювати драгли обумовлено співвідношенням в молекулі пектину вільних і етерифікованих карбоксильних груп.

Властивості пектинових речовин обумовлені ступенем метоксильовання і вмісту ацетильних груп.

Ацетильні групи, зв'язані з гідроксильними значно погіршують драглеутворювальні властивості пектинів. Як видно з даних таблиці 6, пектини з виноградних вичавок мають невеликий вміст метоксильних груп (менше одиниці), тобто такий пектин володіє добрими драглеутворювальними властивостями [6].

Не менш істотне значення надає вміст метоксильних груп в молекулі пектину, від яких залежить розчинність і драглеутворювальна здатність. Чим більше наявність метоксильних груп, тим пектин краще розчинний і вище драглеутворювальний фактор. Високий вміст метоксильних груп (6,47 – 7,5%) у пектині з виноградних вичавок показує доцільність застосування цієї сировини для отримання пектиновмісних напівфабрикатів.

У результаті досліджень встановлено, що з урахуванням високого вмісту метоксильних груп і низького ацетильних груп пектини, виділені з вичавок винограду, володіють високою здатністю до драглеутворення.

Висновки

Отже, на підставі досліджень можна зробити висновок про вплив сорту винограду на аналітичні й фізико-хімічні характеристики пектину, а також вихід пектину можливість рекомендувати вичавки особливо з червоних сортів винограду Сапераві та Бастардо Магарачський для подальшого вивчення та промислової переробки в якості перспективної пектиновмісної сировини.

У результаті проведених досліджень розроблено технологію пектиновмісних продуктів на основі виноградних вичавок з отриманням пюре, виноградної підварки, дрібнодисперсного порошку для застосування у кондитерській промисловості. Використання напівфабрикатів з виноградних вичавок у технологіях кондитерських виробів дозволить підвищити харчову та біологічну цінність, дає можливість створити новий асортимент кондитерських виробів з використанням натуральних барвників, антиоксидантів, з оригінальними органолептичними властивостями.

Впровадження інноваційних технологій безвідходного виробництва дозволить одержувати ряд корисних продуктів, підвищити ефективність виноробних підприємств та поліпшити екологічну обстановку у регіоні.

Література

1. ГОСТ 29059-91. Продукты переработки пловов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ. Введен 01.07.92. – М.: Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт по переработке фруктов и винограда, 1991. – 5 с.
2. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
3. Бетева Е.А. Пектин, его модификации и применение в пищевой промышленности. – М.: АгроНИИТЭИПП. – 1992. – №4. – 36 с.
4. Оводов С.Ю. Современные представления о пектиновых веществах // Биоорганическая химия. – 2009. – Т. 35. – №3. – С.293–310.
5. Carpita N.C., Gibeaut D.M. The primary cell wall of flowering plants// Plant J. – 1993. – №3. – P.1–30.
6. Isolation and structural characterization of a pectin homo and rhamnogalacturonan / Z.K. Mukhsddinov, D.Kh. Khalikov, F.T Abdusamiev, Ch.Ch. Avloev // TALANTA, The International Journal of Pure and Applied Analytical Chemistry. – 2000. – Vol.53. – P.171–176.
7. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. – М: ДеЛи, 2000. – 255 с.
8. Дудкин М. С., Щелкунов Л.Ф. Пищевые волокна – новый раздел химии и технологии пищи. // Вопросы питания. – 1998. – №3. С. 36–38.

9. Держкомстат України Головне управління статистики в Автономній Республіці Крим Фактичний збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в АР Крим у 2012 р.: Статистичний бюлетень. – С., 2013.

10. Ridley B.L., O'Neill M.A., Mohnen D. Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling // *Phytochemistry*. – 2001. – V. 57. – P.929–967.

11. Влащик Л.Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов: Дис... канд. техн. наук: 05.18.13. – Краснодар: КГАУ, 2000. – 158.

12. Пектин. Производство и применение / Н.С. Карпович, Л.В. Донченко, В.В. Нелина и др.; Ред. Н.С. Карповича. – К.: Урожай, 1989. – 88 с.

УДК 664.114

Розробка технології переробки виноградних вичавок з отриманням пектиновмісних напівфабрикатів для кондитерської промисловості / Т.В. Калиновська, В.І. Оболкіна, І.О. Крапівницька, Т.Ю. Брановицька

Наведено результати досліджень з визначення кількісного складу пектинових речовин у вичавках технічних сортів винограду Південного узбережжя Криму. Показані результати досліджень якісних характеристик пектину з виноградних вичавок для застосування в кондитерській промисловості. Розроблено технологію одержання напівфабрикатів з виноградних вичавок і визначено доцільність включення їх до рецептур кондитерських виробів в якості біологічно цінної сировини.

Ключові слова: протопектин, пектин, гідроліз, виноградні вичавки.

УДК 664.114

Разработка технологии переработки виноградных выжимок с получением пектинодержавщих полуфабрикатов для кондитерской промышленности / Т.В. Калиновская, В.И. Оболкина, И.А. Крапивницкая, Т.Ю. Брановицкая

Приведены результаты исследований по определению количественного состава пектиновых веществ в выжимках технических сортов винограда Южного берега Крыма. Показаны результаты исследований качественных характеристик пектина из виноградных выжимок для применения в кондитерской промышленности. Разработана технология получения полуфабрикатов из виноградных выжимок и определена целесообразность включения их в рецептуры кондитерских изделий в качестве биологически ценного сырья.

Ключевые слова: протопектин, пектин, гидролиз, виноградные выжимки.

Development of technology of grape pomace to yield pectin semi-finished products for the confectionery industry / T. Kalinovskaya, V. Obolkina, I. Krapivnitskaya, T. Branovitskaya

The results of studies to determine the quantitative composition of pectin pomace wine grapes Southern coast of Crimea. Showed the results of researching by quality characteristics of pectin from grape pomace for use in the confectionery industry. Technology for production of semi-finished products from grape marc and determine the appropriateness of including them in the formulation of confectionery as biologically valuable raw materials.

Keywords: protopectin, pectin hydrolysis, grape pomace.

Калиновская Татьяна Витальевна – аспирант кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий Национального университета пищевых технологий.

Контактний тел.: (066) 419-77-73, e-mail: tk_88@ukr.net
Адрес для переписки: 03028, г. Киев, пр-т Науки, 26, к. 21

Оболкина Вера Ильинична – заведующая кафедрой хлебопекарного и кондитерского производств Института последипломного образования Национального университета пищевых технологий, доктор технических наук, профессор.

Крапивницкая Ирина Алексеевна – доцент кафедры технологии сахара и подготовки воды Национального университета пищевых технологий, кандидат технических наук, доцент.

Брановицкая Татьяна Юрьевна – доцент кафедры органической химии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Каліновська Тетяна Віталіївна – аспірант кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.
Контактний тел.: (066) 419-77-73, e- mail: tk_88@ukr.net
Адреса для листування: 03028, м. Київ, пр -т Науки, 26, к. 21.

Оболкіна Віра Іллівна – завідувач кафедри хлібопекарського та кондитерського виробництв Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій, доктор технічних наук, професор.

Крапівницька Ірина Олексіївна – доцент кафедри технології цукру і підготовки води Національного університету харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент.

Брановицька Тетяна Юріївна – доцент кафедри органічної хімії Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.