

Каліновська Т. В., асп., Крапивницька І.А., к.т.н., доц.,  
Оболкіна В.І., д-р техн. наук, проф., Кияниця С.Г., к.т.н. доц. (НУХТ, Київ)

## ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

*У статті досліджено хімічний та біохімічний склад вичавок винограду технічних сортів. Наведено результати досліджень з визначення кількісного складу фенольних і пектинових речовин у вичавках винограду. Визначена можливість використання продуктів переробки винограду при виробництві кондитерських виробів.*

**Ключові слова:** виноград, продукти переробки, виноградні вичавки, кондитерські вироби, фенольні та пектинові речовини.

В останні роки все більша увага приділяється науковим дослідженням і розробці способів переробки рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Серед інноваційних сировинних інгредієнтів, нетрадиційних для кондитерської галузі, перспективу у використанні для створення нових видів кондитерських виробів мають вторинні продукти переробки винограду.

Метою статті є вивчення вмісту біологічно важливих речовин у винограді та продуктах його переробки та визначення доцільності включення їх до рецептур в якості цінної сировини для одержання нових видів кондитерських виробів.

Об'єктом досліджень були вичавки винограду, отримані у результаті промислового виробництва виноматеріалів.

При розробці кондитерських виробів, крім унікальних біохімічних властивостей, нетрадиційні види сировини повинні виконувати певні функціонально-технологічні властивості для створення виробів з оригінальними органолептичними властивостями (смаком, ароматом, структурою), забезпечувати їх якість в процесі зберігання.

З урахуванням даних вимог в Національному університеті харчових технологій проводяться дослідження з створення нових нетрадиційних продуктів з рослинної сировини та нових видів кондитерських виробів з їх використанням.

До факторів, що визначає вибір продуктів переробки винограду як сировинного джерела, можна віднести значні площі вирощування винограду в південних областях України, наявність великої кількості підприємств первинного виноробства та проблему утилізації відходів, які слід розглядати як вторинні матеріальні ресурси.

У результаті промислової переробки винограду на вино і сік залишається велика кількість вторинних продуктів, які складають від 10 до 20% від обсягу винограду, який переробляється.

В ягодах винограду на частку шкірки припадає в середньому 8% ваги ягоди; насіння 3,6%; м'якоті 88,5%.

Для кондитерської промисловості найбільший інтерес представляють шкірка винограду і виноградне насіння як джерела біологічно-активних речовин. Вміст високомолекулярних речовин вуглеводної (пектини, геміцелюлоза, целюлоза), білкової (оксипролінвмісні сполуки, вільні амінокислоти та інші) та фенольної природи (лігнін, катехіни та інші речовини з Р-вітамінною активністю), а також вітамінів, макро- та мікроелементів, поліненасичених жирних кислот, є показниками, що відображають цілющі властивості винограду та продуктів його переробки.

У винограді ідентифіковано близько 150 компонентів, які обумовлюють його смак та аромат; калорійність 1 кг винограду оцінюється в 480 – 1280 ккал, тобто покриває приблизно 30% енергії, необхідної людині щодня [1].

Основною складовою частиною винограду, що визначають його поживну цінність та смакові якості, є цукри, які представлені глюкозою, фруктозою і, в невеликій кількості, сахарозою. Моносахариди (глюкоза і фруктоза) легко засвоюються організмом, що дуже важливо для швидкого відновлення сил та здоров'я людини.

Целюлоза – полісахарид, який є найголовнішою складовою частиною клітинних стінок рослин. Вона нерозчинна ні у воді, ні в будь-яких органічних розчинниках і стійка по відношенню до слабких кислот та лугів. У винограді вміст целюлози 0,91%, пентозанів – 0,58% [2]. У клітинній стінці мікрофібрили целюлози занурені в матрикс, що складається з аморфних полісахаридів – пектинових речовин та геміцелюлоз.

Пектинові речовини винограду вивчені мало. Літературні дані про кількість і структуру виноградного пектину досить суперечливі. Загальна кількість пектинових речовин в зрілих ягодах винограду різних сортів коливається від 1,05 до 3,25%. Менш соковиті ягоди містять більше пектину; при пресуванні значна частина нерозчинного пектину залишається в вичавках. У соку у вигляді колоїдного розчину міститься 0,3 – 1,4% пектинових речовин, більша ж частина їх міститься в шкірці (4,5%) і гронах (3,0%) у вигляді нерозчинного у воді протопектину, причому вміст протопектину переважає над водорозчинним пектином. Співвідношення протопектину та загального вмісту пектинових речовин становить в середньому 56,1 – 62,5% [3].

Пектин, що міститься у винограді, належить до біологічно-активних речовин, оскільки сприяє утворенню комплексів з важкими та радіоактивними сполуками і їх виведенню з організму людини. Завдяки антимікробним та протизапальним властивостям пектину знижується концентрація холестерину, цукру та поліпшуються функції травлення [4].

Геміцелюлози, як і пектинові речовини, являють собою гетерополісахариди, так як при гідролізі, на відміну від целюлози, дають різні цукри: глюкозу, ксилозу, арабінозу, галактозу, маннозу, уронові кислоти. За

даними Т.В. Філіпової, у винних сортах гемицеллюлоз міститься 0,84 – 1,15% на суху вагу ягід [5].

Лігнін – тривимірний полімер фенольної природи, не є індивідуальним з'єднанням певного складу. При окисленні в певних умовах він розщеплюється з утворенням ароматичних альдегідів: бузкового альдегіду та п-оксибензальдегіду. Шкірочка винограду багата лігніном і лігноподібними сполуками (49%), це дає підставу вважати її джерелом біологічно-активних речовин.

Амінокислоти поряд з іншими легкозасвоюваними та біологічно активними сполуками плодів і ягід відіграють велику роль у визначенні їх поживності та цілющих властивостей. У літературі є небагато відомостей про амінокислоти ягід винограду, про вміст та склад їх у різних сортів винограду. Серед знайдених амінокислот 46,5% припадає на незамінні – лізин (7,4% від загального вмісту амінокислот), аргінін (3,2%), треонін (5,4), валін (6,7%), ізолейцин (3,9), лейцин (13,1%) та фенілаланін (6,7%) [6].

Виноградна ягода містить численні ферменти. Одним з широко поширених ферментів рослин є інвертаза ( $\beta$ -фруктофуранозидаза), яка розщеплює сахарозу на глюкозу та фруктозу. Виноградна інвертаза привернула увагу дослідників тим, що в ягодах винограду не завжди вдавалося виявити сахарозу. Численними дослідженнями встановлено, що інвертаза винограду не пов'язана з клітинними стінками, що вона розчинна і локалізована в цитоплазмі або у вакуолях. З ферментів, що каталізують кількісні та якісні зміни пектинових речовин у винограді під час дозрівання та зберігання найбільш поширені пектинестераза (ПЕ) і полігалактуроноза (ПГ). Присутні у винограді окислювальні ферменти представлені цитохромоксидазою, аскорбатоксидазою, пероксидазою, каталазою, поліфенолоксидазою та різними дегідрогеназами.

Вітаміни є порівняно низькомолекулярними органічними сполуками різного складу. У винограді містяться вітаміни групи В ( $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_6$ ,  $B_9$ ,  $B_{12}$ ), РР, С, Е, D, а також виявлені каротиноїди, які є провітаміном вітаміну А.

У винограді налічується понад 30 найменувань органічних кислот. У зрілої виноградної ягоди кількісно переважають кислоти – винна та яблучна. Разом вони складають близько 90% загальної кількості кислот. На відміну від багатьох плодів і ягід винограду містить мало лимонної кислоти [7]. В незначних кількостях у винограді містяться бурштинова, гліколева, щавлева, саліцилова, глюкуронова та інші органічні кислоти, які не завжди виявляються [8].

Дубильні речовини, або таніни, являють собою групу багатоатомних оксифенольних з'єднань, що зустрічаються в рослинах. Вони в основному містяться в шкірці, насінні та гребенях винограду. У шкірці винограду танін міститься як у вільному (в вакуолях клітин), так і зв'язаному (мембрани клітин) станах, кількість коливається в межах 0,6 – 2,0%.

Поряд з органічними сполуками у винограді містяться мінеральні речовини. У винограді присутні мінеральні солі калію, кальцію, заліза, марганцю, фосфору та інші. Цілющі властивості винограду в значній мірі обумовлені вмістом мікроелементів: алюмінію, бору, ванадію, заліза, йоду,

кобальту, марганцю, міді, молібдену, нікелю, рубідію, фтору, хрому, цинку та ряду рідкісних елементів.

Серед біологічно важливих речовин винограду фенольні сполуки займають одне з провідних місць. Загальні фенольні речовини виноградної ягоди, розподіляються у такому співвідношенні: 10% у м'якоті, 60 – 70% – в насінні, 28 – 35% в шкірці. Найбільш поширені фенольні речовини виноградної ягоди – катехіни (катехін, епікатехін, і проціанідин), а також їх полімери [9].

Фенольні речовини у харчовій промисловості застосовуються в якості натуральних барвників та антиоксидантів.

З простих фенольних сполук найбільш сильними антиоксидантними властивостями володіє ресвератрол. Його здатність гальмувати окислювальні процеси, які протікають в клітинах, набагато вище, ніж у відомих природних антиоксидантів –  $\beta$ -каротину та вітаміну Е.

Оскільки виноград є одним з перспективних джерел поліфенольних сполук, значний науковий і практичний інтерес являє собою глибше вивчення біохімічного складу вторинних продуктів переробки винограду, а саме вичавок винограду. Зокрема, цікавим є визначення кількісного та якісного вмісту поліфенолів та пектинів у зв'язку з їх антиоксидантною активністю та функціональними властивостями для кондитерської промисловості.

Такі властивості як набухання та водопоглинальна здатність пектину, дозволяють в технології кондитерських виробів підвищити технологічні характеристики при приготуванні цукеркових мас, сприяють зв'язуванню вільної вологи дисперсійного середовища та поліпшенню структурних властивостей цукеркових мас. Передбачається, що зв'язана волога буде сприяти збереженню пластичної консистенції цукеркових мас не тільки при формуванні, але й при подальшому зберіганні.

Характерною особливістю природних поліфенолів, а саме антоціанів є зміна їх забарвлення залежно від активної кислотності середовища, температури, власної будови, реакційної спроможності та інших факторів, тобто, при використанні в кондитерській промисловості, колір цукеркових мас можна змінювати в залежності від технологічних параметрів без застосування синтетичних барвників. Таким чином, доцільно використовувати в кондитерській промисловості напівфабрикати з шкірки винограду, що містять у своєму складі натуральні барвники.

Зразки для досліджень відбирались у стані фізіологічного ступеня зрілості винограду на виноробному заводі ДП «Алушта» ГК НΠΑО «Масандра». Для проведення досліджень було взято вичавки основних технічних сортів винограду, які залишаються при переробці винограду на виноматеріали – Каберне-Совіньон, Мерло, Мускат чорний, Мускат білий, Ізабелла.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що до моменту фізіологічного дозрівання винограду вміст цукрів становив 19 – 25 г/100 см<sup>3</sup> за кислотності 5,0 – 6,3 г/дм<sup>3</sup>, співвідношення яких характеризує гармонійність смаку.

Загальний вміст водорозчинного пектину у пюре з виноградних вичавок становить 2,4%, кількість вільних карбоксильних груп – 1,5%, кількість етерифікованих груп 61,0 – 62,5 %, що свідчить про те, що пектин винограду належить до високоетерифікованих пектинів. Високоетерифіковані пектини знайшли широке застосування в кондитерській промисловості при виробництві мармеладо-пастильних виробів, фруктово-желейних та збивних цукеркових мас, начинок.

Це дає підставу вважати виноград та виноградні вичавки перспективною пектиновмісною сировиною, а напівфабрикати з виноградних вичавок доцільно використовувати у кондитерській промисловості.

Концентрація фенольних речовин в ягодах винограду сортів, що вивчалися, становить у середньому 475 мг/100 г. Тобто, досліджувані зразки винограду характеризуються високим вмістом фенольних речовин, що дає змогу використовувати продукти переробки винограду для збагачення кондитерських виробів біологічно-активними речовинами.

Нами розпочато дослідження з використання продуктів переробки винограду в цукристих кондитерських výroбах. Розроблено технологію переробки вичавок винограду з отриманням пюре та виноградної підварки з підвищеним вмістом пектину, за рахунок часткової деструкції протопектину, який міститься в клітинних оболонках та міжклітинних стінках виноградної ягоди. Отримане пюре та підварки з виноградної шкірки можна використовувати як начинки для карамелі та борошняних кондитерських виробів, при виробництві помадних сортів цукерок для поліпшення органолептичних показників та продовження термінів зберігання, при виробництві збивних цукеркових мас (типу суфле), фруктово-желейних корпусів цукерок, пастили, мармеладу.

*Висновки.* Таким чином, використання продуктів переробки винограду дає можливість створити новий асортимент кондитерських виробів з використанням натуральних барвників, антиоксидантів, підвищеною харчовою та біологічною цінністю, з оригінальними органолептичними властивостями.

Розпочаті дослідження – один з перших етапів у розробленні технології цукристих кондитерських виробів на основі використання вторинних продуктів переробки винограду. Подальші дослідження потребують продовження для визначення функціонально-технологічних властивостей нетрадиційної сировини та уточнення режимів виробництва на всіх етапах виробництва цукристих кондитерських виробів.

### Література

1. Трошин Л.П. Ампелография и селекция винограда. / Л.П.Трошин – Краснодар: Вольные мастера, 1999. – 134 с.
2. Шольц Е.П.. Технология переработки винограда. / Е.П. Шольц, В.Ф. Пономарев– М.: Агропромиздат, 1990. – 447 с.
3. Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение. / Л.В.Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

4. Наумова Л.Г. Биохимическая и диетическая характеристика столового винограда / Л.Г. Наумова // Виноделие и виноградарство. – 2004. – №1. – С. 36 – 38.
5. Филиппова Т.В. Изучение полисахаридов сахарной свеклы и винограда: Автореф. дис. на присв. науч. степени канд. биол. наук / Т.В.Филиппова. – Кишнев, 1968. – 21 с.
6. Біотехнологічні основи виробництва білка і пектину з відходів переробки плодів та винограду/ В.М. Єжов, Г.Г. Валуйко, О.С. Луканін, І.Р. Клечак. – К.: Урожай, 1993. – 120 с.
7. Арасимович В.В. Биохимия винограда в онтогенезе / В.В. Арасимович, С.В. Балтага, Н.П. Пономарева; под ред. С.М. Иванова. – Кишнев: Штиинца. 1975. – 151 с.
8. Бегунова Р.Д. Химия вина. / Р.Д. Бегунова – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 223 с.
9. Багатурия Н.Ш. Грузинское виноделие. Теория и практика. / Н.Ш. Багатурия. – Тбилиси, 2010. – 210 с.

***Авторська довідка.***

*1. Каліновська Т.В., аспірант, кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [tk\\_88@ukr.net](mailto:tk_88@ukr.net)*

*2. Оболкіна В.І., д.т.н., професор; кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [yobol@yandex.ru](mailto:yobol@yandex.ru)*

*3. Крапивницька І.О., к.т.н., доцент, кафедра технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій. e-mail: [eos\\_irina@mail.ru](mailto:eos_irina@mail.ru)*

*4.Кияниця С.Г., к.т.н., доцент, кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [svetlanakyiv@meta.ua](mailto:svetlanakyiv@meta.ua)*