

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ  
ЯКОСТІ ВІНОМАТЕРІАЛІВ З ПЛОДІВ ОБЛІПХИ  
КРУШИНОПОДІБНОЇ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.)  
У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ  
ТА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДРІЖДЖІВ**

**О.М. ЛИТОВЧЕНКО**, доктор техн. наук, професор

**Т.З. МОСКАЛЕЦЬ**, доктор біол. наук, доцент

**В.В. МОСКАЛЕЦЬ**, доктор с.-г. наук, ст. наук. співробітник, доцент

**А.В. КУЗНЕЦОВ**, аспірант

Інститут садівництва НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,

e-mail: amlitovchenko@ukr.net, shunyascience@ukr.net

**А.Ю. ТОКАР**, доктор с.-г. наук, професор

Уманський національний університет садівництва МОН України,

20300, Черкаська обл., Умань, вул. Інститутська, 1

**А.Г. ВОВКОГОН**, кандидат с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет МОН України,

09117, Біла Церква пл. Соборна, 8/1, Біла Церква, Україна,

e-mail: alinavovk1@ukr.net

*Вирощування плодово-ягідних культур в нашій країні повинна передбачати перегляд формування кон'юктури продовольчого ринку з точки зору забезпечення населення біологічно цінними продуктами харчування та сировиною для переробної та харчової промисловості. Для розв'язання цієї проблеми особлива увага має бути приділена вирощуванню малопоширених в культурі плодово-ягідних рослин, які забезпечують одержання біологічно цінної сировини, як джерела виробництва продуктів функціонального призначення. Результати досліджень 2018-2020 років дозволили диференціювати сорти обліпихи за показниками аромато-утворювального комплексу виноматеріалів, придатності їх плодів до перероблення та якості кінцевого продукту. Розроблено технологічні основи використання різних способів обробки плодів обліпихи і дріжджів у кондиціюванні виноматеріалів і виготовленні якісних вин столового призначення.*

**Ключові слова:** обліпиха крушиноподібна, технологічні прийоми, якість виноматеріалів, видове різноманіття дріжджів, напої функціонального призначення.

**Постановка проблеми.** В сучасний період у світі ведеться пошук нових підходів, як до способу життя людини, чутливої до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, так і до якісних властивостей продуктів харчування, котрі вона споживає. На жаль, суспільство в гонитві за прибутком вводить у виробництво все більший асортимент продуктів, які містять штучні смакові наповнювачі, барвники, ароматизатори, консерванти та інші, кількість яких нині складає сотні тисяч найменувань. Барвисте зовніш-

не оформлення та гарний вигляд таких продуктів вводять в оману покупця, водночас як користі для здоров'я від них ніякої, а шкоди багато.

**Аналіз літературних джерел і даних останніх досліджень.** Широкий спектр рослинних ресурсів України дозволяє створити конкурентоспроможні продукти харчування функціонального призначення високої якості, виключно на основі натуральних природних компонентів. У цьому плані важливе значення має обліпиха крушиноподібна (*Hippophae rhamnoides* L.), яка є цінним джерелом ряду важливих біологічно активних речовин і все більше користується попитом як у державах Європейського Союзу так і у світовому виробництві [3-6, 8-10]. Її плоди, як вітамінно-енергетичний, продукт на ринку багатьох країн, відзначаються високою закупівельною ціною, що й визначає закладання великомасштабних промислових насаджень. Так, у Китаї їх площі сягають понад 1 млн. га, Монголії – 20 тис., Індії – 12 тис., Пакистані – 3 тис., Росії – 206 тис. га. В західноєвропейських країнах ці показники значно нижчі, зокрема, в Естонії – 856, Німеччині – 600, Словаччині – 280 га. Не дуже високі вони і в США – (450 га) і Туреччині – (430 га). В Україні перші промислові насадження обліпихи крушиноподібної закладено в Черкаській та Херсонській областях, де їх площа становила близько 150 га. Однак в останній період ці сади втрачені, в основному, через відсутність високорентабельних технологій виробництва. Але в США і деяких державах Західної Європи та Азії, в т.ч. Китаї, відмічено значні збільшення площ цієї культури. На сьогоднішній день на китайському ринку активно працюють понад 200 підприємств і організацій, в Росії – 50. Плодам обліпихи притаманний особливий унікальний набір біологічно активних речовин, насамперед вітамінів, до того ж у концентраціях, які не зустрінеш у жодній іншій рослині. Так, 100 г ягід з надлишком покривають денну потребу людини в усіх вітамінах [16-18]. Крім аскорбінової кислоти, вони містять ще й вітаміни E (140 мг), A (60 мг), B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub>, K, P, PP, а також понад 8 % жирної олії, що складається з гліцеридів олеїнової, стеаринової та пальмітинової кислот, а також цукри, фітонциди [17]. Активною фракцією плодів є також стерини, котрі запобігають всмоктуванню холестерину, тобто розвитку атеросклерозу та всіх його неприємних ускладнень [17]. Наявність бурштинової кислоти в ягодах зменшує шкідливу дію на організм стресів, антибіотиків, а олеанолової – знижує кров'яний тиск, розширює судини серця та мозку, поліпшує кровообіг (важливо для запобігання інфаркту та інсульту). Плоди багаті на макро- та мікроелементи: калій, кальцій, натрій, магній, залізо, цинк, селен, мідь, бор та ін. Роль цих нутрієнтів має важливе значення для здоров'я дітей, чоловіків і жінок похилого віку і вагітних жінок [15, 17-20]. Сфера використання продукції з плодів обліпихи досить широка: харчова, кондитерська, фармакологічна, парфумерна, текстильна промисловість тощо [9-13]. Проте поширення площ під цією рослиною обмежується відсутністю сучасних високорентабельних конкурентоспроможних технологій і рецептур для переробки її плодів [14]. Найбільш поширеними їх продуктами є обліпихова олія, желе, соуси, а варення, джеми, мармелад, соки – незамінні компоненти здорового харчування [21, 22]. В результаті вивчення і добору вихідного матеріалу в умовах Полісся та Лісостепу (2012-2016 рр.) та успішної адресної інтродукції кращих форм у північну частину другої з названих зон (2017-2018), крім вивчення їх морфологічних ознак, екологічних властивостей, досліджували протягом 2018-2020 років якість ягід за біохімічними показниками та придатністю їх до переробки і виготовлення напоїв

функціонального призначення. Одержані результати з технологічної переробки плодів кожного з восьми генотипів дозволило диференціювати їх за показниками аромато-утворювального комплексу, придатністю до перероблення і якістю ягід. Серед нових сортів були виділені Адаптивна, Особлива і Янтарна (Ф 1-15-9) [2]. Це дало підстави проводити пошук технологічних прийомів формування якості виноматеріалів з плодів обліпихи зазначених вище генотипів. Тому **метою нашої роботи** було забезпечити високу якість виноматеріалів з плодів різних сортів залежно від технологічних способів їх переробки та видового різноманіття дріжджів.

**Методика та умови виконання.** Ягоди з рослин генотипів Адаптивна, Особлива та Янтарна були вирощені в однакових ґрунтово-кліматичних умовах (полісько-лісостеповий екотоп). Заготівлю плодів проводили у фазу їх технічної стиглості. Всі наступні досліді виконували в лабораторії технології зберігання та переробки плодів і ягід під керівництвом професора О.М. Литовченка згідно з нормативними документами [23-25]. Паралельно з технологічним процесом щодо плодів обліпихи під керівництвом завідувачої зазначеною вище лабораторією Л.М. Шевчук проводили їх біохімічний аналіз. Для подальшого виготовлення та вдосконалення продуктів бродіння з плодів обліпихи, а саме: слабоалкогольних напоїв, столових, солодких, десертних і лікерних вин, необхідно було встановити вплив різних видів дріжджів (*Chardonnay* (штам *Saccharomyces cerevisiae* spp. ex r.f. *cerevisiae*), *Cryo* (*S. cerevisiae* spp. ex r.f. *uvarum*), *Fresh Fruit* (*S. cerevisiae*) *Multi K1* (*S. cerevisiae* spp. ex r.f. *bayanus*), *Premium Red* (*S. cerevisiae* spp. ex r.f. *cerevisiae*), *Sauvignon Blanc* (*S. cerevisiae* spp. ex r.f. *cerevisiae*), *Natural Red*, *Vivace*) на якість кінцевого продукту. Кондиційність вищевказаних видів селекційних дріжджів, призначених для забезпечення процесу бродіння за низьких температур, збагачення напоїв фруктовими, квітковими і трав'янистими ароматами з високою стійкістю до оксидів сірки, гарантована Рейнським університетом. У процесі віджимання, I і II фракції об'єднували з формуванням загального купажу з кислотністю, показники якої відповідали вимогам [26], котрий аналізували на вміст сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту). Потім розраховували кількість субстрату, цукру, або меду, необхідну для доведення початкової цукристості суслу до 26,6 г/100 см<sup>3</sup>. Зброджування виконували з поетапним додаванням цукру чи меду, спочатку додавали половину, а потім при зниженні густини до 1,005 г/см<sup>3</sup> решту. Після внесення першої частини субстрату, в сусло додавали відповідну расу дріжджів з розрахунку 20 г/100 дм<sup>3</sup> відповідно рекомендацій виробника. Тривалість бродіння сусел – 30 діб за температури 18-20 °С. Після уцілювання осаду, виноматеріали декантували і досліджували за фізико-хімічними показниками. Для виробництва вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихове» використовували такі інгредієнти: виноматеріали зі свіжих плодів згідно з [27], оброблені у відповідності з [28], воду питну згідно з [29] та [30] з природною жорсткістю до 1 моль/м<sup>3</sup> або пом'якшена з жорсткістю не більше 0,36 моль/м<sup>3</sup>, цукор білий кристалічний згідно з [31], допоміжні матеріали згідно з [26]. Готовий розлизовийкий виноматеріал, направлений на витримку не менше, ніж 10 діб для досягнення типовості та гармонії в ароматі та смаку. Після контрольної фільтрації оброблений виноматеріал розливали або відвантажували для розливу на інші підприємства. Відбір проб, розлив, пакування, маркування, транспортування та зберігання вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихо-

ве» виконували відповідно до вимог [26]. Відбір проб вина та підготовку їх до мікробіологічного аналізу проводили на наявність мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), а також бактерій групи кишкової палички (БГКП) і патогенних мікроорганізмів – бактерій роду *Salmonella* з використанням загальноприйнятих методик [34]. Мікробіологічні аналізи виконували методом посіву з подальшим кількісним обліком на твердих поживних середовищах. Загальну кількість бактерій визначали на м'ясопептонному агарі, БГКП – на середовищі Кесслера, бактерії роду *Salmonella* – за допомогою посіву на селенітовому середовищі з пересівом на середовище Плоскірева. Якість готового продукту встановлювали чинними нормативами [35, 36]. Дані лабораторних дослідів обробляли за [38] та програм Excel 2007, Statistica 5.5.

**Результати досліджень.** Дослідження впливу видового різноманіття (рас) дріжджів з використанням різних технологічних прийомів для виготовлення нових, конкурентоспроможних вин із плодів сортів: Адаптивна, Особлива, Янтарна передбачали цілий комплекс робіт, який дублювався протягом 2018-2020 рр. Це дало можливість більш краще вдосконалити технологічні елементи підготовки ягід для переробки, зокрема подрібнення та пресування. Паралельно була вдосконалена процедура аналізу соку після віджиму плодів на вміст сухих розчинних і фенольних речовин, цукрів і титрованих кислот. Перший етап дослідів був трифакторний і передбачав вивчення впливу особливостей сорту, виду субстрату і раси дріжджів на якість виноматеріалів. Перший фактор – це сорт обліпихи (дві градації: Янтарна та Особлива); другий – вид субстрату (дві градації: цукор і мед); третій – раса дріжджів (дві градації: Chardonnay і Cryo). Встановлено, що у виноматеріалах з ягід сорту Янтарна при використанні цукру та раси дріжджів Chardonnay і Cryo об'ємна частка етилового спирту становлять 13,4 % об., масової концентрації цукрів – 3,7 г/100 см<sup>3</sup> і титрованих кислот – 7,6 г/дм<sup>3</sup> не змінюються (табл. 1).

1. Вміст спирту, залишкових цукрів і титрованих кислот у некріплених виноматеріалах з плодів обліпихи

Назва сорту обліпихи	Вид субстрату	Раса дріжджів	Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація	
				цукрів, г/100 см <sup>3</sup>	титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>
Янтарна	Цукор	Chardonnay	13,4	3,7	7,6
		Cryo	13,4	3,7	7,6
	Мед	Chardonnay	14,2	3,0	8,7
		Cryo	13,2	2,5	6,8
Особлива	Цукор	Chardonnay	15,0	2,0	6,6
		Cryo	14,0	3,1	7,9
	Мед	Chardonnay	14,4	3,0	7,3
		Cryo	15,0	2,1	6,6
НІР <sub>05</sub>			0,4	0,3	0,5

У варіанті із застосуванням меду, то ці показники дещо відрізнялись. Масова концентрація титрованих кислот при використанні дріжджів Chardonnay складала 8,7 г/дм<sup>3</sup>, цукрів – 3,0 г/100 см<sup>3</sup>, етилового спирту – 14,2 %об., а

при використанні дріжджів Cryo – 6,8 г/дм<sup>3</sup>, 2,5 г/100 см<sup>3</sup> і 13,2%об. відповідно. У виноматеріалах сорту Особлива найбільший показник об'ємної частки етилового спирту було визначено в двох варіантах при застосуванні різних рас дріжджів. Зокрема, у варіантах з використанням цукру і дріжджів Chardonnay частка спирту становила – 15,0 %об., а у варіанті з медом і дріжджами Cryo також складав 15,0 %об. З'ясовано, що найменший показник накопичення етилового спирту було визначено у варіанті з використанням цукру і дріжджів Cryo – 14,0%об. При цьому масова концентрація цукрів у виноматеріалах з обліпихи сорту Особлива коливається в межах 2,0-3,1 г/100 см<sup>3</sup>. Найвищий вміст (7,9 г/дм<sup>3</sup>) кислот зафіксовано у варіанті із цукром при застосуванні дріжджів Cryo, а найменші – у двох різних варіантах: з цукром із застосуванням дріжджів Chardonnay, а також у варіанті з медом із застосуванням дріжджів Cryo по 6,6 г/дм<sup>3</sup> в кожному. Показано, що у виноматеріалах із обліпихи сорту Янтарна використання дріжджів Chardonnay і Cryo не впливало на вміст фенольних речовин. Зокрема, на фоні різних субстратів з цукру і меду використання дріжджів Chardonnay зумовлювало формування концентрації фенольних сполук у кількості по 240 мг/дм<sup>3</sup>, а при впливові дріжджів Cryo – по 250 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно по кожному з варіантів (табл. 2). За дегустаційною оцінкою виноматеріали з плодів обліпихи сорту Янтарна із додаванням цукру при додаванні дріжджів отримали високі оцінки, зокрема при Chardonnay – 8- балів, Cryo – 8+ балів. У варіантах застосування меду і дріжджів Chardonnay та Cryo отримані менші оцінки – 7,9 і 7,7 балів, відповідно. Найвищий вміст фенольних речовин у виноматеріалах із плодів обліпихи сорту Особлива визначено у варіанті з медом при застосуванні дріжджів Cryo – 275 мг/дм<sup>3</sup>, найменше у варіантах як з цукром – 250 мг/дм<sup>3</sup>. У варіантах застосування меду та цукру з дріжджами Chardonnay цей показник був однаковим – по 240 мг/дм<sup>3</sup>.

## 2. Вміст фенольних речовин і органолептична оцінка якості некріплених виноматеріалів з ягід обліпихи

Назва сорту	Вид субстрату	Раса дріжджів	Фенольні речовини, мг/дм <sup>3</sup>	Дегустаційна оцінка, бал
Янтарна	Цукор	Chardonnay	240	8-
		Cryo	250	8+
	Мед	Chardonnay	240	7,9
		Cryo	250	7,7
Особлива	Цукор	Chardonnay	240	8-
		Cryo	250	8+
	Мед	Chardonnay	240	8++
		Cryo	275	8-
НІР <sub>05</sub>			7,2	

За органолептичними показниками виноматеріали з ягід сорту Особлива у всіх варіантах отримали високу оцінку у 8 балів. Найвищу (8++ балів) характеризувався варіант із додаванням меду і дріжджів Chardonnay, дещо нижчою оцінкою (8+ балів) з використанням цукру і дріжджів Cryo. Значно нижчою оцінкою у варіантах з додаванням цукру і дріжджів Chardonnay (8- балів) та із застосуванням меду і дріжджів Cryo – 8- балів, відповідно.

Другий дослід передбачав два варіанти з вивчення різних способів використання плодів сорту Адаптивна – у свіжому і замороженому вигляді з подальшим випробування різних рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Sauvignon Blanc, Multi K1, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit і Vivace. У випадку використання свіжих плодів підготовчі роботи проводили за стандартною схемою: плоди промивали, подрібнювали на валковій дробарці, віджимали мезгу на ручному пресі, отримані вичавки заливали гарячою водою (90 °С) у співвідношенні 1:2, настоювали протягом 2 год з періодичним перемішуванням та віджимали. Далі І і ІІ фракції субстратів з'єднували в загальний купаж з регулюванням його кислотності в межах 5-8 г/дм<sup>3</sup> згідно вимог ДСТУ 6036:2008. Потім цей купаж аналізували на вміст сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту), розраховували необхідну кількість цукру для доведення початкової цукристості сусла до 26,6 г/100 см<sup>3</sup>. Збродження проводили з поетапним додаванням цукру або меду, спочатку додавали ½ частину, а потім за зниження густини до 1,005 г/см<sup>3</sup> – решту. Після внесення першої частини субстрату у сусло вносили відповідну расу дріжджів з розрахунку 20 г/100 дм<sup>3</sup>. Бродіння сусел тривало в межах 30 діб за температури 18-20 °С. Після ущільнення осаду, виноматеріали декантували і досліджували. У другому варіанті при використанні заморожених плодів обліпихи сорту Адаптивна поетапно виконували їх дефростацію, подрібнення та всі решту заходів як і в першому варіанті з подальшим застосуванням у виноматеріалі різних рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Sauvignon Blanc, Multi K1, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit та Vivace (табл. 3). З таблиці 3 видно, що кращі дані щодо накопичення етилового спирту (13,2-13,8 %об.) при переробці виноматеріалів зі свіжих плодів отримані у разі застосування таких рас дріжджів: Chardonnay, Natural Red, Premium Red, Cryo, Fresh Fruit. У варіантах із використанням заморожених плодів кращі показники отримані при застосуванні таких рас дріжджів: Sauvignon Blanc, Multi K1, Vivace, при цьому вміст спирт становив лише 12,5-13,6 %об. Варто відмітити, що в залежності від способу використання плодів і рас дріжджів можна регулювати і вміст інших органічних речовин. Зокрема, найбільше титрованих кислот у виноматеріалах відмічено при використанні субстрату з свіжих плодів обліпихи і дріжджів Chardonnay (8,3 г/дм<sup>3</sup>) й Vivace (8,5 г/дм<sup>3</sup>). Найменша кількість титрованих кислот (7,3-7,4 г/дм<sup>3</sup>) відзначена за використання дріжджів Multi K1, Premium Red і Natural Red. Також з'ясовано, що при використанні заморожених плодів і таких рас дріжджів: Multi K1, Premium Red і Vivace у виноматеріалах відмічено високі показники вмісту фенольних речовин 275 і 300 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно. А при переробці свіжих плодів кращі показники визначені у разі використання таких рас дріжджів Chardonnay, Cryo і Premium Red – по 250 і 275 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно. За результатами дегустаційної оцінки високі бальні показники отримали напої, виготовлені за двома способами обробки плодів (свіжі та заморожені) і у разі використання таких дріжджів Natural Red (бал 8++), при застосуванні рас дріжджів: Sauvignon Blanc, Multi K1, Fresh Fruit (бальна оцінка 8+) і Premium Red (8++ балів).

Дещо нижчі показники за бальною шкалою (7,8-8,0) отримали напої, підготовлені за обробки виноматеріалів із заморожених плодів і використання вищезазначених рас дріжджів. Проведені дослідження дозволили розробити технологію і рецептуру столового напівсолодкого вина «Обліпихове», яке за органолептичними показниками і фізико-хімічними показниками харак-

### 3. Фізико-хімічні показники виноматеріалів з плодів обліпихи сорту Адаптивна в залежності від способу обробки та застосування різних рас дріжджів

Спосіб використання плодів	Раса дріжджів	Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація		Фенольні речовини, мг/дм³	Дегустаційна оцінка, бал
			цукрів, г/100 см³	титрованих кислот, г/дм³		
Свіжі	Chardonnay	13,8	3,4	8,3	250	8,0
Заморожені		12,6	4,6	7,8	225	8,0
Свіжі	Natural Red	13,8	3,2	7,4	200	8++
Заморожені		12,8	4,7	7,8	200	8++
Свіжі	Sauvignon Blanc	13,0	4,1	7,9	200	8+
Заморожені		13,6	3,3	7,9	240	8,0
Свіжі	Multi K1	13,2	4,0	7,3	175	8+
Заморожені		13,6	3,3	7,3	275	7,85
Свіжі	Premium Red	13,4	3,7	7,7	275	8++
Заморожені		12,8	4,7	7,3	275	7,95
Свіжі	Cryo	13,2	3,9	7,7	250	8-
Заморожені		12,6	4,8	7,7	275	7,85
Свіжі	Fresh Fruit	13,6	3,4	7,9	225	8+
Заморожені		12,2	5,0	7,9	250	8-
Свіжі	Vivace	12,2	5,1	8,5	225	8,0
Заморожені		12,5	4,8	7,8	300	8,0
НІР <sub>05</sub>		0,5	0,6	0,2	28,8	

### 4. Характеристика вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихове» за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

Показники					
органолептичні		фізико-хімічні		мікробіологічні	
показник	характеристика	показник	значення	КУО/см³	
прозорість	прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок	об'ємна частка етилового спирту, %	9-12	-	
колір	від світло солом'яного до золотистого	масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм³	30-80		
аромат	чистий, присмний, обліпиховий	масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на яблучну кислоту, г/дм³	5-7		
смак	злагоджений, гармонійний	масова концентрація залишкового екстракту, г/дм³, не менше	12		
МАФАнМ				2,7	
БГКП*				не виявлені	
бактерії роду <i>Salmonella</i> **				не виявлені	

Примітка. \* – в розрахунку на 10 см³ і \*\* – на 25 см³ вина, відповідно.



теризується таким показниками (табл. 4). У дослідних зразках вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихове» ми не виявили грам-негативної мікрофлори – бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду *Salmonella*. Як видно з даних табл. 4, мікробіологічні показники вина відповідають нормативам [35, 36], згідно з якими кількість у плодово-ягідних винах МАФАНМ (КУО в 1 см<sup>3</sup>) не повинна перевищувати 10,0. На підставі результатів досліджень, вино за розробленою нами новою технологією з плодів обліпихи за мікробіологічними показниками відповідає вимогам нормативних документів, встановлених для даної групи продуктів в Україні, що підтверджує безпечність виготовленого за пропонованою технологією продукту. Решта показників, які характеризують нормативну якість напою відповідно з вимогами [26].

Вміст токсичних елементів не перевищує допустимі рівні, встановлені Державними гігієнічними правилами і нормами «Регламентом максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин харчових продуктах», затвердженими Міністерством охорони здоров'я України (№368 від 13.05.2013) [36]. Гарантійний термін зберігання нового вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихове» – 6 місяців з дня його розливу. Цей винний напій, в якому після закінчення гарантійного терміну зберігання не з'явилося помутніння чи видимого осаду, придатне для подальшого зберігання та реалізації.

**Висновки.** Протягом 2018-2020 рр. були проведені дослідження по створенню вітчизняних вин із застосуванням ягід різних сортів обліпихи (Адаптивна, Особлива, Янтарна) селекції Інституту садівництва НААН України. На базі даних багаторічних лабораторних досліджень розроблено технології обробки ягід обліпихи крушиноподібної та різних видів дріжджів у кондиціонуванні виноматеріалів і виготовленні вин столового призначення. В результаті, розроблено технологію та рецептуру столового напівсолодкого вина «Обліпихове», яке виготовляється шляхом зброджування обліпихового соку в суміші з цукром згідно з ДСТУ 6036. Отриманий функціональний напій пройшов режим тестування в Центральній дегустаційній комісії виноробної промисловості МінАПК України, де дістав високу оцінку за якість. На цій основі було підготовлено та затверджено в установленому порядку технологічну інструкцію на виробництво вищезазнаного вина плодово-ягідного столового напівсолодкого «Обліпихове» – ТІ 00413297-27:2020.

### **Список використаної літератури**

1. Атлас перспективних сортів плодовых и ягодных культур Украины / под ред. В.П. Копаня. Київ: ООО Одесс, 1999. 472 с.
2. Наукове обґрунтування результатів аналітичної селекції обліпихи крушиноподібної та розробки елементів технології переробки і виготовлення з її плодів напоїв функціонального призначення для здорового харчування: науково-практичні рекомендації / Гриник І.В. та ін. Ново-сілки: Видавництво «Центр учбової літератури», 2020. 84 с.
3. Modern breeding and cultivation of unpopular fruits and berries in Ukraine / Moskalets T. Z. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (3). P. 204-213.



4. Клименко С.В. Нові види плодових рослин в інтродукційних дослідженнях НБС ім. М. М. Гришка НАН України. *Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини*: зб. матер. першої всеук. наук.-практ. конф. Київ: Інститут садівництва НААН, вид-во «Центр учбової літератури». 2019. С. 9-12.
5. Литовченко О.М. Токар А.Ю. Виноробство із плодів та ягід: підруч / За ред. О.М. Литовченка. Умань: УВПП, 2007. 430 с.
6. Литовченко А.М. Сидоренко В.М., Тюрин С.Т. Технологія плодово-ягодних напунктов, сиропов и бальзамов. Днепропетровск: Сич, 1998. 398 с.
7. Кондратенко П.В., Надточій І.П. Цілющі скарби саду. Калина, малина, ожина та обліпиха. Київ: Преса України, 2002. 80 с.
8. Hornig R., Höhne F. Sanddorn – Alternative und Perspektive für den Erwerbsobstbau. *Obstbau*. 2011. Vol. 36(9). S. 508-513.
9. Плодово-ягодное сырье сибирского сада и его пищевая ценность / Золотарева А.М., Белых А.М., Чиркина Т.Ф., Кузьмина А.А. Новосибирск, 2004. 204 с.
10. Gao X. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn during maturation. *J. Agric. Food Chem.* 2000. Vol. 48. P. 1485-1490.
11. Касенов А.Л., Какимов М.М., Тохтаров Ж.Х. Исследование состава облепихи методом капиллярного электрофореза. *Вест. Алтайского ГАУ*. 2011. №12(86). С. 82-84.
12. Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И. Облепиха на Украине. Київ: Наук. думка, 1990. 77 с.
13. Елисеев И.П. Формирование популяций и экотипов *Hippophae rhamnoides* L. Биология, химия и фармакология облепихи. Новосибирск: Наука, 1983. С. 4-10.
14. Москалец В.В., Гриник І.В, Москалец Т.З. Науково-методичні рекомендації щодо вирощування обліпихи крушиноподібної, адаптованої до екологічних умов Лісостепу і Полісся України. Новосілки: «Центр учбової літератури», 2019. 28 с.
15. Андрієнко М.В., Роман І.С. Малопоширені ягідні і плодові культури. Київ: Урожай, 1991. 167 с.
16. Надточій І.П., Супрун К.І. Інтродукція, селекція та розмноження високовітамінних малопоширених культур в ІС НААН. *Сад, виноград і вино України*, 2012. № 1-2, С. 16-19.
17. Fractionation of sea buckthorn pomace and seeds into valuable components by using high pressure and enzyme-assisted extraction methods / K. Darius et al. *LWT Food Science and Technology*. Part B, November, 2017. Vol. 85. P. 534-538.
18. Evaluation of antioxidant activity of leaf extract of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) on chromium (VI) induced oxidative stress in male albino rats / Geetha S., Sai Ram M., Ilavazhagan G., Sawhney R.C. *Journal of Ethnopharmacology*. 2003. Vol. 87. S. 247-251.

19. Geetha S., Asheesh G. Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Ethnopharmacology*. 2011. № 18, 138(2). S. 78-268. DOI:10.1016/j.jep.2011.09.024
20. Вигоров Л.И. Проблема «сопутствующих» биологически активных веществ плодов и ягод в производстве витаминных препаратов. *Витаминные растительные ресурсы и их использование*. М., 1977. С. 135-139.
21. Голубев В.Н., Колесник А.А., Гнусарева Р.С. Комплексная переработка плодов дикорастущей облепихи и биохимическая характеристика пищевых продуктов на ее основе. Изв. вузов. Пищевая технология. Краснодар, 2001. 23 с.
22. Болотова М.Н., Бандюкова В.А., Цыбикова Д.П. Флавонолы плодов обліпихи. *Тезиси доклада II Всесоюз. симпозиума по фенольным соединениям*. Алма-Ата, 1970. С. 16.
23. Загальні правила переробки плодів і ягід на виноматеріали: КД У 00011050-15.94.10-1:2008. Затв. Мінагрополітики України 03.12.2008. Київ: Мінагрополітики України, 2008. 27 с.
24. Основні правила виробництва та зберігання плодово-ягідних вин і сидру: КД У 00011050-15.94.10-2:2008. Затв. МінАПКи України 03.12.2008. Київ: Мінагрополітики України, 2008. 26 с.
25. Технологічна інструкція на виробництво плодово-ягідних вин: ТІ У 00011050-15.94.10-1», Затв. Мінагрополітики України 03.12.2008. Київ: Мінагрополітики України, 2008. 24 с.
26. Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови: ДСТУ 6036:2008. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
27. Обліпиха свіжа. Технічні умови: РСТ УРСР 1984-88. Київ: ГОСПЛАН УССР, 1988. 7 с.
28. Виноматеріали плодово-ягідні оброблені. Загальні технічні умови: ДСТУ 6037:2008. [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
29. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 01.07.2010]. Київ: Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ України), 2010. С. 3-50.
30. Вимоги та методи контролювання якості питної води: ДСТУ 7525:2014. [Чинний від 2014-10-23]. Київ: Мінекономрозвитку, 2014. 30 с.
31. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623-2006. [Чинний від 2006-06-29]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.
32. РД-01-1994. Перечень конструкционных, антикоррозионных и вспомогательных материалов, разрешенных Минздравом для применения в винодельческой промышленности Украины (Перелік конструкційних, антикорозійних й допоміжних матеріалів, дозволених Мінздравом для застосування у виноробній промисловості України), затверджений ІВіВ «Магарач» 02.10.94.
33. Соки плодово-ягідні зброджено-спиртовані і спиртовані. Технічні умови: ДСТУ 5080:2008. [Чинний від 2009-10-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 13 с.

34. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв. К.: НУХТ, 2009. 302 с.
35. ІК 10-04-05-40-89. Інструкція з мікробіологічного контролю виноробної промисловості, затверджена 01.06.89 НПО напоїв і мінвод Мін-агропрома СРСР.
36. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів. Наказ МОЗ 19.07. 2012 № 548. 53 с.
37. Санитарная обработка технологического оборудования, винопроводов, инвентаря и помещений в винодельческой промышленности: РД 202.13.027-99, инструкция. [Чинний від 1999-10-12]. Київ: Укрсадвин-промом, 1999. С. 2-11.
38. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.
39. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах: Держгігієнічні правила і норми. [Чинний від 2016-06-14]. Київ: НАМН, 2013. С. 5-7.

## TECHNOLOGICAL BASIS FOR THE FORMATION OF THE QUALITY OF WINE MATERIALS FROM THE SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) DEPENDING FRUITS ON THEIR PROCESSING METHODS AND YEAST SPECIES DIVERSITY

**A.M. LYTOVCHENKO**, Doctor, Professor

**T. Z. MOSKALETS**, Doctor, Docent

**V.V. MOSKALETS**, Doctor, Senior Research Worker, Docent

**A.V. KUZNETSOV**, Post Graduate Assistant

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova, st.,

e-mail: amlitovchenko@ukr.net, shunyascience@ukr.net

**A.YU. TOKAR**, Doctor, Professor

Uman National University of Horticulture,

20300, Cherkasy region, Uman, 1, Institutskaya, st.,

**A.H. VOVKOHON**, PhD, Docent

Bila Tserkva National Agrarian University,

09117, Soborna sq. 8/1, Bila Tserkva, Kyiv region, Ukraine,

e-mail: alinavovk1@ukr.net

*The further strategy of the fruit and small fruit crops cultivation in our country must foresee the review of the food market formation conjuncture from the viewpoint of the population provision with biologically valuable foods and raw materials for the processing and food industries, and not just gross production of some export-attractive species fruit and berry products. To solve this problem, special attention is to be paid to the growing of minor fruit and small fruit plants, which ensure, first of all, raw materials valuable for biology as sources of producing functional products. Taking into considerations the study of new sea buckthorn at the Institute of Horticulture NAAS of Ukraine during 2018-2020 concerning biochemical parameters, their suitability for processing and product manufacturing inland wines. The obtained results made it possible to differentiate sea buckthorn regards the indicators of the*

wine materials aroma-forming complex and their fruits favourability for processing and the final product quality. Among such genotypes the varieties *Adaptyvna*, *Osoblyva* and *Yantarna* (F 1-15-9), were selected that became a ground for analytical search of the technological ways of forming the quality of wine materials from sea buckthorn fruits. Bases of many years of experience and laboratory research data obtained during 3 years. The technological grounds for using of various methods of processing sea buckthorn fruits and yeasts in the conditioning of the wine materials and the production of quality table wines. In this regard, based on the use of sea buckthorn fruits, a technology and recipe for table semi-sweet wine "Sea buckthorn" was developed, which is made in the case of fermentation of sea buckthorn juice in a mixture with sugar in accordance with DSTU 6036. The obtained functional drink was tested in the Central Testing Commission of the wine industry of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, where it received high marks for high quality. As the result, the technological instruction for the production of the mentioned above table wine was prepared and approved according to the established customs (TI 00413297-27:2020). The developed technological methods enable to form high quality of the wine materials from sea buckthorn fruits, which is the reason for close cooperation with the production of growing and processing products of the minor fruit and small fruit crops and will make it possible to increase the efficiency and quality of the functional beverages for the healthy nutrition.

**Key words:** sea buckthorn fruits, technological methods, quality of wine materials, species diversity of yeast, functional drinks.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВИНМАТЕРИАЛОВ ИЗ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ И ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДРОЖЖЕЙ**

**А.М. ЛИТОВЧЕНКО**, доктор техн. наук, профессор

**В.В. МОСКАЛЕЦ**, доктор с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, доцент

**Т.З. МОСКАЛЕЦ**, доктор биол. наук, доцент

**А.В. КУЗНЕЦОВ**, аспирант

Институт садоводства НААН Украины, 03027, Киев-27, ул. Садовая, 23,

e-mail: amlitovchenko@ukr.net, shunyascience@ukr.net

**А.Ю. ТОКАР**, доктор с.-х. наук, профессор

Уманский национальный университет садоводства МОН Украины,

20300, Черкасская обл., Умань, ул. Институтская, 1

**А.Г. ВОВКОГОН**, кандидат с.-х. наук, доцент

Белоцерковский национальный аграрный университет МОН Украины,

09117, Белая Церковь, Киевская обл., пл. Соборная 8/1,

e-mail: alinavovk1@ukr.net

*Дальнейшая стратегия выращивания плодовых культур в нашей стране должна предусматривать пересмотр формирования конъюнктуры продовольственного рынка с точки зрения обеспечения населения биологически ценными продуктами питания и сырьем для перерабатывающей и пищевой промыш-*

ленности, а не только валового производства отдельных экспортно привлекательных видов плодовой продукции. Для решения этой проблемы особое внимание должно быть уделено выращиванию малораспространенных в культуре плодово-ягодных растений, которые обеспечивают получение, прежде всего, биологически ценного сырья, как источников производства продуктов функционального назначения. Учитывая вышесказанное, нами в течение 2018-2020 гг. были проведены исследования по изучению плодов новых форм и сортов облепихи крушиновидной Института садоводства НААН Украины по биохимическим показателям, пригодностью их к переработке и изготовлению отечественных вин. Полученные результаты позволили дифференцировать сорта облепихи по показателям аромато-образовательного комплекса виноматериалов и пригодностью их плодов к переработке и качеством конечного продукта. Разработаны технологические основы по использованию различных способов обработки плодов облепихи и испытанию видов дрожжей в кондиционировании виноматериалов и изготовлении качественных вин столового назначения.

**Ключевые слова:** плоды облепихи крушиновидной, технологические приемы, качество виноматериалов, видовое разнообразие дрожжей, напитки функционального назначения.

Одержано редколегією 25.06.2020

DOI: 10.35205/0558-1125-2020-75-217-221

УДК 634.717:631.526.32:631.5

## **ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ ОЖИНИ (*RUBUS* L.) ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Т.В. РИБНА**, науковий співробітник

Сумська дослідна станція садівництва (СДСС) ІС НААН України,

41606, Сумська обл., Конотопський р-н, с. Малий Самбір, вул. Центральна, 1А,

e-mail: tatiana\_gybka@ukr.net

*Вирощування ожини та малини є досить актуальним питанням. По виробництву продукції ожина входить до трійки світових лідерів після лохини та малини. Відомо близько 300 сортів культурної ожини, найліпшими з яких є англійські.*

*Для виділити кращі сорти, для вирощування в умовах північно-східного Лісо-степу України, проводились дослідження на базі Сумської дослідної станції садівництва ІС НААН. На основі фенологічних, кількісних і якісних спостережень вдалося виділити сорти ожини з певними перевагами серед інших сортів у переліку досліджуваних. Так, протягом 2 років, одним із таких сортів був Натчез (Natchez), що найкраще проявив себе за кількісними та якісними показниками, а також стійкістю до хвороб та шкідників. Саме*