

О. Л. Ходаков, к. техн. н., доцент, О. В. Василик, к. техн. н., доцент, Т. М. Афанасьєва, к. техн. н., доцент, Г. О. Саркісян, д. е. н., професор, О. М. Мирошніченко, к. техн. н., доцент, О. В. Ватренко, д. техн. н., професор, О. М. Всеволодов, к. техн. н., доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БУРШТИНОВОГО ВИНА З СОРТУ ІРШАЇ ОЛІВЕР

Одеський національний технологічний університет, Одеса

Ключові слова: бурштинове вино, кахетинська технологія, мацерація, сорт винограду, якість.

Бурштинові вина, або вина кахетинського типу, є унікальними продуктами виноробної промисловості, що відрізняються своїм насиченим смаком, багатим ароматом та характерними органолептичними властивостями. Їх виробництво засноване на традиційній кахетинській технології, яка включає тривалу мацерацію суслу на меззі та бродіння разом з гребнями, що збагачує вино поліфенольними сполуками, дубильними речовинами та надає йому специфічних відтінків у смаку та кольорі. Вина, виготовлені за цією технологією, мають високу біологічну активність і містять комплекс корисних для здоров'я сполук, таких як катехіни, антоціани та органічні кислоти. Останнім часом спостерігається зростання інтересу до вин кахетинського типу на світовому ринку, що обумовлено їх унікальним смаком, складністю та натуральністю.

Сучасні дослідження в галузі виноробства спрямовані на вивчення різних факторів, що впливають на якість та біологічну активність бурштинових вин. Насамперед, це вибір дріжджів для бродіння, які можуть суттєво впливати на органолептичні характеристики та хімічний склад вина. Крім того, велике значення мають технологічні режими виробництва, такі як тривалість витримки на меззі, використання гребенів або попередньо ферментованих гребенів, а також температурні умови ферментації. Ці аспекти активно досліджуються у процесі розробки інноваційних підходів до виробництва кахетинських вин.

Проте, незважаючи на велику кількість досліджень, присвячених винам кахетинського типу, залишається маловивченою можливість використання мускатних сортів винограду в рамках даної технології [1–5]. Мускатні сорти, що володіють багатим ароматичним профілем і високою цукристістю, цікаві з точки зору отримання нових оригінальних вин. Особливо актуальним це стає у контексті світової тенденції до виробництва спеціальних та ексклюзивних вин, які відрізняються своїми унікальними властивостями та можуть привертати увагу споживачів, які шукають нові смакові враження.

У цьому дослідженні пропонується вивчити доцільність виробництва бурштинового вина з мускатного сорту винограду Іршаї Олівер із застосуванням традиційних елементів кахетинської технології. Вивчення фізичних, хімічних та органолептичних властивостей такого вина, отриманого за різними технологічними схемами (з гребенями, без гребенів, з попередньо ферментованими гребенями, з різним терміном витримки мезги), дозволить визначити оптимальні умови виробництва та оцінити потенціал мускатних сортів для одержання бурштинових вин з оригінальним профілем. Таке дос-

лідження може зробити значний внесок у розвиток технологій виробництва спеціальних вин та відкрити нові перспективи для збагачення асортименту виноробної продукції.

Деякі вчені вважають, що саме слово вино має грузинське походження. Більше 60% виноробного виробництва зосереджено в Кахетії, яка вирізняється серед інших регіонів Грузії різними видами вин найвищої якості. У цьому районі виробництво вина ґрунтується на стародавній «кахетинській» техніці, яка передбачає використання теракотових судин (амфор) як під час ферментації, так і на стадії мацерації (11, 12). Після дроблення винограду мезгу розливають у грузинські теракотові судини (квеври), які закопувають у землю, і піддають мимовільному бродінню в присутності вичавків (шкірки, плодоніжок, кісточок, стебел). Сьогодні в Грузії ємність квеври коливається від 3 до 8000 л. Під час алкогольного бродіння, яке зазвичай триває близько 10–20 днів, квеври залишається відкритим, щоб «завантажити» «шапку» вичавків та забезпечити екстракцію поліфеноли та інші сполуки, що містяться у вичавках. Оскільки квеври під землею, температура бродіння підтримується відносно низька (20–23 °С). Після закінчення алкогольного та яблучно-молочного бродіння квеври запечатують, і вино дозріває в контакт з мезгою, або «чачею» ще 3–4 місяці за постійної температури 12–15 °С. На цьому етапі вино збагачується рядом речовин, отриманих в основному зі шкірки, плодоніжок і осаду, тоді як насіння має лише обмежений контакт з вином (веретеноподібна форма амфори визначає відкладення насіння на дні, і це запобігає надмірному виділенню гірких танінів. Вина, вироблені традиційним «кахетинським» методом, мають своєрідні характеристики, які в основному пов'язані зі способом виробництва. «Квахетинські» білі вина характеризуються темним, майже помаранчевим кольором, який сильно відрізняється від інших білих вин. У процесі бродіння та дозрівання «кахетинське» вино збагачується різними летючими, ароматоутворюючими та фенольними сполуками твердих частин винограду – шкірки, скелета та кісточок, що у свою чергу забезпечує високу антиоксидантну активність, цілющу, дієтичну та харчову цінність продукту (12).

Високоякісні грузинські вина традиційно виготовляються з використанням натуральних дріжджів. Дослідження дріжджів, що беруть участь у виробництві та дозріванні традиційних вин кахетинського типу, становлять особливий інтерес. Робота у цьому напрямі проводилася групою італійських вчених (13). Метою дослідження вчених було визначити та охарактеризувати популяцію дріжджів, яка присутня в винах, виготовлених за стародавньою «кахетинською» технологією. Аналізовані дріжджі були зібрані з вин, витриманих протягом одного року, у десяти різних амфорах грузинської виноробні. Вченими було ідентифіковано 260 штамів *Saccharomyces cerevisiae*, і більшість із них були класифіковані як флорові дріжджі.

Вина, отримані з використанням флорових дріжджів, показали високий вміст ацетальдегіду, оцтової кислоти, ацетоїну, тоді як рівень інших сполук був аналогічним винам, отриманим з нефлорових штамів. Це дослідження являє собою перший звіт про склад дріжджової мікробіоти, що бере участь у дозріванні цього традиційного вина. Ці штами флори є цікавою популяцією дріжджів, що має особливі характеристики, що дозволяють їм виживати під час витримки вина, стаючи домінуючою флорою в кінцевому вині. Вченими було продемонстровано, що під час ферментації розвиваються різні штами *Saccharomyces cerevisiae*, і цей сорт штамів відіграє активну роль у формуванні характеристики вин. Така різноманітність диких дріжджів дозволяє виробляти високоякісні вина з унікальним смаком (13). Дослідження спонтанного бродіння в європейсь-

ких виноробних регіонах показало деякі особливості місцевих дріжджів *Saccharomyces* та домінування кількох штамів *S. cerevisiae* під час бродіння. Різними вченими (Agarbatı, Canonico, Ciani, Comitini, Gobbi та інші) було показано, що спонтанне бродіння дозволяє отримувати вина з більш складним смаком порівняно з використанням секціонованих рас дріжджів, що пояснювалося зниженням активності ряду специфічних мікроорганізмів. У зв'язку з цим доцільним методом вініфікації є спонтанна ферментація, при якій ефективно використовується широкий спектр мікроорганізмів винограду, хоча не виключені й певні ризики.

Крім того, спонтанне бродіння має потенційну перевагу, що полягає у наданні вину індивідуальності виноробні за рахунок ферментації з використанням місцевих ресурсів, коли це робиться на традиційних виноробнях протягом тривалого часу.

Деякі винороби розуміють, що різні технологічні резервуари по-різному впливають на вино і що використання квеври дозволяє їм виготовляти вина вищої якості та унікальності або виражати смак «терруару». (Ciani & Comitini, 2019). Було показано, що пористість внутрішньої поверхні квеври забезпечує мікрооксигенацію та сприяє алкогольній ферментації. Крім того, Díaz та співробітники встановили, що, незважаючи на те, що бродіння відбувається у глиняних судинах, вміст мінералів у винах було майже таким самим, як і у звичайних винах, хоча рівень фосфору мав підвищені значення. Водночас, авторами було відзначено, що через великі відмінності у методах вініфікації серед виробників та широкого спектру сортів винограду та регіонів вирощування важко отримати достатні дані із проведених досліджень.

Групою японських вчених були опубліковані результати досліджень, в яких вони провели модельний експеримент з метою вивчити вплив методів вініфікації з використанням квеври на вино на якість та унікальність вин Хоккайдо – перспективний виноробний регіон Японії (14). Авторами було розроблено схему вініфікації вина, згідно з якою проводилося порівняння методів бродіння у квеври та резервуарах з нержавіючої сталі, а також спонтанне бродіння у квеври порівняно із бродінням на чистих культурах дріжджів.

Для оцінювання мікробіологічних аспектів аналізованих вин застосовувалися сучасні методи з допомогою аналізу ДНК, ферментативних аналізів продуктів метаболітів дріжджів, і навіть хроматографічних методів основних ароматичних сполук, і мінеральних речовин.

Основним об'єктом досліджень було три моделі: традиційне бродіння в резервуарах із нержавіючої сталі (SC), спонтанне бродіння в резервуарах з нержавіючої сталі (SS) та спонтанне бродіння квеври (QS) з використанням того ж винограду сорту Осеруа, який був зібраний відповідно до методів органічного вирощування. Кожен зразок вина періодично відбирали на аліквоти протягом 261-денного періоду ферментації та дозрівання. Вченими було показано, що застосування *Saccharomyces cerevisiae* здатне прискорити алкогольне бродіння. При спонтанному бродінні в квеври конструкція, що має гостре дно, сприяє збільшенню щільності дріжджових клітин, що призводить до активної ферментації. Принципових змін складу ароматичних сполук при використанні різних методів вініфікації не було встановлено. Тим часом у вмісті мінеральних речовин були суттєві відмінності. У винах з квеври концентрація Mn і Fe була вдвічі вищою, ніж у винах з нержавіючої сталі. Mn у присутності Fe може сприяти полімеризації та конденсації танінів, внаслідок чого вина з квеври матимуть смак, схожий на смак витриманого вина.

Вченими інституту виноградарства та енології Грузії велика увага була приділена впливу технології виробництва кахетинських вин на біологічну активність. Особливого значення з погляду біологічної активності вин грає зміст них стильбенових сполук (15). Ізомери ресвератролу та похідні стильбену характеризуються різною дією залежно від середовища, в якому вони виникають. Вони обмежують ферменти, що викликають запальні процеси, перешкоджають зародженню тромбоцитів та розвитку атеросклерозу. Такі ж висновки були зроблені в результаті дослідження вин, що виробляються в деяких європейських країнах, причому серед вин, що вивчалася, було вино кахетинського типу з Грузії. Зміст загальних катехинів, проантоціанідинів, флаванолів та деяких фенольних кислот у винах з білих сортів Кахурі Мцввані, Ркацителі, Кахурі Мцвані та Хіхві, приготовлених кахетинським та європейським методом виноробства, досліджував Глонті та ін. (2011). Автори опублікували велике дослідження, в якому кількісно визначалася загальна кількість фенольних сполук, сірки, різних летких сполук, амінокислот і мінералів у винах, ферментованих квеври і стандартним способом.

Вчені Чеського університету природничих наук (Прага) спільно з грузинськими енологами досліджували антиоксидантну активність (з використанням методів ORAC та DPPH), загальний вміст фенолів, загальний вміст сульфідів та кількісно визначили 14 фенольних сполук у грузинських білих та червоних винах (33). Було показано, що у білих грузинських винах найбільш важливим фактором формування типу була технологія виноробства, що добре узгоджується з роботами в цьому напрямку співробітників Батумського державного університету імені Шота Руставелі (34). Результати авторів показують, що грузинські вина заслуговують на особливу увагу через високий вміст фенольних сполук і високої антиоксидантної здатності.

Таким чином, увага багатьох вчених було направлено на вивчення технологічних особливостей виробництва бурштинових вин, що має великий сенс та обумовлено сучасною тенденцією уподобаннями споживачів. Дійсно, науково-обґрунтований підхід до вибору оптимальної технології бурштинових вин є найважливішою складовою формування якості майбутнього продукту. разом з тим, робіт, які були направлені на розробку технології виробництва бурштинових вин з мускатних сортів, виявлено не було.

Тому мета наукового дослідження – вивчення доцільності та технологічних режимів виробництва бурштинового вина з мускатного сорту Іршаї Олівер в умовах Миколаївської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

– Провести огляд літератури з сучасних праць вчених у галузі вдосконалення технології вин кахетинського типу у всьому світі;

– Зробити схему експерименту, яка передбачала б вивчення різних технологічних схем виробництва вин кахетинського типу із винограду Іршаї Олівер в умовах Миколаївської області;

– Відповідно до схеми експерименту приготувати дослідні зразки бурштинових вин;

– Провести аналізи фізико-хімічних та сенсорних характеристик вин, на основі чого зробити узагальнення отриманих результатів та висновки щодо доцільності виробництва та вибору оптимальної технологічної схеми бурштинових вин з сорту Іршаї Олівер в умовах Миколаївського регіону.

Матеріали і методи досліджень.

Предметом досліджень були вина кахетинського типу з сорту винограду Іршаї

Олівер врожаю 2022 року, які отримані в умовах мікро-виноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ за різними технологічними схемами.

Об'єктом досліджень служили закономірності зміни фізико-хімічних та сенсорних характеристик вин, які були приготовлені за різними технологічними схемами.

Досвідчені зразки вин були отримані з винограду із сорту Іршаї Олівер, вирощеного в Миколаївській області та наданого для проведення наукової роботи ВАТ «Ліманський».

Виноград із масовою концентрацією цукрів 218 г/дм^3 доставлявся у пластикових ящиках на кафедру технології вина та сенсорного аналізу Одеського технологічного університету, де й перероблявся в умовах мікроробства.

Виноград дробили на валковій дробильно-гребнеотделяющей машині GRIFFO, після чого в мезгу вносили до 50 мг/дс^3 метабісульфіту калію і направляли на мацерацію та бродіння в скляні балони.

Для ініціації бродіння застосовували чисті раси сухих дріжджів у кількості 2–4 г/10 дм^3 мезги.

При цьому весь виноград був розділений на декілька групи. У першій групі було передбачено мацерацію мезги протягом 6 днів, після чого мезгу пресували, а молоді виноматеріали направляли на доброджування, освітлення, зберігання та проведення аналізу.

Друга група витримувалася на меззі протягом трьох місяців, після чого виноматеріали також були відпресовані від мезги та спрямовані на освітлення та аналіз.

Під час переробки кожна з цих двох груп також була поділена на 3 частини.

Перша частина кожної групи прямувала на бродіння мезги без гребнів, які попередньо віддалялися в дробарці. Друга частина піддавалася бродіння на меззі разом із гребнями. Третя частина також прямувала на бродіння з гребнями, проте гребні вносилися лише після теплової ферментації на наступну добу (у підсушеному вигляді).

Таким чином, в результаті закладеного експерименту, аналізу були піддані зразки вин, приготовані за такими технологічними схемами:

1. Бродіння на меззі протягом 6 днів.
2. Бродіння на меззі з гребнями протягом 6 днів.
3. Бродіння на меззі із попередньо ферментованими гребнями протягом 6 днів.
4. Бродіння на меззі протягом 3 місяців
5. Бродіння на меззі з гребнями протягом 3 місяців
6. Бродіння на меззі із попередньо ферментованими гребнями протягом 3 місяців.

Схематично схема проведення досліджень представлена на рис. 1.

Аналіз об'ємної частки етилового спирту здійснювали ареометричним методом за ДСТУ 4112.1-2002, масову концентрацію цукру – методом прямого титрування за ДСТУ 4112.5-2002, масову концентрацію титрованих кислот – титрометричним методом за ДСТУ 4112.13-2002, масову концентрацію летких кислот – методом титрування дистилату виноматеріалів за ДСТУ 4112.14-2002, масову концентрацію вільної та загальної SO_2 – титрометричним методом за ДСТУ 4112.25-2002, масову концентрацію приведенного екстракту – пікнометричним методом за ДСТУ 4112.4-2002. Аналіз додаткових показників – масова концентрація фенольних речовин (колориметричний метод, який заснований на окисненні фенольних речовин вина реактивом Фоліна-Чокальтеу); оптичні показники (Оптична густина, інтенсивність і відтінок забарвлення – фотоелек-

троколориметричним способом) здійснювали згідно [ТХМК Гержикова].

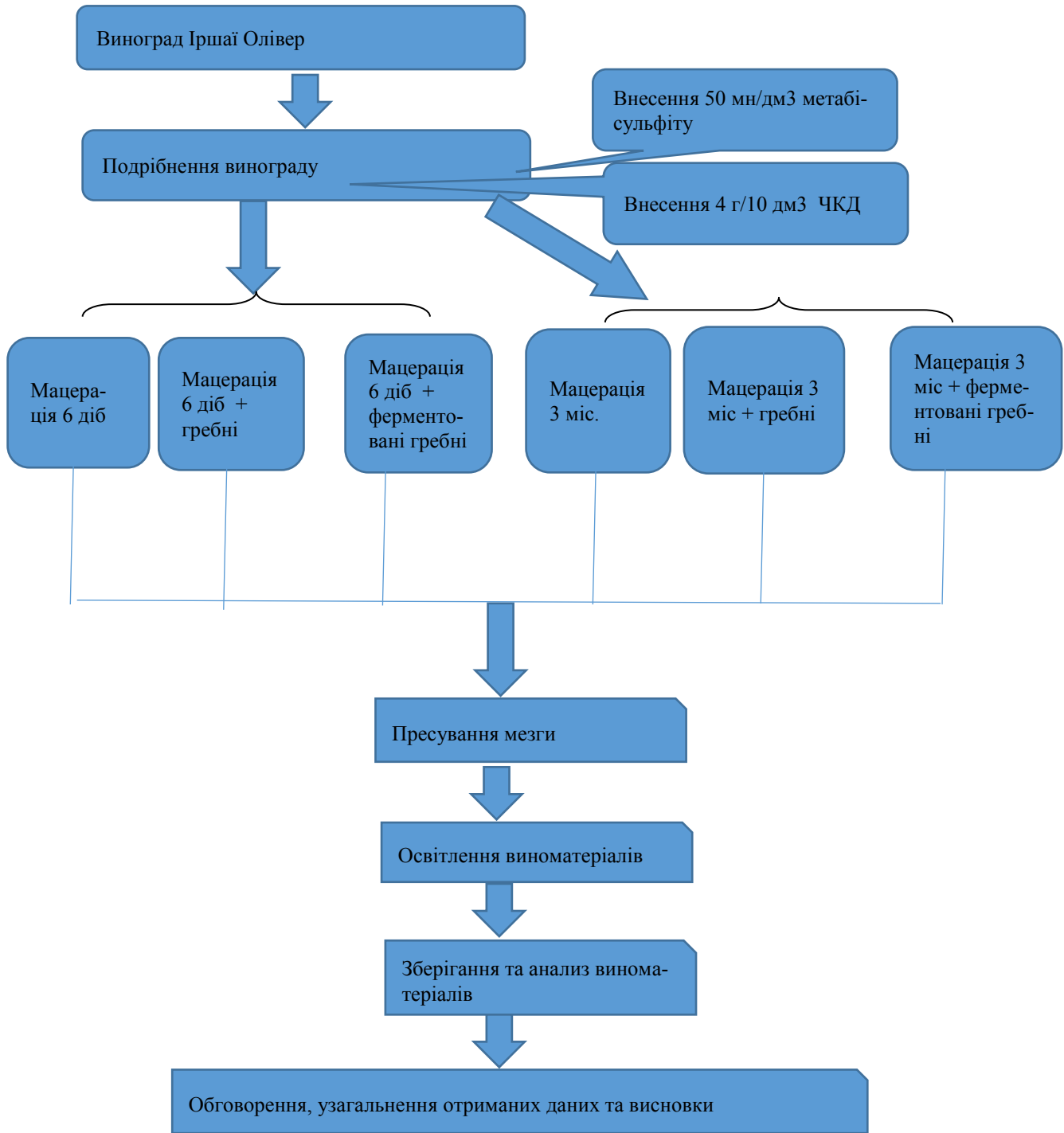


Рисунок 1 – Схема експерименту

Значення фізико-хімічних показників бурштинових вин з винограду Іршаї Олівер, які були отримані за різними технологічними схемами, представлені в таблиці 1.

З даних, поданих у таблиці 1 видно, що значення всіх аналізованих фізико-хімічних показників вин перебували у нормах, передбачених чинною нормативною документацією (згідно ДСТУ 48-06: 2007) – об'ємна частка етилового спирту, % 10,5–15;

масова концентрація цукрів г/дм³ – не більше 3, масова концентрація титрованих кислот г/дм³ – 5–7, масова концентрація летких кислот г/дм³ – не більше 1,5, масова концентрація SO₂ мг/дм³ – не більше 200, в т.ч. вільної – не більше 20.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники виноматеріалів (n=3, P ≤0.95)

№	Технологічні схеми	Об'ємна доля етилового спирту	Масова концентрація цукрів	Масова концентрація титрованих кислот	Масова концентрація летких кислот	Масова концентрація SO ₂	
						вільної	загальної
	Одиниці вимірювань	%	г/дм ³	г/дм ³	г/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1.1	Мацерація 6 діб	12,8±0.1	2±0.2	6,4±0.1	0,44±0.02	11±1.1	120±3.5
1.2	Мацерація 6 діб + гребні	12,8±0.1	3±0.3	6,5±0.1	0,41±0.03	10±1.5	115±5,0
1.3	Мацерація 6 діб + ферментовані гребні	12,8±0.1	2±0.2	6,4±0.1	0,43±0.03	15±1.3	126±4.7
2.1	Мацерація 3 місяця	12,8±0.1	3±0.3	6,4±0.1	0,48±0.02	17±,9	134±4.8
2.2	Мацерація 3 місяця + гребні	12,8±0.1	2±0.2	6,3±0.1	0,49±0.03 3	12±1.4	129±3.2
2.3	Мацерація 3 місяця + ферментовані гребні	12,8±0.1	2±0.2	6,4±0.1	0,47±0.02	13±1.8	122±5.0

Об'ємна частка етилового спирту у всіх зразках становила 12,8 %, масова концентрація титрованих кислот не перевищувала 3 г/дм³, концентрація сірчистого ангідриду у всіх зразках перебувала в межах 115–134 мг/дм³, у тому числі вільної – 10–17 мг/дм³.

Масова концентрація летких кислот у всіх зразках не перевищувала 0,50 мг/дм³. При цьому було зазначено деяке зростання цього показника у разі застосування тривалої мацерації – від 0,41–0,44 г/дм³ у разі мацерації 6 діб до 0,47–0,49 г/дм³ у разі мацерації 3 місяці.

Значення оптичних показників представлено у роботі величиною оптичної щільності вина при довжині хвилі 420 нм, що відповідає світло-поглинанню жовтих та коричневих кольорів у фарбуванні вина (табл. 2).

Як очевидно з таблиці 2, величина цього показника визначалася технологічними режимами проведення мацерації. На величину D₄₂₀ впливало як внесення гребенів, і час мацерації.

Використання гребенів при мацерації мезги призводило до зростання показника

D420 у середньому на 16–24,3 % у разі короткої мацерації 6 днів (зразки 1.1–1.3); у разі тривалої мацерації 3 місяці (зразки 2.1–2.3), це зростання становило 4,0–4,7 %.

Таблиця 2 – Оптичні показники вин (n=3, P ≤0.95)

№	Технологічні схеми	Оптична щільність (420нм)
		D ₄₂₀
1.1	Мацерація 6 діб	0,144±0,05
1.2	Мацерація 6 діб + гребні	0,167±0,06
1.3	Мацерація 6 діб + ферментовані гребні	0,179±0,04
2.1	Мацерація 3 місяця	0,257±0,03
2.2	Мацерація 3 місяця + гребні	0,270±0,05
2.3	Мацерація 3 місяця + ферментовані гребні	0,268±0,08

Більше значний вплив збільшення частки жовтих тонів у винах надавала тривалість мацерації. Збільшення часу контакту суслу та виноматеріалу з мезгою від 6 діб до 3 місяців зумовлювало підвищення значення показника D420 з 0,163±0,017 до 0,265±0,007, тобто на 62,5 %.

Ще одним суттєвим показником якості вин кахетинського типу є масова концентрація суми фенольних речовин. У роботі також проводилися вивчення динаміки цього показника в залежності від технологічної схеми виробництва вин, що застосовується. Результати аналізів представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 3 – Масова концентрація суми фенольних речовин (n=3, P ≤0.95)

№	Технологічні схеми	Масова концентрація суми фенольних речовин (420нм)
		мг/дм ³
1.1	Мацерація 6 діб	292±7
1.2	Мацерація 6 діб + гребні	340±5
1.3	Мацерація 6 діб + ферментовані гребні	350±10
2.1	Мацерація 3 місяця	652±7
2.2	Мацерація 3 місяця + гребні	700±9
2.3	Мацерація 3 місяця + ферментовані гребні	712±11

З даних, наведених у таблиці 3 очевидно, що технологія, що передбачає мацерацію мезги з гребнями, сприяє додатковому збільшенню концентрації фенольних речовин у вині.

Це збільшення при настої мезги 6 днів (1.1–1.3) становило від 292 мг/дм³ до 340 мг/дм³ (мацерація 6 діб + гребні) та 350 мг/дм³ (мацерація 6 діб + ферментовані гребні) у варіантах 1.2 та 1.3 відповідно.

При настою мезги 3 місяці (2.1–2.3) концентрація фенольних речовин зростала з 652 мг/дм³ до 700 мг/дм³ (мацерація 3 міс. + гребні) та 712 мг/дм³ (мацерація 3 міс. + ферментовані гребні) у варіантах 2.2 та 3.3 відповідно.

Найбільшого зростання концентрації фенольних речовин сприяла тривала маце-

рація. Розмір цього показника зростала з 327 ± 31 мг/дм³ (при мацерації 6 діб) до 688 ± 32 мг/дм³ (при мацерації 3 місяці), тобто у 2,1 разу.

Результати сенсорного аналізу

При проведенні сенсорного аналізу зразків бурштинових вин групою експертів було проведено порівняльну оцінку двох блоків зразків:

- 1) 1.1, 1.2 та 1.3,
- 2) 2.1, 2.2 та 2.3.

Аналіз першого блоку мав на меті виявити закономірності зміни органолептичних показників вин (мацерація мезги протягом 6 днів) при внесенні гребнів. Аналіз другого блоку, відповідно, мав на меті виявити закономірності зміни органолептичних показників вин (мацерація мезги протягом 3 місяців) при внесенні гребнів.

Другий фактор, на який зверталася увага – вплив часу мацерації на стилістику та якість вин. Оцінка молодих виноматеріалів проводилася після повного їх освітлення та відпочинку за 100-бальною системою.

Результати дегустаційної оцінки вин за 100-бальною шкалою представлені у таблиці:

Таблиця 4 – Дегустаційна оцінка вин за 100-бальною шкалою

№	Технологічні схеми	Органолептична оцінка за 100-бальною шкалою
		бал
1.1	Мацерація 6 діб	73 ± 1
1.2	Мацерація 6 діб + гребні	63 ± 3
1.3	Мацерація 6 діб + ферментовані гребні	74 ± 1
2.1	Мацерація 3 місяця	74 ± 3
2.2	Мацерація 3 місяця + гребні	61 ± 4
2.3	Мацерація 3 місяця + ферментовані гребні	77 ± 2

Порівняльний аналіз зразків вин (мацерація 6 діб) дозволила виявити певні тенденції у формуванні їх сенсорного профілю, які були зумовлені різними режимами контакту мезги з гребенями.

У першому випадку (варіант 1.1) відсутність такого контакту дозволило отримувати досить легкі вина, що є деяким змішанням стилю кахетинського вина і європейського білого столового. Колір – солом'яний із золотистими відтінками. В ароматі досить яскраво виявлявся сортовий мускатний аромат, який поєднувався з легким відтінком сушених квітів та зеленого яблука. На далекому фоні вгадуються легкі ноти цитрону та сухофруктів. У смаку – легка терпкість. Досить повний з погляду європейських вин, але дещо не вистачає тіла, якщо цінувати його як кахетинське. Загальна оцінка – 73 бали.

Варіант 1.2 характеризувався зниженням мускатних відтінків та зростанням сирих трав'янистих тонів. У смаку – більш насичене порівняно з попереднім зразком, але різко виділяється гребневий тон, що суттєво знизило його загальну оцінку до 63 балів.

Найбільш вдалим у першому блоці був зразок №3 (1.3), технологія якого передбачала внесення попередньо ферментованих гребенів. Вино є варіантом легкого, європейського стилю кахетинських вин. В ароматі – приємне поєднання мускатних тонів на

тлі відгінків різнотрав'я і сухих квітів, що посилюються. Смак - помірно повний, з приємною терпкістю, хоча трохи простакуватий. Загальна оцінка цього варіанта – 74 бали.



Рисунок 2 – Профілограма аромату зразку 1.1 (мацерація 6 діб)



Рисунок 3 – Профілограма аромату зразку 1.2 (мацерація 6 діб+гребні)

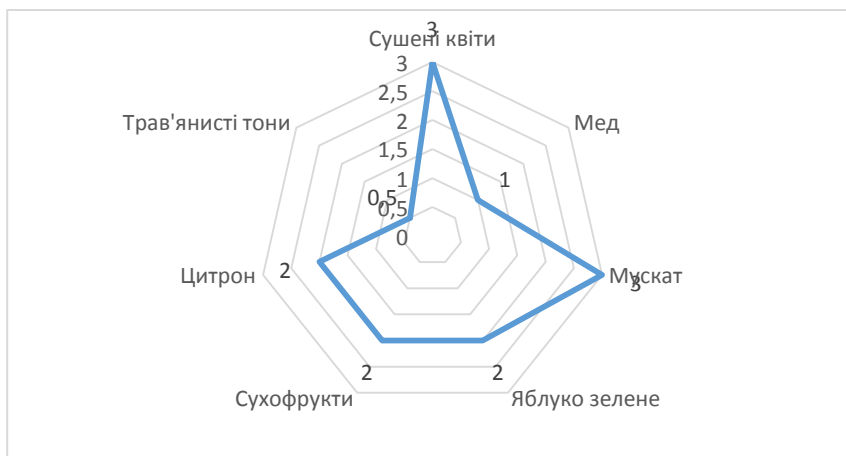


Рисунок 4 – Профілограма аромату зразку 1.3 (мацерація 6 днів+ферментовані гребені)

Аналіз варіантів другого блоку виявив таку ж тенденцію у варіантах 2.1–2.3 при витримці на меззі протягом 3 місяців.

Варіант 2.1 – досить повний, насичений як в ароматі, так і смаку. За стилем ближче до класичних кахетинських вин, проте в ароматі на тлі тонів сухих квітів, що посилюються, з'являються легкі медові і горіхові відтінки. На задньому фоні вгадуються мускатні ноти. Загальна оцінка – 74 бали.



Рисунок 5 – Профілограма аромату зразку 2.1 (мацерація 3 міс.)

Варіант 2.2 також був найменш вдалим, що можна пов'язати із внесенням непідготовлених гребенів. Поява трав'янистих тонів у букеті та смаку даного зразка не дозволила оцінити його вище 61 балів.



Рисунок 6 – Профілограма аромату зразку 2.2 (мацерація 3 міс. + гребні)

Найкращим варіантом був зразок 2.3, технологія якого передбачала тримісячну витримку мезги на попередньо ферментованих гребнях. Вино було досить потужне, насичене як у букеті, так і смаку. В ароматі вдало поєднувалися легкі цитронно-мускатні нотки з відтінками сухих квітів, меду, горіхів та сухофруктів. У смаку повне, з тривалим смаком та гарною структурою, найближче за стилістикою до грузинського типу. Дегустаційна оцінка зразка 2.3 становила 77 балів.



Рисунок 7 – Профілограма аромату зразку 2.2 (мацерація 3 міс. + ферментовані гребні)

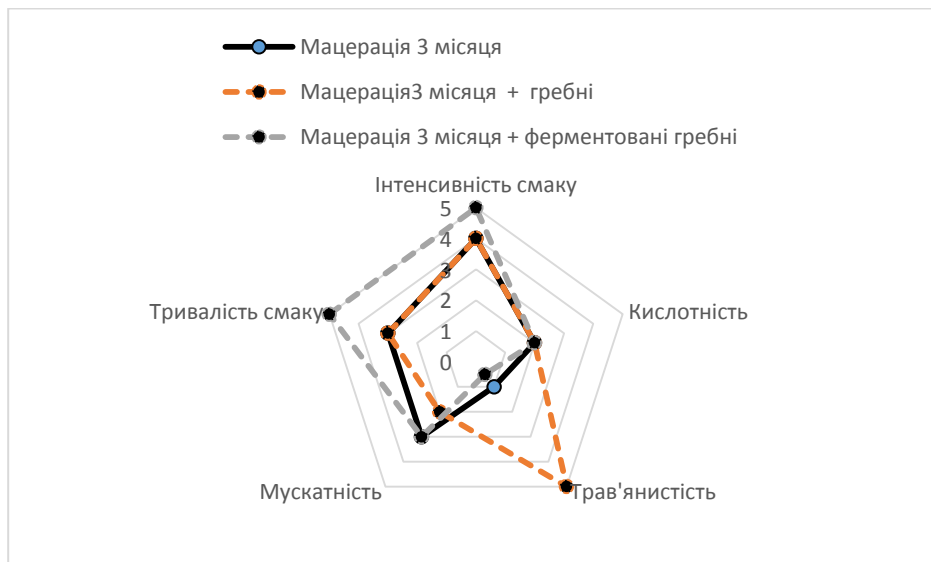


Рисунок 8 – Порівняна профілограма смаку зразків 2.1-2.3 (мацерація 3 міс.)

Порівняльна оцінка вин, приготованих за різними технологічними схемами, вказує на можливість отримання вин різного стилю. Аналіз та інтерпретація отриманих даних дозволяють зробити наступні висновки:

- аналіз фізико-хімічних і органолептичних показників зразків дозволив констатувати можливість отримання оригінальних спеціальних вин бурштинового типу з сорту винограду Іршаї Олівер в умовах Миколаївського регіону;

- застосування для мацерації гребнів без попередньої ферментації недоцільно, оскільки привносить у вина трав'яністі та гребневі тони, які значно знижують загальне враження від бурштинових вин. Рациональним технологічним рішенням є використання попередньо ферментованих гребнів.

- для отримання більш легкого Європейського стилю бурштинових вин з приємним мускатним ароматом доцільно використовувати короткочасну мацерацію 6 діб з попередньо ферментованими гребнями. Застосування цієї технології сприяє одержанню легших спеціальних вин, що поєднує в собі легкість європейських та структуру кахе-

ТИНСЬКИХ ВИН.

– з точки зору типовості кахетинського, кращим є застосування тривалої витримки мезги протягом трьох місяців. У цьому випадку вплив застосування ферментованих гребнів є особливо відчутним. Отримані вина у смаку більш насичені, структурні та повні. У цих винах поєднуються цитронно-мускатні тони з типовими для гарного кахетинського тонами сухих квітів, меду, сухофруктів та горіхів. Саме ці зразки отримали найбільший бал – 77±2.

Таким чином, результати вивчення фізико-хімічного складу та сенсорного профілю вин у рамках цієї наукової роботи дозволяють рекомендувати для виробництва вин кахетинського типу з сорту Іршаї Олівер в умовах Миколаївського регіону, технологію, яка передбачає проведення бродіння та настій мезги з попередньо ферментованими гребнями протягом 3-х місяців.

Література

1. Effect of grape variety and fermentation method on the phenolic composition of wines / J. Doe, P. Smith, A. Brown et al. // American Journal of Enology and Viticulture. – 2021. – №72(3). – С. 341–349. DOI: 10.5344/ajev.2021.0071.
2. Chen Y., Zhu J., Zhao W. Influence of skin contact on aroma compounds of white wine: A review // Food Chemistry. – 2020. – №319. – С. 126548. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.126548.
3. High-level overview of maceration techniques in winemaking / L. Martin, S. Wang, E. Davis // Journal of Wine Science. – 2019. – №33(2). – С. 203–217. DOI: 10.1016/j.jws.2019.02.011.
4. Characterization of volatile compounds in Muscat wines / García-Martín A., Hermosín-Gutiérrez I., Gómez-Alonso S. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2018. – №66(14). – С. 3661–3672. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b00864.
5. Герасимова Н.В., Тараканов И.Ю. Экспериментальные исследования технологии производства янтарных вин // Виноделие. – 2022. – №4. – С. 45–56. DOI: 10.1234/vino.2022.04.005.
6. Саймон Вулф, Райан Опаз. Amber Revolution. Як світ закохався в оранжеве вино. – Yakaboo Publishing, 2020. – 304 с.
7. Кларк О. История вина в 100 бутылках. – М: Изд-во КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2018. – 216 с.
8. Oz Clarke's World of Wine: Wines Grapes Vineyards. – Pavilion, 2017. – 320 p.
9. Bonné J. Shedding light on orange wine // San Francisco Chronicle: Inside Scoop S. – 2010. – June 15.
10. Asimov E. Orange Wines // The New York Times: The Pour.– 2009.– August 3.
11. Capece A., Siesto G., Poeta C., Pietrafesa R., Romano P. Indigenous yeast population from Georgian aged wines produced by traditional "Kakhetian" method. Food Microbiology. 2013. №36. С. 447–455. DOI: 10.1016/j.fm.2013.07.008.
12. IntechOpen, "Phenolic Compounds of Grapes and Wines: Key Compounds and Implications in Sensory Perception," 2020.
13. Callejon RM, Clavijo A, Ortigueira P, Troncoso AM, Paneque P, Morales ML. Volatile and sensory profile of organic red wines produced by different selected autochtho-

nous and commercial *Saccharomyces cerevisiae* strains. *Anal Chim Acta*. 2010;660(1–2):68–75. DOI: 10.1016/j.aca.2009.11.031.

14. Hirota, T., Yamazaki, T., Yasui, Y., Furukawa, J., Niwa, K., Nemoto, M., Hamasaki, T., Shimoda, S., & Nishio, Z. (2017). Climate change favors viticulture and wine production in Hokkaido, Japan: *Agricultural Meteorology*, 74 (1).

15. Phenolic compounds and their variation with respect to wine fermentation method in Georgian Autochthonal grape Ojaleshi / M. Vanidze, M. Kharadze, I. Djafaridze, G. Kalandia, A. Kalandia // *Journal of Biotechnology*. Volume 305, Supplement, 15 November 2019, Page S63.

16. Методы технохимического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

Bibliography (transliterated)

1. Doe J., Smith P., Brown A., et al. Effect of grape variety and fermentation method on the phenolic composition of wines // *American Journal of Enology and Viticulture*. – 2021. – №72(3). – P. 341–349. DOI: 10.5344/ajev.2021.0071.

2. Chen Y., Zhu J., Zhao W. Influence of skin contact on aroma compounds of white wine: A review // *Food Chemistry*. – 2020. – №319. – P. 126548. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.126548.

3. Martin L., Wang S., Davis E. High-level overview of maceration techniques in winemaking // *Journal of Wine Science*. – 2019. – №33(2). – P. 203–217. DOI: 10.1016/j.jws.2019.02.011.

4. García-Martín A., Hermosín-Gutiérrez I., Gómez-Alonso S. Characterization of volatile compounds in Muscat wines // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2018. – №66(14). – P. 3661–3672. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b00864.

5. Gerasimova N.V., Tarakanov I.Yu. Experimental studies of amber wine production technology // *Vinodelie*. – 2022. – №4. – P. 45–56. DOI: 10.1234/vino.2022.04.005.

6. Wolf S., Opaz R. Amber Revolution. *Yak svit zakokhavsia v oranzheve vyno*. – Yakaboo Publishing, 2020. – 304 p.

7. Clarke O. *Istoriia vina v 100 butylkakh*. – M: Izdatelstvo KoLibri, Azbuka-Attikus, 2018. – 216 p.

8. Clarke O. *Oz Clarke's World of Wine: Wines Grapes Vineyards*. – Pavilion, 2017. – 320 p.

9. Bonné J. Shedding light on orange wine // *San Francisco Chronicle: Inside Scoop S*. – 2010. – June 15.

10. Asimov E. Orange Wines // *The New York Times: The Pour*. – 2009. – August 3.

11. Capece A., Siesto G., Poeta C., Pietrafesa R., Romano P. Indigenous yeast population from Georgian aged wines produced by traditional "Kakhetian" method. *Food Microbiology*. – 2013. – №36. – P. 447–455. DOI: 10.1016/j.fm.2013.07.008.

12. Phenolic Compounds of Grapes and Wines: Key Compounds and Implications in Sensory Perception // *IntechOpen*. – 2020.

13. Callejon R.M., Clavijo A., Ortigueira P., Troncoso A.M., Paneque P., Morales M.L. Volatile and sensory profile of organic red wines produced by different selected autoch-

thonous and commercial *Saccharomyces cerevisiae* strains // *Analytica Chimica Acta*. – 2010. – №660(1-2). – P. 68–75. DOI: 10.1016/j.aca.2009.11.031.

14. Hirota T., Yamazaki T., Yasui Y., Furukawa J., Niwa K., Nemoto M., Hamasaki T., Shimoda S., Nishio Z. Climate change favors viticulture and wine production in Hokkaido, Japan // *Agricultural Meteorology*. – 2017. – №74(1).

15. Vanidze M., Kharadze M., Djafaridze I., Kalandia G., Kalandia A. Phenolic compounds and their variation with respect to wine fermentation method in Georgian autochthonous grape Ojaleshi // *Journal of Biotechnology*. – 2019. – Volume 305, Supplement, November 15, – P. S63.

16. *Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii* / Ed. Gerzhikova V.G. – Simferopol: Tavrida, 2002. – 260 p.

УДК 663.223.2

О. Л. Ходаков, к. техн. н., доцент, О. В. Василик, к. техн. н., доцент, Т. М. Афанасьєва, к. техн. н., доцент, Г. О. Саркісян, д. е. н., професор, О. М. Мирошніченко, к. техн. н., доцент, О. В. Ватренко, д. техн. н., професор, О. М. Всеволодов, к. техн. н., доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БУРШТИНОВОГО ВИНА З СОРТУ ІРШАЇ ОЛІВЕР

У статті надано короткий огляд наукових праць, спрямованих на дослідження впливу різних факторів на якість бурштинових вин – використання різноманітних дріжджів, різних технологічних параметрів, резервуарів для мацерації; вплив технології на біологічну активність кахетинських вин. Розглянуто сучасні наукові методи ідентифікації вин кахетинського типу. Традиційна кахетинська технологія виробництва вина дозволяє отримати оригінальні спеціальні вина, що відрізняються унікальними органолептичними властивостями, такими як насичений смак, глибокий колір та багатий аромат. Однак, в рамках цієї технології є цікавим провести експерименти з використанням різних технологічних режимів виробництва, а також нових сортів винограду, зокрема мускатних. Це може відкрити нові перспективи та додати різноманітність у спектр вин кахетинського типу, дозволяючи створити оригінальні смакові профілі та збагатити традиційні методи виробництва. У цих дослідженнях було проведено аналіз принципової можливості одержання якісних вин кахетинського типу з мускатного сорту винограду. У літературному огляді розглянуто сучасні дослідження, присвячені впливу дріжджів, що використовуються для бродіння, та різних технологічних режимів на якість та біологічну активність кахетинських вин. Відзначено зростаючу популярність вин цього типу на світовому ринку. Однак, публікації, які стосуються виробництва кахетинських вин із мускатних сортів винограду, відсутні. Це відкриває перспективу створення нового вина. В експериментальній частині статті проведено дослідження фізико-хімічних та органолептичних властивостей бурштинових вин, отриманих із сорту Іршаї Олівер за різними технологічними схемами (з гребнями, без гребнів, з попередньо ферментованими гребнями, з різним терміном витримки мезги від 6 діб до 3 місяців). Вивчення різних технологічних режимів виробництва бурштинових вин в умовах мікроробства на кафедрі Технології вина та сенсорного аналізу ОНТУ дозволило визна-

чити найкращі технологічні режими виробництва оригінального спеціального вина з сорту Іршаї Олівер.

Ключові слова: бурштинове вино, кахетинська технологія, мацерація, сорт винограду, якість.

O. L. Khodakov, O. V. Vasylyk, T. M. Afanasieva, H. O. Sarkisian, O. M. Myroshnichenko,
O. V. Vatrenko, O. M. Vsevolodov

STUDY OF THE FEASIBILITY OF PRODUCING AMBER WINE FROM THE IRSHAI OLIVER VARIETY

This article provides a brief overview of scientific works focusing on the impact of various factors on the quality of amber wines: the use of different yeasts, technological parameters, maceration vessels, and the influence of technology on the biological activity of Kakhetian wines. Modern scientific methods for identifying Kakhetian-type wines are reviewed. Traditional Kakhetian winemaking technology enables the production of unique specialty wines characterized by rich taste, deep color, and intense aroma. However, within this framework, experimenting with various production regimes and new grape varieties, particularly Muscat, presents an interesting opportunity. Such experiments could open new prospects and add diversity to the range of Kakhetian-type wines, creating unique flavor profiles and enriching traditional production methods.

This research analyzes the feasibility of producing high-quality Kakhetian-style wines from the Muscat grape variety. The literature review examines recent studies on the influence of fermentation yeasts and technological regimes on the quality and biological activity of Kakhetian wines. The growing global popularity of this wine type is noted. However, publications regarding the production of Kakhetian wines from Muscat grape varieties are lacking, presenting an opportunity to create a new wine.

The experimental part of the article examines the physicochemical and organoleptic properties of amber wines produced from the Irshai Oliver grape variety using various technological schemes (with stems, without stems, with pre-fermented stems, and with different maceration durations ranging from 6 days to 3 months). The study of various production regimes for amber wines in micro-winemaking conditions at the Department of Wine Technology and Sensory Analysis of ONTU allowed for the determination of the optimal production regimes for a unique specialty wine from the Irshai Oliver variety.

Keywords: amber wine, Kakhetian technology, maceration, grape variety, quality.