

ВИКОРИСТАННЯ СОКУ ЖУРАВЛИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПИВА

Медведовська Олена Олександрівна

студентка 4-го курсу

Кошова Валентина Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент

професор кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

010446@ukr.net

elena6995@gmail.com

Анотація. Пиво є масовим і перспективним напоєм як соціальна альтернатива міцним алкогольним продуктам та унікальним джерелом біологічно активних речовин. Виробництво пива відіграє суттєву роль у бюджетоутворенні країни. Тому розширення асортименту – один із основних інтегральних напрямків підвищення якості та конкурентоздатності цього напою.

На основі експериментальних досліджень встановлено оптимальну дозу спиртового розчину журавлини, визначено основні органолептичні і фізико-хімічні показники даного сорту пива «Chicago Lager Cranberry».

Актуальність даного дослідження обумовлена тим, що на сьогоднішній день виробництво пива вимагає розроблення та впровадження нового асортименту продукції шляхом використання для нього нетрадиційної сировини, мета якої змінити сенсорні характеристики пива: аромат, смак та текстуру; також не менш вагоме значення має покращення фізико-хімічних показників.

За допомогою використання нетрадиційної сировини сучасні міні-пивоварні піднімають рівень якості своєї продукції, урізноманітнюють її широкою палітрою нових смаків і таким чином привертають увагу споживачів.

Мета роботи. Створення нового сорту пива із нетрадиційною сировиною у вигляді журавлини; вивчення впливу кількості спиртового екстракту

журавлини на процес головного бродіння і доброджування; визначення органолептичних і фізико-хімічних показників готового пива.

Матеріали та методи. Ягоди журавлини – надзвичайно цінний харчовий та лікувальний продукт. Ягода володіє тонізуючим і освіжаючим ефектом, підвищує розумові та фізичні здібності людини. В народі її називають «північним виноградом» і «ягодою здоров'я» завдяки своїй унікальності. [1]

За часом збору журавлину ділять на два види: осінню, зібрану до випадання снігу, і весняну, яка перезимовує під снігом. Найчастіше збирають журавлину осіннього збору, так як вона добре витримує тривале зберігання, в ній більше корисних поживних речовин, особливо вітаміну С. Журавлина, що збирається ранньою весною, відрізняється великим вмістом цукру, кращим смаком, але гірше зберігається та містить менше вітаміну С. [1]

Таблиця 1

Хімічний склад журавлини

<i>Основні поживні речовини, % на 100 г м'якоті зрілих плодів</i>					
Вода			Білок		
89,5			0,5		
загальні	в т.ч. моно- і дисахариди	глюкоза	фруктоза	сахароза	дисахариди
4,80-8,10	3,80	2,16-2,50	1,12	0,29	0,35
<i>Органічні кислоти, %</i>					
бензойна	лимонна	хінна	урсолова	яблучна	щавлева
0,025	3,001-4,200	4,000	7,000	1,000	0,020
<i>Кислотність ягід, %</i>					
загальна		весняного збору		осіннього	
3,3-5,0		2,8		3,0	
<i>Поліфенольні з'єднання, мг %</i>					
антоціани	лейкоантоціани	катехіни	забарвлюючі та дубильні речовини		
181	154	264	1200		

Вітамінний та мінеральний склад журавлини

Вітаміни, мг %:						
С	В ₁	В ₂	В ₆	В ₉	К	РР
12,00-35,00	0,02	0,02	0,08	0,01	15,00	0,15
Мінеральні речовини, макроелементи, мг%:						
Na	К	Са	Mg	Р	S	Cl
12,0	119,0	14,0	8,0	11,0	154,0	0,4
Мікроелементи, %:						
мідь	кобальт	срібло	йод	марганець		
0,0003	0,0021	0,0010	0,1590	0,0400		

Речовини, що входять до складу ягід, мають антибактеріальні властивості. Це пов'язано з тим, що вони перешкоджають потраплянню мікроорганізмів до слизистих оболонок, які огортають різні органи. Журавлина зменшує головні болі, знижує вміст протромбіну в крові, підвищують еластичність, міцність стінок кровоносних капілярів. Ягоди журавлини корисно вживати при підвищеному кров'яному тиску, гіпо-і авітамінозі С. Пектинові речовини, що містяться в ягодах журавлини, проявляють желуючі властивості, зв'язують і знешкоджують з'єднання важких металів (свинець, кобальт, цезій, стронцій) та інших шкідливих для організму речовин. [3]

Сік журавлини очищає рани та опіки та прискорює їх загоєння, лікує кашель. Журавлинний сік знижує рівень холестерину, знижує ризик сечостатевих інфекцій і підвищує ефективність антибіотиків при спільному прийомі. Серцеві та онкологічні хвороби, лікування гастритів, стимуляція підшлункової залози, підвищення фізичної і мозкової активності - це всі корисні властивості журавлини.

До того ж, ягоди та сік журавлини, крім традиційної та народної медицини, використовуються у консервній та кондитерській промисловості. [6]

Для отримання водно-спиртового розчину журавлини використовували ягоди, сік журавлини та 30%-у водно-спиртову суміш. Змішували вищезазначені складові у пропорції 1:3. Настоявали протягом семи діб.

Фізико-хімічні показники готового водно-спиртового розчину журавлини

Показник	Розчин журавлини
Вміст СР, %	12,8
Міцність, % об.	20,0
Кислотність, см ³ NaOH 1 моль/дм ³ на 100 см ³ розчину	1,0

Результати та обговорення. У даній науково-дослідній роботі особлива увага була приділена світлому пиву типу LAGER.

Для виконання наукової роботи брали готове охмелене сушло з пивоварні Syndicate з вмістом сухих речовин 12%. Пиво готувалось за такою рецептурою:

Рецептура світлого пива типу Lager на 100 дал готового пива:

- 1) Солоди: Pilsner – 190 кг;
CaraHell – 10 кг.
- 2) Вода питна підготовлена – 700 дм³.
- 3) Гідромодуль затору – 1:3,5.
- 4) Хміль: Magnum гірко-ароматичний (13% α -кислоти) – 0,54 кг;
Amarillo гірко-ароматичний (8,8% α -кислоти) – 0,50 кг.
- 5) Дріжджі Fermentis Saflager W-34/70 – 0,30 кг.

Концентрація СР початкового сушла – 12%.

Характеристика сировини, що використовувалась для приготування молодого пива:

Підготовлена вода для приготування пива нормується по солевмісту мінеральних складових: жорсткість – $\leq 1-2$ ммоль/дм³; залізо – $\leq 0,2$ мг/дм³; сухий залишок – $\leq 600-850$ мг/ дм³.

Для досягнення такої якості підготовленої води на міні-пивоварні Syndicate проводять **семикратну очистку** на установці фільтрації ручного управління **Aqua Hard F/BB-4,100S/3**, продуктивністю 110 м³/год у комплекті».

Згідно рецептури використовувались три солоди виробника фірми WEYERMANN Німеччина та хміль сорту Magnum та Amarillo та дріжджі Fermentis Saflager W-34/70.

LAGER (лагер) – сорт пива, який бродить і визріває при низькій температурі з використанням спеціальних «лагерних» дріжджів низового бродіння (2-3°C). Смак лагеру чистіший, менш складний та більше зосереджений на солодовій та хмелевій складових, через що має характерний ніжний аромат. В основному LAGER зосереджує в собі світлі сорти пива, але іноді зустрічаються і темні. [7]

Сусло для виконання наукової роботи було взято на приватній міні-пивоварні Syndicate. Аналіз сусла показав такі результати:

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники сусла

Показники	Результат аналізу
Амінний азот, см ³ Na ₂ S ₂ O ₃ на 100 см ³ сусла	0,44
Титрована кислотність, см ³ NaOH 1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	1,7
pH	6,7
Колірність, см ³ I ₂ 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,15
Вміст мальтози, г/100 см ³ сусла	10,0
Вміст сухих речовин, %	12,0

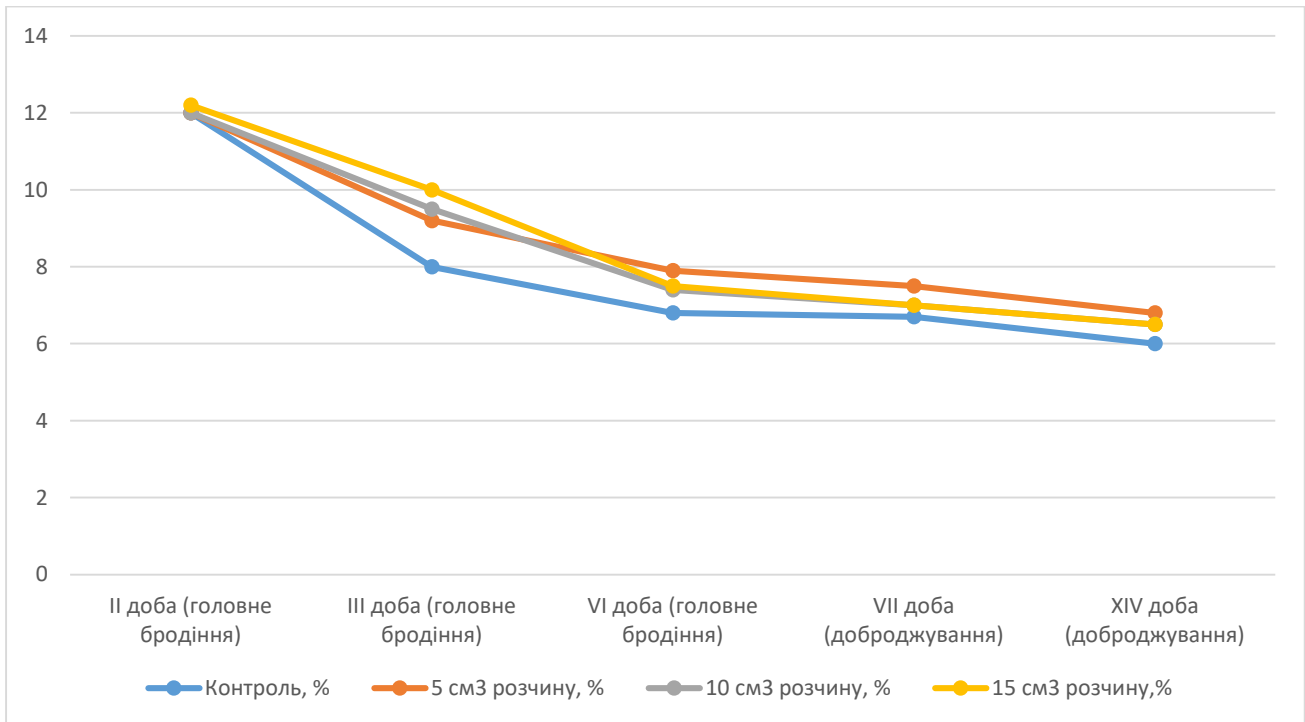
У молоде пиво задали екстракт журавлини на II добу бродіння, яке проводилось при кімнатній температурі 17°C, а доброджування – за температури 8°C. Під час головного бродіння та доброджування постійно проводили вимірювання сухих речовин молодого і в подальшому готового пива.

Таблиця 5

Процес зброджування пива

Доба	Вміст сухих речовин, %			
	Контроль	5 см ³	10 см ³	15 см ³
Бродіння				
II доба	12,0	12,0	12,0	12,2
III доба	8,0	9,2	9,5	10,0
VI доба	6,8	7,9	7,4	7,5
Доброджування				
VII доба	6,7	7,5	7,0	7,0
XIV доба	6,0	6,8	6,5	6,5

Зміна вмісту сухих речовин в процесі головного бродіння і доброджування



Як видно з рисунку 1, процес зброджування контрольного зразку проходив значно швидше порівняно зі зразками, в які був заданий водно-спиртовий розчин журавлини. З цього можемо зробити висновок, що даний розчин має несприятливий вплив на дію пивних дріжджів та не дозволяє збродити сухі речовини сула у повній мірі.

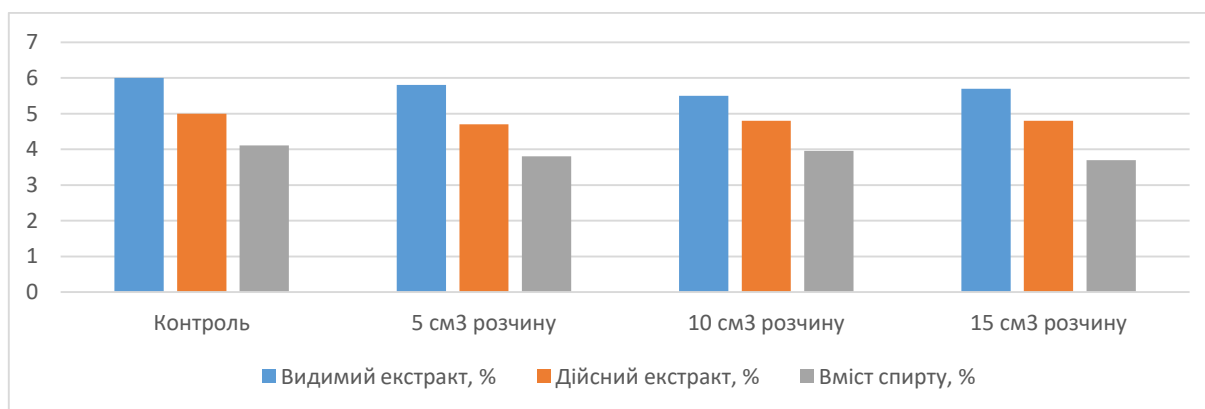
Таблиця 6

Фізико-хімічні показники готового пива з додаванням екстракту журавлини

Зразок	Показники						
	Видимий екстракт, %	Дійсний екстракт, %	Вміст спирту, %	Кислотність, см ³ , 1 моль/дм ³ розчину NaOH на 100 см ³ пива	Колір, см ³ , 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ води	Видимий ступінь зброджування, %	Дійсний ступінь зброджування, %
Контроль	6,0	5,0	4,11	1,4	0,15	58,3	54,0
Зразок №1 (5 см ³ на 100 см ³ суслу)	5,8	4,7	3,80	1,5	0,15	62,5	54,0
Зразок №2 (10 см ³ на 100 см ³ суслу)	5,5	4,8	3,96	2,0	0,17	63,0	50,0
Зразок №3 (15 см ³ на 100 см ³ суслу)	5,7	4,8	3,70	2,5	0,21	61,6	47,5

Рисунок 2

Зміна показників видимого, дійсного екстракту та вмісту спирту в процесі ферментації



Також було визначено вплив сульфату амонію на стійкість пива до помутнінь. Аналіз на стійкість показав, що пиво стійке до помутнінь, тому що

навіть підвищена кількість сульфату амонію (1,0-1,2 см³) не спричинила появи осаду. [4]

Висновки. Як видно з таблиці 7, колірність пива із збільшенням вмісту спиртового екстракту журавлини є більшою порівняно з контролем у зв'язку з насиченим червоним кольором вихідної сировини. Вміст видимого і дійсного екстракту із підвищення кількості екстракту у зразках зменшується у порівнянні з контрольним зразком, отже можна зробити висновок, що спиртовий екстракт має несприятливий вплив на пивні дріжджі та не дає збродити всі сухі речовини сусла у повній мірі. Кислотність зразків згідно збільшення кількості екстракту у зразках збільшувалась (починаючи з 0,15 моль/дм³ розчину йоду на 100 см³ води у контролі і завершуючи 0,21 моль/дм³ розчину йоду на 100 см³ води у зразку №3 з найбільшою кількістю спиртового екстракту). Це можна пояснити тим, що із соком журавлини (який має кислий смак) додатково вноситься певна кількість органічних кислот, які є у ягоді.

Отже, шляхом експериментальних досліджень було виявлено, що найоптимальніша кількість водно-спиртового розчину журавлини – 10 см³ на 100 см³ молодого пива, так як саме ця доза чинить сприятливий вплив на зброджування пива за всіма показниками та позитивно впливає на органолептичні властивості готового напою: смак, аромат та зовнішній вигляд.

Використана література

1. Беффа М.Т. Лекарственные растения. М.: «Арстель». — 2005. — 255 с.
2. Кунце В. Технология солода и пива/ Пер. с нем. — СПб.: Изд-во «Профессия». 2001. — 912 с.
3. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой / Г.А. Белодубровская, К.Ф. Блинова, В.В. Вандыш и др. — СпецЛит Санкт-Петербург, 2004. — 765 с.
4. Мелентьев А.Є., Тодосійчук С.Р., Кошова В.М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / За ред. А.Є. Мелентьева. Підручник. — Вінниця: Нова Книга, 2007. — 392 с.

5. Нарцисс Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; при участии В. Бака; пер. с нем. А. А. Куреленкова. — СПб.: Профессия, 2007. — 640 с.
6. Почему растения лечат. Ловкова М. Я., Рабинович А.М., Пономарёва С.М., Бузук Г.Н.: ЛЕНАНД, 2019. — 288 с.
7. Ренді Мошер, Смак пива. Інсайдерський путівник у світі найвидатнішого напою людства. [Текст] : Ренді Мошер; перекл. з англ. Лана Світанкова. — Львів : Видавництво Старого Лева, 2018 — 388 с.
8. Яковлев Г.П. (ред.) Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения 3-е изд., испр. и доп. — СПб.: СпецЛит, 2013 — 848 с.