

УДК 663.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИВА З ДОДАВАННЯМ ХВОЇ

Івацишин Микола Володимирович

магістрант заочник

Кошова Валентина Миколаївна

к.т.н., професор

Смажко Ірина Геннадіївна

магістрант

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

Анотація: робота присвячена дослідженню можливості використання голок хвої сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) і ялини для приготування особливого сорту пива ІПА, що забезпечить розширення асортименту готової продукції, досягнення необхідних органолептичних показників у готовому пиві.

На основі експериментальних досліджень встановлено оптимальну дозу голок хвої сосни та ялини для виробництва даного сорту пива, визначено його основні фізико-хімічні показники та органолептичні властивості.

Ключові слова: пиво, сусло, сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), ялина, хвоя, дріжджі, кип'ятіння, головне бродіння, технологічні параметри.

Постановка проблеми: створення нових авторських сортів з оригінальними органолептичними властивостями спонукає пивоварів до пошуку нових джерел для розширення асортименту пива [1].

На сьогодні актуальною є проблема створення продуктів і напоїв функціонального призначення, в тому числі та у пивоварній промисловості.

Окремі види пива можна розглядати як функціональний продукт. У пиві наявні природні антиоксиданти, фолієва кислота, органічні кислоти, бетаїн, фенольні сполуки [2].

Водночас існує проблема забезпечення пивоварних компаній якісними хмелепродуктами. В Україні існує дефіцит вітчизняного хмелю, крім того короткий термін зберігання не пастеризованого пива спричиняє багато проблем.

Отже, для вирішення вищезазначеного, використовують додатково компоненти для виробництва пива з часткової заміною хмелю на нетрадиційну рослинну сировину, яка має антиоксидантні та консервувальні властивості [5].

Беручи до уваги, все вище зазначене, актуальними є дослідження, спрямовані на подальше удосконалення та розвиток технології пивоваріння, а саме його виробництво з використанням нетрадиційної сировини [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій: останнім часом в Україні для розширення асортименту крафтового пива, особливо на мініпивоварнях, використовують різноманітну рослинну і пряно-ароматичну сировину. Пиво з додаванням цих компонентів особливу популярність серед споживачів отримало близько 15 років назад [2].

Сучасний асортимент пива з використанням нетрадиційної сировини можна поділити на чотири сегменти:

1. Пиво з використанням плодово-ягідної сировини.
2. Пиво з використанням овочевої сировини.
3. Пиво на основі молочних продуктів.
4. Пиво з використанням спецій [6].

Особливий інтерес для приготування крафтового пива викликає хвоя сосни та ялини, яка включає комплекс терпеноїдів, які здатні мобілізувати захисну силу організму та мають антиоксидантну і консервувальну дію.

Хімічний склад і властивості хвої сосни та ялини наближені до відповідних показників шишок хмелю – однієї з основної і дорогоцінної сировини для виробництва пива [7].

Гілки з хвоєю і шишки ялини європейської містять дубильні речовини, фітонциди, каротин, мінеральні солі, ефірну олію, вітамін С, скипидар,

каніфоль; живиця – смоляні кислоти, мікроелементи (залізо, мідь, хром, марганець, алюміній), розчинені в ефірній олії [8].

Бруньки містять ефірну олію (0,36 %), до складу якої входять борнілацетат, саптен, пінен, камфен, фелландрен, лімонен, камфора, борнеол, кадінен, а також вітаміни С, групи В і К, каротин, пініпикрин, крохмаль, болеретин, флавоноїди, мінеральні речовини (солі заліза, марганцю, міді, алюмінію, хрому), дубильні та інші речовини [4].

Хвоя сосни містить влітку близько 120-150 мг % вітаміну С, а взимку до 300 мг % і більше. Крім того, у хвої містяться вітаміни В₁, В₂, Р, К і Е, каротин, ефірна олія, у складі якої є пінен, лімонен, кадінен, борнілацетат, а також алкалоїди, антоціанові, гіркі, дубильні, смолисті й мінеральні речовини (сполуки заліза, мангану, міді, алюмінію) [3].

Використання хвої сосни та ялини у технології пива обумовлене можливістю підвищення біологічної цінності і покращення органолептичних показників готової продукції.

Метою даної роботи є дослідження, які ставили за мету визначення використання голок хвої сосни, як часткова заміна хмелепродуктів та дослідження впливу хвої на фізико-хімічні та органолептичні показники пива.

Для досягнення поставлено мети були поставлені наступні задачі:

- визначити оптимальну дозу внесення голок хвої сосни та ялини;
- визначити фізико-хімічні показники пивного сусла (контрольного і дослідних зразків);
- визначити органолептичні показники готового пива з хвоєю і порівняти їх з контрольним зразком.

Матеріали і методи: підбір дози голок хвої сосни та ялини, для виробництва нового сорту пива типу Forest India Pale Ale (IPA).

Під час виробництва пива, як нетрадиційну сировину використовували хвоєю сосни та було підібрано межі внесення хвойної сировини.

Для цього готували 4 дослідні зразки із вмістом хвої 3,0; 3,5; 5,0; 10,0 кг на 1500 л пивного сусла.

Для приготування пива (ІРА) використовували світлий ячмінний солод 90,24 %, пшеничний світлий солод 7,30% та карамельний ячмінний солод 2,46% (виробник ПрАТ «Славутський солодовий завод», Україна, м. Славута), підготовлену питну воду, гранульований хміль сортів «Альта», «Мозаїк» та «Заграва», та дріжджі Safale US-05.

Для охмелення пивного сусла використовували гранульований гіркий та ароматичний хміль у співвідношенні 55/45 з масовою часткою α -кислоти 6.2 - 14,5 %, на повітряно-суху речовину (ПСР).

Для затирання використовували технологічну воду з системи підготовки води Eurowater.

Затір готували при гідромодулі 1:3, при температурі води для затирання 45°C, та витримкою протягом 5 хв.

Проводили підігрів до температури від 45 до 64°C, при цій температурі витримували 20 хв. Підігріли до температури 78 °C, і витримали ще 19 хв.

Після витримки всіх ферментативних пауз, затір перекачували на фільтрацію протягом 5 хв, і промивали дробину 3 рази.

Весь процес затирання, кип'ятіння і фільтрування сусла зайняв 8 годин.

При приготуванні пивного сусла, при затиранні для підтримання рН задавали 450 см³ молочної кислоти.

В процесі приготування затору підбирали різну кількість хвойної сировини від 3,0 до 10,0 кг на 1500 л пивного сусла.

Для зброджування пивного сусла були використані сухі дріжджі Saflaale US-05 750 г/1500 л.

Сусло зброджувалося 4 доби, а доброджування тривало 2 дні.

Результати і обговорення: після було проведено визначення фізико – хімічних показників готового пива з додаванням хвої, результати наведені в табл. 1

Аналізуючи отримані дані з табл. 1 видно, що у всіх зразках після внесення голок хвої зростала екстрактивність. Якщо до кип'ятіння у всіх зразках масова концентрація сухих речовин була 15,2 %, то після кип'ятіння у зразку 1 – 15,3 %, зразку 2 – 15,5%, зразку 3 – 15,6%, зразку 4 – 15,5%.

Також, із збільшенням концентрації хвої збільшується колір готового пива, титрована кислотність, величина гіркоти пива, дійсний ступінь зброджування, вміст спирту в 3-тму зразку пива більший у порівнянні з контролем на 0,06 %. Після була проведена дегустаційна оцінка дослідних зразків готового пива з визначенням органолептичних показників результати якої наведені в табл.2

Таблиця 1

Фізико хімічні показники пива з різним додаванням хвої

Зразок	CP, %	Гіркота пива, %	Дійсний екстракт пива, %	Вміст спирту, % об.	Колір, см ³ 0,1 моль/дм ³ розчину йоду	Кислотність, см ³ 0,1 моль/дм ³ розчину NaOH на 100 см ³ пива
Контроль	15,2	53,0	4,7	5,77	1,4 (20 од ЕВС)	2,5
Зразок 1, додали 3,0 кг хвої	15,3	54,0	4,9	5,72	1,5 (21 од ЕВС)	2,6
Зразок 2, додали 3,5 кг хвої	15,5	54,6	5,1	5,72	1,6 (22 од ЕВС)	2,7
Зразок 3, додали 5,0 кг хвої	15,6	55,0	5,0	5,83	1,7 (23 од ЕВС)	2,8
Зразок 4, додали 10,0 кг хвої	15,5	55,0	5,0	5,77	1,8 (24 од ЕВС)	2,8

Таблиця 2

Фізико хімічні показники пива з різним додаванням хвої

Зразок Кількість хвої, кг	Піностійкість		Смак	Аромат	Гіркота
	Стійкість пива	Висота піни, см			
Контроль	3,4	5,0	Чистий, солодовий з дріжджовим присмаком	Чистий, свіжий, хмельовий	Ярко виражена гіркота хмелю
Зразок 1, додали 3,0 кг хвої	4,2	6,8	Чистий, гармонійний з ледь відчутним хвойним присмаком	Чистий, свіжий, хмельовий, трав'яний	Слабо виражена гіркота хмелю
Зразок 2, додали 3,5 кг хвої	5,0	8,0	Чистий, гіркуватий сосновий присмак	Свіжий, слабкий хмельовий із смолистими нотками	Слабо виражена гіркота хмелю з хвойною гіркотою
Зразок 3, додали 5,0 кг хвої	4,8	8,1	Чистий, зброджений, виражений сосновий присмак з терпкуватим присмаком	Свіжий, слабкий хмельовий із смолистими нотками	Хмельова гіркота з залишковою хвойною гіркотою
Зразок 4, додали 10,0 кг хвої	5,2	8,3	Гіркуватий смак, негармонійний, терпкуватий.	Смолистий із слабо вираженим хмельовим ароматом	Гіркота і терпкість хвойної деревини

За результатами дегустаційної оцінки всі дослідні зразки мали гарну піностійкість, та найкращим виявився зразок із вмістом хвої 5,0 кг, який мав найкращий смак і аромат.

У цьому ж зразку був присутній відчутний приємний сосновий присмак. У зразку пива 4 була надмірна і негармонійна гіркота хвойної деревини.

Висновки:

1. Було встановлено, що внесення голок хвої в кількості 5,0 кг на 1500 л пивного суслу, покращує смак та аромат готового пива, не впливаючи на якість продукту.
2. Використання холок хвої сосни дозволяє отримати пиво із специфічними смаком і ароматом і надасть можливість підвищити біологічну цінність напою.
3. Пиво з використання хвої, може бути використовуватися в крафтовому пивоварінні на мініпивоварнях, бо це дасть можливість розширити асортимент готової продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гренет М. В. Состояние и перспектива производства специальных сортов пива // Пиво и напитки. 2009. № 2. С. 8-10.
2. Домарецький В. А. Стан і перспективи розвитку пивоварної промисловості України / В. А. Домарецький, І. В. Мельник // Харч. наука і технологія. – 2010. – № 3. – С. 7-9.
3. Китик Г. А. Лікувальна хвоя [Електронний ресурс] / Г. А. Китик // ЄХО. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.exo.net.ua>.
4. Кучинська, А. М. Наукові засади вибору рослинної сировини для підвищення харчової цінності пива [Текст] / А. М. Кучинська // Вісник ЧДТУ. — 2013. — № 3(67). — С. 264-273.
5. Мелетьєв, А. Асортимент і біологічна цінність пива [Текст] / А. Мелетьєв, З. Романова, Г. Бартош, С. Тертиці // Харчова і переробна промисловість. — 2010. — № 1. — С. 23-25.
6. Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення : монографія / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, Н. В. Притульська. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 371 с.

7. Сімахіна, Г. О. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко, Н. В. Науменко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - К. : НУХТ, 2016. - 455 с.
8. Ткаченко В.Г. Эфиромасличные растения и эфирные масла. Достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / В.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». — 2011.— Вып. 1.— С. 88—93