

## **ALTERNATIVE APPROACHES IN BREWING**

L. Floka, Z. Rachynska

Higher Educational Establishment of Ukoopspilka  
«Poltava University of Economics and Trade»  
flokaliudmyla@gmail.com

Beer is a complex drink that can be brewed from dozens of ingredients and hundreds of different approaches can be used. Unlike a winemaker, a brewer himself creates a recipe to obtain a final product that satisfies the wishes of the consumer [1].

A promising direction in the production of beer is the partial replacement of hops with natural plant raw materials (needles of coniferous trees), which in terms of their properties and chemical composition are close to hops. There is a well-known method of beer production with the introduction of a pine additive, the share of which is 0.8% of beer wort. The additive, prepared from the powder of bark, pine cones and needles, is introduced at the stage of boiling with hops. This makes it possible to improve the taste properties of beer, increase the biological value and medicinal properties of the finished drink [3].

Before the appearance of hops, yarrow or common yarrow was used for seasoning ale, and later together with hops. Icelanders also called yarrow «meadow hop» and «earth hop», and Swedes – «field hop». Apparently, in various parts of Europe in the past, it was one of the most popular herbs for flavoring beer [4].

Another promising raw material in beer production is horseradish. Replacing hops within the specified limits makes it possible to obtain a drink that meets all current requirements, while expanding the range of beer and reducing its cost price.

Wormwood has also been researched as a substitute for hops. A method of beer production with the addition of badan and wormwood roots at the boiling stage was developed and patented.

Scientists have developed a method of the production of healthy rice beer, the recipe of which includes the following extracts: conifer, ginseng, and wild lanceolate root. The drink has an original taste and aroma, and the partial replacement of hops reduces its negative impact on the human body [5].

There have also been many studies using ginger. Despite its high cost, its use in brewing was studied and the expediency of adding it to beer production was proven, which will make it possible to reduce the costs of expensive and scarce hops. After all, ginger is rich in essential amino acids, contains fiber, starch, vitamins C, A, group B, sodium, magnesium, zinc, potassium, phosphorus, iron. And essential oils give it a characteristic astringency, a burning, spicy-sweet taste and a rich aroma.

Beer prepared with the addition of ginger has slightly new organoleptic properties - the aroma of the hop drink is harmoniously combined with subtle spicy notes, and the taste acquires an unusual pleasant sharpness [2].

Therefore, it can be concluded that when choosing raw materials (hop substitute) it is necessary to pay special attention to its chemical composition and effect on the human body, since beer with its addition will receive most of these properties. Innovative technologies using non-traditional raw materials as a substitute for hops can be recommended for use in brewing to expand product samples that have a positive effect on the human body.

### **REFERENCES**

1. Бірта Г.О. // Перспективи використання нетрадиційної сировини в технології пивоваріння. Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 2021. 55-57.
2. Cardello A.V. // Cognitive and emotional differentiators for beer: an exploratory study focusing on uniqueness. Food Quality and Preference. 2016. 54:23-38.

3. Elzinga K.G. // Craft Beer in the United States: history, numbers, and geography. Journal of Wine Economics. 2015. 10:242-274.
4. Klepetko B. // Pivní kultura v Česku. 2020. 24.
5. Pulec J. // Integration of the Czech Brewing Industry into Global Production Networks. 2016. 51(1): 47–59.

## **ТРОЛОКС ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ГЕМОПОЕТИЧНИХ ПРОГЕНІТОРНИХ КЛІТИН КОРДОВОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ ПІСЛЯ КРІОКОНСЕРВУВАННЯ З ДМСО**

П.М. Зубов, О.Л. Зубова, Л.О. Бабійчук

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України  
[pmzubov@gmail.com](mailto:pmzubov@gmail.com)

У теперішній час ефективність використання гемопоетичних прогеніторних клітин (ГПК) кордової крові (КК) людини для лікування різних захворювань, у тому числі важких, не викликає жодних сумнівів [1]. Підвищення застосування ГПК у клінічній практиці потребує розширення обсягів виготовлення препаратів, що обумовлює проведення комплексних досліджень, спрямованих на подальшу розробку ефективних технологій кріоконсервування та довгострокового зберігання клітин. Загальноприйнятим кріопротектором для кріоконсервування ядровмісних (ЯВК), у тому числі і гемопоетичних прогеніторних, клітин кордової крові є ДМСО у концентраціях 7,5–10%. Відомо, що під впливом температурно-осмотичних факторів, які діють на клітини під час кріоконсервування, відбувається порушення оксидантно-антиоксидантної рівноваги, що викликає гіперутворення активних форм кисню (АФК) та, як наслідок, загибель клітин [2]. Для запобігання накопиченню АФК у клітинах перспективним напрямком може бути додавання в кріозахисне середовище антиоксидантів, одним з яких є водорозчинний аналог вітаміну Е – тролокс [3]. У зв'язку з цим метою роботи було проведення досліджень щодо визначення структурно-функціональних характеристик ГПК, заморожених у кріопротекторних розчинах, що містять різні концентрації ДМСО та тролоксу.

Для досліджень використовували КК людини. Фракцію ЯВК КК виділяли методом седиментації в поліглюкіні. Антиоксидант тролокс застосовували у концентраціях 20; 30; 50; 70 та 200 мкМ. Обробку ЯВК КК кріопротектором ДМСО проводили до кінцевих концентрацій у пробі 2,5; 5 та 7,5%. Зразки кріоконсервували у програмному заморозувачі зі швидкістю 1–3 град/хв до  $-80^{\circ}\text{C}$  з наступним зануренням у рідкий азот ( $-196^{\circ}$ ) [4]. Абсолютну кількість лейкоцитів підраховували у камері Горяєва. Відсоток та життєздатність  $\text{CD34}^{+}$ -клітин оцінювали за стандартним ISHAGE протоколом [5]. Результати вимірювань оцінювали за допомогою програмного забезпечення CELLQuest Pro (BD, США).

Аналіз кількості збережених ГПК після кріоконсервування у розчинах, що містять різну кількість ДМСО та тролоксу, виявив значущу залежність між кріопротекторними концентраційними рядами: мінімальною ця кількість була у пробах, заморожених з 2,5% ДМСО, а максимальною – з 7,5%. Не зважаючи на наднизьку концентрацію кріопротектора (2,5%), внесення тролоксу сприяло підвищенню збереженості клітин в усіх експериментальних групах. При цьому значущі відмінності спостерігалися в пробах, що містять 50–200 мкМ тролоксу. Максимальна збереженість була в пробах, що містять 70 мкМ антиоксиданту. В цих зразках зберігалось на 27% більше клітин, ніж в контрольній групі без антиоксиданту. В пробах, кріоконсервованих з 5% ДМСО, також спостерігалось зростання збереженості: якщо при концентраціях 5–10 мкМ тролоксу в пробах можна говорити про тенденцію, то починаючи зі зразків, що містили 20 мкМ антиоксиданту, були значущі відмінності. Максимальною збереженість була в пробах, які містили 70 мкМ тролоксу