

KARAKTERISTIKE FERMENTACIJE KOMBUHE NA EKSTRAKTU CIKORIJE

Jasmina Vitas, Radomir Malbaša, Eva Lončar, Spasenija Milanović

Izvod: Cilj rada je bilo ispitivanje karakteristika fermentacije kombuhe na ekstraktu cikorije. Ukupna kiselost je bila izrazito niža u odnosu na tradicionalni kombuha proizvod. Vrednost pH i senzorna ocena su pokazali da se nakon 7 dana fermentacije dobija napitak koji može da se konzumira što je pokazalo da se ekstrakt cikorije može uspešno primeniti u proizvodnji kombuha napitaka.

Ključne reči: fermentacija, kombuha, cikorija

Uvod

Kombuha je simbioza nekoliko vrsta kvasaca i bakterija. Svojom metaboličkom aktivnošću sposobna je da prevede jednostavan supstrat (zaslađeni crni ili zeleni čaj) u osvežavajući, blago gaziran i nakiseo napitak, koji sadrži brojne farmakološki aktivne i nutritivne supstance. Sem na crnom i zelenom čaju, kao tradicionalnim supstratima, kombuha fermentiše i na brojnim drugim podlogama, kao što su mleko, biljni čajevi, pivo, vino, kafa, ehinacea i drugi (Malbaša, 2014).

Ekstrakt cikorije je jedan od alternativnih supstrata za fermentaciju kombuhe. Cikorija (*Cichorium intybus*) je višegodišnja, zeljasta biljka, koja naraste preko jedan metar visine i pripada porodici *Asteraceae*. Ima vretenasti koren, a stablo i listovi su prekriveni ostrim dlakama. Cvetovi su mali, svetlo-plavi, ružičasti ili beli. U upotrebi su ceo nadzemni deo biljke i koren, mada se koren češće koristi. Najviše se koristi prženi koren, u čiji sastav ulaze inulin, biljna vlakna, azotne materije, masti, glikozidi. Za pripremu napitka koren se vadi u jesen, kada je sadržaj inulina i gorkih glikozida najveći. Primenom prženog korena reguliše se nivo šećera u krvi, što je važno za ishranu dijabetičara, starijih ljudi i onih koji imaju problem sa povišenim šećerom, masnoćama u krvi ili varenjem hrane. Takođe, pomaže kod bolesti jetre i žučnih puteva, a koristi se i za jačanje organizma, te protiv malokrvnosti. Prženi koren cikorije se najviše koristi kao zamena za kafu (www.herbataka.eu).

U ovom radu je ispitana mogućnost primene ekstrakta cikorije u proizvodnji napitaka od kombuhe, praćenjem karakteristika fermentacije, odnosno merenjem vrednosti pH, ukupne kiselosti i senzorne ocene napitka tokom fermentacije.

Materijal i metode rada

Ekstrakt cikoriје

Za pripremu ekstrakta cikoriје je korišćena kavovina (Franck), tj. mleveni prženi koren cikoriје, koji se koristi kao zamena za kafu.

Podloga za kultivaciju je pripremljena rastvaranjem 7% saharoze u ključaloj česmenskoj vodi i dodatkom 0,3% kavovine tj. usitnjenog korena cikoriје. Nakon hlađenja na sobnu temperaturu, ekstrakt cikoriје je proceđen u staklene sudove sa širim otvorom, radi omogućavanja dobre aeracije tokom fermentacionog procesa.

Inicijalni inokulum kombuhe

Inicijalni inokulum kombuhe predstavlja fermentacionu tečnost dobijenu kultivacijom kombuhe na ekstraktu cikoriје (nakon 7 dana fermentacije), koja je do upotrebe čuvana na temperaturi frižidera.

Proizvodnja napitka od kombuhe

U podlogu za kultivaciju (ekstrakt cikoriје) je dodato 10% (v/v) inicijalnog inokuluma kombuhe. Stakleni sudovi su prekriveni sterilnom gazom, kako bi se sprečila kontaminacija i prodiranje insekata (sirćetne mušice). Fermentacija je vršena na sobnoj temperaturi (25°C) u trajanju od 14 dana.

Određivanje vrednosti pH

Merenje vrednosti pH je izvršeno elektrohemijski pomoću elektronskog pH metra (WTW series Inolab pH 720).

Određivanje ukupne kiselosti

Ukupna kiselost je određena volumetrijskom analizom, odnosno titracijom 10,00 mL uzorka standardnim rastvorom natrijum-hidroksida (0,1000 mol L⁻¹), uz indikator fenolftalein. Vrednost ukupne kiselosti je iskazana u odnosu na sirćetnu kiselinu (g CH₃COOH L⁻¹ uzorka) (Malbaša, 2004).

Senzorna analiza

Senzorna analiza napitaka od kombuhe, inicijalnog inokuluma kombuhe i ekstrakta cikoriје urađena je metodom petobalnog bod sistema (Radovanović i Popov-Raljić, 2001) i opisnom metodom. Senzorna analiza je vršena ocenjivanjem boje, izgleda, ukusa i mirisa, pri čemu je korišćen bodovni raspon od 1 do 5.

Sve analize u ovom radu su ponovljene tri puta i rezultati su iskazani kao srednja vrednost ± standardna devijacija i obrađeni primenom programa Microsoft Office Excel 2013.

Rezultati istraživanja i diskusija

Karakteristike fermentacije kombuhe na ekstraktu cikorijske su praćene tokom proizvodnje napitka od kombuhe, merenjem vrednosti pH, ukupne kiselosti i senzornom analizom.

Vrednost pH i ukupna kiselost ekstrakta cikorijske i inicijalnog inokuluma kombuhe

Karakteristike inicijalnog inokuluma kombuhe i ekstrakta cikorijske (tabela 1) su određene merenjem vrednosti pH i ukupne kiselosti, tj. sadržaja sirćetne kiseline.

Tabela 1. Fizičko-hemijske karakteristike ekstrakta cikorijske i inicijalnog inokuluma kombuhe

Table 1. Physico-chemical characteristics of chicory extract and initial kombucha inoculum

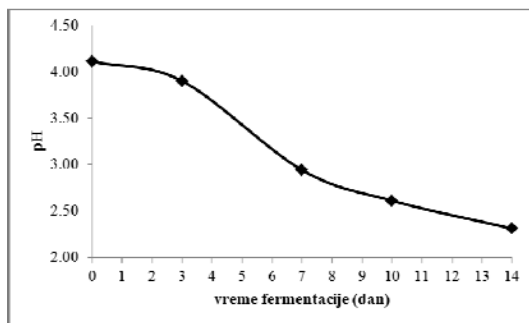
Uzorak <i>Sample</i>	pH	Ukupna kiselost (g L ⁻¹) <i>Total acidity (g L⁻¹)</i>
ekstrakt cikorijske <i>chicory extract</i>	7,59±0.00	0,06±0.00
inicijalni inokulum kombuhe <i>initial kombucha inoculum</i>	2,68±0.00	5,72±0.00

Uočava se značajna razlika u vrednosti pH, odnosno u vrednosti sadržaja sirćetne kiseline ekstrakta cikorijske u odnosu na inicijalni inokulum kombuhe. Do izražene razlike u vrednostima dolazi usled metaboličke aktivnosti kombuhe, pri čemu tokom procesa fermentacije dolazi do nastanka kiselina, te dolazi do pada vrednosti pH ekstrakta cikorijske tokom trajanja fermentacije kombuhe.

Promene vrednosti pH i ukupne kiselosti napitaka od kombuhe tokom fermentacije

Fermentacija kombuhe na ekstraktu cikorijske je praćena tokom 14 dana, pri čemu su analize uzoraka, tj. merenje vrednosti pH i određivanje ukupne kiselosti rađene nultog, trećeg, sedmog, desetog i četrnaestog dana, nakon čega je fermentacija zaustavljena.

Vrednost pH tokom ukupnog trajanja fermentacije je konstantno opadala (graf. 1). U početku fermentacije pad vrednosti pH je mali, što se može objasniti prilagođavanjem inicijalnog inokuluma na podlogu, u ovom slučaju na ekstrakt cikorijske.

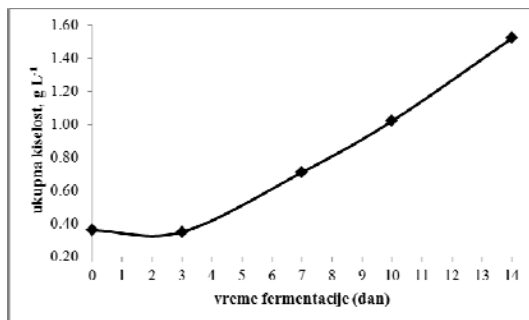


Graf 1. Promene vrednosti pH napitaka od kombuhe tokom fermentacije
Graph. 1. Changes in pH values of kombucha beverages during fermentation

Najveći pad vrednosti pH zabeležen je između trećeg i sedmog dana fermentacije, kada je vrednost pH iznosila 2,94. Može se reći da je nakon sedmog dana fermentacije dobijen napitak čija je vrednost u skladu sa tradicionalnim napitkom od kombuhe.

U proizvodnji tradicionalnog napitka od kombuhe, kultivacijom kombuhe na crnom čaju, karakteristično je da se nakon 7 dana fermentacije dobije proizvod optimalnih karakteristika, pogodan za konzumaciju, vrednosti pH 2,95 (Malbaša, 2004).

Tokom fermentacije ukupna kiselost je postepeno rasla (graf. 2), odnosno količina kiselina dobijenih tokom procesa fermentacije se povećavala. Tokom prvih dana trajanja fermentacije, tj. do trećeg dana nije došlo do uočljive promene ukupne kiselosti, mada je vrednost pH neznatno opala. Najveća produkcija kiselina je ostvarena četrnaestog dana.



Graf. 2. Promene ukupne kiselosti napitka od kombuhe tokom fermentacije
Graph. 2. Changes in total acidity of kombucha beverages during fermentation

Sadržaj ukupne kiselosti napitaka od kombuhe na ekstraktu cikoriije znatno je niži u odnosu na vrednost dobijenu za tradicionalni napitak od kombuhe (5,21 g L⁻¹) nakon 7 dana fermentacije (Malbaša, 2004).

Senzorna analiza ekstrakta cikoriije, inicijalnog inokuluma kombuhe i napitaka od kombuhe

Rezultati senzorne analize ekstrakta cikoriije su pokazali da je uzorak imao blago zatamnjenju smeđu boju, bio je bistar, sa talogom zaostalim nakon ceđenja, imao je blag miris na kavovinu, te sladak ukus koji podseća na kavovinu, uz prisustvo blage oporosti.

Inicijalni inokulum kombuhe je bio smeđe boje, bistar, uz prisustvo taloga poreklom od kvasaca, u vidu niti, imao je slabije izražen miris na jabukovo sirće, te kiseo ukus sličan jabukovom sirćetu.

Napitak od kombuhe nakon 0 dana fermentacije je imao tamno-smeđe boju, bio je zamućen (prisustvo kvasaca i zaostalih čestica kavovine), blagog mirisa na kavovinu, uz slabo izražen miris inokuluma i imao je slatkasto-kiselkast ukus, nalik na kavovinu.

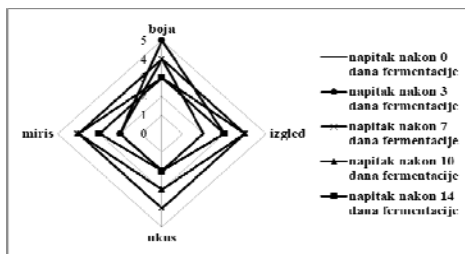
Napitak od kombuhe nakon 3 dana fermentacije je bio tamno-smeđe boje, došlo je do formiranja celulozne navlake u tragovima u vidu ostrvaca i mogli su se zapaziti kvasci na dnu suda, uz blago povećanje zamućenja, u odnosu na 0 dan fermentacije. Napitak je imao slabo izražen miris na kombuhu i preovladavao je miris ekstrakta. Ukus napitka je poticao od ekstrakta cikoriije, bez izražene kiselosti.

Napitak od kombuhe nakon 7 dana fermentacije je imao svetlije-smeđu boju, bio je zamućen, a na površini se formirala tanka prozirna celulozna navlaka, dok je dno suda bilo prekriveno kvascima u vidu isprepletanih niti. Miris napitka je bio nešto više izražen i podsećao je na sirće, dok je ukus bio prijatan i slatkasto-kiselkast.

Napitak od kombuhe nakon 10 dana fermentacije je imao svetlo smeđu boju, uz blagi odsjaj crvenkaste boje. Izgled napitka je bio zamućen, a na površini se formirala malo deblja celulozna navlaka, koja je providna. Kada se odvoji od fermentisanog napitka uočava se da je beličaste boje, dok je dno suda bilo prekriveno kvascima. Miris je bio izražen i podsećao je na sirće, dok je ukus bio kiseo.

Napitak od kombuhe nakon 14 dana fermentacije je bio svetlo-smeđe boje sa odsjajem narandžaste boje. Izgled napitka je bio zamućen, bila je prisutna malo deblja celulozna navlaka, po kojoj su bila formirana beličasta ostrvca. Dno suda je bilo prekriveno tankim slojem kvasaca. Miris je bio intenzivan, kao i nakon desetog dana fermentacije, dok je ukus bio kiseo, a napitak neprijatan za konzumaciju.

Ukupna senzorna ocena napitka od kombuhe prikazana je na graf. 3.



Graf. 3. Ukupna senzorna ocena napitka od kombuhe
Graph. 3. Total sensory mark of kombucha beverages

Na osnovu graf. 3. se zapaža da napitak od kombuhe nakon 7 dana fermentacije ima najbolje senzorne ocene, što ukazuje da bi kultivaciju kombuhe na ekstraktu cikoriije i na sobnoj temperaturi trebalo zaustaviti nakon sedam dana.

Zaključak

Ekstrakt cikoriije se može upotrebiti kao podloga za kultivaciju kombuhe na sobnoj temperaturi i pod aerobnim uslovima, što pruža mogućnost dobijanja produkata kvalitetnijeg sastava, pri čemu se pozitivna dejstva kombuhe i cikoriije dopunjavaju.

Napitak od kombuhe koji je dobijen kultivacijom na ekstraktu cikoriije poseduje optimalne karakteristike nakon 7 dana fermentacije.

Vrednost pH tokom ukupnog trajanja fermentacije je opadala od 4,11 („nultog“ dana) do 2,31 (nakon četrnaest dana).

Ukupna kiselost je rasla i kretala se u intervalu od 0,36 („nultog“ dana) do 1,52 g L⁻¹ (nakon četrnaest dana).

Najvišu senzornu ocenu dobio je napitak proizveden nakon sedam dana fermentacije.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta Unapređenje i razvoj higijenskih i tehnoloških postupaka u proizvodnji namirnica životinjskog porekla u cilju dobijanja kvalitetnih i bezbednih proizvoda konkurentnih na svetskom tržištu III 46009, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Malbaša, R. (2004): Istraživanje antioksidativne aktivnosti napitka od čajne gljive. Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- Malbaša, R. (2014): Antioksidativna svojstva kombuha proizvoda – monografija i pomoćni udžbenički materijal. Tehnološki fakultet Novi Sad.
- Radovanović, R., Popov-Raljić, J. (2001): Senzorna analiza prehrambenih proizvoda. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet-Beograd, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad.
- www.herbataka.eu (datum pristupa: 29.01.2017.)

CHARACTERISTICS OF KOMBUCHA FERMENTATION ON CHICORY EXTRACT

Jasmina Vitas, Radomir Malbaša, Eva Lončar, Spasenija Milanović

Abstract

The aim of the paper was to establish the characteristics of kombucha fermentation on chicory extract. Total acidity was markedly lower in comparison to traditional kombucha product. Sensory mark and pH value showed that the beverage ready for consumption is produced after 7 days of fermentation, which indicated successful chicory extract application in kombucha beverages production.

Key words: fermentation, kombucha, chicory