

RELAȚIA ÎNTRE PARAMETRII OPERAȚIILOR TEHNOLOGICE ȘI CALITATEA BERII

*Dr. L. Musteață-Gherciu, dr. V. Popov, C. Colun
Universitatea Tehnică a Moldovei*

INTRODUCERE

Berea „Bătrâna Doamnă a băuturilor” trăiește o a doua tinerețe prin noua abordare europeană care este atribuită acestei vechi licori sub genericul „bera ca aliment și medicament”. Industria berii a înregistrat pe plan mondial în ultimii ani progrese importante sub aspectul tehnologiei și al dotării cu noi tipuri de utilaje și instalații. În lume se produc în prezent peste 3000 tipuri de bere, doar în Germania și Belgia circa 1000 tipuri. Bera este o băutură slab alcoolică, nedistilată, obținută prin fermentare, cu ajutorul drojdiei, a unui must fabricat din malț, apă și hamei, malțul putând fi înlocuit parțial cu cereale nemaltificate (porumb, brizură de orez, orz) și, eventual, enzime.

Principalele operații tehnologice care au loc pentru obținerea berii sunt: fabricarea malțului, obținerea mustului de bere, răcirea și limpezirea mustului, fermentarea primară și secundară a mustului de bere, maturarea berii, cupajarea, subrăcirea și liniștirea berii.

Calitățile organoleptice/gustative ale berii conferă acestui produs o largă adresabilitate la mai multe categorii de consumatori, este un produs de masă, se consumă indiferent de momentul zilei, indiferent de starea sufletească.

După însușirile senzoriale și fizico-chimice, berea se clasifică în următoarele categorii: bere blondă, bere brună, bere specialitate.

Tehnologiile moderne de fabricare a berii au în vedere aspectele tehnologice, normele igienico-sanitare și de calitate, precum și cele economice. Implementarea unor tehnologii inovative în procesul tehnologic de fabricare a berii urmărește simplificarea operațiilor tehnologice, reducerea cheltuielilor de producție și a timpului de fabricare, precum și diversificarea sortimentelor de bere.

Având ca scop majorarea calității și asigurarea inofensivității berii și nemijlocit majorarea volumului vânzării de bere, producătorii utilizează tehnologii clasice de producere cu aplicarea unor șir de metode moderne d care asigură ulterior mărirea termenului de valabilitate precum și a gradului de inofensivitate a produsului.

1. MATERIALE ȘI METODE

Scopul lucrării a fost studierea și evidențierea rolului aplicării regimurilor tehnologice asupra indicilor de calitate a berii. Ca material pentru analiză a servit berea Chișinău Blondă și Chișinău Draft produse la fabrica de bere Efes Vitanta Moldova Brewery.

După finisarea procesului de fermentare alcoolică primară și secundară, mostrele de bere Chișinău Blondă și Chișinău Draft au fost tratate cu următoarele materiale adjuvante: Stabifix Extra în doză de 80 g/hl, Divergan F în doză de 80 g/hl, enzime pectolitice în doză de 50 g/hl, precum și cărbune activat – 80 g/hl.

Ulterior s-a realizat filtrarea grosieră a berii prin filtru cu Kieselgur și apoi microfiltrată prin filtru cu plăci filtrante. Pasteurizarea mostrelor de bere s-a efectuat prin metoda de flux continuu și de tunel. În probele de bere cercetate s-au determinat indicii fizico-chimici de bază și specifici conform documentelor normative în vigoare.

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Inițial berea Chișinău Blondă și Chișinău Draft s-a caracterizat prin următorii indici de calitate, tabelul 1. În rezultatul administrării materialelor adjuvante și regimurilor tehnologice aplicate cu scopul limpezirii, stabilizării și ameliorării calității berii, s-au înregistrat modificări ale indicilor fizico-chimici de bază și specifici, rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele 2 și 3.

Tratarea berii cu adjuvanții Stabifix și Divergan a contribuit la diminuarea conținutului de substanțe amare cu 6 unități EBC, iar aplicarea procesului de filtrare doar cu 3 unități EBC față de proba martor, pe când pasteurizarea în flux continuu și în tunel practic nu au modificat concentrația acestora, tabelul 2.

Schimbări de culoare a mostrei de bere Chișinău Blondă de până la 5,1 unități EBC se înregistrează la administrarea cărbunelui activat,

Tabelul 1. Indicii fizico-chimici de bază și specifici ai berii Chișinău Blondă și Chișinău Draft

Indicii fizico-chimici	Chișinău Blondă nefiltrată	Chișinău Draft nefiltrată
1	2	3
Densitatea relativă, g/cm ³	1,00838	1,00975
Extractul aparent, °B	2,44	2,61
Extractul real, °B	4,88	3,8
Extractul inițial al mustului	14,43	15,36
Concentrația acizilor titrabili, mg/l	2,0	1,9
Extractul inițial al mustului, %	11,61	11,97
Gradul final de fermentare, %	83,65	84,73
Gradul de fermentare aparent, %	81,47	83,35
pH	4,29	4,35
Culoarea, EBC	6,2	6,4
Turbiditatea 25°, EBC	0,25	0,38
Stabilitate (Forcier), zile	2	2
Amăreala, EBC	24	24
Spuma, EBC	176	181
CO ₂	0,60	0,61
O ₂ dizolvat, mg/l	0,08	0,067
O ₂ total, mg/l	0,10	1,18
Diacetil, mg/l	0,07	0,06
SO ₂ , ppm	6	3
Azot aminic, mg/l	93,1	101,3
Concentrația alcoolică, % vol. alc.	5,26	5,32
Tanoizi, mg/l	18	18
Polifenoli, mg/l	114	126
Proteină, EBC	36	28
Ca ²⁺	51	51

acesta a contribuit la o diminuare de până la 17,7% față de proba martor. Tratarea berii cu enzime, cu preparatele Stabifix și Divergan practic nu au modificat culoarea berii. Valorile din tabelul 2 ne indică faptul că aplicarea procesului de filtrare și de tratare cu preparatul Divergan diminuează concentrația ionilor de Ca²⁺ până la 33 unități EBC comparativ cu 51 unități EBC care s-au înregistrat inițial în mostra de bere Chișinău Blondă. Tratarea berii cu cărbune activat și Stabifix micșorează

concentrația ionilor de Ca²⁺ respectiv cu 7,84% și 17,7% față de proba martor.

Diminuări însemnate înregistrează concentrația de proteine în toate mostrele de bere atât la aplicarea regimurilor tehnologice, precum și la administrarea materialelor adjuvante. Cel mai mult a scăzut conținutul de proteine la tratarea cu Stabifix și cărbune activat până la 75%, cu Divergan 72%. Procesul de filtrare a redus concentrația de proteine cu circa 66,6%. În tabelul 3 sunt reflectați indicii proprii pentru berea Chișinău

Tabelul 2 Indicii fizico-chimici și specifici ai berii Chișinău Blondă după diferite tratări tehnologice.

Indicii fizico-chimici	Stabifix Extra (silicagel)	Divergan F-PVPP	Enzime	Cărbune activat	Filtrare	Pasteurizare flux	Pasteurizare tunel
pH	4,30	4,30	4,29	4,29	4,30	4,30	4,39
Culoarea, EBC	6,2	6,2	6,2	5,1	5,5	5,5	5,5
Turbiditatea 25°, EBC	0,096	0,11	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15
Stabilitate (Forcier), zile	8	32	3	5	7	29	35
Amăreala, EBC	18	18	23	19	21	21	21
Spuma, EBC	173	173	169	151	167	164	165
CO ₂	0,58	0,59	0,60	0,57	0,57	0,57	0,57
O ₂ dizolvat, mg/l	0,09	0,09	0,09	0,09	0,1	0,1	0,1
O ₂ total, mg/l	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15
Diacetil, mg/l	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
SO ₂ , ppm	8	8	6	6	5	5	5
Azot aminic, mg/l	91,8	23,7	89,6	85,2	77,6	77,6	77,6
Conc. alc., % vol. alc.	4,71	4,75	5,26	4,96	5,06	5,06	5,06
Tanoizi, mg/l	9	10	13	12	11	11	11
Polifenoli, mg/l	86	72	112	82	109	109	109
Proteină, EBC	9	10	12	9	12	12	12
Ca ²⁺ , EBC	44	33	50	47	33	33	33

Tabelul 3. Indicii fizico-chimici și specifici ai berii Chișinău Draft după diferite tratări tehnologice.

Indicii fizico-chimici	Stabifix (silicagel)	Divergan - PVPP	Enzime	Cărbune activat	Filtrare	Pasteurizare flux	Pasteurizare tunel
pH	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35
Culoarea, EBC	6,4	6,4	6,4	5,3	5,7	5,8	5,8
Turbiditatea 25°, EBC	0,085	0,089	0,25	0,10	0,11	0,11	0,11
Stabilitate (Forcier), zile	7	29	2	6	7	27	32
Amăreala, EBC	20	20	24	22	23	23	23
Spuma, EBC	181	176	175	146	174	171	171
CO ₂	0,58	0,56	0,61	0,61	0,55	0,55	0,55
O ₂ dizolvat, mg/l	0,072	0,074	0,067	0,069	0,081	0,081	0,081
O ₂ total, mg/l	1,29	1,30	1,18	1,27	1,38	1,38	1,38
Diacetil, mg/l	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
SO ₂ , ppm	4	4	3	2	5	5	5
Azot aminic, mg/l	98,8	26,4	97,8	88,7	77,6	77,6	91,8
Conc. alc., % vol. alc.	5,13	5,15	5,32	5,21	5,20	5,20	5,20
Tanoizi, mg/l	4	3	5	18	10	10	10
Polifenoli, mg/l	88	82	126	75	96	96	96
Proteină, EBC	8	7	28	9	11	11	11
Ca ²⁺ , EBC	42	27	50	42	28	29	29

Draft care a avut un conținut de extract inițial în must de 12%. Modificările valorilor indicilor fizico-chimici pentru berea Chișinău Draft nu se deosebesc esențial de cele ale berii Chișinău Blondă, schimbări se înregistrează pentru indicii specifici.

Valoarea gradului de turbiditate a mostrei de bere Chișinău Draft este mai mare decât cea a mostrei Chișinău Blondă cu circa 34,2%. Micșorarea valorii gradului de turbiditate de până la 69,2% se înregistrează la ambele tipuri de bere odată cu administrarea preparatului de bază de silicagel. Cel mai puțin influențează asupra gradului de turbiditate administrarea enzimelor pectolitice, care provoacă o diminuare a acesteia de până la 34 %.

Modificări în scădere înregistrează și concentrația de tanoizi cu circa 50% pentru berea Chișinău Blondă și cu până la 88% pentru Chișinău Draft la tratarea acestora cu preparate pe bază de PVPP și silicagel.

În rezultatul efectuării procesului de filtrare concentrația de tanoizi se reduce până la 10-13 mg/l, ceea ce constituie o micșoare a acestora de până la 28-44%.

Deoarece, polifenolii contribuie în mare măsură la apariția instabilității berii, această a fost tratată cu Divergan care a redus concentrația polifenolilor în ambele tipuri de bere până la 82 - 112 mg/l.

3. CONCLUZII

Experiențele efectuate au permis de a evidenția faptul că conținutul de proteine și gradul de turbiditate se diminuează eficient la utilizarea preparatului Stabifix Extra pe bază de silicagel, și a cărbunelui activat. Pentru asigurarea stabilității berii contra casărilor provocate de polifenoli pot fi folosiți adjuvanții pe bază de silicagel, PVPP și cărbune activat. Conținutul de tanoizi se poate de micșorat semnificativ pri aceleași tratări realizate cu Stabifix Extra și Divergan F. Concentrația ionilor de Ca²⁺ poate fi redusă la tratarea cu Divergan F și la filtrare cu pînă la 47%.

Stabilitatea berii timp de 29-31 de zile se asigură la tratarea ei cu Divergan F, iar pentru o stabilitate mai mare de până la 32-35 zile se aplică filtrarea care e urmată de pasteurizare.

Bibliografie

1. **Angelescu E.** *Curs de tehnologia industriilor fermentative*, Bucuresti, Editura didactică și pedagogică, 1963.
2. **Bahrim G., Ghețeu M.** *Enhance of the fungal invertase production in surface fermentation system on liquid media*, I Simpozion internațional, *Biochimie și biotehnologii în industria alimentară*, Editura Tehnica-info, 2002.
3. **Banu C.** *Manualul inginerului de industrie alimentară*, vol. I, Editura Tehnică, București, 1998.
4. **Banu C.** *Manualul inginerului de industrie alimentară*, vol. II, Editura Tehnică, București, 1999.
5. **Banu C.** *Tratat de știința și tehnologia malțului și a berii*, Vol. I, Editura AGIR, București, 2000, p. 177-179.
6. **Banu C.** *Tratat de știința și tehnologia malțului și a berii*, Vol. II, Editura AGIR, București, 2001.
7. **Rehmanji M., Gopal C., Mola A.** *A novel stabilization of beer with Polyclar® Brewbrite™*, Based on a poster selected for presentation at the MBAA Guadalajara Convention, November 2001 MBAA TQ vol. 39, no. 1 • 2002, p. 24-28
8. **Revista berarilor**, revista Asociației Producătorilor de Bere din România 2001, nr.1
9. **Revista berarilor**, revista Asociației Producătorilor de Bere din România 2002, nr.2
10. **Salontai, A.** *Hameiul-orzul și berea*, Editura ICPIAF, Chuj-Napoca, 1996.
11. **SM 143:2009 Bere.** *Condiții tehnice generale.*
12. **SR 13355-7. Bere.** *Metode de analiză*, iulie 2005.
13. <http://www.scribd.com/doc/29021312/2796000-9-tehnologia-berii>
14. <http://www.scribd.com/doc/33789686/Tehnologia-Berii>
15. <http://www.scribd.com/doc/7842169/Bere-Pasteurizate>