

В.М. Кошова, канд. техн. наук
Н.Є. Мацулевич, магістр

ВПЛИВ ПОЛІФЕНОЛІВ НА КОЛОЇДНУ СТІЙКІСТЬ ПИВА

Вимоги споживачів щодо показників якісного складу та зовнішнього вигляду пива зростають з кожним днем, тому на сьогоднішній день для пивоварного виробництва принципове значення має максимальне подовження терміну зберігання готової продукції.

Вважається, що основними речовинами, що викликають утворення колоїдного помутніння в пиві є білки та поліфеноли. Отже, для підвищення стійкості пива необхідно зменшити вміст однієї з цих груп речовин [3].

Способи, що забезпечують колоїдну стійкість пива, можна розділити на три групи: хімічні, адсорбційні, ферментативні.

На сьогодні ферментні препарати, запропоновані на вітчизняному та закордонних ринках, мають ряд значних переваг:

- є зручними в застосуванні (вносяться в незначних кількостях, не потребують капіталовкладень на встановлення спеціального обладнання);
- не мають генномодифікованих продуктів;
- не впливають на органолептичні показники, головним чином не погіршуючи піностійкості продукції;
- повністю інактивуються в процесі пастеризації пива;
- дають можливість скоротити виробничий цикл;
- відчутно підвищують термін зберігання готової продукції [2].

Стійким вважається прозоре пиво, яке зберігається більше трьох місяців і не втратило своїх органолептичних та фізіологічних властивостей.

Велика частина екстрактивних речовин присутня в пиві у вигляді колоїдних розчинів. Окремі компоненти – білки, поліфеноли (дубильні речовини), декстрини і пентозани мають в розчинах властивості ліофільних солей [1].

Поліфенольні (дубильні) речовини, які беруть участь в утворенні колоїдних помутнінь у пиві, переходять до сусла, а потім і пива з солоду і хмелю. Колоїдні помутніння утворюють головним чином антоціаногени, що містяться в хмельових і солодових дубильних речовинах [2].

Отже, небезпека виникнення помутнінь в пиві зростає із збільшенням дози хмелю. В солоді головну частку антоціаногенів містить оболонка, тому велику колоїдну стійкість має пиво з сусла, отриманого з солоду, заздалегідь звільненого від оболонки [2].

На ряду з основними причинами утворення колоїдного помутніння, такими як старіння, збільшення часток, окислення, полімеризація, адсорбція, великий вплив має нерозчинність поліфенолів і дегідратація колоїдних білків [1,2].

Приблизно 80% поліфенолів переходить до пивного сусла з солоду і 20% вноситься з хмелем. Вміст поліфенолів у різних сортах пива варіює від 70 до 123 мг/л [2].

Найважливішими для пивоваріння поліфенолами є: флавоноли, катехіни і антоціаногени, які впливають на його органолептичні властивості. Утворення помутніння пива в більшості випадків супроводжується поступовим погіршенням аромату та смаку пива [1].

Тому для одержання стійкого пива потрібно використовувати низькобілковий пивоварний ячмінь (9-11% білка), з тонкою оболонкою. З метою видалення дубильних речовин з оболонки, замочування зерна бажано проводити в лужних умовах, пророщувати солод при низьких температурах. Затирання зернопродуктів бажано проводити при підвищеній температурі (58-60°C) настійним способом.

З метою дослідження впливу ферментних препаратів (ФП) на колоїдну стійкість пива були обрані наступні препарати закордонного виробництва:

- Brewers Clarex, - високоспецифічна ендопротеаза, яка розщеплює поліпептиди на карбоксильному кінці амінокислоти – проліну. Задається на початку ферментації у вигляді робочого розчину (розчин ФП у воді або суслі в співвідношенні 1:10), повністю інактивується в процесі пастеризації.

- Profix 6500, - протеаза широкого спектра дії, яка гідролізує білкову складову помутніння пива. Задається перед пастеризацією або, безпосередньо, перед розливом.

Для того щоб обрати оптимальні дози ферментних препаратів в дослідні зразки вони вводилися базуючись на рекомендованих дозах (встановлених інструкцією), з рівноважним відхиленням в меншу та більшу сторону.

Перед початком головного бродіння в сусло вводився ФП Brewers Clarex в концентраціях, відповідно: 0,150 ; 0,175 ; та 0,200 г/дал сусла. По закінченні фільтрування у відповідні зразки окремо вводився ФП Profix в кількості 0,2 і 0,3 г/дал пива.

Результати експериментів, по вивченню впливу концентрації внесених ФП на вміст основних показників колоїдної стійкості пива, наведені в табл. 1.

Як видно з табл. 1 із збільшенням концентрації ФП Brewers Clarex з 0,150 до 0,200 г/дал достовірно зменшується вміст азотистих речовин, які є попередниками утворення колоїдного помутніння, спостерігається незначне зниження вмісту поліфенольних речовин, мутність пива знижується в допустимих межах, прогнозована стійкість зростає.

Показники колоїдної стійкості дослідних зразків пива

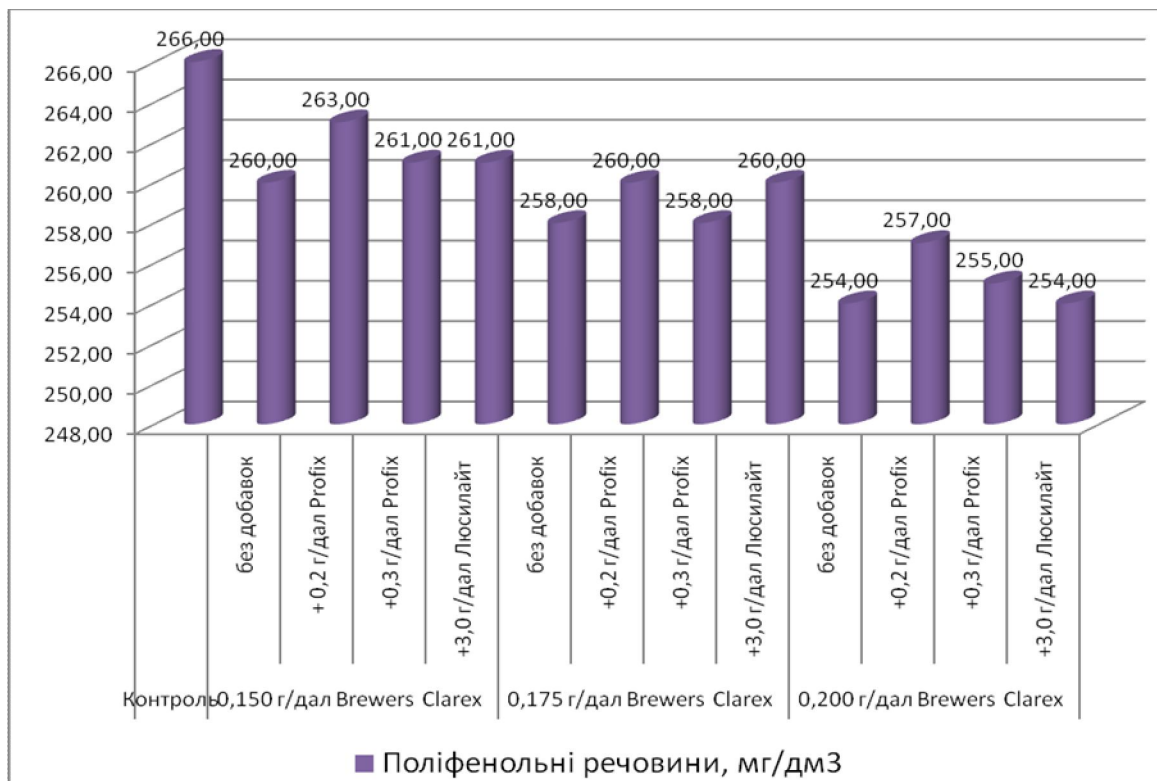
Таблиця 1

Показники	Контроль	Концентрація Brewers Clarex, г/дал								
		0,150			0,175			0,200		
	Без добавок	Без добавок Profix	+0,2 г/дал Profix	+0,3 г/дал Profix	Без добавок Profix	+0,2 г/дал Profix	+0,3 г/дал Profix	Без добавок Profix	+0,2 г/дал Profix	+0,3 г/дал Profix
Поліфенольні речовини, мг/дм ³	266,0	260,0	263,0	261,0	258,0	260,0	258,0	254,0	257,0	255,0
Межа осадження сульфатом амонію, см ³ /100 см ³	10,0	14,0	12,0	12,0	16,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0
Мутність, ЕВС	0,47	0,37	0,34	0,34	0,36	0,34	0,30	0,32	0,32	0,31
Дегустаційна оцінка пива, бали	21,6 (залишкова гіркота)	21,6 (хороший смак, аромат)	21,6 (пустуватий смак)	22,6	23,0	23,20(хороший смак, аромат)	22,7	22 (окислений аромат)	22,3	21,9 (пустуватий смак)
Прогнозована стійкість, місяців	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,4	3,2	3,1	3,8

Показник осадження сульфатом амонію в залежності від способу внесення ФП коливається в межах від 10 до 19 см³/100см³, що зображено на рис. 1 Це говорить про те, що зразки під № 1 -5 є недостатньо стійкими, адже стійке пиво має межу осадження від 15 см³/100см³ [1].

Залежність вмісту поліфенольних речовин в дослідних зразках пива від способу обробки ферментними препаратами

Рис. 1



Вміст поліфенольних речовин знижується найбільше при застосуванні ФП Brewers Clarex без добавок. В контрольному зразку вміст поліфенолів вищий ніж в інших дослідних зразках, але незначно. Можна зробити висновок, про те, що застосування ферментних препаратів в якості стабілізуючих засобів не має кардинального впливу на вміст поліфенолів в готовому пиві.

Результатом проведення досліджень є рекомендація застосовувати ферментні препарати у співвідношенні 0,175 г/дал Brewers Clarex (задавати на стадії ферментації) та 0,200 г/дал Profix (перед розливом). Таке дозування дозволить прискорити технологічний цикл виробництва, отримати готову продукцію з високими показниками колоїдної стійкості.

Згідно результатів дегустації дослідні зразки пива за 25-ти бальною шкалою були оцінені відповідно до даних, наведених в табл. 2.

Результати проведення дегустації дослідних зразків пива

Таблиця 2

№ дослідного зразка	Концентрація Brewers Clarex, г/дал	Умови фільтрування	Дегустаційна оцінка	Примітка
1	-	-	21,6	залишкова гіркота
2	0,150	без добавок	22,7	хороший смак, аромат
3		+0,2 г/дал Profix	22,2	пустуватий смак
4		+0,3 г/дал Profix	22,6	

5		+3,0г/дал Люсилайт	21,4	пустуватий, окислений смак
6	0,175	без добавок	23,0	
7		+0,2 г/дал Profix	23,2	хороший смак, аромат
8		+0,3 г/дал Profix	22,7	
9		+3,0г/дал Люсилайт	21,6	гіркота
10		без добавок	22,0	окислений аромат
11	0,200	+0,2 г/дал Profix	22,3	
12		+0,3 г/дал Profix	21,9	пустуватий смак
13		+3,0г/дал Люсилайт	21,3	сторонній присмак

На основі результатів проведеної дегустації можна зробити висновок, що пиво, виготовлене із застосуванням ферментних препаратів з метою підвищення колоїдної стійкості готового продукту має досить високі показники органолептичних властивостей. Пиво, виготовлене із застосуванням ФП у визначеній нами, як оптимальній кількості (№7), отримало найвищу дегустаційну оцінку в 23,2 бали.

Висновки. Таким чином всі дослідні зразки при проведенні дегустації були оцінені на добре та відмінно. Хоча слід зазначити, що контрольний зразок, а також зразки з використанням Люсилайту були відмічені найнижчими балами, з огляду на пустуватий присмак пива. З огляду на це, можна сказати, що застосування допоміжних стабілізуючих засобів (яким є Люсилайт) є зайвим і лише погіршує смакові властивості пива. Рекомендуємо застосовувати ферментні препарати у співвідношенні 0,175 г/дал Brewers Clagex (задавати на стадії ферментації) та 0,200 г/дал Profix (перед розливом). Таке дозування дозволить прискорити технологічний цикл виробництва, отримати готову продукцію з високими показниками колоїдної стійкості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреева О.В., Шувалова Е.Г., Осадки в пиве: атлас частиц, которые могут быть обнаружены в разлитом пиве. – М. МИЦ Пиво и напитки XXI век, 2004.
2. Кунце В. Технология солода и пива. Перевод с нем., - Спб., Издательство «Профессия», 2003. – 912 с.
3. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.

Надійшла до редколегії 22.09.10 р.