

# УЛУЧШЕНИЕ ВКУСОВОЙ И КОЛЛОИДНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «АНТИОКСИЛЕН-2»

Тананайко Т.М., к.т.н., доцент, Косцова О.Д.  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

Современный рынок требует от производителей пива не только высокого качества выпускаемой продукции, но и сохранения стабильности пива в течение длительного времени. В нашей стране и за рубежом в последние годы преимущественно выпускают пиво со сроком годности от 3 до 18 месяцев. Сохранение стабильности пива в течение такого длительного периода времени является одной из наиболее актуальных и сложных задач для производителей. При этом под стабильностью подразумевается не только микробиологическая и коллоидная стойкость, но и сохранность органолептических характеристик свежего пива в течение всего срока годности. Современное высокотехнологичное оборудование позволяет производителям на высоком уровне обеспечивать микробиологическую чистоту и коллоидную стойкость напитка, при этом вопрос о сохранности вку-

са и аромата пива часто остается открытым. Нередко пиво к концу срока годности соответствует стандарту по микробиологическим и физико-химическим характеристикам, но при этом изменяет свой вкус и аромат - появляются характерные привкусы старения.

Большинство исследователей считают наличие кислорода главной причиной старения пива в органолептическом отношении [1,2]. Ученые связывают изменение органолептических характеристик пива с образованием так называемых «карбониллов старения» — альдегидов, имеющих специфический аромат и вкус, и при этом низкий порог вкусовой чувствительности [1]. Эти вещества образуются при окислении жирных кислот, высших спиртов, горьких веществ хмеля и мелаидинообразовании. Очевидно, что присутствие кислорода на всех стадиях технологического процесса,

от производства солода до розлива, оказывает влияние на вкус и аромат готового напитка. Существует ряд технологических приемов, позволяющих свести к минимуму процессы окисления на всех технологических этапах производства, поэтому в данной статье мы более подробно остановимся на окислительных процессах, происходящих в пиве после розлива во время хранения.

Кислород попадает в бутылку с пивом в процессе розлива, а также может просачиваться через пробку во время хранения. При строгом соблюдении условий хранения и транспортировки пива вероятность изменения вкуса и аромата снижается, т.к. повышенная температура, свет и длительное взбалтывание являются катализаторами процессов окисления. Однако при нестрогом соблюдении данных условий, что мы часто можем наблюдать на полках магазинов, изменение вкуса и аромата пива

Таблица. Изменение физико-химических показателей пива в процессе хранения

Показатели	Контроль				Пиво с добавкой «Антиоксилен-2»			
	Дата изготовления	1,5 месяца хранения	3 месяца хранения	4 месяца хранения	Дата изготовления	1,5 месяца хранения	3 месяца хранения	4 месяца хранения
Массовая концентрация полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	208,3	195,9	187,6	185,3	208,3	198,7	190,5	183,7
Предел осаждения, мл (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> на 100 мл пива	20	15	14	12	20	16	15	14
Массовая концентрация изогумулона, мг/дм <sup>3</sup>	15,0	14,0	12,6	11,3	15,0	14,2	13,4	12,5
pH	4,40	4,34	4,30	4,30	4,40	4,40	4,40	4,40
Кислотность, к. ед	1,9	1,9	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9	2,0
Прозрачность, ед. EBC	0,25	0,28	1,1	1,7	0,25	0,25	0,9	1,5

является не только неизбежным, но и форсированным.

Одним из способов ингибировать окислительные процессы в пиве при хранении является использование на конечных стадиях производства антиоксидантов (антиоксидантов) – сильных восстановителей, которые связывают свободный кислород. В ряде стран для замедления процессов окисления в готовое пиво добавляют  $SO_2$  в виде сульфитов. Диоксид серы ( $SO_2$ ) вырабатывается дрожжами в процессе брожения, однако его естественного содержания недостаточно для длительного обеспечения вкусовой стабильности пива [3]. Широкое распространение получило использование L-аскорбиновой кислоты, которая, являясь сильным восстановителем, связывает свободный кислород в бутылке, тем самым предотвращая окислительное изменение вкуса и аромата пива. Однако доказано, что внесение аскорбиновой кислоты оказывает антиоксидантное действие только при небольших концентрациях кислорода в бутылке, в присутствии большого количества кислорода аскорбиновая кислота не способна ингибировать процессы окисления даже при увеличении ее количества в пиве [1,2].

В Республике Беларусь НП ООО «Биосан» создана принципиально новая пищевая добавка «Антиоксилен-2», предназначенная для использования в производстве пива в качестве антиоксиданта. Пищевая добавка «Антиоксилен-2» представляет собой комбинацию антиоксидантов, призванную защитить пиво от окисления при хранении. Действующим компонентом добавки является селен – мощнейший антиоксидант, восстановительная способность которого находится на уровне витамина Е, кверцетина, рутина. В составе добавки селен находится в форме органического двухвалентного соединения диметилдипиразоллселенида, в тысячи раз менее токсичного по сравнению с повсеместно ис-

пользуемым селенитом натрия. Помимо селена в состав добавки входит сукцинат натрия, источник сукцинат ионов, также обладающих антиоксидантной способностью.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния добавки «Антиоксилен-2» на коллоидную и вкусовую стабильность пива. Добавка вносилась в готовое пиво (экстрактивность начального сусла 11 %) в количестве 1 кг на 15 000 дал, что соответствует 25 мкг селена в 1 л пива. В качестве контрольных образцов использовалось пиво без добавки.

Контрольные и опытные образцы пива хранили в соответствии с рекомендациями производителя в течение 4 месяцев (срока годности). В процессе хранения изучали изменение вкуса и аромата пива путем закрытой дегустации. Также исследовали изменение физико-химических показателей, характеризующих коллоидную стабильность напитка.

Сразу после розлива в контрольных и опытных образцах пива определяли количество кислорода, которое составило соответственно 0,14 и 0,07 мг/дм<sup>3</sup>. Эти данные свидетельствуют о связывании кислорода добавкой «Антиоксилен-2» уже на этапе розлива пива.

По результатам органолептической оценки опытных и контрольных образцов после розлива различий во вкусе и аромате не отмечено. В процессе хранения уже через 1,5 месяца в контрольных образцах отмечено ухудшение вкуса, появление постороннего тона в аромате, изменение характера горечи. При последующих дегустациях (3 и 4 месяца хранения) в контрольных образцах отмечалось заметное ухудшение вкуса и аромата. Опытные образцы в течение всего срока годности (4 месяца) имели неизменный вкус и аромат.

Динамика изменения физико-химических показателей в процессе хранения пива с добавкой «Антиоксилен-2» и без нее пред-

ставлена в таблице.

В результате анализа полученных данных установлено, что внесение в пиво добавки «Антиоксилен-2» способствует снижению интенсивности окисления полифенолов и горьких веществ хмеля в процессе хранения. Отмечено более интенсивное изменение кислотности и pH в контрольных образцах пива по сравнению опытными. В образцах пива с добавкой «Антиоксилен-2» менее активно происходило изменение предела осаждения и прозрачности, чем в контрольных образцах.

Таким образом, проведенные исследования позволяют утверждать, что внесение в пиво пищевой добавки «Антиоксилен-2» в количестве 1 кг на 15 000 дал (25 мкг селена на 1 л):

- обеспечивает сохранность вкуса и аромата пива посредством связывания большей части кислорода и замедления процессов окисления.

- оказывает стабилизирующее действие на коллоидную систему пива и замедляет процессы образования мути.

На основании проведенных исследований пищевая добавка «Антиоксилен-2» рекомендована к применению в производстве пива в качестве антиоксиданта «Научно-практическим центром Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» и «Всероссийским научно-исследовательским институтом пивоварения и винодельческой продукции».

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кунце, В. *Технология солода и пива* / В. Кунце, Г. Мит – Спб.: Профессия, 2001 - 912с.
2. Shavel, J. *Reductones and Beer Ageing* / J. Shavel // *MBAA TQ.* -2001. - Vol. 38, № 3. - p. 135-144
3. Lund, M. *Improvement of the oxidative stability of beer* / M.N. Lund, N. Arneborg, W. Frank, M.L. Andersen // *Scandinavian brewers' review.* -2008. -Vol. 65, №4. -p. 28-30

Смотри нашу рекламу на 4 стр. обложки