

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 63.444.3

Аракелян Наринэ Геннадьевна, Емельянов Сергей Александрович**ПРИМЕНЕНИЕ ОВСА В КАЧЕСТВЕ НЕСОЛОЖЁНОГО СЫРЬЯ
КАК ИММУННОСТИМУЛЯТОРА, ПОВЫШАЮЩЕГО
КОЛЛОИДНУЮ СТОЙКОСТЬ ГОТОВОГО ПИВНОГО НАПИТКА**

В статье исследовано несоложёное растительное сырьё как многокомпонентная, биологически активная система в производстве пивного напитка. Представлены результаты химико-физических и спектрофотометрических исследований образцов пивного напитка с 100% содержанием солода и пивного напитка с 5 % содержанием несоложёного сырья, в качестве которого использован овес.

Ключевые слова: пивной напиток, несоложённое сырьё, коллоидная стойкость, экстрактивность сусла, полифенолы, аминный азот.

Arakelyan Narine G., Emelyanov Sergey A.**UNMALTED BARLEY AS IMMUNESTIMULATOR INCREASING COLLOID
STABILITY IN BEER BEVERAGE**

There is a view on the unmalted vegetable raw stuff seen as a multicomponent biologically active system in beer production. The item also shows the results of physical-chemical and spectrophotometric studies of a beer beverage containing 100% of malt and a beverage with a 5 % content of unmalted stuff, which is barley in this case.

Keywords: beer beverage; unmalted raw stuff; colloid stability; wort extract content; polyphenols; amine nitrogen.

Одним из активных направлений в пивоварении является использование несоложёного сырья, в состав которого входит крахмалосодержащие и сахаросодержащие материалы, практически не имеющие ферментативной активности. К такому виду сырья относятся зерновые культуры, такие как ячмень, рис, кукуруза, пшеница, сорго, овес, рожь, тритикале, просо и не зерновые материалы твердой (сахар-песок, крахмал) и жидкой (сахарные сиропы, глюкозо-мальтозные сиропы, сирпы из зерновых культур, экстракты солода) консистенции.

Следствием применения этих материалов является увеличение экстрактивности сусла (при использовании риса, кукурузы, пшеницы. Сиропов и крахмала), создание определенного вкуса и снижение себестоимости пивного напитка, увеличение производительности варочного цеха, создание новых сортов и повышение коллоидной стойкости пивного напитка. К такому виду сырья относят различные зерновые культуры, такие как рис, ячмень, кукуруза, пшеница и многие другие. Общее количество добавляемых несоложёных материалов может колебаться от 15 до 50 % массы ячменного солода (если по рецептуре не предусмотрено добавление ферментных препаратов, то количество несоложёных материалов не должно превышать 15 %) [1].

Применение различных зерновых культур имеет свои особенности. На первом этапе исследований осуществлялся подбор сырья и оптимальная концентрация для повышения коллоидной стойкости пивного напитка. Анализируя сырьё, можно сделать следующие ниже выводы.

Рис (*Oryzasativa*). По морфологическим признакам зерно риса аналогично ячменю и состоит из оболочек, зародыша и эндосперма. При очистке и шлифовке рис освобождается от оболочек и

частично от белков, жиров и других балластных веществ. Рис применяют из-за высокого содержания крахмала (в среднем 68 %) и преобладания в составе белковых веществ нерастворимого в воде белка оризина (около 70 % суммы азотистых соединений, которые составляют 7–9 % массы зерна). Недостатком применения риса является именно содержание крахмала, который клейстеризуется при кипячении суслу с хмелем. Клейстеризованный крахмал обладает высокой вязкостью, что приводит к затруднению фильтрования суслу.

Кукуруза, маис (*Zeamays*) отличается высоким содержанием экстрактивных веществ (82–90 %), Кукурузу применяют в виде муки крупного помола (крупки), ее перерабатывать легче, чем ячмень, и она дает более устойчивую пену, но характеризуется нерастворимостью преобладающих белков (зеина и глютеина) и свертыванием при кипячении остальных белков, перешедших в суслу.

Пшеница (*Triticum*) имеет рыхлые мучнистые зерна, достаточно низкое содержание белка. Для пшеничного белка характерна клейковина – смесь различных белковых субстанций, составляющих около 80 % общего белка. В клейковине содержатся, прежде всего, глютелин и глиадин. Глютеином называют клейкую, тянущуюся массу, вследствие этого пшеница редко перерабатывается как несоложеное сырье [2].

Овес (*Avena*) применяют в качестве несоложенного материала при производстве оригинальных сортов пива. В качестве сортообразующего компонента в рецептуре пива также используют полученный из овса витаминный солод, при этом пиво характеризуется повышенной мутностью. Высокопленчатый овес может применяться для улучшения качества фильтрации.

Растение овес посевной помогает восстановить силы при усталости, используется при нарушении аппетита и астении. Слизистые отвары из овса посевного применяются при язве желудка, гастритах, астении, болезнях, связанных с общим нарушением питания, при вирусном гепатите, энтероколитах при болезни двенадцатиперстной кишки. Овес необходимо включать в рационы питания больных, страдающих заболеваниями нервной системы, атонией кишечника, нарушением ритма сердечной деятельности. Овсяная крупа и овсяные отруби снижают уровень холестерина в крови. Растение овес и его продукты полезны при лечении диатеза у детей, хронического дерматита, экземы [3].

Температурный интервал клейстеризации крахмала овса несколько ниже (55–60 °C), чем у ячменя (61–62 °C), и поэтому при его использовании не требуется применять декокционный (с отварками) метод затирания, что упрощает технологический процесс варки суслу.

Несоложенные материалы, используемые в пивоваренном процессе варки суслу, в основном служат для улучшения углеводного состава экстракта и растворения азота, соответственно и расщепления белков при затирании. Эффективным способом регулирования углеводного состава и калорийности является использование альтернативных сырьевых ресурсов, содержащих полимеры фруктозы, не влияющие на уровень сахара в крови [4].

С целью повышения коллоидной стойкости готового напитка в данной работе применяли несоложеное сырье, в качестве которого использовали овес. Он является иммуностимулятором, придает благородную кислинку пивному напитку [5].

Методика эксперимента. При подборе оптимальной закладки овса как несоложенного сырья в производстве пивного напитка использовались стандартные методы исследования суслу и готового пивного напитка по ГОСТ 51174-2009:

- определение полноты осахаривания;
- определение цветности суслу;
- определение титруемой и активной кислотности;
- определение экстрактивности;
- спектрофотометрический анализ.

Результаты исследования. Исследовали процесс приготовления глубоковыбренного пивного напитка с применением биокатализаторов. Применяли несоложеное сырье, в качестве которого использовали овес, так как он является иммуностимулятором, повышает коллоидную стойкость пива, придает благородную кислинку пиву, добавляли его в количестве 5 и 10 %.

При физико-химическом и спектрофотометрическом исследовании показателями качества пивного сусла стали: титруемая кислотность, активная кислотность (pH), цветность, экстрактивность, вязкость, полифенолы и аминный азот. Полученные данные указаны в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Показатели сусла с добавлением овса

Содержание овса, %	Титруемая кислотность, см ³	pH	Цветность, см ³	Экстрактивность, %	Вязкость, мм ² /с	Полифенолы, мг/дм ³	Аминный азот, мг/дм ³
5	0,8	5,7	0,28	8,0	1,34	124,78	119,27
10	1,0	5,3	0,30	8,0	1,37	117,52	111,35

По результатам исследований, приведенных в табл. 1 выяснили, что с увеличением концентрации овса увеличивается вязкость (овес содержит больше крахмальных полисахаридов). Уменьшаются полифенолы сусла, что влияет на вкусовую стабильность пива, содержание аминного азота (овес содержит меньше сахаров) влияет на питание дрожжей; ухудшается фильтруемость сусла; с повышением содержания овса титруемая кислотность увеличивается. При соответствии качества и экономической эффективности оптимальное количество овса в зернопродуктах приняли равное 5 %. При замене 5 % солода обрубленным овсом пиво характеризуется лучшим вкусом и ароматом.

Проведен физико-химический и спектрофотометрический анализ сусла со 100 % содержанием солода и сусла с содержанием солода 95 % и 5 % овса. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты анализа сусла со 100% содержанием солода и сусла с содержанием 95 % солода и 5 % овса

	Титруемая кислотность, см ³	pH	Цветность, см ³	Экстрактивность, %	Вязкость, мм ² /с	Полифенолы, мг/дм ³	Аминный азот, мг/дм ³
Содержание солода 100 %	0,65	5,9	0,2	8,0	1,4	132,84	127,71
С добавлением овса 5 %	0,8	5,7	0,28	8,0	1,34	124,78	119,27

При добавлении овса в количестве 5 % при одной и той же экстрактивности начального сусла 8,0%, кислотность повышается, соответственно уменьшается pH; Уменьшается вязкость сусла (овес содержит больше крахмальных полисахаридов), что способствует лучшей фильтрации.

Важным компонентом коллоидной мути пива являются вещества, относящиеся к полифенолам (таннинам). Появление селективных адсорбентов полифенолов, удаляющих из пива значительное количество последних, позволило существенно повысить стойкость пива (см. рисунок). Примерно 80 % полифенолов сусла переходят в него из солода и лишь 20 % вносятся с хмелем. Поэтому для качества и стойкости пива большое значение имеют полигидроксифлаваны, то есть антоцианогены и катехины, являющиеся основными полифенольными веществами солода. Содержание полифенолов в различных образцах пива варьирует от 70 до 123 мг/л. Полифенолы пива влияют на его органолептические свойства. Образование мути в большинстве случаев сопровождается также постепенным ухудшением аромата и вкуса пива. Удаление из пива значительного количества (80–90 %) танниногенов приводит к такому резкому изменению аромата, вкуса и цвета напитка, что его уже нельзя считать пивом. Если фенолы подвергаются полимеризации во время затиария и в послепродильном периоде, ухудшается не только коллоидная стойкость пива, но и его аромат, вкус, ценообразование и цвет, что является одной из важнейших проблем пивоварения [6].

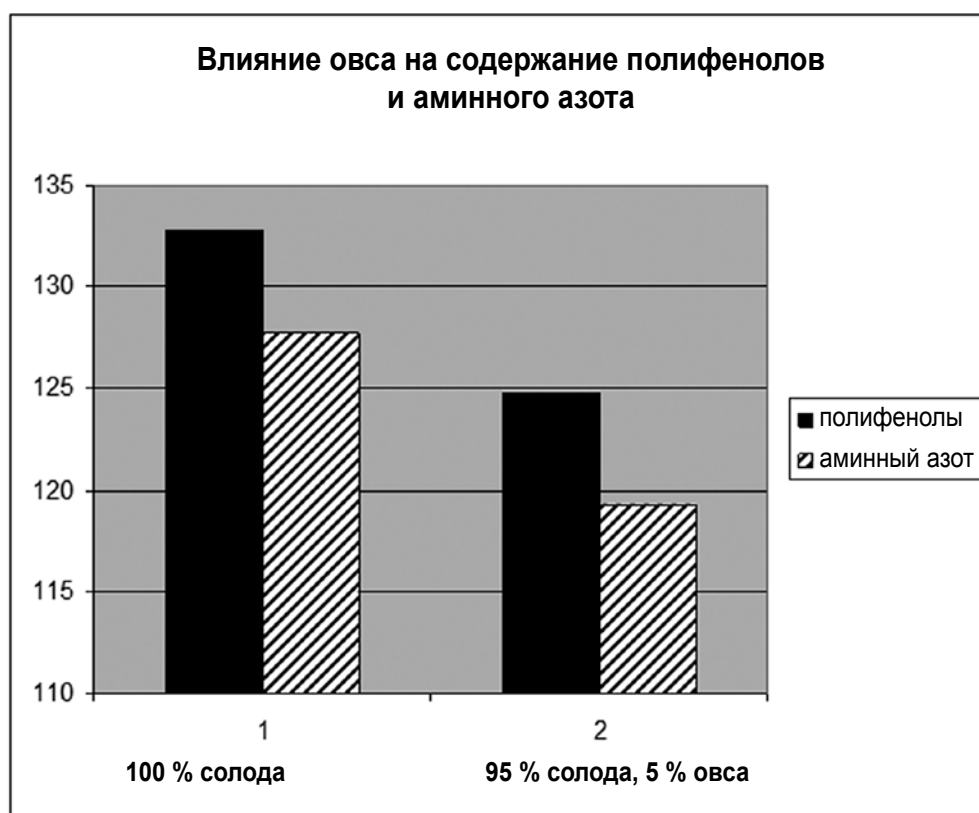


Рис. 1. Влияние содержания овса на полифенолы и аминный азот.

Полифенолы сусле влияют на вкусовую стабильность пива; снижается вязкость сусле, что способствует лучшей фильтрации, содержание аминного азота уменьшается (овес содержит меньше сахаров), что влияет на питание дрожжей.

Таким образом, резюмируем:

- 1) использование несоложенных материалов позволяет заметно улучшить углеводный состав экстракта и растворение азота, содержащегося в готовом сусле;
- 2) применение овса уменьшает содержание углеводов в готовом напитке;
- 3) при соответствии качества и экономической эффективности оптимальное количество овса в зернопродуктах составляет 5 %;
- 4) при замене 5 % солода овсом снижается содержание полифенолов, что повышает коллоидную стойкость готового пивного напитка, улучшается вкус и аромат.

Литература

1. Меледина Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. СПб.: Профессия, 2003. 304 с.
2. Кунце В. Технология пива. СПб.: Профессия, 2001. 911 с.
3. Меледина Т. В. Теория и практика в пивоварении. СПб.: Профессия, 1998. 63 с.
4. Мальцев П. М. Технология солода и пива. М.: Пищевая промышленность, 1964. 859 с.
5. Покровская Н. В. Биологическая и коллоидная стойкость пива. М.: Пищевая промышленность, 1978. 346 с.
6. Ермолаева Г.А.. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. СПб.: Профессия, 2004. 536 с.