

фобность и низкая стоимость, – являются крайне важным при решении многих практических и экологических задач.

Проведение исследований по детоксикации почвы сорбентами разнообразной природы, в том числе активными углями, является в настоящее время очень актуально в связи с тем, что остаточные количества пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, бактерицидов и других химических средств защиты растений) в почве оказывают ингибирующее действие на продуктивность многих видов растений.

Суть метода углеадсорбционной детоксикации почв состоит во внесении в почву с использованием сельскохозяйственной техники активных углей и им подобных углеродных адсорбентов в определенных дозах с последующей их заделкой на заданную глубину. Выбор конкретных приемов внесения этих материалов в почву в рамках данного метода осуществляется с учётом токсикологических показателей почв и агроклиматических особенностей изучаемых зон.

АУ не оказывают отрицательного воздействия на жизнь растений и активность почвенной биоты, это позволяет несколько сглаживать пестроту почвенного плодородия и получать экологически чистую или безопасную продукцию.

УДК 663.422

Студ. З.Ю. Яковчук
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПИВОВАРЕНИИ

Основным видом сырья в производстве пива является ячменный пивоваренный солод. По закону № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» часть солода в пиве может заменяться зерном, продуктами его переработки или сахаросодержащими продуктами.

Согласно техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности алкогольной продукции», принятого решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 декабря 2018 года № 98, доля несоложенных зернопродуктов повышена с 20 до 50 % массы заменяемого солода.

По сравнению с заменителями солод является более дорогим сырьем. Причем, ставка акциза на пиво и пивной напиток не меняется в зависимости от использованного при их производстве сырья и в 2018 году составля-

ет 21 рубль за 1 литр пива при доле этилового спирта от 0,5 до 8,6 %. Поэтому производители с целью снижения затрат на сырье будут стараться использовать повышенные дозировки несоложенного сырья, что неизбежно приведет к изменению органолептических и физико-химических свойств продукта. Учитывая разный химический состав отдельных зерновых культур изменится количественный и качественный состав белковых фракций получаемого сусла и пива. Белки и продукты их гидролиза являются наиболее распространенной причиной возникновения мути в пиве. В основном в пиве содержатся азотистые вещества со сравнительно высокой молекулярной массой (от 30 до 100 кДа), появление которых связано с протеолизом содержащихся в солоде и несоложенных материалах белков. Основная часть этих соединений относится к протеинам, которые делятся на альбумины, глобулины, проламины и глютелины.

Альбумины – водорастворимые белки с молекулярной массой до 70 кДа. Эти белки определяют ферментативную активность зародыша. Они коагулируют при температуре около 52 °С и величине рН от 4,6 до 5,8.

Глобулины – солерастворимые белки. Различают фракции глобулинов с молекулярной массой 26, 100, 166 и 300 кДа. В пивоварении необходимо обращать внимание на β -глобулин, который содержит большое количество -SH групп. Этот белок из-за низкого значения изоэлектрической точки ($pI = 4,9$) при кипячении сусла коагулирует не полностью, что является причиной снижения коллоидной стойкости пива.

Проламины (гордеины) представляют собой резервные белки, растворимые в 50–90 %-м этиловом спирте. Содержание проламинов в ячмене обуславливается его сортовыми особенностями и зависит от климатических условий. Ячмень легче проращивается, если в нем меньше гордеина, который отвечает за стекловидность ячменя.

Глютелины (глютенины) – белки, которые содержатся в клеточных стенках. Эти белки локализуются в алейроновом слое и переходят в дробину в практически неизменном виде. Глютелины растворяются в разбавленных растворах щелочей. Некоторые фракции этих белков являются гидрофобными и способны адсорбировать липиды.

Учитывая возможность использования несоложенного сырья в повышенных дозировках, в ближайшем будущем важное значение будет иметь содержание в нем определенных белковых фракций, влияющих на коллоидную стойкость пива.

Целью данной работы является определение количественного состава белковых фракций следующих видов несоложенного сырья: ячменя, риса и пшеницы, а также ячменного светлого солода в качестве контроля.

Выделение и разделение белковых фракций основано на различной растворимости в воде, солевых и водно-спиртовых растворах. Для извлечения альбуминов в качестве экстрагента использовалась

дистиллированная вода, для глобулинов – 10 %-й раствор NaCl, для проламинов – 70 %-й раствор этанола. Гидромодуль обработки составил 10 г/г. Пробы термостатировали при температуре 37...37 °С в течение 30 минут. Содержание белка определяли макрометодом, основанным на образовании в щелочной среде окрашенного в фиолетовый цвет комплекса пептидных связей с ионами двухвалентной меди (биуретовая реакция).

Результаты исследования представлены на рисунке.

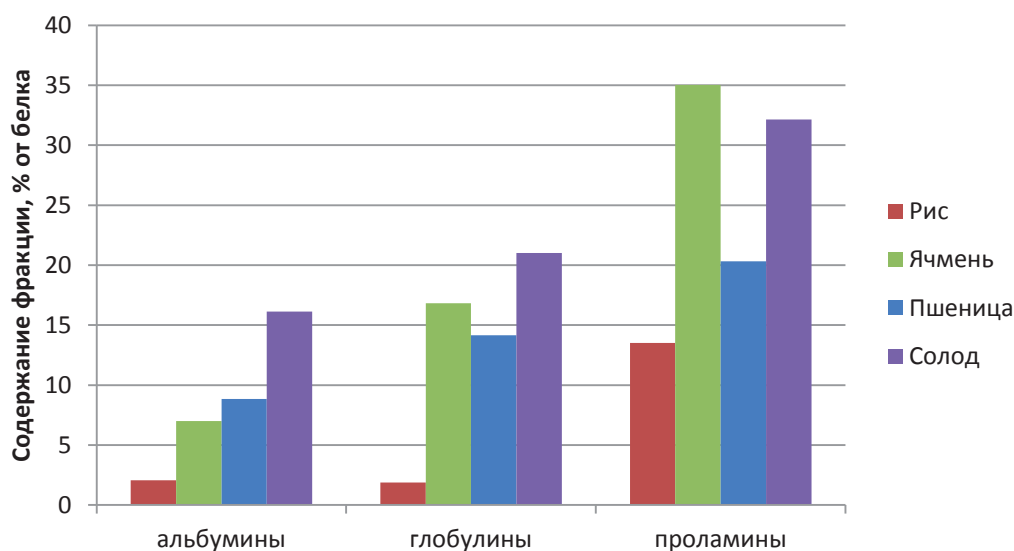


Диаграмма содержания белковых фракций в различных видах зернового сырья

Полученные данные свидетельствуют о высоком содержании всех растворимых фракций белка в ячменном солоде за счет продуктов протеолиза, протекающего при солодоращении. Рис характеризуется низким содержанием альбуминов, глобулинов и проламинов, следовательно, при его использовании пиво будет иметь высокую коллоидную стойкость. Пшеница и ячмень за счет повышенного содержания альбуминов окажут положительное влияние на пенообразующие свойства получаемого пива. Однако, учитывая высокое содержание глобулинов и проламинов, могут вызвать снижение коллоидной стойкости пива.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о необходимости корректировки режима проведения «белковой» паузы в процессе затираания при использовании повышенных дозировок пшеницы и ячменя, чтобы не допустить интенсивного растворения их белковых компонентов и обеспечить тем самым хорошие показатели коллоидной стойкости получаемого напитка.