

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И pH СРЕДЫ НА АКТИВНОСТЬ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ И ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА

ГОЛЁТА Марина Вячеславовна, *магистрант*
Полесский государственный университет

Одним из актуальных направлений в производстве солода является усовершенствование биотехнологических процессов, связанных с применением ферментов. Речь идет о замене солода современными ферментными препаратами, прежде всего микробного происхождения. Создание комплексных ферментных препаратов позволяет более глубоко осуществить ферментативный гидролиз углеводов и белков. Изучение комплекса амилолитических и протеолитических ферментов для более быстрого и глубокого гидролиза углеводов и белков с целью интенсификации процесса и существенного повышения выхода солода из единицы перерабатываемого сырья весьма актуально [1, с.50].

Основная цель солодоращения – накопление в зерне максимального количества активных ферментов, главным образом амилолитических. Кроме того в солоде значительно повышается активность протеолитических, цитолитических и других ферментов [2, с.52]. Основной задачей солодовщиков является получение солода, в котором растворение клеточных стенок эндосперма (цитоллиз) достигает 70-80 %. Цитоллиз эндосперма сопровождается протеолизом – расщеплением 45-50 % конструктивного и резервного белка. Важной задачей является накопление амилолитических ферментов, когда при производстве пива осуществляется биоконверсия крахмала в растворимые углеводы, сбраживаемые дрожжами [3, с.58-64].

Для производства спирта из крахмалосодержащего сырья необходимы ферменты – главным образом амилазы, способные превращать крахмал в сахара, которые затем подвергаются сбраживанию при помощи дрожжей [4, с.82-98].

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является частичная и полная замена солода ферментными препаратами микробного происхождения. Создание комплексных ферментных препаратов, состоящих из α -амилаз, глюкоамилаз, протеиназ, целлюлаз позволяет более глубоко осуществить ферментативный гидролиз углеводов [5, с.128-150].

Целью настоящей работы является определение оптимальных режимов (по показателям физических факторов и pH) для сохранения ферментативной активности амилолитических и протеолитических ферментов и осуществления глубокого ферментативного гидролиза углеводов и белков с полным сбраживанием сусла при наименьших энергетических затратах.

Объектом исследования является солодовая вытяжка из пробы пивоваренного ячменя сорта Квенч.

Методами исследования являются: метод Виндиш-Кольбаха для определения активности амилолитических ферментов и метод определения числа Кольбаха для протеолитических ферментов.

Результаты и обсуждение.

При изучении pH оптимума протеолитических ферментов установлено, что наибольшую активность эти ферменты проявляли при pH от 7 до 8. В случае амилолитических ферментов pH оптимум находился в зоне от 6,5 до 7.

Нами было показано, что амилолитическая активность зависит от влажности проращиваемого материала. Возрастание влажности проращиваемого материала вызывает резкое увеличение активности фермента. Её можно увеличить и больше, если доводить влажность до максимальной величины лишь после равномерного прорастания. Это обусловлено тем, что основное значение влажности зерна ячменя в том, что при ее изменении меняется содержание сухих веществ, а следовательно, и выход экстракта из единицы массы ячменя [3, с.98-104].

Изменение температурного режима также оказывает большое влияние на активность амилолитических ферментов. Наибольший эффект для увеличения активности амилолитических ферментов даёт подсушивание при низких начальных температурах и постепенном их повышении. Окончательное значение активности α -амилазы после высушивания всегда одинаково. Напротив, поддержание постоянной температуры в процессе подсушивания обеспечивает при сушке лишь небольшую инактивацию α -амилазы. В этом случае содержание ферментов в сухом солоде оказывается меньше исходного [5, с.36-54].

Температура сушки является одним из регулирующих факторов для активации амилолитических ферментов. Для сохранения наибольшего количества α -амилазы в процессе сушки необходимо подбирать оптимальные диапазоны температуры и сорт пивоваренного ячменя для улучшения производительности солода. При повышении температуры происходит инактивация ферментов вследствие денатурации [2, с.137-145].

Нами было показано, что активность протеолитических ферментов зависит от времени проращивания. Четверо суток являются оптимальными для проращивания ячменя, так как на четвертые сутки протеолитическая активность солода в пределах нормы. В течение периода 1-4-е сутки происходит возрастание интегрального показателя протеолиза числа Кольбаха и растворенного белка. На 4-ые сутки происходит максимальное накопление растворенного белка и азота и, соответственно, активность протеолитических ферментов очень высокая, а на 5-ые сутки она снижается [1, с.89-97].

Протеолиз солода в большей степени зависит также от сорта ячменя, так как на протеолитическую активность влияют такие факторы как: влажность, экстрактивность, место сбора урожая [4, с.64-78].

Вывод: в работе получены данные, позволяющие подобрать оптимальные условия активности амилолитических и протеолитических ферментов для максимального выхода экстракта из единицы перерабатываемого сырья.

Список использованных источников

1. Баланов, П.Е. Смотряева И.В. Технология солода: Учеб.-метод пособие / П.Е Баланов – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 82 с.
2. Булгаков, Н. И. Биохимия солода и пива: Пищевая промышленность / Н.И. Булгаков – М, 1976. – 389 с.
3. Василюнец, И.М. Химия и технология солода и пива / И.М. Василюнец, А.М Калашникова – СПб.: СПбГУНиПТ, 2003. – 96 с.
4. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении/ Т.В. Меледина. – СПб.: «Профессия», 2003. – 304 с.
5. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения/ Л. Нарцисс. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.