

Нечайкина Е. В.

СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СОЛОДORAЩЕНИЯ

Работа выполнена под руководством к.п.н. Муратовой Е. И.

ГТТУ, Кафедра «ТО и ПТ»

Основной целью совершенствования технологии солодоращения является ускорение процесса и снижение потерь при проращивании на дыхание и образование ростков.

Совершенствование технологии солодоращения осуществляется в следующих направлениях:

- физические методы
- химические методы
- биохимические методы

Все более широкое распространение в теории и практике солодоращения получает применение физических факторов воздействия на зерно (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Физические методы интенсификации солодоращения

Способ	Результат
Обработка ячменя в ультразвуковом поле при частоте колебаний 800 кГц в течение 1-10 мин.	Увеличение энергии прорастания почти в 2 раза вследствие активирования окислительно-восстановительных процессов, сокращение сроков приготовления солода на 25%.
Обработка ячменя электромагнитными полями высокой частоты (20-80 мГц)	Стимулирование роста зародыша, ускорение ферментативных процессов, электромагнитные излучения, ионизируя воздух, образуют ионы кислорода, азота, которые ингибируют дыхательные процессы в прорастающем зерне.
Обработка ячменя электрическим полем при напряжении 12,8 кВ и времени экспозиции 10 мин	Повышение прорастаемости на 7-10 %. Улучшение растворения эндосперма зерна, интенсивное накопление в нем ферментов. Ускорение ростковых процессов на ранних этапах развития зародыша.
Обработка зерна γ - лучами	Угнетение дыхания зерна, торможение развития микроорганизмов, обсеменяющих зерно.
Обработка зерна концентрированной солнечной энергией	Положительное влияние на процесс проращивания ячменя и на увеличение его ферментативной активности

Частичное удаление оболочки зерна	Более быстрое проникновение влаги внутрь зерна при замачивании. Сокращение сроков замачивания в 2 раза, повышение активности в солоде амилолитических ферментов, ускорение всего цикла проращивания ячменя на 2 сут.
Шелушение зерна	Положительное влияние на скорость растворения ячменя при проращивании и качество солода

Однако не всегда физические факторы положительно влияют на процесс солодоращения, в частном случае происходит понижение сбраживаемости сушла, приготовленного из обработанного зерна.

Значительное место в интенсификации солодоращения занимают химические методы (табл.2), основанные на применении активаторов роста зерна и ингибиторов процесса дыхания ячменя при проращивании.

Таблица 2

Химические методы интенсификации солодоращения

Способ	Результат
Обработка зерна гибберелловой кислотой	Усиление поступления азотистых веществ в зародыш ячменя, продуцирование в нем глютамина и цистеина, сокращение процесса солодоращения ячменя на 1-2сут,
Добавление броматов в замочную воду	Подавление протеолитической активности в эндосперме зерна, увеличение растворимости азотистых веществ, ускорение цитолитического распада в эндосперме некрахмалистых полисахаридов.
Применение формальдегида	Ингибирование роста ячменя, снижение активности амилаз и протеаз, уменьшение количества антоцианогенов, подавление развития посторонней микрофлоры, повышение коллоидной стойкости пива.
Обработка ячменя спиртом	Переход в раствор веществ, из оболочек зерна, тормозящих рост зародыша
Добавление в замочную воду щелочных растворов	Ускорение процесса замачивания ячменя, стимулирование выщелачивания горьких и полифенольных веществ, уменьшение антоцианогенов, повышение коллоидной стойкости пива.
Добавление хлоридов ртути, мышьяка, ртути, ванадия	Торможение прорастания зерна
Внесение в замочную воду ионов марганца	Повышение экстрактивности полученного солода на 1,6 %
Внесение в замочную воду ионов калия	Снижение процессов замачивания на 5ч, повышение способности прорастания ячменя на 4-5 %.

Применение уксусной кислоты, сульфитов, в комплексе с минеральной или органической кислотой	Ускорение процесса солодоращения, уменьшение потерь на дыхание и рост корешков
Внесение в воду CaCl_2 или перманганат калия	Ингибирование процесса дыхания и активация гидролитических процессов в зерне
Добавление в воду пероксида водорода	Снижение количества антоцианогенов в готовом солоде, ускорение разрыхления солода
Добавление диаммонийфосфата	Ингибирующее действие на дыхательную систему зародыша, благоприятное влияние на процесс проращивания ячменя

Большое практическое значение имеет применение для интенсификации солодоращения микроорганизмов, вырабатывающих биологически активные вещества (табл 3).

Т а б л и ц а 3

Биохимические методы проращивания солода

Способ	Результат
Использование микроорганизмов	Сокращение солодоращения на 25 %, снижение потерь солода до 7 %.
Предварительная обработка зерна смесью ферментов, состоящей из целлюлазы, пектиназы, ксиланазы,	Увеличение проницаемости мембран оболочек зерна, перевод в растворимое состояние клеточных стенок и промежуточных веществ эндосперма.
Введение вытяжки из цитороземина Пх или цитороземина П10х в замочную воду	Получение качественного солода из трудноразрыхляемых и высокобелковых ячменей, ускорение процесса солодоращения ячменя на 1,5 сут
Использование комплекса ферментных препаратов, содержащих целлюлазу, пектиназу, гемицеллюлазу, α -амилазу, β -амилазу, протеазу	Процесс проращивания сокращается до 65-80 ч, выход экстракта увеличивается на 1-3 %, потери сухих веществ снижаются на 2—5 %.
Использование тиамин, рибофлавина, биотина, фенольных веществ (0,05, 0,26, 0,07 мг %) как регуляторов роста	Ингибирование активности окислительно-восстановительных ферментов в зародыше, улучшение качества солода, сокращение продолжительности солодоращения, ослабление процесса биосинтеза.
Добавление в замочную воду экстракта, полученного из зимних почек (бузины, березы, тополя и др.) или из зимних сухих шишек сосны.	Повышение диастатической активности солода, задержание процесса роста и дыхания, уменьшение потерь экстрактивных веществ.

Применение молочной кислоты при замачивании.	Изменение pH солода в кислую сторону, благодаря чему создаются благоприятные условия для действия ферментов при затирации
Использование декантата ацетонобутиловой барды	Обогащение солода витамином PP
Использование гранулированного органоминерального удобрения	Интенсификация процесса солодоращения, повышение степени прорастаемости зерна.

Из всех перечисленных способов интенсификации процесса солодоращения наиболее эффективны способы с применением биологически активных веществ. Они не требуют дополнительного монтажа оборудования (как, например, способы с применением физических методов), достаточно гибки и недорогостоящи. Особое место принадлежит способам, использующим в качестве биологически активных веществ отходы производства и растительные материалы без дополнительного выделения из них биокатализаторов в чистом виде. Применение таких способов солодоращения позволит кроме интенсификации процесса решать проблемы, связанные утилизацией отходов производства.

Список литературы

1. Хорунжина С.И. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива. — М.: Колос, 1999. — 312 с.
2. Нарцисс Л. Технология солода. —М.:Пищевая промышленность, 1980.- 503с.
3. Калуняц К.А. Химия солода и пива. —М.: Агропромиздат, 1990.-176 с.