

Влияние гуминовых веществ на процесс проращивания зерна в технологии растительных напитков

Баязитова Д.Ш.

Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель к.т.н. Бараков Н.В.,

Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Растительные напитки – продукты питания, сырьем для производства которых служит специально подготовленная вода и растительное сырье: злаки, орехи, семечки, бобы. Особое внимание заслуживают зерновые напитки, которые из-за невысокой стоимости являются доступными для массового потребления.

Большинство растительных напитков характеризуются сладковатым привкусом. Это достигается в процессе осахаривания, путем расщепления крахмала под действием ферментов до простых сахаров – мальтозы и глюкозы. Для быстрого осахаривания необходима высокая активность ферментов зерна, которая увеличивается во время его проращивания.

Проращивание характеризуется двумя взаимно связанными процессами: гидролизом запасных веществ эндосперма и синтезом новых веществ в зародыше, изменяющих биохимический состав зерна. В прорастающем семени злаков зародыш посылает в алейроновый слой гиббереллин, который стимулирует образование альфа-амилазы. Большое количество амилаз образуется при прорастании семян, в которых много крахмала. В прорастающих семенах амилазы расщепляют запасной крахмал семени до мальтозы, которая используется развивающимся зародышем.

На активность альфа-амилазы положительное воздействие оказывает обработка зерна гуминовыми веществами. Гуминовые вещества – это природные органические соединения, содержащиеся в составе торфа, углей, сапропелей и неживой материи почвенных и водных экосистем. Данные вещества обладают стимулирующим и адаптогенным действием на клеточном и субклеточном уровнях. Благодаря воздействию гуминовых веществ в растениях накапливаются сахара и усиливается синтез нуклеиновых кислот, ускоряется белковый обмен, что сопровождается усилением роста растений, снижается содержания нитратов в готовой продукции и улучшается ее качество, увеличивается количество пяти незаменимых аминокислот: валин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, при некотором снижении содержания лизина и триптофана.

В проведенных экспериментах на примере зерна ячменя была показана эффективность действия гуминовых веществ, содержащихся в ультрадисперсных гумато-сапропелевых суспензиях, на процесс проращивания зерна. Ультрадисперсные гумато-сапропелевые суспензии (УДГСС), были получены в НИИ Озероведения РАН путём щелочной экстракции под действием ультразвукового излучения частотой 35 кГц и давлением 2 Вт/см² при температуре 40°C. Для проведения экспериментов суспензии стерилизовали, содержание сухих веществ в них составляло 13,0%, рН7. Из суспензий готовились растворы с концентрацией гуминовых веществ 0,003% и 0,005%.

Зерно ячменя проращивали в течение четырех дней, в процессе проращивания в зерно вносили растворы УДГСС, в контрольный образец вносили воду. Всего за время проращивания было внесено на каждые 2,5 г зерна 150 мл растворов сапропеля и воды, общее количество внесенных гуминовых веществ составило 0,003г и 0,0018г на 1 г зерна. Эффективность действия гуминовых веществ оценивали по изменению активности α -амилазы в зерне. Активность α -амилазы определяли в зерновых вытяжках согласно ГОСТ Р 54330-2011 Ферментные препараты для пищевой промышленности. Методы определения амилолитической активности.

В результате было установлено, что на момент окончания проращивания (четвертый день), наибольшая активность α -амилазы была определена в образце, в котором при проращивании вносили УДГСС с концентрацией гуминовых веществ 0,003% (всего было внесено 0,0018 г гуминовых веществ на 1 г зерна). Активность α -амилазы в этом образце составила 0,033 ед.АС/г зерна, что на 37,5% выше, чем в образце, в который УДГСС не вносили. При внесении в проращиваемое зерно суспензий УДГСС с концентрацией гуминовых веществ 0,005% (всего было внесено 0,003 г гуминовых веществ на 1г зерна) активность α -амилазы снизилась на 17 % относительно образца, в который экстракт не вносился, и α -амилаза увеличилась на 16% относительно образца, в который вносилась суспензия УДГСС концентрацией 0,03%.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что обработка зерна ячменя ультрадисперсными гумато-сапропелевыми суспензиями приводит к повышению активности α -амилазы и зависит от количества внесенных гуминовых веществ в процессе проращивания. Подобный эксперимент рекомендуется провести для всех видов зерновых культур, которые будут использоваться как сырье для приготовления зерновых напитков.