

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В СОЛОДЕ И
НЕСОЛОЖЕНОМ СЫРЬЕ****Б.А.Абдуллаева****Ж.Р.Туляганов***Ташкентский химико-технологический институт*abd.barno@mail.ru

Аннотация: *Загрязнение зерна и зернопродуктов микотоксинами - ядовитыми продуктами жизнедеятельности плесневых грибов - общегосударственная проблема, относящаяся, прежде всего, к производству пищевых продуктов. Проблемы, связанные с микотоксикозами, не теряют своей актуальности, так как основу производства пива составляет зерно, являющееся основным источником микотоксинов.*

Проводились исследования по изучению содержания микотоксинов в составе пивоваренного сырья с целью получения экологически чистой продукции.

Ключевые слова: *пиво, зерновые культуры, микотоксины*

В современных условиях развития экономики, в общем комплексе проблем при переходе к рыночным условиям хозяйствования, главная задача, стоящая перед пищевой промышленностью РУз и, в частности, в пивоваренной – это выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции высокого и стабильного качества, не уступающей импортным образцам, наводнившим отечественный рынок.

За последние два десятилетия отечественное пивоварение получило широкое развитие. Значительно выросли объемы производства, улучшилось качество пива, и расширился ассортимент. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения способов интенсификации производства, направленных на улучшение качества пива.

Конкурентоспособность продукции высокого и стабильного качества - главный фактор успеха предприятий на отечественном рынке.

Широкая распространенность микотоксинов в растительном сырье и их высокая токсичность послужила причиной проведения исследований по изучению содержания микотоксинов в солоде и несоложеном сырье.

Наличие микотоксинов в пиве связано с инфицированием ячменя и солода грибной микрофлорой. На поверхности зерна пивоваренного ячменя, а также под его оболочкой всегда находятся большое количество различных микроорганизмов, которые попадают в зерно в период вегетации, в процессе транспортирования, складирования и хранения. Состав микрофлоры зерна существенно влияет на его качество и качество изготовленного из него солода и пива. При неблагоприятных условиях выращивания, уборки и хранения ячменя определенные представители микрофлоры, в большинстве своем плесневые грибы, есть причиной порчи зерна,

которое проявляется снижением или даже потерей его пивоваренных качеств, а иногда в зерне накапливаются микотоксины - отравляющие продукты жизнедеятельности грибов [1].

Процесс солодоращения, начиная с замачивания ячменя, создает исключительно благоприятные условия для интенсивного развития микрофлоры, которая находится на зерне, а нарушение условий хранения солода приводит к дальнейшему ее размножению, вследствие чего солод портится, ухудшаются его технологические качества [2].

Поражение зерна пивоваренного ячменя, а также получаемого из него солода микроскопическими мицелиальными грибами может привести к ухудшению органолептических показателей зерна (почернению, появлению плесневелого запаха); поражению зародыша и снижению показателей прорастаемости ячменя; потере сухой массы зерна; ухудшению технологических показателей солода из-за происходящего под действием активных ферментных систем грибов «перерастворения» эндосперма; накоплению в зерновой массе микотоксинов, переходящих затем в готовое пиво, а также способных угнетающе воздействовать на пивоваренные дрожжи в процессе брожения.

Микотоксины - вторичные метаболиты микроскопических мицелиальных грибов, оказывающие выраженное токсическое действие по отношению к человеку, животным или растениям. Отрицательное воздействие микотоксинов в процессе пивоварения может проявляться, по крайней мере, в двух аспектах: в санитарно-гигиеническом, приносящем вред здоровью человека, и в технологическом, нарушающем процессы приготовления пива (на стадии соложения – замедляющем проращивание ячменя, на стадии брожения – угнетающем дрожжи вплоть до полной остановки брожения).

К их числу отнесены микотоксины, образуемые фузариями: дезоксиниваленол (ДОН), Т2 токсин, зеараленон, фумонизин; микотоксины, образуемые грибами хранения пенициллами и аспергиллами: афлатоксины, охратоксин А, патулин и некоторые другие.

За рубежом проблема инфицирования ячменя и солода грибной микрофлорой достаточно изучена, что нашло отображение в разработке Европейской пивоваренной конвенцией специальных методик для выявления инфицированности ячменя и солода грибной микрофлорой. В нашей стране исследования относительно этого преимущественно касаются основной продовольственной культуры - пшеницы, а проблема инфицирования пивоваренного ячменя и солода к этому времени пока что практически не изучена. В то же время результаты зарубежных исследований нельзя в полной мере использовать в нашей стране из-за специфики почвенно-климатических условий выращивания пивоваренного ячменя, его сбор и сохранение, а также особенностей сохранения ячменя и солода на производстве.

Исследовались наиболее часто обнаруживаемые микотоксины, такие как Зеараленон, Афлатоксин и Дезоксиниваленол (ДОН) в составе различных сортов

ячменя и пшеницы, которая может использоваться на пивоваренных предприятиях в качестве несоложенного сырья.

Дезоксиниваленол в основном встречается в злаковых культурах и продуктах из них. Пиво, изготовленное из загрязненного vomitоксином солода, дает так называемый «гашинг-эффект» (спонтанное сильное пенообразование после открытия бутылки).

ДОН – единственный микотоксин, который частично разлагается под воздействием микроволнового излучения. Однако он устойчив к тепловой обработке и стабилен при длительном хранении. Дезоксиниваленол часто обнаруживается в корме вместе с зеараленоном и другими фузариевыми токсинами. Его содержание ограничено в зерне пшеницы и ячменя.

Зеараленон – это микотоксин нестероидной природы. Его вырабатывают виды плесневых грибов рода *Fusarium*. Чаще всего фузариевые поражают кукурузу, ячмень, овес, рис, пшеницу, рожь, сорго и продукты из этих злаков. Эти плесени теплолюбивы, для роста им необходима высокая влажность. Но им подходят и условия на складах зерна, если воздух там достаточно влажен. Таким образом, зеараленон может образовываться в зерне как во время роста культур, так и при хранении урожая.

Афлатоксины – микотоксины, которые продуцируют грибы рода *Aspergillus*. Эти смертельно опасные микотоксины устойчивы к тепловой обработке и не чувствительны к органическим растворителям. Они являются контаминантами (пищевыми загрязнителями) кукурузы и других зерновых и масличных культур. Самым опасным и распространенным афлатоксином является афлатоксин В1, который характеризуется сильнейшим гепатотоксическим и гепатоканцерогенным действием.

Общие результаты анализа микотоксинов в образцах ячменя и пшеницы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание некоторых микотоксинов в составе зерна ячменя и пшеницы

Название микотоксина	ПДК (мг/кг)	Содержание в исследуемом зерне (мг/кг)				
		Ячмень 1	Ячмень 2	Ячмень 3	Пшеница 1	Пшеница 2
Зеараленон	1,0	0,00074609	0,0162051	0,00091035	не обнар	не обнар
Афлотоксин	0,005	0,00125	0,00074881	0,0006855	не обнар	не обнар
Дезоксиниваленол (ДОН)	0,7	0,0185	0,0893	0,11371	не обнар	не обнар

Проведенный анализ даже не очень большого количества образцов зернового сырья с отечественных пивоваренных заводов показал, что, к сожалению, наблюдаются случаи контаминации ячменя различными микотоксинами.

По результатам анализов видно, что содержание микотоксинов в исследуемых образцах не превышает ПДК, но опасность загрязнения все-таки присутствует.

Присутствие в исследуемых образцах зернового сырья афлатоксина свидетельствует о возможном нарушении санитарного состояния солодовенного производства и зернохранилищ.

При рассмотрении общего содержания всех исследуемых микотоксинов в каждом из образцов злаков видно, что наибольшую опасность загрязнения представляет собой микотоксин ДОН. Его концентрация в несколько раз превышает концентрацию остальных микотоксинов, особенно в составе ячменя сорта З. Этот факт должен насторожить как потребителей, так и технологов.

Накопления в пиве микотоксинов можно избежать, если вовремя устранить условия размножения их продуцентов или уничтожить соответствующие спорообразующие микроорганизмы уже на стадии обработки сырья и солодоращения.

Введение в практику регулярных анализов зернового сырья, а также солода, на содержание микотоксинов поможет улучшить санитарно-гигиенические показатели готового пива, а также контролировать процесс соложения и условия хранения зернового сырья. Следовательно, требования к стандарту качества и безопасности пива в первую очередь должны основываться на токсикологической характеристике сырья [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волкова Т.Н., Исаева В.С. Результаты скрининга зернового сырья на содержание микотоксинов // Пиво и напитки. 2013. №1. С. 30-31.
2. Сорочинский, В.Ф. Научные разработки по оценке качества зерна и зернопродуктов / В.Ф. Сорочинский // Пищевая промышленность. -2005.-№1.-С. 64-66.
3. Розенталь О.М. Проблема обеспечения соответствия продукции и услуг (работ) нормативным требованиям безопасности /О.М. Розенталь, Е.Д. Копнова // «Партнеры и конкуренты». 2004. - № 6. - С.8-12.