

**Кошаева А.С., Науанова А.П.**  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ**  
**ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗРУШАЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ**  
**ЯЧМЕНЯ**

*КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан. nauanova@mail.ru*

Внесение биопрепаратов на основе целлюлозоразрушающих микроорганизмов, вырабатывающих биологически активные вещества, ферменты, ускоряющие ферментацию, созревание и минерализацию растительных остатков в почву не только способствует ускоренному разложению органического вещества в почве, но и уменьшению токсичности вследствие постепенного снижения его концентрации. Использование многих из таких биопрепаратов зачастую является также элементом интегрированной защиты растений от бактериальных и грибных заболеваний (снежная плесень, склеротиниоз, мучнистая роса, корневые гнили, бурая, стеблевая и желтая ржавчина и др.) [1].

Именно мицелиальные микроорганизмы вносят основной вклад в минерализацию растительных остатков в почве: микроскопические грибы составляют до 50% суммарной микробной биомассы черноземов, микромицеты первыми колонизируют растительные остатки вследствие высокой скорости роста [2]. Основными целлюлозоразрушающими грибами являются грибы из рода *Chaetomium*, несколько в меньшем количестве грибы из родов *Verticillium*, *Cladosporium*, *Stachybotris*, *Mycor*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Aspergillus* и грибы с розовым и черным мицелием [3].

Грибы рода *Chaetomium* широко распространены в наземных экосистемах. Они встречаются на растительных остатках, древесине, в почве, помёте травоядных животных и птиц и являются важным компонентом пищевых цепей. Большинство известных видов рода *Chaetomium* входит в группу мезофильных организмов, развивающихся в широком диапазоне температур. Многие представители родов *Chaetomium* и *Cladosporium* могут использовать целлюлозу в качестве источника углерода. Эта особенность позволяет им успешно колонизировать целлюлозосодержащие субстраты, в том числе солому [4].

Целью наших исследований было изучение влияния биопрепаратов, созданных на основе целлюлозоразрушающих грибов родов *Chaetomium* и *Cladosporium* на элементы структуры урожая ячменя.

#### **Методика исследований**

Эксперименты проводились в полевых условиях в течение 2010 года в КХ «Нива» п. Косшы Целиноградского района Акмолинской области.

Объектами исследований служили штаммы грибов рода *Cladosporium* и рода *Chaetomium*.

Для определения влияния целлюлозоразрушающих грибов на рост и развитие ячменя, а следовательно, и формирование структуры урожая, при разложении растительных остатков были заложены мелкоделяночные полевые опыты. Были отобраны грибы родов *Chaetomium* шт. 1 и *Cladosporium* шт.10. Сорт ячменя – Астана 2007.

По заранее составленной схеме опыта был выбран участок, установлена величина и форма делянок (1 м<sup>2</sup>). В целях избежания одностороннего взаимного влияния, варианты в опыте размещались методом рендомизированных повторений (случайных блоков). Проведена подготовка семян ячменя к посеву (сортировка и очистка от сорной примеси). Фон в полевых условиях создавали по методике А.Ф. Коршуновой и др. [5] путем внесения в почву инокулята целлюлозоразрушающих грибов с одновременным высевом семян ячменя. Были заложены два варианта опытов: 1) целлюлозоразрушающие грибы; 2) целлюлозоразрушающие грибы + 30 г измельченной соломы.

Срок посева – 29 мая. Глубина заделки семян – 6-7 см, норма высева - 300 шт./м<sup>2</sup>. В контрольном варианте высевались необработанные семена ячменя.

Для создания биопрепаратов была наработана биомасса (около 500 г) каждого штамма грибов из родов *Cladosporium* и *Chaetomium* на жидкой среде Чапека-Докса и 30 г. соломы растительных остатков. Штаммы целлюлозоразрушающих грибов были культивированы в течение 14 суток на роллерных качалках при обороте 220 об/мин.

### Результаты и обсуждение

Структурный анализ растений показал следующие результаты. Урожайность ячменя в зависимости от использования штаммов *Chaetomium* и *Cladosporium* варьировала в пределах от 348,4 до 392,3 г/м<sup>2</sup> на вариантах без соломы, и от 392,4 - 432,2 г/м<sup>2</sup> - на вариантах с соломой (таблица 1).

Продуктивная кустистость на вариантах с применением целлюлозоразрушающих грибов превышала контроль (1,6) на 0,1-0,3 на вариантах без соломы, тогда как на вариантах с применением соломы наблюдалось увеличение этого показателя, как на контроле, так и с наличием грибов родов *Chaetomium* и *Cladosporium* на 0,1-0,4.

Количество колосков в колосе на всех опытных вариантах без соломы превышал контроль (19,4 шт/колос) на 1,0-1,1 шт/колос, а на вариантах с соломой – на 0,7-2,0 (контроль – 23,0). Число зерен в колосе по вариантам без соломы варьировало от 20,3 до 20,7 шт/колос, тогда как на вариантах с соломой - в пределах 21,9-22,3 шт/колос.

На варианте с применением соломы масса 1000 семян превалировала над контролем на 1,5-2,3%, где этот показатель составлял 51,9 г. Максимальный уровень урожайности наблюдался на вариантах без соломы и с применением соломы, инокулированных *Cladosporium* шт.10 – 392,3 г/м<sup>2</sup> и 432,2 г/м<sup>2</sup> соответственно. Прибавка урожая на варианте с применением этого штамма по вариантам составила 65,0 г/м<sup>2</sup> и 73,8 г/м<sup>2</sup>, соответственно.

### Заключение

Проведенные полевые испытания позволили выявить эффективность штаммов целлюлозоразрушающих грибов, обладающих выраженным стимулирующим эффектом на рост и развитие ячменя сорта Астана 2007.

Препараты на основе целлюлозоразрушающих грибов в большей степени положительно влияют на сохранность растений.

Продуктивная кустистость на вариантах с применением целлюлозоразрушающих грибов превышала контроль на вариантах без соломы, но на вариантах с применением соломы наблюдалось увеличение этого показателя как на контроле, так и с наличием грибов родов *Chaetomium* и *Cladosporium*.

Между числом колосков и числом зерен в колосе существует прямая зависимость. Чем больше число колосков, тем выше озерненность колоса. Показатель количества колосков в колосе на всех опытных вариантах без соломы превышал контроль (на 1,0-1,1 шт/колос) и на вариантах с соломой (на 0,7-2,0 шт/колос). Число зерен в колосе по вариантам без соломы было от 20,3 до 20,7 шт/колос, с соломой - в пределах 21,9-22,3 г/колос.

На варианте с применением соломы масса 1000 семян превалировала (51,9 г) над контролем на 1,5-2,3%.

Урожайность ячменя при использовании штаммов *Chaetomium* и *Cladosporium* была положительной (от 348,4 до 392,3 г/м<sup>2</sup>), особенно в вариантах с соломой (от 392,4 - 432,2 г/м<sup>2</sup>).

Таблица 1 – Структурный анализ урожая ячменя сорта Астана 2007, инокулированного целлюлозоразрушающими грибами, 2010 г.

Вариант	Сохранность растений, шт/м <sup>2</sup>	Кол-во стеблей в 1 растении	Кол-во продуктивных стеблей, ст/раст	Высота, см	Длина главного колоса, см	Кол-во колосков в главном колосе, шт	Число зерен в главном колосе, шт.	Масса зерен одного колоса, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г	Прибавка урожая, г
Контроль	229,0	1,8	1,6	52,1	9,28	19,4	19,8	1,0	47,8	327,3	-
<i>Chaetomium</i> шт. 1	250,5	1,8	1,7	53,1	9,35	21,4	20,3	1,1	49,8	348,4	+21,1
<i>Cladosporium</i> шт.10	265,5	2,1	1,9	54,4	9,47	21,5	20,7	1,2	53,6	392,3	+65,0
Контроль + солома	255,3	2,0	1,8	56,5	9,5	23,0	21,6	1,1	51,9	358,4	-
<i>Chaetomium</i> 1шт. + солома	265,8	2,2	1,9	57,2	9,8	23,7	21,9	1,2	52,7	392,4	+34,0
<i>Cladosporium</i> шт.10 + солома	273,5	2,4	2,2	58,0	10,2	25,0	22,3	1,3	53,1	432,2	+73,8

Максимальный уровень урожайности наблюдался на вариантах без соломы и с применением соломы, инокулированных *Cladosporium* шт.10. Прибавка урожая на варианте с применением этого штамма по вариантам составила 65,0 г/м<sup>2</sup> без соломы и 73,8 г/м<sup>2</sup> с применением соломы.

Таким образом, активные штаммы целлюлозоразрушающих грибов родов *Cladosporium* и *Chaetomium* могут быть использованы в повышении плодородия почв за счет интенсивной гумификации послеуборочных растительных остатков.

#### Литература

1. <http://www.mtpkpanda.com/ru/articles/5.html>
2. Свистова И.Д., Стахурлова Л.Д., Щербаков А.П. Изменение структуры микробного комплекса чернозема при локальном внесении азотных удобрений // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - №4. - С. 37.

3. Терехова В.А. Значение микологических исследований для контроля качества почв // Почвоведение. - 2007. - №5. - С. 643.
4. Карамшук З.П. Микробиологические процессы при разложении соломы // Вестник Сельскохозяйственной науки Казахстана. - Алма-Ата, 1971. - №12. - С. 18-22.
5. Коршунова А.Ф., Чумаков А.Е., Щекочихина Р.И. Защита пшеницы от корневых гнилей. - Л.: Колос, 1976. - С. 124-184.

#### Түйін

Целлюлоза ыдыратушы саңырауқұлактардың *Cladosporium* және *Chaetomium* белсенді штамдарын өсімдік қалдықтарын жинаудан кейін белсенді гумификациялау негізінде топырақтың құнарлығын көтеру үшін қолдануға болады.

#### Summary

Active strains of cellulolytic fungi genera *Cladosporium* and *Chaetomium* can be used to improve soil fertility by intensive humification post-harvest crop residues

УДК 577.152.193

Кузьмина Л.А.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ПЕРОКСИДАЗЫ ГРИБА *PLEUROTUS OSTREATUS* УЗБИ-И105 В БИОХИМИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

*Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан. kuzminalilya@rambler.ru*

Классическая пероксидаза (КФ 1.11.1.7.) фермент класса оксидоредуктаз, катализирующий окисление субстратов различной функциональности, в отличие от других типов пероксидаз обладает высокой специфичностью в отношении окислителя-пероксида водорода. Уникальные свойства этого фермента, хорошая растворимость в воде, высокая специфичность по окислителю, устойчивость при хранении, широкий спектр биологической активности обуславливают ее применение в медицине, науке и технике. В растительных клетках имеется особый вид органелл, содержащих пероксидазу и выполняющих защитную антимикробную функцию. Действие пероксидазы проявляется в присутствии пероксида водорода, образующегося в растительной клетке. Кроме того, пероксидаза принимает участие в синтезе лигнина и в процессе его разрушения [1]. В ходе лигнификации происходит синтез фенилпропаноидных предшественников лигнина и их последующая полимеризация в присутствии пероксида водорода. В медицине пероксидаза применяется для диагностики острых, хронических бактериальных и вирусных (в том числе СПИД), инфекционных, аллергических, аутоиммунных, эндокринологических заболеваний и злокачественных новообразований методом иммунологического анализа [2].

Использованием методов осаждения, а именно 40 и 80% серноокислым аммонием из культуральной жидкости *Pleurotus ostreatus* УзБИ-И105, получен комплексный ферментный препарат с наибольшей концентрацией пероксидазной активности. Применив классические биохимические методы очистки, т.е. гельфильтрацию с последующей ИОХ активных белков, был получен очищенный препарат пероксидазы с удельной активностью 542,1 ед/мг и выходом по белку 2,4%.