

УДК 636.085.533+631.411.2

## ВЛИЯНИЕ СОЛОМЫ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО

*Яшин А.Е., аспирант, тел. 8 9276347369, e-mail. belmed2@mail.ru,  
Ромашкин А.С., аспирант, тел. 8 9093609176, e-mail. 173\_rom@mail.ru  
Научный руководитель - проф. Куликова А.Х.  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия.*

**Ключевые слова:** чернозем типичный, биологическая активность почвы, микроорганизмы, солома.

*Работа посвящена изучению изменений в биологической активности чернозема типичного при внесении в почву соломы предшествующей зерновой культуры (ячменя) в качестве органического удобрения.*

**Введение.** В настоящее время доказана исключительно важная роль почвообитающих микроорганизмов в функционировании и стабильности не только наземных экосистем, но и биосферы в целом [1].

Почва – уникальная среда по своим свойствам, где одновременно в огромном количестве (в 1 г сухой почвы до 1 млрд. клеток) присутствуют совершенно разные по своим потребностям и функциям группы микроорганизмов: аэробные и анаэробные, термофильные и психрофильные, кислотофильные и алкалофильные, автотрофные и гетеротрофные, зубактерии и архебактерии, прокариоты и эукариоты. Они осуществляют все важнейшие биохимические процессы трансформации как органических, так и неорганических веществ в почве: разложение поступающих и находящихся в почве органических остатков, разрушение и новообразование минералов, создание почвенной среды с её многообразием, которая обеспечивает нормальное функционирование естественных и антропогенно - измененных экосистем [2,3].

В связи с этим Т.В. Аристовская [4] ввела понятие об элементарных - биологических процессах (ЭБП), к которым относятся:

- биологическое разложение поступающих в почву растительных остатков;
- синтез гумусовых веществ;
- минерализация гумуса;
- разрушение минералов почвообразующей породы микроорганизмами и их метаболитами;
- образование новых минералов.

С точки зрения производства растениеводческой продукции, главная роль почвенных микроорганизмов заключается в переводе труднодоступных и малодоступных форм элементов питания в соединения, способные усваиваться

растениями. В связи с этим очень важно при возделывании сельскохозяйственных культур обеспечить оптимальные условия для жизнедеятельности соответствующих функциональных групп микроорганизмов.

В данной работе приведены результаты изучения изменений в деятельности микроорганизмов при использовании соломы в качестве органического удобрения.

Актуальность исследований обусловлена и тем, что солома в силу своего химического состава (широкое отношение углерода к азоту C:N), достаточно трудно разлагается и не всегда применение её сопровождается положительным эффектом. Более того, в первый год внесения её в почву возможно снижение урожайности удобряемой соломой культуры.

Поскольку разложение соломы и её трансформация в почве осуществляются микроорганизмами, важно изучить не только данные процессы, но и найти способы усиления микробиологической деятельности с тем, чтобы повысить при этом эффективное плодородие почвы.

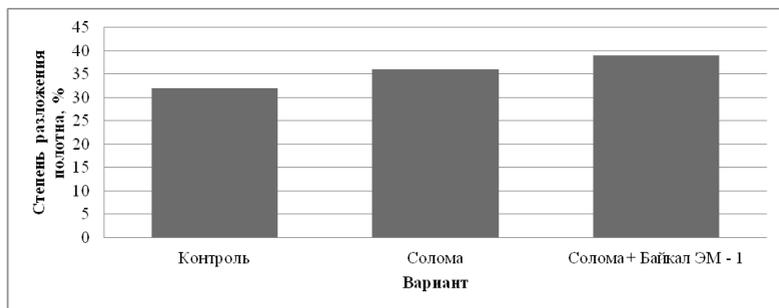
**Цель работы** - изучить биологическую активность чернозема типичного при внесении в него в качестве удобрения солому зерновых культур.

**Материалы и объекты исследования.** Работа выполнена на базе длительных опытов кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ по изучению эффективности соломы в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. Опыт внесен в Государственный реестр длительных опытов России (аттестат №122). Схема опыта состоит из 12 вариантов, в настоящей работе приведены результаты исследований по 3-м из них: 1 - контроль (без удобрений); 2- солома ячменя, вносимая в почву в дозе 3,5 т/га; 3 - солома с биологическим препаратом Байкал ЭМ -1.

Почва опытного поля – чернозем типичный среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: содержание гумуса 4,7 %, обеспеченность подвижным фосфором высокая (196 мг/кг), калием очень высокая (206 мг/кг), реакция почвенного раствора, близкая к нейтральной ( $\text{pH}_{\text{ксл}}$ , т.е. в вытяжке хлористого калия, 6,3 – 6,7).

С целью повышения скорости разложения соломы осенью её обрабатывали биологическим препаратом Байкал ЭМ – 1 в дозе 2 л/га. Байкал ЭМ - 1 представляет собой многокомпонентный состав микроорганизмов, участвующих в различных почвенных процессах, в том числе аммонифицирующие и молочно - кислые бактерии, азотфиксирующие микроорганизмы и др. (около 60 - и видов), которые при внесении в почву активизируют деятельность собственной её микрофлоры.

Для характеристики биологической активности почвы существует ряд биохимических и микробиологических методов. Мы в своей работе использо-



**Разложение льняного полотна под посевами озимой пшеницы, % (2014 – 2017 г.)**

вали метод аппликации или метод льняных полотен, который характеризует целлюлозоразлагающую способность почвы, а также методы определения ферментативной активности и общей численности определенных групп микроорганизмов.

Метод аппликации широко применяется для характеристики общей биогенности почвы и заключается в определении процента разложения льняного полотна, заделанного в почвы на определенную глубину и на определенный срок. Методы определения ферментативной активности и численности эколого-физиологических групп микроорганизмов приведены при обсуждении результатов исследований.

**Результаты и их обсуждение.** Наблюдения за распадом льняной ткани показали, что при внесении в почву соломы активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов заметно повышается с 32-х до 36 %. (рисунок 1).

Солома энергетически емкий материал и состоит на 33 % из клетчатки и вызывает интенсивное размножение микрофлоры, в том числе свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов (как будет показано ниже) и, следовательно, повышает общую биологическую активность почвы.

При добавлении к соломе биологического препарата Байкал ЭМ - 1 активность почвенных микроорганизмов увеличилась до 39 %, или на 22 относительных процента.

Таким образом, предварительной обработкой соломы пред заделкой почвы биологическим препаратом Байкал ЭМ - 1 можно добиться значительной активизации жизнедеятельности микроорганизмов и ускорить разложение соломы в почве.

**Ферментативная активность чернозема типичного в зависимости от внесения в почву соломы**

Вариант	Протеазная активность, мг глицина/1г/24ч	Целлюлазная активность, мкг глюкозы/10 г/4 ч	Фосфатазная активность, мг $P_2O_5$ /1г/30 мин
Контроль	9,14	5,27	2,90
Слома	8,61	6,46	2,99
Солома + Байкал ЭМ-1	9,52	6,79	3,29

Определение численности эколого - физиологических групп микроорганизмов показало, что последняя обязана увеличению при внесении в почву соломы целлюлозоразрушающей микрофлоры, которая повысилась на 0,57 КОЕ/1 г абсолютно сухой почвы (на 9 %) (на контроле 6,72 КОЕ /1 г). Использование биопрепарата способствовало увеличению численности целлюлозотрофов до 12 % относительно контрольного варианта.

Следует отметить, что внесение соломы способствовало не только повышению активности целлюлозоразлагающих микроорганизмов почвы, которые участвуют в деградации сложных безазотистых органических веществ, но и несимбиотических азотфиксаторов, учитываемых на питательной среде Эшби на 10 и 11 % соответственно вариантам 2 и 3

Численность литотрофных и органотрофных фосфатредуцирующих микроорганизмов, учитываемых соответственно на агаре Муромцева (АМУР) и Менкиной (АМЕН), оставалась практически неизменной по вариантам исследований. Небольшая их активизация прослеживалась при применении биопрепарата.

Поскольку ферменты вырабатываются микроорганизмами, изменение численности микроорганизмов сопровождалось соответствующей вариабельности ферментативной активности.

Как видно из данных таблицы 1, использование биологического препарата сопровождается заметным повышением активности всех изученных ферментов: протеазной на 4 %, целлюлазной на 29 %, фосфатазной на 13 %. При внесении в почву соломы в чистом виде заметно усиливается активность целлюлазной ферментативной активности (на 23 %). Таким образом, обработка биологическим препаратом Байкал ЭМ-1 соломы при внесении её в почву значительно усиливает ферментативную активность почв.

**Закключение.** В результате проведенных исследований установлено, что внесение соломы зерновых культур в почву в качестве органического удобрения сопровождается значительной активизацией деятельности целлюлозораз-

лагающей микрофлоры, которая повысилась на 9 %.

Применение её совместно с биологическим препаратом Байкал ЭМ - 1 способствовало увеличению численности целлюлозотрофов до 12 % относительно контрольного варианта.

Изменение численности микроорганизмов приводило к вариабельности ферментативной активности чернозема типичного. При этом целлюлазная активность почвы увеличилась на 23 % при использовании соломы в качестве удобрения в чистом виде и на 29 % совместно с биопрепаратом Байкал ЭМ - 1

Установленная закономерность подтвердилась при определении общей биологической активности почвы методом льняных полотен непосредственно в полевых условиях, которая в среднем за 3 года составила: на контроле 32 %, при внесении соломы 36 %, совместно с биопрепаратом - 39 %.

#### *Библиографический список:*

1. Умаров, М.М. Роль микроорганизмов в круговороте химических элементов в наземных экосистемах / М.М. Умаров// Структурно - функциональная роль почвы в биосфере. – М.: Колос. – 1999. – С. 122-135.
2. Козлов, А.В. Биологическая активность почвы и продуктивность агрофитоценозов в зависимости от применения высококремнистых пород в качестве почвенных кондиционеров / А.В. Козлов, А.Х.Куликова, И.П. Уромова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: естественные науки. –2017. –№11 (260). –С. 155-166.
3. Куликова, А.Х. Ферментативная активность почвы в зависимости от системы удобрений / А.Х. Куликова, С.А.Антонова, А.В.Козлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №40. – С.36-43.
4. Аристовская, Т.В. Микробиология процессов почвообразования / Т.В. Аристовская. - Л.: Наука.-1980.-187 С.

## **INFLUENCE OF STRAW ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF TYPICAL CHERNOZEM**

*Yashin A.E., Romashkin A.S.*

**Keywords:** *typical chernozem, biological activity of soil, microorganisms, straw.*

*The research is devoted to the changes in biological activity of typical chernozem hen applying straw of a white-straw crop (barley) to the microorganism fertilizer.*