

УДК 633.11

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Мазитова Г., магистрант ФАЗРиПП  
Научный руководитель – Тойгильдин А.Л., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** микробиологическая активность, ферментативная активность почвы, яровая пшеница, урожайность.

*В статье приведены данные по изучению ферментативной и целлюлозоразлагающей активности чернозема выщелоченного в зависимости от предшественников яровой пшеницы.*

Исследования ферментативной и целлюлозоразлагающей активности чернозема выщелоченного нами определялась под посевами яровой пшеницы в стационарном полевом опыте кафедры земледелия и растениеводства Ульяновского ГАУ в 2017 году.

**Цель исследований:** выявить влияние злаковых и бобовых предшественников на ферментативную и целлюлозоразлагающую активность чернозема выщелоченного в условиях Ульяновской области.

**Методика исследований.** Анализу подвергалась почва после яровой пшеницы, которая размещалась после следующих предшественников: 1) яровая пшеница 2) коострец 3) люцерна 4) коострец + люцерна.

Ферментативная активность почвы определялась в период колошения яровой пшеницы. Активность каталазы определяли по методу Джонсона и Темпле, активность пероксидазы и полифенолоксидазы – по методам К.А. Козлова, инвертазы – по методу И.Н. Ромейко и С.М. Малинской, уреазы – по методу Т.А. Щербаковой, активность фосфатазы – по методу А.Ш. Галстяна и Э.А. Арутюнян [1]. Целлюлозо-разлагающая активность почвы определяли методом льняных полотен (Мишустин Е.В. и др., 1987). Подготовленные пластины закапывались в почву на деланках в слой 0-30 см в трехкратной повторности по диагонали деланки. Период экспозиции – 60 дней.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что ферментативная активность чернозема выщелоченного изменялась в севооборотах в зависимости от предшественников яровой пшеницы.

Введение в севооборот многолетних бобовых трав и насыщение

почвы низкоуглеродистыми растительными остатками приводило к усилению каталазной активности в звеньях люцерна – яровая пшеница и костреч + люцерна – яровая пшеница, где она менялась в пределах 1,66-1,69 мл по сравнению с 1,49 мл  $\text{KMnO}_4$  за 20 мин на 1 г почвы в звене зернопарового севооборота: яровая пшеница – яровая пшеница.

Аналогичная закономерность наблюдалась и по активности полифенолоксидазы: в зернотравяных севооборотах она составила 1,60-1,65 мл 0,01н  $\text{KMnO}_4$  за 2 мин. на 1 г почвы, что больше чем в зерновом звене на 4,5-5,8 %.

Активность пероксидазы была более высокой в зерновом звене зернопарового севооборота яровая пшеница – яровая пшеница, что объясняется повышенной минерализацией органического вещества.

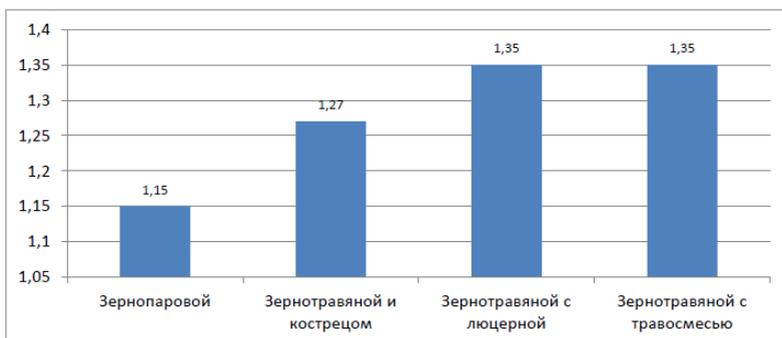
Пероксидаза осуществляет окисление органических веществ почвы (фенолов, аминов, некоторых гетероциклических соединений) за счет перекиси водорода и других органических перекисей, образующихся в почве в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Так, в зерновом звене активность составила 1,35 мл 0,01 Н  $\text{H}_2$  в 1 г почвы за 2 минуты, против 1,19-1,29 мл в зернотравяных звеньях.

Д.И. Никитин [2] считает, что в разложении гумуса большая роль принадлежит пероксидазе и каталазе. Многие ученые отмечают высокую положительную корреляционную связь разложения гумуса с пероксидазной активностью и почти функциональную отрицательную связь с активностью полифенолоксидазы [3]. Противоположная направленность функций пероксидазы и полифенолоксидазы дали возможность А.И. Чундеровой [3] предложить понятие «коэффициент накопления гумуса», величина которого определяется отношением полифенолоксидазной активности к пероксидазной.

В почве под яровой пшеницей после многолетних трав повышалась активность полифенококсидазы, а активность пероксидазы снижалась, что приводило к увеличению условного коэффициента накопления гумуса (рис. 1).

Наибольшие значения коэффициента были получены в зернотравяных звеньях с люцерной и травосмеси, где он составил 1,35 ед., в звене с костречом 1,27 и зерновом – 1,15 ед.

Следовательно, в зернотравяных севооборотах, особенно с люцерной и травосмесью, процесс гумификации протекает более интенсивно. По-видимому, это связано с тем, что в растительных остатках травосмеси содержится больше различных фенольных соединений и с тем, что корни растений выделяют вещества органической и минеральной природы.



**Рисунок 1 - Условный коэффициент накопления гумуса в почве при различных системах обработки почвы и удобрения в севооборотах (2017 год)**

Увеличение интенсивности окислительных процессов в черноземе под воздействием многолетних трав, особенно бобовых, происходило как за счет улучшения качественного состава органического вещества растительных остатков (узкое соотношение C:N) и усиления микробиологической активности почвы, так и за счет улучшения агрофизических свойств обрабатываемого слоя под воздействием их корневой системы.

Известно, что инвертаза участвует в биохимических превращениях сложных углеводов и олигосахаридов, которые содержатся в почвенном органическом веществе, микроорганизмах и растениях в значительном количестве [4]. В зернотравяных звеньях усиливалась активность инвертазы и составила в звеньях с люцерной и ее смеси с кострецом 10,16-10,81 мг глюкозы на 1 г почвы за 40 часов, что достоверно больше, чем в звене с кострецом и зерновом звене зернопарового севооборота.

Меньше всего была подвержена изменениям активность уреазы, которая находилась в пределах от 0,25 до 0,32 мг ( $N-NH_4$ ) на 1 г почвы за 4 часа, с достоверной прибавкой звена с люцерной. Повышение уреазной активности объясняется поступлением биомассы богатой азотом и с узким соотношением C:N. Что касается фосфатазы, то данный фермент гидролиза фосфорорганических соединений с образованием ортофосфатов, имел более высокую активность после люцерны, это, несомненно, связано с тем, что люцерна больше выделяет фосфорной кислоты, которая дает органические компоненты, последние в свою очередь являются хорошим субстратом для фермента фосфатазы.

Выбор предшественника позволяет более полно использовать экологические ресурсы: свет, тепло, влагу, естественное плодородие. Правильное размещение, оптимальное чередование, эффективная система основной обработки почвы в севообороте и действенная система удобрения являются основой высокопродуктивного функционирования агроценозов [5, 6].

Предшественники, севообороты и другие агротехнические приемы оказывают влияние на микробиологическую активность почв, которая определяется рядом методик, среди которых доступным является целлюлозоразлагающая активность почвы. Целлюлоза является одним из главных компонентов растительных остатков. Она играет большую роль в почвенных процессах и формировании ее свойств. По этому показателю можно судить о наличии в ней минерального азота, а также об одной из главных функций микробного сообщества – разложение органического вещества почвы [7, 8]. Нами был использован аппликационный метод определения интенсивности разложения целлюлозы.

Целлюлозоразлагающая активность почвы после многолетних трав и яровой пшеницы сильно различалась. Более высокая микробиологическая активность почвы отмечалась после люцерны и ее смеси с кострцом, где льняное полотно разложилось на 36,7-44,8 % и 32,5-44,1 % соответственно.

Таким образом, микробиологическая активность чернозема напрямую зависит от растительности и условий, создаваемых в агроэкосистемах. Значительное влияние на активность микроорганизмов в почве оказывали ее агрофизические свойства. Более высокая активность микрофлоры почвы наблюдалась в звене с люцерной и смеси люцерна + кострец, где поступало большее количество органического вещества богатого азотом, которое является источником энергии для развития микроорганизмов.

Таким образом, результаты исследований по энзимальной активности можно использовать в качестве основных диагностических показателей для изучения интенсивности биохимических процессов происходящих в почвенном покрове.

Результаты наших исследований показывают, что в почве после многолетних бобовых трав в сравнении с яровой пшеницей биологическая активность выше, а также интенсивность превращения соединений азота, углеводов фосфорорганического вещества самой почвы. Введение в севооборот многолетних бобовых трав способствовало увеличению поступления в почву органического вещества с более узким соотношением C:N, благоприятно влияющим на повышение ферментативной активности, в частности каталазы, полифенолоксидазы, инвертазы, уреазы и фосфатазы, что, в конечном счете, сказывается на показателях плодородия и продуктивности последующих культур. В.Г.

Лошаков [9] и Тойгильдин А.Л. [10] считают, что высокая биологическую активность почвы имеет фитосанитарное и экологическое значение, так как органическое вещество увеличивает численность сапротитной почвенной микрофлоры, которая является активным антагонистом почвенных грибов - возбудителей болезней культурных растений.

*Библиографический список:*

1. Хазиев, Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х. Хазиев. - М.: Наука, 2005. - 252 с.
2. Никитин, Д.И. Микробные ценозы и перспективы их изучения. /Д. И. Никитин // Экология почв, микроорганизмов, и микробиологические аспекты применения пестицидов в сельском хозяйстве. Тезисы докладов на семинаре-совещании. – М.: АН СССР, 1975. - С. 7-10.
3. Чундерова, А.И. Активность полифенолоксидазы и пероксидазы в дерново-подзолистых почвах/ А.И. Чундерова // Почвоведение.- 1976. -Выпуск 7. - С.22-28.
4. Купревич, В.Ф. Почвенная энзимология / В.Ф. Купревич, Т.А. Щербаква - Минск: «Наука и техника», 1966. – 274 с.
5. Морозов, В.И. Защита полевых культур от засоренности в системах земледелия / В.И. Морозов, Ю.А. Злобин, А.И. Голубков – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, - 2007. - 174 с.
6. Лошаков, В.Г. Севооборот и плодородие почвы / В.Г. Лошаков // - М.: Изд. ВНИИА, 2012. - 512 с.
7. Лыков, А.М. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья / А.М. Лыков, А.М. Еськов, М.Н. Новиков. – М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИП-ТИОУ, 2004.- 630 с.
8. Мельник, Анатолий Федорович. Научное обеспечение производства качественного зерна озимой пшеницы на основе регулирования агробиологических ресурсов в центральном Черноземье: дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / А.Ф. Мельник – Орел: Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2017 – 328 с.
9. Лошаков, В.Г. Зеленые удобрения в земледелии России / под ред. Сычева В.Г. – М.: изд-во ВНИИА, 2015. – 300 с.
10. Тойгильдин, А.Л. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного лесостепи Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук 06.01.01 / А.Л. Тойгильдин – Ульяновск, 2018 - 40 с.

## THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SOIL DEPENDING ON PREDECESSORS OF SPRING WHEAT

*Mazitova G.*

**Key words:** *microbiological activity, enzymatic activity of soil, spring wheat, yield Annotation.*

*The article presents data on the study of enzymatic and cellulose-decomposing activity of leached Chernozem depending on the predecessors of spring wheat.*