

ИЗМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАСПАШКЕ ЗАЛЕЖИ

Ю.Н. Платонычева, к.б.н., Н.В. Полякова, к.с.-х.н., А.В. Берчук, Нижегородская ГСХА

Показано, что нарушение природного равновесия при переходе залежи в пашню сопровождается изменениями биологической активности почв и численности основных групп микроорганизмов. Установлено, что при поверхностных обработках содержание гумуса снижается менее интенсивно и количество бактерий изменяется незначительно по сравнению с основными обработками.

Ключевые слова: залежь, обработка, биологическая активность, органическое вещество, микроорганизмы.

Актуальность всестороннего изучения процессов, происходящих на молодых залежах, определяется огромными масштабами распространения этого вида угодий. В настоящее время, в связи с национальным проектом развития АПК Нижегородской области, ведется распашка земель, выведенных из землепользования в 90-е годы прошлого века. Вследствие этого возрастает научный интерес, связанный с изучением влияния приемов распашки залежи на свойства, характеризующие плодородие почв во времени.

Цель исследований – выявить изменения, происходящие в структуре микробного ценоза при распашке залежи и вовлечении почв в сельскохозяйственное использование. Биологическая активность почв – один из главнейших показателей, характеризующих экологическое благосостояние агроэкосистем.

Методика. Изучение влияния сроков и глубины обработки многолетней залежи на биологические свойства почв проводили в 2009-2011 гг. в условиях полевого опыта, заложенного на опытном поле учхоза «Новинка» Богородского района Нижегородской области путем распашки 20-летней залежи по следующей схеме:

1. Залежь; 2. Вспашка 1 июня на 16 см; 3. Вспашка 1 июня на 21 см; 4. Вспашка 1 июня на 26 см; 5. Вспашка 5 июля на 21 см; 6. Вспашка 2 августа на 21 см; 7. Лемешное лушение 1 июня на 10-12 см.

Повторность опыта 4-кратная, площадь делянки 126 м², после обработки почвы в 2009 г. на всех участках была посеяна озимая пшеница, после уборки которой провели уравнительную зяблевую вспашку на глубину 20-22 см, а весной

2011 г. посеяли яровую пшеницу. Почва в опыте – светло-серая лесная среднесуглинистая на лессовидном суглинке.

Для изучения были выбраны следующие биологические показатели: ферментативная активность каталазы (по Галстяну), нитрифицирующая способность (по Кравкову), целлюлозоразлагающая активность почв (по Кристенсену); численность микроорганизмов определяли методом посева на питательные среды: бактерии-аминотетротрофы культивировали на мясопептонном агаре (МПА), аминотетротрофы – на крахмалоаммиачном агаре (КАА), микроскопические грибы – на среде Чапека-Докса [1]. Все наблюдения проводили в горизонте А₁ залежной почвы и А_п на пашне, поскольку наибольшая биологическая активность присуща верхним слоям почвенного профиля, максимально обогащенным органическим веществом с наиболее благоприятным для микрофлоры гидротермическим режимом [3].

Результаты и их обсуждение. Установлено изменение каталазной активности почв на протяжении первых двух лет после распашки залежи (табл. 1). Важными факторами здесь являются доступ воздуха и увеличение аэрации почвы, которые способствуют улучшению условий жизнедеятельности бактериальной микрофлоры. Максимальные значения были получены на второй год в вариантах с неглубокой обработкой почв (2 и 7) – здесь активность каталазы повысилась по сравнению с залежью с 1,0-1,2 до 1,5-1,8 ед. Увеличение активности фермента данной группы в пахотных почвах можно объяснить интенсивной минерализацией органического вещества (рис.) в первые годы после освоения залежи. В 2011 г. произошло резкое увеличение активности каталазы в целом по опыту за счет благоприятных погодных условий (теплый и умеренно влажный вегетационный период). Однако существенных различий по вариантам опыта на третий год после обработки залежи не установлено, так как уравнительная вспашка способствовала перемешиванию пахотного горизонта и равномерному распределению органического вещества в слое 0-20 см.

1. Изменение биологической активности светло-серой лесной почвы по годам исследования

Вариант опыта	Активность каталазы, см ³ /(г·мин.)			Целлюлолитическая способность, %			Нитрифицирующая способность, мг/(кг/7 сут.)		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
1	1,0	1,2	3,8	13,4	3,8	6,2	21,3	19,4	26,5
2	1,0	1,8	3,8	12,2	4,8	7,0	23,6	20,5	15,9
3	1,1	1,7	3,8	14,7	2,4	8,4	21,3	17,1	13,6
4	1,2	1,5	3,9	14,7	4,8	8,5	16,3	12,6	13,4
5	1,1	1,7	4,9	16,2	4,0	6,4	20,7	13,0	13,8
6	1,3	1,7	4,4	15,1	5,1	6,6	19,0	14,0	19,2
7	1,3	1,8	4,8	14,2	6,1	8,6	20,1	20,2	23,1
НСР ₀₅	0,2	0,1	1,1	1,5	1,4	1,7	4,1	1,7	2,5

Немаловажным показателем биологической активности почвы является целлюлозоразлагающая способность, которая существенно различается в зависимости от глубины и срока обработки залежи. Максимальные значения были получены при основной обработке (вспашке на 21 см) в поздние сроки (5 июля и 2 августа), так как процесс минерализации растительной биомассы здесь начался значительно позднее, и к моменту отбора почвенных образцов питательного субстрата для целлюлозоразлагающих микроорганизмов было больше, чем в других вариантах. На второй год проведения исследований выявлено резкое снижение целлюлозолитической активности на всех вариантах опыта, вызванное неблагоприятными условиями увлажнения почвы в течение всего вегетационного периода, поскольку лимит влаги оказывает почти полное ингибирующее действие на данную группу микроорганизмов [5]. Поверхностная обработка почвы (вар. 7) способствовала наименьшему снижению целлюлозолитической активности в 2010 г. и ее наиболее активному усилению на третий год исследования. Здесь отмечены максимальные значения (6,1 и 8,6 % соответственно), что обусловлено большим сохранением влаги в этом варианте почв [4] и значительным количеством пожнивных-корневых остатков озимой и яровой пшеницы [2].

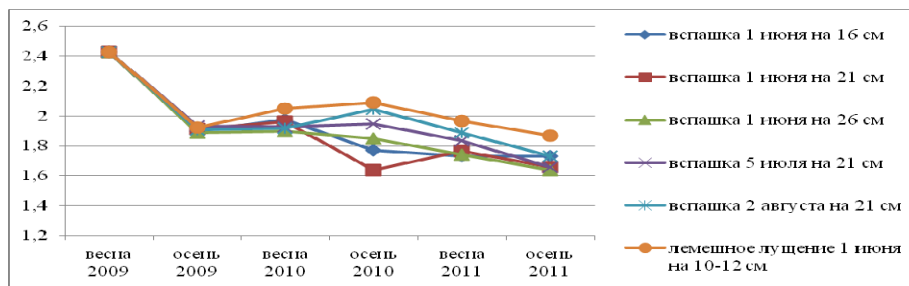


Рис. Динамика гумуса (%) при обработке залежи светло-серой лесной почвы в разные сроки и на разную глубину

Исследования нитрифицирующей способности почв показали, что при глубокой обработке (вар. 4) наблюдалось снижению нитрифицирующей активности по сравнению с другими вариантами, тогда как при поверхностной обработке (вар. 7) данный показатель повышался во все периоды исследования за счет сохранения растительной биомассы в верхнем слое почвы, которая служит питательным субстратом для данных микроорганизмов. Здесь же наблюдалось и наименьшее снижение содержания гумуса по сравнению с другими вариантами (рис.).

Состав и численность почвенной микрофлоры определяются, главным образом, биомассой фитоценоза, содержанием доступных элементов питания и органического вещества. По полученным результатам (табл. 2), можно отметить, что наибольшая численность бактерий (аммонификаторов и иммобилизаторов) в первый год исследований выявлена на залежи. На данном участке (вар. 1) за трехлетний период исследований существенных различий в их численности не наблюдалось, за исключением незначительного снижения в 2010 г. за счет неблагоприятных условий увлажнения вегетационного периода, поскольку жизнедеятельность микроценоза находится в прямой зависимости от температуры и влажности почвы [6].

2. Изменение микробиологических показателей светло-серой лесной почвы по годам исследования (в 1 г сухой почвы)

Вариант опыта	Численность бактерий, млн						Численность грибов (на среде Чапека-Докса), тыс.		
	на МПА			на КАА					
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
1	4,6	3,8	4,2	4,4	3,1	4,0	24,3	24,7	24,0
2	4,5	5,1	4,0	3,7	2,6	4,3	21,4	17,6	12,8
3	3,7	5,2	2,7	3,4	2,4	4,8	17,7	11,0	11,3
4	2,5	5,6	3,7	2,4	2,5	5,1	16,1	11,8	12,8
5	3,5	5,0	3,4	2,7	2,6	4,3	16,8	13,3	10,3
6	2,6	5,1	3,2	2,7	2,5	4,5	20,5	14,7	10,5
7	4,7	4,3	4,0	4,2	3,7	4,0	20,0	14,5	9,5
НСР ₀₅	0,5	0,2	1,7	0,6	0,2	1,8	2,3	1,8	1,1

Распашка светло-серых лесных почв резко изменяет структуру микробного сообщества за счет увеличения бактерий,

используемых для питания органические формы азота (с 3,8 до 5,0-5,6 млн), изменения условий аэрации почвы и усиления процессов минерализации органического вещества. В варианте с лемешным лушением численность аминотетротрофов остается на уровне почв залежи даже на третий год исследования, тогда как в других вариантах наблюдается резкое снижение численности бактерий (на МПА) за счет значительного уменьшения легкоразлагаемого органического вещества в почве при существенном увеличении численности аминотетротрофов (на КАА).

Количество микроскопических грибов при обработке залежи на протяжении трех лет исследований на всех вариантах опыта закономерно снижалось, что обусловлено сменой естественной растительности на культурную, изменениями условий аэрации и увлажнения в почвах пашни.

Таким образом, обработка залежи, независимо от глубины и срока ее проведения, способствует изменению направления биологических процессов. Максимальные значения ферментативной активности выявлены при поверхностных обработках (вар. 2 и 7), целлюлозоразлагающая способность увеличилась при поздних сроках вспашки, а численность грибной микрофлоры была одинаковой во всех пахотных вариантах.

Литература

- Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. - М: Высшая школа, 1981.-271с.
- Заикин В.П., Лисина А.Ю. и др. Влияние глубины и срока обработки залежи на урожайность зерновых культур // Ресурсосберегающие технологии и технические средства в агропромышленном комплексе: Матер. международной науч.- прак. конф. - Н.Новгород: НГСХА, 2010. - С. 216-218.
- Паранкина О.М., Клюева Н.В. Микробиологические аспекты уменьшения естественного плодородия почв при сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. - 1995. - № 5. - С. 573-581.
- Платонова Ю.Н., Берчук А.В. Влияние способов распашки залежи на изменение водно-физических свойств светло-серой лесной почвы // Земледелие и его ресурсное обеспечение в современных условиях: Матер. науч.-прак. конф. - Н.Новгород: НГСХА, 2010. - С. 89-92.
- Пожилков В.И., Островская Е.Н., Диканев Г.П. Динамика биологической активности светло-каштановой солонцеватой почвы Поволжья в зернопропашном севообороте // Почвоведение. - 2000. - №2. - С. 224-230.
- Трипольская Л.Н., Багданавичене З.Е., Романовская Д.К. Микробиологическая активность дерново-подзолистой почвы и разложение органических удобрений в осенне-зимний период // Почвоведение. - 2004. - №9. - С.1100-1108.

CHANGES IN BIOLOGICAL PARAMETERS OF LIGHT GRAY FOREST SOIL IN A PLOWED FALLOW

Yu.N. Platonycheva, N.V. Polyakova, A.V. Berchuk
Nizhny-Novgorod State Agricultural Academy
ul. Gagarina 97, Nizhny Novgorod, 603107 Russia kos-julia008@rambler.ru

It was shown that the disturbance of natural equilibrium at the plowing of a fallow land was accompanied by changes in the biological activity of soils and the populations of the main microbial groups. It was found that surface tillage decreased the content of humus and the population of bacteria to a lesser degree than the basic tillage practices.

Keywords: fallow land, tillage, biological activity, organic matter, microorganisms.