

УДК [631.46+631.582]:631.8(476.6)

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ  
БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА**  
INFLUENCE OF FERTILIZER AND BASIC PROCESSING SOIL ON ITS BIOLOGICAL  
ACTIVITY AND CROP ROTATION PRODUCTIVITY

**Таранда Н.И.\*, Дудук А.А., Тарасенко П.Л.**, научные сотрудники  
Taranda N.I., Duduk A.A., Tarasenko P.L., Researchers  
**УО «Гродненский государственный аграрный университет»**,  
**Гродно, Республика Беларусь**  
Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus  
\*E-mail: [agra2006@mail.ru](mailto:agra2006@mail.ru)

**АННОТАЦИЯ**

Исследования, проведенные в 2003-2010 гг. в севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве показали, что оптимальной для развития бактерий и грибов является органоминеральная система удобрений, для актиномицетов – минеральная. На фоне безотвальной обработки почвы засоренность посевов была выше, особенно в вариантах с органической и органоминеральной системой удобрений. Максимальная продуктивность севооборота - 541 и 538 КПЕ получена при использовании минеральной, органоминеральной систем удобрений и традиционной обработки почвы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

Севооборот, биологическая активность почвы, продуктивность, посе́вы.

Большое значение для агропромышленного комплекса имеет разработка и внедрение рациональных способов обработки почвы и удобрений, цель которых заключается в снижении затрат на её проведение, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, сохранение и увеличение почвенного плодородия, улучшение агрофизических свойств почвы, создание благоприятного водного, пищевого режимов и снижении засорённости полей [1].

Объектом исследований являлась дерново-подзолистая супесчаная почва, состав почвенной микрофлоры, засоренность посевов, урожайность сельскохозяйственных культур в условиях различных систем удобрений и способов обработки почвы. В задачи исследований входило изучение закономерностей изменения биологической активности почвы и урожайности культур севооборота при отвальной и безотвальной системах обработки почвы, а также минеральной, органической и органоминеральной системах удобрений.

Исследования проводились на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2003-2010 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая рыхлосупесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой моренным суглинком с глубины 0,5 м, высококультуренная, имеет следующую агрохимическую характеристику: рН (KCl) – 6,07; гумус 1,97%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 275 мг и K<sub>2</sub>O – 175 мг на 1 кг почвы.

Культура	Система обработки почвы	
	отвальная	безотвальная
Пелюшко-овсяная смесь	Л <sub>8-10</sub> + В <sub>20-22</sub>	Д <sub>10-12</sub> + Д <sub>12-14</sub>
Ячмень	Л <sub>8-10</sub> + В <sub>20-22</sub>	Ч <sub>12-14</sub> + Ч <sub>12-14</sub>
Овес	Л <sub>8-10</sub> + В <sub>20-22</sub>	Ч <sub>12-14</sub> + Ч <sub>12-14</sub>
Картофель	Л <sub>8-10</sub> + В <sub>20-22</sub>	Д <sub>10-12</sub> + Ч <sub>20-22</sub>
Ячмень + клевер	В <sub>20-22</sub>	Ч <sub>12-14</sub>
Клевер	-	-
Озимое тритикале	В <sub>20-22</sub>	Д <sub>10-12</sub> + Ч <sub>12-14</sub>

*Л – лущение, В – вспашка, Д – дискование, Ч – чизелевание.*

Исследования проводились в стационарном опыте в зернотравянопропашном севообороте со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: пелюшко-овес (2003, 2004), ячмень (2004, 2005), овес (2005, 2006), картофель (2006, 2007), ячмень + клевер (2007, 2008), клевер (2008, 2009), озимое тритикале (2009, 2010).

Под культуры в севообороте удобрения вносились по следующей схеме:

Культура	Система удобрений			
	без удобрений	минеральная, кг/га д.в.	органическая, т/га	органо-минеральная, т/га, кг/га д.в.
Пелюшко-овсяная смесь	-	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub> K <sub>220</sub>	30 т/га	20 т/га+P <sub>20</sub> K <sub>150</sub>
Ячмень	-	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>100</sub>	-	N <sub>50</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>
Овес	-	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>125</sub>	-	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>
Картофель	-	N <sub>130</sub> P <sub>75</sub> K <sub>240</sub>	85 т/га	30 т/га +N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>
Ячмень + клевер	-	N <sub>80</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	-	N <sub>50</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>
Клевер	-	P <sub>56</sub> K <sub>174</sub>	-	P <sub>40</sub> K <sub>141</sub>
Озимое тритикале	-	N <sub>70+30</sub> P <sub>75</sub> K <sub>110</sub>	-	N <sub>50+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>85</sub>

Использовались удобрения: органические – подстилочный навоз (N<sub>0,45</sub>P<sub>0,31</sub> K<sub>0,53</sub>); минеральные - мочевины, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий. Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой [2]. Размер делянки 84 м<sup>2</sup>, повторность - четырехкратная.

Гродненская область расположена на северо-западе Беларуси. Ее климат характеризуется как умеренно-континентальный, влажный, с мягкой зимой и прохладным летом. Значительное влияние на формирование климата оказывают западные ветра, которые приносят влагу с Атлантического океана. В среднем за год выпадает около 600 мм осадков. Однако, во влажные годы количество их может достигать 1000 мм, а в засушливые – 400 мм и менее. Основная масса осадков 70-72 % выпадает в теплое время года, и максимум приходится на июль и август, минимум на январь и февраль [3].

Отбор почвенных проб проводили обычно в день уборки культуры. В зависимости от культуры и года исследований это вторая половина июля – начало августа. Для определения численности микроорганизмов в почве применяли метод учета их на твердых питательных средах [4]. Почву отбирали в 10 местах с каждой делянки с помощью почвенного бура с глубины 0-20 см. После тщательного перемешивания, удаления корешков и других посторонних включений отбирали средний образец 10 г и переносили в колбу с 90 мл стерильной водопроводной воды. Взбалтывали 15 минут. Готовили разведения 1:100 - для посева грибов на среду Чапека или Сабуро, 1:1000 - для посева актиномицетов на крахмалоаммиачный агар (КАА) и 1:10000 – для учета бактерий аммонификаторов на мясопептонный агар (МПА). Высеивали по 0,05 мл соответствующего разведения на две параллельные чашки, с последующим распределением по поверхности питательной среды с помощью стерильного стеклянного шпателя. Инкубировали посева в термостате при температуре +30°C.

Учет бактерий проводили через двое суток, актиномицетов и грибов - через неделю. Определяли содержание микроорганизмов в 1 г почвы. Из группы актиномицетов учитывали только представителей семейства *Streptomyetaceae*. Численность микроорганизмов почвы зависела от погодных условий – температуры воздуха и количества осадков в годы исследований. Было определено среднее за два года исследований количество их в почве вариантов под каждой культурой, после чего определено среднее содержание каждой группы микроорганизмов в варианте за все годы исследований. Средние данные по микрофлоре представлены в виде рисунков 1-3, данные по средней засоренности посевов и продуктивности севооборота – на рисунках 4 и 5. Использование трех селективных сред не дает полного представления о всей микрофлоре почвы, однако, все же дает представление о направленности микробиологических процессов в почве [5].

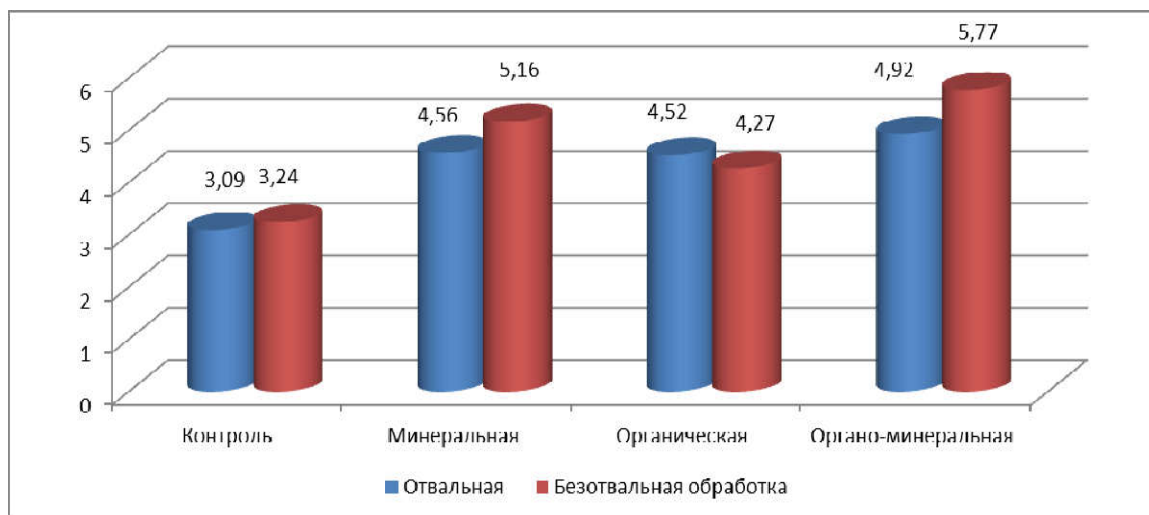


Рисунок 1 – Влияние обработки почвы и систем удобрений на среднюю за 7 лет численность бактерий в почве под культурами севооборота, млн./ 1 г почвы

Во всех вариантах, за исключением варианта с органической системой удобрений, в среднем по севообороту за 2003-2010 гг. численность бактерий аммонификаторов была выше при безотвальной обработке почвы (рисунок 1) и находилась на уровне численности бактерий в почве целинного аналога. В среднем по варианту обработки почвы за севооборот при отвальной обработке численность бактерий была на 10% ниже, чем в почве целинного аналога.

Отвальная обработка почвы способствовала развитию в ней группы актиномицетов, численность которых была на 10-33% выше в зависимости от систем удобрений, чем в почве вариантов с безотвальной обработкой (рисунок 2). Средняя численность актиномицетов по варианту отвальной обработки почвы была такой же, как и в почве целинного аналога - 0,41 млн. в 1 г почвы.

Численность плесневых грибов, как и бактерий, была выше также при безотвальной обработке почвы во всех вариантах систем удобрений (рисунок 3) различия составляли не более 6%. В почве целинного аналога грибов содержалось на 6% больше, чем в усредненном варианте с безотвальной обработкой и на 13,7% больше, чем в варианте с отвальной обработкой. Среднее содержание в вариантах в течение севооборота сорняков представлено на рисунке 4. Меньше всего сорняков наблюдалось на фоне минеральной системы удобрений – 132 шт./м<sup>2</sup> при отвальной обработке и 154 – при безотвальной обработке почвы.

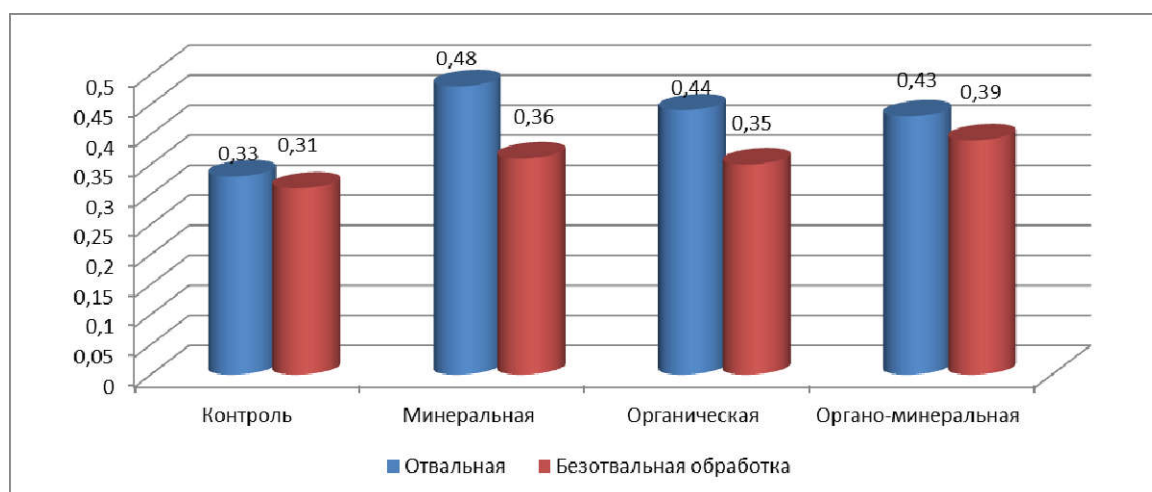


Рисунок 2 – Влияние обработки почвы и систем удобрений на среднюю за 7 лет численность актиномицетов в почве под культурами севооборота, млн./ 1 г почвы

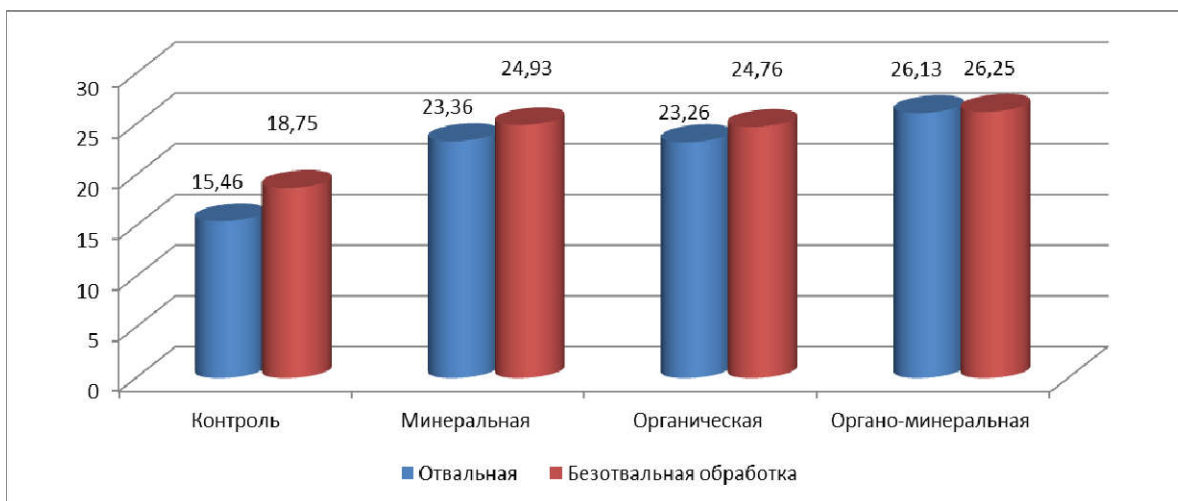


Рисунок 3 – Влияние обработки почвы и систем удобрений на среднюю за 7 лет численность плесневых грибов в почве под культурами севооборота, тыс./ 1 г почвы



Рисунок 4 – Влияние обработки почвы и систем удобрений на среднюю за 7 лет численность сорняков в посевах культур севооборота, шт./ 1 м<sup>2</sup>.

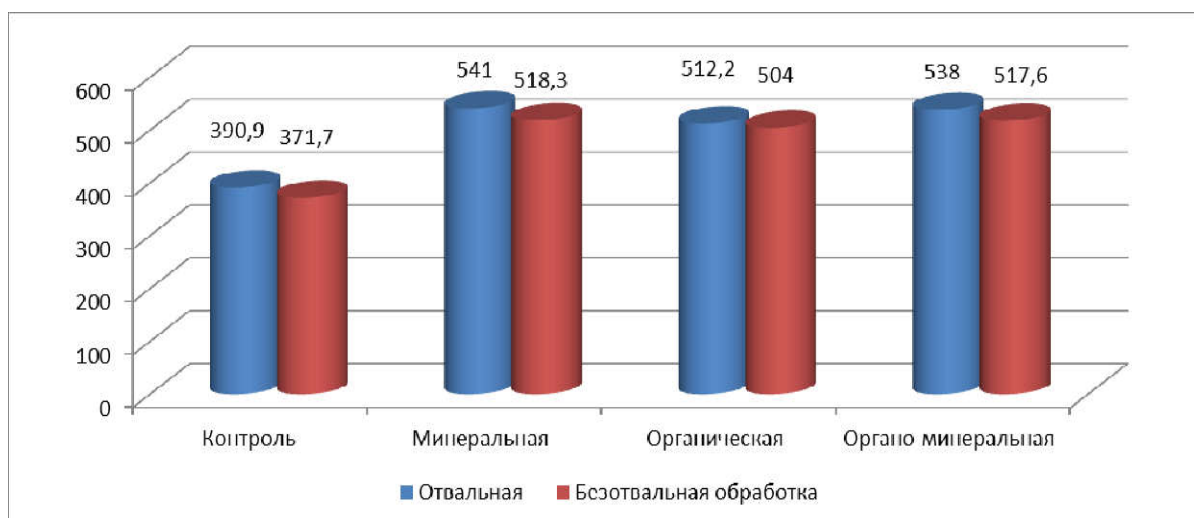


Рисунок 5 – Влияние обработки почвы и систем удобрений на среднюю продуктивность севооборота, кормопroteinиновые единицы (КПЕ), ц/га.

Использование органических удобрений под отдельные культуры севооборота увеличивало засоренность посевов на 15-17% при отвальной и на 10-14% при безотвальной обработке по сравнению с вариантом, где использовались только минеральные удобрения.

Более высокий выход кормопротеиновых единиц - 541 и 538 ц/га получен соответственно при минеральной и органоминеральной системах удобрения на фоне отвальной обработки почвы (рисунок 5). При использовании безотвальной обработки в вариантах с этими же системами удобрений выход КПЕ снижается на 22,7 и 20,4 ц/га. Аналогичная зависимость была получена только для средней за все годы исследований численности актиномицетов в этих вариантах. По бактериям и плесневым грибам были получены противоположные результаты.

В 2011-2013 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве были проведены исследования, которыми установлено, что при возделывании озимого тритикале после однолетних бобово-злаковых трав замена традиционной основной обработки почвы безотвальной или поверхностной не приводит к снижению численности в ней основных групп микроорганизмов [6].

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Симченков, Г. В. Совершенствование систем обработки почвы и методов борьбы с сорной растительностью / Г. В. Симченков, Н. Г. Бочило, Л. А. Булавин // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь-1997.-№ 2.-С. 49-53.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб.-М.:Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. Шкляр, А.Е. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве. - Минск, 1973. - С.370-405.
4. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Под ред. Н.А.Красильникова. -М.: Изд. МГУ, 1966. -216 с.
5. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.Л., Зенова Г.М. Биология почв. -М.:Изд-во МГУ. -2005. - 455 с.
6. Таранда Н.И. Изменение микробиологических показателей почвы в посевах озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы / Н.И.Таранда, А.А.Дудук, П.Л.Тарасенко, Л.Ю.Струк // Сб.науч.тр./ УО «ГГАУ». - Гродно, 2015. – т.29, Агрономия: Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – С.159-166.