

6. Гурьев Г. П. Эффективность использования соломы в качестве органического удобрения. – М., 1980. – С. 218-226.
7. Каминский В. Ф. Роль севооборота в современном земледелии / В. Ф. Каминский, П. И. Бойко // Вестник аграрной науки – 2013. – № 6. – С. 5-9.
8. Куприченко М. Т. Солома – ценное органическое удобрение / М. Т. Куприченко, Т. Н. Антонов, А. А. Головинов // Земледелие. – 2000. – № 5. – С. 26.
9. Мазур Г. А. Эффективность использования побочной продукции на серой лесной почве / Г. А. Мазур, М. А. Ткаченко, Ю. Г. Медвидь и др. // Зб. наук. трудов института земледелия УААН. – К., 2003 – С. 23-28
10. Никитин Б. А. Об усовершенствовании метода определения углерода в почве / Б. А. Никитин, В. Я. Фишман // Химия в с.х. – 1969 – № 3 – С. 76-77.
11. Плотникова Т. А. Упрощенный вариант определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром / Т. А. Плотникова, В. В. Пономарева // Почвоведение. – 1967. – №7 – С. 73-85.
12. Пономарева В. В. Определение группового и фракционного состава гумуса по схеме И. В. Тюрина / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова // Агрохимические методы исследования почв. – Изд 5-е, доп. и перераб. – М., Наука 1975. – С. 47-55.
13. Шувар I. А. Про родючість ґрунту треба дбати постійно / I. А. Шувар // Агробізнес сьогодні – 2011 – № 21-22. – С. 30-37.
14. Фокин Д. В. Участие микроорганизмов в трансформации гумуса почв / Д. В. Фокин, Л. М. Дештраков, О. А. Соколов // Агрехимия – 1999. – №9. – С. 79-91.
15. Debruck I. Zwischenfruchte sind nicht nur Bodendunger. – DLG: landtechn, 1981, -Bol. 32. – Н. 5. – S. 646-649.
16. Grain Straw: Take it or leave it – Better farming systems, 1980. Spring. P. 13-14.
17. Hayes W.A., Kimberlin L.A. Guide for Determining Crop Residue for Water Ecosion Control. – Crop. Residual Management Systems, 1979. P. 35-48.
18. Koller K. Kurr nackseln und gleichmaBig verteilen. – Landwirtschaftliche rheinland, 1981. – Bol. 148, – Н. 36, – S. 1694-1695.

УДК 631.51:579.64:633.19(476)

## **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  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 12. 06.2015 г.)

**Аннотация.** Исследованиями, проведенными в 2011-2013 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве, установлено, что при возделывании озимой тритикале после однолетних бобово-злаковых трав замена традиционной основной обработки почвы безотвальной или поверхностной не приводит к снижению численности в ней основных групп микроорганизмов.

**Summary.** The studies conducted in 2011-2013 on sod-podzolic sandy loam soil showed that the cultivation of winter triticale after annual legumes, grasses,

*replacing the traditional basic tillage subsurface or surface does not reduce the strength of its major groups of microorganisms.*

**Введение.** Для обеспечения производительности и высокой рентабельности в растениеводстве необходимо рациональное применение техники. Снижение затрат лежит в области обработки почвы, причем стабильное снижение расходов возможно только при внедрении ресурсосберегающих приемов ее обработки. Отдельные элементы минимальной и так называемой нулевой обработки изучали многие научно-исследовательские институты. Анализ мирового опыта земледелия показывает, что на большинстве площадей сельскохозяйственные культуры возделывают по традиционным технологиям, т. е. с обработкой почвы, и лишь на 20-30% – по «нулевой».

Минимализация обработки почвы достигается за счет снижения интенсивности и глубины рыхления. При этом пожнивные остатки остаются на поверхности почвы или заделываются в верхний пахотный слой. Рыхление почвы плоскорезом-культиватором на максимальную глубину пахотного слоя проводится только при необходимости – например, чтобы устранить уплотнения пахотного пласта.

В США в настоящее время более чем 90% посевных площадей обрабатывается без вспашки. В Германии мелкие обработки почвы проводятся в сравнительно небольшом масштабе, но с явно нарастающей тенденцией [1].

В основе повышения окультуренности обрабатываемых дерново-подзолистых почв лежат антропогенные воздействия на биохимические процессы трансформации веществ, осуществляемые разнообразными представителями почвенного микробоценоза. Создаваемые при разных обработках различные условия в уровне аэрации и обеспеченности энергетическими и пищевыми ресурсами в обрабатываемом слое определяют в каждом случае свой ход микробиологических процессов распада и синтеза многообразных веществ, влияющих на способность почвы производить растительную продукцию.

Переход к энергосберегающим почвозащитным технологиям в условиях интенсивного земледелия требует всестороннего обоснования перспективных приемов и систем обработки почвы – важного фактора регулирования почвенного плодородия. При увеличивающейся антропогенной нагрузке на почву (ходовые системы сельскохозяйственных машин, удобрения, пестициды, обработка почвы и др.) возрастает угроза ухудшения её плодородия. При этом нарушается устойчивость экосистемы в целом и микробоценоза в частности, отмечается снижение численности агрономически ценной микрофлоры. В связи с

этим актуальным считается включение в систему агроэкологического мониторинга микробиологических параметров, что и являлось предметом настоящего исследования.

Необходимостью проведения такого мониторинга является и недостаточность литературных данных о влиянии способов обработки почвы, систем удобрений и средств защиты растений на изменение микрофлоры почвы полей севооборотов, возделываемых на дерново-подзолистых супесчаных почвах, характерных для Гродненского региона. Имеющиеся данные получены как для разных типов почв, так и для разных климатических поясов [1, 2, 3, 4].

В условиях опытного поля УО «ГГАУ» в севообороте с 2003 по 2010 гг. проводились исследования влияния обработки почвы и нескольких систем удобрений на ее микрофлору и продуктивность культур. Озимая тритикале в предыдущем опыте шла седьмой культурой севооборота после клевера. Летний период 2010 г. оказался засушливее предыдущего, в результате чего наблюдалось резкое снижение численности в почве бактерий, актиномицетов и плесневых грибов. Если в условиях достаточного увлажнения численность бактерий и актиномицетов почти не зависела от способов основной обработки почвы, то при недостатке влаги их численность на фоне безотвальной обработки ниже, чем в вариантах с использованием вспашки. В среднем по исследуемым вариантам снижение урожайности составило около 9% [5].

**Цель работы:** изучить влияние способов основной обработки почвы при использовании разных доз азотных удобрений и средств защиты растений на численность в почве бактерий, актиномицетов и плесневых грибов.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в течение 2011-2013 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в образцах почвы посевов озимой тритикале, идущей второй культурой в паровом звене плодосменного севооборота после однолетних трав.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,8 м моренным суглинком. Пахотный слой 23-25 см характеризуется: рН (КС1) – 6,8, гумус – 2,18%,  $P_2O_5$  – 140-145 и  $K_2O$  – 170-175 мг на 1 кг почвы.

Изучались следующие приемы основной обработки почвы: 1.  $L_{5-7} + B_{20-22}$ ; 2.  $Ч_{10-12} + Ч_{20-22}$ ; 3.  $L_{5-7} + D_{10-12}$ , где Л – лущение, В – вспашка, Д – дискование и Ч – чизелевание. На фоне отвальной, безотвальной и поверхностной основной обработки почвы изучались следующие системы удобрений: 1.  $N_{90}P_{60}K_{110}$ ; 2.  $N_{90}P_{60}K_{110} + N_{30}$  в фазу выхода в

трубку; 3.  $N_{90}P_{60}K_{110} + N_{30}$  в фазу выхода в трубку с применением 2-х обработок фунгицидами (в фазу трубкувания – Феразим, 0,6 кг/га, в фазу флаг-листа – Альто Супер, 0,4 л/га). Основную обработку почвы под озимую тритикале проводили после уборки однолетних трав, внося фосфорно-калийные удобрения в полной дозе. Посев озимой тритикале проводился в первой декаде сентября. Азотные удобрения вносились весной в подкормки.

Опыт закладывался по общепринятой методике (Б. А. Доспехов, 1987). Учётная площадь делянки  $50 \text{ м}^2$ . Повторность трёхкратная.

Для исследований на содержание микрофлоры почву отбирали с помощью почвенного бура в 10 местах с каждой делянки. Отбор почвы проводили в день уборки озимой тритикале: в 2012 г. – 27 июля, в 2013 г. – 29 июля.

В день отбора проб проводили посев почвы на питательные среды, для чего вначале готовили разведения 1:10 – 1:10000. Для учета микромицетов (плесневых грибов) посев на среду Сабуро делали из разведения 1:100, для учета актиномицетов (стрептомицетов) – на КАА (крахмало-аммиачный агар) из разведения 1:1000 и для учета бактерий аммонификаторов на МПА из разведения 1:10000. Для всех посевов использовался поверхностный способ посева. Учет бактерий проводили через 48 ч. инкубации в термостате при  $37^\circ\text{C}$ , актиномицетов и грибов – через неделю. Грибы выращивали при пониженной температуре ( $30^\circ\text{C}$ ), чтобы они смогли образовать воздушный мицелий.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные результаты о численности в почве основных групп микроорганизмов (средней за 2 года исследований) представлены в виде рисунков 1-3. Как и следовало ожидать, максимальной по численности оказалась бак-териальная группа микроорганизмов во всех вариантах опыта (рис. 1). Актиномицеты на порядок уступают бактериям по численности, возможно потому, что на КАА велся учет только колоний, принадлежащих истинным актиномицетам, образующим воздушный мицелий и дающим пигментацию с нижней стороны.

Из данных, представленных на рис. 1 видно, что на фоне  $N_{90}P_{60}K_{110}$  в вариантах с разноглубинной чизельной обработкой почвы на момент уборки культуры численность аэробных и факультативно анаэробных бактерий выше, чем в почве с традиционной обработкой на  $2 \times 10^6$  КОЕ (колониеобразующих единиц), что составляет более 60%. В почве с поверхностной обработкой ( $J_{5-7} + D_{10-12}$ ) численность бактерий выше, чем при отвальной обработке на 37,5%, но ниже, чем при безотвальной обработке.

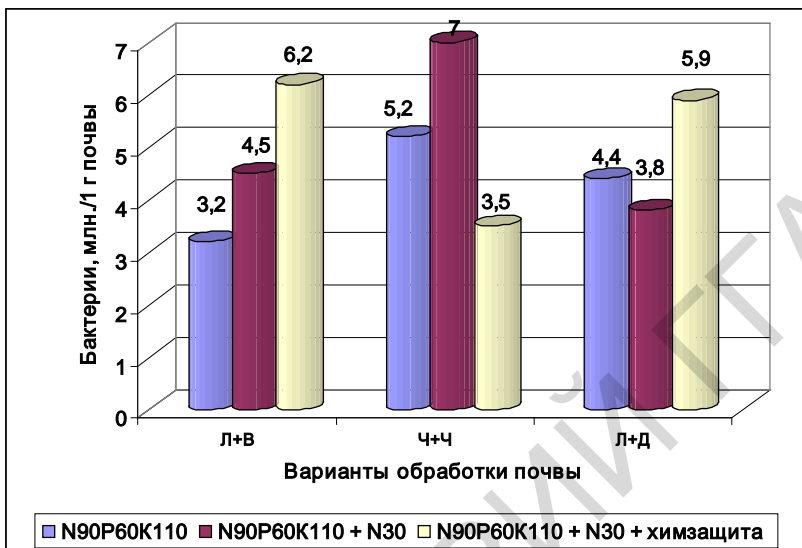


Рисунок 1 – Влияние обработки почвы, доз азотных удобрений и средств защиты озимой тритикале на численность в почве бактерий

Дополнительная подкормка озимой тритикале азотом ( $N_{30}$ ) стимулировала развитие бактерий. На фоне отвальной обработки их численность возросла на 40%, на фоне безотвальной – на 35%, достигнув максимального значения – 7 млн. на 1 г почвы (рис. 1). Азотная подкормка не стимулировала развитие бактерий при неглубокой обработке почвы. Использование дополнительной защиты посевов фунгицидами наряду с подкормкой азотом увеличило численность бактерий в вариантах с традиционной обработкой почвы на 37%, а вариантах с поверхностной – на 55%. При безотвальной обработке произошло снижение их численности в 2 раза с 7 до 3,5 млн./1 г.

На фоне отвальной основной обработки почвы развитие представителей группы актиномицетов имеет такую же закономерность, как и бактерий (рис. 2). Однократная азотная подкормка содействует увеличению их численности на 18%, а подкормка и обработка фунгицидами увеличивает численность актиномицетов на 24%. Поверхностная основная обработка почвы, а еще в большей степени безотвальная, положительно влияют на развитие актиномицетов в ней. Их численность увеличивается на 20 и 42% соответственно.

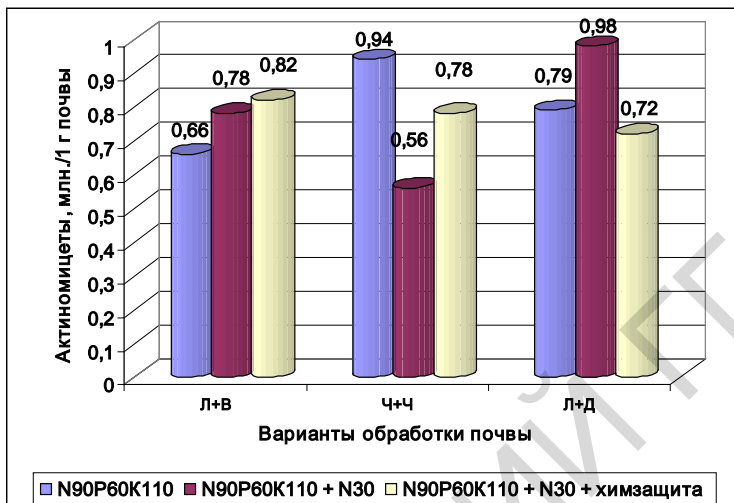


Рисунок 2 – Влияние обработки почвы, доз азотных удобрений и средств защиты озимой тритикале на численность в почве актиномицетов

Одновременно с рассмотренным выше максимальным увеличением численности бактерий при использовании дополнительной подкормки азотом в варианте с безотвальной обработкой почвы до 7 млн./1 г, численность актиномицетов в этом варианте снижается до минимального значения 0,56 млн./1 г (рис. 2). При использовании только поверхностной обработки почвы в варианте с дополнительной азотной подкормкой численность актиномицетов имеет максимальное значение 0,98 млн./1 г. В этом же варианте наблюдалось минимальное количество бактерий. Напрашивается вывод, что в случае снижения численности бактерий в почве их нишу заполняют актиномицеты и наоборот. Использование дополнительной химической защиты посевов создает условия для поддержания численности актиномицетов во всех вариантах обработки на приблизительно одинаковом уровне (0,82, 0,78, 0,72 млн./1 г).

Плесневые грибы при их определении в почве обычно немногочисленны. Но это совсем не означает, что их значение в круговороте элементов питания, в образовании гумуса в почве меньше, чем других микроорганизмов. Благодаря возможности образовывать мощный мицелий, по своей биомассе в почве грибы превышают биомассу бактерий и актиномицетов. Как видно из данных рисунка 3, при внесении в почву полного минерального удобрения (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>110</sub>), грибы лучше раз-

виваются на фоне безотвальной основной обработки почвы, хуже при поверхностной обработке.

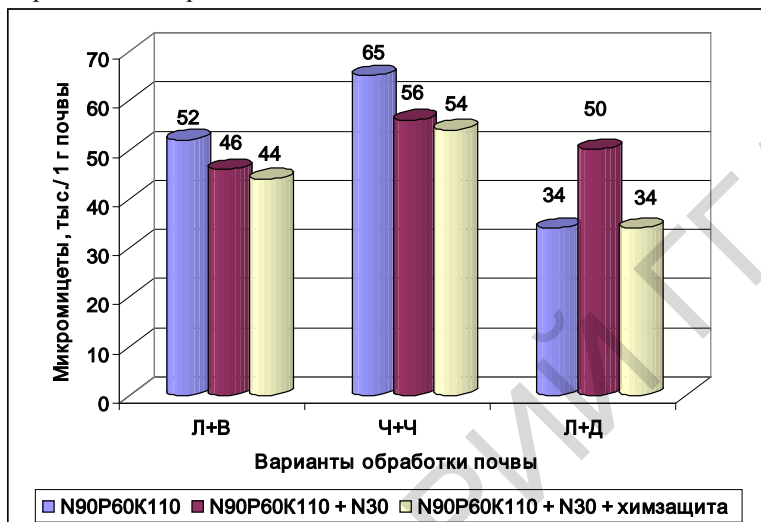


Рисунок 3 – Влияние обработки почвы, доз азотных удобрений и средств защиты озимой тритикале на численность в почве микромицетов

Дополнительная азотная подкормка помогает увеличить численность плесневых грибов только в варианте с поверхностной обработкой, на фоне традиционной и безотвальной обработки почвы дополнительный азот снижает численность грибов. Использование фунгицидов еще больше, хотя и незначительно, подавляет развитие плесеней в почве. На фоне поверхностной обработки они ликвидируют наблюдаемую прибавку численности грибов от внесения азота в подкормку.

Для того, чтобы определить в цифрах, какой же вариант обработки почвы является оптимальным для развития каждой группы микроорганизмов, суммируем их численность во всех трех вариантах удобрений и химзащиты и рассчитываем средние значения. Данные представлены в таблице.

Таблица – Влияние приемов основной обработки почвы на среднюю за 2 года определенную численность микроорганизмов в почве

Группы микроорганизмов	Л <sub>5-7</sub> + В <sub>20-22</sub>	Ч <sub>10-12</sub> +Ч <sub>20-22</sub>	Л <sub>5-7</sub> +Д <sub>10-12</sub>
Бактерии (млн./1 г)	4,63	5,23	4,66
Актиномицеты (млн./1 г)	0,75	0,76	0,83
Микромицеты (тыс./1г)	47,3	58,3	39,3

Из таблицы видно, что максимально благоприятным для развития основных групп почвенных микроорганизмов является использование в севообороте безотвальной (чизельной) обработки почвы в качестве основной. Использование поверхностной обработки сказывается только на некотором снижении в почве в сравнении с отвальной и безотвальной обработками плесневых грибов, зато в ней возрастает численность актиномицетов.

**Заключение.** На дерново-подзолистых супесчаных почвах при возделывании озимой тритикале после однолетних трав замена традиционной отвальной основной обработки почвы на безотвальную или поверхностную не оказывает отрицательного влияния на развитие основных групп почвенных микроорганизмов. Численность бактерий и актиномицетов в разной степени в последних вариантах возрастает.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кирысова, Н. А. Влияние основной обработки почвы на ее биологическую активность в зернопаровом звене севооборота: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Самара, 2007. - 24 с.
2. Назарова Т. О. Влияние минеральных удобрений при различных способах основной обработки на микробиологическую активность дерново-подзолистой почвы / Т. О. Назарова // Агрофон и агротехника / РАСХН. НИИСХ Центр. р-нов Нечернозем, зоны. - М., 1992. - С. 50-56.
3. Бедловская, И. В. Влияние агротехнических приемов и систем защиты растений на почвенную микрофлору в звене севооборота люцерна-озимая пшеница на черноземе выщелоченном слабогумусном: автореф. дис... канд. биол. наук. - Краснодар, 2004. - 26 с.
4. Марковская, Г. К. Сравнительное изучение различных способов основной обработки почвы и их влияние на микробиоту почвы на посевах озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Заволжья / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2011. - № 4 (16). - С. 32-37.
5. Дудук, А. А. Влияние систем удобрений и способов основной обработки почвы на ее плодородие и урожайность озимого тритикале в зернотравянопропашном севообороте / А. А. Дудук, П. Л. Тарасенко, Н. И. Таранда // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т.3 / под ред. В. К. Пестиса. - Гродно: ГГАУ, 2011. - С. 54-60.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1987. - 351 с.

УДК: 633.88:631.095.337(476)

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ВАЛЕРИАНЫ**

А. Г. Тарасевич, Г. М. Милоста

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*Аннотация.* На дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком, в КСУП Совхоз «Большое Можейково» Щучин-