

УДК 633.112.9:[631.8+631.51021] (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОТРАВЯНОПРОПАШНОГО СЕВОБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ

А.А. Дудук, П.Л. Тарасенко, Н.И. Таранда, В.И. Сорока
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 25.06.2012 г.)

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. Максимальная продуктивность севооборота – 522,30 и 522,05 КПЕ получена при использовании минеральной и органоминеральной систем удобрений.

Summary. The researches were conducted in a crop rotation on a sod-podzolic sandy loam soil in 2003-2010. It was shown that the system of organic-mineral fertilizing was optimal for development of bacteria and mushrooms, the mineral one was better for actinomyces. The maximum efficiency of a crop rotation – 522,30 and 522,05 food-protein units was received at using of mineral and organic-mineral systems of fertilizings.

Введение. Повышение эффективности кормопроизводства в Республике Беларусь невозможно без оптимизации посевных площадей и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Низкое естественное плодородие и широкое распространение легких почв обуславливает необходимость проведения исследований по повышению продуктивности в полевых севооборотах при максимальном насыщении их многолетними травами.

Удобрения – важнейший фактор интенсификации земледелия. Американские ученые, например, считают, что они обеспечивают свыше 40% прибавки урожая, немецкие поднимают этот показатель до 50%, а французские – даже до 70%. По интенсивности внесения минеральных удобрений в почву в 80-е годы лидировали страны Западной Европы

Германия, Великобритания, Франция. В настоящее время ситуация меняется, и некоторые европейские страны уже уступили свои позиции активно развивающимся азиатским государствам с быстро растущей численностью населения и ограниченными природными ресурсами.

Цель работы – изучение влияния различных систем удобрений на биологическую активность почвы и продуктивность зернотравяно-пропашного севооборота.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в течение 2003-2010 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой мореным суглинком с глубины 0,5 м, имеет следующую агрохимическую характеристику: рН (KCl) – 6,07; содержание гумуса – 1,97%, P_2O_5 – 275 мг и K_2O – 175 мг на 1 кг почвы.

Исследования проводились в стационарном севопольном севообороте со следующим чередованием культур: 1 – однолетние травы + райграс однолетний, 2 – ячмень, 3 – овес, 4 – картофель, 5 – ячмень + клевер, 6 – клевер, 7 – озимое тритикале. Изучались минеральная, органическая и органоминеральная системы удобрений. Контролем служил вариант, на котором удобрения не вносились в течение всего севооборота.

Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой (Б.А. Доспехов, 1987). Размер общей площади делянки 96 м², учетной – 64 м², повторность четырехкратная, с систематическим расположением вариантов.

Технология возделывания была общепринятой для данной зоны. В качестве основной обработки почвы под культуры использовалась вспашка на глубину 20-22 см. Предпосевная зависела от возделываемой культуры. Органические удобрения вносились под однолетние травы (60 т/га) и картофель (60 т/га в органической и 40 т/га в органоминеральной системе удобрений), минеральные – в предпосевную обработку с учетом планируемой урожайности, а азотные еще и в подкормки. В исследованиях использовались районированные сорта культур для Гродненской области. Нормы высева и посадки культур, защита растений от сорняков, болезней и вредителей соответствовали их технологии возделывания.

Уборку проводили поделяночно с отбором необходимых для лабораторных исследований (засоренность, влажность, массы 1000 зерен, структуры урожая, а у картофеля – крахмалистости и товарности) образцов. Образцы почвы отбирались на делянках в двух несмежных повторениях для определения микробиологических показателей, объемной массы, влажности почвы и засоренности посевов.

Из образцов почвы в лаборатории готовились разведения, которые использовались для посева на питательные среды: для учета бактерий посев проводили из четвертого разведения (1:10000) на мясопептонный агар (МПА) из третьего, для учета актиномицетов – на крахмалоаммиачный агар (КАА) из третьего и плесневых грибов – на среду Сабуро из второго. Посев каждого образца почвы проводили на две параллельные чашки Петри в объеме 0,05 см³ с последующим растиранием по поверхности питательной среды стеклянным шпателем. Чашки с посевами бактерий и актиномицетов выдерживали в термостате при 37 °С, с посевами плесневых грибов – при 30 °С. При более высокой температуре они не образуют воздушного мицелия. Бактерии учитывали через двое суток, актиномицеты и грибы – через неделю.

Результаты исследований и их обсуждение. Любое воздействие на почву, в том числе и через внесение удобрений, влияет не только на урожайность конкретной культуры, но и изменяет потенциальное плодородие почвы. Постоянное использование в севообороте той или другой системы удобрений может повысить или, наоборот, снизить плодородие, которое в значительной степени зависит от происходящих в почве микробиологических и биохимических процессов. Поэтому микробиологические исследования были направлены на мониторинг активности микрофлоры почвы при использовании нескольких систем удобрений путем учета их численности в 1 г. В целом за севооборот были получены следующие результаты по численности основных групп почвенных микроорганизмов (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние систем удобрений в севообороте на численность микрофлоры

Системы удобрений	Численность микроорганизмов		
	Бактерии (млн./1 г)	Актиномицеты (млн./1 г)	Плесневые грибы (тыс./1 г)
Без удобрений	3,09	0,33	15,46
Минеральная	4,56	0,48	23,36
Органическая	4,52	0,44	23,26
Органо-минеральная	4,92	0,43	26,13

Максимальное количество аммонифицирующих бактерий и плесневых грибов было в варианте с органо-минеральной системой удобрений – $4,92 \times 10^6$ и $26,13 \times 10^5$. Несмотря на то, что эти удобрения, внесенные без органических, всегда активируют развитие бактерий в почве, органические все же оказывают дополнительное положительное действие. В исследованиях, проведенных в посадках картофеля в севообороте [1], под который в органо-минеральном варианте непосредственно вносилось 60 т/га навоза средняя за два года численность бактерий увеличивалась с 3,3 млн. на фоне минеральных, до 4,5 млн./г при их

совместном внесении с органическими. В последующие годы различия между этими вариантами в посевах ячменя и клевера сохранялись, как по группе бактерий, так и по плесневым грибам [2, 3]. Исследования в последних полях севооборота показали, что органо-минеральная система удобрений была оптимальной и для актиномицетов, хотя прибавка их численности была менее существенной. В целом же по севообороту развитию актиномицетов больше благоприятствовала минеральная система удобрений.

Урожайность сельскохозяйственных культур является одним из основных показателей эффективности различных систем удобрений. Данные по продуктивности культур в севообороте представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от систем удобрений в севообороте

Системы удобрений	Культуры севооборота и их урожайность, ц/га						
	Однолетние травы	Ячмень	Овес	Картофель	Ячмень + клевер	Клевер	Озимое тритикале
Без удобрений	193	36,5	28,9	235	32,3	523	36,8
Минеральная	274	57,9	46,1	353	53,3	650	68,9
Органическая	245	43,3	42,7	352	45,3	639	65,3
Органо-минеральная	289	53,6	48,6	357	52,9	625	67,8

Анализ выше представленных данных показывает, что все системы удобрений давали значительную прибавку урожая, начиная от 18,6 и заканчивая 87,2% в отношении урожайности неободренного контроля. Рост продуктивности зависел от реагирования каждой из культур на вносимые удобрения. Максимальная урожайность для большинства культур севооборота была получена в вариантах с минеральной и органо-минеральной системами удобрений. Во всех случаях по урожайности возделываемых в севообороте культур несколько уступала органическая система, хотя по продуктивности картофеля, клевера, озимого тритикале она была почти одинаковой с другими вариантами.

Урожайными показателями невозможно дать сравнительную оценку изучаемых систем удобрений. С этой целью нами был рассчитан выход кормовых единиц (К.ед.), переваримого протеина (П.п.) и кормопроteinовых единиц (КПЕ) с каждого варианта за весь севооборот. Данные продуктивности по выше названным показателям помещены в табл. 3.

Таблица 3 – Продуктивность культур севооборота при различных системах удобрений

Системы удобрений	Показатели продуктивности		
	К.ед.	П.п.	КПЕ
Без удобрений	441,67	30,17	371,69
Минеральная	625,6	44,10	522,30
Органическая	578,1	43,60	507,05
Органоминеральная	602,8	44,13	522,05

Из данных, представленных в табл. 3, видно, что два варианта систем удобрений в севообороте по его продуктивности являются равнозначными – минеральная и органоминеральная.

Заключение. Исследования, проведенные в семипольном севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве, показали, что для развития бактерий и плесневых грибов оптимальные условия создаются в почве при использовании органоминеральной системы удобрений, для актиномицетов – минеральной. По общей продуктивности севооборота, рассчитанной в кормо-протеиновых единицах, минеральная и органоминеральная системы являются равнозначными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудук, А.А. Влияние систем удобрений на агрофизические свойства, влажность, биологическую активность почвы и продуктивность пропашного звена севооборота / А.А.Дудук, П.Л.Тарасенко, П.І.Таранда // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т.1 / под ред. В.К.Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2009. – С.71-78.
2. Таранда, М.І. Адаптация микрофлоры глебы на системы угнаенняў ячменю / М.І.Таранда, А.А.Дудук, П.Л.Тарасенка // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2009. – Изд.-полиграф.отдел УО «ГГАУ». – С.240-241.
3. Сарока, В.І. Микрофлора глебы ў насадах канювыны пры розных сістэмах угнаенняў: В.І.Сарока, А.Г.Янюк, Д.В.Хішанюскі, М.І.Таранда // Материалы XI Международной студенческой конференции. – Гродно, 2010. – Изд.-полиграф.отдел УО «ГГАУ». – С.74-76.