

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТОРФА НА ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Т.Ю. Анисимова, кандидат сельскохозяйственных наук
ВНИИ органических удобрений и торфа
г. Владимир, Россия

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по сравнительной оценке эффективности применения органических удобрений на основе торфа и других органомогенных материалов в равных по азоту дозах, их совместного применения с минеральными удобрениями. Изучено влияние удобрений на агрохимические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы, продуктивность культур четырехпольного зернопропашного севооборота. Установлено, что совместное применение удобрений способствовало оптимизации агрохимических свойств почвы, что впоследствии оказало влияние на увеличение продуктивности культур полевого севооборота.

Ключевые слова: органические удобрения на основе торфа, дерново-подзолистая почва, севооборот, плодородие

Abstract

T. Ju. Anisimova

HOW ORGANIC FERTILIZERS ON PEAT BASIS AFFECT AGRO TECHNICAL FEATURES OF SOD-PODZOLIC SANDY LOAM SOILS

The article compared the profit of organic fertilizer on peat basis and other organogenic materials in equal nitrogen doses and described combined use of mineral fertilizers. It was studied how fertilizers affected agro and chemical features of sod-podzolic sandy loam soils and crop productivity of fourfold rotation. Combined use of fertilizers improved agro chemical soil state what increased crop productivity of field crop rotation.

Keywords: organic fertilizers on peat basis, sod-podzolic soil, crop rotation, productivity

Важнейшая роль в повышении плодородия почв, увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и улучшении их качества принадлежит органическим удобрениям, в том числе и на основе торфа, внесение которых необходимо проводить согласно существующим регламентам [1, 2]. Органические удобрения на основе торфа в севообороте применяют в первую очередь при возделывании картофеля, кормовых корнеплодов, кукурузы, озимых зерновых культур, однолетних и многолетних трав, на луговых землях [3]. Для корректировки средних доз органических удобрений необходим периодический контроль за качеством удобрений и содержанием в них основных элементов питания.

Если содержание питательных веществ в органических удобрениях на основе торфа существенно отличается от средних значений, то доза того или иного органического удобрения устанавливается по содержанию в нем азота. Дозы минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры корректируются с учетом поступления NPK с органическими удобрениями.

В настоящее время при ежегодном приросте запасов торфа более 100 млн. т в сельскохозяйственных организациях России ежегодно по неполным

данным используется около 2 млн. т торфа, а доля его в общем объеме применения органических удобрений сократилась до 1-2 % [4, 5]. Одной из основных причин резкого сокращения использования торфа в сельском хозяйстве является значительное увеличение затрат на его добычу, транспортировку и внесение. В этой связи важнейшее значение приобретает вопрос рационального и эффективного использования торфа.

Методологической основой исследований являлся развёрнутый во времени и пространстве полевой опыт, заложенный на опытном поле ВНИИОУ, расположенного на территории Судогодского района Владимирской области, в период 2009-2016 гг. в течение двух ротаций севооборота. Севооборот четырехпольный зернопропашной, чередование культур: картофель (сорт Скарб)– ячмень (сорт Зазерский 85) – однолетние травы на зеленую массу (вико-люпино-овсяная смесь) – озимая пшеница (сорт Заря). Органические удобрения были внесены под первую культуру севооборота – картофель. Расчетные дозы органических удобрений были эквивалентны дозе навоза, принятого в опыте за стандарт и содержащего 200 кг/га азота, изучение их действия проводили как в чистом виде, так в сочетании с минеральными

удобрениями. Дозы до внесения минеральных удобрений зависели от содержания общих фосфора и калия в органических удобрениях, но не превышали $N_{280}P_{200}K_{320}$ за ротацию севооборота. Схема опыта представлена в таблице 2. Размещение вариантов в опыте систематическое. Повторность трехкратная, общая площадь делянки 48 м², учётная – 30 м². Объект исследования – дерново-подзолистая супесчаная почва, сформированная на красно-буром покровном моренном суглинке, с содержанием гумуса – 1,5 %, рН_{KCl} – 5,2; Н_r – 1,64 мг-экв/100г почвы; содержание подвижных фосфора и калия (по Кирсанову) – 128 и 116 мг/кг почвы.

Результаты по изучению влияния удобрений представлены за вторую ротацию севооборота. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы STATVIVA.

Результаты и их обсуждения

Проведение исследований по изучению влияния применения органических удобрений на основе торфа дает возможность глубже изучить закономерности действия удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур, а также на изменение эффективного плодородия почвы.

Внесение изучаемых в опыте удобрений оказало различное влияние на агрохимические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы за ротацию севооборота: на содержание подвижного фосфора, обменного калия, рН и общего гумуса (таблица 1). Так, содержание подвижного фосфора в варианте с навозом без NPK, снижаясь в течение ротации, к концу ротации выходит на прежний уровень (рисунок 1), но превосходит контроль. Наибольшее снижение содержания подвижного фосфора отмечено в варианте с торфом без NPK и составило 18 мг/кг почвы по сравнению с исходным содержанием. В варианте с применением ТПК содержание подвижного фосфора в течение ротации севооборота заметно возрастало, но к концу снижалось, при этом было больше на 38 мг/кг по сравнению с исходным.

Действие навоза и торфа с до внесением минеральных удобрений на содержание подвижного фосфора становится почти равное, отмечен прирост 6-30 мг/кг почвы, при снижении – 16 мг/кг в контроле. Также выделяется вариант с ТПК, содержание подвижного фосфора, возрастая в течение ротации до 180-218 мг/кг, к концу ротации снижается, но прирост со-

держания по сравнению с исходным подвижного фосфора составляет 59-60 мг/кг почвы (рисунок 2).

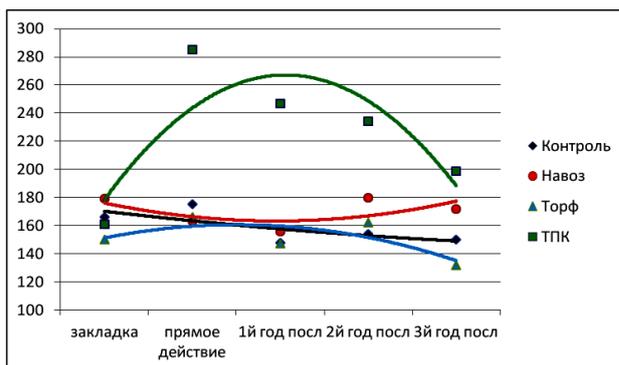


Рисунок 1. – Динамика содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота), мг/кг

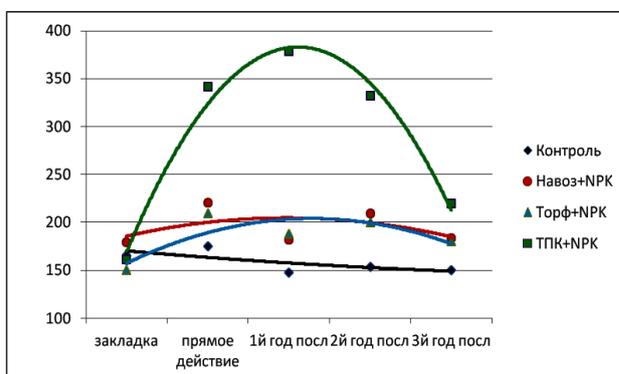


Рисунок 2. – Динамика содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота), мг/кг

Содержание обменного калия в почве в вариантах без NPK к концу ротации в контроле и в вариантах с навозом и торфом снизилось по сравнению с исходным: в контроле снижение составило – 16 мг/кг, при применении навоза и торфа – 4-5 мг/кг. Прирост содержания обменного калия отмечен в варианте с ТПК и составил + 8 мг/кг (рисунок 3).

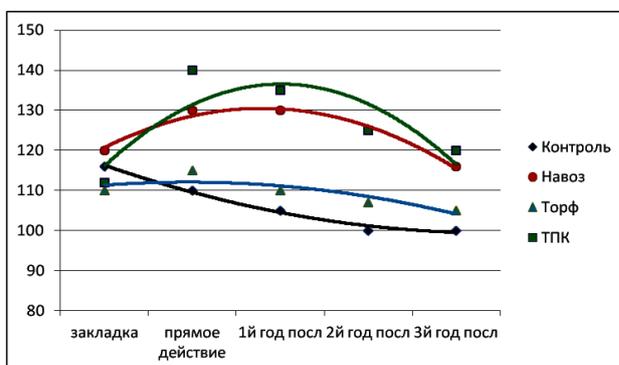


Рисунок 3. – Динамика содержания обменного калия в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота), мг/кг

Таблица 1. – Влияние применения удобрений на агрохимические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы (0-20 см)

ВАРИАНТ	Фосфор подвижный, мг/кг					Калий обменный, мг/кг					рН					Гумус общий, %		
	1*	2*	3*	4*	5*	1*	2*	3*	4*	5*	1*	2*	3*	4*	5*	1**	2**	3**
Без удобрений – контроль	166	175	148	154	168	116	124	142	106	124	5,2	5,07	4,97	5,0	5,0	0,93	0,94	0,81
Навоз подстилочный	189	163	156	180	172	133	122	122	116	130	5,3	5,3	5,3	5,2	5,31	0,96	1,08	1,12
Торф	106	166	147	162	132	104	115	124	107	110	5,4	5,54	5,38	5,35	5,35	1,01	1,01	1,02
Торфопометный компост	171	285	247	234	149	112	164	111	110	125	5,4	5,62	5,65	5,68	5,52	1,01	1,03	1,08
Навоз подстилочный + NPK	183	221	182	209	184	133	124	164	139	148	5,3	5,3	5,2	5,1	5,0	0,96	1,1	1,18
Торф + NPK	106	209	188	200	180	104	162	148	134	122	5,4	5,05	5,12	5,16	4,9	1,01	1,09	1,11
Тофопометный компост + NPK	171	342	379	332	168	112	142	148	124	140	5,4	5,73	5,56	5,7	5,4	1,01	1,08	1,15

Примечание:

1* – до закладки ольхта; 2* – прямое действие; 3* – 1-й год последствия; 4* – 2-й год последствия; 5* – 3-й год последствия.
 1** – до закладки ольхта; 2** – в конце первой ротации; 3** – в конце второй ротации.

Сочетание органических и минеральных удобрений способствовало сбережению запасов обменного калия, отмечен его прирост в рассматриваемых вариантах опыта, который составил 20-28 мг/кг (рисунок 4).

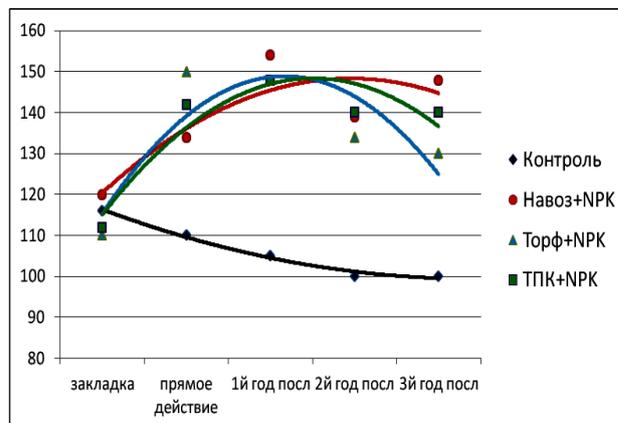


Рисунок 4. – Динамика содержания обменного калия в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота), мг/кг

Значения рН в среднем за ротацию севооборота в вариантах без NPK при внесении торфа снизились на 0,05 ед. при 0,2 ед. в контроле (рисунок 5). В вариантах с навозом и ТПК значения рН остались на прежнем уровне, применение этих удобрений не оказало подкисляющего действия на почву.

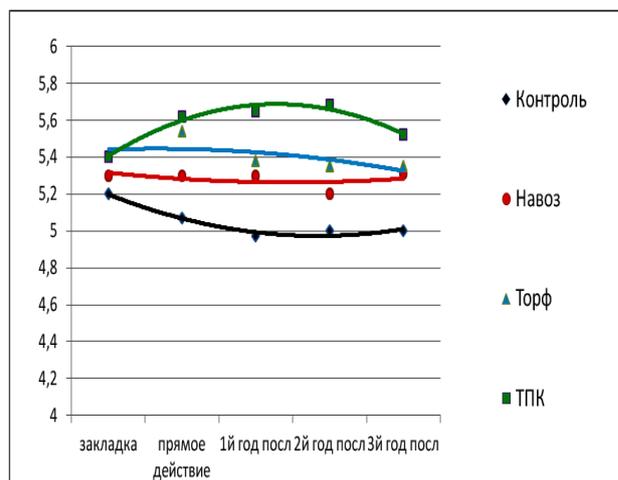


Рисунок 5. – Динамика рН в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота)

А в вариантах с минеральными удобрениями отмечено снижение значений рН в вариантах с навозом и торфом на 0,3-0,4 ед. (рисунок 6).

Применение удобрений на основе торфа оказало разнонаправленное влияние и на содержание общего гумуса в пахотном слое почвы. Так, в почве

контрольного варианта и в варианте с торфом без NPK в среднем за ротацию севооборота отмечена убыль гумуса, которая составила 5-13 относительных %% к исходному содержанию (рисунок 7). В вариантах с навозом и ТПК отмечено увеличение содержания общего гумуса, в варианте с навозом оно было наибольшее, прирост составил 16 %; в варианте с ТПК – 6,9 %.

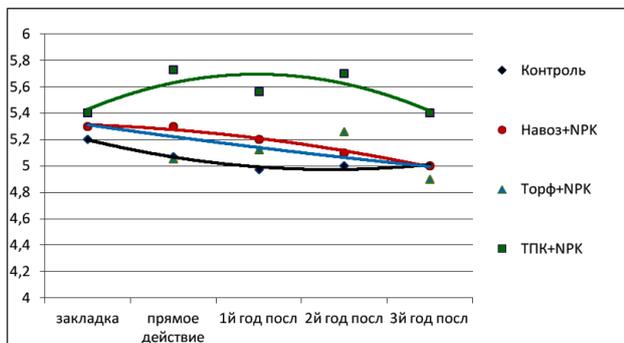


Рисунок 6. – Динамика pH в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота)

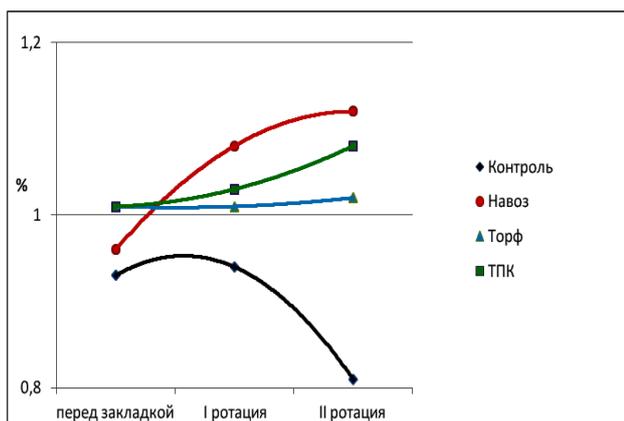


Рисунок 7. – Изменение содержания общего гумуса в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота)

Сочетание органических и минеральных удобрений способствовало увеличению содержания гумуса на 9,9-22 % в зависимости от вида удобрения (рисунок 8). Наибольший прирост также отмечен в варианте с навозом.

Наибольшая суммарная продуктивность севооборота в среднем за две ротации при применении органических удобрений отмечена в варианте с торфопометным компостом и составила 121 ц з.е./га, при 80,3 ц з.е./га в контроле (рисунок 9). По фону минеральных удобрений во всех вариантах опыта продуктивность культур была выше по сравнению с контролем и с органической системой удобрения.

При этом наибольшие прибавки получены в вариантах с подстилочным навозом и с торфопометным компостом – 62,7-65,7 ц з.е./га.

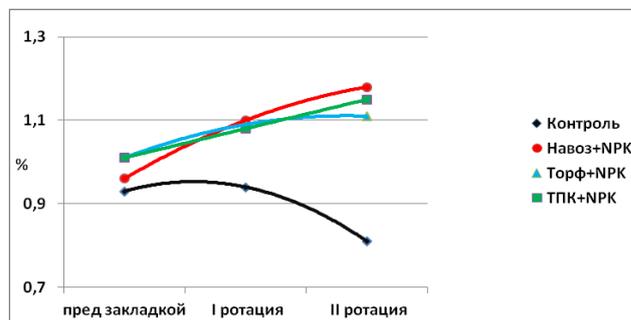


Рисунок 8. – Изменение содержания общего гумуса в пахотном слое почвы (за ротацию севооборота)

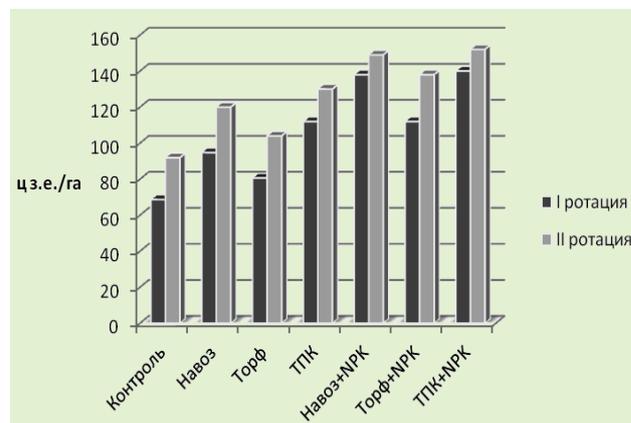


Рисунок 9. – Суммарная продуктивность культур зернопропашного севооборота при использовании органических удобрений на основе торфа

В вариантах с органическими удобрениями было внесено от 308 до 629 кг/га NPK, с органическими и минеральными – 800 кг/га. Общее содержание NPK было доведено до оптимального уровня, среднегодовое внесение питательных веществ в зернопропашном севообороте составило N₇₀P₅₀K₈₀ (таблица 2).

Среди используемых видов удобрений наиболее длительным действием обладал торфопометный компост. Результаты исследований показали, что в среднем за две ротации севооборота при использовании органических удобрений без NPK дополнительно получено от 12,1 до 40,7 ц з.ед./га, или 3,0-10,2 ц з.ед./га в год, в сочетании с минеральными удобрениями – от 44,7 до 67,7 ц з.ед./га, или 11,2-16,9 ц з.ед./га в год.

**Таблица 2. – Сравнительная эффективность систем удобрений
в среднем за две ротации**

ВАРИАНТ	Внесено питательных веществ, кг/га		Продуктивность, ц з.е./га
	НРК	сумма	
Без удобрений - контроль	–	–	80,3
Навоз подстилочный	N ₂₀₀ P ₁₅₇ K ₁₅₈	515	107
НРК (экв. варианту 2)	N ₂₀₀ P ₁₅₇ K ₁₅₈	515	123
Торф	N ₂₀₀ P ₇₀ K ₃₈	308	92,4
Торфонавозная смесь	N ₂₀₀ P ₁₁₄ K ₉₈	412	105
Торфонавозный компост	N ₂₀₀ P ₁₉₂ K ₂₃₇	629	118
Торфопометный компост	N ₂₀₀ P ₁₆₆ K ₈₆	452	121
Торфосидератный компост	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₂₀₁	521	118
N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	146
Навоз подстилочный + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	143
НРК (экв. варианту 2) + N ₈₀ PK	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	148
Торф + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	125
Торфонавозная смесь + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	139
Торфонавозный компост + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	132
Торфопометный компост + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	146
Торфосидератный компост + N ₈₀ P K	N ₂₈₀ P ₂₀₀ K ₃₂₀	800	129

Заключение

Применение органических удобрений на основе торфа в зернопропашном севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве способствовало оптимизации агрохимических и биологических свойств почвы, что впоследствии оказало влияние на увеличение продуктивности культур зернопропашного севооборота. Наибольший прирост суммарной продуктивности севооборота в среднем за две ротации при применении в равных по азоту дозах органических удобрений отмечен в

варианте с торфопометным компостом и составил 121 ц з.е./га, при 80,3 ц з.е./га в контроле. По фону минеральных удобрений во всех вариантах опыта продуктивность культур была выше по сравнению с органической системой удобрения на 12-35 % (в среднем 25,6 %).

Совместное применение органических удобрений на основе торфа и минеральных удобрений способствовало сбережению запасов подвижного фосфора, обменного калия и общего гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой супесчаной почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки использования навоза и помета РДК-АПК 1.10.15.02-08 // Министерство сельского хозяйства РФ. – М., 2008. – 91 с.
2. Типовая технология производства и внесения органических удобрений твердых органических удобрений // Под общ. ред. Марченко Н. М. – М. : ВИМ, 1987. – 75 с.
3. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия // Под общ. ред. А. Л.Иванова, Л. М.Державина. – М. : Минсельхоз РФ, РАСХН, 2008. – 392 с.
4. Косов, В. И. Научные основы использования торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития России. – М., 2008. (Kosov V.I. Nauchnye osnovy ispol'zovaniya torfjanyh resursov v strategii ustojchivogo razvitiya Rossii [Jelektronnyj resurs] URL: <http://tulamires.hut1.ru/pdf/kosov.pdf> (data obrashhenija 25.01.2015).
5. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России / А. И. Еськов [и др.]. – Владимир : ГНУ ВНИИОУ Россельхозакадемия, 2006. – С. 7

Поступила 21.02.2017