УДК 631.452:631.582 DOI: 10.25680/S19948603.2025.147.16

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ СУГЛИНИСТОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ И ПОСЛЕДЕЙСТВИИ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТАХ

Л.В. Никитина, к.б.н.,
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»
Россия, 127434, ул. Прянишникова, 31а, Москва, E-mail: kalinik@bk.ru

Исследовано изменение плодородия дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы многолетнего опыта под действием удобрений и их последействия в зернопропашном и зерновом севооборотах. Установлено, что в зернопропашном севообороте на естественном фоне плодородия (без удобрений) фоновое известкование снижало исходную кислотность почвы. Органические удобрения предотвращали её подкисление по сравнению с минеральной и органоминеральной системами. После прекращения внесения удобрений и извести в зерновом севообороте произошло выравнивание кислотности почвы во всех вариантах опыта.

Выращивание сельскохозяйственных культур в зернопропашном севообороте без применения удобрений приводило к уменьшению содержания органического углерода ($С_{орг.}$) по сравнению с исходными показателями. Внесение навоза поддерживало исходный уровень органического вещества, совместное внесение навоза и NPK *способствовало его накоплению, а минеральные удобрения – снижению уровня углерода в почве. При последействии удобрений в зерновом севообороте отмечалось небольшое повышение содержания органического углерода на естественном фоне плодородия, в вариантах с органическими и органоминеральными удобрениями уровень углерода, достигнутый при длительном внесении удобрений, снижался, в вариантах минеральной систем удобрения содержание органического углерода оставалось стабильным.*

Динамика калийного режима при отсутствии удобрений показала восстановление под воздействием возделываемых культур зернопропашного севооборота уровня обменного K_2O *до первоначального, за счет почвенных резервов. Сравнительный анализ различных систем удобрения с разными уровнями их применения выявил преимущество органоминеральной системы в накоплении как обменной, так и необменной форм калия. В зерновом севообороте последействие разных систем удобрения проявилось в сохранении достигнутого длительным внесением уровня, как обменного, так и кислотно-гидролизуемого необменного, определяемого методами Пчелкина и Гедройца.*

Ключевые слова: длительный опыт, дерново-подзолистая тяжелосуглинистая почва, системы удобрения, кислотность почвы, органическое вещество почвы, обменный калий, зернопропашной севооборот, зерновой севооборот.

Для цитирования: *Никитина Л.В.* Изменение плодородия суглинистой дерново-подзолистой почвы при длительном применении и последействии систем удобрения в севооборотах// Плодородие. – 2025. – №6. – С. 82-86. DOI: 10.25680/S19948603.2025.147.16.

Плодородие почв определяется несколькими ключевыми факторами, среди которых важное место занимают удобрения и севообороты. В современных условиях при экстенсивном земледелии (низкий уровень внесения удобрений, возделывание сортов и гибридов растений интенсивного типа, интенсивные технологии возделывания культур и др.), направленном преимущественно на использование природных ресурсов, происходят значительные потери основных питательных элементов в пахотных почвах, за счет которых в основном формируется урожай сельскохозяйственных культур [1].

В дерново-подзолистых почвах основным фактором, лимитирующим рост большинства сельскохозяйственных культур и получение высоких урожаев, является кислая реакция. В кислой среде при регулярном внесении физиологически кислых форм минеральных удобрений в отсутствие известкования увеличивается количество подвижного алюминия, который негативно влияет на питание растений, в частности на фосфорное, и может способствовать снижению урожайности полевых культур [2]. При низких значениях pH ухудшается структурное состояние пахотного слоя почвы, снижается активность многих микроорганизмов, играющих важную роль в круговороте питательных веществ [3, 4]. Внесение минеральных удобрений увеличивает актуальную и гидролитическую кислотность, снижая сумму поглощенных оснований, в то время как внесение органических удобрений или их совместное использование в севообороте с минеральными удобрениями способствует нейтрализации кислотности, увеличению суммы поглощенных оснований и улучшению физических свойств почвы [4].

Органическое вещество почвы — основа её плодородия. Оно влияет на структуру почвы, её питательные, водно-воздушные и тепловые свойства, а также на биологическую активность, накопление физиологически активных веществ [4, 5]. Регулярное внесение органических и минеральных удобрений оказывает различное воздействие на изменение содержания органического вещества в почве. Систематическое внесение навоза способствует бóльшему накоплению в почве органического вещества относительно его исходного уровня, чем внесение минеральных удобрений. Одностороннее внесение минеральных удобрений без известкования снижает уровень общего содержания органического вещества, ухудшая его качество, а внесение органических удобрений на фоне минеральных увеличивает или стабилизирует содержание Сорг. на исходном уровне [6, 7, 16]. На

накопление гумуса в почве оказывают влияние тип севооборота, способы основной обработки почвы при возделывании той или иной культуры. Так, культуры сплошного посева положительно влияют на процесс накопления за счет большого количества растительных остатков и менее интенсивной обработки почвы, в то время как насыщение севооборота пропашными культурами способствует преобладанию процессов разложения органического вещества над его образованием [8, 9].

Важную роль в обеспечении стабильного и сбалансированного минерального питания растений играет калий. Его доступность для растений определяется характеристиками калийных соединений в почве и биологическими особенностями выращиваемых культур [10]. В условиях дефицитного баланса при превышении выноса калия с урожаем над уменьшением количества $K_2O_{обм.}$ в почвах, значительная часть калия в общем выносе приходилась на долю необменной формы элемента [11]. Применение органических удобрений совместно с минеральными существенно увеличивало содержание $K_2O_{обм.}$ и способствовало необменному поглощению элемента, в то время как при регулярном внесении минеральных удобрений накопление в почве, как обменного калия, так и необменного снижается [12].

Цель исследований – показать в стационарном многолетнем полевом опыте изменения уровня плодородия суглинистой почвы в отношении калия, кислотности почвы и содержания органического вещества при длительном применении (28 лет) удобрений и последующем их последействии (12 лет) в севооборотах разной интенсивности.

Методика. Изучение изменений уровня плодородия суглинистой почвы в отношении калия при длительном применении удобрений и последующем их последействии во взаимосвязи с такими показателями как $pH_{сол.}$ и содержание в почве органического вещества, проводили впервые, в стационарном полевом опыте СШ-5, в поле 3 после окончания 7-й ротации действия удобрений в зернопропашном севообороте (28 лет) и 3-х ротаций их последействия (12 лет) в зерновом севообороте.

Почва – дерново-подзолистая тяжелосуглинистая на покровном суглинке. Исходная агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы (поле 3): pH_{KCl} 4,2, Нг – 5,4 мг-экв/100 г почвы, гумус – 1,53%, $P_2O_{5подв.}$ (по Кирсанову) – 63 мг/кг почвы; $K_2O_{обм.}$ (по Масловой) – 120 мг/кг почвы. Севооборот: картофель ранний, озимая пшеница, свёкла кормовая, ячмень яровой. Схема опыта СШ-5 была опубликована ранее [13, 14], прямое действие удобрений изучали на фоне периодического известкования, проводившегося 4 раза: перед закладкой опыта – 2 т/га, во второй ротации – 8 т/га под озимую пшеницу, по окончании 3- и 5-й ротаций – по 4 т/га.

В 2011 г. опыт СШ-5 модифицировали в СШ-5М [15].

Последействие длительного исследования действия возрастающих доз органических, минеральных удобрений и их сочетаний изучали по истечении 12 лет на культурах 4-польного зернового севооборота: 1 – вико-овёс на зеленую массу; 2 – озимая пшеница; 3 – ячмень; 4 – овёс.

Определение агрохимических показателей, характеризующих плодородие почвы, проводили по соответствующим методикам. Содержание углерода органического вещества почвы определяли методом Тюрина в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26212-91], определение кислотности почвы (pH_{KCl}) – потенциометрически [ГОСТ 26483-85], содержание подвижного фосфора – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26213-91], при определении содержания обменного калия был использован метод Масловой, а дополняющими были методы Пчелкина и Гедройца [16].

Результаты и их обсуждение. Анализ динамики агрохимических параметров дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы за 28-летний период применения удобрений в длительном стационарном опыте показал, что за 7 ротаций зернопропашного севооборота при сельскохозяйственном использовании почвы без внесения удобрений уровень $pH_{сол.}$ в пахотном слое увеличился на 2 ед. При использовании навоза и его комбинации с NPK этот показатель вырос на 1,8–2,1 ед. Это свидетельствует о том, что фоновое известкование способствовало снижению исходной кислотности почвы. При применении минеральных удобрений в возрастающих дозах увеличение $pH_{сол.}$ составило 1,4–1,8 ед. Использование органических удобрений в севообороте предотвратило подкисление почвы по сравнению с минеральной и органоминеральной системами. Показатель pH на органической системе удобрения увеличился с 4,3 до 6,4, на органоминеральной – с 4,2–4,3 до 6,0–6,3, а на минеральной – с 4,4 до 5,8–6,2.

По завершении эксперимента, спустя 12 лет после прекращения внесения удобрений и извести, уровень кислотности почвы изменился по сравнению с тем, который был достигнут при длительном применении удобрений. Значения pH снизились и колебались от 5,3 до 5,9 ед., что свидетельствует о некотором выравнивании этого показателя по различным вариантам опыта.

1. Кислотность ($pH_{сол.}$) почвы в агроценозе

Вариант опыта	Исходная	Через 28 лет	Через 12 лет последействия	Изменение pH_{KCl}, ед., ±	
				Через 28 лет	Через 40 лет
Абсолютный контроль (без удобрений)	4,2	6,2	5,9	+2,0	- 0,3
Навоз, 50 т/га – фон Н	4,3	6,4	5,6	+2,1	- 0,8
Навоз + NPK экв. фону Н	4,3	6,3	5,6	+2,0	- 0,7
Навоз + 2 NPK	4,2	6,0	5,8	+1,8	- 0,2
Навоз + 3NPK	4,2	6,0	5,7	+1,8	- 0,3
NPK- фон М экв. фону Н	4,4	6,2	5,8	+1,8	- 0,4
Фон М + NPK	4,4	5,9	5,8	+1,5	- 0,1
Фон М + 2NPK	4,4	5,9	5,7	+1,5	- 0,2
Фон М + 3NPK	4,4	5,8	5,3	+1,4	- 0,5
$НСР_{05}$		0,1			

Почва обладает уникальной способностью обеспечивать оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур и получения высоких урожаев, что напрямую связано с содержанием в ней органического вещества. Исследованиями показано, что при возделывании сельскохозяйственных культур без внесения

удобрений в севообороте, где 50% площади занимают пропашные культуры, содержание органического вещества ($C_{орг.}$) уменьшилось на 0,23% по сравнению с исходным его уровнем и потери составили 25%.

Внесение 50 т/га навоза за ротацию и в сочетании с одной дозой минеральных удобрений, эквивалентной количеству внесенного навоза, способствовало достоверному накоплению органического углерода на 0,12-0,17%, и снижению его потерь на 6,0-10,0% от исходных значений. При увеличении доз минеральных удобрений в сочетании с навозом, накопление органического углерода в вариантах с двойной и тройной дозами NPK было наибольшим – 0,23-0,25%, при этом при тройной дозе NPK содержание органического углерода оставалось на исходном уровне.

В интенсивно удобряемых вариантах с внесением минеральных удобрений без навоза накопление органического вещества в почве было несколько меньше (0,02-0,13%), чем при органоминеральной системе, а относительно исходного уровня наблюдалось снижение на 0,11-0,24%. Потери $C_{орг.}$ за 28 лет составили 12-25%, причем наибольшие отмечались на уровне контрольного варианта при внесении 1 дозы NPK, эквивалентной органической системе.

2. Содержание органического углерода в почве агроценоза

Вариант опыта	Исходное	Через 28 лет	Через 12 лет последействия	Изменение количества $C_{орг.}$, ±	
				Через 28 лет	Через 40 лет
Контроль (б/у)	0,92	0,69	0,72	- 0,23	+0,03
Навоз, 50 т/га – фон Н	0,90	0,81	0,74	- 0,09	- 0,07
Навоз + NPK экв. фону Н	0,91	0,86	0,85	- 0,05	- 0,01
Навоз + 2 NPK	0,87	0,92	0,86	+ 0,05	- 0,06
Навоз + 3NPK	0,94	0,94	0,88	0	- 0,06
NPK- фон М, экв. фону Н	0,95	0,71	0,73	- 0,24	+0,02
2NPK	0,93	0,82	0,76	- 0,11	- 0,06
3NPK	0,94	0,82	0,83	- 0,12	+ 0,01
4NPK	0,95	0,82	0,85	- 0,13	+ 0,03
$НСР_{05}$		0,03			

В условиях последействия на естественном фоне наблюдалось незначительное повышение содержания органического углерода в почве относительно уровня, накопленного длительным внесением удобрений, и составившее 0,03%, однако, по сравнению с исходными данными, потери $C_{орг.}$ в этом варианте составили 22%. Применение органической и органоминеральной систем удобрений привело к снижению уровня углерода на 0,01-0,07% по сравнению с показателями, достигнутыми длительным применением удобрений, а при сравнении с исходными данными наблюдались потери (6,4-17,7%). В то же время, при использовании минеральной системы удобрений удалось практически сохранить уровень органического углерода, созданный систематическим внесением удобрений, в последействии удобрений потери гумуса практически не изменились и составили 11-30%.

Калийный статус почвы определяется количеством и качеством минеральных соединений калия, которые находятся в динамическом равновесии между твёрдой фазой почвы и почвенным раствором. Трансформация калия в почвах агроценозов под воздействием удобрений и систем землепользования обусловлена процессами потребления этого элемента растениями и его переходом из необменного состояния в обменное [11,14].

Анализ данных таблиц 1-3 показывает, что наибольшее количество обменного калия ($K_2O_{обм.}$) накапливается в почве при использовании навоза и органоминеральных удобрений. Эти системы обеспечивают высокое содержание органического углерода (0,81–0,94%) и оптимальный уровень кислотности (6,0–6,4 ед. pH), что объясняется положительным влиянием навоза на плодородие почвы: он снижает кислотность, увеличивает содержание органического углерода и ила, а также ёмкость поглощения почвы. В результате возрастает количество обменных позиций для калия в почвенном поглощающем комплексе (ППК), что способствует его накоплению [5].

Минеральная система удобрения (1NPK – 4NPK) с дозами внесения калия, близкими к дозам элемента в органоминеральной системе, приводила к меньшему накоплению этого элемента. В этих же условиях наблюдались снижение уровня органического углерода и изменение показателя pH. На основании имеющихся литературных данных, длительное применение физиологически кислых минеральных удобрений может вызывать разрушение глинистых минералов, особенно в слабоизвесткованных и бедных органическим веществом почвах. Чем выше доза минерального удобрения и интенсивнее механическая обработка почвы в севооборотах, тем сильнее проявляются процессы дезагрегирования пахотного слоя, вынос за его пределы тонкодисперсных фракций минералов, накапливающих калий [3,17-19].

В условиях последействия высокий уровень обменного калия, достигнутый благодаря регулярному внесению удобрений в течение 28 лет, оказался нестабильным, произошло его снижение. После 12 лет использования агроценоза в истощающих условиях в вариантах органоминеральных систем удобрения (навоз с добавлением 2NPK и 3NPK) заметно снизилось содержание обменного калия в почве. В среднем за год его количество в почве этих вариантов уменьшилось на 6,0-9,1 мг/кг почвы, или в пересчете на пахотный слой на 18,0- 27,3 кг/га. Однако спустя 12 лет темпы снижения обменного калия существенно замедлились и составили – 3,1-3,4 мг/кг в год, или 9,3-10,2 кг/га пахотного слоя.

На минеральной системе удобрения (3NPK – 4NPK-последействие) в течение трех ротаций зернового севооборота интенсивность снижения содержания обменного калия в почве за год была менее значительной и составила 2,2-2,3 мг/кг почвы, или 6,6-6,9 кг/га пахотного слоя. Исключением стал вариант без внесения удобрений, представляющий естественный уровень плодородия. В этом случае, несмотря на некомпенсируемый вынос калия сельскохозяйственными культурами, содержание обменного калия в почве практически вернулось к исходному уровню благодаря мобилизации элемента из необменных форм. Согласно данным метода Гедройца, количество необменного калия за 12 лет

исследований снизилось на 624 мг/кг почвы, что составляет 37% его начального содержания в условиях последействия (см. табл. 3). Среднегодовое снижение содержания необменного калия составило 15,6 мг/кг почвы, или 46,8 кг/га пахотного слоя.

3. Изменения содержания почвенного калия (мг/кг) во времени

Вариант опыта	Среднегодовые дозы ранее внесенных удобрений, кг/га			Исходное количество $K_2O_{обм.}$, мг/кг почвы	Содержание $K_2O_{обм.}$ (по Масловой)		Общее количество $K_2O_{гидр.-необм.}$ (по Пчелкину)		Общее количество $K_2O_{необм.}$ (по Гедройцу)	
	N	P_2O_5	K_2O		Через 28 лет	Через 40 лет	Через 28 лет	Через 40 лет	Через 28 лет	Через 40 лет
Абсолютный контроль	-	-	-	120	86	119	410	452	1700	1528
Навоз	63	31	75	125	126	130	430	485	1570	1662
Навоз + NPK	118	64	155	114	200	161	500	516	1660	1760
Навоз + 2NPK	173	97	235	128	336	200	550	616	1970	1956
Навоз + 3NPK	228	130	315	126	342	218	620	672	2140	2017
NPK	55	33	80	111	124	130	410	416	1470	1528
2NPK	110	66	160	119	162	130	440	448	1470	2017
3NPK	165	99	240	114	238	152	520	498	1580	1700
4NPK	220	132	320	117	254	161	540	547	1550	1651
$НСР_{05}$					17		60		300	

В условиях последействия удобрений количество кислотно-гидролизуемого необменного калия в почве, определяемое методами Пчелкина и Гедройца, практически не изменилось относительно фонов удобренности, созданных многолетним внесением удобрений. Возможно, это связано с тем, что под зерновым севооборотом и при менее интенсивной механической обработке почвы снижается интенсивность разрушения глинистого материала в результате агрегирования пахотного слоя, обусловленная влиянием органического вещества на минеральные компоненты почвы [5, 17]. Тем самым сохраняется накопленный уровень как обменного, так и необменного калия [14].

Заключение. В результате многолетних исследований, проведённых в условиях длительного полевого эксперимента в севооборотах разной интенсивности, установлено, что в *зернопропашном севообороте* без внесения удобрений наблюдалось снижение исходной кислотности почвы за счёт фонового известкования. Использование минеральных и органоминеральных удобрений в возрастающих дозах способствовало увеличению кислотности почвы, тогда как органическая система удобрения предотвращала её подкисление. Выращивание сельскохозяйственных культур без применения удобрений приводило к уменьшению содержания органического углерода ($C_{орг.}$) по сравнению с исходными показателями. При использовании органической системы удобрения и её сочетании с одной дозой NPK, кратной количеству навоза, потери органического углерода сокращались. При совместном применении навоза и NPK в возрастающих дозах наблюдалось накопление органического углерода в варианте с навозом и двумя дозами NPK, а при сочетании навоза с тройной дозой NPK – сохранение исходного уровня содержания углерода. Исследование динамики калийного состояния показало, что при отсутствии удобрений уровень обменного калия под воздействием возделываемых культур восстанавливался до первоначального, благодаря почвенным резервам. Сравнительный анализ различных систем удобрения с разными уровнями их применения выявил преимущество органоминеральной системы в накоплении обменного и необменного калия.

К концу эксперимента, в *зерновом севообороте* через 12 лет после прекращения внесения удобрений и извести, во всех вариантах опыта кислотность почвы выравнилась. В результате последействия удобрений зафиксировано небольшое повышение содержания органического углерода. Однако в вариантах с органическими и органоминеральными удобрениями уровень углерода относительно исходного, достигнутого при длительном внесении удобрений, снизился, в случае использования минеральных удобрений содержание органического углерода оставалось стабильным.

Изменения в калийном режиме после прекращения действия разных систем удобрения продемонстрировали сохранение не только накопленного обменного K_2O, но и кислотно-гидролизуемого необменного калия, определяемого методами Пчелкина и Гедройца, практически на уровне, достигнутом длительным внесением удобрений.

Литература

1. *Завьялова Н.Е., Васбиева М.Т., Шишков Д.Г., Иванова О.В.* Агрохимические показатели, содержание и запасы подвижных и необменных форм калия в профиле пахотной дерново-подзолистой почвы длительного опыта при внесении возрастающих доз NPK//Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – №5. – С. 54-59.
2. *Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я.* Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твёрдой фазе почвы и в почвенном растворе. Учебное пособие. – Тула: Гриф и К, 2012. -124 с.
3. *Минеев В.Г., Гомонова Н.Ф., Морачевская Е.В.* Изменение свойств и калийного состояния дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы при 40-летнем применении агрохимических средств//Агрохимия. – 2013. – №10. – С. 3-12.
4. *Шаймухаметов М.Ш.* Закрепление органического вещества в дерново-подзолистых почвах как приём их окультуривания//Почвоведение. – 1971. – №8. – С. 47-55.
5. *Хайдуков К.П., Шевцова Л.К., Коваленко А.А., Милютина А.А.* Влияние длительного применения и последействия различных систем удобрения на кислотность, содержание и качественный состав органического вещества почвы//Плодородие. – 2014. – №1. – С. 30-33.
6. *Хайдуков К.П., Шевцова Л.К., Кузьменко Н.Н.* Изменение гумусового состояния дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном применении различных систем удобрения//Проблемы агрохимии и экологии. – 2016. – №3. – С. 22-25.
7. *Жуков А.И., Попов П.Д.* Регулирование баланса гумуса в почве. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 41с.
8. *Никитин В.В., Тютюнов А.Н., Воронин А.Н. и др.* Влияние севооборотов, способов обработки, удобрений на содержание гумуса в почве//Земледелие. – 2015. -№7. -С. 26-28.
9. *Назарюк В.М., Каллимулина Ф.Р.* Распределение форм калия в почвенном профиле эродированных лугово-чернозёмных почв и их трансформация в агроценозах //Агрохимия. – 2021. – №11. – С. 16-24.
10. *Сычев В.Г., Никитина Л.В.* Трансформация калия в почвах агроценозов без применения удобрений//Плодородие. -2017. – №6(99). – С.5-7.
11. *Никитина Л.В.* Исследования калийного режима разных типов почв в длительных опытах Геосети //Агрохимия. – 2018. – №1. – С. 39-51.
12. *Ефремов В.Ф.* Действие и последействие систем удобрения в зерновом севообороте//Плодородие. – 2004. – №4(19). –С. 10-11.

13. *Никитина Л.В.* Влияние длительного применения удобрений в зернопропашном севообороте на калийный режим дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы//Агрохимия. – 2012. – №12. –С. 15-23.
14. *Байбеков Р.Ф., Коваленко А.А., Забугина Т.М., Поветкин В.А.* Последействие органической и органоминеральной систем удобрения в длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой почве//Земледелие. – 2022. – №6, -С. 8-11.
15. *Никитина Л.В., Соколова Т.А., Якименко В.Н. и др.* Методические подходы при разработке параметров калийного режима пахотных почв/ Бюл. Географ. сети опытов с удобрениями /Под ред. Сычева В. Г. – М.: ВНИИА, 2011. Вып. 12. – С. 1–38.
16. *Титова Н.А., Травникова Л.С., Куваева Ю, В., Володарская И.В.* Состав компонентов тонкодисперсных частиц пахотной дерново-подзолистой почвы// Почвоведение. -1989. -№6. -С. 89-97.
17. *Чижикова Н.П.* Изменение минералогического состава тонких фракций почв под влиянием агротехногенеза // Почвоведение. -2002. -№7.- С. 867-875.
18. *Байбеков Р.Ф.* Агроэкологическое состояние почв при длительном применении удобрений. – М.: ЦИНАО, 2003. – 185 с.

CHANGES IN THE FERTILITY OF LOAMY SOD-AND-ZOULIC SOILS DURING LONG-TERM USE AND AFTEREFFECTS OF FERTILIZATION SYSTEMS IN CROP CIRCULATIONS

L.V. Nikitina, PhD.
All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov
31a Pryanishnikova Street, Moscow, 127434, Russia,
e-mail: kalinik@bk.ru

The study examined the changes in the fertility of a sod-podzolic heavy loamy soil over many years of experience under the influence of fertilizers and their aftereffects in grain-tilled and grain-based crop rotations. It was found that in a grain-tilled crop rotation on a natural background of fertility (without fertilizers), background liming reduced the initial acidity of the soil. Organic fertilizers prevented acidification compared to mineral and organic-mineral systems. After the application of fertilizers and lime was stopped, the soil acidity leveled out in all the experimental variants. Growing crops in a grain-row crop rotation without fertilizer resulted in a decrease in organic carbon (Corg) content compared to baseline values. Manure application maintained the initial organic matter level, combined application of manure and NPK promoted its accumulation, and mineral fertilizers reduced soil carbon levels. With the aftereffect of fertilizers in grain crop rotation, a slight increase in the content of organic carbon was noted against the natural background of fertility; in variants with organic and organomineral fertilizers, the level of carbon achieved with long-term application of fertilizers decreased; in variants with mineral fertilizer systems, the content of organic carbon remained stable. Potassium status dynamics in the absence of fertilizers demonstrated the restoration of exchangeable K2O levels to their initial levels, thanks to the influence of cultivated crops in a grain-row crop rotation, thanks to soil reserves. A comparative analysis of various fertilization systems with varying application rates revealed the advantage of an organomineral system in accumulating both exchangeable and non-exchangeable forms of potassium. n grain crop rotation, the aftereffect of different fertilization systems was manifested in the maintenance of the level achieved by long-term application of both exchangeable and acid-hydrolyzable non-exchangeable fertilizers, determined by the methods of Pchelkin and Gedroits.
Key words: long-term experience, sod-podzolic heavy loamy soil, fertilization systems, soil acidity, soil organic matter, exchangeable potassium, grain-row crop rotation, grain crop rotation.