ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Караулова Л. Н.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

г. Курск, Российская Федерация

Рациональное использование, сохранение и воспроизводство почвенного плодородия является основным условием стабильного развития агропромышленного комплекса. На современном этапе развития мирового земледелия улучшить состояние почвенного покрова агроландшафтов и повысить продуктивность сельскохозяйственных культур можно путем рационального использования удобрений [1, 2].

Целью работы являлось изучить влияние минеральных удобрений на изменение показателей плодородия чернозема типичного в условиях склонового рельефа.

Исследования свойств почв проводили в Медвенском районе Курской области. Территория, на которой проводились исследования, расположена в пространстве на склонах южной и северной экспозиции с уклоном 3-5°. Географические координаты места 51°52'99" с. ш., 36°11'12" в. д.

Почвенные образцы отобранных с глубины 0-20 см в течение 10 ротаций в 4-польном зернопаропропашном севообороте с 1988 г. по 2024 г. Минеральные удобрения изучались на трех уровнях с равным шагом между дозами удобрений. Первый уровень – без минеральных удобрений; второй уровень – доза минеральных удобрений $N_{140}P_{150}K_{160}$ (или $N_{30}\%P_{90}\%K_{30}\%$ от выноса), обеспечивающих возврат выноса с урожаем фосфора на 80-90 %, азота и калия на 30-40 %; третий уровень – внесение минеральных удобрений в дозах $N_{280}P_{300}K_{320}$ (или $N_{60}\%P_{180}\%K_{60}\%$ от выноса), обеспечивающих накопление в почве фосфора и почти уравновешенный баланс азота и калия.

При анализе образцов почвы почвенные агрохимические свойства определяли по стандартным методикам: для определения содержания подвижных соединений фосфора и обменного калия был использован метод Чирикова (ГОСТ 26204-91), щелочногидролизуемого азота (N_{щг}) – по Корнфилду; гумуса – по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91), рН_{KCl} – ГОСТ 26483-85.

Территория ЦЧР отличается высоким уровнем распаханности, а производство сельскохозяйственных культур осуществляется в условиях расчлененного рельефа [3]. Курская область является уникальным географическим регионом, где стыкуются разнообразные ландшафты. По данным генеральной схемы противоэрозионных мероприятий в области, свыше 30 % пахотных земель региона расположено на склонах более 2° и

в разной степени эродировано. Эффективность сельскохозяйственного производства в значительной степени определяется не только почвенными условиями, но и рельефом.

Экспозиция склона оказывает значительное влияние на показатели плодородия почвы. Средние значения агрохимической характеристики исследованных почв представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные агрохимические показатели почв исследуемых склонов (1983 гг.)

Экспозиция склона	рН _{KCl}	Гумус	N _{цг}	P ₂ O ₅	K ₂ O
		%			
Северная	5,6	5,4	249	123	116
Водораздельное плато	5,9	6,4	193	161	99
Южная	6,9	4,9	241	145	148

Исходно чернозем на склонах полярных экспозиций отличается по содержанию элементов, содержащихся в нем. В целом почвы многофакторного опыта характеризуются как среднеобеспеченные, содержание гумуса колеблется в пределах 4,9-6,4 % в зависимости от склона. Низкое содержание гумуса в почве южных склонов может быть связано с более активной его минерализацией микроорганизмами. Содержание щелочно-гидролизуемого азота на склонах практически равно, но выше, чем на водораздельном плато, на 48-56 мг/кг почвы. Калием более обеспечены почвы южного склона в среднем 148 мг/кг, а фосфором водораздельное плато – 161 мг/кг. Такие различия изменений по склонам связаны со складывающимися более благоприятными гидротермическими условиями для биохимической трансформации органического веществ на склонах южной экспозиции в отличие от северной. Результатом такого многолетнего различия является формирование почв с различными свойствами и режимами, что в конечном итоге отражается на количестве элементов.

Интенсивное использование почв в земледелии заметно изменило их свойства (таблица 2). Цикл азота в значительной мере определяется запасами гумуса и деятельностью почвенной микрофлоры. Вследствие недостаточного внесения удобрений баланс азота в Центральном Черноземье является дефицитным [4]. Более того, применяемая в опыте обработка почвы (вспашка) способствует лучшей аэрации почв, провоцируя усиленную минерализацию легкоразлагаемых компонентов почвенного органического вещества, приводя к снижению его содержания в обрабатываемой почве и увеличению выноса высвободившегося азота с урожаем. В течение десяти ротаций севооборота средневзвешенное содержание гумуса в почве опыта сократилось с 5,9 до 4,9 % на склоне южной экспозиции и до 5,3 % на водораздельном плато.

Таблица 2 – Среднее внутригрупповое содержание элементов питания в черноземе типичном после 10 ротаций севооборота

Экспозиция склона	Вариант	рН _{KCl}	Гумус	N _{штг}	P ₂ O ₅	K ₂ O
			%			
Северная	Контроль	5,3	5,0	155	108	85
	N ₁₄₀ P ₁₅₀ K ₁₆₀	5,3	5,1	158	142	90
	N ₂₈₀ P ₃₀₀ K ₃₂₀	5,2	5,0	163	156	99
Водораздельное плато	Контроль	5,8	5,4	158	160	110
	N ₁₄₀ P ₁₅₀ K ₁₆₀	5,5	5,3	162	194	111
	N ₂₈₀ P ₃₀₀ K ₃₂₀	6,1	5,3	157	224	142
Южная	Контроль	7,4	4,9	126	138	113
	N ₁₄₀ P ₁₅₀ K ₁₆₀	7,4	5,1	129	180	173
	N ₂₈₀ P ₃₀₀ K ₃₂₀	7,3	4,9	131	204	172

За период 1983-2024 гг. в почве многофакторного полевого опыта в удобренных вариантах увеличилось содержания подвижного фосфора, что объясняется, с одной стороны, перераспределением запасов фосфора из нижних горизонтов в пахотный слой, с другой стороны, внесением минеральных удобрений в дозах, обеспечивающих бездефицитный баланс элемента. В результате указанных причин в верхнем горизонте почв содержание фосфора возросло на 20-40 % от исходного и было на 40 % выше, чем в контрольных вариантах.

Оценивая содержание обменного калия, следует констатировать, что со временем в удобренных вариантах водораздельного плато и склоне южной экспозиции оно увеличивается. Из полученных материалов следует, что на склонах южной экспозиции увеличение содержания калия может составлять 0,03-0,04 мг/100 г почвы в год. Такая закономерность может быть связана как с переходом необменного калия в водорастворимый и обменный, так и с интенсивным внесением удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плодородие чернозема южного и продуктивность зернопарового севооборота при длительном применении удобрений / Чуб М. П. [и др.] // Агрохимия. – 2010. – № 7. – С. 3-13.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росинформагротех, 2021. – 404 с.
3. База данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/munst.htm>. – Дата доступа: 01.02.2025.
4. Статистический ежегодник Курской области. 2023: Стат.сб./Курскстат. – Курск, 2022. – 420 с.