

Л.Н. Караулова, канд. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Курский федеральный аграрный научный центр»

karaulovaln@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ НА РАЗНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ АГРОЛАНДШАФТА

Ключевые слова: агрохимические свойства, содержание элементов питания, агроландшафт, чернозем, минеральные удобрения.

Keywords: agrochemical properties, nutrition elements content, agrolandscape, chernozem, mineral fertilizers.

Аннотация: В условиях стационарного полевого опыта в типичном и выщелоченном черноземе в зернопаропропашном севообороте установлены параметры пространственной и временной динамики содержания элементов питания в пахотном слое (0–20 см), в зависимости от рельефа и применения удобрений. Установлено, экспозиция склона обуславливает снижение содержания азота и фосфора на почвах северного склона на 6 и 39%, и на 15 и 9% соответственно для южного. Содержание обменного калия повышается от северного к южному склону на 33%. Минеральные удобрения способствовали повышению содержания почве подвижного фосфора и обменного калия (17 и 21% влияния).

Summary: In the conditions of a stationary field experiment in typical and leached chernozem in a grain-fallow-row crop rotation, the parameters of the spatial and temporal dynamics of the content of nutrients in the arable layer (0–20 cm) were established, depending on the relief and the use of fertilizers. It was established that slope exposure causes a decrease in the nitrogen and phosphorus content in the soils of the northern slope by 6 and 39%, and by 15 and 9%, respectively, for the southern slope. The content of exchangeable potassium increases from the northern to the southern slope by 33%. Mineral fertilizers contributed to an increase in the content of mobile phosphorus and exchangeable potassium in the soil (17 and 21% of the effect).

Наибольшие различия параметров свойств почв связаны с рельефом: по содержанию гумуса между почвой водораздельного плато и южной экспозиции $0,65 \pm 0,10$ %. Снижение содержания гумуса за каждые 10 лет происходило на 0,17, 0,25 и 0,31 % на склоне южной, северной экспозиции и водораздельном плато соответственно.

Средством быстрого повышения продуктивности сельскохозяйственных культур являются минеральные удобрения, которые оказывают существенное влияние на питательный режим [1, 2]. Длительное применение удобрений со временем увеличивает содержание макро, микроэлементов изменяя физико-химические свойства почв. К настоящему времени накоплен обширный объем информации, свидетельствующей о положительном влиянии минеральных удобрений, но эффективность их действия зависит от многих факторов: свойств почвы, климатических и погодных условий, биологических особенностей возделываемых культур, сроков, способов, доз внесения и соотношения в них питательных веществ и рельефа.

Цель исследований – установить влияние длительного применения минеральных удобрений на изменение агрохимических параметров чернозема типичного тяжелосуглинистого в зернопаропропашном севообороте.

Исследования проводили в зернопаропропашном севообороте, в составе которого 50 % зерновых (озимая пшеница, яровой ячмень), 25 % пропашных (кукуруза на зеленый корм) и 25% чистого пара. Минеральные удобрения вносили на трех уровнях с равным шагом между дозами: без минеральных удобрений (контроль); одинарная доза – N140P150K160 за ротацию четырехпольного севооборота; двойная доза – N280P300K320 за ротацию.

Объект исследований – чернозем типичный, залегающий в приводораздельной части склона и чернозем типичный слабосмытый, залегающий на склонах северной и южной экспозиции. По гранулометрическому составу исследуемые почвы относятся к иловато-крупнопылеватым тяжелым суглинкам с содержанием фракции физической глины в пахотном слое 48...50%.

Почвенные агрохимические свойства оценивались по химическим анализам: - калий обменный – по Чирикову (ГОСТ 26204-91); - фосфор подвижный – по Чирикову (ГОСТ 26204-91); - гумус – по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91); щелочногидролизуемый азот – по Корнфилду.

Количественная характеристика формирования и динамике параметров плодородия имеет важное значение для прогнозов их изменений, рационального использования самих почвенных ресурсов.

Наиболее важный интегральный показатель плодородия почвы – гумус, который в силу особенностей химического строения, биологической доступности, высокой энергоёмкости определяет основные почвенные свойства и режимы. Значение гумуса в плодородии почв очень велико, т.к. он служит основным резервом элементов питания растений. Из полученных в опыте материалов следует, что наметилась отчетливая тенденция снижения содержания гумуса и азота в почве (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее внутригрупповое содержание элементов питания в черноземе типичном

Временной диапазон	Северный склон		Водораздельное плато		Южный склон	
	Хср±Sd	V, %	Хср±Sd	V, %	Хср±Sd	V, %
Гумус, %						
1984-1988	5,9±0,3	4	6,2±0,3	4	5,5±0,2	4
1992-1996	5,9±0,2	4	6,2±0,2	3	5,6±0,2	3
2000-2004	5,4±0,2	3	5,7±0,2	3	5,1±0,2	4
2008-2012	5,4±0,2	5	5,5±0,1	2	5,0±0,2	4
2016-2020	5,2±0,3	7	5,3±0,2	3	4,9±0,1	3
1984-1988	192±25	13	212±18	9	162±19	12
Nц.г., мг/кг						
1992-1996	193±11	5	196±8	4	157±10	7
2000-2004	192±7	4	194±7	4	156±9	6
2008-2012	175±9	5	174±6	3	144±7	5
2016-2020	167±9	5	169±6	4	138±7	6
P ₂ O ₅ , мг/кг						
1984-1988	126±25	20	198±63	32	146±29	20
1992-1996	128±27	21	206±81	40	160±33	20
2000-2004	134±20	15	231±54	23	173±45	26
2008-2012	124±21	17	253±55	22	168±35	23
2016-2020	134±18	14	240±53	24	194±42	22
K ₂ O, мг/кг						
1984-1988	94±15	16	128±20	16	111±14	13
1992-1996	108±21	20	103±16	16	113±15	13
2000-2004	105±16	15	112±13	12	130±20	16
2018-2012	108±17	16	120±20	16	121±13	11
2016-2020	101±14	14	127±20	16	119±13	11

Анализ данных, по экспозициям склона показал, что содержание гумуса снизилось до 5,0–5,3%. Отмечено, что в результате землепользования снижение содержания гумуса интенсивнее шло на водораздельном плато, и составило 85% от исходного содержания. На склонах северной и южной экспозиции содержания снизилось на 9% и 12% соответственно. Азот щелочногидролизующий, по существу является легкогидролизующим азотом почвы, и входит в состав азотсодержащих органических соединений, которые легко минерализуются в природных условиях. Так как почвенный азот тесно связан с гумусом и входит в его

структуру, то с изменением содержания гумуса идет и снижение азота щелочногидролизуемого.

Динамика фосфора зависит, прежде всего, от почвообразующей породы, генезиса почв и хозяйственной деятельности человека.

Важное место в увеличении содержания подвижного фосфора отводится применению минеральных удобрений. В – структуре участия факторов в варьировании показателя «содержание фосфора» на долю агротехнических факторов (внесение минеральных удобрений) приходится до 75% и до 25% приходится на климатические. Увеличение содержания подвижного фосфора в почвах многофакторного полевого опыта наиболее интенсивно происходило на водораздельном плато – на 1,3 мг/кг в год, а на северном южном склоне – на 0,3 и 0,7 мг/кг в год соответственно. Это можно объяснить, с одной стороны, перераспределением запасов фосфора из нижних горизонтов в пахотный слой, с другой стороны, поступлением из минеральных удобрений. В результате в верхнем горизонте почв его количество может быть в 2...3 раза выше, чем в почвообразующих материнских породах [3].

Оценивая динамику содержания обменного калия, следует обратить внимание на то, что, уменьшение степени обеспеченности им почв практически не происходит. Полученные данные свидетельствуют, что на водораздельном плато и склонах содержание обменного калия со временем незначительно, но увеличивается. Из полученных материалов следует, что на склонах южной и северной экспозиции и водораздельного плато увеличение содержания калия может составлять 0,03–0,04 мг/100 г почвы в год. Такие закономерности могут быть связаны как с переходом обменного калия в водорастворимый и обменный, так и с интенсивным внесением удобрений.

Различия в содержании элементов питания в почве на полярно-ориентированных склонах связаны как с различиями гидротермических условий, так и с разными объемами выноса их урожаем культур.

Вывод:

1. Содержание элементов питания в пахотном слое черноземов типичных несмытых и слабосмытых агроландшафтов ЦЧР в значительной мере обусловлено местоположением в рельефе и уровнем внесения минеральных удобрений.

2. Содержание азота щелочногидролизуемого в пахотном слое снижалось на 0,6 мг/кг в год и коррелировало с содержанием гумуса ($R=0,783$).

3. Содержание подвижного фосфора в почве на водораздельном плато отмечено выше, чем на склоне северной и южной экспозиции, на 71 мг/кг и 37 мг/кг соответственно.

4. Содержание подвижного калия и фосфора значительно различалось по элементам рельефа. В среднем по всем вариантам опыта подвижного калия в пахотном слое северного склона и водораздельного плато находилось 105...106 мг/кг почвы, что на 21 мг/кг меньше, чем на склоне южной экспозиции.

Список использованной литературы

1. Митрохина, О.А., Караулова, Л.Н. Анализ Содержания микроэлементов в различных типах почв и их взаимосвязи с урожайностью сельскохозяйственных культур на территории ЦЧР // Международный сельскохозяйственный журнал №4 (388). – 2022. С. 355–357.
2. Минченко, Ж.Н., Лазарев, В.И. Эффективность применения удобрений с микроэлементами в посевах ярового ячменя в условиях Курской области // Агрохимия. – 2023. – №8. – С. 29–37.
3. Байбеков, Р.Ф., Кирпичников, Н., Бижан, С.П. и др. Агроэкономическая эффективность фосфорных удобрений при возделывании культур полевого севооборота в зависимости от фосфатного уровня и кислотности дерново-подзолистой почвы // Земледелие. 2019. № 6. С. 9–11.
4. Савич, В.И., Платонов, И. Г., Духанин, Ю. А., и др. Комплексная оценка состояния калия в почве // Известия ТСХА. 2006. № 3. С. 15–28.

УДК 631.589.2

Ю.В. Климов, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский национальный технический университет»,

г. Минск

xpark@mail.ru

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: инновации, гидропоника, аквапоника, автоматизация, выращивание растений, урожайность культур.

Keywords: innovation, hydroponics, aquaponics, automation, plant growing, crop yield.

Аннотация: рассмотрены инновации и передовые технологии для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Abstract: innovations and advanced technologies for increasing the efficiency of agricultural production are considered.

В последнее время значительно расширилось международное сотрудничество Республики Беларусь и Российской Федерации со странами Ближнего Востока для освоения новых рынков сбыта продукции и предоставления сопутствующих сервисов. На данный момент Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) представляют собой крупный инновационный хаб с высоким спросом на премиальный и высокотехнологичный сервис заказов продукции и услуг. Происходит взаимовыгодная продажа и обмен продукцией, природными ресурсами и