

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, азотные удобрения, известкование, кислотность, яровая пшеница, ячмень, озимая рожь.

Введение

В северной части Чувашской республики широкое развитие получили дерново-подзолистые почвы, характерными особенностями которых являются небольшая мощность верхнего гумусового горизонта (14-18 см), низкое плодородие, кислая реакция среды и слабая оструктуренность. Эти особенности отрицательно сказываются на микробиологической активности, воздушном режиме, противозерозионной устойчивости пахотного слоя почв и, как следствие, на урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Данный тип почв сильно подвержен влиянию внешних факторов и при окультуривании приобретает благоприятные для возделывания сельскохозяйственных культур режимы и свойства, а при недостаточном вложении энергетических средств быстро их утрачивает. Поэтому первоочередное значение в повышении плодородия дерново-подзолистых почв имеет улучшение их качественного состояния путем известкования и применения минеральных удобрений [2, 3]. В свою очередь, изменения в агрохимических свойствах, как правило, оказывают влияние на экологическое состояние почв. В связи с этим особую актуальность имеют экспериментальные исследования, позволяющие своевременно выявлять изменения уровня плодородия и безопасности почв, прогнозировать состояние агроэкосистемы в перспективе, а при необходимости разработать соответствующие корректирующие мероприятия.

Объекты и методы исследований

Целью проведения исследований являлась агрохимическая и экологическая оценка плодородия дерново-подзолистых почв при их известковании и внесении азотных удобрений.

Объектами исследований стали дерново-подзолистые почвы Чувашской Республики, которые типичны для Волго-Вятского региона и занимают значительную часть территории Марийской и Удмуртской республик, Кировской и Нижегородской областей.

В опытах проводили полевые наблюдения и лабораторные анализы по методикам, принятым в научных учреждениях: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), подвижные формы фосфора и калия – по методу Кирсанова (ГОСТ 26207-91), pH_{KCl} – потенциометрическим методом (ГОСТ 2648-85), нитраты – калориметрическим методом с хромотроповой кислотой; урожайность – сплошным обмолотом с деланки; математическую обработку данных – по Б.А. Доспехову [4]. Для оценки эффективности применения удобрений использовали расчет окупаемости удобрений прибавкой урожая зерновых культур.

Экспериментальная часть

Исследования проводились в 2006-2008 гг. на территории землепользования ЗАО СХПК «Чувашагромаркет» Чебоксарского района Чувашской республики на дерново-слабоподзолистых среднесуглинистых почвах с содержанием гумуса 1,9%, подвижного фосфора – 165 мг/кг, обменного калия – 137 мг/кг, нитратов – 7,2 мг/кг, pH_{KCl} – 5,2.

Схема проведения опыта предусматривала последовательное возделывание яровой пшеницы сорта Прохоровка, ячменя сорта Эльф и озимой ржи сорта Безенчукская 87 по традиционной технологии, основанной на вспашке, с применением различных доз азотных удобрений и известки (однократно осенью 2005 г. в дозе 4 т/га).

Варианты опыта: 1) без удобрений (контроль); 2) $K_{30}P_{30}$ – фон; 3) фон + N_{30} ; 4) фон + N_{60} ; 5) фон + N_{90} ; 6) фон + N_{30} + известь; 7) фон + N_{60} + известь; 8) фон + N_{90} + известь.

Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов – методом рендомизированных повторений в два яруса, площадь делянок – 100 м².

Погодные условия вегетационных периодов 2006-2008 гг. в целом отражали особенность климата Северной зоны Чувашской республики, в которой были заложены опыты: средняя годовая температура воздуха 2,9-3,1⁰С; сумма положительных температур выше 10⁰ С – 2100-2350⁰ С; сумма осадков – 220-380 мм; гидротермический коэффициент – 1,1-1,2; продолжительность вегетационного периода 170-175 дней; устойчивый снежный покров появлялся во второй декаде ноября и удерживался в течение 145-155 дней.

Результаты и их обсуждение

Опыты, проведенные с яровой пшеницей, ячменем и озимой рожью на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах, позволили выявить высокую эффективность использования азотных удобрений и известкования.

В среднем, на бедной питательными веществами дерново-подзолистой среднесуглинистой почве без удобрений получили не более 11 ц/га зерна. В результате известкования и внесения азотных удобрений в дозе 90 кг/га д.в. урожайность зерновых культур увеличилась более чем в 2 раза и составила 23 ц/га (табл. 1).

Наиболее высокая окупаемость известкования и применения азотных удобрений прибавкой урожая на яровой пшенице получена при дозе азота 60 кг/га д.в. (20,3 кг/кг), ячменя и озимой ржи – 30 кг/га (12,0 и 9,7 кг/кг соответственно). Менее отзывчивой на внесение удобрения культурой оказалась озимая рожь, причем окупаемость азотных удобрений снижалась по мере увеличения их дозы.

Качественный анализ урожая показал увеличение содержания азота в зерновках растений при внесении азотных удобрений и некоторое снижение содержания фосфора и калия. Однако четкой зависимости между содержанием определяемых элементов и дозой азотных удобрений нами не было обнаружено, а содержание нитратов в зерне не превышало установленных норм во всех вариантах.

Известно, что на содержание основных агрохимических показателей плодородия почвы большое влияние оказывают виды и нормы вносимых удобрений, набор культур в севообороте и способы обработки почвы. Результаты трехлетних исследований нам наглядно продемонстрировали, что на варианте без применения удобре-

ний при возделывании зерновых культур по традиционной технологии происходит ухудшение показателей плодородия дерново-подзолистых почв, которые выражались в достоверном уменьшении содержания гумуса на 0,1%, подвижного фосфора и обменного калия – на 13 и 11 мг/кг соответственно; нитратов – на 0,4 мг/кг, а также в увеличении кислотности на 0,1 единицу по сравнению со значениями на момент закладки опыта (табл. 2).

Применение удобрений стимулировало микробиологические процессы в почве, что, в свою очередь, привело к более полному разложению органического вещества и освобождению элементов питания, следовательно, произошло улучшение фосфатного и азотного режима почв.

Уменьшение кислотности до 5,4 способствовало увеличению поглощения калия растениями, снизив тем самым его содержание в почве. Таким образом, внесение минеральных удобрений отдельно и во взаимодействии с известкованием оказало положительное влияние на агрохимические показатели дерново-подзолистой почвы.

Совокупность полученных данных позволяет нам сделать вывод о том, что при внесении азотных удобрений в дозе 90 кг/га д.в. и известки 4 т/га на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Чувашии можно увеличить урожайность яровой пшеницы, ячменя и озимой ржи в 1,5-2 раза по сравнению с неудобренным вариантом.

Кроме искусственных способов мелиорации агроценозов существенную роль в поддержании определенного гомеостаза экосистем играют климатические факторы, среди которых наиболее изменчивыми являются атмосферные осадки. Наиболее простым способом оценки поступления веществ в агроэкосистему остается определение химического состава осадков (дождевых и снеговых вод). Определение значения кислотности изучаемых атмосферных осадков в наших исследованиях показало на его колебание в пределах от 6,3 до 8,5 единиц рН в зависимости от сезона изучения, что существенно превышало характерную для незагрязненных вод величину (рН = 5,6), и было близким к нейтральным. Именно этим частично может быть обусловлена относительно слабокислая реакция изучаемых дерново-подзолистых почв на фоне отсутствия известкования. Опасность подкисления почв при выпадении таких осадков практически отсутствует.

Таблица 1

Влияние удобрений на урожайность зерновых культур

Варианты опыта	Урожайность				Окупаемость, кг/кг			
	в среднем, ц/га	Прибавка						
		ц/га, к	% к	контролю	фону	контролю	фону	NPK
2006 г. – яровая пшеница								
1	12,4	-	-	-	-	-	-	-
2	14,0	1,6	-	12,9	-	2,7	-	-
3	18,9	6,5	4,9	52,5	35,0	7,2	16,3	-
4	24,3	11,9	10,8	96,0	77,2	9,9	18,0	-
5	27,5	15,1	13,5	121,8	96,5	10,1	15,0	-
6	19,4	7,0	5,4	56,5	38,6	7,8	18,0	-
7	26,2	13,8	12,2	111,3	87,2	11,5	20,3	-
8	29,6	17,2	15,6	138,7	122,9	11,4	17,3	-
НСР ₀₅		2,6						
2007 г. – ячмень								
1	10,7	-	-	-	-	-	-	-
2	13,2	2,5	-	23,4	-	4,1	-	-
3	16,1	5,4	2,9	50,5	22,0	6,0	9,7	-
4	19,4	8,7	6,2	81,3	47,0	7,2	10,3	-
5	20,0	9,3	6,8	87,0	51,6	6,2	7,5	-
6	16,8	6,1	3,6	57,0	27,3	6,8	12,0	-
7	19,9	9,2	6,7	86,0	50,8	7,7	11,2	-
8	20,6	9,9	7,4	92,6	56,1	6,6	8,2	-
НСР ₀₅		2,0						
2008 г. – озимая рожь								
1	9,8	-	-	-	-	-	-	-
2	11,5	1,7	-	17,4	-	2,8	-	-
3	13,9	4,1	2,4	41,9	20,9	4,5	8,0	-
4	16,5	6,7	5,0	68,4	43,5	5,6	8,4	-
5	18,1	8,3	6,6	85,0	57,4	5,5	7,4	-
6	14,4	4,6	2,9	47,0	25,3	5,1	9,7	-
7	17,0	7,2	5,5	73,5	47,9	6,0	9,2	-
8	18,8	9,0	7,3	91,9	63,5	6,0	8,1	-
НСР ₀₅		1,9						

Таблица 2

Агрохимические показатели пахотного слоя дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Варианты	Гумус, %	Содержание, мг/кг		pH _{KCl}	Нитраты, мг/кг
		P ₂ O ₅	K ₂ O		
Начало опыта (август 2005 г.)					
Для всех вариантов	1,9	165	137	5,2	7,2
Конец опыта (август 2008 г.)					
1	1,8	152	126	5,1	6,8
2	1,8	184	145	5,1	6,9
3	1,9	181	140	5,1	7,0
4	1,9	179	135	5,0	7,4
5	2,0	172	132	5,0	7,7
6	1,9	177	135	5,4	7,2
7	1,9	174	132	5,4	7,5
8	2,0	170	129	5,4	7,8
НСР ₀₅	0,05	14,64	11,42	0,14	0,22

Для более широкой агроэкологической оценки использования химической мелиорации дерново-подзолистых почв мы изучали и другие показатели. Так, за годы исследований концентрация нитратов менялась в пределах 1,6-2,5 мг/л; хлора – 2,8-6,0; сульфатов – 2,5-4,5 мг/л, а следы тяжелых металлов обнаруживались в незначительных количествах, которые не превышали предельно допустимых концентраций.

Химический анализ грунтовых вод в окрестности места заложения опытов показал, что их качество (кислотность, содержание сульфатов, нитратов, тяжелых металлов) остается удовлетворительным. При использовании различных доз азотных удобрений и известкования превышения предельно допустимых концентраций (10 мг/л) по нитратам выявлено не было. Кислотность грунтовых вод находилась в пределах 6-8 единиц рН, содержание сульфатов в грунтовых водах было значительно большим, чем в выпадающих атмосферных осадках, но при этом ниже значений, установленных санитарно-гигиеническими нормативами.

Заключение

Анализ результатов проведенных исследований позволяет нам заключить, что применение азотных удобрений и известкования дерново-подзолистых почвах позволяет существенно улучшить их плодородие и получать стабильно высокий урожай зер-

новых культур. При этом оценка воздействия атмосферных осадков на изученную агроэкосистему показала отсутствие опасности подкисления анализируемых дерново-подзолистых среднесуглинистых почв через выпадение осадков, хотя опытные поля находятся в тридцатикилометровой промышленной зоне г. Чебоксары и Новочебоксарска. В целом, использование минеральных удобрений в совокупности с атмосферными осадками не оказывает отрицательного действия на качественный состав грунтовых вод, формирующихся под дерново-подзолистыми почвами.

Библиографический список

1. Атлас земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики / под ред. С.Э. Дринева. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2007. – 184 с.
2. Величко В.А. Оптимизация кислотности почв – необходимый агроэкологический прием / В.А. Величко // Агротехнический вестник. – 1998. – № 1. – С. 10-12.
3. Ермолаев С.А. Агротехническое и агроэкологическое состояние почв России / С.А. Ермолаев, В.Г. Сычев, В.Г. Плющиков // Плодородие. – № 1. – С. 4-7.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого дела (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.



УДК 633.174:631.5 (1-924.85)

**И.Я. Пигорев,
В.С. Бобылев**

СПОСОБЫ И НОРМЫ ПОСЕВА САХАРНОГО СОРГО В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ ЛЕСОСТЕПИ

Введение

Сахарное сорго – высокоурожайная кормовая культура, распространена на Северном Кавказе и в Поволжье [1]. Высокие урожаи (до 42 т/га) отмечали в степных регионах Центральной России [2].

Ключевые слова: сорт, гибрид, сахарное сорго, междурядья, норма посева, зелёная масса, фазы вегетации, урожайность, возделывание, лесостепные регионы.