

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД И СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Биккинина Л.М.-Х., Алиев Ш.А., Гизатуллин Р.Х.

Государственное научное учреждение «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения» Российской академии сельскохозяйственных наук, Казань, Россия, e-mail: niiexp2@mail.ru

Проведены исследования путем заложения вегетационного опыта с использованием цеолитсодержащих пород Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Была установлена эффективность влияния комплексных удобрений на агрохимические показатели почвы и на суммарную достоверную прибавку урожая зерна гречихи. Сдвиг $pH_{\text{сол.}}$ в сторону нейтрализации почвенной среды увеличился на 0,5 единицы. Содержание подвижного фосфора под воздействием комплексного удобрения на фоне минеральных удобрений увеличилось на 9,8–20,6% по отношению к фону и на 4,8–10,5% в варианте без минеральных удобрений к контролю. Доступность обменного калия на фоне NPK повысилась на 6,6–14,6% к фону и на фоне без минеральных удобрений – на 8,07–13,5% к контролю. Урожай зерна гречихи под влиянием комплексных удобрений на фоне минеральных удобрений возрос на 28–55% по сравнению с фоном NPK и на фоне без минеральных удобрений – на 18–37% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: комплексные удобрения, цеолитсодержащие породы, фосфаты почвы, фракционный состав, агрохимические показатели, урожайность.

EFFICIENCY OF COMPLEX FERTILIZER ON THE BASIS OF ZEOLITE KEEPING BREEDS AND DRAINS OF CATTLE-BREEDING COMPLEXES

Bikkinina L.M.-H., Aliev Ch.A., Gizatullin R.H.

The state scientific institution the Tatar scientific research institute of agrochemistry and soil science of the Russian academy of agricultural sciences, Kazan, Russia, e-mail: niiexp2@mail.ru

Researches by carrying out of vegetative experience with use zeolite keeping breeds of the Shatrashansky deposit of Republic Tatarstan are conducted. Efficiency of influence of complex fertilizers on agrochemical indicators of soil and on total dostover th increase of a grain yield of a buckwheat has been established. Shift pH . Towards neutralization of the soil environment has increased by 0,5 units. The maintenance of mobile phosphorus under the influence of complex fertilizer against mineral fertilizers has increased by 9,8-20,6% in relation to a background and on 4,8-10,5% in a variant without mineral fertilizers to control. Availability of exchange potassium against NPK has raised on 6,6-14,6% to a background and against without mineral fertilizers - on 8,07-13,5% to control. The grain yield of a buckwheat under the influence of complex fertilizers against mineral fertilizers has increased on 28-55% in comparison with background NPK and against without mineral fertilizers - on 18-37 % in comparison with control.

Key words: Complex fertilizers, zeolite keeping breeds, soil phosphates, fractional structure, agrochemical indicators, productivity.

В современных условиях сохранение и воспроизводство плодородия почв остается для многих регионов, в том числе и для Республики Татарстан, одной из главных проблем в сельскохозяйственном производстве. Поэтому в программе комплексного развития сельского хозяйства Республики Татарстан важное место отводится использованию как органических удобрений, так и нетрадиционных агроминералов.

Одним из перспективных подходов в повышении уровня плодородия почв является применение нетрадиционных видов местного минерального сырья (цеолитов, бентонитов, глауконитов) [1].

В жизни животных и человека огромную роль играют минеральные вещества, поскольку зарождение и развитие жизни на Земле происходило в тесном взаимодействии с литосферой – или минеральной оболочкой нашей планеты. Поскольку минеральный мир является главной составляющей среды обитаний живых организмов, то все живые существа, в том числе и растения, в процессе эволюции приобрели генетические связи с этой средой и не могут обойтись без использования минералов в своей повседневной жизни.

В начале 90-х годов в Татарстане было сделано крупное геологическое открытие: выявлены и стали изучаться месторождения природных цеолитов – нового, чрезвычайно перспективного вида нерудных полезных ископаемых [2].

Мировая наука назвала природные цеолиты минералом XXI века. В отличие от большинства других минералов, цеолиты обладают уникальными физико-химическими свойствами: они устойчивы к действию высоких температур, агрессивных сред, ионизирующих излучений; проявляют селективность к крупным катионам тяжелых металлов, нитратов, радионуклидов, препятствуют их накоплению в растениях, что очень важно для получения экологически чистых продуктов. Высокая сорбционная способность и молекулярно-ситовой эффект обуславливают широкий диапазон использования этого материала в промышленности, сельском хозяйстве и природоохранной области. Он имеет богатый состав микроэлементов, работает в почве до 10 лет [3].

Учитывая подобные особенности цеолитсодержащих пород, ряд авторов предлагает использовать цеолитсодержащие породы для очистки сточных вод промышленных предприятий и животноводческих комплексов [4].

По данным Н.Ф. Челишева, Ф.И. Шедермана и др. [5], при пропускании через цеолитовый туф сточных вод птицефабрики, содержащих 10–40 мг/л аммиака, обеспечивается снижение содержания аммония в сточных водах до 2 мг/л. На один объем цеолита приходится 200–500 объемов сточной воды птицефабрики, при этом степень очистки сточной воды составляет 95%, а содержание аммония в цеолитовом туфе достигает 1,0–1,5%.

Исходя из вышеизложенного, в 2010 году были проведены исследования, в которых изучалось влияние комплексного удобрения, полученного на основе цеолитсодержащих пород, как адсорбента элементов питания сточных вод животноводческих комплексов на агрохимические показатели почвы и урожай зерна гречихи.

Исследования полученного комплексного удобрения проводились путем закладки вегетационных опытов с гречихой на серой лесной почве среднесуглинистого механического

состава. Цеолитсодержащая порода после размола обрабатывалась сточными водами животноводческих комплексов (КРС) в соотношении 1:300. Полученная продукция подсушивалась, размалывалась с гранулометрическим составом – 1,5–20 мм и вносилась в почву в период набивки сосудов.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений привели к выводу о том, что применение комплексных удобрений как на фоне NPK, так и без них способствовало небольшому увеличению всхожести семян на 1,1–6,9 и 2,3–4,6% соответственно, что является хорошим показателем для гречихи.

Отдельное внесение комплексных удобрений положительно влияло на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, что подтверждалось повышенным выделением CO₂ со 100 см² с поверхности почвы (78,4–78,8 мг/100 см² при исходном значении 76,6 мг/100 см²).

Анализ почвенных образцов, отобранных после уборки гречихи, показал, что комплексные удобрения способствовали улучшению агрохимических показателей почвы: снижению кислотности почвы, повышению содержания подвижного фосфора и обменного калия, увеличению суммы поглощенных оснований (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние комплексного удобрения на агрохимические показатели почвы серой лесной среднесуглинистой почвы

Варианты	Агрохимические показатели почвы				
	pH _{сол}	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	гумус, %	сумма поглощенных оснований, мг-экв/100 г
Контроль без удобрений	6,5	553	260	3,96	31,7
NPK по 200 мг/кг почвы – фон	6,5	601	301	3,77	32,3
Фон + КУ – 10 т/га	6,7	660	321	4,02	33,8
Фон + КУ – 15 т/га	6,8	690	336	4,02	34,0
Фон + КУ – 20 т/га	6,9	725	345	3,83	35,1
Фон + ЦП – 10 т/га	6,7	615	315	3,86	32,3
Фон + ЦП – 15 т/га	6,7	621	324	3,86	32,4
Фон + ЦП – 20 т/га	6,7	636	328	4,10	32,7
КУ – 10 т/га	7,0	580	281	3,83	32,8
КУ – 15 т/га	7,0	606	289	4,00	33,7
КУ – 20 т/га	7,0	611	295	4,15	34,1

КУ – комплексные удобрения, ЦП – цеолитсодержащая порода.

Под влиянием комплексных удобрений сдвиг обменной кислотности в сторону нейтрализации почвенной кислотности на фоне минеральных удобрений составил 0,2–0,4 единицы и на 0,5 единиц в варианте без удобрений по отношению к фону и контролю.

Комплексные удобрения способствовали в определенной мере мобилизации почвенных фосфатов в более доступные формы. Содержание подвижного фосфора под воздействием комплексного удобрения на фоне минеральных удобрений увеличилось на 9,8–20,6% по отношению к фону и на фоне минеральных удобрений – на 4,8–10,5% по отношению к контролю или на 59–124 мг/кг и на 27–58 мг/кг соответственно.

Существенное повышение наблюдается и в количестве обменного калия. В вариантах под влиянием комплексного удобрения на фоне минеральных удобрений содержание K_2O увеличилось на 6,6–14,6% по отношению к фону и на фоне без минеральных удобрений – на 8,07–13,5% к контролю или на 20–44 мг/кг и 21–35 мг/кг соответственно.

Сумма поглощенных оснований на фоне НРК от комплексных удобрений возросла на 4,6–8,7% или на 1,5–2,8 мг/кг по отношению к фону и на фоне без внесения минеральных удобрений – 3,5–7,6% или на 1,1–2,4 мг/кг к контролю.

Под влиянием комплексного удобрения под гречихой произошло изменение фракционного состава фосфатов, увеличилось содержание фосфатов кальция первой и второй группы ($Ca-P_1$ и $Ca-P_2$) и несколько снизилось содержание высокоосновных фосфатов кальция ($Ca-P_3$) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние комплексного удобрения на подвижность и групповой состав фосфатов почвы

Варианты	Подвижность фосфатов, мг/л	Групповой состав фосфатов, мг/кг				
		Ca-P ₁	Ca-P ₂	Al-P	Fe-P	Ca-P ₃
Контроль без удобрений	4,80	73,2	112,8	1010	373	276
НРК по 200 мг/кг почвы – фон	4,88	75,8	115,8	450	453	234
Фон + КУ – 10 т/га	6,88	95,2	173,8	510	483	238
Фон + КУ – 15 т/га	8,56	93,0	194,8	610	333	252
Фон + КУ – 20 т/га	9,88	75,8	107,8	510	352	196
Фон + ЦП – 10 т/га	5,24	69,2	110,8	410	413	180
Фон + ЦП – 15 т/га	5,48	90,8	149,8	390	641	266
Фон + ЦП – 20 т/га	6,16	87,8	130,8	510	403	216
КУ – 10 т/га	6,36	75,8	113,8	310	453	186
КУ – 15 т/га	6,88	75,8	134,8	410	283	264
КУ – 20 т/га	9,76	98,6	194,8	310	453	236

КУ – комплексные удобрения, ЦП – цеолитсодержащая порода.

Внесение изучаемого комплексного удобрения слабо влияло на содержание лабильных фракций фульвокислот, но оказало положительное влияние на повышение содержания гуминовых кислот.

Исследования показывают, что вес надземной массы гречихи увеличился на 13,6–16,0% по сравнению с фоном. Отдельное внесение комплексного удобрения из расчета 10, 15 и 20 т/га способствовало увеличению веса надземной массы по сравнению с контролем без удобрений на 15,9–17,7%.

Увеличение доз применения комплексного удобрения, внесенного из расчета 10, 15 и 20 т/га, при всех случаях дало достоверную прибавку урожая между этими дозами.

Применение комплексного удобрения, полученного на основе цеолитсодержащих пород и стоков животноводческих комплексов (КРС), увеличило урожай зерна гречихи на фоне минеральных удобрений на 28–55% по сравнению с фоном NPK и на 18–37% по сравнению с контролем на фоне без минеральных удобрений (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние комплексного удобрения на вес надземной массы зерна гречихи

Варианты	Вес надземной массы, г/сосуд	Урожайность, г/сосуд	Прибавка	
			г/сосуд	%
Контроль без удобрений	10,46	3,63	-	-
NPK по 200 мг/кг почвы – фон	15,19	4,36	0,73	20
Фон + КУ – 10 т/га	20,73	5,56	1,93	53
Фон + КУ – 15 т/га	21,89	6,46	2,83	78
Фон + КУ – 20 т/га	24,26	6,76	3,13	86
Фон + ЦП – 10 т/га	18,76	5,03	1,40	39
Фон + ЦП – 15 т/га	19,33	5,40	1,77	49
Фон + ЦП – 20 т/га	20,66	5,63	2,0	55
КУ – 10 т/га	16,46	4,30	0,67	18
КУ – 15 т/га	17,93	4,70	1,07	29
КУ – 20 т/га	18,40	4,97	1,34	37

КУ – комплексные удобрения, ЦП – цеолитсодержащая порода.

Таким образом, исследования, проведенные с комплексным удобрением, полученным на основе цеолитсодержащих пород и стоков животноводческих комплексов, установили его благоприятное влияние на агрохимические свойства почвы, улучшение пищевого, водного и биологического режимов, создаваемых под влиянием цеолитсодержащих пород, а также его

положительное влияние на вес надземной массы и суммарную достоверную прибавку урожая зерна гречихи.

Список литературы

1. Алиев Ш.А. Использование местных сырьевых ресурсов в качестве удобрений // Агрехимический вестник. – 2000. – № 4. – С. 31–32.
2. Буров А.И., Тюрин А.Н., Ишкаев Т.Х. и др. Цеолитсодержащие породы Татарстана и их применение. – Казань : ФЭН, 2001. – 174 с.
3. Ишкаев Т.Х., Алиев Ш.А., Яппаров И.А. Агроэкологические аспекты комплексного использования местных сырьевых ресурсов и нетрадиционных агроруд в сельском хозяйстве. – Казань : Центр инновационных технологий, 2007. – 230 с.
4. Ишкаев Т.Х., Яппаров А.Х., Алиев Ш.А. Технологические приемы эффективного использования местных агроминералов в земледелии Республики Татарстан. – Казань : Центр инновационных технологий, 2010. – 112 с.
5. Челишев Н.Ф., Шедерман Ф.И. и др. Рациональный вариант использования природных цеолитов в сельском хозяйстве // Месторождения природных адсорбентов и перспективы их использования в народном хозяйстве Украинской ССР. – Киев, 1987. – С. 75–76.

Рецензенты:

Амиров М.Ф., д.с.-х.н., профессор, начальник научно-методического управления, зав. кафедрой растениеводства и плодовоовощеводства, ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства РФ, г. Казань.

Фомин В.Н., д.с.-х.н., профессор, проректор по научно-исследовательской работе, ФГОУ «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» Министерства сельского хозяйства РФ, г. Казань.

Работа получена 23.11.2011