

Эльмира Мирза Ага гызы Векилова
НАНА, Институт Почвоведения и Агрохимии
organic-fertilizer@outlook.com

ДИНАМИКА ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПОЧВЕ ПОД КУЛЬТУРОЙ ЧАЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Резюме

В Ленкоранском районе Азербайджанской Республики под культурой чая было испытано действие навоза, компоста в двух дозах – 10 и 30 т/га и зеленой массы сидератов 30 т/га. Проведенные исследования показали благоприятное воздействие этих удобрений на динамику фосфора и калия в желтоземно-подзолистой почве. Наилучшие результаты выявлены при внесении повышенных доз этих удобрений. Также следует констатировать большую значимость приготовления из отходов и использования экологически чистых органических удобрений, что играет важную роль в деле охраны окружающей среды от загрязнений.

Ключевые слова: органические удобрения, фосфор, калий, культура чая, окружающая среда

Elmira Mirza Agha Vekilova
ANAS, Institute of Soil Science and Agrochemistry
organic-fertilizer@outlook.com

Dynamics of phosphorus and potassium in the soil under the tea culture when using organic fertilizers

Abstract

In the Lankaran region of the Republic of Azerbaijan, the effect of manure, compost in two doses - 10 and 30 t/ha and green mass of green manure 30 t/ha were tested under tea culture. Studies have shown the beneficial effect of these fertilizers on the dynamics of phosphorus and potassium in yellow-podzolic soil. The best results were found when applying higher doses of these fertilizers. It should also be noted that the preparation from waste and the use of environmentally friendly organic fertilizers is of great importance, which plays an important role in protecting the environment from pollution.

Keywords: organic fertilizers, phosphorus, potassium, tea culture, environment

Введение

Одной из основных задач земледелия является подъем сельскохозяйственного производства и рост урожаев важнейших культур на основе сохранения и повышения плодородия почв. Наряду с многими стратегически важными культурами, выращиваемыми в Азербайджане, особое место занимает культура чая. Государственная программа развития чая в Азербайджанской Республике на 2018-2027 годы, утвержденная указом Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева (12 февраля 2018 года), направлена на увеличение экспортного потенциала в этой отрасли и обеспечения занятости сельского населения. 99% азербайджанского чая производится в Ленкорань-Астаринском районе Азербайджана, где имеются благоприятные условия для выращивания этой культуры. Одной из обязанностей государства является стимулирование на основе целевых программ выращивания чайных плантаций на землях, пригодных для чая, восстановление существующих чайных плантаций, выращивание чайных посадочных материалов, совершенствование научного обеспечения выращивания чая, увеличение экспорта и улучшения качества чая (Kilinich, 1983: 6-7) В системе мероприятий, направленных на решение этой задачи, важное место занимает применение удобрений, в том числе органических, которые являются незаменимым средством окультуривания почв и обеспечения высоких и стабильных урожаев. Научой и практикой установлено, что длительное применение одних минеральных удобрений приводит к снижению содержания в почвах гумуса, уменьшению потенциальной возможности почв обеспечивать получение высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и способности почв переводить остатки пестицидов, тяжелых металлов в недоступные для растений соединения. Исследования показали, что для сохранения почвенного плодородия и повышения урожайности орошаемых почв необходим возврат в почву 500 кг гумуса, 75-80 кг азота, 25-30 кг фосфора, 60-70 кг калия, микроэлементов и полезных микроорганизмов с внесением органических удобрений (Vyshinskiy, 1971: 138-147). Установлено, что почвенный покров нуждается в ежегодном внесении 10-12 т/га навоза или других

органических удобрений. Сохранение в почве бездефицитного баланса гумуса требует применения не только отходов всех видов животноводства и птицеводства и торфа, но ввиду их недостаточности (на 1 гектар приходится всего 2,5-3 тонны навоза в Республике) мобилизации других источников органического вещества, а именно местных бытовых, сельскохозяйственных и промышленных отходов. На основании проведенных исследований в Азербайджане выявлено большое количество таких отходов, которые во многих местах, оставаясь неиспользованными, загрязняют окружающую среду. К ним относятся: городские бытовые отходы – 500 тыс. тонн, ботва и остатки сельскохозяйственных растений – 720 тыс. тонн, лесная подстилка (в том числе подстилка от озеленения городов) – 180 тыс. тонн, отходы промышленной переработки сельскохозяйственных продуктов и химических заводов – 320 тыс. тонн, отходы чайных и виноградных плантаций – 117 тыс. тонн, очистной ил – 44 тыс. тонн, осадки сточных вод – 100 тыс. тонн и др. Анализ выявил в составе всех отходов содержание около 209 тыс. тонн чистого азота, 110 тыс. тонн чистого фосфора, 240 тыс. тонн чистого калия, 6 млн. тонн органического вещества и 5 млн. тонн золы, значительное количество микроэлементов и полезных микроорганизмов (3). В переводе на стандартные туки в составе отходов имеется 1 млн. 700 тыс. тонн минеральных удобрений (азотных, фосфорных, калийных), что в денежном выражении составляет значительную сумму. Поэтому разработана технология приготовления на базе этих отходов новых видов органических удобрений, использование которых создает условия для повышения плодородия почвы, увеличения урожая и улучшения качества сельскохозяйственных культур и частично решает проблему охраны окружающей среды от загрязнений (Zamanov, Vekilova, 1994: 43-44; Radov, Pustovoy, Korolkov, 1985: 311).

Большое количество отходов, загрязняющих окружающую среду, накапливается и в Ленкоранском районе Азербайджанской Республики. Некоторые из этих отходов, а именно навоз, птичий помет, отходы чайной плантации и овощных культур были использованы для приготовления компоста «Ленкорань», действие которого на динамику фосфора и калия было испытано нами на желтоземно-подзолистой почве под чайной плантацией. Также было испытано действие навоза и сидератов (5).

Фосфор и калий, также как азот, являются важными элементами почвенного плодородия. Фосфор принимает активное участие в фотосинтезе и обмене веществ растения, входит в состав белков ядра клетки, содержится во многих ферментах и ускоряет процессы роста. Нуклеиновые кислоты и нуклеопротеиды, для которых фосфор – основной строительный материал, самым тесным образом связаны с процессами роста и размножения растения. Все растения очень чувствительны к фосфатному голоданию в самом раннем возрасте, когда усваивающая способность еще не развитой системы весьма слабая. При фосфатном голодании растения слабо используют азот и другие элементы питания. Нормальное питание фосфором ускоряет развитие растения, особенно в конце вегетации, усиливается холодостойкость и засухоустойчивость растения (6).

Удобрение фосфором улучшает микробиологические процессы в почве. Рост числа микроорганизмов под влиянием внесения фосфора способствует переводу труднодоступных питательных веществ в легкодоступные, так как микроорганизмы могут усваивать элементы, находящиеся в труднодоступной форме. Питательные вещества, образующиеся в результате разложения погибших бактерий, легко усваиваются растениями. Фосфатный режим почвы определяется уровнем естественного плодородия, применения удобрений и содержания в ней гумуса. Эффективность фосфорных удобрений выше на почвах, богатых органическим веществом и с низким содержанием усвояемых фосфатов (7).

При внесении навоза основная часть его фосфора переходит в почве во фракцию органофосфатов. Это объясняется тем, что в полевых опытах наибольшее количество подвижного фосфора отмечено в летний период, когда процессы минерализации органического вещества протекают наиболее интенсивно.

Недостаток фосфора в почве под чайной культурой сказывается на специфической темно-синей окраске чайного листа. Фосфор положительно влияет на качество собираемого чайного листа.

Калий также один из необходимых питательных элементов для растения. При достаточном обеспечении калием растения лучше удерживают воду, легче переносят кратковременные засухи. Калий способствует лучшему развитию механической ткани. Калий легко проникает в клетку, увеличивает проницаемость мембран, влияет на углеводный обмен, синтез витаминов, усиливает устойчивость растений к морозам, болезням, вредителям. Недостаток в почве усвояемой формы калия вызывает так называемый калийный голод, при котором со второй половины лета листья на ветвях нижних ярусов чайного куста с кончиков и периферии начинают желтеть, затем принимают ржаво-коричневую окраску. Длительный недостаток калия приводит к оголению растения.

В почве калий подвергается значительным превращениям, переходя, как правило, в менее подвижные формы. Этот процесс усиливается с весны до осени, затем он восстанавливается и достигает максимума в контроле весной, в удобренных вариантах – летом (Vyshinskiy, 1971: 138-147; Zamanov, Vekilova, 1994: 43-44; Eden, 1936: 1-42).

Объект и методы

С целью изучения влияния раздельного и совместного внесения органических и минеральных удобрений на динамику подвижного фосфора и обменного калия в желтоземно-подзолистой почве Ленкоранского района под культурой чая были заложены опыты по схеме: 1. контроль б/у; 2. навоз 10 т/га; 3. навоз 30 т/га; 4. компост «Ленкорань» 10 т/га; 5. Компост «Ленкорань» 30 т/га; 6. зеленая масса сидератов 30 т/га (9).

В применяемом нами полуперепревшем навозе содержится 0,69% азота, 0,30% фосфора, 0,90% калия, 24% органического вещества. В химическом составе компоста «Ленкорань», приготовленного нами из отходов чайных плантаций и овощных культур (ботва), навоза, птичьего помета и небольшого количества минеральных удобрений, содержится 1,36% азота, 0,65% фосфора, 1,34% калия, 27,7% органического вещества. В качестве зеленого удобрения применяли белый люпин. Семена его из расчета 150 кг на гектар высевали между рядами чайной плантации, куда в дальнейшем запахивалась вся зеленая масса люпина с содержанием 0,55% азота, 0,12% фосфора, 0,30% калия, 21,2% органического вещества (Vekilova, 2010: 269-272).

Для определения подвижного фосфора по методу Кирсанова и обменного калия по Масловой на опытном участке были отобраны почвенные образцы из двух слоев – 0-20 и 20-40 см (Radov, Pustovoy, Korolkov, 1985: 311).

Результаты исследований

В таблице приводятся данные по динамике подвижного фосфора и обменного калия в желтоземно-подзолистой почве под культурой чая при применении органических удобрений.

Как показывают данные таблицы, своего апогея содержание фосфора и калия в почве достигает к середине вегетации чайного растения, т.е. в июле, наименьшее же количество этих элементов в почве отмечается в сентябре, к концу вегетации (12).

Таблица
Динамика фосфора и калия в почве под культурой чая при применении органических удобрений(мг/кг почвы)

№	Варианты опыта	Слой почвы, см	P ₂ O ₅ подвижный			K ₂ O обменный		
			Май	Июль	Сентябрь	Май	Июль	Сентябрь
1	Контроль (б/у)	0-20	70,3	78,2	65,2	143,0	153,3	141,2
		20-40	49,0	75,8	45,3	115,1	122,1	11,4
2	Навоз 10 т/га	0-20	135,3	147,1	129,4	144,8	168,9	120,0
		20-40	129,4	139,1	114,2	139,5	143,4	101,1
3	Навоз 30 т/га	0-20	144,8	151,0	138,5	169,9	181,5	158,9
		20-40	132,9	139,5	129,9	165,4	167,2	140,5
4	Компост 10 т/га	0-20	142,4	150,0	139,3	146,1	173,4	132,0
		20-40	135,5	141,7	160,7	128,0	159,3	110,1
5	Компост 30 т/га	0-20	136,5	157,3	134,7	151,5	190,2	142,4
		20-40	131,7	144,3	129,6	131,4	168,5	125,6
6	Зеленая масса сидератов 30 т/га	0-20	131,5	152,5	125,0	135,4	164,9	122,4
		20-40	119,9	124,6	116,6	122,6	131,5	113,9

При сравнении между собой вариантов видно, что наибольшее количество подвижного фосфора и обменного калия в почве отмечено при внесении высоких доз навоза и компоста – 30 т/га а также зеленой массы сидератов 30 т/га. Так, в середине вегетации в варианте 30 т/га навоза количество подвижного фосфора в пахотном слое почвы составило 151,0, обменного калия – 181,5 мг/кг, в варианте 30 т/га компоста эти данные составили соответственно 157,3 и 190,2 мг/кг, а в варианте зеленая масса сидератов 30 т/га - 152,5 и 164,9 мг/кг почвы, что превышало контрольный вариант соответственно на 72,8; 28,2; 79,1; 36,2; 76,7 и 11,6 мг/кг почвы.

Выводы

Исследования по влиянию органических удобрений на динамику фосфора и калия в желтоземно-подзолистой почве под культурой чая выявили наилучшие результаты при применении навоза, компоста и сидератов в высоких дозах в середине вегетации чайного растения. Использование органических отходов для приготовления и использования компоста занимает немаловажное место в решении проблемы экологии.

Литература

1. Kilinich, A. (1983). Povysheniye plodorodiya pochv-na industrial'nyu osnovu. Khimiya v selskom khozyaystve. 1983, № 7, p.6-7.
2. Vyshinskiy, A. (1971). Primeneniye organicheskikh udobreniy. M.: Kolos, s.138-147.
3. https://www.researchgate.net/publication/349795178_Dynamics_of_phosphorus_and_potassium_in_the_soil_under_the_tea_culture_when_using_organic
4. Zamanov, P., Vekilova, E. (1994). Metody prigotovleniya putem biokonversii na baze mestnykh otkhodov novykh ekologicheskikh chistykh organicheskikh udobreniy i ikh effektivnost. Mater. 1 Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnich. konf. «Sovremennyye problemy ekologii, metody i sredstva ikh resheniya». Baku, s.43-44.
5. <https://www.growingagreenerworld.com/environmentally-friendly-fertilizers/>
6. <https://www.dissercat.com/content/vliyanie-dlitelnogo-primeneniya-mineralnykh-udobrenii-na-sostoyanie-mikroelementov-b-mn-fe-c>
7. <https://earthpapers.net/urozhaynost-chaynyh-plantatsiy-i-kachestvo-lista-v-zavisimosti-ot-sposobov-podkormki-mochevinoy-pri-razlichnoy-vodoobespe>
8. Eden, T. (1936). Report on a visit to the tea districts of North-East India. The tea Research Institute of Ceylon. Bulletin. № 14. p.1-42.
9. https://soil.msu.ru/attachments/article/2003/Strukova_Disser.pdf
10. Vekilova, E. (2010). Vliyaniye organicheskikh otkhodov i udobreniy na plodorodiye pochvy, urozhay i kachestvo zelenogo chaynogo lista. Materialy mezhdunar.nauchn.konf. «Sovremennoye sostoyaniye pochvennogo pokrova, sokhraneniye i vosproizvodstvo plodorodiya pochv». Almaty, s.269-272.
11. Radov, A., Pustovoy, I., Korolkov, A. (1985). Praktikum po agrokhimii. M.: Agropromizdat, 311 s.
12. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/17776/1/chemmelio.pdf>

Отправлено: 10.07.2020

Получено: 21.09.2020