

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КРУГОЗОР

УДК 631.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ АГРОЦЕНОЗОВ КАРТОФЕЛЯ НА ФОНЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Э. П. МАХМУДОВА

*Институт почвоведения и агрохимии Министерства науки и просвещения Азербайджанской Республики,
г. Баку, Азербайджанская Республика, AZ1073*

(Поступила в редакцию 13.03.2023)

В данной статье рассматривается влияние минеральных удобрений на фоне внесенных в почву горного чернозема органо-минеральных компонентов на ее агрегатное состояние и физические свойства.

В практике сельскохозяйственного производства существенную значимость приобретает создание устойчивой структуры почв, от которой зависят многие физические свойства, нормальное развитие выращиваемой культуры, и в конечном итоге стабилизация плодородия почв. В контексте этого тезиса нашей целью было изучение на примере горного чернозема влияния минеральных удобрений на агрегатное состояние и физические свойства агроценоза картофеля на фоне внесенных в почву органо-минеральных компонентов. Поэтому вначале на опытном участке нами были анализированы механический состав некоторых физических (плотность, пористость), физико-химических (карбонатность, поглощенные основания, гигроскопическая влажность) свойств, а также изменение количественных показателей водопрочных агрегатов при внесении в почву минеральных удобрений на фоне органо-минеральных компонентов по двухсхемному внесению удобрений, включающему отдельные варианты.

Учитывая, что горные черноземные почвы являются важным сельскохозяйственным регионом для выращивания картофеля, мы сочли необходимым провести наши исследования на этих почвах. На основании проведенных экспериментов было установлено, что внесение минеральных и органических удобрений существенно изменило процентное соотношение водопрочных агрегатов. Если в контрольной почве их было 63,5 %, то после внесения удобрений, их количество возросло соответственно до 65–72 % и 81,7 %. При этом наилучший эффект был получен в вариантах с минеральными удобрениями $N_{90}K_{120}$ и органическим удобрением (навозом) 30 т/га. Улучшая структурное состояние изучаемых почв, значительно активизируется биологическая деятельность, которая эффективно трансформирует органо-минеральные удобрения в биологический круговорот и тем самым способствует повышению плодородия горных черноземов. Таким образом, важным условием стабилизации плодородия почв и повышения их продуктивности является правильное ведение агротехнических мероприятий.

Ключевые слова: почва, удобрения, агрегаты, варианты, картофель.

This article discusses the effect of mineral fertilizers against the background of organo-mineral components introduced into the soil of mountain chernozem on the state of aggregation and physical properties of the soil.

In the practice of agricultural production, the creation of a stable soil structure, on which many physical properties depend, the normal development of the cultivated crop, and, ultimately, the stabilization of soil fertility, is of significant importance. In the context of this thesis, our goal was to study, using the example of mountain chernozem, the effect of mineral fertilizers on the state of aggregation and physical properties of potato agrocenosis against the background of organomineral components introduced into the soil. Therefore, at the beginning, on the experimental site, we analyzed the mechanical composition and some physical (density, porosity), physico-chemical (carbonate content, absorbed bases, hygroscopic moisture) properties, as well as changes in the quantitative indicators of water-resistant aggregates when mineral fertilizers were applied to the soil against the background of organo-mineral components according to a two-scheme variant, including separate options.

Given that mountain chernozem soils are an important agricultural region for growing potatoes, we considered it necessary to conduct our research on these soils. Based on the experiments, it was found that the application of mineral and organic fertilizers significantly changed the percentage of water-stable aggregates. If in the control soil they were 63.5 %, then after fertilization, their number increased to 65–72 % and 81.7 %, respectively. At the same time, the best effect was obtained in the variants with mineral fertilizers $N_{90}K_{120}$ and organic fertilizer (manure) 30 t/ha. Improving the structural state of the studied soils, biological activity is significantly activated, which effectively transforms organomineral fertilizers into a biological cycle and thereby contributes to an increase in the fertility of mountain chernozems. Thus, an important condition for stabilizing soil fertility and increasing its productivity is the correct conduct of agrotechnical measures.

Key words: soil, fertilizers, aggregates, options, potatoes.

Введение

Важнейшая задача сельскохозяйственного производства на черноземных почвах – правильное использование их высокого потенциального плодородия, предохранение гумусового слоя от разрушения. Черноземные почвы обладают высоким потенциальным плодородием, но их эффективное плодородие зависит от тепло- и влагообеспеченности, биологической активности. При сельскохозяйственном использовании на свойства черноземов влияют также приемы обработки почвы, минеральные и органи-

ческие удобрения, сельскохозяйственная техника, режим орошения. Особую значимость это приобретает в современных условиях ведения сельского хозяйства при дефиците удобрений и их высокой стоимости. Применение органических и минеральных удобрений является наиболее существенным фактором, способствующим сохранению и повышению плодородия почв наряду с воздействием на общий уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Все механические элементы почвы могут находиться в раздельном состоянии или объединены под влиянием различных факторов в структурные отдельные (агрегаты, комки, комочки) разной формы и размера.

Таким образом, способность почвы распадаться на агрегаты называется структурностью, а совокупность агрегатов различной величины, формы и качественного состава называется почвенной структурой. Если сравнительно проанализировать некоторые почвы, то между ними можно найти некоторые различия. Например, в песчаных и супесчаных почвах механические элементы обычно находятся в раздельном состоянии. Суглинистые и глинистые почвы могут быть структурными или мелкоструктурными.

В практике сельскохозяйственного производства большое значение имеет структура почвы, оказывающая положительное влияние на физические свойства, водно-воздушный режим и в целом на плодородие почв [5].

В контексте этого тезиса нашей целью было изучение на примере горного чернозема влияния минеральных удобрений на агрегатное состояние и физические свойства агроценоза картофеля на фоне внесенных и почву органоминеральных компонентов. Поэтому вначале на опытном участке нами были анализированы механический состав некоторых физических (плотность, пористость), физико-химических (карбонатность, поглощенные основания, гигроскопическая влажность) свойств, а также изменение количественных показателей водопрочных агрегатов при внесении в почву минеральных удобрений на фоне органоминеральных компонентов по двухсхемному внесению удобрений, включающему отдельные варианты.

Устойчивость структуры к механическому воздействию и способность не разрушаться при увлажнении определяет сохранение почвой благоприятного сложения при многократных обработках и поливах. При отсутствии этих качеств структурные отдельные быстро разрушаются при обработке, выпадении дождей или орошении, и почва становится бесструктурной. Во влажном состоянии такая почва заплывает, а при подсыхании образует твердую корку [2, 6].

Важно иметь в виду, что не всякая водопрочная структура агрономически ценная. Только когда агрегаты имеют рыхлую упаковку, более пористые и обладают способностью легко воспринимать воду, куда свободно проникают микроорганизмы и корневые волоски растений – такая структура считается необходимой.

Агрономическое значение структуры заключается в том, что она оказывает существенное влияние на физические свойства, водно-воздушный, тепловой, окислительно-восстановительный, микробиологический и питательный режим почвы, а также обеспечивает противоэрозионную устойчивость почвы [2–4, 7].

При наличии агрономической ценной структуры в почве создается благоприятное сочетание капиллярной и некапиллярной пористости. В структурной почве одновременно создаются благоприятные условия обеспечения растений влагой и воздухом. Структурной считается почва, содержащая более 55 % водопрочных агрегатов размером 0,25–10 мм.

Благоприятное влияние на агрономические свойства почв оказывают микроагрегаты размером 0,25–0,05 и 0,05–0,01 мм, микроагрегаты размером 0,01–0,005 мм затрудняют водо- и воздухопроницаемость, способствуют повышению испаряющей способности почв [5].

Основная часть

Исследования проводились на горных черноземных почвах Кедабекского района. Вначале на выбранных опытных участках определялся механический, агрегатный состав и физические свойства на отдельных глубинах 0–20; 20–40; 40–60; 60–80 см по общепринятой в почвоведении методике [1].

Если учесть, что влияние минеральных и органических удобрений на физические свойства и структуру изучаемой почвы под культурой картофеля мало изучены, объектами наших исследований были также варианты, куда вносились вышеуказанные удобрения.

Внесение удобрений в исследуемую почву проводились нами по соответствующим двум схемам. Полученные результаты по отдельным вариантам сравнивались между собой.

Анализ количественных показателей водопрочных агрегатов и физических свойств опытного участка исследуемой горно-черноземной почвы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Механические и физические показатели опытного участка исследуемой почвы

Глубина в см	Количество водопрочных агрегатов, %							Физические свойства	
	>7	7–5	5–3	3–1	1–0,25	>0,25	<0,25	плотность, г/см ³	порозность, %
0–20	7,3	9,4	10,9	15,1	20,8	63,5	36,5	1,16	55,00
20–40	7,0	10,0	9,9	13,0	22,0	48,0	33,0	1,26	51,25
40–60	6,8	8,8	8,0	10,0	19,8	44,0	35,0	1,33	50,05
60–80	6	7,0	6,5	–	–	36,0	30,6	1,59	45,50
						31,0	24,5	1,64	44,55

Как видно из табл. 1, количество частиц размером 1–0,25 мм составляет 20,8 %, меньше 0,25 мм и больше 0,25 мм их количество составляет соответственно 36,55 и 63,5 %. Относительно более крупные агрегаты размером 7 мм и 7–5 мм по массе изменяются между 7,3 % и 9,4 %, а агрегаты размером 5–3 мм и 3–1 мм в процентном отношении составляют 10,9 % и 15,1 %. Существенную значимость в формировании плодородия почв и активизации биологических процессов имеют физические показатели. Из таблицы видно, что плотность почвы по мере перехода из верхних горизонтов (0–20; 20–40 см) к нижним (40–60; 60–80 мм) увеличивается от 1,16–1,26 г/см³ до 1,33–1,64 г/см³. Аналогичным образом изменяется и порозность почвы между 55–51,25 % и 50–44,55 %. Несомненно, важную значимость в наших экспериментах имеют варианты, связанные с влиянием удобрений на физические показатели почв. Результаты, полученные по отдельным вариантам, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние минеральных удобрений под культурой картофеля на фоне минеральных и органических удобрений на количественные показатели водопрочных агрегатов горных черноземов Кедабекского района

	Количество водопрочных агрегатов % (> 0,25мм)						
	>7	7-5	5-3	3-1	1-0,35	>0,25	<0,25
I схема							
Контроль без удобрений	7,3	9,4	10,9	15,1	20,8	63,5	36,51
N ₉₀	5,7	11,3	10,7	17,9	23,2	68,8	31,2
P ₉₀	5,7	10,7	12,3	16,2	31,0	65,3	34,7
K ₁₂₀	2,5	15,0	14,7	20,7	19,4	72,7	27,3
N ₉₀ P ₉₀	3,1	14,6	16,0	22,4	20,1	76,2	83,8
P ₉₀ K ₁₂₀	2,1	13,8	15,8	20,9	18,3	70,9	29,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	7,6	9,3	16,1	19,7	20,8	73,5	26,5
II схема							
Навоз 20т/га Фон	8,2	10,2	19,0	17,8	25,7	80,9	19,1
N ₉₀ +Фон	7,2	10,5	18,1	16,1	23,6	75,5	24,5
P ₉₀ +Фон	6,4	12,6	16,3	15,4	19,8	70,5	29,5
K ₁₂₀ +Фон	4,5	14,2	17,7	18,5	17,4	72,3	27,7
N ₉₀ P ₉₀ +Фон	3,6	9,7	18,1	17,9	18,2	67,5	32,5
N ₉₀ K ₁₂₀ +Фон	4,3	7,6	16,5	20,5	17,6	66,5	36,5
P ₉₀ K ₁₂₀ +Фон	2,3	8,0	17,9	19,3	18,2	65,7	34,3
Навоз 30 т/га	3,6	11,3	22,7	22,4	19,4	81,7	18,3

Из таблицы видно, что минеральные и органические удобрения играют важную роль в формировании водопрочных агрегатов. Если, к примеру, в контрольном варианте количество водопрочных агрегатов (>0,25мм), т. е. 1–0,25 мм составляет 63,5 %, то в варианте с минеральными удобрениями – N₉₀K₁₂₀ количество водопрочных агрегатов возрастает до 78,1 %, в них по количеству преобладали агрегаты размером 7 мм – 6,5 % и 3–0,25 мм – 45,6 %. Однако в варианте, куда вносили только минеральные удобрения, количество водопрочных агрегатов изменяется между 65,3–76,2 %. В варианте, куда вносился навоз в количестве 30 т/га, возрастает масса водопрочных агрегатов до 81,7 %. В этом варианте преобладали частицы размером 3–0,25 мм, составляющие 64,5 %. В среднем в этой опытной схеме количество водопрочных агрегатов изменяется между 66,5–75,5 %.

Если сравнить две схемы между собой по количеству водопрочных агрегатов, то наилучшие показатели в первой схеме получены в варианте N₉₀K₁₂₀, где количество водопрочных агрегатов составляет 78,1 %. Во второй схеме наилучшие результаты получены в варианте, куда вносился навоз в количестве 30 т/га. При этом масса водопрочных агрегатов увеличивается до 81,7 %.

Заключение

Установлено, что внесение в почву органических и минеральных удобрений увеличивает количество водопрочных агрегатов изучаемых горных черноземов. В первой схеме наилучший эффект получен в варианте с минеральными удобрениями N₉₀K₁₂₀, где количество водопрочных агрегатов составляет 78,1 %. Во второй схеме наилучшие результаты получены в варианте, куда вносили 30 т/га навоза. В этом варианте количество водопрочных агрегатов возрастает до 81,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М., 1970. – С. 392–394.
2. Алиева, А. П. Сохранение плодородия почв в условиях Абшерона под зернобобовыми культурами / А. П. Алиева // Матер. Респ. науч. конф. – Баки, ВГУ, 2013. – С. 333–341.
3. Воронина, Л. П. Влияние на содержание азота в растениях и аминокислотный состав надземной органов ячменя / Л. П. Воронина, А. Л. Кирушина, А. В. Ксенофонтов // Агрохимия. – 2018. – № 9. – С. 14–20.
4. Исмаилова, С. Г. Влияние органических и минеральных удобрений на превращение азотистых соединений в листьях томата. Межд. Практическая конференция «Агрохимические и агроэкологические проблемы повышения плодородия почв и использования удобрений» / С. Г. Исмаилова. – Львов: ЛНГУ, 2015. – С. 248–254.
5. Кауричев, И. С. Почвоведение / И. С. Кауричев. – М. Агропроиздат, 1989. – 718 с.
6. Овчинников, М. Ф. Изменение характеристики гумуса в гранулометрических фракциях осушенных дерново-подзолистых почв в зависимости от специфики агрометрических воздействий / М. Ф. Овчинников // Агрохимия. – 2018. – № 9. – С. 3–14.
7. Паутова, Н. Б. Определение активного органического вещества в свежем подстилочном навозе биогинетическим методом / Н. Б. Паутова, Н. А. Семенова, Д. Г. Хромычкина // Агрохимия. – 2018. – № 9. – С. 20–29.