

Ю.А. Штирц, Д.В. Сыщиков

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ШАХТЕРСКОГО РАЙОНА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Донецкий ботанический сад»*

Проведены исследования по оценке агрегатного состояния деградированных почв сельхозугодий северной части Шахтерского района Донецкой Народной Республики. В подавляющем большинстве случаев выявлено преобладание фракции с размером частиц менее 0,5 мм: от 30,9 % (горизонт В участка № 1) до 70,2 % (горизонт А участка № 8). Исключением является горизонт В участка № 8: преобладающей является фракция частиц размером 5 мм – 2 мм – 34,0 %. По содержанию агрономически ценных агрегатов почвы пахотного горизонта большинства из исследуемых участков характеризуются неудовлетворительным состоянием, тогда как для подпахотного горизонта согласно используемой градации отмечено хорошее (участки № 1–4) и отличное (участки № 6–8) состояние.

Ключевые слова: спонтанная флора, конкретная флора, древесно-кустарниковое насаждение, лесной вид, «беженец из культуры», аборигенный вид, адвентивный вид

Цитирование: Штирц Ю.А., Сыщиков Д.В. Гранулометрический анализ почв сельхозугодий северной части Шахтерского района Донецкой Народной Республики // Промышленная ботаника. 2024. Вып. 24, № 2. С. 32–39. DOI: 10.5281/zenodo.13323776

Введение

Почвы выступают в качестве информативного компонента степени преобразования при антропогенной трансформации территорий (ландшафтов, земель, экосистем) [2]. Структура почв динамична во времени и пространстве. Форма, размер и качественный состав структурных компонентов в различных почвах и горизонтах могут значительно различаться и зависеть от степени антропогенизации ландшафта [2, 5].

Гранулометрический состав – важнейшая характеристика почвы, довольно устойчивый признак, унаследованный от почвообразующей породы [8].

При оценке мелиоративного состояния почв используется гранулометрический состав как одна из основных агрофизических характеристик [3, 9], имеющая большое значение в числе

многих факторов продуктивности сельскохозяйственных земель. От гранулометрического состава в значительной степени зависят химический состав, физические, физико-химические, биологические и другие свойства почв, их режимы, интенсивность и направленность почвенных процессов [3, 7].

Внимание исследователей к этому признаку почв связано не только с указанным значением гранулометрического состава, но и с доступностью его изучения практически при любой степени технической оснащенности исследовательских работ. Почти все морфологические свойства почвы определяются ее гранулометрическим составом, поэтому его изучение является необходимым этапом исследования почвы как природного тела [3, 9].

Цель и задачи исследований

Цель проводимых нами исследований – оценка гранулометрического состава почв северной части Шахтерского района ДНР.

Реализация поставленной цели предусматривала решение следующих задач:

- проанализировать представленность различных фракций в гранулометрическом составе почвенных горизонтов исследуемых участков;
- выявить преобладающие в процентном соотношении фракции на выбранных модельных участках;
- провести оценку агрегатного состояния почв.

Объекты и методики исследований

Объектами исследований являлись почвы северной части Шахтерского района ДНР. При выборе модельных участков для исследования почвенного покрова деградированных агроэкосистем учитывалась степень их антропогенной трансформации. Были выбраны следующие модельные участки.

Участок № 1. Участок со степной растительностью (с. Малоорловка, N 48°11'23.3", E 38°17'08.9").

Участок № 2. Склоновый участок поля под яровой пшеницей (с. Славное, N 48°12'45.0", E 38°19'57.1").

Участок № 3. Поле под яровой пшеницей первый год после пара (с. Славное, N 48°12'47.2, E 38°19'48.8").

Участок № 4. Выведенные из сельскохозяйственного использования земли для выгона скота (с. Славное, N 48°13'06.6", E 38°20'02.0").

Участок № 5. Поле под паром (с. Славное, N 48°13'19.1", E 38°20'09.7").

Участок № 6. Поле под яровым ячменем (с. Малоорловка, N 48°10'46.5", E 38°17'39.1").

Участок № 7. Поле под яровой пшеницей (с. Малоорловка, N 48°10'15.2", E 38°17'36.3").

Участок № 8. Склоновый участок поля под яровым ячменем (с. Малоорловка, N 48°10'04.1", E 38°17'37.8").

Почвенные образцы отбирали по почвенным горизонтам [6]. Исследование гранулометрического состава почвенных горизонтов проводили в соответствии с ГОСТ 12536–2014 [1].

Оценку состояния почв проводили на основании определения доли агрономически ценных агрегатов в соответствии с методикой, изложенной в работе И.Н. Кургановой с соавторами [4].

Результаты исследований и их обсуждение

Гранулометрический состав горизонта А участка № 1 характеризуется преобладанием фракции с размером почвенных частиц 0,5 мм – 0,1 мм, несколько ниже долевое участие в структуре почв фракции более 10 мм. Горизонт В в максимальной степени представлен долей фракции 2 мм – 1 мм, несколько ниже долевое участие фракции 5 мм – 2 мм (рис. 1).

Горизонт А участка № 2 характеризуется значительным долевым участием фракции 2 мм – 1 мм, горизонт В – существенным преобладанием фракции почвенных частиц менее 0,1 мм (рис. 2).

Для участка № 3 отмечено преобладание фракции менее 0,1 мм как для горизонта А, так и для горизонта В (рис. 3).

Гранулометрический состав горизонта А участка № 4 характеризуется преобладанием фракции 2 мм – 1 мм, несколько ниже долевое участие фракции менее 0,1 мм. Для горизонта В отмечено преобладание фракции 0,5 – 0,1 мм, менее представлена фракция 2 мм – 1 мм (рис. 4).

В составе горизонта А участка № 5 отмечено существенное преобладание фракции менее 0,1 мм, в составе горизонта В – фракции 0,5 мм – 0,1 мм (рис. 5).

Гранулометрический состав двух исследуемых горизонтов участка № 6 характеризуется максимальной выраженностью фракции с размером почвенных частиц менее 0,1 мм (рис. 6).

Для горизонта А участка № 7 установлено преобладание фракции менее 0,1 мм, несколько ниже – доля фракции 0,5 – 0,1 мм; для горизонта В – преобладание фракции 2 мм – 1 мм (рис. 7).

Горизонт А участка № 8 характеризуется максимальной представленностью фракции менее 0,1 мм, долевое участие достигает 69,2 %. В составе горизонта В в максимальной степени выражено участие фракции 5 мм – 2 мм, несколько ниже – фракции 2 мм – 1 мм (рис. 8).

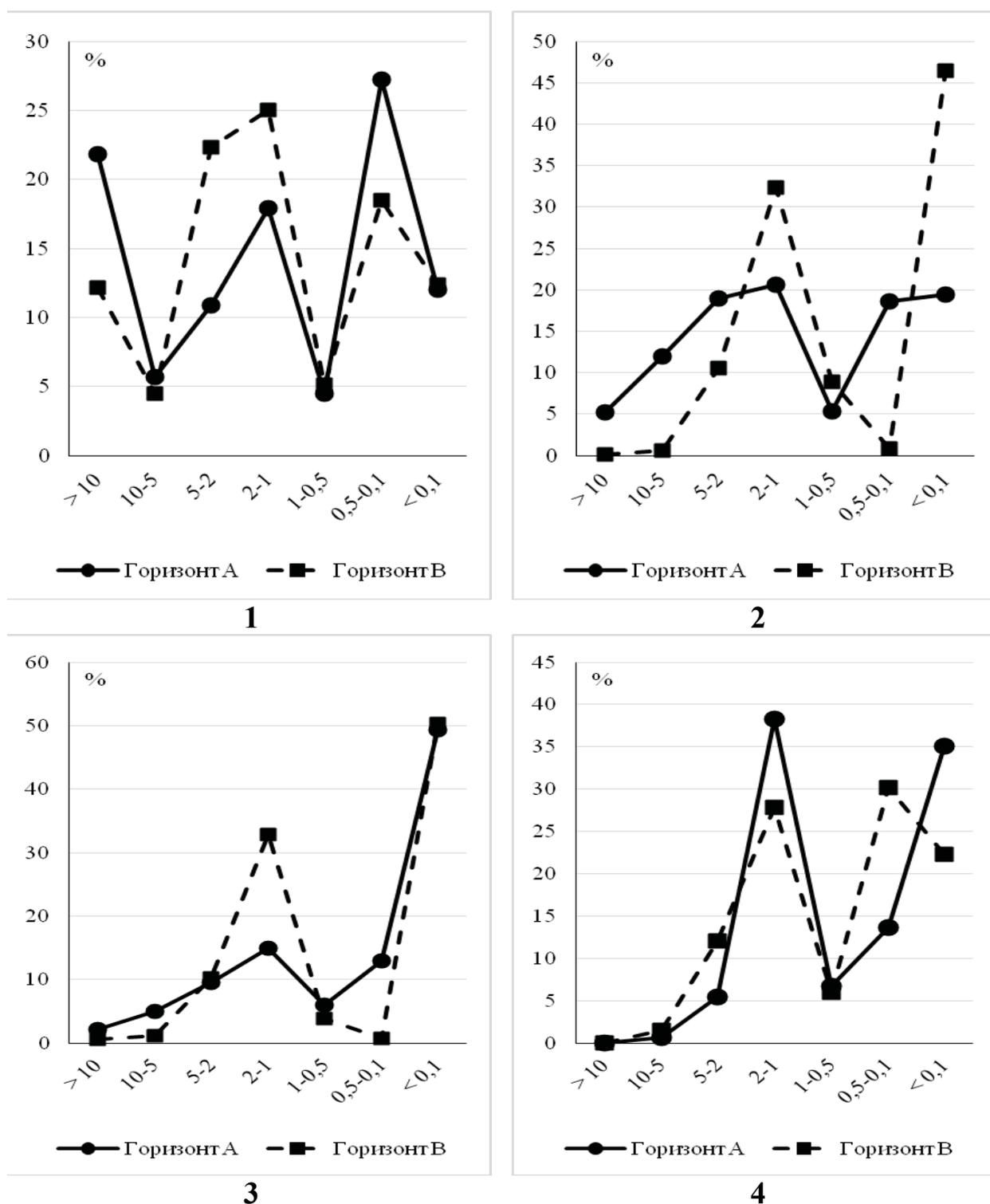


Рис. 1–4. Гранулометрический состав почв участков № 1–4 (по оси абсцисс указана градация выделяемых размерных фракций, по оси ординат отмечено доленое участие в процентах размерной фракции в гранулометрическом составе почвенных горизонтов)

Fig. 1–4. Granulometric composition of soils of sites № 1–4 (the abscissa axis indicates the gradation of the allocated size fractions; the ordinate axis indicates the percentage participation of the size fraction in the granulometric composition of soil horizons)

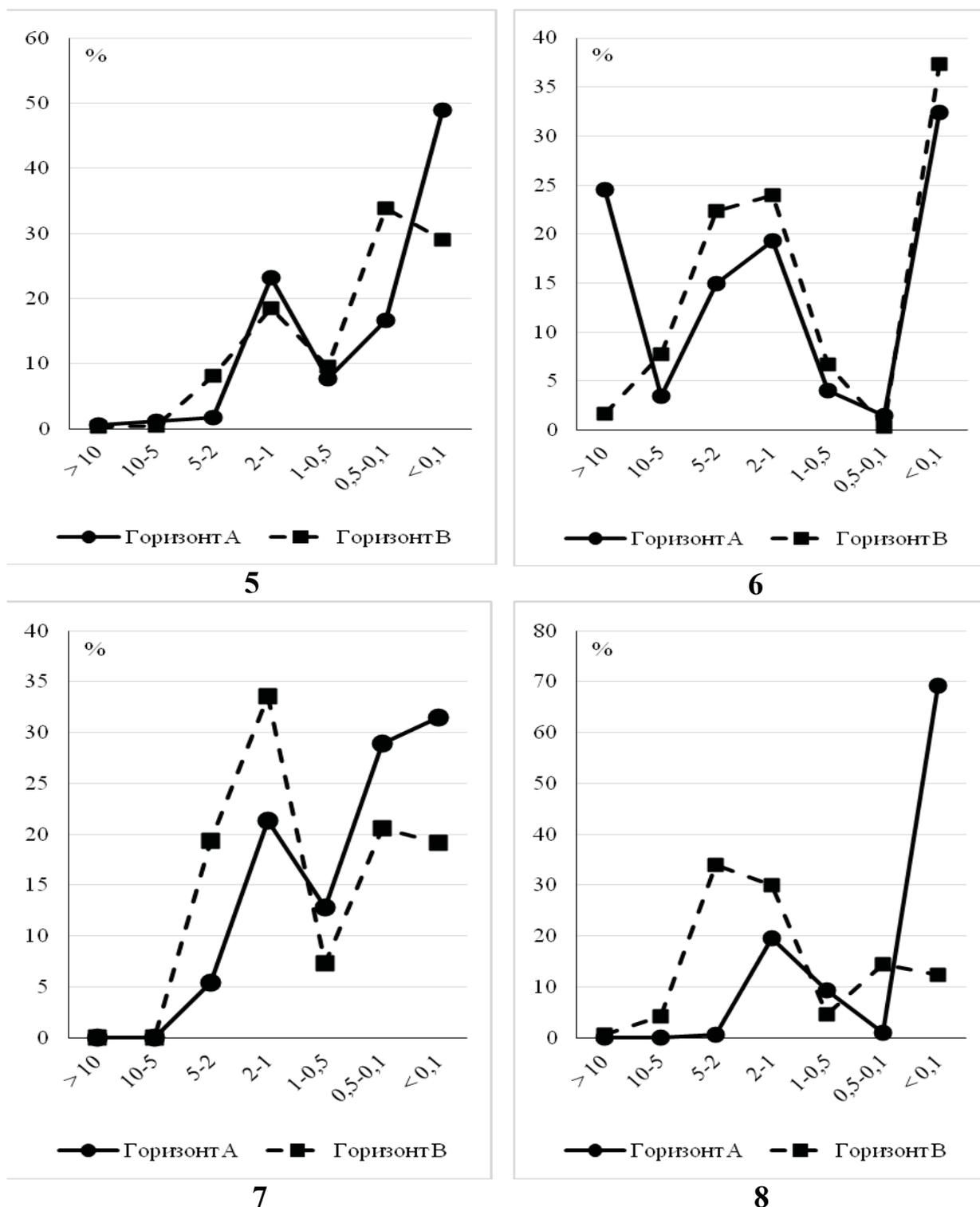


Рис. 5–8. Гранулометрический состав почв участков № 5–8 (по оси абсцисс указана градация выделяемых размерных фракций, по оси ординат отмечено доленое участие в процентах размерной фракции в гранулометрическом составе почвенных горизонтов)

Fig. 5–8. Granulometric composition of soils of sites № 5–8 (the abscissa axis indicates the gradation of the allocated size fractions; the ordinate axis indicates the percentage participation of the size fraction in the granulometric composition of soil horizons)

Анализируя представленность различных размерных фракций в составе почвенных горизонтов, можно отметить следующее.

Фракция более 10 мм в пределах горизонта А в наибольшей степени представлена на участке № 6. Данная фракция в составе горизонта А не представлена в пределах участков № 4, 7 и 8. Вариабельность процентного участия данной фракции в составе горизонта А на исследуемых участках составляет 0,0–24,5 %. В составе горизонта В фракция более 10 мм достигает максимума на участке № 1. Данная фракция не представлена в составе горизонта В участков № 4 и 7. Изменчивость процентного участия данной фракции в составе горизонта В на исследуемых участках составляет 0,0–12,2 %.

Фракция 10 мм – 5 мм наиболее выражена в составе горизонта А на участке № 2, в составе горизонта В – на участке № 6. Данная фракция не представлена в составе горизонтов А и В участка № 7. Диапазон изменчивости данной фракции варьирует от 0,0 до 12,0 % в составе горизонта А и от 0,0 до 7,7 % в составе горизонта В.

Фракция 5 мм – 2 мм из всех анализируемых участков в составе горизонта А в наибольшей степени представлена в пределах участка № 2 (0,7–19,0 %), в составе горизонта В – участка № 8. В составе горизонта А процентное участие в гранулометрическом составе составляет 0,7–19,0 %, в составе горизонта В – 8,2–34,0 %.

Фракция 2 мм – 1 мм в составе горизонта А достигает максимального участия на участке № 4 (14,9–38,3 %), в составе горизонта В – на участке № 7 (18,5–33,6 %). Вариабельность процентного участия данной фракции в составе горизонта А на исследуемых участках составляет 14,9–38,3 %, в составе горизонта В – 18,5–33,6 %.

Фракция 1 мм – 0,5 мм: максимальная представленность в структуре горизонта А – на участке № 7 (4,0–12,8 %), в структуре горизонта В – на участке № 5 (3,9–9,6 %). Диапазон изменчивости долевого участия данной фракции в пределах исследуемых участков составляет для горизонтов А и В 4,0–12,8 % и 3,9–9,6 % соответственно.

Фракция 0,5 мм – 0,1 мм в составе горизонта А в наибольшей степени представлена

на участке № 7, горизонта В – на участке № 5. Вариабельность процентного участия данной фракции в составе горизонта А – 1,0–28,9 %, в составе горизонта В – 0,3–33,9 %.

Фракция менее 0,1 мм достигает максимального долевого участия на участке № 8 для горизонта А и на участке № 3 для горизонта В.

Фракция менее 0,1 мм в составе горизонта А в наибольшей степени представлена на участке № 8 (12,0–69,2 %), в составе горизонта В – на участке № 3 (12,4–50,4 %). Минимальное участие данной фракции в гранулометрическом составе отмечено на участке № 1, что характерно для двух исследуемых почвенных горизонтов. Вариабельность долевого участия данной фракции на исследуемых участках составляет 12,0–69,2 % в составе горизонта А и 12,4–50,4 % в составе горизонта В (рис. 9).

К числу наиболее распространенных показателей, отражающих состояние почв, относится доля агрономически ценных агрегатов (далее – АЦА) [4, 10]. Результаты анализа доли АЦА в почвах исследуемых участков отражены в таблице.

Таблица. Доля агрономически ценных агрегатов в почвах исследуемых участков.

Участок	Доля агрономически ценных агрегатов, %	
	горизонт А	горизонт В
№ 1	39,0	56,9
№ 2	56,8	52,6
№ 3	35,6	48,2
№ 4	51,2	47,5
№ 5	33,8	36,8
№ 6	41,6	60,7
№ 7	39,6	60,2
№ 8	29,8	72,5

Согласно данным таблицы, доля АЦА в почвах исследуемых участков варьирует от 29,8 до 72,5 %. Для горизонта А вариабельность составляет от 29,8 (участок № 8) до 56,8 % (участок № 2), для горизонта В – от 36,8 (участок № 5) до 72,5 % (участок № 8).

По содержанию АЦА агрегатное состояние почв относят к неудовлетворительному, если фракция 0,25–10 мм составляет менее 40 %, хорошему – при доле АЦА 40–60 % и отличному – при доле АЦА более 60 % [4, 10].

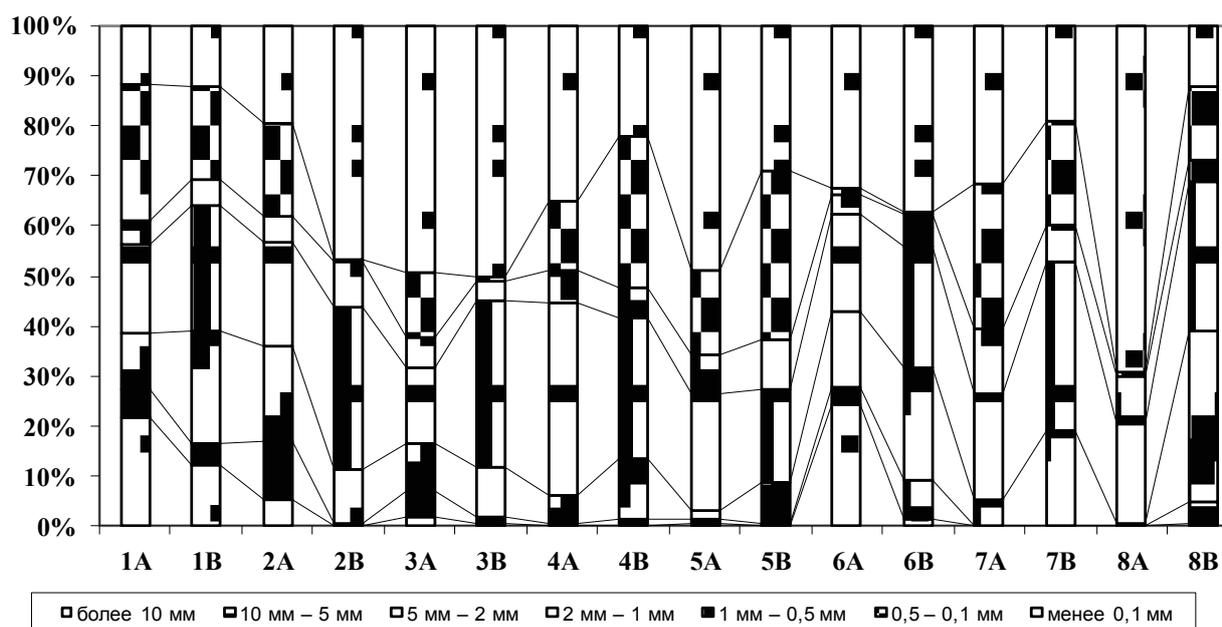


Рис. 9. Гранулометрический состав почв исследуемых участков северной части Шахтерского района Донецкой Народной Республики: 1А, 1В – горизонты А и В участка № 1; ... 8А, 8В – горизонты А и В участка № 8

Fig. 9. Granulometric composition of soils in the studied areas of the northern part of the Shakhtersk district of the Donetsk People's Republic: 1A, 1B – horizons A and B of site № 1; ... 8A, 8B – horizons A and B of site № 8

Таким образом, почвы горизонта А по показателю АЦА характеризуются неудовлетворительным состоянием для большинства из исследуемых участков: № 1, 3, 5, 7, 8. Хорошее состояние почв по данному показателю характерно для участков № 2, 4, 6. Отличное состояние почв горизонта А по доли АЦА не отмечено. Для горизонта В неудовлетворительное состояние зарегистрировано только для участка № 5, для остальных участков согласно используемой градации отмечено хорошее (участки № 1, 2, 3, 4) и отличное состояние (участки № 6, 7, 8).

Выводы

Согласно результатам проведенного гранулометрического анализа состава почв в большинстве случаев для горизонта А выявлено преобладание фракции с размером частиц менее 0,1 мм. Исключением являются участки № 1 (преобладает фракция частиц размером 0,5 мм – 0,1 мм), № 2 и 4 (преобладает фракция частиц 2 мм – 1 мм). Для горизонта В участков № 2, 3, 6 наиболее выраженной является фракция с размером частиц менее 0,1 мм, участков № 1 и 7 – фракция 2 мм – 1 мм, участков № 4 и 5 –

фракция 0,5 мм – 0,1 мм, участка № 8 – фракция с размером частиц 5 мм – 2 мм.

Оба исследуемых почвенных горизонта участка № 4 и горизонт А участка № 8 характеризуются отсутствием фракции частиц размером более 10 мм. Участок № 7 характеризуется отсутствием фракций частиц размером более 5 мм, что отмечено для почвенных горизонтов А и В.

Почвы горизонта А под сельскохозяйственными культурами, яровой пшеницей и яровым ячменем, характеризуются как хорошим (участки № 2 и 6) так и неудовлетворительным (участки № 3, 7, 8) агрегатным состоянием. Участок со степной растительностью и поле под паром характеризуются неудовлетворительным, выведенные из сельскохозяйственного использования земли для выпаса скота – хорошим по данному показателю состоянием. Участки с хорошим и неудовлетворительным агрегатным состоянием почв горизонта А выявлены в пределах населенных пунктов.

При анализе горизонта В следует отметить, что в с. Малоорловка по содержанию АЦА почвы являются отличными для трех их четырех

анализируемых участков, данные участки используются для выращивания яровой пшеницы и ярового ячменя, хорошими – для участка со степной растительностью. В с. Славное три из четырех исследуемых участков характеризуются хорошим агрегатным состоянием: два из них используются для выращивания яровой пшеницы, третий участок находится на выведенных из сельскохозяйственного использования землях для выпаса скота. Неудовлетворительное агрегатное состояние в с. Славное отмечено для почв горизонта В на поле под паром.

Таким образом, почвы горизонта А большинства исследуемых участков характеризуются неудовлетворительным агрегатным состоянием, почвы горизонта В в подавляющем большинстве случаев – хорошим и отличным агрегатным состоянием.

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБНУ Донецкий ботанический сад по теме FREG-2023-0002 «Качественные и функциональные характеристики почв сельскохозяйственных угодий в степной зоне и пути восстановления их биологической продуктивности», № 123101300198-3.

- ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. Взамен ГОСТ 12536-79; введ. 2015-07-01. М.: Стандартинформ, 2019. 23 с.
- Иванисова Н.В., Куринская Л.В., Колесников С.И. Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенной деградации ландшафтов // АгроЭкоИнфо. 2020. N 4. 10 с.
- Котьяк П.А., Воронин А.Н., Чебыкина Е.В., Лузанов Г.А. Агропроизводственное значение гранулометрического состава почв // Вестник АПК Верхневолжья. 2015. N 2(30). С. 35–39.
- Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Смоленцева Е.Н., Семенова М.П., Личко В.И., Смоленцев Б.А. Влияние типа землепользования на физические свойства черноземов лесостепной зоны Западной Сибири // Почвоведение. 2021. N 9, С. 1061–1075.
- Куринская Н.В. Влияние факторов окружающей среды на состояние древесной растительности парковых ландшафтов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 2006. 22 с.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
- Муралев С.Г. Агропроизводственное значение гранулометрического состава почв и его использование в оценке качества сельскохозяйственных земель: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2011. 16 с.
- Почвоведение: по спец. «Агрохимия и почвоведение» / И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов и др.; под ред. И.С. Кауричева. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 719 с.
- Татаринцев В.Л. Гранулометрия агропочв юго-западной Сибири и их физическое состояние: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Барнаул, 2008. 44 с.
- Теории и методы физики почв / под ред. Е.В. Шеина, Л.О. Карпачевского. М.: Гриф и К, 2007. 616 с.

Поступила в редакцию 29.04.2024

UDC 631.435(477.62)

GRANULOMETRIC ANALYSIS OF FARMLAND SOILS IN THE NORTHERN PART OF THE SHAKHTERSK DISTRICT OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC

Yu.A. Shtirts, D.V. Syshchykov

Federal State Budgetary Scientific Institution «Donetsk botanical garden»

Studies to assess the aggregate state of degraded farmland soils in the northern part of the Shakhtersk district of the Donetsk People's Republic were carried out. In the vast majority of cases, the predominance of the fraction with a particle size of less than 0.5 mm was revealed: from 30.9 % (horizon B of area N 1) to 70.2 % (horizon A of area N 8). The exception is horizon B of area N 8: were predominant is the fraction of particles with a size of 5 mm – 2 mm – 34.0 %. By the content of agronomically valuable aggregates, the soils of the arable horizon of most of the studied areas are characterized by unsatisfactory condition, while for the sub-arable horizon, according to the gradation used, good (areas N 1–4) and excellent condition (areas N 6–8) were noted.

Key words: soil, granulometric composition, fraction, horizon, agrocenosis

Citation: Shtirts Yu.A., Syshchykov D.V. Granulometric analysis of farmland soils in the northern part of the Shakhtersk district of the Donetsk People's Republic // Industrial botany. 2024. Vol. 24, N 2. P. 32–39. DOI: 10.5281/zenodo.13323776
