

УДК 631.4(470.61)

Е.К. Кувшинова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Ю.В. Гордеева, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель; **Ж.В.**

Матвейкина, кандидат технических наук, доцент;

Е.В. Кравцова, аспирант

*Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО «Донской
государственный аграрный университет» в г. Зернограде*

(347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21; (863-59) 43-7-48; kuv.ek161@yandex.ru)

ОЦЕНКА АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ЮЖНОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены данные отдельных агрофизических и агрохимических свойств темно-каштановой почвы южной сельскохозяйственной зоны Ростовской области. Эти свойства не только характеризуют почвенное плодородие, но и определяют рост и развитие растений, влияют на их продуктивность. Знание этих свойств почвы в агроценозе позволяет не только оценивать ее состояние, но и разрабатывать мероприятия, направленные на ее улучшение. Представлен послойный (для каждого слоя почвы 0-10 см) анализ почвенных образцов в метровой толще, что дает четкое представление об изменениях показателей с глубиной. Определены показатели гранулометрического и агрегатного состава, плотности почвы, содержания и запасов гумуса, рН и плотный остаток.

***Ключевые слова:** слой почвы, размер агрегатов, плотность почвы, гумус, рН, плотный остаток.*

E.K. Kuvshinova, Candidate of Agricultural Sciences, professor associate of the department ‘Agronomy and breeding of agricultural crops’;

Yu.V. Gordeeva, Candidate of Agricultural Sciences, professor associate of the department ‘Agronomy and breeding of agricultural crops’;

Zh.V. Matveykina, Candidate of Technical Sciences; professor associate of the department ‘Land management and cadastre’;

E.V. Karvtsova, post-graduate student

FSBEI HE Don SAU “Azov-Blacksea Agroengineering Institute” in Zernograd

*(347740, Rostov region, Zernograd, Lenin Str., 21; (863-59) 43-7-48;
kuv.ek161@yandex.ru)*

THE ASSESSMENT OF AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE DARK BROWN (CHESTNUT) SOIL OF THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION

The article deals with the data of several agrophysical and agrochemical properties of the dark brown (chestnut) soil of the southern arable part of the Rostov region. These properties do not only characterize soil fertility, but also promote the growth and development of the plants, influence on their productivity. The awareness of the soil properties in the agrocenosis allows not only estimating its condition but applying the technologies of its improvement. The article considers the analysis of each 0-10 cm soil layer to the one meter depth that gives a clear understanding about the changes of the indexes in the depth. There have been determined the indexes of grain-size and aggregated composition of soil, density of soil, content and reserves of humus, pH and solid residue.

Keywords: soil layer, size of aggregate, soil density, humus, pH, solid residue.

Введение. Сальский район Ростовской области расположен в зоне рискованного земледелия с недостаточным увлажнением и часто повторяющимися засухами, снижающими урожайность сельскохозяйственных культур [1-3]. В таких условиях увеличение продуктивности в отрасли растениеводства невозможно без мероприятий по сохранению запасов почвенной влаги [4] или без применения орошения земель, которое позволит увеличить продуктивность мелиорированной пашни как минимум в 2 раза.

Одним из направлений обеспечения продовольственной безопасности страны является восстановление и развитие орошаемого земледелия [5]. Поэтому предварительная оценка отдельных участков и типов почв с целью определения их пригодности для орошения является актуальной.

При этом важнейшими почвенными характеристиками являются рельеф местности, гранулометрический, агрегатный и химический состав почвы, наличие или отсутствие легкорастворимых солей и другие свойства почвы [6].

Материалы и методы. Исследованиями было предусмотрено выполнение почвенного разреза на темно-каштановой почве, его описание и отбор почвенных образцов для анализов. Почвенный разрез заложен в ООО «Адонис-2» Сальского района Ростовской области весной 2016 года.

Изучение свойств почвы включало определение гранулометрического состава, плотности почвы, плотности твердой фазы почвы, содержания гумуса, pH водной вытяжки и легкорастворимых солей в каждом 0-10-ти сантиметровом слое почвы на глубине 0-100 см, а агрегатного состава почвы – в слое 0-30 см.

Подготовка образцов и почвенные анализы были выполнены в Учебно-научно-производственной агротехнологической лаборатории Азово-Черноморского инженерного института – филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» в г. Зернограде по общепринятым в почвоведении методикам и ГОСТам [7; 8-11].

Результаты. Агрофизические свойства влияют на все проходящие в почве процессы, характеризуют пригодность для возделывания различных сельскохозяйственных культур.

Содержание глины в верхних слоях почвы (0-40 см) составило 67,0-79,4% и характеризует гранулометрический состав почвы как среднеглинистый, с глубиной содержание глины уменьшилось до 45,4-56,7% и он сменился на тяжелосуглинистый.

Твердая фаза почвы включает механические частицы, различающиеся по свойствам и размерам. Наиболее ценными являются агрегаты, размером от 0,25 до 10 мм. Отношением этих частиц к сумме частиц более 10 мм и менее 0,25 мм характеризуется коэффициент структурности, предложенный Н.А. Качинским. Чем выше этот коэффициент, тем лучше структура почвы и благоприятнее условия для сельскохозяйственных культур (табл. 1).

1. Агрегатный состав темно-каштановой почвы, %

Слой почвы, см	Содержание агрегатов, %									Коэффициент структурности
	размеры агрегатов, мм									
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
A _{пах} 0-7	14,3	12,2	9,8	13,2	9,2	14,8	11,9	9,3	5,3	4,10
A _{п/пах} 7-20	25,7	13,1	11,3	13,7	7,5	8,4	10,4	5,8	4,1	2,36
B 20-30	14,4	13,2	13,4	17,7	9,5	9,2	10,2	6,1	6,3	3,83

Агрегатный анализ почвы показал, что в верхнем горизонте A_{пах} 0-7 см преобладают агрегаты размером от 10 мм и менее, при этом частицы <0,25 мм составляют 5,3%, что свидетельствует о слабой распыленности верхнего слоя и достаточно удовлетворительной структуре почвы. Коэффициент структурности здесь составил 4,10.

В слое почвы от 7 до 20 см преобладали агрегаты размером более 10 мм (25,7 %), их содержание повлияло на коэффициент структурности почвы, который снизился до 2,36. В слое от 20 до 30 см содержание агрегатов размером более 10 мм, 10-7; 7-5 и 5-3 мм было примерно одинаковым и составило 13,2 – 17,7%. Для этой глубины характерно повышенное содержание

фракции <0,25 мм (6,3%) за счет миграции ее из верхних горизонтов, что приводит к увеличению плотности этого слоя почвы.

С агрономической точки зрения структурной считается почва, в которой комовато-зернистые агрегаты размером от 0,25 до 10 мм (т.е. мезоагрегаты) составляют 55 % и более. Установлено, что содержание таких агрегатов составило 70,2-80,4 % (табл. 2).

2. Содержание мезоагрегатов в темно-каштановой почве, %

Слой почвы, см	Содержание мезоагрегатов, %
A _{пах} 0-7	80,4
A _{п/пах} 7-20	70,2
B 20-30	79,3

Данные таблицы 2 подтверждают удовлетворительную оструктуренность почвы. Однако горизонт A_{п/пах} нуждается в мероприятиях по восстановлению агрономически ценной структуры.

Плотность сложения влияет на водный, воздушный и тепловой режимы почвы, а также на микробиологическую активность почвы. Чем меньше плотность сложения, тем богаче может быть почва воздухом, водой и гумусом, тем благоприятнее она для возделывания сельскохозяйственных культур. К тому же плотность сложения имеет большое практическое значение, так как характеризует почву с точки зрения трудности ее обработки сельскохозяйственными орудиями. Оптимальной для большинства с.-х. культур является плотность почвы на глинистых, средне- и тяжелосуглинистых по гранулометрическому составу почвах - 1,10-1,30 г/см³.

Исследования плотности почвы показали, что наиболее благоприятной для растений она отмечена в слоях 0-10 и 10-20 см (1,28-1,37 г/см³). Увеличение плотности начинается в слое почвы 20-30 см (1,42 г/см³) и с глубиной увеличивается (табл. 3).

3. Плотность темно-каштановой почвы обследуемого участка

Слой почвы, см	Плотность почвы, г/см ³	Слой почвы, см	Плотность почвы, г/ см ³
0-10	1,28	50-60	1,55
10-20	1,37	60-70	1,57
20-30	1,42	70-80	1,52
30-40	1,50	80-90	1,49
40-50	1,56	90-100	1,47

При уплотнении нарушается газообмен, водный режим и биологическая активность почвы. При иссушении уплотненной почвы растения испытывают еще более сильное угнетение, так как при высыхании (усадке), которая может достигать 30%, происходит разрыв корневой системы и таким образом может наступить гибель растения. Поэтому важнейшими мероприятиями следует считать накопление и сохранение влаги в почве и/или орошение.

Плотность твердой фазы почвы является не менее важным показателем, характеризующим плодородие почвы. Чем меньше плотность твердой фазы почвы, тем больше в ней перегноя, выше плодородие, а значит – и содержание гумуса. Плотность твердой фазы исследуемой почвы изменялась от 2,46 в верхних горизонтах до 2,67 г/см³ – в нижних.

Все слои почвы были проанализированы на содержание гумуса по методу И.В. Тюрина. Учитывая полученные данные и плотность почвы, нами были произведены расчеты запасов гумуса по слоям, а также в слоях почвы 0-20 и 0-100 см (табл. 4).

4. Содержание и запасы гумуса в почве

Слой почвы, см	Содержание гумуса, %	Запас гумуса, т/га	Слой почвы, см	Содержание гумуса, %	Запас гумуса, т/га
0-10	2,38	30,46	50-60	0,78	12,09
10-20	2,22	30,41	60-70	0,83	13,03
20-30	1,22	17,32	70-80	0,74	11,25
30-40	1,12	16,80	80-90	0,83	12,37
40-50	0,91	14,20	90-100	0,84	12,35
Итого в слое 0-20 см		60,87			
Итого в слое 0-100 см		170,28			

Данные таблицы и свидетельствуют о том, что содержание гумуса с глубиной равномерно убывает: от 2,38 % в верхнем (0-10см) слое до 0,84 % на метровой глубине. Оценка запасов гумуса свидетельствует о том, что они как в слое 0-20, так и в слое 0-100 см характеризуются как низкие.

Реакция почвенного раствора по слоям почвы, в основном, щелочная и сильнощелочная (табл. 5).

5. Реакция среды (pH) темно-каштановой почвы

Слой почвы, см	pH водной суспензии	Слой почвы, см	pH водной суспензии
0-10	8,5	50-60	9,2

10-20	8,6	60-70	9,2
20-30	8,8	70-80	9,3
30-40	8,9	80-90	9,3
40-50	9,0	90-100	9,3

Результаты свидетельствуют о том, повышенное значение рН наблюдается с глубиной. Такое значение характерно для материнских пород многих каштановых почв. При рН выше 8,5 возможен дефицит нитратов и фосфатов. Снижение щелочности может быть достигнуто применением физиологически кислых минеральных удобрений или внесением фосфогипса в дозе 5-7 т/га.

Неблагоприятное влияние легкорастворимых солей на рост и развитие растений вызывается повышением осмотического давления почвенного раствора по отношению к осмотическому давлению клеточного сока растений. В результате затрудняется поступление воды и растворенных в ней питательных веществ в корневую систему и ткани растения.

Вредное влияние солей на качество и величину урожая начинает сказываться при их содержании около 0,1 % от веса сухой почвы. Общее содержание солей 0,5-1,0 %, как правило, полностью подавляет рост растений. При этом различные культуры неодинаково чувствительны к присутствию легкорастворимых солей. При анализе почвы самый распространённый способ извлечения легкорастворимых солей – метод водной вытяжки. Анализ показал, что легкорастворимые соли в слое почвы 0-100 см практически отсутствуют (табл. 6).

6. Определение плотного остатка водной вытяжки в темно-каштановой почве

Слой почвы, см	Плотный остаток, %	Слой почвы, см	Плотный остаток, %
0-10	0,080	50-60	0,087
10-20	0,059	60-70	0,064
20-30	0,067	70-80	0,058
30-40	0,053	80-90	0,062
40-50	0,057	90-100	0,099

Оценивая полученные данные, видим, что почва характеризуется как незасоленная. Поэтому анализ не предусматривал определение анионного состава, так как результат по их содержанию был бы ничтожно низким.

Выводы. 1. Агрофизические и агрохимические свойства почвы характеризуются как удовлетворительные. Анализ плотности почвы указывает на необходимость проведения мероприятий по разуплотнению и рыхлению почвы. Учитывая малую мощность гумусового

горизонта, рекомендуется проводить безотвальное рыхление на глубину до 25-30 см.

2. Для повышения почвенного плодородия необходимо применять органические удобрения или сидеральные культуры, а также выращивать многолетние травы (эспарцет и люцерну), способствующие обогащению почвы органическим веществом и оструктуриванию почвенного профиля.

3. На основании почвенной диагностики и планируемой урожайности строго соблюдать нормы внесения минеральных удобрений, желателен физиологически кислый, что продиктовано наличием щелочности почвы.

4. В целях предотвращения эрозионных процессов возделывать культуры сплошного посева, проводить плоскорезную обработку с оставлением на поверхности почвы пожнивных и растительных остатков.

5. Самым необходимым мероприятием на данной территории является накопление и сохранение почвенной влаги.

Литература

Агафонов, Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области / Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов – изд. 2-е. – Персиановка, 1999.– 90 с.

Безуглова, О.С. Почвы Ростовской области / О.С. Безуглова, М.М. Хырхырова. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. – 352 с.

Хрусталева, Ю.П. Биоклиматические ресурсы Ростовской области / Ю.П. Хрусталева, С.С. Андреев, Ю.Р. Андриани. – Ростов – на - Дону, 2002. –253 с.

Бельтюков, Л.П. Сорт, технология, урожай (монография) / Л.П. Бельтюков.– Ростов-на-Дону: ООО «Терра Принт», 2007. – 160 с.

Зональная система земледелия Ростовской области на период 2013-2020 годы. –Часть /А.П. Авдеенко и др.; под ред. В.Н. Василенко. – Ростов-на-Дону, 2013. – 248 с.

Вальков, В.Ф. Почвоведение / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – М.: Изд-во Юрайт, 2013. – 527 с.

Вахрушев, Н.А. Практикум по почвоведению с основами геологии / Н.А. Вахрушев.– зерноград, 2010. – 163 с.

ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82) Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.

ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу

ЦИНАО.

. ГОСТ 29269-91 Почвы. Общие требования к проведению анализов.

Literature

1. Agafonov, E.V. Soils and fertilizers of the Rostov region / E.V. Agafonov, E.V. Poluektov.— Iss. 2. — Persiyanovka, 1999. - 90 p.
2. Bezuglova, O.S. Soils of the Rostov region / O.S. Bezuglova, M.M. Khyrkhyrova. — Rostov-on-Don: Publ. SFU, 2008. — 352 p.
3. Khrustalev, Yu.P. Bioclimatic resources of the Rostov region / Yu.P. Khrustalev, S.S. Andreev, Yu.R. Andriani. — Rostov-on-Don, 2002. —253 p.
4. Beltyukov, L.P. Variety, technology, yield (monograph) / L.P. Beltyukov. — Rostov-on-Don: ООО 'Terra Print', 2007. — 160 p.
5. The zoned agricultural system of the Rostov region in the years of 2013-2020. — Part 1 / A.P. Avdeenko and others: ed. by V.N. Vasilenko. — Rostov-on-Don, 2013. — 248 p.
6. Valkov, V.F. The study of soil / V.F. Valkov, K.Sh. Kazeev, S.I. Kolesnikov. — Moscow: Publ. Yurayt, 2013. — 527 p.
7. Vakhrushev, N.A. Practical work on the study of soil with the basis of geology / N.A. Vakhrushev. — Zernograd, 2010. — 163 p.
8. GOST 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82) Nature protection. Soils. General requirements to the selection of samples.
9. GOST 26213-91 Soils. Methods of determination of organic matter.
10. GOST 26483-85 Soils. Preparation of salt extract and determination its pH by the method of CIACM
11. GOST 29269-91 Soils. General requirements to the analysis.