

5. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu., Narushev V. B. Productivity of onions when using the growth regulator Energia-M. Agrarian Scientific Journal. 2018. No. 2. Pp. 7-11.
6. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu., Kalmykova O. V., Zvolinsky V. V. Effective elements of onion cultivation with drip irrigation. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. 2018. No. 1. Pp. 51-58.
7. Moisevich N. V. Optimization of technological methods for growing onion seeds. Vegetables of Russia. 2011. No. 2. Pp.43-46.
8. Fedorova V. A., Matveeva N. I., Puchkov M. Yu., Zvolinsky V. P., Kalmykova E. V., Petrov Y. N. Optimization of Vegetable Crop Rotations in the Northern Caspian Region (Onion in the Lower Volga Region): Monograph. Volgograd: Volgograd State Agrarian University. 2018. 188 p.
9. Patsuriya D. V., Fedorov D. N. Optimal density of onion standing. Potatoes and vegetables. 2014. No. 7. Pp. 22-23.
10. Fedyai V. P. Mechanization of onion harvesting in Primorye. Potatoes and vegetables. 2015. No. 10. P. 28.
11. Shchedrin V. N., Kulygin V. A. Features of water consumption of vegetable crops by vegetation periods during irrigation. Melioration and water management. 2011. No. 2. Pp. 28-31.
12. Dan D., Manin D., Barbuisita Ju. Economic efficiency of onion production in the southern part of the Republic of Kalmykia. Agricultura. 2012. V. 21. № 12. Pp. 17-24.

Информация об авторах

Петров Николай Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Технологии перерабатывающих и пищевых производств, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Кузнецов Юрий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета Перерабатывающих и пищевых систем, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: kuv@mail.ru

Ефремова Елена Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологий производства и экспертизы товаров, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: Elenalob@rambler.ru

Иванов Виктор Анатольевич, старший преподаватель кафедры Право и социально-гуманитарные дисциплины, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), ivanov.viktor-93@yandex.ru

Арылов Юрий Нимеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биотехнологии и животноводства ФГБОУ ВО «Калмыцкий ГУ имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, д. 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6490-3837>, e-mail: kalmsaiga@mail.ru

Author's Information

Petrov Nikolay Yuryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Processing and Food Production, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Kuznetsov Yuri Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Processing and Food Systems, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: kuv@mail.ru

Efremova Elena Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Production Technologies and Product Expertise of Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: Elenalob@rambler.ru

Ivanov Viktor Anatolievich, Senior Lecturer at the Department of Law and Socio-Humanitarian Disciplines, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), ivanov.viktor-93@yandex.ru

Arylov Yuri Nimeevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin str., 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6490-3837>, e-mail: kalmsaiga@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-05

DEPENDENCE OF THE RESISTANCE OF LIGHT CHESTNUT SOIL TO WATER AND WIND EROSION ON ITS STRUCTURAL COEFFICIENT

Fedotova A. V., Petrov Yu. N., Zotov E. S.

*Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation
of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: berkuth@yandex.ru

Received 21.03.2024

Submitted 14.05.2024

The study was carried out within the framework of the State task "Digital technologies for managing agroforestry systems based on mathematical modeling, dynamic characteristics of the bioproductivity of forest strips and agrophytocenoses in the changing climate of the South of Russia"

Abstract

Introduction. In recent years, the science of agriculture has been paying great attention to the preservation of soil fertility and the selection of new territories for their introduction into crop rotations. The first step to this is to study the structural condition of soils. There is a tendency to decrease fertility and dete-

rioration of the structural and aggregate composition of the soil cover of agricultural soils. **Object.** The object of the study was an intensive level 2 test site of the Kamyshin type, located in the Manychsko-Don province of the dry steppe zone on the Volga upland within the boundaries of the Nizhnevolzhskaya tree species breeding station in the Kamyshinsky district of the Volgograd region **Materials and methods.** The dividing parts of the catchments of the Kirpichny sukhodola, which flows into the Kamyshinka River and into the Kamyshinsky Bay, as well as the Belenky sukhodola, which flows into the Volga River, were studied. The landscape area is the Ilovlinisky-Volzhsy stratified table-step strongly dissected by a ravine-girder network. The total land area of the Nizhnevolzhskaya station is 664 hectares, including the area of 4 plots with massive forest plantations and linear erosion control plantings is 646 hectares. **Results and conclusions.** The structural coefficient was calculated using the formula: $K_{str} = (\sum(10-0.25mm)) / (\sum(>10mm, <0.25mm))$ and based on it, the soil was characterized according to the following gradation: >1.5 – excellent aggregate condition; 1.5-0.67 – good; <0.67 – unsatisfactory. The proportion of agronomically valuable aggregates in the studied samples was determined. Aggregates exceeding the range in size were classified as agronomically inferior.

Keywords: coefficient of soil structure, nature-dividing part of water intake, water erosion, wind erosion.

Citation. Fedotova A. V., Petrov Yu. N., Zotov E. S. Dependence of the resistance of light chestnut soil to water and wind erosion on its structural coefficient. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2024. 3(75). 44-52 (in Russian). DOI:10.32786/2071-9485-2024-03-05.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the final version presented.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 631.459

ЗАВИСИМОСТЬ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ВОДНОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИЯМ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ЕЕ СТРУКТУРНОСТИ

Федотова А. В., доктор биологических наук, профессор
Петров Ю. Н., кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник
Зотов Е. С., лаборант-исследователь

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград, Российская Федерация

Исследование выполнено в рамках Гос. задания «Цифровые технологии управления агролесосистемами на основе математического моделирования, динамических характеристик биопродуктивности лесных полос и агрофитоценозов в условиях изменяющегося климата Юга России»

Актуальность. В последние годы наука сельского хозяйства уделяет большое внимание вопросам сохранения плодородия почв и выбора новых территорий для введения их в севообороты. Первым шагом к этому является изучение структурного состояния почв. Отмечается тенденция снижения плодородия и ухудшения структурно-агрегатного состава почвенного покрова почв сельскохозяйственного назначения. **Объект.** Объектом исследования являлся тестовый полигон интенсивного уровня 2-го типа «Камышин», расположенный в Манычско-Донской провинции сухостепной зоны на Приволжской возвышенности в границах Нижневолжской станции по селекции древесных пород в Камышинском районе Волгоградской области **Материалы и методы.** Исследовались приводораздельные части водосборов суходола Кирпичный, впадающего в р. Камышинка и в Камышинский залив, а также суходола Беленький, впадающего в р. Волга. Ландшафтный район – Иловлинско-Волжский пластовый столово-ступенчатый сильно расчлененный овражно-балочной сетью. Общая площадь земель Нижневолжской станции составляет 664 га, в том числе площадь 4 участков с массивными лесными насаждениями и линейными противозерозионными насаждениями составляет 646 га. **Результаты и выводы.** Рассчитывался коэффициент структурности по формуле: $K_{стр} = \frac{\sum(10-0.25mm)}{\sum(>10mm, <0.25mm)}$ и на его основе была дана характеристика почвы по следующей градации: >1.5 – отличное агрегатное состояние; 1.5-0.67 – хорошее; <0.67 – неудовлетворительное. Была определена доля агрономически ценных агрегатов в исследуемых образцах. Агрегаты, по размерам выходящие за диапазон, были отнесены в категорию агрономически неценных.

Ключевые слова: коэффициент структурности почвы, природораздельная часть водозабора, водная эрозия, ветровая эрозия.

Цитирование. Федотова А. В., Петров Ю. Н., Зотов Е. С. Зависимость сопротивляемости светлокаштановой почвы водной и ветровой эрозиям от коэффициента ее структурности. *Известия НВ АУК*. 2024. 3(75). 44-52. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-05.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Физические свойства каштановых почв рассматривались многими авторами, пришедшими к собственным выводам, при изучении которых была составлена обобщенная информация.

Исследования показателя плодородия почв напрямую опираются на результаты вычисления доли агрономически ценных агрегатов в пахотных слоях почвенного покрова, в частности в слое 0,00...0,10 м и слое 0,10...0,20 м, на которых проводится основная механическая обработка с целью дальнейшего улучшения качества и количества урожайности [5].

Основополагающим показателем качества структуры почвы являются агрегаты размером от 0,25 до 10 мм [1]. Авторы пришли к мнению, что в условиях сельскохозяйственного производства в результате интенсивного выпадения атмосферных осадков образуются пылеватые мелкие фракции размером менее 0,25 мм, что значительно ухудшает условия жизни растений и снижает урожай.

Формирование агрегатов – сложный вопрос, обусловленный влиянием совокупности 3-х важных факторов: минералов, поглощенных катионов и гумусовых веществ [10]. В поверхностных слоях кристаллической решетки минералов благодаря силам адгезии происходит закрепление гумусовых веществ, образуются органоминеральные комплексы, представляющие собой микроагрегаты. Непосредственное участие в формировании таких микроагрегатов принимают поглощенные катионы, обуславливая прочность структур.

Гранулометрический состав используется как основа для расчета количества оросительных и промывных поливов. При реализации мероприятий, направленных на повышение продуктивности почв, важно составлять картограммы гранулометрического состава почв, особенно для территорий, где необходимо осуществлять промывку солей [4].

Исследования в области изменения соотношения фракций агрегатов в гумусовых горизонтах черноземов доказали, что макроагрегаты (в том числе водоустойчивые) неоднородны в своем распределении [12]. При восстановлении структуры увеличивается доля крупных водоустойчивых агрегатов, что связано, по-видимому, с приобретением водоустойчивости ранее неводоустойчивых агрегатов естественного сложения.

Почвы тяжелого гранулометрического состава изначально обладают схожими агрофизическими и агрохимическими свойствами. Гранулометрический состав (текстура) – одно из важнейших базовых свойств почвы, которое ей передается по «наследству» [6]. Также, важно отметить, что исследования должны проводиться на агрегатах с одинаковой (близкой) влажностью при атмосферном давлении. У нераспавшихся агрегатов прочность и количество контактов в агрегатах тем больше, чем дольше они не распадаются [2].

В работе Л. Т. Монгуш [8] представлен структурно-агрегатный анализ почв под многолетними травами. В ней были сделаны выводы, что посевы многолетних трав благоприятно воздействуют на структуру темно-каштановой почвы в условиях Республики Тыва. Наиболее высокие показатели структурности характерны для верхнего слоя почвы 0,0...0,10 м, количество агрономически ценных агрегатов и коэффициент структурности понижаются с верхнего слоя к нижележащим.

Гранулометрический состав почв оказывает большее влияние на флористический состав лесной растительности. Наибольшее флористическое сходство наблюдается между лесными сообществами теневых склонов и плакоров [7].

В то же время при определении структурного состава почвы методами дистанционного зондирования Ф. Т. Г. Казимова выяснила, что в методе дистанционного спектрального определения структурного состава почвы не учитывается воздействие аэрозольного фактора приводит к фактической неработоспособности метода и, как следствие, к искажению полученных данных [3].

В Камышинском районе Волгоградской области проводятся исследования по изучению структурного состояния почвенного покрова. На опытных площадках была произведена работа по отбору почвенных образцов и дальнейшего изучения их структурного состава. **Целью** данной работы является получение достоверных данных о состоянии почв этого района, а также о возможности использования их в сельскохозяйственных целях и установления зависимости сопротивляемости светло-каштановой почвы водной и ветровой эрозиям от коэффициента ее структурности.

Материалы и методы. Тестовый полигон интенсивного уровня 2-го типа «Камышин», расположенного в Манычско-Донской провинции сухостепной зоны на Приволжской возвышенности в границах Нижневолжской станции по селекции древесных пород в Камышинском районе Волгоградской области. Территория полигона представлена приводо-раздельными частями водосборов суходола Кирпичный, впадающими в р. Камышинка и в Камышинский залив, а также суходола Беленький, впадающего в р. Волга. Ландшафтный район – Иловлинско-Волжский пластовый столово-ступенчатый сильно расчлененный овражно-балочной сетью. Общая площадь земель Нижневолжской станции составляет 664 га, в том числе площадь 4 участков с массивными лесными насаждениями и линейными противоэрозионными насаждениями составляет 646 га. Географические координаты крайних точек на полигоне: северная – N50°04'52,8", E45°21'15,6"; восточная – N50°04'37,9", E45°22'38,3"; южная – N50°04'14,6", E45°21'12,9"; западная – N50°04'46,7", E45°21'06,8".

Для проведения исследования было заложено 5 пробных площадок, на каждой из которых располагалось 3 почвенных разреза. Для описания участка было проведено подробное изучение каждой пробной площадки, на основе которого проводилась дальнейшая работа.

Участок КЛ представляет собой задернованный, облесенный эолово-аккумулятивный ландшафт. Уклон составляет менее 1°. Почвенный покров участка характеризуется наличием почв с двучленным профилем. Верхние 40 см представлены молодой эмбриональной почвой, развитой на эоловом наносе. Последующая сельскохозяйственная деятельность осуществлялась по наносному песчаному материалу, о чем свидетельствует наличие в песчаных пахотных горизонтах, припаханных морфонов нижележащих пахотных горизонтов погребенных почв. По классификации почв WRB-2022 г. все почвы относятся к реферативно-почвенной группе *Kastanozems*.

Участок КС представлен равнинной постагрогенной местностью, с общим уклоном поверхности 4°. Экспозиция юго-восточная, южная, юго-западная, западная. Почвенный покров также характеризуется наличием почв с двучленным профилем. Согласно классификации WRB-2022 г. почвы идентифицированы как *Greyzemic*, *Kastanozems* (наличие карбонатного горизонта на глубине <50 см от нижней границы гумусового горизонта).

Отбор почвенных образцов проводился из почвенных разрезов. Для изучения агрегатного состояния использовали метод сухого просеивания со стандартным набором сит (10, 7, 5, 3, 1, 0,5, 0,25, 0,063 мм) по Саввинову. Рассчитывался коэффициент структурности по формуле:

$$K_{стр} = \frac{\sum(10 - 0,25мм)}{\sum(> 10мм, < 0,25мм)}$$

и на его основе была дана характеристика почвы по следующей градации:

>1.5 – отличное агрегатное состояние; 1.5-0.67 – хорошее; <0.67 – неудовлетворительное.

Была определена доля агрономически ценных агрегатов в исследуемых образцах. Агрегаты, по размерам выходящие за диапазон, были отнесены в категорию агрономически неценных.

Результаты и обсуждение. Распределение агрегатов по размеру представлено на рисунках 1...4.

Для участка КЛ в поверхностном слое преобладают агрегаты размером 0,25-0,063 мм (52,79%), для которых наблюдается наибольшая вариабельность в пространстве. Наименьшая доля соответствует агрегатам размерами 5 и более мм (4,06%), а также мелкозему менее 0,063 мм (1,69%).

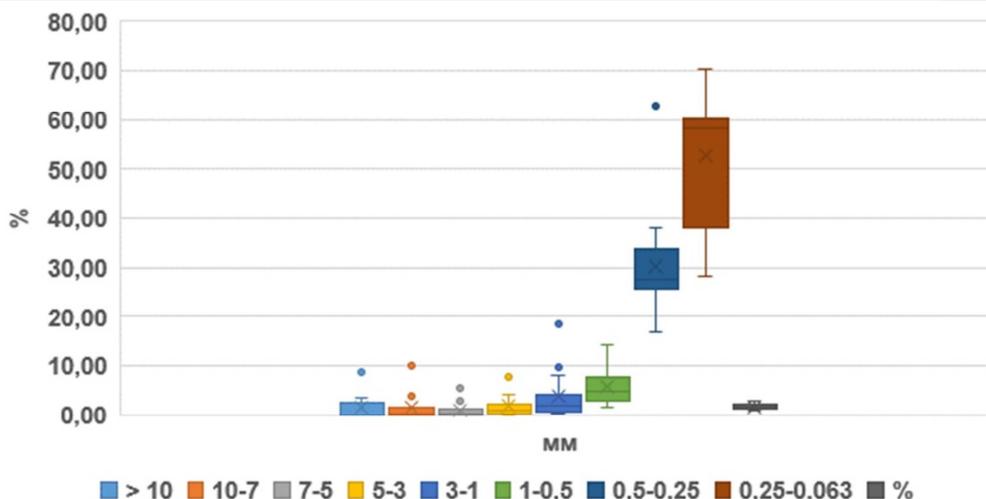


Рисунок 1 – Распределение агрегатов по размеру для участка КЛ для слоя 0-10 см
Figure 1 – Size distribution of aggregates for the CL section for the 0-10 cm layer

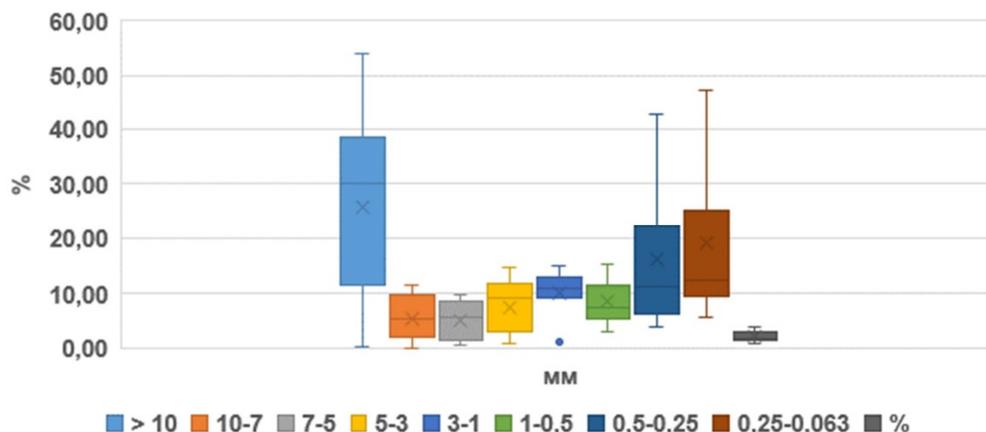


Рисунок 2 – Распределение агрегатов по размеру для участка КС для слоя 0-10 см
Figure 2 – Size distribution of aggregates for the CS section for the 0-10 cm layer

На участке КС в исследуемом слое 0,00...0,10 м выявлено наибольшее содержание агрегатов размеров более 10 мм (25,80%), для которых отмечена наибольшая пространственная вариабельность. Минимальная доля соответствует агрегатам размерами от 3 мм до 0,5 мм (18,54%), а также мелкозёму <0,063 мм (2,11%).

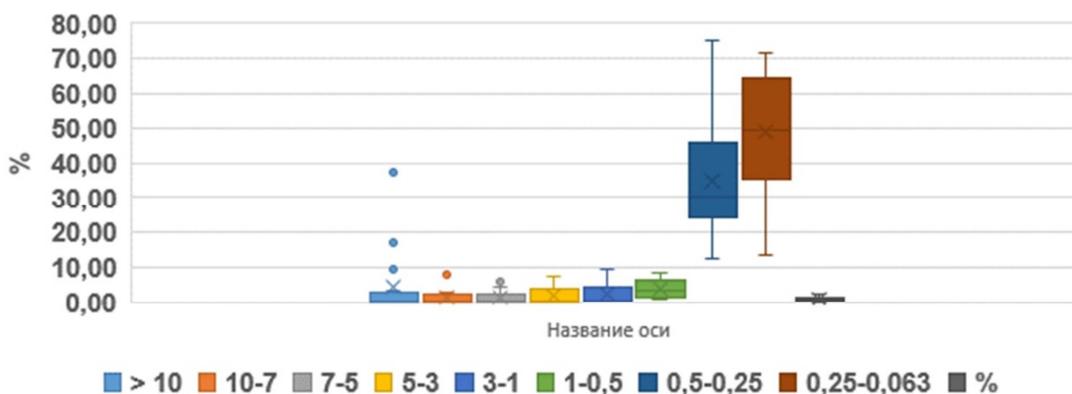


Рисунок 3 – Распределение агрегатов по размеру для участка КЛ для слоя 10-20 см
Figure 3 – Distribution of aggregates by size for a section of CL for a layer of 10-20 cm

Доля агрегатов размером 0,250...0,063 мм преобладает на участке КЛ в слое 0,10...0,20 м (48,7%), она также является наиболее пространственно вариабельной. Минимальное же значение установлено агрегатами размером от 1 мм до 0,5 мм (3,87%).

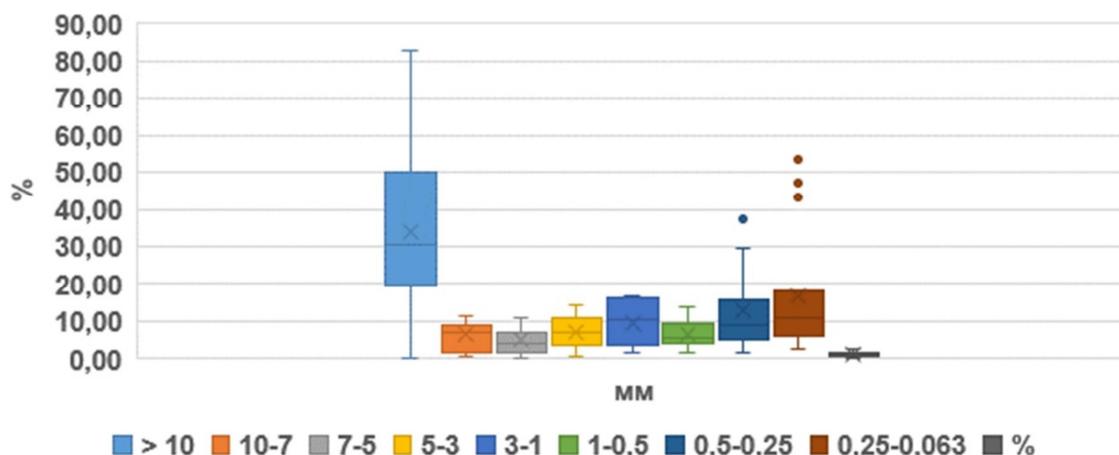


Рисунок 4 – Распределение агрегатов по размеру для участка КС для слоя 10-20 см
Figure 4 – Distribution of aggregates by size for the CS section for a layer of 10-20 cm

На участке КС в слое 0,10...0,20 м значительно преобладает доля агрегатов размерами >10 мм (34,06%), что также является наиболее пространственно-вариабельной долей среди всех агрегатов этого слоя. Наименьшее значение принадлежит мелкозему менее 0,063 мм.

Коэффициенты структурности в слое 0,00...0,10 м составили 0,89 и 1,18 для КЛ и КС, соответственно. В слое 0,10...0,20 м 1,00 и 1,07. Несмотря на наличие достоверных различий в показателях К стр., в целом структурное состояние всех участков оценивается как хорошее.

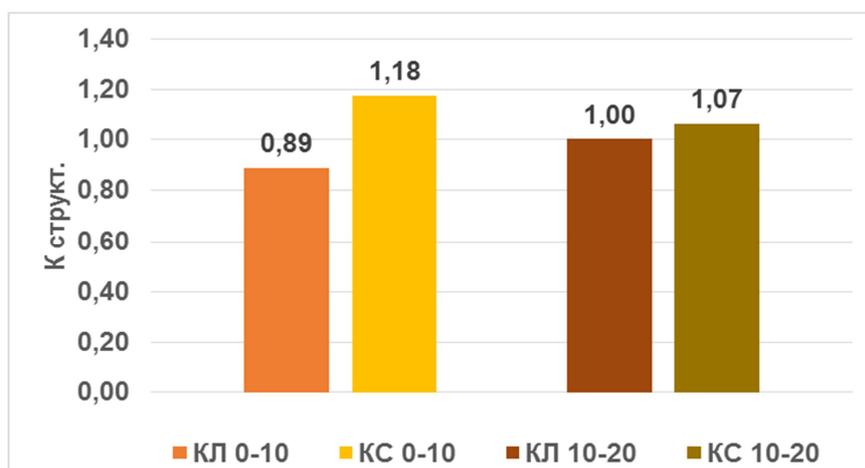


Рисунок 5 – Показатель К структурности для исследуемых площадок
Figure 5 – The indicator is the structural coefficients for the studied sites

Анализ данных проводился с использованием стандартной описательной статистики. Результаты представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1 видно, что среднее значение агрономически ценных агрегатов в слое 0,00...0,10 м на участке КЛ меньше, чем на участке КС (43,93% на участке КЛ и 53,01% на участке КС). В слое 0,10...0,20 м эта разница существенно сокращается (45,71% для КЛ и 47,78% для КС). Объясняется это тем, что при увеличении глубины на участке КС появляется явное преобладание агрегатов размером 0,250...0,063 мм, которые не относятся к доле агрономически ценных.

Таблица 1 – Статистические данные для доли агрономически ценных агрегатов на участках КЛ и КС в слоях 0,00...0,10 м и 0,10...0,20 м

Table 1 – Statistical data for the proportion of agronomically valuable aggregates in CL and CS plots in layers of 0.00...0.10 m and 0.10...0.20 m

	КЛ / CL		КС / CS	
	0-10	10-20	0-10	10-20
\bar{x}	43,93	45,71	53,01	47,78
\tilde{x}	39,62	46,94	52,39	51,42
min	28,81	26,12	39,53	14,15
max	69,79	77,45	64,11	67,72
V	11,88	13,53	7,17	15,12
σ	3,07	3,49	1,92	4,04

Медиана в таблице 1 показывает, что срединное значение в слое 0,00...0,10 м на участке КЛ намного меньше, чем на участке КС: 39,62% для КЛ и 52,39% для КС. Однако в слое 0,10...0,20 м это значение для КЛ становится 46,94%, а для КС 51,42%. Это говорит о том, что доля агрономически ценных агрегатов увеличивается с глубиной на участке КЛ, однако на участке КС этот показатель всё равно является наибольшим.

Минимальное значение, как и максимальное, дает представление о границах показателя доли агрономически ценных агрегатов в обоих слоях почвы на участках КЛ и КС. Из этих результатов в дальнейшем рассчитывается размах выборки: для слоя 0,00...0,10 м на участке КЛ он составляет 40,97%, а для участка КС – 24,59. В слое 0,10...0,20 м для КЛ и КС 51,34% и 53,57%, соответственно.

Коэффициент вариации показал однородность полученных результатов. Была дана оценка этого показателя для каждого слоя на каждом участке: КЛ 0-10 см – средняя степень рассеивания данных, КС 0-10 см – незначительная, КЛ и КС 10-20 см – средняя степень рассеивания.

Ошибка среднего или ошибка репрезентативности является показателем того, насколько выборочное среднее арифметическое отличается от генерального среднего. В данном случае, она показывает, что выборка является достоверной, «чистой».

Заключение. В результате проведенных исследований установлен структурно-агрегатный состав почв Камышинского района Волгоградской области. Рассчитаны показатели коэффициента структурности, доли агрономически ценных агрегатов, а также статистические параметры для исследуемых участков. Оценено влияние коэффициента структурности и агрономически ценных агрегатов на качественное состояние и почвы.

Установлено, что показатель сопротивляемости почв водной и ветровой эрозиям, который находится в прямой зависимости от коэффициента структурности: чем выше К стр., тем больше сопротивляемость. Также эта закономерность отражается и на пригодности почвы для сельскохозяйственных нужд, потенциале введения в севооборот и дальнейшее количество урожайности.

Исходя из полученных коэффициента структурности был сделан вывод о том, что почвы на пробной площадке КС в слоях 0,00...0,10 и 0,00...0,20 м почвы являются более агрономически ценными и, как следствие, более пригодными для возделывания сельскохозяйственных культур, чем почвы в тех же слоях на площадке КЛ. Объясняется это преобладанием агрегатов по размерам больше 10 мм и меньше 0,25 мм на всех слоях участка КЛ, что также влияет на показатель агрономически ценных агрегатов. Доля агрономически ценных агрегатов в слое 0,00...0,10 м на участке КЛ составляет среднее значение 43,93%, а на участке КС – 53,01%. Похожая картина наблюдается также в слое 0,10...0,20 м: для КЛ значение этого показателя составляет 45,71%, а для КС – 47,78%.

Conclusions. As a result of the research, the structural and aggregate composition of soils in the Kamyshinsky district of the Volgograd region was established. The indicators of the coefficient of structure, the share of agronomically valuable aggregates, as well as statistical parameters for the studied plots are calculated. The influence of the coefficient of structurality and agronomically valuable aggregates on the qualitative state of soils is estimated.

It has been established that the index of soil resistance to water and wind erosion, which is directly dependent on the coefficient of structure: the higher the K page, the greater the resistance. This pattern is also reflected in the suitability of the soil for agricultural needs, the potential for introduction into crop rotation and the further amount of yield.

Based on the obtained coefficient of structure, it was concluded that the soils on the sample plot of the KS in the layers of 0.00... 0.10 and 0.00... 0.20 m of soil are more agronomically valuable and, as a result, more suitable for crop cultivation than soils in the same layers at the CL site. This is explained by the predominance of aggregates larger than 10 mm and less than 0.25 mm in size on all layers of the CL site, which also affects the indicator of agronomically valuable aggregates. The share of agronomically valuable aggregates in the 0.00... 0.10 m in the CL section is an average value of 43.93%, and in the CS section – 53.01%. A similar pattern is also observed in the 0.10... 0.20 m: for CL the value of this indicator is 45.71%, and for CS – 47.78%.

Библиографический список

1. Романов В. Н., Шевырнов А. П., Ивченко В. К. и др. Влияние минимальной обработки на структурное состояние почвы. Вестник КрасГАУ. 2022. № 5 (182). С. 58-65.
2. Потапов Д. И., Горепекин И. В., Федотов Г. Н. и др. Выбор условий для изучения влияния внутриагрегатных связей на водопрочность почвенных агрегатов. Лесной вестник. 2021. Т. 25. № 4. С. 52-58.
3. Казимова Ф. Т. Метод повышения точности определения структурного состава почвы методами дистанционного зондирования. Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Науки о Земле. 2021. № 1 (21). С. 21-27.
4. Каршибоев Х. Ш., Бобомуродов Ш. М., Баходиров З. А. Механический состав орошаемых болотно-луговых почв Бухарского оазиса. Научное обозрение. Биологические науки. 2024. № 1. С. 36-40.
5. Карпачевский Л. О. Экологическое почвоведение. М.: ГЕОС, 2005. С. 58-106.
6. Каюгина С. М. Сравнительная характеристика подтипов серых лесных почв Северного Зауралья по гранулометрическому составу. Мир Инноваций. 2021. № 4. С. 3-6.
7. Клименко В. И., Некрашевич В. Ф., Клименко М. В. О важных аспектах современной культуры земледелия. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2014. № 1(21). С. 91-94.
8. Коржавин В. Е., Кабанов С. В. Взаимосвязь пространственного распределения лесной растительности юга Приволжской возвышенности с экспозицией склонов и гранулометрическим составом почв. Успехи современного естествознания. 2022. № 3. С. 7-15.
9. Мамедова У. Ф. Исследование риска ветровой эрозии дистанционным зондированием на каштановых почвах. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2022. Т. 14. № 2. С. 65-71.
10. Монгуш Л. Т. Структурно-агрегатный состав почвы под многолетними травами в темно-каштановой почве в условиях Республики Тыва. Вестник КрасГАУ. 2021. № 12 (177). С. 93-96.
11. Тагивердиев С. С., Безуглова О. С., Горбов С. Н. и др. Особенности агрегатного состава в связи с соотношением углерода органического вещества и карбонатов в почвах Ростовской агломерации. Почвоведение. 2021. Т. 55. № 9. С. 1143-1149.
12. Салихов Т. К., Елюбаев С. З., Бижон И. В. Почвенные агрегаты, пути их формирования и влияние воздействия антропогенных факторов на структуру почвенного покрова. Биосферное хозяйство: теория и практика. 2023. № 1 (54). С. 49-54.
13. Теория и методы физики почв: коллективная монография. М.: «Гриф и К», 2007. 97 с.
14. Турин Е. Н., Женченко К. Г. Совершенствование обработки почвы в Крыму. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2018. № 4 (40). С. 52-60.
15. Холодов В. А., Ярославцева Н. В., Фарходов Ю. Р. и др. Изменение соотношения фракций агрегатов в гумусовых горизонтах черноземов в различных условиях землепользования. Почвоведение. 2019. № 2. С. 184-193.
16. Шеин Е. В., Верховцева Н. В., Быкова Г. С., Пашкевич Е. Б. Агрегатообразование в каолиновой суспензии при микробиологической модификации поверхности глины. Почвоведение. 2020. № 3. С. 351-357.
17. Яковлева Е. В., Степанова Л. П., Писарева А. В. Генетико-химическая и агроэкономическая характеристика пахотных темно-серых лесных почв. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2016. № 2 (30). С. 63-68.

References

1. Romanov V. N., Shevyrnogov A. P., Ivchenko V. K., et al. Effect of Minimum Tillage on the Structural State of Soil. Bulletin of the KrasGAU. 2022. № 5 (182). Pp. 58-65.
2. Potapov D. I., Gorepekin I. V., Fedotov G. N., et al. Selection of conditions for studying the effect of intra-aggregate bonds on the water strength of soil aggregates. Forest Messenger. 2021. V. 25. № 4. Pp. 52-58.
3. Kazimova F. T. Method of increasing the accuracy of determining the structural composition of the soil by remote sensing methods. Bulletin of the Northeastern Federal University named after M. K. Ammosov. Series: Earth Sciences. 2021. № 1 (21). Pp. 21-27.
4. Karshiboev H. Sh., Bobomurodov Sh. M., Bakhodirov Z. A. Mechanical composition of irrigated swamp-meadow and meadow soils of the Bukhara oasis. Scientific review. Biological sciences. 2024. No 1. Pp. 36-40.
5. Karpachevsky L. O. Ecological soil science. M.: GEOS, 2005. Pp. 58-106.
6. Kayugina S. M. Comparative characteristics of subtypes of gray forest soils of the Northern Trans-Urals by granulometric composition. The World of Innovation. 2021. No 4. Pp. 3-6.
7. Klimenko V. I., Nekrasevich V. F., Klimenko M. V. On important aspects of modern agricultural culture. Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. 2014. № 1 (21). Pp. 91-94.

8. Korzhavin V. E., Kabanov S. V. The relationship of the spatial distribution of forest vegetation in the south of the Volga upland with the exposure of slopes and the granulometric composition of soils. *Successes of modern natural science*. 2022. No 3. Pp. 7-15.
9. Mammadova U. F. Investigation of the risk of wind erosion by remote sensing on chestnut soils. *Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev*. 2022. V. 14. No 2. Pp. 65-71.
10. Mongush L. T. Structural and aggregate composition of the soil under perennial grasses in dark chestnut soil in the conditions of the Republic of Tyva. *Bulletin of KrasGAU*. 2021. № 12 (177). Pp. 93-96.
11. Tagiverdiev S. S., Bezuglova O. S., Gorbov S. N., et al. Features of the aggregate composition in connection with the ratio of carbon of organic matter and carbonates in the soils of the Rostov agglomeration. *Soil science*. 2021. T. 55. № 9. Pp. 1143-1149.
12. Salikhov T. K., Elyubaev S. Z., Bizhon I. V. Soil aggregates, ways of their formation and the influence of anthropogenic factors on the structure of soil cover. *Biosphere economy: theory and practice*. 2023. № 1 (54). Pp. 49-54.
13. Theory and methods of soil physics: collective monograph. M.: "Vulture and K", 2007. 97 p.
14. Turin E. N., Zhenchenko K. G. Improvement of soil cultivation in Crimea. *Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*. 2018. № 4 (40). Pp. 52-60.
15. Kholodov V. A., Yaroslavtseva N. V., Farkhodov Yu. R., et al. Changes in the ratio of aggregate fractions in humus horizons of chernozems in various land use conditions. *Soil science*. 2019. No 2. Pp. 184-193.
16. Shein E. V., Verkhovtseva N. V., Bykova G. S., Pashkevich E. B. Aggregation in kaolinite suspension during microbiological modification of the clay surface. *Soil Science*. 2020. No 3. Pp. 351-357.
17. Yakovleva E. V., Stepanova L. P., Pisareva A. V. Genetic, chemical and agroeconomical characteristics of arable dark gray forest soils. *Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev*. 2016. № 2 (30). Pp. 63-68.

Информация об авторах

Федотова Анна Владиславовна, доктор биологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект. Университетский, д. 97).

Петров Юрий Николаевич, старший научный сотрудник лаборатории прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект. Университетский, д. 97).

Зотов Евгений Сергеевич, лаборант-исследователь лаборатории прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект. Университетский, д. 97).

Author's Information

Fedotova Anna Vladislavovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Deputy Director for Research, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences), (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetsky Avenue, 97).

Petrov Yuri Nikolaevich, Senior Researcher at the Laboratory for Forecasting the Bioproductivity of Agroforestry Landscapes, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences), (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetsky Avenue, 97).

Zotov Evgeny Sergeevich, Laboratory assistant Researcher at the Laboratory for Forecasting the bioproductivity of Agroforestry landscapes, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences), (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetsky Avenue, 97).

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-06

CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ALFALFA YIELD AND THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION UNDER IRRIGATION CONDITIONS

¹Aitpayeva A. A., ²Tyutyuma N. V., ²Bulahtina G. K.

¹Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

²Solenoe Zaimitche, Astrakhan Region, Russian Federation
Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering
Astrakhan, Russian Federation

Corresponding author E-mail: arman.bisaliyev2012@yandex.ru

Received 27.04.2024

Submitted 30.05.2024

Abstract

Introduction. The relevance of the research is determined by the need to expand the areas of irrigated field forage production in the arid zone in combination with an increase in the yield of forage crops. The main reserve for increasing yield is directly related to the level of mineral nutrition of plants. Correlation and regression analysis allows us to assess the dependence of yield on the amount of fertilizer applied. The article presents this analysis