

2. Yeralimsky V. I., Rozhkov V. A. Multifunctional role of protective forest stands // Bulletin of the Dokuchaev Soil Institute. 2017. No. 88. Pp. 121-137.
3. Lepekhin A. A., Chekanyshkin A. S. Growth and viability of the chereschatogo oak in sparse cuttings in plantations // IVZ "Lesnoy Zhurnal". 2018.
4. Cheplyansky I. Ya., Zasoba V. V., Popovichev V. V. Forest and non-forest lands in state protected forest strips in Russia // Actual problems of the forest complex. 2018. No.51. Pp. 91-95.
5. Effect of forest shelterbelt as a regional climate improver along the old course of the Yellow River, China / J. Y. Juang, J. Zhang, Y. Yang, J. Li // Agroforestry Systems. 2017. Vol. 91. P. 393-401. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9928-9>.
6. Effect of protective forest strip on the crop productivity in the central fore-caucasus / A. N. Esaulko, V. Trubacheva, O. I. Vlasova, I. A. Volters, V. M. Perederieva // Biosciences biotechnology research Asia. 2016. № 1. P. 129-134.
7. Gardner R. Trees as technology: planting shelterbelts on Great Plains // History and Technology. Vol. 25. Iss.4. Pp. 325-341. <https://doi.org/10.1080/07341510903313014>.
8. Kopyi L. I. Natural regeneration of oak plantations as the basis for high-yielding capacity and stability // Possible Limitation of Decline Phenomena in Broadleaved Stands. Warsaw, 2006. P. 119-124.
9. Marots G. A. Sorenson C.J. Depletion of a Great Plains resource: the case of shelterbelts. Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/depletion-of-a-great-plains-resource-the-case-of-shelterbelts> (accessed 10 April 2020). <https://doi.org/10.1017/S0376892900003088>
10. Ulian T., Ceci P., Ambrose E. Branching out Africa's Great Green Wall. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/335464913> (accessed 12 March 2020).
11. Xue J., Su B. Significant remote sensing vegetation indices: a review of developments and applications // Journal of Sensors. 2017. Vol. 1. P. 1-17. <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>.

Author information

Turchin Taras Yaroslavovich, leading researcher, South-European research forest experimental station, branch of the all-Russian research Institute of forestry and forestry mechanization, doctor of agricultural Sciences, Veshenskaya St., sholokhovsky district, Rostov region, Russian Federation, t_turchin64@mail.ru
Bakanov Ilya Aleksandrovich, postgraduate student, student of the Novocherkassk engineering and melioration Institute named after A. K. Kortunov, Bakanov61rus@yandex.ru

Информация об авторах

Турчин Тарас Ярославович, ведущий научный сотрудник Южно-Европейской научно-исследовательской лесной опытной станции, филиал Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук (Российская Федерация, Ростовская обл., Шолоховский р-н, ст. Вёшенская), t_turchin64@mail.ru
Баканов Илья Александрович, аспирант, студент Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова (346428, РФ, ул. Пушкинская, 111, г. Новочеркасск, Ростовская обл.), Bakanov61rus@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-18

INFLUENCE OF BASIC SOIL TREATMENT METHODS ON WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF SOUTHERN CHERNOZEM SOILS AND YIELD OF SUNFLOWER HYBRIDS

V. N. Churzin, A. O. Dubovchenko

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Volgograd State Agrarian University»*

Received 03.03.2020

Submitted 14.08.2020

*The study was carried out with the financial support of the Russian Federal Property Fund
in the framework of the scientific project No. 19-316-90042 / 19*

Introduction. The applied methods of the main cultivation of the soil for sunflower revealed insignificant changes in the agrophysical parameters of the soil in the arable layer. So, there is an increase in the density of the addition of density on the processing option small + chisel up to 1.24 t / m³ and 1.25 t / m³ on fine

processing, at 1.23 t / m³ on dumping. **Materials and methods.** The density of the solid phase in the arable layer did not change according to treatments and amounted to 2.51 t / m³. **Results and conclusion.** The value of the total porosity in the topsoil reached from 50.9% for dumping, 50.6% for fine + chisel and 50.2% for fine processing. During the growing season, the value of the total porosity for harvesting decreases for fine processing to 48.2%, at 49.4% for the shallow + chisel option and 50.2% for the moldboard processing option, with the porosity of aeration for moldboard processing - 27.4% and 26.0 and 25.3% for small + chisel and small processing options. The value of capillary porosity for treatments at the end of the growing season differed insignificantly and amounted to 22.8% for moldboard processing, 23.4% for shallow + chisel processing and, accordingly, 22.9% for fine processing. Within the arable soil layer, the granulometric composition according to treatments is characterized by favorable indicators for the growth and development of sunflower and slightly changes according to the methods of the main cultivation in the arable layer. On average, for two years, the yield of the «Tunka» hybrid on the dumping option was higher and amounted to 3.02 t / ha on the control, 3.11 t / ha on the «Helios Azot» option, and 3.17 t / ha on the «Bor Molybdenum» option. In the hybrid of sunflower «Sovan», the yield was lower and, accordingly, according to the options for moldboard processing, it reached: 2.61; 2.71; and 2.75 t / ha.

Key words: *methods of basic tillage, water-physical properties of chernozem soils, granulometric composition of soil, yield.*

Citation. Churzin V.N., Dubovchenko A.O. The influence of the main processing methods on the water-physical properties of the southern chernozem and the productivity of sunflower hybrids. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 3(59). 181-189 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-18.

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

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

УДК633.854.78:631.527.5

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В. Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. О. Дубовченко, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 03.03.2020

Дата принятия к печати 14.08.2020

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ
в рамках научного проекта № 19-316-90042/19.*

Актуальность. Применяемые способы основной обработки почвы под подсолнечник выявили незначительные изменения агрофизических показателей почвы в пахотном слое. Так, отмечается увеличение плотности сложения на варианте обработки мелкая+чизель до 1,24 т/м³ и 1,25 т/м³ на мелкой обработке, при 1,23 т/м³ на отвальной обработке. **Материалы и методы.** Плотность твердой фазы в пахотном слое по обработкам изменений не имела и составляла 2,51 т/м³. Величина общей пористости в пахотном слое достигала от 50,9 % по отвальной обработке, 50,6 % по мелкой+чизель и 50,2 % по мелкой обработке. **Результаты и выводы.** В период вегетации величина общей пористости к уборке снижается по мелкой обработке до 48,2 %, при 49,4 % на варианте мелкая+чизель и 50,2 % на варианте отвальной обработки, при пористости аэрации по отвальной обработке – 27,4 % и 26,0 и 25,3 % на вариантах мелкая+чизель и мелкой обработках. Величина капиллярной пористости по обработкам в конце вегетации отличалась незначительно и составила по отвальной обработке – 22,8 %, по обработке мелкая+чизель – 23,4 % и соответственно – 22,9 % на мелкой обработке. В пределах пахотного слоя почвы гранулометрический состав по обработкам характеризуется благоприятными показателями для роста и развития подсолнечника и незначительно изменяется по способам основной обработки в пахотном слое. В среднем за два года выше

была урожайность у гибрида Тунка на варианте отвальной обработки и составила на контроле – 3,02 т/га, на варианте Гелиос Азот – 3,11 т/га, на варианте Бор Молибден – 3,17 т/га. У гибрида подсолнечника Сована урожайность была ниже и соответственно по вариантам на отвальной обработке достигала: 2,61; 2,71; и 2,75 т/га.

Ключевые слова: *способы основной обработки почвы, водно-физические свойства черноземов, гранулометрический состав почвы, урожайность гибридов подсолнечника.*

Цитирование. Чурзин В. Н., Дубовченко А. О. Влияние способов основной обработки на водно-физические свойства чернозема южного и урожайность гибридов подсолнечника *Известия НВ АУК*. 2020. 3(59). 181-189. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-18.

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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В Волгоградской области основной обработкой почвы в технологии возделывания подсолнечника является отвальная вспашка. Некоторые элементы по совершенствованию основной обработки почвы под подсолнечник нашли отражение в ряде работ [1, 3, 5, 11].

Цель исследований – выявить влияние способов основной обработки почвы на изменение агрофизических показателей почвы в пахотном слое чернозема южного при возделывании гибридов подсолнечника Тунка и Саванна. Предшественник – озимая пшеница. Разработка адаптивных технологий для повышения продуктивности подсолнечника по основным регионам возделывания нашла отражение в работах многих авторов [2, 4, 6-10, 12, 13].

Схема опытов. Изучаются следующие варианты обработки почвы:

1. Отвальная обработка на 0,28-0,30 м.
2. Мелкая обработка агрегатом (БДМ-4М) на глубину 0,12-0,14 м.
3. Мелкая обработка агрегатом (БДМ-4М)+осеннее рыхление на 0,30-0,32 м.

Материалы и методы. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90042/19. Исследования включали лабораторные и полевые опыты, которые проводились по принятым методикам. В полевых и лабораторных исследованиях определяли в слое 0,0-0,30 м: плотность сложения почвы; плотность твердой фазы; максимальную гигроскопичность (МГ); почвенную влажность завядания растений (ВЗ) – расчетным методом с применением коэффициента 1,5 от МГ. Величину активной (доступной) влаги по разнице между фактическими запасами (НВ) и влажностью устойчивого завядания (ВЗ); гранулометрический и микроагрегатный состав – по Н. А. Качинскому.

Экспериментальная часть работы выполняется в КФХ «Дубовченко О. И.» Еланского района Волгоградской области. По участкам содержание гумуса было от 4,81 до 4,98 %. Обеспеченность подвижными формами P_2O_5 – 22,4-26,5 мг/кг почвы, калием – от 330 мг/кг почвы.

Применяемые способы основной обработки почвы под подсолнечник, как показали исследования, выявили незначительные изменения агрофизических показателей почвы в пахотном слое (таблица 1). Для формирования высокой продуктивности подсолнечника почва характеризуется благоприятными агрофизическими показателями. Так, для почв опытного участка плотность сложения для пахотного слоя почвы составила от 1,23 т/м³ по отвальной обработке с незначительным увеличени-

ем до 1,24 т/м³ на варианте применения мелкой+чизель и 1,25 т/м³ на мелкой обработке за счет снижения плотности сложения в слое 0,0-0,10 м и увеличения плотности сложения в слоях 0,10-0,30 м. Плотность твердой фазы в пахотном слое по обработкам изменений не имела и составляла 2,51 т/м³, с глубиной она увеличивается до 2,60 т/м³. Величина общей пористости в пахотном слое достигала от 50,9 % по отвальной обработке, 50,6 % по мелкой+чизель и 50,2 % по мелкой обработке. Влажность завядания (ВЗ) для слоя 0-0,30 м равна 13,3 %. Запасы доступной влаги в пахотном слое составили от 38,0 мм по отвальной обработке, 39,1 мм по мелкой+чизель и 34,1 мм на варианте мелкой обработки.

Таблица 1 – Агрофизические показатели почвы в слое 0 – 0,30 м по вариантам обработки почвы, среднее за 2018-2019 гг.

Table 1 – Agrophysical indicators of the soil in the 0-0.30 m layer according to the tillage options, average for 2018-2019.

Варианты / Options	Отвальная обработка / Dump processing	Мелкая+чизель / Shallow + Chisel	Мелкая обработка / Fine processing
*Плотность сложения по слоям, т/м ³ / The density of addition by layers, t / m ³			
0,0-0,30м	1,23/1,25	1,24/1,27	1,25/1,30
Плотность твердой фазы, т/м ³ / The density of the solid phase, t / m ³			
0,0-0,30м	2,51	2,51	2,51
*Общая пористость, % / * Total porosity, %			
0,0-0,30м	50,9/50,2	50,6/49,4	50,2/48,2
*Пористость аэрации, % / * Aeration porosity, %			
0,0-0,30м	21,9/27,4	21,1/26,0	22,2/25,3
*Капиллярная пористость, % / * Capillary porosity, %			
0,0-0,30м	29,0/22,8	29,5/23,4	28,0/22,9
Влажность завядания, % / Humidity of wilting, %			
0,0...0,30 м	13,3	13,3	13,3
*Влажность от абс. сухой почвы, % / * Humidity from abs. dry soil, %			
0,0...0,30м	23,6/18,2	23,8/18,4	22,4/17,6
*Запасы доступной влаги, мм / * Reserves of available moisture, mm			
0,0...0,30м	38,0/18,4	39,1/19,4	34,1/16,8

*Числитель – перед посевом, знаменатель – после уборки.

* The numerator is before sowing, the denominator is after harvesting.

Полученные результаты показывают, что при мелкой обработке почвы отмечается тенденция увеличения плотности сложения почвы в пахотном слое, снижение общей и капиллярной пористости, что снижало запасы доступной влаги до 34,1 мм, при 38,0 мм по отвальной обработке и 39,1 мм на обработке мелкая+чизель.

В период вегетации за счет приемов ухода за посевами происходит уплотнение верхних слоев почвы, процесс повышения плотности сложения почвы связан и со снижением влажности в пахотном слое. Величина общей пористости к уборке больше снижается по мелкой обработке, счет снижения в слоях 0,10-0,20 м и 0,20-0,30 м, которая к уборке достигала 48,2 %, при 49,4 % на варианте мелкая+чизель и 50,2 % на варианте отвальной обработки. К уборке пористость аэрации выше по отвальной обработке – 27,4 %, при 26,0 и 25,3 % на вариантах мелкая+чизель и мелкой обработках. Величина

капиллярной пористости по обработкам в конце вегетации отличалась незначительно и составила по отвальной обработке – 22,8 %, по обработке мелкая+чизель – 23,4 % и соответственно – 22,9 % на мелкой обработке.

В задачу проводимых исследований входило изучение влияния способов основной обработки почвы на гранулометрический состав пахотного слоя и агрономическую оценку влияния изучаемых приемов на рост, развитие и урожайность гибридов подсолнечника.

В пределах пахотного слоя почвы гранулометрический состав по обработкам, как показали анализы, практически однороден (таблица 2).

Таблица 2 – Гранулометрический анализ почвы по обработкам в слое 0,0...0,30 м

Table 2 – Granulometric analysis of soil by treatments in the layer of 0.0 ... 0.30 m

Горизонт, глубина в м. / Horizon, depth in m.	Размер частиц, мм, содержание фракций в % / Particle size, mm, fraction content in%						% фракций ме- нее 0,01 мм. / % fractions less than 0.01 mm
	1,0-0,25	0,25- 0,05	0,05-0,01	0,01-0,05	0,005- 0,001	менее 0,001 мм	
Отвальная обработка / Dump processing							
A 0,0...0,30м	0,8	3,4	32,7	12,3	14,2	36,6	63,1
Мелкая+чизель / Shallow + Chisel							
A 0,0...0,30м	1,0	3,30	33,6	11,2	16,3	34,6	62,1
Мелкая обработка / Fine processing							
A 0,0...0,30м	1,0	3,30	32,2	11,2	16,8	35,5	63,5

В лабораторных условиях гранулометрический состав определяли по Качинскому методом ситового анализа, сухим методом, суммарная масса всех фракций составляла не менее 98 % от массы взятой навески (300 г), повторность 3-х кратная. Определения показали, что гранулометрический состав в пахотном слое почвы по обработкам по профилю в основном однородный. В то же время практически отсутствует фракция размером 1-0,25 мм, их доля составляет 0,8-1,0 %.. На долю крупной пыли приходится от 62,1 до 63,5 %.

Годы исследований характеризуются высокими показателями по запасам доступной влаги в посевном слое при посеве, что обеспечило высокую полевую всхожесть. Отмечалось некоторое преимущество варианта «мелкая обработка + чизель», где полевая всхожесть составила в посевах 2018 года у гибрида Тунка на контроле – 91,0 %, на варианте Гелиос Азот и Бор Молибден соответственно 91,5 и 91,0 %. У гибрида Саванна полевая всхожесть по указанным вариантам составила: 92,4, 92,8, 92,6 %. В посевах гибрида Тунка в 2019 году полевая всхожесть по вариантам обработок была близка и составила от 91,0 до 91,8 %, у гибрида Саванна – от 92,0 до 92,8 %.

Установлено, что величина урожая зависела от сохранности растений к уборке и от применения удобрений. Сохранность растений гибридов подсолнечника по отвальной вспашке за 2018-2019 годы составляла от 82,8 до 85,5 %, по мелкой обработке – от 77,2 до 78,7 %. На варианте обработки почвы мелкая + чизель сохранность растений близка к отвальной обработке – 82,1-84,5 %, что к конечному итоге определяло и величину урожайности. Урожайность у гибрида Тунка выше по отвальной обработке на варианте Бор Молибден – 3,17 т/га. У гибрида подсолнечника Саванна урожайность на отвальной обработке также была выше и достигала по вариантам: 2,61; 2,71; и 2.75 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность гибридов подсолнечника по годам исследований, т/га

Table 3 – Yield of sunflower hybrids by years of research, t/ha

Варианты / Options	Тунка / Tunka			Саванна / Savannah		
	2018	2019	Среднее	2018	2019	Среднее
Отвальная вспашка на 0,28 – 0,30м (контроль) / Dump plowing at 0.28 – 0.30 m (control).						
Контроль (б/о) / Control (b/o)	3,04	3,00	3,02	2,60	2,62	2,61
ГелиосАзот / HeliosNitrogen	3,13	3,10	3,11	2,71	2,72	2,71
БорМолибден / BoronMolybdenum	3,19	3,15	3,17	2,74	2,75	2,75
Мелкая обработка + Чизель на 0,30-0,32м / Fine processing + Numbers at 0.30-0.32 m.						
Контроль (б/о) / Control (b/o)	2,35	2,33	2,34	2,29	2,30	2,29
ГелиосАзот / HeliosNitrogen	2,42	2,40	2,41	2,39	2,41	2,40
БорМолибден / BoronMolybdenum	2,42	2,44	2,43	2,41	2,43	2,42
Мелкая обработка на 0,12-0,14м / Fine processing at 0.12-0.14 m.						
Контроль (б/о) / Control (b/o)	2,33	2,29	2,31	2,08	2,10	2,09
ГелиосАзот / HeliosNitrogen	2,39	2,35	2,37	2,11	2,14	2,12
БорМолибден / BoronMolybdenum	2,39	2,37	2,38	2,14	2,17	2,15

2018 год. НСР₀₅ (общ) – 0,23, А(гибриды) – 0,08, В(обработка) – 0,09, С(питание) – 0,05, АВ – 0,16, АС – 0,13, ВС – 0,06, ABC – 0,09.

2019 год. НСР₀₅ (общ) – 0,23, А(гибриды) – 0,08, В(обработка) – 0,09, С (питание) – 0,09, АВ – 0,16, АС – 0,13, ВС – 0,27, ABC – 0,19.

Выводы. Применяемые способы основной обработки почвы под подсолнечник выявили незначительные изменения агрофизических показателей почвы в пахотном слое. Так, для почв опытного участка плотность сложения для пахотного слоя почвы изменялась от 1,23 т/м³ по отвальной обработке, до 1,24 1,25 т/м³ на мелкой+чизель и на мелкой обработке за счет снижения плотности сложения в слое 0,0-0,10 м и увеличения плотности сложения в слоях 0,10-0,30 м. Плотность твердой фазы в пахотном слое по обработкам изменений не имела и составляла 2,51 т/м³, с глубиной она увеличивается до 2,60 т/м³. Величина общей пористости в пахотном слое достигала от 50,9 % по отвальной обработке, 50,6 % по мелкой+чизель и 50,2 % по мелкой обработке. В период вегетации за счет приемов ухода за посевами, происходит уплотнение верхних слоев почвы, процесс повышения плотности сложения почвы связан и со снижением влажности в пахотном слое. Величина общей пористости к уборке больше снижается по мелкой обработке, за счет снижения в слоях 0,10-0,20 м и 0,20-0,30 м, которая к уборке достигала 48,2 %, при 49,4 % на варианте мелкая+чизель и 50,2 % на варианте отвальной обработки. К уборке пористость аэрации выше по отвальной обработке – 27,4 %, при 26,0 и 25,3 % на мелкая+чизель и мелкой обработках. Значения капиллярной пористости по обработкам в конце вегетации составили по отвальной обработке – 22,8 %, по обработке мелкая+чизель – 23,4 % и соответственно – 22,9 % на мелкой обработке.

В пределах пахотного слоя почвы гранулометрический состав по обработкам характеризуется благоприятными показателями для роста и развития подсолнечника и незначительно изменяется по способам основной обработки в пахотном слое.

В среднем за два года урожайность выше у гибрида Тунка: так, на варианте отвальной обработки она составила на контроле – 3,02 т/га, при применении Гелиос Азот – 3,11 т/га, Бор Молибден – 3,17 т/га.

Библиографический список

1. Больдисов Е. А. Экологическая адаптивность гибридов к различным почвенно-климатическим условиям в зависимости от некоторых элементов агротехники // Масличные культуры. 2015. Вып.2 (162). С. 40-49.

2. Большисов Е. А., Бушнев А. С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высевы семян. 2017. С. 58-62.
3. Дубовченко А. О., Чурзин В. Н. Агротехническая оценка способов основной обработки почвы и применения удобрений в технологии возделывания подсолнечника на черноземах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 36 (55). С. 127-134.
4. Насиев Б. Н., Есентужина А. Н., Бушнев А. С. Продуктивность подсолнечника в зависимости от сроков посева в Западном Казахстане // Масличные культуры. 2019. Вып. 1 (177). С. 48-54.
5. Приемы повышения урожайности маслосемян подсолнечника на черноземных почвах Нижнего Поволжья / Г. А. Медведев, В. М. Иванов, В. Н. Чурзин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 52-56.
6. Тишков Н. М., Дряхлов А. А. Отзывчивость гибридов подсолнечника на густоту стояния растений на черноземе выщелоченном Краснодарского края // Масличные культуры. 2016. Вып. 1 (165). С. 51-53.
7. Тишков Н. М., Еремин Г. И. Эффективность применения жидких комплексных удобрений под подсолнечник на черноземах Краснодарского края // Масличные культуры. 2020. № 2 (182). С. 51-61.
8. Тишков Н. М., Тильба В. А., Шкарупа М. В. Влияние густоты стояния растений на продуктивность сортов крупноплодного подсолнечника // Масличные культуры. 2018. Вып. 2 (174). С. 41-46.
9. Урожайность подсолнечника и сои на черноземе выщелоченном в зависимости от технологии возделывания в Краснодарском крае / В. М. Кильдюшкин, А. Г. Солдатенко, Е. Г. Животовская, О. А. Подколзин // Масличные культуры. 2018. Вып. 2 (174). С. 71-74.
10. Физические, водно-физические и физико-химические показатели чернозема выщелоченного / А. Х. Шеуджен, О. А. Гуторова, Х. Д. Хурум [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4 (58). С. 166-171.
11. Чурзин В. Н., Дубовченко А. О. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от влагообеспеченности посевов на черноземах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Волгоград. 2020. № 1 (57). С. 159-167.
12. Correlation between heterosis and genetic distance based on SSR-markers in sunflower (*Helianthus annuus* L.) / S. Gvodenovic, D. Pankovic-Saftic, S. Jovic, V. Radic // Journal of Agricultural Sciences. 2009. Vol. 54. P. 1-10.
13. Use of sunflower cultivars with resistance to imidazolinone herbicides to control broomrape (*Orobanchecumana*) infection / J. Dominguez, J. Alvarado, J. L. Espinosa [et al.] // Proc. 16 International Sunflower Conference. 2004. Vol. 1. P. 181-186.

Conclusion. The applied methods of the main cultivation of the soil for sunflower revealed insignificant changes in the agrophysical parameters of the soil in the arable layer. So, for the soils of the experimental plot, the bulk density for the arable soil layer varied from 1.23 t / m³ for dumping, to 1.24 1.25 t / m³ for shallow + chisel and for shallow processing due to a decrease in the bulk density in layer 0, 0-0.10 m and an increase in the bulk density in layers 0.10-0.30 m. The density of the solid phase in the arable layer did not change according to treatments and amounted to 2.51 t / m³, with depth it increases to 2.60 t / m³. The value of the total porosity in the arable layer reached 50.9% for dumping, 50.6% for fine + chisel and 50.2% for fine processing. During the growing season, due to the methods of caring for crops, the upper layers of the soil are compacted, the process of increasing the density of the addition of the soil is also associated with a decrease in moisture in the arable layer. The value of the total porosity for harvesting decreases more for fine processing, due to a decrease in layers of 0.10 ... 0.20 m and 0.20 ... 0.30 m, which reached 48.2% for harvesting, with 49.4% in the shallow version + chisel and 50.2% on the moldboard option. For harvesting, the porosity of aeration is higher for moldboard pro-

cessing - 27.4%, at 26.0 and 25.3% for small + chisel and small processing. The values of capillary porosity for treatments at the end of the growing season were 22.8% for moldboard processing, 23.4% for shallow + chisel processing and, accordingly, 22.9% for fine processing.

The density of the solid phase in the arable layer by treatment did not change and amounted to 2.51 t / m³, with a depth it increases to 2.60 t / m³. The total porosity in the arable layer reached 50.9% for the waste processing, 50.6% for the fine + chisel and 50.2% for the small processing. During the growing season, due to the methods of caring for crops, the upper soil layers are compacted, and the process of increasing the density of soil compaction is also associated with a decrease in humidity in the arable layer. The value of the total porosity for harvesting is reduced more by fine processing, due to a decrease in the layers of 0.10 ... 0.20 m and 0.20 ... 0.30 m. Which by harvest reached 48.2%, with 49.4% in the case of small + chisel and 50.2% on the option of dump processing. By harvesting, the aeration porosity is higher in the waste treatment - 27.4%, with 26.0 and 25.3% for the fine + chisel and fine treatments. The value of capillary porosity in the treatments at the end of the growing season did not differ significantly and amounted to 22.8% for the waste treatment, 23.4% for small + chisel and 22.9% for small processing, respectively. Within the arable soil layer, the granulometric composition according to treatments is characterized by favorable indicators for the growth and development of sunflower and slightly changes according to the methods of the main cultivation in the arable layer.

On average, for two years, the yield is higher in the Tunka hybrid, so on the moldboard processing option it was 3.02 t / ha in the control, when using Helios Azot-3.11 t / ha, Bor Molybdenum -3.17 t / ha.

Reference

1. Boldisov E. A. Ecological adaptability of hybrids to different soil and climate conditions depending on some elements of agricultural technology // Oilseeds. 2015. Vol.2 (162). P. 40-49.
2. Boldisov E. A., Bushnev A. S. Productivity of sunflower hybrids in the Kursk region and the Krasnodar territory depending on seed seeding rates. 2017. P. 58-62.
3. Dubovichenko A. O., Chursin V. N. Agronomical evaluation methods of primary tillage and application of fertilizers in technology of sunflower cultivation on the black soils of the Volgograd region // Proceedings of lower Volga Agrodiversity complex : science and higher professional education. 2019. No. 36 (55). P. 127-134.
4. Nasiev B. N., Esentuzhina A. N., Bushnev A. S. Productivity of sunflower depending on the terms of sowing in Western Kazakhstan // Oilseeds. 2019. Vol.1 (177). P. 48-54.
5. Techniques for increasing the yield of sunflower oil seeds on Chernozem soils of the Lower Volga region / G. A. Medvedev, V. M. Ivanov, V. N. Churzin [etc.] // Proceedings of the lower Volga agricultural University complex: science and higher professional education. 2015. No. 4 (40). P. 52-56.
6. Tishkov N. M., Dryakhlov A. A. Responsiveness of sunflower hybrids to the density of standing plants on leached Chernozem of the Krasnodar territory // Oilseeds. 2016. Vol. 1 (165). P. 51-53.
7. Tishkov N. M., Eremin G. I. The effectiveness of the use of liquid complex fertilizers for sunflower on the black soil of the Krasnodar Territory // Oilseeds. 2020. No. 2 (182). P. 51-61.
8. Tishkov N. M., Tilba V. A., Shkarupa M. V. Influence of plant stand density on productivity of large-fruited sunflower varieties // Oilseeds. 2018. Vol. 2 (174). P. 41-46.
9. Productivity of sunflower and soy on leached Chernozem depending on cultivation technology in the Krasnodar territory // V. M. Kildyushkin, A. G. Soldatenko, E. G. Zhivotovskaya, O. A. Podkolzin // Oilseeds. 2018. Vol. 2 (174). P. 71-74.
10. Physical, water-physical and physicochemical parameters of leached chernozem / A. Kh. Sheujen, O. A. Gutorova, Kh. D. Hurum [et al.] // International Research Journal. 2017. No. 4 (58). P. 166-171.
11. Chursin V. N., Dubovchenko A. O. The productivity of sunflower hybrids depending on the moisture availability of crops on chernozems of the Volgograd region // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex: science and higher professional education. 2020. No. 1 (57). P. 159-167.
12. Correlation between heterosis and genetic distance based on SSR-markers in sunflower (*Helianthus annuus* L.) / S. Gvodenovic, D. Pankovic-Saftic, S. Jovic, V. Radic // Journal of Agricultural Sciences. 2009. Vol. 54. P. 1-10.

13. Use of sunflower cultivars with resistance to imidazolinone herbicides to control broomrape (*Orobanchecumana*) infection / J. Dominguez, J. Alvarado, J. L. Espinosa [et al.] // Proc. 16 International Sunflower Conference. 2004. Vol. 1. P. 181-186.

Author information

Churzin Viktor Nikolaevich, Professor of the Department of Plant breeding and seed production at the Volgograd state agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation), doctor of agricultural Sciences. <https://orcid.org/0000-0002-2198-0277> Rasteniievodstvo44@mail.ru

Dubovchenko Anton Olegovich, post-graduate student of the Department of crop Production, selection and seed production at the Volgograd state agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-8935-9479> d.dubowchenko@yandex.ru

Информация об авторах

Чурзин Виктор Николаевич, профессор кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук.

<https://orcid.org/0000-0002-2198-0277> Rasteniievodstvo44@mail.ru

Дубовченко Антон Олегович, аспирант кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26). <https://orcid.org/0000-0002-8935-9479> d.dubowchenko@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-19

THE MAPPING OF INVASIVE FOREST POLLUTION IN THE VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN USING GIS TECHNOLOGIES AND RESULTS OF REMOTE SENSING

V.G. Yuferev¹, N.N. Taranov²

¹*Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences», Volgograd*

²*Federal State Budget Educational Institution «Volgograd Socio-Pedagogical University»*

Received 21.05.2020

Submitted 10.08.2020

The paper was carried out with the financial support of the RFBR and the Volgograd region in the framework of the scientific project No. 19-416-343003\19 «Mapping and assessment of biological pollution of forests of the Volga-Akhtuba floodplain (within the Volgograd region) using remote sensing and GIS technologies»

Summary

The article presents the results of the assessment of biological pollution of the Vol-Akhtuba floodplain. For the first time, phenological indication has been used to decode invasive species in the Volga-Akhtuba floodplain. As a result of the study, a bank was created from more than 350 photo-measuring points of Pencilvan ash, which made it possible to identify more than 1,500 ranges of this invasive species, with a total area of more than 7,100 hectares.

Abstract

Introduction. Biological invasions are one of the essential factors for a person to change natural communities. The issues of changing natural ecosystems are so widespread that the ongoing changes are considered as one of the main problems in modern ecology. The seriousness of biological pollution is that invasions displace natural communities, resulting in a loss of natural biodiversity, which can lead to serious environmental consequences. **Object.** One of the types of invasions on the territory of the Volga-Akhtuba floodplain is Pencilvan ash (*Fraxinus pennsylvanica*). In terms of the scale and speed of expansion of the invasion, this species now obviously prevails over all other alien species. Ash-tree with equal ease masters both disturbed habitats and territories with natural communities. The introduction of ash into coastal willows (*Salix alba*), sedge forests (*Populus nigra*), oak forests at relatively low elevations, raw sedge meadows (*Carex acuta*), medium-sized crustaceous (*Bromopsis inermis*) meadows and other floodplain communities throughout the Volga-Akhtuba floodplain. Ash is characterized by the following properties: high viability; environmental