

RSFSR Mezentseva Varfolomeia Semenovicha. – 2019. – S. 696-702.

16. Bansal, O. (2018). The Influence of Potentially Toxic Elements on Soil Biological and Chemical Properties. DOI: 10.5772/intechopen.81348.

17. Abhilash, P., Tripathi, V., Edrisi, et al. (2016). Sustainability of crop production from polluted lands. *Energy, Ecology and Environment*. 1. DOI: 10.1007/s40974-016-0007-x.

18. Zviagintsev, D. G. *Biologiya pochv: ucheb. dlia studentov vuzov, obuchaiushchikhsia po napravleniiu 510700 «Pochvovedenie» i spetsialnosti 013000 «Pochvovedenie» / D. G. Zviagin-*

sev, I. P. Babeva, G. M. Zenova. – Moskva: Izd-vo MGU, 2005 (ООО Алмаз). – 445 s. – ISBN 5-211-04983-7.

19. Zamiatin, S. A. Sevooboroty i toksichnost pochvy / S. A. Zamiatin, V. M. Izmetev // *Agrarnaia nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2012. – No. 3 (38). – S. 48-51. – DOI: 10.30766/2072-9081.2012.28.3.48-51.

20. Safonov, A. F. Fitotoksichnost dernovo-podzolistykh pochv v bessmennykh posevakh zernovykh kultur i zernovogo sevooborota / A. F. Safonov // *Izvestiia TSKhA*. – 1987. – No. 4. – S. 38-46.



УДК 630.114:631.436:630(571.150)
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-226-8-33-40

С.В. Макарычев
S.V. Makarychev

ВЛАЖНОСТЬ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ПОД БЕРЕЗОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ И НА ПОЛЯНАХ ДЕНДРАРИЯ

MOISTURE CONTENT AND THERMOPHYSICAL REGIME OF ORDINARY CHERNOZEMS UNDER BIRCH-TREE PLANTATIONS AND ON CLEARINGS IN ARBORETUM

Ключевые слова: чернозем, березовая роща, травяной покров, влажность, теплоемкость, температуропроводность, теплопроводность.

В нагорной части г. Барнаула Алтайского края расположен дендрарий, который имеет важное значение как природоохранный компонент. В нем содержатся разнообразные древесные и кустарниковые насаждения, декоративные и цветочные культуры. Рост растений и развитие их корневой системы при этом определяются гидротермическим состоянием, формирующимся в почвенном профиле. Кроме того, теплоток и движение влаги в генетических горизонтах чернозема определяют комплекс теплофизических коэффициентов, таких как объемная теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность. Нами установлено, что в профиле черноземов обыкновенных увлажнение гумусовых горизонтов и почвообразующей породы в 2014 г. обеспечивало потребности растений в воде. С конца июня и до начала августа оно постепенно снижалось по всему профилю. Во второй декаде августа и первой декаде сентября прошедшие дожди увеличили содержание влаги в гумусовом горизонте. При этом количество влаги в почве на поляне было выше, чем под древесной растительностью. В соответствии с условиями увлажнения формировался теплофизический профиль черноземов. Объемная теплоемкость и теплопроводность в горизонте А достигали максимальных значений в начале и конце вегетации и были минимальны в условиях пониженной увлажненности.

Наибольшие значения температуропроводности чернозема имели место при ВПК. Интенсивные дожди летом 2016 г. прошли в середине лета, поэтому характер почвенного увлажнения в гумусовом горизонте чернозема изменился по сравнению с предыдущим годом. Так, под березовыми насаждениями и на поляне влажность почвы оказалась выше, чем в 2014 г. В результате максимумы объемной теплоемкости и теплопроводности были отмечены в июле в верхнем слое почвы на поляне. Наибольшее значение коэффициента температуропроводности наблюдалось в горизонте А под березовыми насаждениями при влажности, близкой к ВПК. В целом он менялся в малом диапазоне, особенно в почвообразующей породе.

Keywords: chernozem, birch grove, grass cover, moisture content, thremal capacity, thermal diffusivity, thermal conductivity.

In the upland part of the City of Barnaul, Altai Region, there is an arboretum which is of great importance as a nature protection component. It contains a variety of tree and shrub plantations, ornamental and flower crops. Plant growth and the development of plant root system are determined by the hydrothermal state that is formed in the soil profile. In addition, heat flows and moisture movement in the genetic horizons of chernozem determine a set of thermophysical coefficients as volumetric thermal capacity, thermal conductivity, and thermal diffusivity. We found that in the profile of ordinary chernozems, the moistening of

humus horizons and parent rock in 2014 provided the need of plants for water. From the end of June to early August, it gradually decreased along the entire soil profile. In the second ten-days of August and the first ten-days of September, the rains increased the moisture content in the humus horizon. At the same time, the amount of moisture in the soil in the clearing was higher than that under woody vegetation. In accordance with the moisture conditions, the thermophysical profile of chernozems was formed. The volumetric thermal capacity and thermal conductivity in horizon A reached their maximum values at the beginning and end of the growing season and were minimal under conditions of reduced moisture. The highest values of thermal diffusivity of chernozem took place at discontinu-

ous capillary moisture. Intensive rains in the summer of 2016 took place in the middle of summer, so the nature of soil moisture in the humus horizon of the chernozem changed as compared to the previous year. So, under birch-tree plantations and in the clearing, soil moisture turned out to be higher than in 2014. As a result, the maxima of the volumetric thermal capacity and thermal conductivity were observed in July in the upper soil layer in the clearing. The highest value of the thermal diffusivity was observed in horizon A under birch-tree plantations at the moisture content close to discontinuous capillary moisture. In general, it varied in a small range, especially in the parent rock.

Макарычев Сергей Владимирович, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Makarychev1949@mail.ru.

Makarychev Sergey Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Makarychev1949@mail.ru.

Введение

В нагорной части г. Барнаула Алтайского края расположен дендрарий, который имеет важное значение как природоохранный компонент. В нем содержатся разнообразные древесные и кустарниковые насаждения, декоративные и цветочные культуры. При этом гидротермический режим, формирующийся в почвенном профиле на различных агрофонах, играет первостепенную роль в жизнедеятельности растений. Кроме того, теплоток и движение влаги в генетических горизонтах чернозема определяют комплекс теплофизических коэффициентов (ТФК), таких как объемная теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность. В этой связи исследование процессов тепло- и влагообмена в почвенном профиле при учете изменения их теплофизического состояния весьма востребовано в целях получения научно обоснованных приемов гидромелиорации, направленных на оптимизацию микробиологического и питательного режимов в почве под различными растительными сообществами в сезонном цикле [1]. Поэтому нами была поставлена задача изучения теплофизических коэффициентов почвенного покрова под насаждениями березы тополе- листной и под травянистым покровом на полянах дендрария.

Нужно отметить, что сведений о динамике тепловых свойств почвы в течение вегетации в условиях дендрария практически нет, что предопределяет актуальность наших исследований [2].

Объекты и методы

Цель работы – изучение сезонных изменений теплофизических характеристик почвы под влиянием влагосодержания и агрофона. Объектом исследований выбраны черноземы обыкновенные в березовой роще и под травянистой залежью на поляне. В процессе исследований были отобраны почвенные образцы из гумусового горизонта А и почвообразующей породы. Затем в лаборатории теплофизики с помощью экспериментальной установки были измерены объемная теплоемкость, а также тепло- и температуропроводность почвы. При этом использован метод тепловых импульсов плоского нагревателя [3-6]. Относительная влажность определена весовым методом [7]. Наблюдения проводились с 2014 по 2019 гг.

Результаты исследований

Как известно, гидротермический режим почвы имеет большое значение в жизненном цикле представителей флоры, представленных в дендрарии [8, 9]. В то же время оно является функцией многих агрофизических переменных, таких как дисперсность, влажность, плотность сложения генетических горизонтов и их теплофизические показатели. При этом характер агрофона и почвенная влажность в совокупности с ТФК весьма сильно воздействуют на величину и направление теплообмена и теплоаккумуляции в генетических горизонтах почвенного профиля.

Наши исследования сводились к определению влагосодержания и теплофизических коэффициентов в гумусовом горизонте и почвообразующей породе чернозема обыкновенного в

березовой роще и на поляне в условиях дендрария. Наблюдения проводились в теплое время года и были направлены на изучение сезонных закономерностей в динамике ТФК чернозема. Нужно отметить, что анализ теплового состояния чернозема на разных агрофонах требует дополнительных сведений об их морфологических и агрофизических показателях [10]. С этой целью были выполнены два почвенных разреза в березовой роще и на поляне дендрария. Морфологические признаки изученного чернозема можно интерпретировать выражением Ад + А + АВк + Вк + ВСк + Ск.

Первый разрез находился на выровненном участке дендрария и представлял собой чернозем обыкновенный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. При этом дернина Ад (0-3 см) была пронизана корнями травянистых растений и их полуразложившейся органикой. Гумусовый горизонт А (3-39 см) темно-серого цвета среднесуглинистый уплотненный, влажный. Горизонт АВк (29-56 см) переходный с аналогичными признаками, но пропитан карбонатами. Иллювиальный горизонт Вк (56-112 см) бурый с затеками гумуса, близкий к тяжело суглинистому составу плотный с большим количе-

ством СаСО₃, плотный. Горизонт Ск (112-129 см) светло-бурый среднесуглинистый, уплотнен. Глубина разреза 150 см. Вскипает с глубины 42 см.

Второй разрез заложен на поляне восточного склона со слабым понижением. Древесной растительности нет. Развита травяная покров. Эрозия отсутствует. Почва – чернозем обыкновенный. Произрастают одуванчик, пырей ползучий, мятлик луговой, ежа сборная, подорожник.

Дернина Ад (0-3 см) влажная, пронизанная корнями с плохо разложившейся органикой. Гумусово-аккумулятивный горизонт А (3-34 см) буро-серый, тяжелосуглинистый, уплотнен. Горизонт АВк (34-62 см) бурый среднесуглинистый, плотный, пропитан карбонатами. Иллювиальный горизонт Вк (62-108 см) темный, суглинистый, плотный, СаСО₃ в форме пропитки. Горизонт Ск (более 108 см) влажный, светло-бурого цвета, суглинистый, плотный, карбонаты представлены псевдомицелием. Глубина разреза 127 см. Вскипание с 51 см.

В таблице 1 представлены общие физические и физико-химические показатели черноземов обыкновенных.

Таблица 1

Плотность сложения (ρ , кг/м³), количество илистых и глинистых частиц, мм (% от общей доли), влажность завядания (ВЗ, %), наименьшая влагоемкость (НВ, %), СаСО₃ (%) и гумус (%)

Горизонт	ρ	Ил	Глина	ВЗ	НВ	СаСО ₃	Гумус
Березовая роща							
А	1,2	15,4	29,7	6,3	37,6	1,8	5,7
АВк	1,3	16,0	29,3	5,7	26,4	11,9	3,8
Вк	1,5	19,2	31,6	5,7	25,1	33,6	1,6
Ск	1,5	16,2	31,2	5,3	26,8	31,0	0,3
Поляна							
А	1,2	16,5	34,1	9,8	31,5	2,6	5,3
АВк	1,3	18,0	31,8	10,2	26,6	11,0	4,8
Вк	1,4	21,3	34,9	7,3	21,1	25,1	1,4
Ск	1,8	20,7	35,4	5,5	21,2	26,1	0,8

Плотности сложения генетических горизонтов А, АВк и Вк чернозема близки по своим значениям (табл. 1). Количество илистой и глинистой фракции колеблется в пределах 15-19 и 29-31% соответственно в березовой роще. На поляне эти параметры укладываются в диапазон 16-21 и 32-35%. ВЗ в первом профиле ниже, чем во втором, а НВ, наоборот, несколько выше. Количество СаСО₃ с глубиной увеличивается, а гумуса снижается примерно в одинаковых пределах.

Естественно, что почвенное тепло играет первостепенную роль для жизнедеятельности древесных и иных растительных сообществ, которые входят в состав дендрария. В то же время тепловой режим в почвенном профиле определяют теплофизические свойства или коэффициенты (ТФС или ТФК) его генетических горизонтов. В тесном взаимодействии с почвенным влагосодержанием объемная теплоемкость, температуропроводность и теплопроводность формируют направленность и величину

процессов распространения и аккумуляции почвенной теплоты.

Часть наших исследований была посвящена динамике теплофизических показателей в течение вегетации. Для этого были проведены лабораторные и полевые измерения комплекса ТФК. В профиле исследованных черноземов влагосодержание как в верхнем почвенном слое, так и в подстилающей породе соответствовали потреб-

ностям древесной и травянистой растительности в воде. При этом абсолютные величины влажности формировались в соответствии с атмосферными условиями, но в то же время испытывали воздействие растительного покрова. В результате имели место сезонные изменения теплофизических свойств (ТФС) черноземов (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Относительная влажность (U, % к массе) и температуропроводность (α , 10^{-6} м²/с) почвы (числитель – гумусово-аккумулятивный горизонт, знаменатель – почвообразующая порода) 2014 г.

ТФС	Дни наблюдений						
	10.06	24.06	08.07	22.07	05.08	19.08	02.09
Чернозем обыкновенный. Березовая роща							
U	$\frac{30,1}{18,3}$	$\frac{19,2}{14,4}$	$\frac{18,2}{16,1}$	$\frac{16,3}{14,4}$	$\frac{17,0}{13,0}$	$\frac{20,5}{13,4}$	$\frac{22,7}{14,4}$
α	$\frac{0,43}{0,43}$	$\frac{0,48}{0,44}$	$\frac{0,48}{0,44}$	$\frac{0,48}{0,46}$	$\frac{0,49}{0,46}$	$\frac{0,47}{0,46}$	$\frac{0,46}{0,46}$
Чернозем обыкновенный. Поляна							
U	$\frac{29,3}{18,0}$	$\frac{15,2}{16,3}$	$\frac{13,4}{17,5}$	$\frac{12,0}{16,1}$	$\frac{12,4}{14,3}$	$\frac{25,5}{15,7}$	$\frac{27,0}{17,1}$
α	$\frac{0,44}{0,43}$	$\frac{0,51}{0,44}$	$\frac{0,52}{0,44}$	$\frac{0,54}{0,44}$	$\frac{0,55}{0,44}$	$\frac{0,46}{0,44}$	$\frac{0,46}{0,44}$

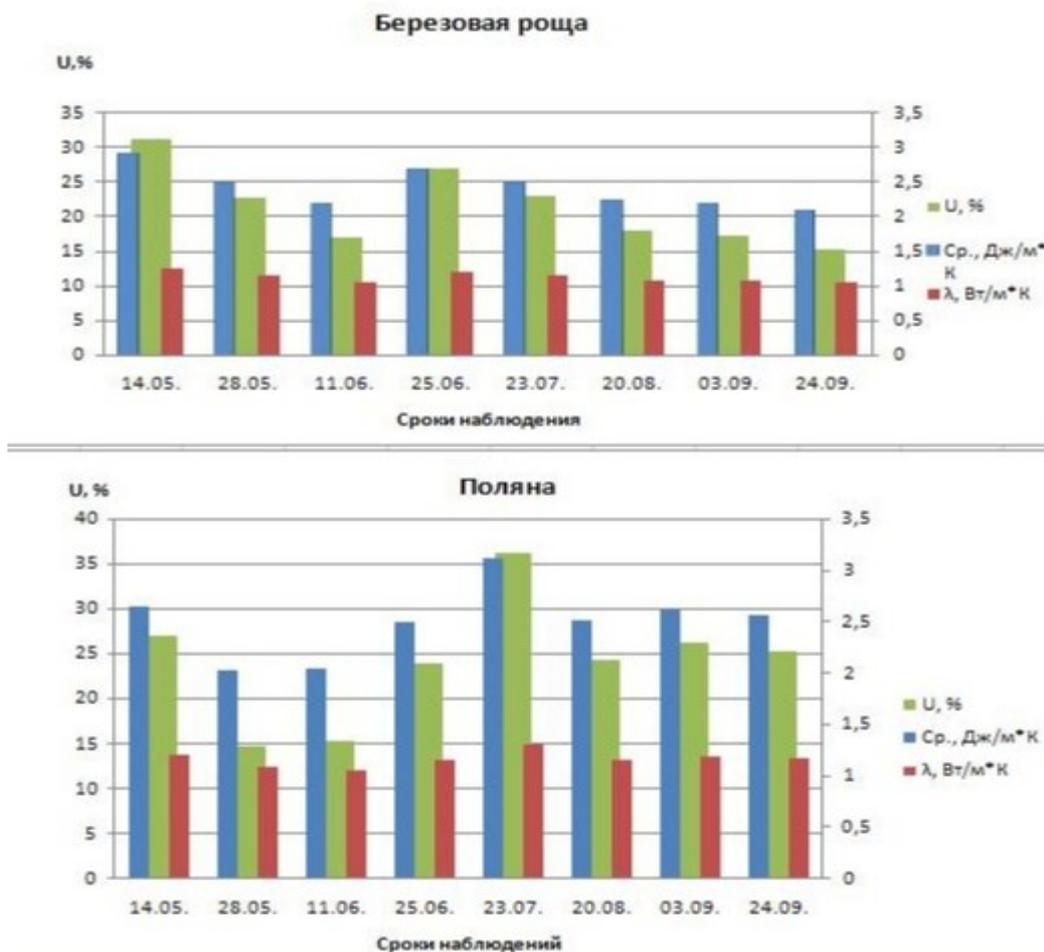


Рис. 1. Динамика влажности, теплоемкости и теплопроводности чернозема в течение вегетации 2014 г.

Как было сказано выше, в черноземах обыкновенных увлажнение гумусовых горизонтов и почвообразующей породы удовлетворяло потребности растений в воде. Так, 10 июня влажность гумусового горизонта чернозема под березовыми насаждениями и под травой на поляне приближалась к наименьшей влагоемкости, а в почвообразующей породе соответствовала влажности разрыва капилляров (ВРК), которая для среднесуглинистых почв соответствует 18-20% от массы почвы [6]. С конца июня до начала августа она постепенно снижалась как в верхней части профиля, так и в подстилающей породе. Следует отметить, что на открытой солнечной инсоляции травянистой залежи иссушение проходило с большей интенсивностью, о чем свидетельствовали пониженные значения влажности (табл. 2, рис. 1). Можно отметить, что в нижней части почвенного профиля различия в увлажнении нивелировались и их изменения не превышали 2%. Во второй декаде августа и первой декаде сентября прошедшие дожди увеличили содержание влаги в гумусовом горизонте, но не достигли нижележащего слоя чернозема. При этом количество влаги в почве на поляне было выше, чем под древесной растительностью, на 25 относительных процентов.

В соответствии с условиями увлажнения на изученных агрофонах формировался теплофизический профиль черноземов. В то же время на величины теплоемкости, тепло- и температуропроводности оказывала значительное влияние и плотность сложения горизонтов. Так, в горизонте С_к под березовыми насаждениями она была выше, чем в гумусовом слое, на 25%, а под травянистым покровом – на 50%. Объемная теплоемкость в горизонте А достигала максимальных значений в начале и конце вегетации и была минимальной в условиях пониженной увлажненности (рис. 1). По этой же причине варьировала теплопроводность чернозема на первом варианте в диапазоне, не превышающем 15%, а на втором – 22%. Наибольшие значения температуропроводности чернозема во всей почвенной толще имели место при влажности, близкой к ВРК (табл. 2). При этой влажности обеспечива-

лась максимальная скорость передачи энергии за счет термодиффузии через поровое пространство, которая накладывалась на кондуктивную теплопроводность, увеличивая ее [6]. Следует отметить, что изменения теплопроводности в гумусовом горизонте под березовыми насаждениями достигали только 14%, а на поляне – 25%. В почвообразующей породе варьирование температуропроводности практически отсутствовало ввиду постоянства влагосодержания.

Наблюдения, проведенные в 2016 г., показывали аналогичную взаимосвязь влажности почвы и теплофизических коэффициентов (рис. 2, табл. 3).

Из рисунка 2 и таблицы 3 следует, что периодичность выпадения атмосферных осадков в 2016 г. изменилась. Наиболее интенсивные дожди прошли в середине лета, поэтому характер почвенного увлажнения в гумусовом горизонте чернозема на агрофонах стал иным. Под березовыми насаждениями относительная влажность этой части профиля оказалась выше по сравнению с 2014 г. Особенно сильно она была увлажнена на поляне дендрария из-за более слабой транспирации травянистых растений по сравнению с березой. Подстилающая порода в профиле травянистой залежи также имела повышенное увлажнение по сравнению с березовой рощей, но на обоих агрофонах ее колебания были не велики. В результате максимумы объемной теплоемкости и теплопроводности были отмечены в июле в верхнем слое почвы на поляне и достигали $3,12 \times 10^6$ Дж/(м³ К) и 1,30 Вт/(м К). В это же время на другом агрофоне их значения составили только $2,48 \times 10^6$ Дж/(м³ К) и 1,14 Вт/(м К). При иссушении чернозема они закономерно снижались. Коэффициент температуропроводности при высокой степени увлажнения составил в первом случае только $0,42 \times 10^{-6}$ м²/с, а во втором – $0,46 \times 10^{-6}$ м²/с. Кроме того, его максимум отмечался в горизонте А под березовыми насаждениями при влажности, близкой к ВРК. В целом он менялся в малом диапазоне, особенно в почвообразующей породе.

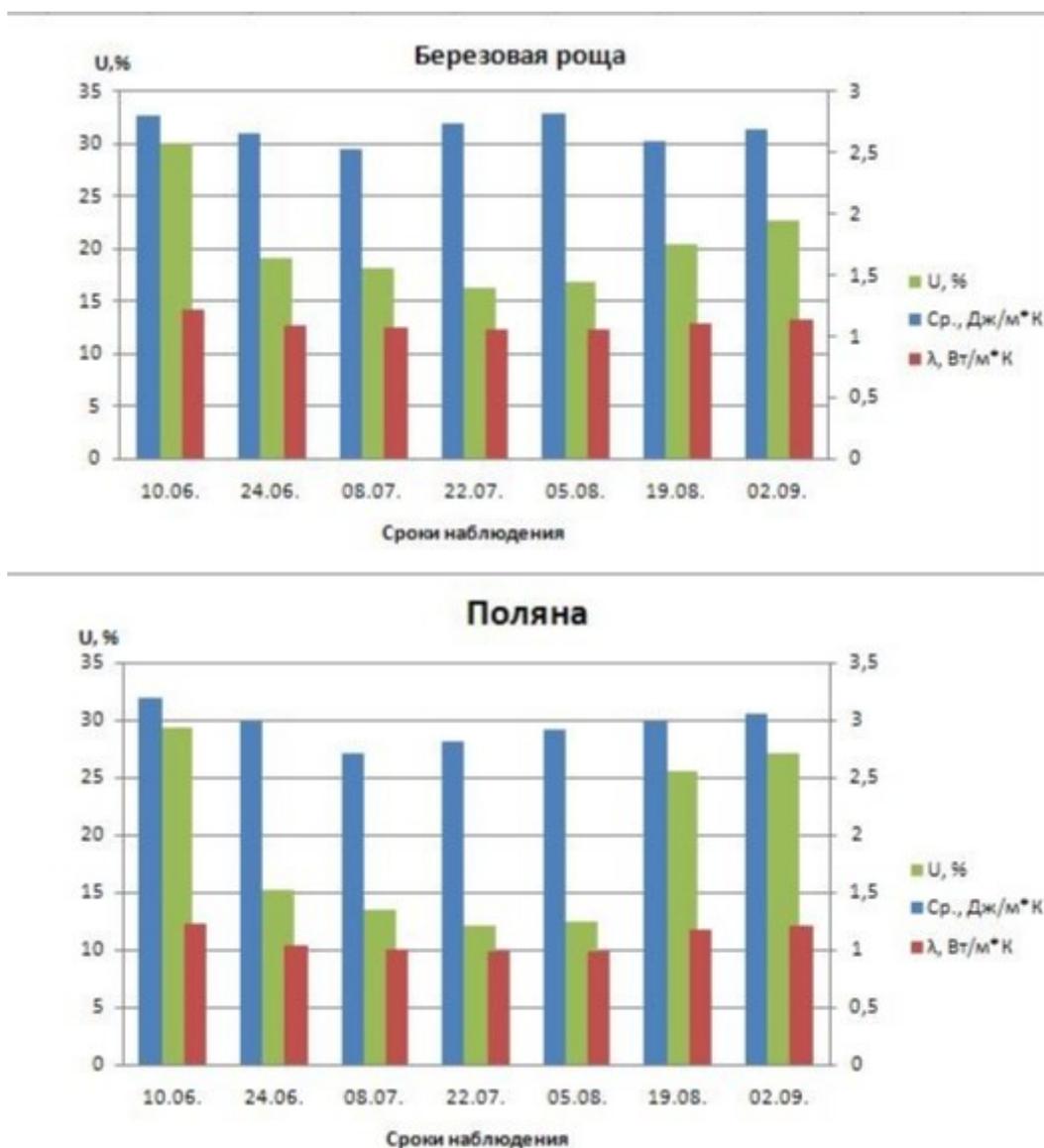


Рис. 2. Динамика влажности, теплоемкости и теплопроводности чернозема в течение вегетации 2016 г.

Таблица 3

Относительная влажность (U , % от массы) и температуропроводность (α , $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$) почвы (числитель – гумусово-аккумулятивный горизонт, знаменатель – почвообразующая порода), 2016 г.

ТФС	Дни наблюдений							
	14.05	28.05	11.06	25.06	23.07	20.08	03.09	24.09
Чернозем обыкновенный. Березовая роща								
U	<u>31,3</u> 16,9	<u>22,7</u> 14,5	<u>17,1</u> 12,4	<u>26,9</u> 15,7	<u>23,0</u> 17,0	<u>18,0</u> 13,3	<u>17,3</u> 14,9	<u>15,3</u> 11,5
α	<u>0,43</u> 0,44	<u>0,46</u> 0,44	<u>0,49</u> 0,45	<u>0,44</u> 0,44	<u>0,46</u> 0,44	<u>0,48</u> 0,45	<u>0,49</u> 0,44	<u>0,50</u> 0,45
Чернозем обыкновенный. Поляна								
U	<u>27,0</u> 22,0	<u>14,7</u> 18,8	<u>15,3</u> 14,3	<u>23,9</u> 16,0	<u>36,2</u> 17,6	<u>24,3</u> 18,9	<u>26,2</u> 20,0	<u>25,2</u> 17,6
α	<u>0,45</u> 0,43	<u>0,54</u> 0,43	<u>0,51</u> 0,39	<u>0,46</u> 0,44	<u>0,42</u> 0,43	<u>0,46</u> 0,43	<u>0,46</u> 0,39	<u>0,46</u> 0,40

Выводы

1. В профиле черноземов обыкновенных увлажнение гумусовых горизонтов и почвообразующей породы в 2014 г. обеспечивало потребности растений в воде. С конца июня и до начала августа оно постепенно снижалось по всему профилю. Во второй декаде августа и первой декаде сентября прошедшие дожди увеличили содержание влаги в гумусовом горизонте. При этом количество влаги в почве на поляне было выше, чем под древесной растительностью.

2. В соответствии с условиями увлажнения формировался теплофизический профиль черноземов. Объемная теплоемкость и теплопроводность в горизонте А достигали максимальных значений в начале и конце вегетации и были минимальными в условиях пониженной увлажненности. Наибольшие значения температуропроводности чернозема во всей почвенной толще имели место при влажности, близкой к ВРК.

3. Интенсивные дожди летом 2016 г. прошли в середине лета, поэтому характер почвенного увлажнения в гумусовом горизонте чернозема изменился по сравнению с предыдущим годом. Так, под березовыми насаждениями и на поляне влажность почвы оказалась выше 2014 г.

4. В результате максимумы объемной теплоемкости и теплопроводности были отмечены в июле в верхнем слое почвы на поляне. Наибольшее значение коэффициента температуропроводности наблюдалось в горизонте А под березовыми насаждениями при влажности, близкой к ВРК. В целом он менялся в малом диапазоне, особенно в почвообразующей породе.

5. Уровень влагосодержания и теплофизическое состояние обыкновенных черноземов на различных агрофонах в большей степени зависели от атмосферных условий, складывающихся в течение вегетационного периода. В то же время особенности растительного покрова также оказали свое влияние на формирование гидротермического режима чернозема.

Библиографический список

1. Булыгин, Н. Е. Дендрология / Н. Е. Булыгин. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 280 с. – Текст: непосредственный.
2. Гефке И. В. Морфология и физические свойства почв разного генезиса в условиях дендрария / И. В. Гефке, Л. В. Лебедева. –

Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 58-63.

3. Тепло и влага в почвенном профиле под древесными породами в условиях дендрария / С. В. Макарычев, И. В. Гефке, Л. В. Лебедева, И. В. Шорина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7 (153). – С. 64-68.

4. Болотов, А. Г. Электронный измеритель температуры почвы / А. Г. Болотов, С. В. Макарычев, Ю. В. Беховых. – Текст: непосредственный // Проблемы природопользования на Алтае: сборник научных трудов АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. – С. 87-91.

5. Болотов, А. Г. Определение теплофизических свойств почв с использованием систем измерения ZETLAB / А. Г. Болотов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 48-50.

6. Макарычев, С. В. Теплофизические основы мелиорации почв: учебное пособие / С. В. Макарычев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с. – Текст: непосредственный.

7. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – Москва: Высшая школа, 1973. – 399 с. – Текст: непосредственный.

8. Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха / Р. Гейгер. – Москва: Изд-во ин. лит-ры, 1960. – 162 с. – Текст: непосредственный.

9. Шульгин, А. М. Климат почвы и его регулирование / А. М. Шульгин. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1967. – 298 с. – Текст: непосредственный.

10. Бурлакова Л. М. Почвы Алтайского края: учебное пособие / Л. М. Бурлакова, Л. М. Татаринцев, В. А. Рассыпнов. – Барнаул, 1988. – 69 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Bulygin N. E. Dendrologiia. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 280 s.
2. Gefke I. V. Morfologija i fizicheskie svoistva pochv raznogo genezisa v usloviakh dendrariia / I. V. Gefke, L. V. Lebedeva // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (137). – S. 58-63.
3. Makarychev S. V. Teplo i vlaga v pochvennom profile pod drevesnymi porodami v usloviakh dendrariia / S. V. Makarychev, I. V. Gefke,

L. V. Lebedeva, I. V. Shorina // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 7 (153). – S. 64-68.

4. Bolotov A. G. Elektronnyi izmeritel temperatury pochvy / A. G. Bolotov, S. V. Makarychev, Iu. V. Bekhovykh // Problemy prirodopolzovaniia na Altae: sb. nauch. tr. AGAU. – Barnaul, Izd-vo AGAU, 2001. – S. 87-91.

5. Bolotov A.G. Opredelenie teplofizicheskikh svoistv pochv s ispolzovaniem sistem izmereniia ZETLAB // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 12 (98). – S. 48-50.

6. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv: uchebnoe posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 280 s.

7. Vadiunina A. F. Metody issledovaniia fizicheskikh svoistv pochv i gruntov. / A. F. Vadiunina, Z.A. Korchagina. – Moskva: Vysshiaia shkola, 1973. – 399 s.

8. Geiger R. Klimat prizemnogo sloia vozdukha. – Moskva: Izd-vo in. lit., 1960. – 162 s.

9. Shulgin A.M. Klimat pochvy i ego regulirovanie. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1967. – 298 s.

10. Burlakova L. M. Pochvy Altaiskogo kraia: uchebnoe posobie / L. M. Burlakova, L. M. Tatarintsev, V. A. Rassypnov. – Barnaul, 1988. – 69 s.



УДК 633.13:631.559

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-226-8-40-45

С.С. Новикова, С.В. Жаркова, В.И. Усенко

S.S. Novikova, S.V. Zharkova, V.I. Usenko

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ОВСА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНОЛОГИИ

COMMON OATS YIELD FORMULA DEPENDING ON AGRICULTURAL TECHNOLOGY ELEMENTS

Ключевые слова: овёс посевной, сорт, структура урожая, масса 1000 зёрен, соцветие, зерно, высота растений, вспашка, удобрения, защита растений.

В современных условиях сельскохозяйственного производства овёс посевной занимает одно из лидирующих мест в группе зернофуражных культур. С точки зрения новых способов переработки зерна овёс обладает рядом ценных свойств, отвечающих требованиям функциональности продуктов питания, а также позволяющих использовать его в кормовых и медико-профилактических целях. Возделывается овёс в странах, расположенных в умеренной климатической зоне. Наибольшие посевные площади его приходятся на Российскую Федерацию (2,7 млн га). Посевные площади овса в Алтайском крае за последние пять лет 2018-2022 гг. колебались в пределах 260,5-395,9 тыс. га. Валовой сбор зерна овса посевного, по данным Росстата, находился на уровне 500 тыс. т. Современное состояние сельскохозяйственного производства в условиях введённых против России санкций требует увеличения поступления продукции растениеводства для полного покрытия потребностей населения нашей страны. Увеличению производства зерна овса во многом способствуют высокоурожайные, адаптированные к условиям производства сорта и элементы агротехнологии. Цель исследований – определить влияние элементов используемой агротехнологии на формирование

показателей структуры урожая овса посевного в условиях Алтайского края. Работа по закладке опыта, проведения сопутствующих исследований и обработке результатов для достижения поставленной цели была выполнена в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в 2020-2022 гг. Полевые исследования проведены на опытном поле ФГБНУ ФАНЦА. Объект исследования – сорт алтайской селекции Корифей. В опыте было заложено 12 вариантов. Исследования провели по рекомендациям методических указаний. Выявлены различия в отзывчивости растений овса посевного на применяемые элементы агротехнологии при формировании элементов структуры урожая. Больше количество продуктивных стеблей образовали растения на вариантах с мелкой обработкой почвы. Высота растений по вариантам опыта различалась незначительно. Образование зёрен в соцветии лучше шло на вариантах с глубокой вспашкой и применением удобрений. Применение удобрений и средств защиты растений повлияло на массу 1000 зёрен на всех вариантах независимо от глубины обработки почвы.

Keywords: common oats (*Avena sativa*), variety, yield formula, thousand-kernel weight, inflorescence, grain, plant height, plowing, fertilizers, plant protection.

Under modern conditions of agricultural production, common oats occupies one of the leading places in the