

DOI: 10.26897/2618-8732-2021-21-68-72
УДК 630*114:631.436:630(571.15)

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА В УСЛОВИЯХ ДЕНДРАРИЯ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Макарычев С.В.

Поляны и лужайки являются украшением любой лесопарковой зоны, поэтому при их создании требуется учитывать размер и конфигурацию, рельеф, тропиночную сеть, размещение кустарников и древесных пород, а также качество травянистого покрытия. В небольших зонах отдыха или в дендрариях целесообразно создание не полей, а именно лужаек.

Следует отметить, что сведений о процессах формирования режимов влагосодержания в почвенном профиле, занятом полянами или лужайками в условиях дендрария, практически нет. Поэтому изучение процессов аккумуляции и передвижения влаги в генетических горизонтах чернозема весьма актуально.

Из анализа фактических данных следует, что в начале июня 2014 года было отмечено значительное увлажнение гумусового горизонта чернозема под травяным покровом. Но в конце месяца величина доступной влаги резко снизилась и в течение июля-августа продолжала уменьшаться. Это обусловило возникновение дефицита водных запасов, которые можно было компенсировать только орошением.

2016 год в целом был более влажным, хотя при выходе из-под зимы в мае влагосодержание в верхнем гумусовом горизонте было невысоким. Падение влажности в черноземе продолжалось до середины июня, когда ПЗВ снизились до неудовлетворительных значений. С конца июня регулярные осадки резко увеличили запасы доступной влаги, оставаясь очень хорошими вплоть до конца вегетации. В результате значительный дефицит продуктивной влаги был отмечен только в конце мая и начале июня.

В июне 2017 года продуктивные запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте были удовлетворительными. Но в иллювиальном горизонте запасы влаги оценивались как хорошие, что не требовало орошения. Таким образом, за приведенный период исследований только в 2014 году требовалось орошение почвенного профиля чернозема на поляне, занятой травяным покровом.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, травяной покров, плотность, влажность завядания и наименьшая влагоемкость, общие и продуктивные влагозапасы, дефицит влаги, поливная норма.

FEATURES OF MOISTURE SUPPLY OF GRASSY COVER IN THE CONDITIONS OF THE ARBORETUM

Makarychev S.V.

From the analysis of the actual data, it follows that at the beginning of June 2014, there was a significant moistening of the humus horizon of Chernozem under the grass cover. But at the end of the month, the amount of available moisture decreased sharply and continued to decrease during July and August. This led to a shortage of water reserves, which could only be compensated by irrigation.

2016 was generally wetter, although the moisture content in the upper humus horizon was low when it emerged from winter in May. The drop in humidity in Chernozem continued until mid-June, when the ELVs decreased to unsatisfactory values. Since the end of June, regular precipitation has dramatically increased the available moisture reserves, remaining very good until the end of the growing season. As a result, a significant deficit of productive moisture was observed only in late May and early June.

In June 2017, the productive moisture reserves in the humus-accumulative horizon were satisfactory. But in the illuvial horizon, the moisture reserves were estimated to be good, which did not require irrigation.

Keywords: common Chernozem, grass cover, density, withering humidity and the lowest moisture capacity, General and productive moisture reserves, moisture deficit, irrigation rate.

Введение

Основой жизнедеятельности растительного ценоза является гидротермический режим, формирующийся в почве, от которого зависит интенсивность роста и функционирования корневой системы любого представителя флоры. Знание особенностей проявления водного режима в почвах дендрария

под травянистым покровом весьма важно в связи с разработкой необходимых мелиоративных приемов, направленных на его оптимизацию [1-2].

В этой связи можно отметить, что сведений о процессах формирования режимов влагосодержания в почвенном профиле, занятом полянами или лужайками в условиях дендрария, практически нет. Поэтому изучение процессов аккумуляции и передвижения влаги в генетических горизонтах чернозема весьма актуально [3-4].

Поляны и лужайки являются украшением любой лесопарковой зоны или дендрария, поэтому при их создании требуется учитывать размер, рельеф, тропиноподобную сеть, размещение кустарников и древесных пород, а также качество травянистого покрытия. Конфигурация лужаек, как правило, формируется в свободном стиле, а их размер должен определяться высотой окружающих декоративных или древесных насаждений [5-6]. В небольших зонах отдыха или в дендрариях целесообразно создание не полян, а именно лужаек. Эти элементы ландшафта лучше неправильной формы, с изрезанными контурами, при которых можно разнообразить территорию цветочными культурами.

Травяной покров имеет весьма важное декоративное и гигиеническое значение. В дендрарии на лужайках растут луговые и экзотические травы, которые не характерны для лесов, такие как пырей, подорожник, рейграс, остролодочник, сныть, хвощ, клевер, халатка, кандык, репей, золотарник, будра плющевая.

Объекты и методы

Объектами данного исследования являются чернозем обыкновенный и травяной покров, представленный различными видами растительности. Эксперимент был реализован в 2014-2017 годах на территории дендрария НИИСС им. М. А. Лисавенко. В работе использовались лабораторные и расчетные методы [7-9].

Результаты исследований

Почвенный разрез был выполнен под травянистым покровом поляны на склоне восточной экспозиции с небольшим микропонижением. Профиль чернозема представлен дерниной Ад (0-3 см); гумусово-аккумулятивным горизонтом А (3-34 см); переходным АВк (34-62 см); иллювиальным Вк (62-108 см) и почвообразующей породой ВСк (> 100 см). Вскипание наблюдалось на глубине 51 см.

Здесь сформированы черноземы обыкновенные среднесуглинистые с содержанием физической глины от 31 до 35%. В профиле доля крупной пыли составляет 41-50%. Содержание ила повышенное и колеблется от 16% в гумусово-аккумулятивном горизонте до 21% в нижележащих. Плотность сложения в профиле чернозема с глубиной варьирует от 1220 до 1490 кг/м³, количество гумуса от 5,3% в гумусовом горизонте до 0,8% в подстилающей породе (табл. 1).

В черноземе обыкновенном под травами с мощностью гумусированных горизонтов, равной 55-60 см (А+АВ), величина влажности завядания составляет 37-38 мм, но с глубиной снижается до 16 мм. Колебания показателей ВЗ в большей мере связаны с изменениями гранулометрического состава. Величина наименьшей влагоемкости с поверхности исследуемого чернозема равна 100-120 мм, но в гор. ВСк уменьшается до 63 мм (табл. 1).

Таблица 1

Плотность сложения, гидрофизические свойства и содержание гумуса в черноземе обыкновенном (травянистая поляна)

Горизонт	Глубина, см	Плотность, кг/м ³	ВЗ, мм	НВ, мм	Г, %
А	3-34	1220	37,1	119,1	5,3
АВк	34-62	1290	36,8	99,5	4,8
Вк	62-100	1380	38,3	110,6	1,4
ВСк	>100	1490	16,5	63,2	0,8

Табл. 2 содержит значения общих (ОЗВ) и продуктивных (ПЗВ) запасов влаги, а также ее дефицита (поливной нормы) в течение летнего периода в черноземе обыкновенном под травяным покровом на поляне, площадью около 200 м².

Таблица 2

Общие и продуктивные запасы влаги гумусово-аккумулятивного горизонта чернозема (числитель) и почвообразующей породы (знаменатель), мм под травянистым покровом (2014 г.)

10.06	24.06	08.07	22.07	05.08	19.08	02.09
Гумусовый горизонт						

<u>109,7</u> 72,6	<u>55,2</u> 18,1	<u>46,9</u> 9,8	<u>43,1</u> 6,0	<u>42,0</u> 4,9	<u>94,9</u> 57,8	<u>103,2</u> 66,1
Дефицит влаги						
9,4	63,9	72,2	76,0	77,1	24,2	15,9
Почвообразующая порода						
<u>94,9</u> 64,0	<u>81,8</u> 43,5	<u>67,1</u> 28,8	<u>81,8</u> 43,5	<u>73,4</u> 35,1	<u>75,5</u> 37,2	<u>89,7</u> 51,4
Дефицит влаги						
0,9	28,8	43,5	28,8	33,5	35,1	20,9

Начало июня 2014 года было отмечено значительным увлажнением гумусового горизонта чернозема под травяным покровом, когда ОЗВ достигли 110 мм, а ПЗВ 73 мм. Но уже к концу июня величина доступной влаги резко снизилась и в течение июля-августа постепенно уменьшалась до 5-6 мм. Это обусловило возникновение дефицита водных запасов до 70-80 мм, которые можно было компенсировать только орошением, поливными нормами, достигающими 770 т/га. В середине августа прошли дожди, под действием которых ПЗВ достигли очень хороших показателей, а дефицит влаги снизился до 15 мм.

В почвообразующей породе на глубине свыше 100 см в течение вегетации складывался водный режим, при котором продуктивные запасы влаги не опускались ниже 28 мм, т. е. характеризовались как удовлетворительные. Соответственно водный дефицит колебался в пределах 30-35 мм. Учитывая, что корневая система произрастающих на поляне растений в основном сосредоточена в гумусовых горизонтах, орошение подстилающих горизонтов чернозема можно было исключить.

Теплый период 2016 года внес свои коррективы в распределение почвенной влаги в профиле чернозема (табл. 3).

Таблица 3

Общие и продуктивные запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте чернозема (числитель) и почвообразующей породы (знаменатель), мм под травянистым покровом (2016 г.)

Сроки наблюдений							
14.05	28.05	11.06	25.06	23.07	20.08	03.09	24.09
Гумусовый горизонт							
<u>102,1</u> 65,0	<u>55,6</u> 18,5	<u>57,9</u> 20,8	<u>90,4</u> 53,3	<u>136,9</u> 99,8	<u>91,9</u> 54,8	<u>99,1</u> 62,0	<u>95,3</u> 58,2
Дефицит влаги							
17,0	63,5	61,2	28,7	+17,8	27,2	28,0	23,8
Почвообразующая порода							
<u>115,4</u> 77,1	<u>98,6</u> 60,3	<u>75,0</u> 36,7	<u>83,9</u> 45,6	<u>92,3</u> 54,0	<u>99,1</u> 60,8	<u>104,9</u> 66,5	<u>92,3</u> 54,0
Дефицит влаги							
+4,8	12,0	35,6	26,7	18,3	11,5	5,7	18,3

Так, 2016 год в целом был более влажным, хотя при выходе из-под зимы в мае влагосодержание в верхнем гумусовом горизонте было ниже, чем в 2014 году. Падение влажности в черноземе под травяным покровом продолжалось до середины июня, когда ПЗВ можно было признать неудовлетворительными. С конца июня регулярные осадки резко увеличили запасы доступной влаги до 50 и более миллиметров, оставаясь очень хорошими вплоть до конца вегетации. А 23 июля они оказались равными 100 мм, и в поверхностном слое наступило переувлажнение, когда количество влаги в почве превысило НВ на 18 мм (табл. 3). В результате значительный дефицит продуктивной влаги был отмечен только в конце мая и начале июня и достигал 60 мм. Но этот кратковременный период не потребовал оросительных мелиораций, поскольку травяной покров легко перенес недостаток влаги.

Почвообразующая порода также имела достаточно высокое увлажнение, которое по А. Ф. Вадюниной [9] было очень хорошим, а в мае за счет снеготаяния имело место переувлажнение на 5 мм выше НВ.

В 2017 году наблюдения за водным режимом были проведены во всех основных горизонтах чернозема обыкновенного в июне и августе (табл. 4).

Таблица 4

Общие (числитель), продуктивные (знаменатель) запасы влаги, а также ее дефицит в профиле чернозема, мм (2017 г.)

Горизонт	Глубина, см	24.06.17	19.08.17
А	3-34	<u>84,2</u> 24,4	<u>161,8</u> 102,0
Дефицит влаги		34,9	+42,7
АВк	34-62	<u>39,5</u> 13,2	<u>60,3</u> 34,0
Дефицит влаги		60,0	39,2
Вк	62-100	<u>82,8</u> 42,5	<u>109,6</u> 69,3
Дефицит влаги		27,9	1,0

Анализируя данные табл. 4, можно отметить, что 24 июня 2017 года продуктивные запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте были удовлетворительными, а дефицит влаги составил 35 мм. В это же время в переходном слое АВК ПЗВ оказались равными 13 мм, что характеризовало их как неудовлетворительные. При этом дефицит влаги достиг 60 мм, что соответствовало поливной норме в 600 т/га. Но в иллювиальном горизонте запасы влаги оценивались как хорошие, что не требовало орошения.

19 августа того же года профиль чернозема оказался переувлажненным, особенно в верхнем 30-ти см слое, в котором превышение влагосодержания над НВ составило 43 мм. Переходный горизонт содержал меньшее количество воды, поэтому здесь наблюдался некоторый ее дефицит (39 мм), который в иллювиальном слое Вк совершенно отсутствовал, что свидетельствовало о ненужности мелиоративных мероприятий.

Таким образом, за приведенный период исследований только в 2014 году требовалось орошение почвенного профиля чернозема на поляне, занятой травяным покровом.

Выводы

1. Начало июня 2014 года было отмечено значительным увлажнением гумусового горизонта чернозема под травяным покровом. Но в конце месяца величина доступной влаги резко снизилась и в течение июля-августа продолжала уменьшаться. Это обусловило возникновение дефицита водных запасов, которые можно было компенсировать только орошением. В середине августа прошли дожди, под действием которых ПЗВ достигли очень хороших показателей, а дефицит влаги снизился.

2. 2016 год в целом был более влажным, хотя при выходе из-под зимы влагосодержание в мае в верхнем гумусовом горизонте было невысоким. Падение влажности в черноземе продолжалось до середины июня, когда ПЗВ снизились до неудовлетворительных значений. С конца июня регулярные осадки резко увеличили запасы доступной влаги, оставаясь очень хорошими вплоть до конца вегетации. В результате значительный дефицит продуктивной влаги был отмечен только в конце мая и начале июня.

3. В июне 2017 года продуктивные запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте были удовлетворительными. В это же время в переходном слое АВк ПЗВ оказались неудовлетворительными. Но в иллювиальном горизонте запасы влаги оценивались как хорошие, что не требовало орошения.

Литература

1. Абаимов В.Ф. Дендрология. - М.: Изд-во «Академия», 2009. – 363 с.
2. Виноградов В.Н. Проблемы охраны природы и рационального использования природных ресурсов // Лесное хозяйство. 1984. № 7. С. 7.
3. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. - М.: МГУ, 2004. – 205 с.
4. Макарычев, С.В. Физические основы экологии: Учебное пособие / С.В. Макарычев, М.А. Мазиров. – Владимир: ВНИИСХ, 2000. – 342 с.
5. Волкова, Л.Б. Предложения по уходу за разнотравными газонами и их применению / Л.Б. Волкова, Н.А. Соколов // Проблемы озеленения городов. Материалы VIII-й общегородской конференции (Москва, 9 декабря 2004 г). Вып. 10. - М.: Прима-М, 2004. - С. 125-128.
6. Диев М.М. К использованию декоративных травянистых растений в парках и лесопарках // Декоративные травянистые растения для населенных пунктов и садовых участков Подмосковья. - М.: 1990. - С. 43-47.

7. Болотов А.Г. Гидрофизическое состояние почв юго-востока Западной Сибири: дис. ... доктора биол. наук. Москва, 2017. – 351 с.
8. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв. – Барнаул: Изд-во АГАУ. – 279 с.
9. Bolotov, A.G. Water retention capacity of soils in the Altai region / A.G. Bolotov, E.V. Shein, S.V. Makarychev // Eurasian Soil Science. 2019. Т. 52. № 2. С. 187-192.
10. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

References

1. Abaimov V.F. Dendrologiia. - M.: Izd-vo «Akademii», 2009. – 363 s.
2. Vinogradov V.N. Problemy okhrany prirody i ratsionalnogo ispolzovaniia prirodnykh resursov // Les-noe khoziaistvo. 1984. № 7. S. 7.
3. Zaidelman F.R. Melioratsiia pochv. - M.: MGU, 2004. – 205 s.
4. Makarychev, S.V. Fizicheskie osnovy ekologii: Uchebnoe posobie / S.V. Makarychev, M.A. Mazirov. – Vla-dimir: VNIISKh, 2000. – 342 s.
5. Volkova, L.B. Predlozheniia po ukhodu za raznotravnyimi gazonami i ikh primeneniui / L.B. Volkova, N.A. So-bolev // Problemy ozeleneniia gorodov. Materialy VIII-i obshchegorodskoi konferentsii (Moskva, 9 dekabria 2004 g). Вып. 10. - М.: Prima-M, 2004. - S. 125-128.
6. Diev M.M. K ispolzovaniiu dekorativnykh travianistykh rastenii v parkakh i lesoparkakh // Dekorativnye travian-istye rasteniia dlia naselennykh punktov i sadovykh uchastkov Podmoskovia. - М.: 1990. - S. 43-47.
7. Bolotov A.G. Gidrofizicheskoe sostoianie pochv iugo-vostoka Zapadnoi Sibiri: dis. ... doktora biol. nauk. Moskva, 2017. – 351 s.
8. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv. – Barnaul: Izd-vo AGAU. – 279 s.
9. Bolotov, A.G. Water retention capacity of soils in the Altai region / A.G. Bolotov, E.V. Shein, S.V. Makarychev // Eurasian Soil Science. 2019. Т. 52. № 2. S. 187-192.
10. Vadiunina, A.F. Metody issledovaniia fizicheskikh svoistv pochvy / A.F. Vadiunina, Z.A. Korchagina. – М.: Ag-ropromizdat, 1986. – 416 s.

Данные об авторе

Макарычев Сергей Владимирович, профессор, доктор биологических наук, профессор кафедры геодезии и физики ФГОУ ВО РФ Алтайский ГАУ.

e-mail: makarychev1949@mail.ru

*Алтайский государственный аграрный университет
Ул Папанинцев, д. 122, 656031, Барнаул, Россия*

About the author

Makarychev Sergey Vladimirovich, Professor, Doctor of Biological Sciences, Professor of Geodesy and Physics Department

Altai State Agrarian University

Papanintsev str., d. 122, 656031, Barnaul, Russia

Рецензент:

Касьянов А.Е., профессор, доктор технических наук, профессор кафедры Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

DOI: 10.26897/2618-8732-2021-21-72-80

УДК 628. (1-21):628.113

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ИМИТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЖИМОВ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКА В НИЖНЕМ БЬЕФЕ ПРИРОДООХРАННЫХ ВОДОСБРОСНЫХ И СОПРЯГАЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ АПК

Черных О.Н., Бурлаченко А.В.

В статье проанализированы особенности проведения экспериментальных работ при исследовании и природоохранном проектировании гидротехнических сооружений водных систем в агропромышленном ландшафте. Отмечена роль имитационных методов исследования режимов сопряжения потоков в нижнем бьефе открытых водосбросов на нескальном основании и сопрягающих сооружений