

7. Abramov, N. V. Optimizatsiya azotnogo pitaniya yarovoj pshenicy pri ispol'zovanii sputnikovyh navigacionnyh sistem / N. V. Abramov, S. V. Sherstobitov, S. A. Semizorov. – Tekst: neposredstvennyj // 75 let geograficheskoy seti opytov s udobreniyami: materialy Vseros-sijskogo soveshchaniya nauchnyh uchrezhdenij – uchastnikov geograficheskoy seti opytov s udobreniyami. – Moskva, 2016. – S. 10-16.

8. Abramov, N. V. Azot tekushchej nitrifikatsii i hozyajstvennyj vynos kak faktory programmirovaniya urozhajnosti yarovoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / N. V. Abramov, D. I. Eremin. – Tekst: neposredstvennyj // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2009. – № 2 (194). – S. 25-29.

9. Agrotekhnicheskaya diagnostika potrebnosti polevyh kul'tur v azotnyh udobreniyah / V. M. Krasnickij, I. A. Bobrenko, A. G. SHmidt, O. A. Matvejchik. – Tekst: neposredstvennyj // Plodorodie. – 2020. – № 6 (117). – S. 40-44.

10. Gamzikov, G. P. Agrohimiya azota lugovochernozemnyh pochv Sibiri / G. P. Gamzikov // Pochvovedenie. – 2004. – № 1. – S. 82-91.

11. Nazaryuk, V. M. Rol' azota mikrobnogo biomassy v azotnom pitanii rastenij na pochvah lesostepnoj zony zapadnoj Sibiri / V. M. Nazaryuk, F. R. Kalimullina. – Tekst: neposredstvennyj // Agrohimiya. – 2017. – № 1. – S. 3-11.

12. Kotchenko, S. G. Dinamika sodержaniya razlichnyh form azota v pahotnyh seryh lesnyh

pochvah Severnogo Zaural'ya / S. G. Kotchenko, N. A. Gruzdeva, D. I. Eremin // Plodorodie. – 2017. – № 4. – S. 39-43.

13. Eremin, D. I. Produktivnost's zanyatym parom sevooborota v usloviyah Severnogo Zaural'ya: dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk: 06.01.01 / Eremin Dmitrij Ivanovich. – Tyumen', 2002. – 206 s. – Tekst: neposredstvennyj.

14. Ermohin, Yu. I. Pochvennaya diagnostika mineral'nogo pitaniya yarovoj pshenicy v usloviyah Zapadnoj Sibiri / Yu. I. Ermohin. – Tekst: neposredstvennyj // Mir Innovacij. – 2015. – № 1-4. – S. 67-72.

15. Eremin, D. I. Poluchenie vysokih urozhajev ovsa v Zapadnoj Sibiri / D. I. Eremin, M. N. Moiseeva. – Tekst: neposredstvennyj // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2020. – № 9-1 (48). – S. 59-62.

16. Tyutyunov, S. I. O metodike programmirovaniya urozhajev na chernozemah central'no-chernozemnogo regiona / S. I. Tyutyunov, V. V. Nikitin, A. N. Voronin. – Tekst: neposredstvennyj // Agrohimiya. – 2013. – № 9. – S. 48-54.

17. Abramov, N. V. Problemy polucheniya maksimal'no vozmozhnoj urozhajnosti yarovoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / N. V. Abramov. – Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. – 2009. – № 1. – S. 31-34.



УДК 631.445.4:635.2(571.15)

С.В. Макарычев, А.С. Давыдов, А.В. Бойко
S.V. Makarychev, A.S. Davydov, A.V. Boyko

ДИНАМИКА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В СТАРООРОШАЕМОЙ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ ПОД СОЕЙ

DYNAMICS OF MOISTURE CONTENT IN OLD-IRRIGATED MEADOW-CHERNOZEM SOIL UNDER SOYBEANS

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, соя, дисперсность, плотность, влагосодержание, коэффициент фильтрации, орошение, дефицит влаги, поливная норма.

Для получения высоких урожаев соевой культуры необходимо проведение оросительных мелиораций в критические фазы развития растений. Это требует предварительных научных исследований формирую-

щегося в естественных условиях водного режима и его параметров, таких как влажность, гидрологические константы, общие и продуктивные влагозапасы. В течение всех лет исследований общие запасы влаги играли существенную роль сразу после снеготаяния и до середины, а иногда до конца июня. Аналогично ПЗВ, будучи удовлетворительными, сохранялись до первой декады июня. В течение этого времени дефицит продуктивной влаги оставался минимальным. Начиная со

второй декады июня как общие, так и продуктивные влагозапасы начинали резко сокращаться. Так 01.07.16 ПЗВ составили только 7 мм, а уже в конце июля оказались отрицательными. В 2017 г. они стали неудовлетворительными в середине июля, но в область негативных значений не попадали вплоть до конца вегетации. В 2018 г. ПЗВ были ниже, чем в предыдущем сезоне, но гораздо выше 2016 г. В результате недостаточного количества атмосферных осадков в течение всех трех вегетационных периодов в лугово-черноземной почве засушливой степи имел место дефицит доступной влаги. Наиболее высоким он оказался во второй половине лета 2016 г., достигнув в третьей декаде июля 98 мм. В 2017 г. дефицит влаги в июле не превышал 73 мм. В 2018 г. верхний слой почвы также испытывал недостаток влагосодержания, хотя и меньший, чем в предшествующем году. Значения урожайности сои сорта Золотистая свидетельствуют о том, что на богаре она не превышает 1 т/га. В то же время при орошении различными поливными нормами, определяемыми предполивной влажностью, урожайность увеличивается от 100 до 200% по сравнению с неорошаемым участком (контролем).

Keywords: *meadow-chernozem soil, soybeans, dispersion, density, moisture content, filtration coefficient, irrigation, moisture deficiency, irrigation rate.*

To obtain high yields of soybeans, it is necessary to carry out irrigation reclamation in critical phases of plant growth. This requires preliminary scientific studies of the

naturally occurring water regime and its parameters, such as moisture, hydrological constants, and total and productive water reserves. During all the years of research, total moisture reserves played a significant role immediately after the snowmelt, until the middle, and sometimes until the end of June. Similarly, the productive moisture reserves, were satisfactory and at the same level until the first decade of June. During this time, the deficit of productive moisture remained minimal. Starting from the second decade of June, both total and productive moisture reserves began declining sharply. Thus, on 01.07.16, the productive moisture reserves were only 7 mm, and at the end of July they turned out to be negative. In 2017, they became unsatisfactory in mid-July, but they did not become negative until the end of the growing season. In 2018, the productive moisture reserves were lower than in the previous season, but much higher than in 2016. As a result of the insufficient amount of atmospheric precipitation during all three growing seasons, there was a shortage of available moisture in the meadow-chernozem soil of the arid steppe. It was highest in the second half of the summer of 2016, reaching 98 mm in the third decade of July. In 2017, the moisture deficit in July did not exceed 73 mm. In 2018, the topsoil also experienced a lack of moisture content, although less than in the previous year. The yielding capacity of the soybean variety Zolotistaya indicated that it did not exceed 1 t/ha on dry-farming land. At the same time, when irrigated with different irrigation rates, determined by the pre-irrigation humidity, the yield increased from 100 to 200% compared to the non-irrigated area (control).

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

Давыдов Александр Степанович, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: melioratsii@yandex.ru.

Бойко Александр Владимирович, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: avboiko80@mail.ru.

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

Davydov Aleksandr Stepanovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, e-mail: adav55@yandex.ru.

Boiko Aleksandr Vladimirovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: avboiko80@mail.ru.

Введение

В различных областях планеты сою (*Glycine max*) возделывают чаще всего в богарных условиях. Но нерегулярное выпадение атмосферных осадков, их количество и распределение в период вегетации оказывают отрицательное воздействие на продуктивность культуры. В условиях степной зоны Алтайского края имеют место засушливые годы, поэтому вода является основным лимитирующим фактором для получения качественного и обильного урожая сои. К основным источникам воды можно отнести атмосферные осадки, оросительные воды и почвенную влагу [1].

Отзывчивость сои на орошение зависит от ряда условий. На водопотребление культуры можно воздействовать различными способами. К ним относится сокращение физического испарения с поверхности почвы за счет мульчирования, изменения густоты посева, использования раннеспелых сортов или путем внесения удобрений. Тем не менее максимальный эффект повышения водообеспеченности соевой культуры и ее продуктивности дает орошение [2, 3].

Чтобы получить высокие урожаи сои, необходимо провести оросительные мелиорации в критические фазы развития растений. Это требует предварительных научных исследований формирующегося в естественных условиях вод-

ного режима и его параметров, таких как гидрологические константы, общие и продуктивные влагозапасы [4, 5]. Такие исследования были проведены нами в 2016-2018 гг. на богарных участках при выращивании сои сорта Золотистая в условиях засушливой степи в Рубцовском районе Алтайского края.

Цель исследований – изучение динамики водного режима староорошаемой почвы, находящейся в настоящее время в неорошаемых условиях.

Задачи: оценить водно-физические показатели лугово-черноземной почвы; установить влагосодержание в почве в зависимости от погодных условий.

Объекты и методы

В качестве объекта исследований нами выбрана староорошаемая лугово-черноземная почва, на которой возделывалась соя сорта Золотистая в богарных условиях для отработки методики наблюдения за формированием водного режима при отсутствии искусственного увлажнения ее профиля.

Почвенно-физические показатели и водно-физические свойства черноземной почвы изучались общепринятыми в почвоведении методами [6, 7]. Использовались почвенный бур, термостат, весы, электротермометры [8, 9]. Проведена статистическая обработка по А.Б. Доспехову [10].

Результаты исследований

Соя (*Glycine hispida*) относится к однолетним травянистым растениям. Ее корневая система имеет стержневой короткий корень и большое число довольно длинных боковых корней, которые могут проникать в почву на двухметровую глубину. Большая часть корневой системы формируется в верхнем слое почвы (0-20 см). На корнях растения образуется до 25-50 клубеньков. Соя Золотистая является скороспелым сортом при сроке созревания 92-99 дней [3, 4]. К ее достоинствам относят значительную урожайность в сочетании с высоким расположением нижних бобов на стебле, что способствует сокращению потерь зерна при уборке.

Исследуемая почвенная разность относится к лугово-черноземным подтипам, сформированным под действием естественного почвообразования в условиях степной растительности, высокой температуры и первоначального избытка

влаги [11]. Эта почва является среднемощной, слабогумусированной с залеганием грунтовых вод на глубине от 3,5 до 5 м.

Краткое морфологическое описание можно представить в виде:

Ап (0-26 см) + АВ (26-54 см) + Вк (54-76 см) + Ск (76-100 см).

Горизонт Ап темно-серого цвета, комковатый, уплотнен, среднесуглинистый, содержит корни и растительные остатки. АВ – темно-бурого цвета, комковатый, средний суглинок, плотный, имеются корни. Горизонт Вк бурый, комковатый, среднесуглинистый, плотный, вскипает с глубины 60 см. Почвообразующая порода имеет палевую окраску, среднесуглинистая, плотная, карбонаты представлены белоглазкой.

В таблице 1 представлен гранулометрический состав исследуемой лугово-черноземной почвы.

Данные таблицы 1 показывают, что генетические горизонты почвы имеют среднесуглинистый гранулометрический состав, в котором преобладают фракции мелкого песка и крупной пыли. Почвенный профиль содержит значительное количество илестых частиц, которое с глубиной увеличивается с 16,2 до 24,6%. Это свидетельствует о вымывании нисходящим потоком влаги илестой фракции из гумусовых горизонтов вниз по профилю. Имеет место также утяжеление гранулометрического состава почвы при переходе к почвообразующей породе.

Таблица 1

Гранулометрический состав лугово-черноземной почвы, % (2014 г.)

Горизонт	Глубина, см	Размер фракций, мм			
		0,25-0,05	0,05-0,01	<0,001	<0,01
Ап	0-26	40,6	27,8	16,2	30,8
АВ	26-54	36,7	27,3	21,3	35,2
Вк	54-76	33,2	29,4	21,5	36,2
Ск	76-120	23,2	33,8	24,6	41,8

Лугово-черноземная почва засушливой степи обладает нейтральной реакцией почвенного раствора, но содержит малое количество подвижных форм аммиачного азота и фосфора (табл. 2). В этой таблице показаны также значения общеземных, водно-физических свойств, коэффициента фильтрации и содержания гумуса.

Таблица 2

Глубина (h), плотность сложения (ρ), плотность твердой фазы (d), влажность завядания (ВЗ), наименьшая влагоемкость (НВ), коэффициент фильтрации (Кф) и содержание гумуса (Г) лугово-черноземной почвы (2016 г.)

h, см	ρ, г/см ³	d, г/см ³	ВЗ, %/мм	НВ, %/мм	Кф, м/сут.	Г, %
0-20	1,27	2,63	<u>7,1</u> 18,2	<u>24,0</u> 61,0	2,8	3,4
20-30	1,28	2,64	<u>8,8</u> 11,3	<u>23,9</u> 30,6	2,6	3,1
30-40	1,31	2,65	<u>10,5</u> 13,8	<u>23,1</u> 30,3	0,4	2,0
40-50	1,33	2,67	<u>11,6</u> 15,4	<u>21,8</u> 29,0	0,3	1,5
50-60	1,45	2,69	<u>12,5</u> 18,1	<u>20,2</u> 29,3	0,1	0,8

Из таблицы 2 следует, что плотность сложения верхнего 50-сантиметрового слоя почвы изменяется вниз по профилю в малых пределах, не превышающих 5%. Влажность завядания возрастает с 7,1 до 12,5% от массы сухой почвы. Наименьшая влагоемкость практически постоянна и изменяется в пределах 2%. В то же время коэффициент фильтрации с 2,8 в пахотном слое уменьшается до 0,3 м/сут. на глубине 50 см. Количество гумуса при этом падает с 3,4 до 1,5%.

Погода в течение годов исследования оказалась различной (табл. 3). Вегетационный период 2016 г. был засушливым. Количество атмосферных осадков составило только 101,8 мм при норме 205 мм, а температура воздуха была выше нормы на 1,5°C. Лето 2017 г. соответствовало многолетним показаниям, а температура воздуха оказалась больше нормы на 1,2°C. Вегетация 2018 г. была сухой и теплой. За лето коли-

чество осадков оказалось на 30% меньше нормы, а температура воздуха превысила ее на 1,6°C.

Результаты наблюдений за водным режимом, формирующимся в профиле лугово-черноземной почвы под посевами сои в 2016-2018 гг., сведены в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 дает возможность выявить этапы формирования гидрологического состояния верхнего 50-сантиметрового слоя почвы, используемой для выращивания сои, находящейся в богарных условиях. Нужно отметить, что общие запасы влаги играли существенную роль сразу после снеготаяния и до середины, а иногда до конца июня. Аналогично ПЗВ, которые можно было назвать хорошими по шкале А.Ф. Вадюниной [6], сохранялись до первой декады июня. В течение этого времени дефицит продуктивной влаги оставался минимальным.

Таблица 3

Погода за годы исследований м/с г. Рубцовска

Параметры	Год	Сроки					Сумма или среднее
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
Сумма осадков, мм	2016	50	11	17	21	3	102
	2017	43	56	58	33	16	206
	2018	12	31	36	36	29	143
	ср. мн.	39	44	49	41	32	205
Средняя температура воздуха, °С	2016	16	19	20	20	14	18
	2017	13	19	22	21	11	17
	2018	16	17	23	20	12	18
	ср.	12	18	20	18	12	16

Таблица 4

Общие (ОЗВ – числитель) и продуктивные (ПЗВ – знаменатель) запасы влаги (мм) за периоды вегетации 2016-2018 гг. D – дефицит влаги (мм)

Слой почвы (h), см	Срок наблюдений							
	2016 г.							
	20.05	05.06	15.06	01.07	13.07	23.07	12.08	01.09
0-50	<u>138</u> 79	<u>104</u> 45	<u>82</u> 23	<u>66</u> 7	<u>63</u> 5	<u>53</u> -6	<u>52</u> -7	<u>51</u> -8
D	13	47	69	85	88	98	99	100
	2017 г.							
	20.05	12.06	05.07	15.07	27.07	10.08	2.08	01.09
0-50	<u>132</u> 73	<u>120</u> 61	<u>99</u> 40	<u>84</u> 25	<u>79</u> 20	<u>71</u> 12	<u>68</u> 9	<u>67</u> 8
D	19	31	52	67	73	80	83	84
	2018 г.							
	20.05	12.06	22.06	10.07	22.07	03.08	15.08	01.09
0-50	<u>129</u> 70	<u>111</u> 52	<u>90</u> 31	<u>71</u> 12	<u>68</u> 9	<u>67</u> 8	<u>65</u> 6	<u>71</u> 12
D	22	40	61	80	83	84	86	80

Таблица 5

Урожайность зерна сои за 2016-2018 гг., т/га

Вариант	Урожайность				Прибавка
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Контроль	0,8	1,2	1,0	1,0	–
60% НВ	2,2	2,5	2,3	2,3	1,3
70% НВ	2,5	2,7	2,5	2,6	1,6
80% НВ	2,8	3,3	3,1	3,1	2,1
НСР ₀₅	0,04	0,04	0,05	-	-

Начиная со второй декады июня как общие, так и продуктивные влагозапасы резко сокращались. Так 01.07.16 ПЗВ составили только 7 мм, а уже в конце июля оказались отрицательными. В 2017 г. они стали неудовлетворительными в середине июля, но в область негативных значений не попадали вплоть до конца вегетации. В 2018 г. ПЗВ были ниже, чем в предыдущем сезоне, но гораздо выше 2016 г.

В результате недостаточного количества атмосферных осадков в течение всех 3 вегетационных периодов в лугово-черноземной почве засушливой степи Алтая имел место дефицит доступной влаги. Наиболее высоким он оказался во второй половине лета 2016 г., достигнув в третьей декаде июля 98 мм. Это означает, что при орошении сои для пополнения запасов влаги до НВ потребовалась бы 980 м³/га, которые необходимо было делить на 3 во избежание ирригационной эрозии. Такая ситуация оставалась

и осенью. В 2017 г. дефицит влаги не превышал в июле 73 мм, т.е. был довольно значительным, но не таким большим, как в предшествующем году. В 2018 г. верхний слой почвы также испытывал недостаток влагосодержания.

Таким образом, в условиях засушливой степи выращивание зернобобовой культуры, такой как соя, без оросительных мелиораций оказывается весьма неэффективным, о чем свидетельствуют данные таблицы 5.

Значения урожайности сои сорта Золотистая, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что на богаре она не превышает 1 т/га, что является крайне низким показателем. В то же время при орошении сои различными поливными нормами, определяемыми предполивной влажностью, выбранной нами, урожайность увеличивается от 100 до 200% по сравнению с неорошаемым участком (контролем).

Выводы

1. Генетические горизонты почвы имеют среднесуглинистый гранулометрический состав, в котором преобладают фракции мелкого песка и крупной пыли. Почвенный профиль содержит значительное количество илистых частиц, которое с глубиной увеличивается. Это свидетельствует о вымывании нисходящим потоком влаги илистой фракции в подстилающую породу.

2. Плотность сложения верхнего 50-сантиметрового горизонта изменяется вниз по профилю в малых пределах, не превышающих 5%. Влажность завядания возрастает. Наименьшая влагоемкость практически постоянна в пределах 2%. В то же время коэффициент фильтрации уменьшается в девять раз на глубине 50 см по сравнению с пахотным слоем. Количество гумуса также падает.

3. В течение всех лет исследований общие запасы влаги играли существенную роль сразу после снеготаяния и до середины, а иногда до конца июня. Аналогично ПЗВ, будучи удовлетворительными, сохранялись до первой декады июня. В течение этого времени дефицит продуктивной влаги оставался минимальным.

4. Начиная со второй декады июня как общие, так и продуктивные влагозапасы начинали резко сокращаться. Так, 01.07.16 ПЗВ составили только 7 мм, а уже в конце июля оказались отрицательными. В 2017 г. они стали неудовлетворительными в середине июля, но в область негативных значений не попадали вплоть до конца вегетации. В 2018 г. ПЗВ были ниже, чем в предыдущем сезоне, но гораздо выше 2016 г.

5. В результате недостаточного количества атмосферных осадков в течение всех трех вегетационных периодов в лугово-черноземной почве засушливой степи имел место дефицит доступной влаги. Наиболее высоким он оказался во второй половине лета 2016 г., достигнув в третьей декаде июля 98 мм. В 2017 г. дефицит влаги в июле не превышал 73 мм. В 2018 г. верхний слой почвы также испытывал недостаток влагосодержания, хотя и меньший, чем в предшествующем году.

Библиографический список

1. Давыдов, А. С. Почвенно-климатическое обоснование режимов орошения сои в Приалейской степи / А. С. Давыдов, Р. Г. Горносталь. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского

государственного аграрного университета. – 2020. – № 7 (189). – С. 60-69.

2. Давыдов, А. С. Влияние режимов орошения на эффективность производства сои / А. С. Давыдов, А. В. Тиньгаев, Р. Г. Горносталь. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 8 (190). – С. 22-28.

3. Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв / Ф. Р. Зайдельман. – Москва: Изд-во МГУ. – 304 с. – Текст: непосредственный.

4. Макарычев, С. В. Теплофизические основы мелиорации почв: учебное пособие / С. В. Макарычев, М. А. Мазиров. – Москва, 2004. – 279 с. – Текст: непосредственный.

5. Макарычев, С. В. Термический режим выщелоченного чернозема Алтайского Приобья в зависимости от характера агроценоза / С. В. Макарычев. – Текст: непосредственный // Водно-пищевой режим почв и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур в Алтайском крае. – Барнаул, 1981. – С. 24-32.

6. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 416 с. – Текст: непосредственный.

7. Качинский, Н. А. Физика почв / Н. А. Качинский. – Москва: Высшая школа, 1970. – Ч. 1-2. – 376 с. – Текст: непосредственный.

8. Болотов, А. Г. Автоматизированная система для исследования теплофизических характеристик почв / А. Г. Болотов, С. В. Макарычев, А. А. Левин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2002. – № 3 (7). – С. 20-22.

9. 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.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

11. Бурлакова, Л. М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза / Л. М. Бурлакова. – Новосибирск: Наука СО, 1984. – 198 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Davydov, A. S. Pochvenno-klimaticheskoe obosnovanie rezhimov orosheniya soi v Prialejskoj

stepi / A. S. Davydov, R. G. Gornostal'. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 7 (189). – S. 60-69.

2. Davydov, A. S. Vliyanie rezhimov orosheniya na effektivnost' proizvodstva soi / A. S. Davydov, A. V. Tin'gaev, R. G. Gornostal'. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 8 (190). – S. 22-28.

3. Zajdel'man, F. R. Melioraciya pochv / F. R. Zajdel'man. – Moskva: Izd-vo MGU. – 304 s. – Tekst: neposredstvennyj.

4. Makarychev, S. V. Teplofizicheskie osnovy melioracii pochv: uchebnoe posobie / S. V. Makarychev, M. A. Mazirov. – Moskva, 2004. – 279 s. – Tekst: neposredstvennyj.

5. Makarychev, S. V. Termicheskij rezhim vyshchelochennogo chernozema Altajskogo Priob'ya v zavisimosti ot haraktera agrocenoza / S. V. Makarychev. – Tekst: neposredstvennyj // Vodno-pishchevoj rezhim pochv i ego regulirovanie pri vozdeleyvanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Altajskom krae. – Barnaul, 1981. – S. 24-32.

6. Vadyunina, A. F. Metody issledovaniya fizicheskikh svojstv pochvy / A. F. Vadyunina, Z. A. Korchagina. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 416 s. – Tekst: neposredstvennyj.

7. Kachinskij, N. A. Fizika pochv / N. A. Kachinskij. – Moskva: Vysshaya shkola, 1970. – Ch. 1-2. – 376 s. – Tekst: neposredstvennyj.

8. Bolotov, A. G. Avtomatizirovannaya sistema dlya issledovaniya teplofizicheskikh harakteristik pochv / A. G. Bolotov, S. V. Makarychev, A. A. Levin. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2002. – № 3 (7). – S. 20-22.

9. Bolotov, A. G. Opredelenie teplofizicheskikh svojstv pochv s ispol'zovaniem sistem izmereniya ZETLAB / A. G. Bolotov. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 12 (98). – S. 48-50.

10. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospikhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s. – Tekst: neposredstvennyj.

11. Burlakova, L. M. Plodorodie Altajskih chernozemov v sisteme agrocenoza / L. M. Burlakova. – Novosibirsk: Nauka SO, 1984. – 198 s. – Tekst: neposredstvennyj.



УДК 631.445.4:635.2(571.15)

А.С. Давыдов, С.В. Макарычев, А.В. Бойко
A.S. Davydov, S.V. Makarychev, A.V. Boyko

ПАРАМЕТРЫ ВОДНОГО РЕЖИМА И ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ

WATER REGIME PARAMETERS AND IRRIGATION RATES FOR CORN CULTIVATION IN THE ALTAI STEPPE ZONE

Ключевые слова: чернозем южный, кукуруза, дисперсность, плотность, влажность, дождевание, дефицит влаги, поливная норма.

Степные районы Алтайского края характеризуются плохой водообеспеченностью используемых земель, а также часто повторяющимися засушливыми годами, определяющими низкую урожайность зерновых культур, в том числе кукурузы. Основным способом для исправления сложившейся ситуации являются искусственные гидромелиорации, направленные на повышение продуктивности возделываемых сельскохозяйственных растений. Профиль чернозема южного, на котором возделывается кукуруза, характеризуется в гумусово-аккумулятивных горизонтах как среднесуглинистый, а нижележащие слои относятся к тяжелым

суглинкам. Особенностью изученных староорошаемых почв является значительная концентрация илистых частиц в нижней части почвенного профиля. Плотность сложения в почвенном профиле с глубиной растет довольно слабо. Незначительно изменяется и относительная влажность. Стабильной остаются также величины общей порозности и аэрации. Уже в мае 2016 г. продуктивные влагозапасы в 50-сантиметровом слое чернозема оказались неудовлетворительными. В течение вегетации количество продуктивных запасов влаги (ПЗВ) постепенно уменьшалось, несмотря на июньские осадки. 20 июля они достигли нулевой отметки, а с начала августа опустились в область отрицательных значений. В результате дефицит влаги возростал, начиная с весны и заканчивая сентябрем. Таким образом, возникала необходимость орошения чернозема