

4
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

Cetonia aurata (Linnaeus, 1761)
Золотистая бронзовка
Шовкун Д.Ф.



2019

УЧРЕДИТЕЛЬ
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© А.Л. Панфилов, Р.Р. Абдрашитов, 2019

УДК: 633.111.1 "321": 631.4: 551.5 (470.56)

А.Л. Панфилов, Р.Р. Абдрашитов

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА КОЛИЧЕСТВО ВСХОДОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

Цель. Изучить влияния температуры и влажности почвы за период посев - всходы на количество всходов яровой мягкой пшеницы при выращивании её на склонах различной экспозиции в Оренбургском Приуралье.

Материалы и методы. Экспериментальные данные 3-х летнего полевого опыта с яровой мягкой пшеницей при посеве её в разные сроки, нормой высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га на восточном и западном склонах в северной зоне Оренбургской области. Результаты полевого опыта обработаны с помощью нелинейного корреляционно-регрессионного анализа

Результаты. На восточной экспозиции склона число всходов яровой мягкой пшеницы в значительной степени определялось запасами продуктивной влаги в слое почвы 0-10 см, а на западной экспозиции склона в большей степени зависело от запасов влаги в слоях 0-10 см и 10-20 см. Наибольшее влияние на количество всходов яровой мягкой пшеницы на изучаемых склонах оказывала температура почвы на глубине 30 см.

Заключение. На западном склоне складываются более благоприятные условия по температурному и водному режимам почвы для получения оптимального числа всходов яровой мягкой пшеницы.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, количество всходов, экспозиция склона, температура почвы, запасы влаги.

A.L. Panfilov, R.R. Abdrashitov

INFLUENCE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY OF SOIL ON THE NUMBER OF ACROSS OF SPRING SOFT WHEAT WHEN CULTIVATING ON SKLONOVYE LANDS OF ORENBURG PRIURALYE

Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies RAS, Orenburg, Russia

Purpose. To study the effects of temperature and soil moisture over the sowing period — seedlings on the number of seedlings of spring soft wheat when grown on the slopes of various exposures in the Orenburg Priuralye.

Materials and methods. Experimental data of 3-year field experience with spring soft wheat when sown at different times, the seeding rate of 5.5 million viable seeds per 1 ha on the eastern and western slopes in the northern zone of the Orenburg region. The results of the field experiment were processed using nonlinear correlation and regression analysis.

Results. On the eastern exposure of the slope, the number of spring soft spring wheat shoots was largely determined by the reserves of productive moisture in the soil layer of 0-10 cm, while on the western exposure of the slope largely depended on the moisture reserves in the layers 0-10 cm and 10-20 cm. The temperature of the soil at a depth of 30 cm had the greatest influence on the number of seedlings of spring soft wheat on the studied slopes.

Conclusion. On the western slope there are more favorable conditions for the temperature and water regimes of the soil to obtain the optimum number of seedlings of spring soft wheat.

Keywords: spring soft wheat, number of shoots, slope exposure, soil temperature, moisture reserves.

Введение

Создание оптимального продуктивного стеблестоя яровой пшеницы начинается с формирования густоты всходов, которая определяется количеством высеянных семян и погодными условиями, складывающимися в период от посева до появления всходов [1].

В загущенных посевах отмечается недостаток питательных веществ, света, влаги, повышается поражение растений болезнями. В разреженных посевах питательные вещества используются не в полной мере, появляются условия для развития сорных растений [2].

Значительное влияние на количество всходов яровой пшеницы оказывают предшественники, влияющие на запасы продуктивной влаги и питательный режим почвы [3].

Для получения всходов яровых зерновых культур на тяжелосуглинистых черноземах необходимо, чтобы в слое 0-10 см содержалось не менее 15 мм продуктивной влаги [4].

Минимальная температура для прорастания семян яровой пшеницы $+2^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура составляет $12...15^{\circ}\text{C}$. Для получения жизнеспособных всходов необходима температура $4...5^{\circ}\text{C}$, в связи с этим к посеву можно приступать при прогревании почвы до $+5^{\circ}\text{C}$ [5].

Температура почвы и влагозапасы относятся к таким метеорологическим величинам, абсолютное значение которых существенно изменяется в зависимости от особенностей микроклимата. На отдельном поле они определяются, прежде всего, особенностями рельефа [6].

Целью нашего исследования было изучение влияния температуры и влажности почвы за период посев-всходы на количество всходов яровой мягкой пшеницы при выращивании её на склонах восточной и западной экспозиции в Оренбургском Приуралье.

Материалы и методы

В исследовании использованы материалы полевого многолетнего опыта с яровой мягкой пшеницей сорта Прохоровка по изучению сроков сева, проведенного на восточном и западном склонах в северной зоне Оренбургской области в 2002-2004 гг. Норма высева в опыте составляла 5,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны с помощью прикладной программы Excel. Нелинейный корреляционно-

регрессионный анализ проведён по программе Nelreg с интерпретацией полученных результатов при помощи методических пособий по математической статистике Б.А. Доспехова [7].

Результаты и обсуждение

Полученные при проведении исследований данные в обобщенном виде представлены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость количества всходов яровой мягкой пшеницы от температуры почвы при выращивании на различных склонах в Оренбургском Приуралье

Коррелируемые величины	Параметры величин (M±G)	v, %	η_{yx}	F	
				факт.	теор.01
1	2	3	4	5	6
Восточный склон					
1. Температура почвы на глубине 10 см, °C (x_1)	$\frac{11,9 - 27,9}{17,6 \pm 4,7}$	26,9	-	-	-
2. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_1)	$\frac{259,2 - 463,4}{427,4 \pm 28,9}$	6,8	0,868	3,58	3,48
$y_1 = 299,497 + 17,734x_1 - 0,557x_1^2 \pm 15,26$ шт. на 1 кв. м, для 75,33% случаев					
3. Температура почвы на глубине 20 см, °C (x_2)	$\frac{10,8 - 25,0}{15,9 \pm 4,4}$	25,5	-	-	-
4. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_2)	$\frac{355,6 - 460,8}{424,2 \pm 32,0}$	7,5	0,866	3,53	3,48
$y_2 = 260,111 + 24,601x_2 - 0,838x_2^2 \pm 17,0$ шт. на 1 кв. м, для 75,03% случаев					
5. Температура почвы на глубине 30 см, °C (x_3)	$\frac{9,7 - 21,1}{14,4 \pm 3,9}$	27,0	-	-	-
6. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_3)	$\frac{355,6 - 464,8}{423,0 \pm 31,4}$	7,4	0,955	9,94	3,48
$y_3 = 69,406 + 54,367x_3 - 1,936x_3^2 \pm 9,95$ шт. на 1 кв. м, для 91,12% случаев					
Западный склон					
7. Температура почвы на глубине 10 см, °C (x_4)	$\frac{11,9 - 26,9}{17,2 \pm 4,5}$	26,2	-	-	-
8. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_4)	$\frac{357,2 - 447,6}{413,9 \pm 25,8}$	6,2	0,871	3,66	3,48
$y_4 = 170,998 + 29,494x_4 - 0,839x_4^2 \pm 13,51$ шт. на 1 кв. м, для 75,88% случаев					
9. Температура почвы на глубине 20 см, °C (x_5)	$\frac{10,8 - 24,0}{15,6 \pm 4,2}$	27,1	-	-	-
10. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_5)	$\frac{361,2 - 459,2}{413,4 \pm 27,3}$	6,6	0,869	3,61	3,48
$y_5 = 122,878 + 38,943x_5 - 1,218x_5^2 \pm 14,38$ шт. на 1 кв. м, для 75,59% случаев					
11. Температура почвы на глубине 30 см, °C (x_6)	$\frac{9,9 - 20,1}{14,4 \pm 3,7}$	25,4	-	-	-
12. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y_6)	$\frac{355,2 - 448,6}{414,2 \pm 23,9}$	5,8	0,927	6,27	3,48
$y_6 = -3,598 + 61,113x_6 - 2,101x_6^2 \pm 9,56$ шт. на 1 кв. м, для 85,93% случаев					

Выполненный корреляционно-регрессионный анализ показал, что чис-

ло всходов яровой мягкой пшеницы на изучаемых склонах наиболее тесно связано с температурой почвы на глубине 30 см ($\eta_{yx} = 0,927...0,955$). Зависимость с температурой почвы на глубине 10 см и 20 см проявлялась слабее как на восточном ($\eta_{yx} = 0,866...0,868$), так и на западном склоне ($\eta_{yx} = 0,869...0,871$) (табл. 1).

Наибольшее количество всходов яровой мягкой пшеницы (441...451 штук на 1 кв. м) формировалось на склоне восточной экспозиции при прогревании почвы на глубине 10 см до 15,9 °С, 20 см – до 14,7 °С, на глубине 30 см до 14,0 °С (рис. 1).

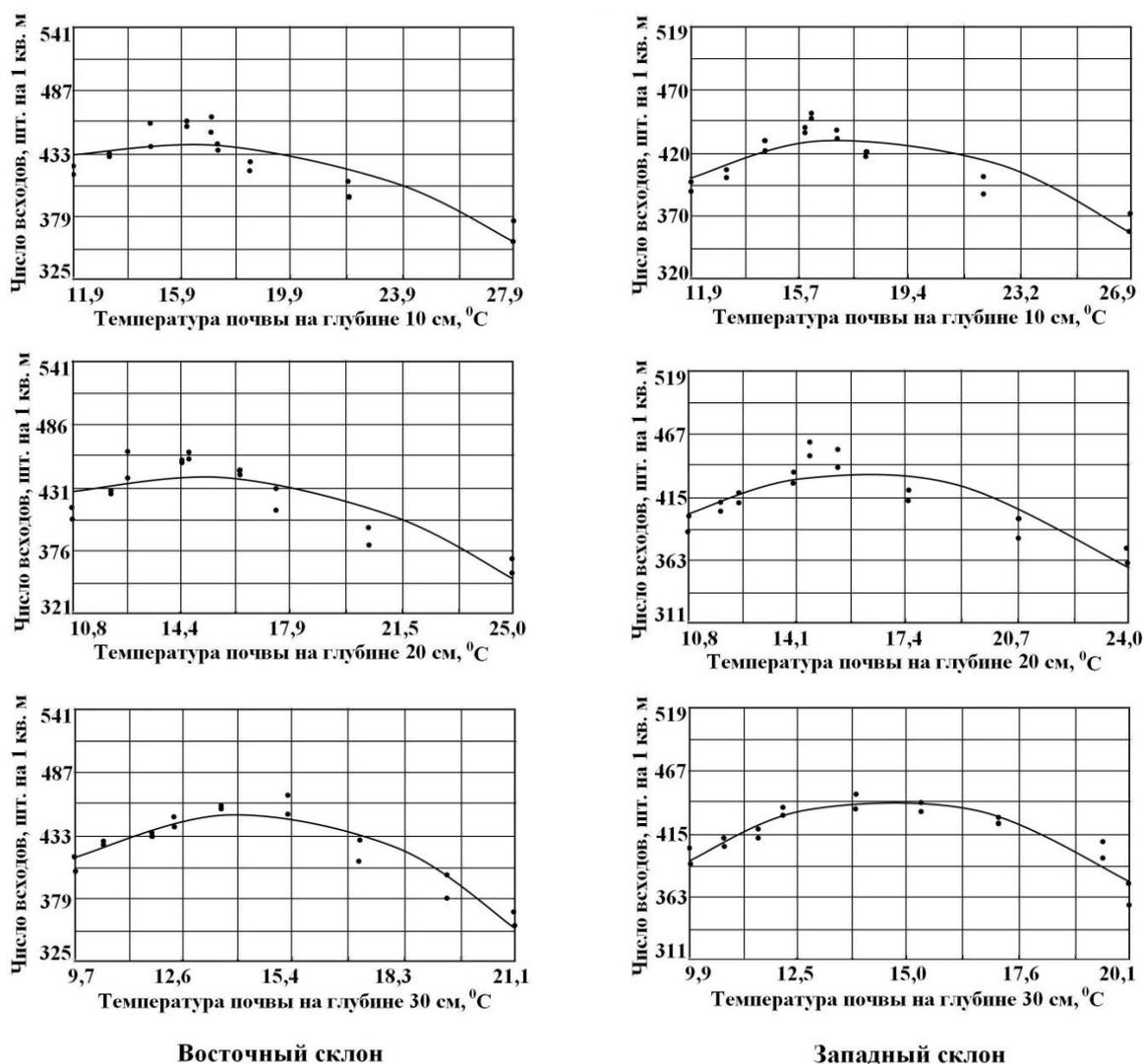


Рис. 1. Зависимость количества всходов яровой мягкой пшеницы от температуры почвы при выращивании на различных склонах в Оренбургском Приуралье.

На западной экспозиции склона оптимальная температура почвы для получения всходов (430...441 штук на 1 кв. м) складывалась несколько выше:

на глубине 10 см – 17,6 °С, на глубине 20 см – 16,0 °С, на глубине 30 см – 14,5 °С. Изменение температуры по горизонтам почвы как в большую так и в меньшую сторону приводило к сокращению количества всходов яровой мягкой пшеницы.

Изучение зависимости количества всходов с запасами влаги в верхних горизонтах почвы показало, что на восточной экспозиции склона тесная связь отмечалась с запасами влаги в слое 0-10 см ($\eta_{yx} = 0,956$) (рис. 2, табл. 2).

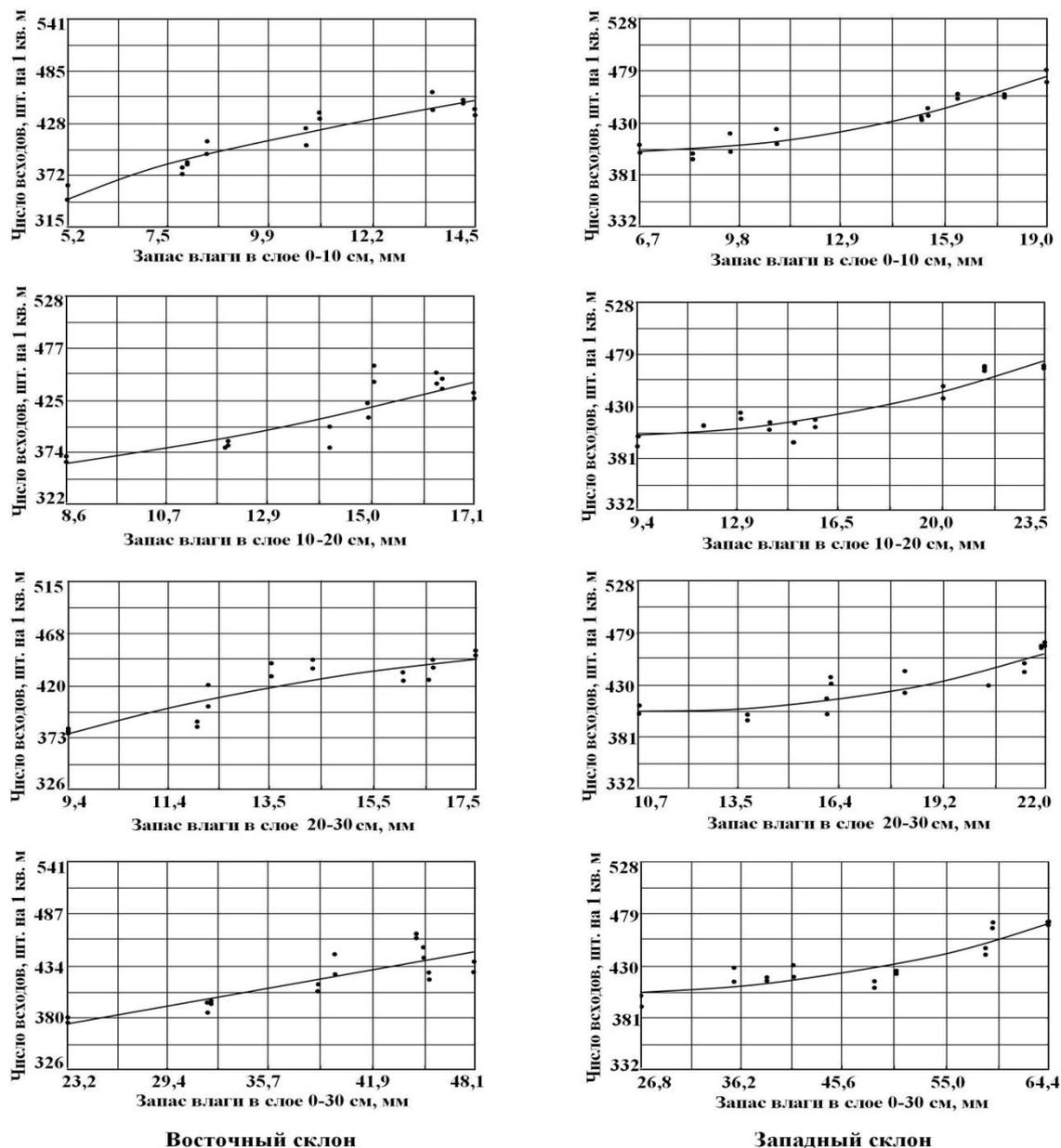


Рис. 2. Зависимость количества всходов яровой мягкой пшеницы от запасов влаги к севу при выращивании на различных склонах в Оренбургском Приуралье.

Таблица 2. Зависимость количества всходов яровой мягкой пшеницы и от запасов влаги к севу при выращивании на различных склонах в Оренбургском Приуралье

Коррелируемые величины	Параметры величин (M±G)	v, %	η_{yx}	F	
				факт.	теор.01
1	2	3	4	5	6
Восточный склон					
1. Запас влаги в слое 0-10 см, мм (x ₁)	<u>5,2 – 14,5</u> 10,4 ± 3,2	30,4	-	-	-
2. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₁)	<u>348,8 – 460,6</u> 412,2 ± 34,9	8,5	0,956	11,00	3,38
$y_1 = 231,844 \cdot x_1^{0,250} \pm 10,53$ шт. на 1 кв. м, для 91,44% случаев					
3. Запас влаги в слое 10-20 см, мм (x ₂)	<u>8,6 – 17,1</u> 14,0 ± 2,7	18,9	-	-	-
4. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₂)	<u>365,6 – 456,6</u> 412,1 ± 31,3	7,6	0,855	3,50	3,38
$y_2 = -16393,39 / (-54,050 + x_2) \pm 16,75$ шт. на 1 кв. м, для 73,13% случаев					
5. Запас влаги в слое 20-30 см, мм (x ₃)	<u>9,4 – 17,5</u> 14,2 ± 2,6	18,3	-	-	-
6. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₃)	<u>379,2 – 451,8</u> 421,9 ± 24,4	5,8	0,855	3,51	3,38
$y_3 = 536,489 \cdot 10^{(-1,441/x_3)} \pm 13,03$ шт. на 1 кв. м, для 73,15% случаев					
7. Запас влаги в слое 0-30 см, мм (x ₄)	<u>23,2 – 48,1</u> 38,7 ± 7,9	20,5	-	-	-
8. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₄)	<u>376,4 – 463,6</u> 420,1 ± 27,2	6,5	0,863	3,69	3,38
$y_4 = 305,391 + 2,963x_4 \pm 14,15$ шт. на 1 кв. м, для 74,49% случаев					
Западный склон					
9. Запас влаги в слое 0-10 см, мм (x ₅)	<u>6,7 – 19,0</u> 13,2 ± 4,3	32,7	-	-	-
10. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₅)	<u>397,8 – 479,4</u> 432,7 ± 25,2	5,8	0,974	17,40	3,48
$y_5 = 413,789 - 4,002x_5 + 0,374x_5^2 \pm 6,04$ шт. на 1 кв. м, для 94,93% случаев					
11. Запас влаги в слое 10-20 см, мм (x ₆)	<u>9,4 – 23,5</u> 15,9 ± 4,6	28,6	-	-	-
12. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₆)	<u>393,6 – 467,2</u> 426,3 ± 25,1	5,9	0,941	7,68	3,48
$y_6 = 415,469 - 3,974x_6 + 0,271x_6^2 \pm 9,05$ шт. на 1 кв. м, для 88,51% случаев					
13. Запас влаги в слое 20-30 см, мм (x ₇)	<u>10,7 – 22,0</u> 17,8 ± 3,8	21,5	-	-	-
14. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₇)	<u>397,8 – 466,4</u> 432,1 ± 23,5	5,4	0,887	4,14	3,48
$y_7 = 458,479 - 9,688x_7 + 0,441x_7^2 \pm 11,57$ шт. на 1 кв. м, для 78,66% случаев					
15. Запас влаги в слое 0-30 см, мм (x ₈)	<u>26,8 – 64,4</u> 47,0 ± 12,1	25,8	-	-	-
16. Число всходов, шт. на 1 кв. м (y ₈)	<u>392,0 – 469,6</u> 431,0 ± 23,6	5,5	0,887	4,15	3,48
$y_8 = 423,750x_8 - 1,637x_8 + 3,587E - 02 x_8^2 \pm 11,56$ шт. на 1 кв. м, для 78,74% случаев					

С запасами влаги в слоях 10-20 см, 20-30 см и 0-30 см отмечались сильные связи. Корреляционное отношение составляло 0,855...0,863.

На склоне западной экспозиции число всходов яровой мягкой пшеницы было тесно связано с запасами влаги в слоях 0-10 см ($\eta_{yx} = 0,974$) и 10-20 см ($\eta_{yx} = 0,941$). Запасы влаги в слоях почвы 20-30 см и 0-30 см оказывали меньшее влияние на получение всходов яровой пшеницы ($\eta_{yx} = 0,887$).

Количество всходов яровой мягкой пшеницы на восточном склоне увеличивалось с ростом запасов продуктивной влаги по горизонтам почвы: 0-10 см с 8,6 до 17,1 мм (350...452 штук на 1 кв. м), 10-20 см с 8,6 до 17,1 мм (361...444 штук на 1 кв. м), 20-30 см с 9,4 до 17,5 мм (376...444 штук на 1 кв. м), 0-30 см с 23,2 до 48,1 мм (374...448 штук на 1 кв. м) (рис. 2).

При выращивании яровой мягкой пшеницы на западной экспозиции склона число всходов увеличивалось с 402...405 до 460...473 штук на 1 кв. м при повышении запасов доступной для растений влаги в слое почвы 0-10 см с 6,7 до 19,0 мм, в слое почвы 10-20 см с 9,4 до 23,5 мм, в слое 20-30 см с 10,7 до 22,0 мм и в слое почвы 0-30 см с 26,8 до 64,4 мм.

Заключение

На западном склоне оптимальный температурный режим почвы для получения всходов яровой мягкой пшеницы находился на более высоком уровне по сравнению с восточным склоном. В слое 0-10 см отличия составляют 1,7 °С, в слое 10-20 см 1,3 °С, в слое 20-30 см 0,5 °С.

На восточной экспозиции склона число всходов яровой пшеницы в значительной степени определялось запасами продуктивной влаги в слое почвы 0-10 см, а на западной экспозиции склона в большей степени зависело от запасов влаги в слоях 0-10 см и 10-20 см.

Запасы продуктивной влаги перед посевом яровой пшеницы в изучаемых горизонтах почвы (0-10 см, 10-20 см, 20-30 см) на западном склоне превышали аналогичные запасы на восточном склоне на 4,5-6,4 мм.

(Исследование выполнено в соответствии с планом НИР на 2018-2020 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН № 0761-2019-0004).

ЛИТЕРАТУРА

1. Крючков А.Г., Тейхриб П.П., Попов А.Н. Твердая пшеница. Современные технологии возделывания. Оренбург: «ООО «Оренбургское книжное издательство», 2008. 704 с.
2. Земцова Е.С., Боме Н.А., Земцова Е.С. Влияние густоты стояния растений на структуру урожая яровой мягкой пшеницы. Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. [Электр. ресурс] (URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21757>).

3. Бесалиев И.Н., Каравайцев Я.А. Зависимость агробиологических показателей посевов яровой твёрдой пшеницы от метеофакторов межфазных периодов её вегетации в условиях Оренбургского Предуралья. Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. 2: 201-208.
4. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. Киев. 1976. 199 с.
5. Стрижова Ф.М., Царева Л.Е., Титов Ю.Н. Растениеводство: учебное пособие. Барнаул: изд-во АГАУ, 2008. 219 с.
6. Методические указания по обобщению результатов микроклиматических исследований для целей сельскохозяйственного производства / Гл. геофиз. обсерватория им. А. И. Воейкова; [Сост. Е.Н. Романовой и др.]. Л. : Гидрометеиздат, 1985. 87 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд-е 5-е, доп. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

Поступила 16 июля 2019 г.

(Контактная информация: **Панфилов Александр Леонидович** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела технологий зерновых культур, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»; адрес: 460051, г. Оренбург, проспект Гагарина 27/1; тел. 8-922-558-53-92; e-mail: panfilov-1@mail.ru).

LITERATURE

1. Kryuchkov A.G., Teikhrib P.P., Popov A.N. Durum wheat. Modern technologies of cultivation. Orenburg: "Orenburg Book Publishing LLC", 2008. 704 p.
2. Zemtsova E.S., Bome N.A., Zemtsova E.S. The influence of plant density on the structure of the harvest of spring soft wheat // Modern problems of science and education. 2015. №2-2. [Electr. resource] (URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21757>).
3. Besaliev I.N., Karavaytsev Ya.A. The dependence of the agrobiological indicators of spring hard wheat crops on the meteorological factors of the interphase periods of its growing season in the conditions of the Orenburg Urals. Livestock and feed production. Т.101. 2: 201-208.
4. Izhik N.K. Seed germination field. Kiev. 1976. 199 p.
5. Strijova FM, Tsareva L.E., Titov Yu.N. Crop: study guide. Barnaul: publishing house AGAU, 2008. 219 p.
6. Guidelines for the synthesis of the results of microclimatic studies for agricultural production / Ch. geophysics observatory vatoriya them. A.I. Voeikova; [Comp. E. N. Romanova et al.]. - L.: Gidrometeoiz-dat, 1985. 87 p.
7. B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., Ext. M. : Agropromizdat. 1985. 351 p.

Образец ссылки на статью:

Панфилов А.Л., Абдрашитов Р.Р. Влияние температуры и влажности почвы на количество всходов яровой мягкой пшеницы при выращивании на склоновых землях Оренбургского Приуралья. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. 4. 8с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/PAL-2019-4.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2019-15005