

**ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ СОИ  
В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА****EVALUATION OF ECONOMIC CHARACTERS OF SOYBEAN VARIETIES  
UNDER THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL-STEPPE ZONE OF EAST KAZAKHSTAN**

**Ключевые слова:** соя, сорт, вегетационный период, урожайность, содержание белка и жира, масса 1000 семян, хозяйственно-полезные признаки.

Половину мировых запасов потребления растительных белков составляют соевые белки. Себестоимость соевого белка в несколько раз ниже белка животного происхождения. Третью потребляемого в мире растительного масла человеком является соевым. Из зерна сои производится более 400 видов продуктов питания. Стремительное развитие индустрии выращивания и переработки сои предопределяет расширение объемов производства товарных семян. Это может быть достигнуто интродукцией высокопродуктивных коммерческих сортов сои в другие регионы. В статье представлены результаты работы по изучению хозяйственно-полезных признаков 38 сортов сои селекции Казахстана, России, Украины, Белоруссии, Германии, Канады и Китая в условиях предгорно-степной зоны Восточного Казахстана. Опыты закладывались в условиях богары. Определены длина вегетационного периода и структурные элементы урожайности сортов. Проведена оценка показателей содержания белка и масла в семенах. По длине вегетационного периода сорта относятся к ультраскороспелой, очень скороспелой и скороспелой группам. Все изучаемые сорта вызревают в условиях предгорно-степной зоны Восточного Казахстана. Достоверные прибавки 2,4-8,9 ц/га по урожаю семян над контролем показали сорта: Восточная красавица, Танаис, Корсак, Саска, Л.Виз, ВНИИС-1, Даурия, Оресса. Наименьшая урожайность получена у сортов: Харбин, Л-Н-С, Алтом, Кофу, Сибирячка. Самое высокое содержание белка в семенах сформировалось у сортов Алуа – 39,4% и Восточная красавица – 39,0%. От 37,3 до 36,0% содержание белка у сортов: Оресса, Рось, Припять, Волма, Лыбидь, Гармония, Л-С-6, Сибирячка, Золотистая, Соер 4, Данелия и Сәуле. У сортов Бірлік КВ, Восточная красавица, Алуа, Лидия, Даурия, Соер 4, Амурская 401, Л-С-6, Скульптор, Sunrise, Лыбидь, Десна, Танаис и Корсак масса 1000 семян находилась выше 140 г. Самая высокая масса семян у сортов Корсак – 184,3 г и Танаис – 177,3 г.

**Keywords:** soybean, variety, growing season, yield, protein and fat content, thousand-seed weight (TSW), economic characters.

Half of the world's plant protein consumption is made up of soy proteins. The cost of soy protein is several times lower than protein of animal origin. A third of the vegetable oil consumed by humans in the world is soybean oil. More than 400 types of food products are produced from soybean grains. The rapid development of the soybean growing and processing industry predetermines the expansion of commercial seed production volumes. This may be achieved by introducing highly productive commercial soybean varieties into other regions. This paper discusses the research findings on economic characters of 38 soybean varieties developed in Kazakhstan, Russia, Ukraine, Belarus, Germany, Canada and China under the conditions of the foothill-steppe zone of East Kazakhstan. The experiments were carried out under rainfed conditions. The length of the growing season and the yield formula of the varieties were determined. The indices of the protein and oil content in the seeds were evaluated. Regarding the length of the growing season, the varieties belong to the ultra-early ripening, very early ripening and early ripening groups. All studied varieties ripen under the conditions of the foothill-steppe zone of East Kazakhstan. Significant gains of 0.24-0.89 t ha of seed yields over the control were obtained from the following varieties: Vostochnaya krasavitsa, Tanais, Korsak, Saska, L. Viz, VNIS-1, Dauriya, and Oressa. The lowest yields were obtained from the following varieties: Kharbin, L-N-S, Altom, Kofu, and Sibiryachka. The highest protein content in seeds was found in the varieties Alua - 39.4% and Vostochnaya krasavitsa - 39.0%. Protein content from 37.3 to 36.0% was found in the following varieties: Oressa, Ros, Pripyat, Volma, Lybid, Garmoniya, L-S-6, Sibiryachka, Zolotistaya, Soer 4, Daneliya and Saule. In the varieties Birlik KV, Vostochnaya krasavitsa, Alua, Lidiya, Dauriya, Soer 4, Amurskaya 401, L-S-6, Skulptor, Sunrise, Lybid, Desna, Tanais and Korsak, the thousand-seed weight was above 140 g. The largest seed weight was found in the varieties Korsak - 184.3 g and Tanais - 177.3 g.

**Мерк Лариса Борисовна**, зав. отделом масличных культур, ТОО «Восточно-Казахстанская сельскохозяйственная станция», Восточно-Казахстанская обл., Республика Казахстан, e-mail: ariva8881@mail.ru.

**Merk Larisa Borisovna**, Head, Division of Oil-Bearing Crops, East Kazakhstan Agricultural Experiment Station, East Kazakhstan Region, Republic of Kazakhstan, e-mail: ariva8881@mail.ru.

**Герасимова Елена Григорьевна**, ученый секретарь, ТОО «Опытное хозяйство масличных культур», Восточно-Казахстанская обл., Республика Казахстан, e-mail: gorkovaya71@mail.ru.

**Жаркова Сталина Владимировна**, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Gerasimova Elena Grigorevna**, Scientific Secretary, Experimental Farm of Oil-Bearing Crops, East Kazakhstan Region, Republic of Kazakhstan, e-mail: gorkovaya71@mail.ru.

**Zharkova Stalina Vladimirovna**, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

### Введение

Широкие возможности разностороннего использования сои имеют большое народнохозяйственное значение. Потребность населения в продукции сои может быть удовлетворена путём увеличения посевных площадей и урожайности данной культуры [1].

В группе масличных культур соя одна из наиболее популярных. От всего объёма мирового производства продукции масличных культур производство сои составляет 60%, рапс и подсолнечник в этой линейке продуктов – соответственно, 11 и 8% [2].

В Республике Казахстан посевные площади, занимаемые соей в 2022 г., составили 127 тыс. га, средняя урожайность формировалась в пределах 2,1 т/га. Министерством сельского хозяйства республики запланировано увеличение посевных площадей занимаемых соей в период до 2025 г., до 200 тыс. га [3]. В это же время Правительством республики взят курс на диверсификацию сельского хозяйства, одним из направлений которого выступает увеличение площадей сои в Северных и Восточных регионах Казахстана. Северный Казахстан выбран в качестве «пилотного» в рамках реализации программы «Северная соя». Согласно данной программе посевные площади, занимаемые пшеницей, сокращаются, увеличиваются объёмы посевов под зернофуражными и масличными культурами [4]. В Восточном Казахстане постепенно идёт процесс уменьшения площадей под подсолнечником с его заменой на кукурузу, зерно и сою. К 2030 г.

планируется увеличение посевов данных культур до 30 тыс. га под каждую [5].

Соя в настоящее время перспективная зернобобовая культура в Республике Казахстан. Расширяются площади посевов культуры. Для скорейшего получения экономического эффекта от производства сои необходимы разработка и внедрение современных эффективных агротехнологий, а также применение в процессе производства новых высокоурожайных, адаптированных к условиям возделывания сортов, которые максимально будут реализовывать свой биологический потенциал в условиях разных экологических зон Казахстана [6].

**Цель работы** – оценка сортов сои по показателям продуктивности и качества продукции, отбор перспективных для возделывания в условиях предгорно-степной зоны Восточного Казахстана.

### Условия, материал и методы исследований

Исследования проводились в 2020-2022 гг. в ТОО «Восточно-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» (ТОО «ВКСХОС») [7]. В годы исследований наблюдался недобор осадков, наиболее засушливыми с мая по сентябрь были условия в 2020 г., когда выпало 61,2% осадков от нормы, в 2022 г. – 76,2%, температурный режим был выше среднемноголетнего. В 2021 г. количество выпавших осадков составило 94% среднемноголетнего показателя. Показатели температуры были ниже среднемноголетних данных (табл. 1).

Таблица 1

*Температура и осадки за период май-сентябрь 2020-2022 гг.*

Месяцы	Осадки, мм				Температура воздуха, °С			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	средне-многолетние	2020 г.	2021 г.	2022 г.	средне-многолетняя
Май	9,0	4,6	15,0	34,6	+17,0	+14,9	+18,5	+13,7
Июнь	34,1	86,6	58,0	59,0	+18,9	+17,9	+20,3	+18,9
Июль	63,0	55,1	28,3	64,0	+21,5	+20,7	+21,2	+21,2
Август	46,2	67,0	35,7	47,0	+19,7	+18,2	+17,6	+19,1
Сентябрь	28,0	10,8	9,0	32,0	+14,8	+14,2	+16,3	+12,9
Всего	180,3	224,1	146	236	-	-	-	-

Объекты исследований: 7 сортов казахстанской селекции (Бірлік КВ, Восточная красавица, Алуа, Сәуле, Ивушка, Данелия, Северное сияние), 14 Российской (Нива 70, Лидия, Даурия, ВНИИС 1, Соер 4, Амурская 401, Золотистая, Сибирячка, Надежда, Алтом, Гармония, Л.Виз, Л-Н-С, Л-С-6), 4 сорта Украинской (Лыбидь, Десна, Танаис, Корсак), 5 сортов Канадской (Аляска, Саска, Кофу, Скульптор, Каролине), 1 сорт китайской селекции (Харбин), 2 сорта из Германии (Adsoi, Sunrise) и 5 сортов белорусской селекции (Ясельда, Россь, Припять, Волма, Оресса).

Опыты закладывали по зяблевой вспашке, предшественник – яровая пшеница. Азотные удобрения не применяли. Весной проводились

боронование, выравнивающая и предпосевная культивации. Посев 12-16 мая, селекционной сеялкой ССФК-7, глубина заделки семян 5 см, густота посева – 800 тыс. растений на 1 га, площадь деланки 10 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Семена не протравливали, а в день посева обрабатывались бактериальным препаратом на основе торфа «Histick».

Закладку опытных деланок, наблюдения в процессе роста и развития растений вели на основании рекомендаций методических указаний [8-10]. Группы спелости распределяли по Н.И. Корсакову [11] (табл. 2). В качестве стандарта использовали районированный сорт Бірлік КВ.

Таблица 2

*Группы спелости сортов сои по продолжительности вегетации (по Н.И. Корсакову)*

Группы спелости	Число суток от всходов до созревания
Ультраскороспелые	Менее 80
Очень скороспелые	81-90
Скороспелые	91-110
Среднескороспелые	111-120
Среднеспелые	121-130
Среднепозднеспелые	131-150
Позднеспелые	151-160
Очень позднеспелые	161-170
Исключительно позднеспелые	Более 170

### Результаты исследования

Восточный Казахстан относится к зоне рискованного земледелия, длина вегетационного периода является важным показателем при выборе сорта. За годы исследований по продолжительности вегетационного периода изучаемые сорта были нами отнесены к трем группам спелости. Сорт Л-Н-С ультраскороспелый (вегетационный период менее 80 сут.), 23 сорта относятся к очень скороспелой группе (вегетационный период 81-90 сут.), 13 сортов и в том числе сорт-контроль Бірлік КВ – к скороспелой группе (вегетационный период 91-110 сут.) (табл. 3).

Урожайность за три года исследований по питомнику составила 17,8 ц/га. Достоверные прибавки 2,4-8,9 ц/га по урожаю семян над контролем (сорт Бірлік КВ – 18,4 ц/га) показали 8 сортов: Корсак-27,3 ц/га, Танаис – 25,1, Саска – 24,1, Л.Виз – 23,1, ВНИИС-1 – 2,1, Даурия – 21,2, Оресса – 21,0, Восточная красавица – 20,8 ц/га. Наименьшая урожайность получена у

сортов: Харбин – 10,4 ц/га, Л-Н-С – 11,5, Алтом – 12,0, Кофу – 12,8, Сибирячка – 12,9 ц/га. Данные сорта недостаточно адаптированы к условиям предгорно-степной зоны Восточного Казахстана и в результате не в полной мере реализуют свой биологический потенциал при формировании урожайности.

Исследования, проведенные группой учёных, показали, что на содержание в зерне сои белка и жира в большей степени влияет генотип сорта, кроме того, на варьирование и величину показателя данных признаков значительное влияние оказывают также и условия выращивания [12, 13].

В зоне исследования температура в летние месяцы 2020 и 2022 гг. была выше среднемноголетних показателей, наблюдался недостаток осадков. В 2021 г. обеспеченность осадками почти соответствовала норме, но был недостаток тепла, т.е. погодные условия для образования белка и жира были неблагоприятными.

## Характеристика сортов сои по хозяйственно-ценным признакам, 2020-2022 гг.

Образец	Вегетационный период, дней	Урожайность, /га	±К ц/га	Жир, %	Белок, %	Количество продуктивных узлов, шт/раст.	Количество бобов с растения, шт/раст.	Масса 1000 семян, г	Высота прикр. нижнего боба, см
Бірлік KB, St	91	18,4		22,9	35,4	19,2	34,8	144,9	10,0
Восточная красавица	100	20,8	+2,4	20,7	39,4	25,8	47,1	141,6	17,4
Алуа	96	19,8	+1,4	21,6	39,0	9,4	12,0	141,9	15,0
Сәуле	95	19,1	+0,7	23,5	36,3	11,6	24,2	131,2	20,4
Ивушка	82	18,2	-0,2	21,9	34,2	25,6	45,0	134,0	13,6
Северное сияние	82	14,1	-4,3	22,4	33,9	7,6	13,4	121,1	17,0
Данелия	82	14,0	-4,4	22,4	36,5	8,0	11,2	133,6	13,0
Нива 70	82	18,1	-0,3	24,9	31,8	17,2	41,0	127,0	9,8
Лидия	82	14,4	-4	24,3	34,6	9,4	17,0	154,6	16,8
Даурия	95	21,2	+2,8	26,2	33,2	8,4	16,6	141,8	22,4
ВНИИС-1	82	22,1	+3,7	22,6	34,9	24,0	30,8	129,4	17,8
Соер 4	82	16,1	-2,3	23,7	36,1	12,0	15,6	157,4	17,8
Амурская 401	84	18,8	+0,4	24,6	32,8	16,4	27,2	153,2	9,2
Золотистая	82	17,9	-0,5	22,0	36,0	17,1	29,7	121,1	13,1
Сибирячка	82	12,9	-5,5	21,3	36,8	9,4	17,6	126,4	17,0
Л.Виз	82	23,1	+4,7	24,9	33,2	10,4	25,2	134,1	16,6
Надежда	82	17,0	-1,4	25,4	32,3	9,4	17,8	126,6	14,4
Л-Н-С	77	11,5	-6,9	23,9	33,3	11,8	20,6	138,7	12,2
Л-С-6	82	13,9	-4,5	22,2	36,1	7,8	11,2	145,4	12,0
Алтом	82	12,0	-6,4	24,9	33,3	12,4	24,8	122,2	14,8
Гармония	82	15,3	-3,1	26,3	36,9	16,0	27,8	126,9	18,6
Саска	100	24,1	+5,7	24,2	33,0	18,0	21,2	130,5	13,0
Аляска	82	14,2	-4,2	22,1	31,5	9,4	15,8	120,5	17,6
Кофу	88	12,8	-5,6	22,3	31,8	11,8	16,0	115,3	10,6
Скульптор	82	18,6	+0,2	24,9	33,2	9,0	10,1	155,6	18,8
Каролине	91	18,7	+0,3	25,1	32,8	9,8	20,8	132,5	13,2
Sunrise	87	20,5	+2,1	24,9	33,9	15,2	23,2	142,4	14,2
Adsoi	82	19,2	+0,8	25,4	33,4	16,0	22,8	130,2	12,8
Лыбидь	91	15,1	-3,3	22,7	36,1	12,4	23,6	150,4	13,6
Десна	91	16,3	-2,1	24,9	34,8	12,2	16,8	149,6	16,4
Танаис	82	25,1	+6,7	22,5	34,7	11,8	22,6	184,3	15,6
Корсак	89	27,3	+8,9	20,8	33,5	13,8	24,4	177,3	16,6
Харбин	96	10,4	-8,0	23,5	33,7	13,0	32,8	125,5	15,0
Ясельда	82	19,9	+1,5	22,9	32,2	10,6	25,4	137,5	21,0
Рось	95	20,4	+2,0	20,1	36,5	12,6	24,1	125,1	15,6
Волма	95	19,0	+0,4	21,9	36,0	11,0	23,0	130,9	14,0
Оресса	82	21,0	+2,6	21,4	37,3	14,5	26,0	121,9	13,1
Припять	99	15,0	-2,6	22,5	36,1	13,9	23,4	131,1	13,2
НСР <sub>95</sub>	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-

Содержание белка у исследуемых образцов варьировало от 31,5 до 39,0%, содержание жира – от 20,1 до 26,3%. Максимальный уровень содержания белка отмечен в семенах сортов: Алуа – 39,4% и Восточная красавица – 39,0%. От 37,3

до 36,0% содержание белка у сортов: Оресса, Рось, Припять, Волма, Лыбидь, Гармония, Л-С-6, Сибирячка, Золотистая, Соер 4, Данелия и Сәуле. Самое высокое содержание жира 26,3% при довольно высоком содержании белка –

36,9% сформировал сорт Гармония. У сортов Adsoi содержание жира и белка 25,4 и 33,4%, Каролине – 25,1 и 32,8, Нива 70 – 24,9 и 31,8% соответственно.

Количество продуктивных узлов и бобов на одном растении, масса 1000 семян являются основными показателями, формирующими урожайность. Сорт Бірлік KB сформировал 19,2 продуктивных узла на растении, 34,8 боба на растении при массе 1000 семян – 144,9 г. Количество продуктивных узлов на исследуемых сортах варьировало от 7,6 до 25,6 шт/раст. Наименьшее количество продуктивных узлов (меньше 10 шт/раст.) сформировали сорта: Алуа, Северное сияние, Данелия, Сибирячка, Надежда, Л-С-Л, Лидия, Даурия, Аляска, Скульптор и Каролине. Количество бобов на растениях остальных изучаемых сортов находилось в пределах от 10,1 до 47,1 шт/раст. Наибольшее количество продуктивных узлов и бобов на растениях сформировали сорта Восточная красавица – соответственно 25,8 и 47,1 шт/раст., Ивушка – 25,6 и 45,0 шт/раст. соответственно. Наименьшую массу 1000 семян – 121,1 г показали сорта Золотистая и Северное сияние. У 14 сортов: Бірлік KB, Восточная красавица, Алуа, Лидия, Даурия, Соер 4, Амурская 401, Л-С-6, Скульптор, Sunrise, Лыбидь, Десна, Танаис и Корсак масса 1000 семян находилась выше 140 г. Самая высокая масса у сортов Корсак – 184,3 г и Танаис – 177,3 г.

Высота прикрепления нижних бобов характеризует приспособленность соев сои к механизированной уборке. У большинства хорошо отобраных по данному показателю сортов она составляет 12-17 см. Более низкое прикрепление приводит к потерям урожая при уборке, а более высокое – к недобору биологического урожая [14].

Прикрепление нижних бобов ниже 12 см была у сортов: Бірлік KB, Нива 70, Амурская 401 и Кофу, выше 17 см – у сортов Восточная красавица, Сәуле, Даурия, ВНИИС 1, Соер 4, Гармония, Аляска и Скульптор. У остальных 26 сортов она находилась в пределах от 12 до 17 см.

### Заключение

Полученные в результате исследований показатели продолжительности вегетационного периода 38 изучаемых сортов выявили, что 23 сорта относятся к очень скороспелой группе, 13 сортов – к скороспелой и 1 сорт – к ультрас-

короспелой группе (вегетационный период менее 80 сут.).

Достоверные прибавки от 2,4 до 8,9 ц/га по урожаю семян над контролем показали 8 сортов: Корсак – 27,3 ц/га, Танаис – 25,1, Саска – 24,1, Л.Виз – 23,1, ВНИИС-1 – 22,1, Даурия – 21,2, Оресса – 21,0, Восточная красавица – 20,8 ц/га.

Количество продуктивных узлов на сортах варьировало от 7,6 до 25,6 шт/раст., количество бобов на растениях находилось в пределах от 10,1 до 47,1 шт., масса 1000 семян колебалась от 121,1 до 184,3 г. У большинства сортов прикрепление нижних бобов находилось на высоте от 12 до 17 см.

В целом все изучаемые сорта вызревают в условиях Предгорно-степной зоны Восточного Казахстана, формируют достаточно хорошие показатели хозяйственноценных признаков. Как наиболее урожайные показали себя сорта Корсак, Танаис, Саска, Л.Виз, ВНИИС-1, Даурия, Оресса, Восточная красавица.

### Библиографический список

1. Лоскутов, Р. И. Интродукция овощной сои в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Лоскутов Роман Иванович; ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. – Москва, 2001. – 26 с. – Текст: непосредственный.
2. ТОП-10 производителей сои в 2020/21 МГ. – URL: <https://latifundist.com/rating/top-10-proizvoditelej-soi-v-202021-mg> (дата обращения: 20.07.2023). – Текст: электронный.
3. Дидоренко, С. В. Отечественная селекция сои в годы независимости Казахстана как основа продовольственной безопасности страны / С. В. Дидоренко. – URL: <https://kazniizr.kz/otechestvennaya-selektsiya-soi-v-gody-nezavisimosti-kazahstana-kak-osnova-prodovolstvennoj-bezopasnosti-strany/> 2020 (дата обращения: 25.07.2023). – Текст: электронный.
4. Касым Ахат. Диверсификация сельскохозяйственных угодий Казахстана / Ахат Касым. – URL: <https://world-nan.kz/blogs/diversifikatsiyaselskokhozyayistvennykh-ugodiy-kazahstana> (дата обращения: 25.07.2023). – Текст: электронный.
5. В ВКО вывели новые ультраранние сорта сои. – URL: <https://agbz.kz/v-vko-vyveli-novye-ultrarannee-sorta-soi> (дата обращения: 19.07.2023). – Текст: электронный.

6. Сравнительное экологическое изучение ультраскороспелых сортов и селекционных номеров сои в условиях Костанайской и Алматинской областях / А. А. Закиева, А. Р. Исаков, И. В. Сидорик, С. В. Дидоренко. – Текст: непосредственный // Издәнистер, нәтижелер. Исследованиа, результаты. – 2015.

7. Оспанбаев, Ж. О. Система ведения сельского хозяйства Восточно-Казахстанской области / Ж. О. Оспанбаев, З. Ж. Жексекенев. Усть-Каменогорск, 2004. – 524 с. – Текст: непосредственный.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1973. – 336 с. – Текст: непосредственный.

9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – Москва: Колос, 1971. – 239 с. – Текст: непосредственный.

10. Соя высокобелковая культура: методические рекомендации / А. Т. Бойко, Ю. Г. Карягин. – Алматы: ОАО «Vita», 2004. – 18 с. – Текст: непосредственный.

11. Корсаков, Н. И. Соя (систематика и основы селекции): автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Корсаков Николай Иванович. – Ленинград: ВИР, 1973. – 32 с. – Текст: непосредственный.

12. Урожайность и качество зерна сортов сои в условиях южной лесостепи западной сибирей / Л. В. Омелянюк, О. А. Юсова, Г. Я. Козлова, А. М. Асанов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 11 (109). – С. 26-29.

13. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. – Новосибирск, 1984. – 24 с. – Текст: непосредственный.

14. Гашков, А. В. Основные сельскохозяйственные культуры *Glycine max* (L.) Merr. / А. В. Гашков. – Текст: электронный // Соя культурная. [http://agroatlas.ru/ru/content/cultural/Glycine\\_max\\_K/](http://agroatlas.ru/ru/content/cultural/Glycine_max_K/) (дата обращения: 19.07.2023).

## References

1. Loskutov R.I. Introduktsiia ovoshchnoi soi v usloviakh zony neustoichivogo uvlazhneniia Stavropolskogo kraia: avtoreferat dis. ... kandidata selskokhoziaistvennykh nauk: 06.01.05 / VNI

selektsii i semenovodstva ovoshchnykh kultur. – Moskva, 2001. – 26 s.

2. TOP-10 proizvoditelei soi v 2020/21 MG <https://latifundist.com/rating/top-10-proizvoditelej-soi-v-202021-mg> (data obrashcheniia: 20.07.2023).

3. Didorenko S.V. Otechestvennaia selektsiia soi v gody nezavisimosti Kazakhstana kak osnova prodovolstvennoi bezopasnosti strany <https://kazniizr.kz/otechestvennaya-selektsiya-soi-v-gody-nezavisimosti-kazahstana-kak-osnova-prodovolstvennoj-bezopasnosti-strany/2020> (data obrashcheniia: 25.07.2023).

4. Kasym Akhat. Diversifikatsiia selskokhoziaistvennykh ugodii Kazakhstana // <https://world-nan.kz/blogs/diversifikatsiya-selskokhozyayistvennykh-ugodiyi-kazahstana> (data obrashcheniia: 25.07.2023).

5. V VKO vyveli novye ultrarannie sorta soi <https://agbz.kz/v-vko-vyveli-novye-ultrarannie-sorta-soi> (data obrashcheniia: 19.07.2023).

6. Zakieva A.A., Isakov A.R., Sidorik I.V., Didorenko S.V. Sravnitelnoe ekologicheskoe izuchenie ultraskorospelykh sortov i selektsionnykh numerov soi v usloviakh Kostanaiskoi i Almatinskoi oblastiakh // Zhurnal: Izdenister, nәtizheler. Issledovaniia, rezultaty. – 2015.

7. Ospanbaev Zh.O., Zheksekenev Z.Zh. Sistema vedeniia selskogo khoziaistva Vostochno-Kazakhstanskoi oblasti. – Ust-Kamenogorsk, 2004.

8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1973.

9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. Vyp. 2. Zernovye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kultury. – Moskva: Kolos, 1971. – 239 s.

10. Metodicheskie rekomendatsii. Soia vysokobelkovaia kultura / Boiko A.T., Kariagin Iu.G. – Almaty: ОАО «Vita», 2004. – 18 s.

11. Korsakov N.I. Soia (sistematika i osnovy selektsii) / N.I. Korsakov. – Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Leningrad: VIR, 1973. – 32 s.

12. Omelianiuk L.V., Iusova O.A., Kozlova G.Ia., Asanov A.M. Urozhainost i kachestvo zerna sortov soi v usloviakh iuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri / Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 11 (109).

13. Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parametry ekologicheskoi plastichnosti selskokhoziaistvennykh rastenii, ikh raschet i analiz:

metodicheskie rekomendatsii. – Novosibirsk, 1984. – 24 s.

14. Gashkov A.V. Osnovnye selskokhoziaistvennye kultury Glycine max (L.) Merr. - Soia kulturnaia. [http://agroAtlas.ru/ru/content/cultural/Glycine\\_max\\_K/](http://agroAtlas.ru/ru/content/cultural/Glycine_max_K/) (data obrashcheniia: 19.07.2023).

*Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764991) «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».*



УДК 630\*114:631.436:630(571.15)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-227-9-32-37

В.Ю. Патрушев, С.В. Макарычев  
V.Yu. Patrushev, S.V. Makarychev

## СЕЗОННЫЙ РЕЖИМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРОФИЛЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД НАСАЖДЕНИЯМИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В АЛТАЙСКОМ ПРИОБЬЕ

### SEASONAL TEMPERATURE REGIME IN THE PROFILE OF SOD-PODZOLIC SOIL UNDER GARDEN STRAWBERRY PLANTATIONS IN THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

**Ключевые слова:** дерново-подзолистая почва, земляника садовая, влажность, температура, сумма температур, тепловой поток.

Основным фактором для повышения урожайности ягодных культур является формирование благоприятных агрофизических свойств и режимов тепла и влаги в почвенном профиле, поскольку они обеспечивают интенсивность биологических процессов, пищевой режим и тем самым жизнедеятельность растений. При этом тепловые потоки в почве напрямую определяются распределением термических полей в ее генетических горизонтах. Объектом исследований была выбрана дерново-подзолистая орошаемая почва, предметом исследований – температурный режим генетических горизонтов почвенного профиля в течение осенне-зимне-весеннего сезонов 2022-2023 гг. В конце октября 2022 г. в гумусовом горизонте до глубины 25 см имели место высокие положительные температуры. Но в начале ноября наступило резкое похолодание, которое обусловило постепенное охлаждение почвы. Сумма температур в профиле чернозема за то же время опустилась до +5°C, а максимальный исходящий теплопоток в конце осени составил -6,6 Вт/м<sup>2</sup>. Наличие снежного покрова в декабре предохранило почву от промерзания. В течение трех зимних месяцев температура ее поверхности опустилась лишь до -2°C. Длительный период стабилизации термического режима был отмечен в нижележащих горизонтах чернозема. Значение теплового потока было стабильно с начала января до середины февраля. Весной 2023 г. в почвенной толще до глубины 1 м возникла полная стабилизация термического режима, которая сохранялась в течение месяца. Так, в слое 0-50 см установилась нулевая темпера-

тура, а на 100 см она составила 1,5°C. В апреле почва начала прогреваться. В течение мая она возросла до 22°C на поверхности и 10°C на метровой глубине. Тепловой поток вплоть до 05.04 сохранял нулевое значение. С середины апреля он стал положительным, достигнув к середине мая +30,8 Вт/м<sup>2</sup>.

**Keywords:** sod-podzolic soil, garden strawberries, moisture content, temperature, accumulated temperature, heat flow.

The main factor for increasing berry crop yields is the formation of favorable agrophysical properties and thermal and moisture regimes in the soil profile since they ensure the intensity of biological processes, the nutritional regime and, thereby, the vital activity of plants. In this case, heat flows in the soil are directly determined by the distribution of thermal fields in its genetic horizons. The object of research was sod-podzolic irrigated soil. The research target was the temperature regime of the genetic horizons of the soil profile during the autumn-winter-spring seasons of 2022-2023. At the end of October 2022, high positive temperatures occurred in the humus horizon to a depth of 25 cm. But at the beginning of November there was quick cooling which caused gradual cooling of the soil. The accumulated temperature in the chernozem profile during the same time dropped to +5°C, and the maximum outgoing heat flow at the end of autumn was -6.6 W m<sup>2</sup>. The presence of snow cover in December protected the soil from freezing. During three winter months, its surface temperature dropped to only -2°C. A long period of stabilization of the thermal regime was observed in the underlying chernozem horizons. The heat flow value was stable from early January to mid-February. In the spring of 2023, a complete