

**Е.В. Гуреева, кандидат сельскохозяйственных наук**  
 Институт семеноводства и агротехнологий –  
 филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»  
 РФ, 390502, Рязанская обл., с. Подвязье, ул. Парковая, 1  
 E-mail: elenagureeva@bk.ru

УДК 633.34:551.5(470.318)

DOI: 10.30850/vrsn/2021/1/28-31

## ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОИ

*Представлены результаты проведенных в 2015–2019 годах в лесостепной агроклиматической зоне исследований с целью выявления зависимости хозяйственно ценных признаков сортов сои от метеорологических условий Рязанской области. Почва опытного участка темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Реакция почвенного раствора  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,2; содержание гумуса – 5,8 %, подвижного фосфора – 191,4 мг/кг почвы; обменного калия – 108,5 мг/кг почвы; азота нитратного – 8,4 мг/кг; азота аммонийного – 1,57 мг/кг. Объект исследований – сорта сои селекции ФГБНУ «Рязанский НИИСХ» – Магева, Георгия, Касатка, Светлая. Работа проведена в соответствии с методиками Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и полевого опыта. Для характеристики климатических условий использовали интегрированный показатель – гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова. Установлено, что продолжительность вегетационного периода скороспелых сортов в большей степени зависит от погодных условий июля, раннеспелых – августа. На высоту растения влияют погодные условия июня, на массу 1000 семян – июля. Урожайность сои в значительной степени зависит от климатических условий в период прохождения культурой основных фаз развития. Средняя урожайность за годы исследования по сортам находилась в интервале от 1,37 до 1,79 т/га, наибольшая отмечена в 2015 и 2016 годах при ГТК близком к 1, самая низкая получена в 2018 при ГТК = 0,6. Выявлена существенная связь между урожайностью семян, массой семян с растения и ГТК вегетационного периода: вариация урожайности семян сои на 67 % зависит от изучаемых факторов ( $R^2 = 0,67$ ).  
**Ключевые слова:** гидротермический коэффициент, соя, вегетационный период, урожайность, Рязанская область.*

**E.V. Gureeva, PhD in Agricultural sciences**

*Institute of Seed and Agricultural Technology – a branch of the Federal Scientific Agricultural Engineering Center VIM  
 RF, 390502, Ryazanskaya oblast', Ryazanskij rajon, s. Podvyaz'e, ul. Parkovaya, 1  
 E-mail: elenagureeva@bk.ru*

## INFLUENCE OF METEOROLOGICAL CONDITIONS ON ECONOMICALLY VALUABLE SOYBEAN TRAITS

*The results of research conducted in 2015–2019 in the forest-steppe agroclimatic zone to identify the dependence of economically valuable traits of soybean varieties on the meteorological conditions of the Rязan region are presented. The soil of the experimental site is dark gray forest, heavy loamy in granulometric composition. Reaction of the soil solution- $pH_{\text{sol.}}$  – 5,2; humus content 5,8 %. Mobile phosphorus content – 191.4 mg/kg of soil; exchange potassium content – 108.5 mg/kg of soil; nitrate nitrogen – 8.4 mg/kg; ammonium nitrogen – 1.57 mg/kg. The object of the research were varieties of soybean breeding, FEDERAL state scientific institution «Rязan research Institute of agriculture» – Mahewa, George, Whale, Light. The work was carried out in accordance with the methodology of the State variety testing of agricultural crops and the methodology of field experience. To characterize the climatic conditions, we used an integrated indicator – Selyaninov's hydrothermal coefficient (GTC). It was found that the duration of the growing season of early – maturing varieties depends more on the weather conditions in July, early-maturing varieties – on the conditions in August. The height of the plant is affected by weather conditions in June, and the weight of 1000 seeds – in July. The yield of soybeans largely depends on the climatic conditions during the main stages of development of the crop. The average yield over the years of the study for varieties was in the range from 1.37 to 1.79 t/ha. The highest yield was recorded in 2015 and 2016 with the GTC close to 1, the lowest yield for varieties was obtained in 2018 with the GTC = 0.6. A significant relationship was found between seed yield, seed weight from the plant and the GTC of the growing season: the variation in soybean seed yield by 67 % is associated with the action of the studied factors ( $R^2 = 0.67$ ).  
**Key words:** hydrothermal coefficient, soybean, growing season, yield, Rязan region.*

Известно, что родина культурной сои (*Glycine hispida* (Moench) Max) – Юго-Восточная Азия, включающая Горный Китай, Японию, Непал и примыкающие районы. Соя – растение муссонного климата, влаголюбива. [5] Критический по требованию к влаге период – от начала цветения до завершения налива семян, в это время необходимо 50...70 % суммарного водопотребления за вегетацию. Дефицит влаги приводит к снижению продуктивности растений. [4] Значительная доля посевов в России расположена в климатических зонах с неблагоприятными для культуры значениями, как минимум, одного из основных параметров:

продолжительности безморозного периода, суммы эффективных температур, годовых сумм осадков и сезонного их выпадения, гидротермического коэффициента. [3] Центральный район Нечерноземной зоны считается рискованным для соевосаждения. Климатические условия региона соответствуют требованиям скороспелых и раннеспелых форм. [2] Уровень продуктивности сорта – генетически обусловленный признак, характеризующий его потенциальные возможности. Какой будет реальная урожайность зависит во многом от метеоусловий вегетационного периода. Поэтому всестороннее изучение связей в системе условия среды – уро-

жайность имеет важное научно-практическое значение. На продуктивность влияют многие факторы, однако наиболее существенно – температура и влагообеспеченность. [6]

Цель исследований – выявить изменение хозяйственно ценных признаков сортов сои в зависимости от метеорологических условий Рязанской области.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводили на селекционном участке Института семеноводства и агротехнологий – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», расположенном в лесостепной агроклиматической зоне Рязанской области. Объект исследований – сорта сои селекции ФНАЦ ВИМ (ранее «Рязанский НИИСХ») *Магева*, *Георгия*, *Касатка*, *Светлая*.

Почва опытного участка темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Реакция почвенного раствора  $pH_{\text{col.}} = 5,2$  (ГОСТ 26483-85); гумус – 5,8 % (ГОСТ 26213-91). Содержание подвижного фосфора – 191,4 мг/кг почвы (ГОСТ Р 54650-2011); обменного калия – 108,5 мг/кг (ГОСТ Р 54650-2011); азота нитратного – 8,4 мг/кг (ГОСТ 26951-86); азота аммонийного – 1,57 мг/кг почвы (ГОСТ 26489-85). Работа выполнена по общепринятым методикам. Статистически обрабатывали данные методами дисперсионного и корреляционного анализа. Для характеристики климатических условий использовали интегрированный показатель – гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Вегетационные периоды, в течение которых проводили наблюдения, существенно различались по метеорологическим условиям. Наиболее благоприятными для развития сои были 2015 и 2016 годы. Пониженными температурами воздуха и недостаточным количеством влаги в мае характеризовался 2017 год, период созревания отличался повышенным количеством осадков: у сортов всех групп спелости удлинился период вегетации. В 2018 году в начале вегетации растений наблюдалась почвенная и воздушная засуха (дефицит осадков составил 12,2...44,4 мм, температура мая – июня выше среднеголетних значений на 6,6...3,3 °С). В 2019 году преобладали повышенные температуры с достаточным количеством осадков в первой половине вегетации и приближением к среднеголетним значениям по температурному режиму, количество осадков в генеративный период развития растений уменьшалось.

Продолжительность вегетационного периода в условиях центрального района Нечерноземной зоны – лимитирующий показатель для возделывания сои. Длина периода вегетации варьировала от 89 сут. у сорта *Касатка* в 2019 до 111 дн. *Магева* в 2017 году. Исходя из продолжительности вегетационного периода и суммы набранных температур, изучаемые сорта отнесены к двум группам спелости (табл. 1): скороспелые (*Касатка*, *Светлая*) и раннеспелые (*Магева*, *Георгия*). У скороспелых сортов 42 % колебаний вегетационного периода вызывается

Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода (дн.), сумма температур (°С) и ГТК по сортам в годы исследований

Год	Магева			Светлая			Касатка			Георгия		
	вегетационный период	сумма температур	ГТК	вегетационный период	сумма температур	ГТК	вегетационный период	сумма температур	ГТК	вегетационный период	сумма температур	ГТК
2015	101	2078	1,02	97	2008	0,95	94	1963	0,93	106	2154	1,04
2016	101	2218	0,96	92	2068	0,97	94	2110	1,0	101	2218	1,04
2017	111	2153	1,2	100	1946	1,08	98	1916	1,12	108	2078	1,22
2018	96	2220	0,65	93	1996	0,59	91	1948	0,58	96	2220	0,65
2019	97	2017	0,69	91	1859	0,63	89	1816	0,62	99	2029	0,70

Таблица 2. Хозяйственно ценные признаки сортов сои (среднее за 2015–2019 годы)

Признак	Магева	Светлая	Касатка	Георгия
Вегетационный период, дн.	101	95	93	102
Урожайность, т/га	1,68	1,64	1,37	1,79
Высота растения, см	88±11*	76±14	68±6	106±20
Высота прикрепления нижнего боба, см	14,0±1,3	12,4±1,2	11,7±1,3	17,1±1,4
Количество ветвей, шт.	1,3	1,7	2,1	1,8
Количество продуктивных узлов, шт.	12,9	10,6	11,9	14,9
Количество бобов, шт.	26,2	22,3	24,9	28,5
Масса семян с одного растения, г	8,7	8,1	7,1	9,2
Масса 1000 семян, г	147	154	150	153
Содержание, %				
сырого белка	38,3±2,73	41,6±2,42	41,2±1,44	40,3±0,75
сырого жира	19,8±0,56	19,1±1,40	18,3±0,93	20,6±0,6

\* – здесь и далее доверительный интервал для среднего значения.

**Таблица 3.**  
**Сопряженность (r) основных показателей сортов сои с гидротермическими условиями вегетационного периода (среднее за 2015 – 2019 годы)**

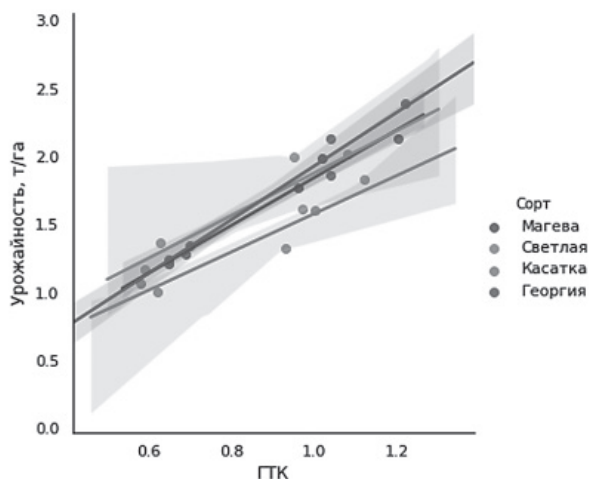
Показатель	ГТК за период				
	май	июнь	июль	август	май-август
<i>Магева</i>					
Высота растения	-0,195*	0,918	0,404	-0,086	0,872
Масса 1000 семян	-0,448	0,391	0,878	0,288	0,697
Масса семян с одного растения	-0,104	0,455	0,938	-0,276	0,545
Урожайность, т/га	0,005	0,701	0,118	0,053	0,230
<i>Георгия</i>					
Высота растения	-0,06	0,817	0,347	0,202	0,654
Масса 1000 семян	-0,797	0,226	0,898	-0,100	0,460
Масса семян с одного растения	-0,665	0,595	0,826	-0,148	0,436
Урожайность, т/га	-0,02	0,807	0,216	0,113	0,492
<i>Касатка</i>					
Высота растения	-0,128	0,661	0,486	0,296	0,939
Масса 1000 семян	-0,818	0,402	0,796	-0,404	0,083
Масса семян с одного растения	-0,147	-0,331	0,626	0,566	0,552
Урожайность, т/га	0,227	0,517	0,259	0,160	0,384
<i>Светлая</i>					
Высота растения	-0,226	0,907	0,452	0,061	0,744
Масса 1000 семян	-0,352	0,179	0,638	0,178	0,282
Масса семян с одного растения	-0,319	-0,213	0,659	0,317	0,490
Урожайность, т/га	-0,031	0,884	0,116	-0,031	0,480

\* – коэффициент корреляции, критическое значение r на 5 % уровне значимости 0,878.

погодными условиями июля, 32 % – июня, у ранне-спелых 18 % – июля и 27 % – августа.

Основные элементы структуры урожая растений сои – число продуктивных узлов и бобов на растении, масса 1000 семян и масса семян с одного растения (табл. 2).

Высота растений обуславливает технологичность возделывания культуры. По результатам исследований существенная корреляционная связь



**Зависимость урожайности семян сои от ГТК (2015-2019).**

высоты растений сои с ГТК июня отмечена у *Магева* и *Светлой* ( $t_r = 4,015$  и  $t_r = 3,740$ ), у сорта *Касатка* – с ГТК вегетационного периода ( $t_r = 4,741$ ), что подтверждается критерием существенности коэффициента корреляции ( $t_{r_{теор}} = 3,182$ ). Между массой 1000 семян и ГТК июля у сортов *Магева* и *Касатка* корреляционная зависимость сильная, у *Светлой* – средняя (табл. 3), а у *Георгия* – существенная ( $t_r = 3,542$ ).

Наибольшая урожайность получена в 2015 и 2016 годах при ГТК близком к 1, самая низкая – в 2018 году при ГТК = 0,6 (см. рисунок). Урожайность по сортам колебалась от 1,01 т/га у сорта *Касатка* в 2019 году до 2,13 т/га у *Георгия* в 2015 году. Средняя урожайность по сортам находится в интервале от 1,37 до 1,79 т/га (табл. 2).

Установлена существенная связь между урожайностью семян, массой семян с растения и ГТК вегетационного периода. Судя по коэффициенту множественной детерминации ( $R^2 = 0,67$ ) вариация урожайности семян сои всех групп спелости на 67 % связана с действием изучаемых факторов – массой семян с одного растения и ГТК мая-августа.

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Головина, Е.В. Физиологические механизмы формирования продуктивности и адаптивности у сортов сои в контрастных метеорологических условиях / Е.В. Головина, А.А. Зеленев, Р.В. Беляева // Земледелие. – 2019. – № 4. – С. 29–32.
2. Гуреева, Е.В. Продуктивность разных по скороспелости сортов сои северного экотипа в зависимости от норм высева и способов посева в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Е.В. Гуреева. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2009. – 20 с.
3. Зеленцов, С.В. Очень ранний сорт сои Пума / С.В. Зеленцов, Е.В. Мошненко, А.А. Ткачева и др. // Масличные культуры. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 148–151.
4. Фадеева, М.Ф. Влияние погодных условий на признаки технологичности и урожайности сои в условиях Центрального Нечерноземья / М.Ф. Фадеева, Л.В. Воробьева, О.Л. Матвеева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т. 66. – № 55. – С. 59–63.
5. Шукис, Е.Р. Характеристика сортов сои различных групп спелости и их реакция на гидротермические условия среды / Е.Р. Шукис, В.Н. Мухин, С.К. Шукис // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (159). – С. 23–29.
6. Kahlon, C.S. An analysis of yield component changes for new vs. old soybean cultivars / C.S. Kahlon, J.E. Board, M.S. Rang // J. Agron. – 2011. – V. 103. – P. 13–22.

**LIST OF SOURCES**

1. Golovina, E.V. Fiziologicheskie mekhanizmy formirovaniya produktivnosti i adaptivnosti u sortov soi v kontrastnykh meteorologicheskikh usloviyakh / E.V. Golovina, A.A. Zelenov, R.V. Belyaeva // Zemledelie. – 2019. – № 4. – S. 29–32.
2. Gureeva, E.V. Produktivnost' raznykh po skorospelosti sortov soi severnogo ekotipa v zavisimosti ot norm vyseva i sposobov poseva v usloviyakh Central'nogo rajona Nечernozemnoj zony RF: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09 / E.V. Gureeva. – M.: RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva. – 2009. – 20 s.

3. Zelencov, S.V. Ochen' rannij sort soi Puma / S.V. Zelencov, E.V. Moshnenko, A.A. Tkacheva i dr. // Maslichnye kul'tury. – 2018. – Vyp. 2 (174). – S. 148–151.
4. Fadeeva, M.F. Vliyanie pogodnyh uslovij na priznaki tekhnologichnosti i urozhajnosti soi v usloviyah Central'nogo Nechernozem'ya / M.F. Fadeeva, L.V. Vorob'eva, O.L. Matveeva // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2018. – T. 66. – № 55. – S. 59–63.
5. Shchukis, E.R. Harakteristika sortov soi razlichnyh grupp spelosti i ih reakciya na gidrotermicheskie usloviya sredy / E.R. Shchukis, V.N. Muhin, S.K. Shchukis // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1 (159). – S. 23–29.
6. Kahlon, C.S. An analysis of yield component changes for new vs. old soybean cultivars / C.S. Kahlon, J.E. Board, M.S. Rang // J. Agron. – 2011. – V. 103. – P. 13–22.