

5. Кузин В.Ф. Семеноводство сои в Амурской области / В.Ф. Кузин, Н.А. Морозов // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Хабаровское кн. из-во, 1968. – Т. 2. – С. 97–105.

6. Система агротехнических мероприятий для колхозов и совхозов Амурской области на 1962 год. – Благовещенск, 1962. – 105 с.

7. Система агротехнических мероприятий для совхозов и колхозов Амурской области. – Благовещенск, 1962. – 105 с.

8. Тучкова Ю.Г. Влияние температуры и влажности почвы на прорастание семян / Ю.Г. Тучкова // Вопросы растениеводства в Приамурье. – Благовещенск, 1973. – С. 75–76.

9. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1976. – 245 с.

10. Тучкова Ю.Г. Некоторые вопросы агротехники сои / Ю.Г. Тучкова // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Благовещенск, 1965. – Т. 1. – С. 133–137.

11. Тихончук П.В. Соя: морфология, биология, технология возделывания / П.В. Тихончук, Ю.В. Оборская. – Благовещенск, 2010. – 131 с.

УДК 633.34

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**О.А. Рожанская, д-р биол. наук Р.И. Полюдина, д-р с.-х наук**

*Сибирский НИИ кормов СО РАСХН*

В России соя возделывается преимущественно в Приморье, Приамурье и на юге Европейской части. Работа по селекции сои в Сибири была начата в 1950-х гг. В.Б. Енкен [1] определил, что биологический минимум температуры для роста и развития сои составляет 10 °С, а оптимальная температура для любой фазы развития – не ниже 20 °С. Критический период в развитии (цветение и формирование семян) в условиях

лесостепи Западной Сибири приходится на июль, который в среднем на 4 °С холоднее, чем в Краснодаре, а по количеству осадков уступает Благовещенску на 55 мм [2].

Сибирские сорта СибНИИК 315, Омская 4, СибНИИСХ 6, Алтом, Дина, допущенные к возделыванию в Западной Сибири и других регионах страны в 1990–2000 гг., надежно вызревают, засухоустойчивы, не полегают, имеют урожайность не менее 1,5 т/га [3]. Селекционная работа направлена на увеличение продуктивности и технологичности, особое внимание уделяется устойчивости к болезням и повышению качества зерна.

Первый сибирский сорт СибНИИК 315 создан В.Е. Гориним с коллегами [4] путем отбора из шведского сортообразца коллекции ВИР (к-5828), включен в Госреестр РФ в 1991 г. и допущен к использованию в 5 регионах России и в Казахстане. В лесостепи Западной Сибири он вызревает за 90...110 дней, даёт до 3 т/га семян с содержанием белка 35...40 %, масла 17...20 %. Высокая экологическая пластичность сорта обеспечивает его широкое распространение: в настоящее время он возделывается от Москвы до Иркутска, превосходя по ареалу все другие российские сорта, и пользуется большим спросом.

*Цель проведённого исследования* – определение влияния гидротермических условий вегетационного сезона на формирование урожая сои в условиях Западной Сибири.

#### **Методика и условия.**

Проведён анализ селекционных признаков сорта СибНИИК 315, высеваемого в селекционных питомниках в качестве стандарта в период 1998–2009 гг. Посев проводился 18...25 мая, цветение обычно наступало в начале июля. Способ посева широкорядный с площадью питания растения 60 x 5 см. Из двенадцати лет четыре отличались повышенным увлажнением в летний период, и четыре были более сухими по сравнению со средней многолетней суммой осадков. Средне-летняя температура воздуха была выше нормы или близка к ней, за исключением холодного 2009 г. (табл. 1).

Таблица 1

### Признаки сои сорта СибНИИК 315 в годы с разным увлажнением

Год	Сумма осадков*, мм	Средне-суточная температура*, °С	Вегета-ц. период, дни	Урожайность, ц/га	Масса семян с 1 растения, г	Число семян с 1 растения	Масса 1000 семян, г	Всхо-жесть, %	
Сухие	1998	162,4	19,2	96	29,6	12,6	94,2	135	93
	1999	70,3	18,2	95	26,0	10,6	90,0	116	85
	2003	58,3	18,6	91	13,0	10,4	53,6	173	92
	2008	139,6	18,1	97	29,8	11,1	60,6	185	97
	Среднее	107,7	18,5	94,8	24,6	11,2	74,6	152,3	91,8
Влажные	2000	311,0	17,8	98	27,1	14,0	75,9	185	97
	2001	280,8	17,4	101	22,8	11,4	55,5	204	97
	2002	214,3	17,3	100	21,4	13,6	69,6	196	94
	2009	205,1	16,3	105	15,6	7,2	44,8	142	97
	Среднее	252,8	17,2	101,0	21,7	11,6	61,5	181,8	96,3
Среднее за 1998–2009 гг.	175,0**	17,4**	97,9	22,7	11,4	64,6	175,6	93,8	

Примечания: \* за июнь-август;  
\*\* норма (средняя многолетняя) по данным ГМС п. Огурцово

### Результаты и обсуждение.

В среднем урожайность сорта СибНИИК 315 в жаркие и засушливые годы была выше, чем в годы с повышенным увлажнением, за счёт увеличения фертильности растений при высокой температуре. Существенное снижение массы 1000 семян и всхожести произошло в 1999 г., поскольку рост семян был лимитирован практически полным отсутствием дождей в период налива (сумма осадков составила в июле 9, в августе 10 мм), однако высокая завязываемость бобов и семян обеспечила урожайность выше среднего уровня. Уменьшение урожайности на 43 % произошло только в 2003 г. в связи с холодным и сухим июлем, как следствие пониженной завязываемости семян.

В 2009 г. также отмечено снижение урожайности и крупности семян. Экстремально холодная и дождливая погода в первой половине лета замедлила фенологическое развитие сои, в результате чего формирование большей части урожая происходило в августе и сентябре, при низкой температуре воздуха.

Корреляционный анализ позволил оценить степень зависимости признаков сои от погодных условий (табл. 2). Следует учитывать, что сами гидротермические факторы сибирского климата связаны достоверными корреляциями, например, количество осадков в июне и июле ( $R = 0,49$ ). Особенно сильно зависит температура воздуха в июле от суммы осадков в июне ( $R = -0,50$ ) и июле ( $R = -0,62$ ). В июне и августе температура слабо связана с осадками ( $R = -0,26...0,27$ ).

Таблица 2

**Парные корреляции признаков сорта СибНИИК 315 и погодных условий (Новосибирск, 1998–2009 гг.)**

Пары признаков		R по Пирсону
Вегетационный период, дней	Сумма осадков за июнь, мм	0,66*
	Сумма осадков за июль, мм	0,78*
	Ср. температура июня, °С	-0,44
	Ср. температура июля, °С	-0,43
	Масса 1000 семян, г	0,52*
	Всхожесть семян, %	0,50*
Масса семян на растении, г	Сумма осадков за июнь, мм	0,45
	Сумма осадков за июль, мм	0,39
	Сумма осадков за август, мм	0,45
	Ср. температура июля, °С	-0,37
	Число семян на растении	0,55*
	Масса 1000 семян, г	0,51*
Масса 1000 семян, г	Сумма осадков за июнь, мм	0,39
	Сумма осадков за июль, мм	0,70*
	Ср. температура июня, °С	0,35
	Ср. температура июля, °С	-0,70*
Всхожесть семян, %	Сумма осадков за июль, мм	0,51*
	Сумма осадков за август, мм	0,50*
	Ср. температура июля, °С	-0,59*
	Масса 1000 семян, г	0,49*
Примечание – Пороги достоверности: на уровне 1%: $R = 0,6017$ ; 5%: $R = 0,4578^*$ ; 10%: $R = 0,3842$		

Установлено, что длина вегетационного периода сои сорта СибНИИК 315 в сильной степени определяется количеством осадков в июне и особенно июле, и гораздо слабее связана обратными корреляциями со среднесуточной температурой воздуха этих месяцев. Более продолжительный период вегетации способствует увеличению крупности и всхожести семян. Масса семян на растении сои обусловлена прямыми

связями средней силы с количеством осадков в летние месяцы. Высокая температура июля зачастую снижает этот показатель, прямо зависящий от числа и крупности семян. Масса 1000 семян сои особенно сильно зависит от июльской погоды, прямо коррелируя с осадками, обратно – с температурой воздуха. Всхожесть семян показала прямые связи с количеством осадков в июле и августе, в период налива семян, и обратную корреляцию с июльской температурой.

### **Заключение.**

Результаты наших исследований подтвердили, что июль в Сибири действительно является критическим периодом для формирования урожая сои. Однако июльская жара, тесно связанная с засухой, недостоверно и довольно слабо снижает семенную продуктивность сорта сои СибНИИК 315 ( $R = - 0,37$ ). Не слишком тесная зависимость элементов семенной продуктивности от обилия осадков и температуры позволяет обеспечивать относительно устойчивый уровень урожайности в годы с разным гидротермическим режимом за счёт варьирования признаков завязываемости бобов и семян, а также массы семени.

Таким образом, сорт сои СибНИИК 315 в течение 12 лет был толерантным не только к пониженным летним температурам, но и к недостаточному увлажнению, что говорит о существенных изменениях адаптивных свойств сои в условиях Западной Сибири.

### **Литература**

1. Енкен В.Б. Соя. М.: Сельхозгиз, 1959. 622 с.
2. Васякин Н.И. Селекция зернобобовых культур в Западной Сибири / В.Б. Васякин // Дисс. в виде науч. докл. д-ра с.-х. наук. – Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд-ние, 2003. – 80 с.
3. Кашеваров Н.И. Соя в Западной Сибири / Н.И. Кашеваров, В.А. Солошенко, Н.И. Васякин, А.А. Лях // РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск: Юпитер, 2004. – 256 с.

4. Горин В.Е. Новый сорт сои для условий Сибири // Исходный материал и результаты селекции кормовых культур: Науч.-техн. бюл. Новосибирск, 1994. – Вып. 1. – С. 6–12.

УДК 581.19

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА  
МНОЖЕСТВЕННЫЕ ФОРМЫ ПЕРОКСИДАЗ,  
КАТАЛАЗ, КИСЛЫХ ФОСФАТАЗ, ЭСТЕРАЗ И  
АМИЛАЗ СЕМЯН РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ СОИ**

**Л.Е. Иваченко**, канд. биол. наук, доцент, **С.И. Лаврентьева**,  
канд. биол. наук, **В.А. Кузнецова**, аспирант *ФГБОУ ВПО  
Благовещенский государственный педагогический универси-  
тет*

На современном этапе в успешной реализации селекционных программ большое значение имеет идентификация генотипов, поэтому актуальной задачей является паспортизация сортов, гибридов и исходных форм [1]. Наиболее удобными для описания генотипов являются генетические маркеры, то есть запасные белки, изоферменты и полиморфные фрагменты ДНК [2, 3]. Именно ферменты обуславливают различные физиологические и хозяйственно-ценные признаки растений. Поэтому изучение энзиматической активности ферментов семян сои является актуальной задачей.

Для исследований были выбраны три группы ферментов: ферменты литического комплекса (кислые фосфатазы, амилазы и эстеразы), обладающие согласно литературным данным широкой субстратной специфичностью и оксидоредуктазы (каталаза и пероксидаза) имеющие, кроме пероксидазы, в основном ограниченную субстратную специфичность.

*Материал исследования*

Материалом для исследования служили семена сортов сои (*Glycine max (L.) Merrill*), различающихся по скороспелости и происхождению. В работе использованы скороспелые сорта сои Закат, Смена, Соната селекции ГНУ ГНУ ВНИИ