



УДК 635.655:635.658:631.52:631.671.3
DOI 10.25230/conf11-2021-200-205

**ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ И ЧЕЧЕВИЦЫ ПО ОСМОУСТОЙЧИВОСТИ И ВЛИЯНИЕ
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ**

Леухина Т.В., Зубарева К.Ю.
ФГБНУ ФНЦ ЗБК
kristi_orel@bk.ru

В статье представлены результаты оценки относительной засухоустойчивости различных сортов сои и чечевицы, а также влияния предпосевной обработки семян аминокислотным биостимулятором на осмоустойчивость растений на раннем этапе онтогенеза. Оценка устойчивости проводили на растворах с высоким осмотическим потенциалом (водный раствор осмотически активного вещества – маннита в 7 атмосфер). Проанализированы 4 сорта сои и 3 сорта чечевицы. Выявлены сорта с высоким уровнем



относительной осмоустойчивости на начальном этапе онтогенеза растений. В результате комплексной оценки установлено, что использование биостимулятора Биостим Старт положительно влияет на проростки сои, повышает устойчивость семенного материала в стрессовых условиях засухи, что имеет решающее значение для дальнейшего роста и развития культурных растений.

Ключевые слова: засухоустойчивость, осмоустойчивость, предпосевная обработка семян, соя, чечевица.

Введение. Неустойчивые водно-тепловые и климатические условия являются достаточно распространенным явлением для многих областей России. В этих условиях наблюдается снижение устойчивости растений к стрессовым факторам и невозможность реализации сортовых потенциальных возможностей по всем хозяйственно-ценным признакам [1].

Учитывая данные тенденции, рентабельное выращивание сельскохозяйственных культур невозможно без решения проблемы повышения засухоустойчивости растений. Засухоустойчивость сельскохозяйственных растений – это комплексный признак, связанный с рядом их физиологических особенностей. Засухоустойчивые растения способны переносить временное обезвоживание с наименьшим снижением ростовых процессов и урожайности [2].

В связи с изменением биоклиматического потенциала Российской Федерации и, в частности, Центрально-Черноземного региона необходима разработка системы адаптации сельскохозяйственных культур, оптимизация видовой и сортовой структуры посевов с учетом анализа реакции растений на меняющиеся погодные условия [3; 4].

В настоящее время существует большое разнообразие методов оценки засухоустойчивости полевых культур. Наиболее распространенные методы массовой оценки засухоустойчивости базируются на определении прорастания семян в растворах осмотически активных веществ, которые имитируют недостаток влаги [5]. Количество проросших семян напрямую зависит от степени засухоустойчивости сорта, то есть чем больше проросших семян, тем выше засухоустойчивость сорта.

Повышению засухоустойчивости растений способствует обработка растений регуляторами роста и биологически активными веществами, обладающими стресс-протекторными свойствами [6].

Целью исследований являлось изучение засухоустойчивости различных сортов сои и чечевицы под влиянием аминокислотного биостимулятора на прорастание семян на фоне осмотического стресса.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовали сорта чечевицы (*Lens esculenta*) Орловская Краснозерная (включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2017 г.), Светлая (в 2008 г.), Рауза (в 2003 г.), а также сорта сои (*Glycine max* (L.) Merrill) Осмонь (в 2018 г.), Зуша (в 2015 г.), Мезенка (в 2012 г.), Ланцетная (2005 г.). Оригинатором сортов является ФНЦ ЗБК, кроме сорта сои Ланцетная (создан в Белгородском аграрном университете имени В.Я. Горина совместно с ВНИИЗБК).

Определяли уровень относительной устойчивости (всхожесть семян в растворе осмотически активного вещества – маннита в процентах к контрольному образцу) и относительный рост зародышевого корешка (длина зародышевого корешка в растворе осмотически активного вещества – маннита в процентах к контрольному образцу на 7 сутки проращивания).

В качестве контроля использовали дистиллированную воду, как стрессовый фактор использовался водный раствор маннита, соответствующий осмотическому давлению 7 атмосфер, имитирующий условия ранней почвенной засухи [7–9].



В контроле применялись необработанные семена сои и чечевицы, опытные образцы семян были предварительно обработаны аминокислотным биостимулятором Биостим Старт в дозе 1,0 л/т.

Каждый вариант состоял из 25 семян в трехкратной повторности. Проращивание семян осуществлялось в чашках Петри в 3-хслойной увлажненной фильтровальной бумаге, при комнатной температуре, в темноте.

Уровнем относительной засухоустойчивости служило отношение всхожести семян в растворе осмотически активного вещества к контролю.

Результаты и обсуждения. Выполненные исследования продемонстрировали, что все анализируемые сорта сои и чечевицы способны прорасти в условиях моделируемого водного стресса, что говорит о высокой способности семян поглощать необходимое количество влаги для запуска ростовых процессов (рис. 1 и 2).

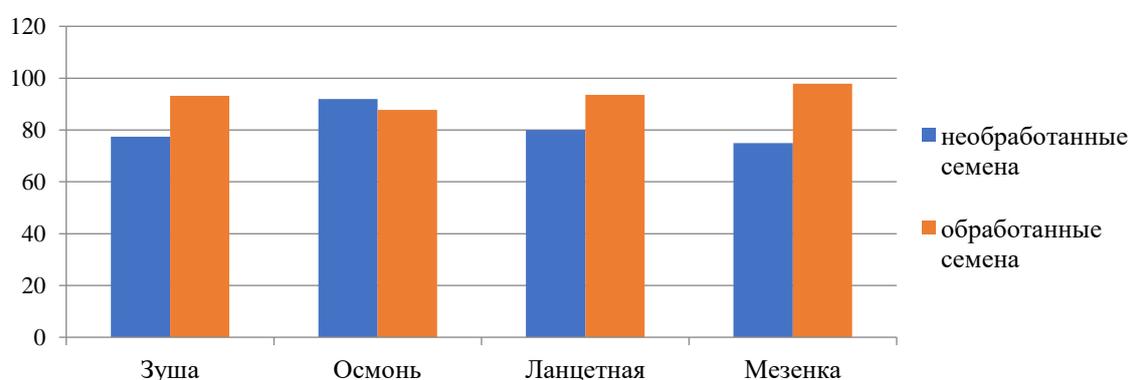


Рисунок 1 – Уровень относительной засухоустойчивости сортов сои в условиях водного стресса, %

Уровень относительной засухоустойчивости сортов сои варьировал от 75,0 до 91,9 % (согласно классификации ВИР [2], устойчивость от выше средней до высокоустойчивой). В данном случае, можно говорить о генетической способности семян современных сортов Осмоń и Ланцетная к прорастанию в условиях осмотического стресса и о наличии достаточно высокой сосущей силы семян.

Уровень относительной засухоустойчивости сортов чечевицы варьировал от 51,4 до 89,7 %. Наибольшую относительную устойчивость к водному дефициту продемонстрировал новый сорт чечевицы Орловская Краснозерная, который превысил на 29,7 % по данному показателю сорт Светлая и на 38,3 % сорт Рауза.

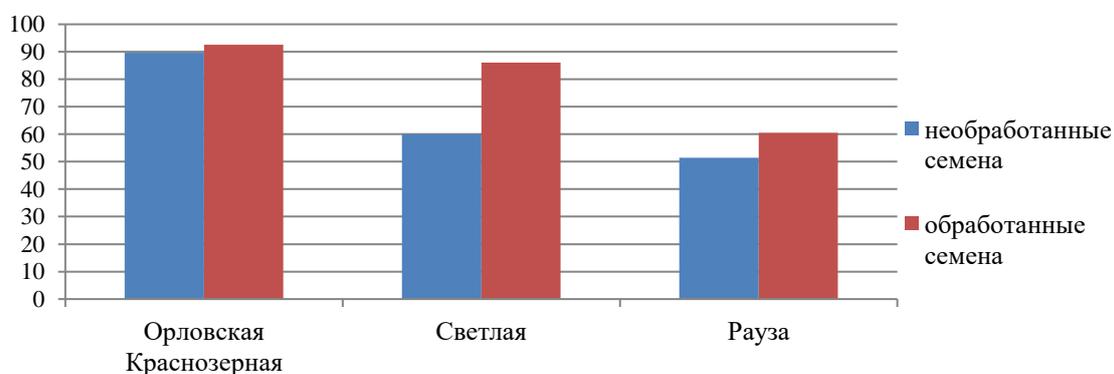


Рисунок 2 – Уровень относительной засухоустойчивости чечевицы в условиях водного стресса, %



Уровень относительной устойчивости к ранней засухе при использовании Биостим Старт, 1,0 л / 1 т семян, по отношению к необработанным семенам увеличился у сои сорта Зуша на 15,8 %, сорта Ланцетная – на 13,6 %, сорта Мезенка – на 22,8 %; а у чечевицы сорта Орловская Краснозерная – на 3 %, сорта Светлая – на 26,1 %, сорта Рауза – на 9,1 %. Сорт сои Осмонь в условиях водного дефицита не отреагировал на обработку семян перед посевом в сравнении с условиями с использованием воды, так как величина уровня относительной устойчивости обработанных семян снизилась на 4,7 % по сравнению с необработанными.

Оценка уровня устойчивости к осмострессору только по уровню относительной устойчивости не всегда показывает объективную картину общей реакции всего растения. Необходимо проводить комплексную оценку с анализом роста и развития зародышевого корешка, так как корневая система у растений активно участвует в поглощении влаги из окружающей среды (табл. 1).

Таблица 1. Показатели начального роста корня у 7-ми суточных проростков необработанных семян сортов сои и чечевицы в условиях осмотического стресса

Сорт	Длина корня, см		Относительный рост корня, %
	Вода (контроль)	Маннит, 7 атм.	
Соя			
Зуша	1,60	1,05	65,63
Осмонь	1,04	0,98	94,23
Мезенка	1,80	0,89	49,44
Ланцетная	1,41	0,84	59,57
Чечевица			
Орловская Краснозерная	0,58	0,36	62,07
Светлая	0,84	0,55	65,48
Рауза	0,72	0,50	69,44

Проанализированный показатель относительного роста зародышевого корешка показал, что максимальные значения этого признака наблюдаются у сои сорта Осмонь и составляют 94,23 %, что почти на 30 единиц больше, чем у сорта Зуша. У сортов Мезенка и Ланцетная этот показатель составил 49,44 и 59,57 % соответственно. У анализируемых сортов чечевицы этот признак варьировал в пределах от 62,07 до 69,44 %.

Способность семян всех растений абсорбировать водный раствор и запускать физиолого-биохимические манипуляции, связанные с ростовыми процессами на начальных этапах развития, в том числе определяется и экзогенными факторами, обладающими стресс протекторными свойствами, в нашем случае это использование аминокислотного биостимулятора при предпосевной обработке семян. Показатели длины корня у 7-ми суточных проростков всех анализируемых сортов сои и чечевицы в вариантах с обработанными семенами превышают варианты с необработанными семенами, проращиваемыми как в воде, так и в осмотически активном растворе (рис. 3 и 4).

Предпосевная обработка семян аминокислотным биостимулятором Биостим Старт позволяет нивелировать воздействие стресс-фактора в виде засухи. Комплексная оценка засухоустойчивости семян, подвергнутых предпосевной обработке, различных сортов сои и чечевицы позволяет утверждать, что обработанные семена аминокислотным биостимулятором Биостим Старт способны на начальных этапах онтогенеза более рационально использовать почвенную влагу в условиях ее недостатка и интенсивнее формировать корневую систему, что выражается в увеличении показателя относительной длины корня по отношению к необработанным семенам у сои в среднем по сортам (кроме сорта Осмонь) на 31,05 %, у чечевицы – на 30,34 %. У сорта сои Осмонь данный показатель увеличился в результате использования аминокислотного биостимулятора только на 0,96 %.

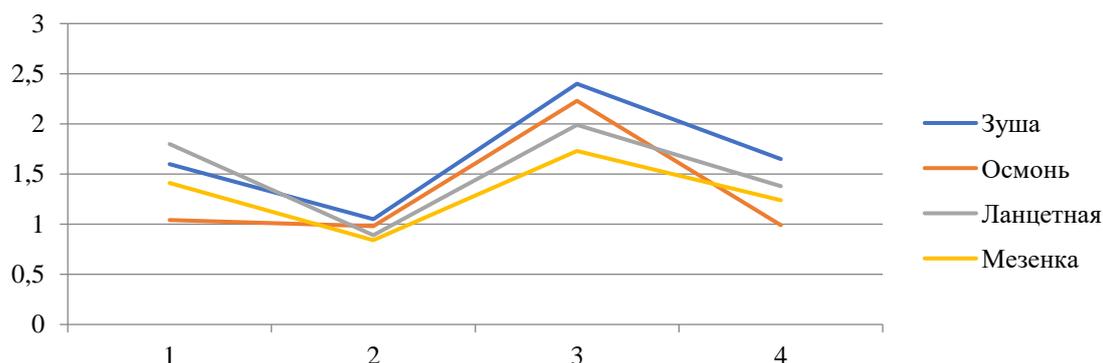


Рисунок 3 – Длина корня у 7-ми суточных проростков различных сортов сои, см: 1 – вода (необработанные семена), 2 – маннит, 7 атм. (необработанные семена), 3 – вода (семена, обработанные Биостим Старт), 4 – маннит, 7 атм. (семена, обработанные Биостим Старт)

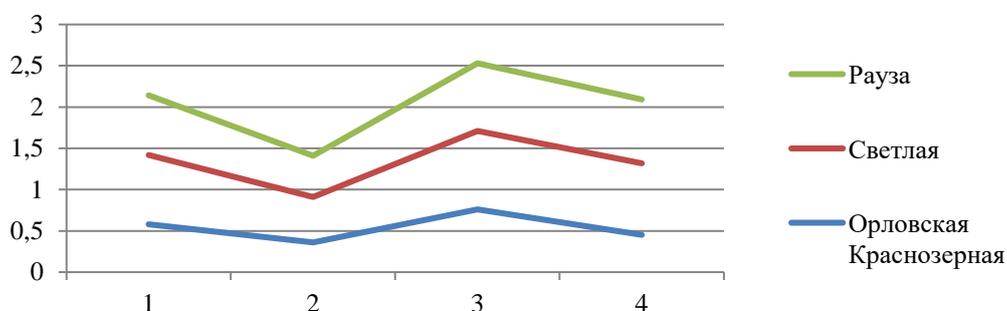


Рисунок 4 – Длина корня у 7-ми суточных проростков различных сортов чечевицы, см: 1 – вода (необработанные семена), 2 – маннит, 7 атм. (необработанные семена), 3 – вода (семена, обработанные Биостим Старт), 4 – маннит, 7 атм. (семена, обработанные Биостим Старт)

Заключение. Установлено, что в результате комплексной оценки относительной устойчивости к осмотическому стрессу (по уровню относительной осмоустойчивости и относительной длине зародышевого корешка в условиях водного дефицита в процентах к контрольным образцам) наивысшую устойчивость к данному стрессовому фактору показали сорт сои Осмонь (91,9 и 94,23 % соответственно) и сорт чечевицы Орловская Краснозерная (89,7 и 62,07 %).

При обработке семян Биостим Старт перед посевом повышается водоудерживающая и водопоглощающая способность даже в условиях водного дефицита, что характеризуется повышением показателей уровня относительной засухоустойчивости и относительной длины проростков в осмотически активном растворе маннита в 7 атмосфер по сравнению с необработанными семенами. В условиях ранней засухи наиболее активно отреагировали на предпосевную обработку семян по отношению к вариантам с использованием воды сорта сои Зуша, Мезенка, Ланцетная и сорта чечевицы Светлая и Рауза.

Литература

1. Соболева Г.В., Зеленов А.А., Соболев А.Н. Оценка гибридных популяций гороха по осмоустойчивости и создание на их основе линий перспективных в селекции на засухоустойчивость // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2020. – № 4 (36). – С. 18–23.
2. Реутин А.В. Засухоустойчивость сои (обзорная) // *Приоритетные направления развития науки и образования*. – 2016. – № 4-2 (11). – С. 16–18.



3. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата / под ред. А.В. Гордеева. – М., 2008. – 207 с.
4. Головина Е.В. Научно-теоретическое обоснование возделывания сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Пенза, 2016. – 41 с.
5. Дроздов С.Н., Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – СПб.: ВИР, 1988. – С.10–11.
6. Павликова О.Е., Ефремова Ю.В., Тычинская И.Л. Биоэнергетическая эффективность применения биостимуляторов роста при возделывании озимой пшеницы Московская 56 // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России. – 2019. – С. 176–178.
7. Долгополова Л.Н., Лаханов А.П. Методика комплексной физиологической оценки засухоустойчивости гороха и вики. Орел: ВНИИ ЗБК, 1977. – С. 5.
8. Кожушко Н.Н. Оценка засухоустойчивости полевых культур // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство. – Л.: ВИР, 1988. – С. 10–24.
9. Четина О.А., Чудинова Л.А. Физиология растений. Лабораторные работы: учебное пособие. Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2020. – С.73–76.

**ESTIMATION OF OSMOTIC RESISTANCE OF SOYBEAN AND LENTIL CULTIVARS
AND IMPACT OF BEFORE-SOWING SEED TREATMENT ON DROUGHT
RESISTANCE**

Leukhina T.V., Zubareva K.Yu.

We estimated the relative drought resistance of different soybean and lentil cultivars and studied impact of before-sowing seed treatment with amino-acid biostimulator on osmotic resistance of plants at the initial stage of ontogenesis. Resistance was determined in solutions with high osmotic potential (water solution of osmotically active agent – mannite of seven atmospheres). We analyzed four soybean and three lentil cultivars. We revealed cultivars having high level of a relative osmotic resistance at the initial stage of plants ontogenesis. As a result of a complex estimation we stated the usage of the biostimulator Biosteam Start positively influenced on soybean seedlings and caused increasing of seeds resistance in drought stress conditions that is very important for the further growth and development of cultural plants.

Key words: drought resistance, osmotic resistance, before-sowing seed treatment, soybean, lentil.