

Вонга	200	175	25	87,5
Mandelup	123	101	22	82,1
Вонга х Белозёрный 110	176	176	0	100
[(Кристалл х Белозёрный 110) х W-2248]	179	173	6	96,6
СН 99 х Каля	212	171	37	85,1
[Витязь х (W-2249 + W-2248)]	210	210	0	100
Альянс	249	212	37	85,1
Каля х Танджил	202	197	5	97,5

У этих сортов сохранились лишь единичные бобы на боковых ветвях с мелким щуплым зерном. Они потеряли 85% бобов в первую неделю перестоя. Полностью сохранились бобы у комбинаций [Привабный х (Каля х Танджил)], (Вонга х Белозёрный 110) и [Витязь (W-2249 + W-2248)]. Сорт Витязь сохранился на 78,4%, белорусский сорт Альянс на 85,1%. Австралийские сорта, Каля Вонга и Mandelup, которые являются первичными источниками устойчивости, сохранили при перестое 82,1-90% бобов.

Сорт Витязь включен в Государственный реестр сортов Российской Федерации, допущенных к использованию в производстве, и принят в качестве стандарта в селекционной работе ВНИИ люпина. Устойчивость к растрескиванию бобов у него генетически детерминирована, но если в фазу созревания дневные температуры поднимаются до 30<sup>0</sup>С и выше, возможно частичное растрескивание бобов. В этом случае нельзя задерживаться с уборкой урожая. По продолжительности вегетационного периода (80-90 дней) сорт входит в раннеспелую группу.

**Выводы.** В результате проведенных исследований высокий уровень по устойчивости к растрескиванию был отмечен у комбинаций [Привабный х (Каля х Танджил)], (Вонга х Белозёрный 110) и [Витязь х (W-2249 + W-2248)]. Данные селекционные сортообразцы можно использовать в межсортовых скрещиваниях, как источники устойчивости к растрескиванию, при создании нового исходного материала для выведения сортов люпина узколистного с повышенной устойчивостью к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню.

### Список литературы

1. Агеева П.А. Результаты оценки сортов узколистного люпина по хозяйственно ценным признакам и адаптивности в условиях Брянской области / П.А., Агеева, М.В. Матюхина, Н.А. Почутина, О.М., Громова// Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2021 - №5. – С. 15-17.
2. Косолапов, В.М. Люпин — селекция, возделывание, использование / В.М. Косолапов, Г.Л. Яговенко, М.И. Лукашевич и др. – Брянск.: Брянское областное полиграфическое объединение, 2020. - 304 с.
3. Купцов Н.С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Такунов. – Брянск, Клинцы.: издательство ГУП, Клинцовская городская типография, 2006. - 576 с.
- Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 269 с.
4. Такунов И.П. Люпин в земледелии России / И.П. Такунов. - Брянск.: Изд-во Придесенье, 1996. - 372 с.
5. Gladstones, J.S. The Narrow-leafed Lupin in Western Australia. Bull. West. Austr. Depart. of Agr. - 1977. - N 3990. - 39 p.

УДК 633.34: 631.526.32

## Сравнительная эффективность сортов сои первой группы спелости в государственном испытании

Сергей Николаевич Кулинкович<sup>1</sup>, Виталий Сергеевич Волощенко<sup>2</sup>, Клавдия Васильевна Булатникова<sup>3</sup>, Даниил Александрович Воронов<sup>4</sup>, Дмитрий Сергеевич Маштак<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup> Центр Селекции и Первичного Семеноводства ООО «ЭкоНива-Семена», <sup>4,5</sup> РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Аннотация.** На Щигровском ГСУ проведено изучение 40 сортов сои первой группы спелости. Установлено, что по урожайности высоко достоверно стандарт превысило 14 сортов. Наиболее высокий потенциал продуктивности был у сортов Адесса (35,7 ц/га), ЭН Аргента (34,9 ц/га), СК Ава (34,6 ц/га) и ОПХ 2018 01 (34, 5 ц/га), при урожайности у стандарта 30,2 ц/га. Длина вегетационного периода варьировала в интервале 87-134 дня. Наиболее короткий период вегетации был у сортов СК Арктика (87 дней), Чера 1 и Амбелла (88 дней), Цивиль и Памяти Фадеева (89 дней).

**Ключевые слова:** соя, сорта, сортоиспытание, урожайность, длина вегетационного периода

### Comparative effectiveness of soybean varieties of the first ripeness group in state testing *Kulinkovich Siarhei Nikolaevich<sup>1</sup>, Vitaly Sergeevich Voloshchenko<sup>2</sup>, Klavdiya Vasil'evna Bulatnikova<sup>3</sup>, Daniil Aleksandrovich Voronov<sup>4</sup>, Dmitry Sergeevich Mashtakov<sup>5</sup>*

<sup>1,2,3</sup> Plant Breeding and Variety Maintenance Centre, ООО EkoNiva-Semena, Zashchitnoye, <sup>4,5</sup> RSAU-MTAA n. a. K.A. Timiryazev

**Abstract.** A study of 40 soybean varieties of maturity group 1 has been carried out at the Shchigry state variety testing plot. It has been established that 14 varieties reliably exceeded the standard variety. The highest productivity potential was displayed by the following varieties: Adessa (3.57 t/ha), EN Argenta (3.49 t/ha), SK Ava (3.46 t/ha) and OPH 2018 01 (3.45 t/ha), while the yield of the check variety amounted to 3.02 t/ha. The length of the vegetation season varied within the range of 87-134 days. The varieties with the shortest vegetation season included SK Arctica (87 days), Chera 1 and Ambella (88 days), Civil and Pamyati Fadeeva (89 days).

**Keywords:** soybeans, varieties, variety trial, yield, vegetation season length

**Введение.** Завершающим этапом селекционного процесса является независимая оценка новых сортов по продуктивности и прочих хозяйственно-полезным признакам в системе Государственного испытания, где проводится изучение новых сортов в сравнении с сортом стандартом. Выращивание сортов осуществляется по единой технологии в четырёх кратной повторности, которые рендомизировано расположены в пределах опытного участка.

**Цель работы.** Выявить высокопродуктивные скороспелые сорта сои с высоким потенциалом продуктивности, достоверно превышающие стандарт по урожайности.

**Материалы и методы.** Изучение сортов сои проводилось на Щигровском сортоучастке в Курской области. Изучалось 40 сортов сои, как отечественных, так и зарубежных оригинаторов. В качестве стандарта использовался сорт Мезенка. Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность – 4-х кратная, размещение – рендомизированное, норма высева 0,5 млн/га. Посев осуществлялся порционной сеялкой Zurn-82D, а уборка селекционным комбайном Zurn-150. Предшественник – чистый пар. Агрохимическая характеристика опытного участка следующая: тип почвы – чернозёмная, содержание гумуса – 5,5; рН – 5,8; содержание фосфора – 205 мг; содержание калия – 166 мг.

**Результаты.** Важным моментом при возделывании сортов сои, является продолжительность вегетационного периода, поскольку в регионах с более коротким периодом вегетации позднеспелые сорта не созревают. Поэтому в системе государственного испытания все сорта сои изучаются в двух группах спелости – первая группа спелости это

скороспелые сорта, а вторая группа спелости позднеспелые сорта. В текущем году сорта с периодом вегетации 110 дней и менее относились первой группы спелости, т.е. к более скороспелым. Однако при анализе продолжительности вегетационного периода сортов 1 группы установлено, что длина вегетационного периода варьировала в интервале 87–134 дня, в то время как у стандарта период вегетации составил 94 дня. Т.е. по факту получается что в группе скороспелых сортов изучались позднеспелые сорта. Таких сортов было 5 и все они были западноевропейской селекции. Вероятнее всего это обусловлено тем, что в той стране, где они были созданы, данные сорта и относились к более ранней группе спелости, однако в условиях Курской области суммы эффективных температур оказалось недостаточно для данных сортов.

Из изученного спектра сортов более скороспелыми, по сравнению со стандартом (Мезенка 94 дня), оказались 7 сортов – СК Арктика (87 дней), Чера 1 и Амбелла (88 дней), Цивиль и Памяти Фадеева (89 дней), Люмария и ОПХ 2018 01 (93 дня). На уровне стандарта период вегетации был у двух сортов – СК Ава и Снежана. У сорта сои ЭН Аргента, созданного в компании ЭкоНива, период вегетации составил 105 дней.

Урожайность сои в среднем по питомнику составила 31,3 ц/га и она варьировала в интервале 23,2 ц/га (Апис) – 35,7 ц/га Адесса, в то время как у стандарта – 30,2 ц/га, при наименьшей существенной разнице 2,32 ц. Высоко достоверно по продуктивности стандарт превысило 14 сортов: Адесса (+ 5,6 ц), ЭН Аргента (+ 4,8 ц), СК Ава (+4,5 ц), ОПХ 2018 01 (+4,4 ц), СВХТ 17 Т 000 С1 (+ 4,0 ц), Люмария и Амбелла (+ 3,4 ц), Хана (+ 3,3 ц), 50 Б 7 А 001 01 (+ 3,2 ц), Василиса (+ 2,9 ц), Памяти Фадеева и ЕСГ 2012 (+ 2,8 ц), Чера 1 (+2,5 ц), СК Фарта (+ 2,4 ц). Достоверно ниже урожайность была у трёх сортов – Апис (-6,9 ц), Камерон (-6,1 ц) и КС Джей 19005 (-3,1 ц). Все эти три сорта относятся к группе позднеспелых сортов, у которых период вегетации был свыше 130 дней. Скорее всего данным сортам не хватило суммы эффективных температур, поскольку они убирались 8 октября и на момент уборки у данных сортов 5-8% листьев имели зелёную окраску.

**Выводы.** Изучено 40 сортов сои первой группы спелости. Высоко достоверно стандарт превысило 14 сортов. Достоверно высокий потенциал продуктивности был у сортов Адесса (35,7 ц/га), ЭН Аргента (34,9 ц/га), СК Ава (34,6 ц/га) и ОПХ 2018 01 (34, 5 ц/га), при урожайности у стандарта 30,2 ц/га. Вегетационный период варьировал в интервале 87-134 дня. Более короткий период вегетации, по сравнению со стандартом был у 7 сортов – СК Арктика (87 дней), Чера 1 и Амбелла (88 дней), Цивиль и Памяти Фадеева (89 дней), Люмария и ОПХ 2018 01 (93 дня).

### Список литературы

1. Куликович С.Н. Апробационные признаки коммерческих сортов озимой пшеницы компании «ЭкоНива-Семена» // Куликович С.Н., Волощенко В.С., Звягин А.Ф. – Воронеж, 2022.
2. Куликович С.Н. Методы оценки состояния озимых и факторы, влияющие на перезимовку // Куликович С.Н., Волощенко В.С., Куликович Е.Н. – Воронеж, 2023.
3. Куликович С. Н. Диагностика стадий развития чечевицы по шкале ВВСН : учебно-методическое пособие/ С.Н. Куликович, Е.Н. Куликович, В.С. Волощенко. – г. Курск, 2023. – 38 с.
4. Куликович С.Н. Учебно-методическое пособие по определению интенсивности поражения листового аппарата зерновых культур септориозом (*Septoria Berk. spp.*) на примере озимой пшеницы: учебно-методическое пособие / С.Н. Куликович, Е.Н. Куликович – г. Курск, 2023. – 24 с.

### ИЗУЧЕНИЕ МЕТАБОЛИТОВ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ РАСТЕНИЙ У НЕКОТОРЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ (*GLYCINE MAX L.*).

***Курбанбаев И.Дж., Абдушукирова С.К., Тошматов З.О.***

*Институт Генетики и экспериментальной биологии Академии наук Республики Узбекистан*

**Ключевые слова:** *Glycine Max* L., метаболиты, патогенные грибы, *Fusarium oxysporum f.sp.ciceris*, сортообразцы сои.

**Введение:** Пестициды, широко применяемые сегодня в борьбе с болезнями растений и вредителями, оказывают достаточное воздействие не только на возбудителей болезней, но и на растения и окружающую среду. Применение экономически рентабельных и экологически безопасных методов борьбы с биотическими стрессами остается важной задачей. По этой причине, на сегодняшний день является актуальным вопрос о выделении среди сельскохозяйственных культур сортов, устойчивых к различным стрессам и болезням и не нуждающихся в химических средствах борьбы с патогенами [1].

В нашей республике одной из актуальных проблем остаются болезни, вызываемые патогенными грибами растений сортов сои. Фузариоз (*Fusarium oxysporum f.sp.ciceris*) является одной из основных причин этих заболеваний. Фузариоз – это передающееся через почву заболевание, возбудителем которого является *Fusarium oxysporum f.sp.ciceris* (*Foc*), и он обнаружен в 33 странах мира. Болезнь вызывает гибель 30-50 процентов урожая. В настоящее время существует 8 рас этого гриба, 6 из которых (1А, 2, 3, 4, 5 и 6) проявляют симптомы увядания, а расы 0 и 1В/С проявляют симптомы пожелтения. Из-за характера передачи через почву, это заболевание невозможно устранить ни севооборотом, ни химическими препаратами. Наоборот, очень важно создать устойчивые к фузариозу сорта и внедрить их в практику [2].

**Цель работы:** В исследованиях планировалось провести метаболический анализ с целью наблюдения за процессами, происходящими в растениях в результате заражения фузариозными грибами.

**Материалы и методы:** С этой целью, из сортов сои, высаженных на участке полевого опыта, были отобраны образцы с разным уровнем заражения путем наблюдения за этими образцами. Условно-визуальной оценкой определяли степень болезни образцов с разделением на 5 степеней (1→5 снизу-вверх). При фитопатологическом анализе проб выявлены фузариозные и альтернариозные заболевания, вызванные заражением грибами *Fusarium oxysporum* и *Alternaria alternata* корневой и надземной частей растений. Помимо сортообразца Ген-30, у оставшихся 4 образцов было обнаружено фузариозное увядание в корневой части и альтернариоз в стеблевой и листовой частях [3]. Видно, что образец сорта Ген-30 имел альтернариоз в корневой части, в отличие от других образцов сорта.

**Результаты:** Для наблюдения за изменением вторичных метаболитов отобранные сортообразцы высушивали в защищенном от прямых солнечных лучей месте, а надземной и корневой частей растений экстрагировали раздельно органическим растворителем гексаном. Пробы анализировали методом газовой хроматографии в центре «Коллективное использование уникального научного оборудования» института Биоорганической химии АН РУз.

По анализу полученных результатов, разные образцы сортов сои показали разные результаты по сравнению с контролем. В надземной части сорта Генетик-1, у которого болезнь только начал проявляться и это состояние условно было принято за 1-ю степень, 27 отличающихся от контроля метаболитов были выражены в разном процентном соотношении. Было обнаружено, что среди них наибольший процент (17,07%) приходится на 4-аминобензойную кислоту. Установлено наличие 15 различных метаболитов в разном процентном соотношении в корневой части данного сорта сои, отличающиеся от контроля. В корневой части больше всего (58,07%) октана и 4-аминобензойной кислоты - 5,79%.

Условно принятый за 2-ю степень болезни сортообразец Ген-30 имел в корневых частях 22 отличающихся от контроля метаболитов. Наибольший процент метаболитов в корне приходится на 4-аминобензойную кислоту и (2-амино-5-хлорфенил) фосфоновую кислоту, соответственно 14,92 и 13,25%.

При анализе изменения вторичных метаболитов у сорта сои Орзу, с условной 3-степенью болезни, в надземной части выявлено 15 метаболитов, отличающиеся от контроля. Среди этих метаболитов наибольший процент приходится на формамид (16,08%), 4-аминобензойную

кислоту (12,9%), фосфоновою кислоту - 10,67%. В корневой части обнаружено больше (37) метаболитов, чем в контроле, а процент гексасилоксанового метаболита был самым высоким - 10,89%.

За 4- степень болезни были приняты растения гибридного поколения F<sub>2</sub> сортов Генетик-1 x Сочилмас. Растения этого гибридного поколения имели 35 и 25 различных метаболитов в надземной (стебель, лист) и корневой частях соответственно. Среди метаболитов было установлено, что метаболит гексасилоксан составляет 4,95% в поверхностных органах (стебель, лист) и метаболит 4-аминобензойной кислоты составляет 11,89% в корне.

В качестве 5-го уровня заболевания был представлен образец экстракта, взятый из стеблевой и листовой частей растения БК-80, который был проанализирован с помощью газохроматографического оборудования. При сравнении с метаболитами контрольного растения было обнаружено, что 15 различных метаболитов присутствовали в стеблевой и листовой частях растения. Среди этих метаболитов наибольший процент составил метаболит пренол - 38,32%.

Результаты газохроматографического анализа показали, что синтез основных метаболитов в надземной и корневой частях сортообразцов, взятых для опыта, существенно не отличались. Гексасилоксан, 4-аминобензойная кислота, формамид и метаболиты (2-амино-5-хлорфенил) фосфоновой кислоты синтезированы в больших количествах среди вторичных метаболитов растений сои, зараженных грибами *Fusarium*. Установлено, что 4-аминобензойная кислота синтезируется в больших количествах в образцах сои, зараженных всеми грибами рода *Fusarium*.

**Выводы:** Таким образом, при фитопатологическом анализе растений сои с признаками болезни в полевых опытах в корневой, стеблевой и листовой частях растений были выявлены фузариозные и альтернариозные заболевания, вызванные заражением грибами *Fusarium oxysporum* и *Alternaria alternata*. Результаты газохроматографического анализа показали, что синтез основных метаболитов в корневой, стеблевой и листовой частях сортов сои, взятых для опыта, не различались. Гексасилоксан, 4-аминобензойная кислота, формамид и метаболиты (2-амино-5-хлорфенил) фосфоновой кислоты синтезировались в больших количествах среди вторичных метаболитов растений сои, зараженных грибами *Fusarium*. Установлено, что 4-аминобензойная кислота синтезируется в больших количествах в образцах сортов сои, зараженных всеми грибами рода *Fusarium*.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенова Е.А., Титова С.А., Дубовицкая Л.К. Активность ферментов у сортов сои с различной степенью устойчивости к септориозу.// Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 4. – С 24
2. Murodova S.M., Qulmamatova D.E., Bozorov T.A., Fabaceae oilasiga mansub no'xatning (cicer arietinum l.) morfologik belgilari hamda uning o'sishi va rivojlanishiga patogen *Fusarium oxysporum* f.sp.ciceris (foc) zamburug'ining ta'siri, "Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi: muammolar va innovtsion yechimlar" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 2022-yil 12-sentabr, pp: 21-23
3. N. N. Kuchkarova, Z. O. Toshmatov, S. Zhou, C. Han, and H. Shao, Secondary metabolites with plant growth regulator activity produced by an endophytic fungus *Purpureocillium* sp. FROM *Solanum rostratum*, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 56, No. 4, July, 2020, DOI 10.1007/s10600-020-03147-3