

# ВКЛЮЧЕНИЕ СЕРБСКИХ СОРТОВ СОИ В СЕЛЕКЦИОННУЮ ПРОГРАММУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Светлана Дидоренко Владимировна<sup>1\*</sup>

## Резюме

На протяжении 5 лет сербские сорта сои селекции научного института полеводства и овощеводства (г. Нови-Сад, Сербия) включены в селекционную программу Республики Казахстан отдела селекции и семеноводства зернобобовых культур ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства» (Алматы, Казахстан). Изучена урожайность, вегетационный период и содержание белка пяти сербских сортов. Проведена гибридизация в объеме 21 комбинаций с участием выделившихся сортов сербской селекции. Средний процент завязываемости составил 18,3 %. Наилучшие результаты завязываемости получены при использовании в качестве отцовской формы сорта Венера (22,1%). Получены гибриды первого поколения, из которых планируется выделить высокоурожайные линии сои.

**Ключевые слова:** соя, селекция, гибриды.

## Введение

Соя – одна из главных белково - масличных культур с широким спектром применения: пищевой, кормовой, технической и медицинской. С учетом высокой пищевой ценности и содержания протеина, соя определена организацией ЮНЕСКО как стратегическая культура (Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г., 2006).

Интерес к сое как к сельскохозяйственной культуре

многоплановый. Продукты переработки сои используются в пищевой промышленности (молочные, хлебопекарные и кондитерские изделия); белок используют для получения искусственной шерсти, пластмассы, клея и чернил; масло применяют при изготовлении лаков, красок, мыла, дизельного топлива, лецитина, используют в медицинской, текстильной и других отраслях промышленности. За счет введения сои в кормовую рацион сельскохозяйственных

---

Оригинал научная работа (Originalni naučni rad)

<sup>1</sup> Дидоренко Светлана Владимировна\* – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела зернобобовых культур ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», 040909, Республика Казахстан, Алматинская область, пос. Алмалыбак, улица Ерленесова 1,

\*e-mail: [Svetl.did@mail.ru](mailto:Svetl.did@mail.ru)

животных и птиц, значительно повысилась их продуктивность и снизилась себестоимость продукции.

Как зернобобовая культура, соя способна фиксировать из воздуха до 280-300 кг/га чистого азота, так необходимого в связи с убывающим плодородием почв, вызванным сокращением посевных площадей под люцерной и недостаточным внесением органических и минеральных удобрений.

Селекция и семеноводство этой культуры ведется в Казахстане более 40 лет. Создано около 20 сортов сои, 10 из которых допущено к использованию на территории Казахстана. Большинство этих сортов по вегетационному периоду более подходят

для южных и юго-восточных областей Республики (Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., 2013).

С 1980 по 2012 год площадь под соей увеличилась с 10 до 90 тыс. га. (рис. 1). В 2013 году на территории Казахстана соя возделывалась на площади более 100 тыс. гектар. Придавая сое большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, в рамках программы «Масло-Жиры-Корма-2020» (МаЖиКо-2020), Министерство сельского хозяйства запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов. В 2014 г. под посевами сои будет занято 110 тыс. га, 2017 г. 200 тыс. га, а в перспективе 400 тыс. га.

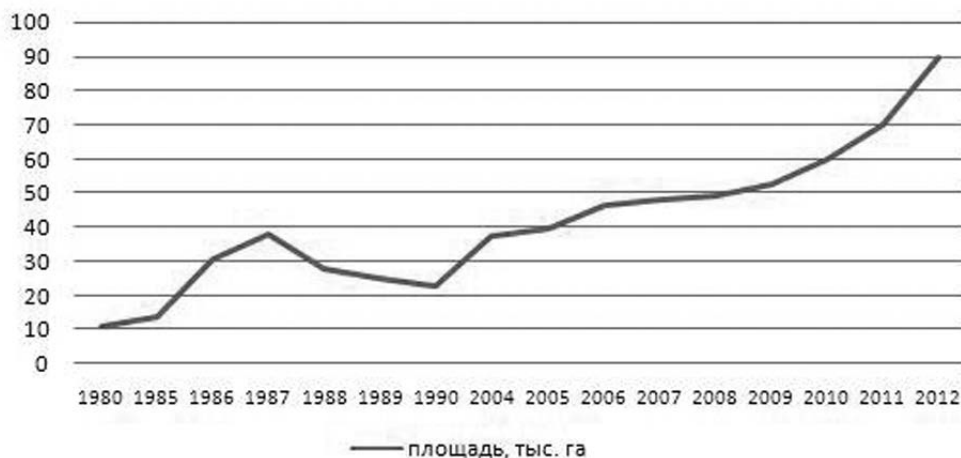


Рисунок 1. Динамика посевных площадей под соей в Республике Казахстан  
Grafikon 1. Dinamika setvenih površina pod sojom u Republici Kazahstan

За пределами Казахстана селекция сои осуществляется во многих странах мира. Близкие по направлению работы проводятся во Всероссийском НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар, Россия), на Армавирской ОС (г. Армавир, Россия), на Донской ОС (пос. Опорный, Россия), в Селекционно-Генетическом ин-

ституте (г. Одесса, Украина), в ООО «Соя-Север Ко.» (г. Минск, Беларусь), в Международном НИИ растениеводства (ICRISAT, Индия), в США, Канаде, Китае, Сербии и Франции (Сичкарь В.И., 1983; Rose J.L., Bulter D.G., Ryley M.J., 1992; Кочегура А.В., 2000).

В селекционную программу по улуч-

шению отечественных сортов сои включены сорта России, Франции, Канады, Украины и Сербии. Включение в гибридизацию сортов сои зарубежной селекции позволит расширить генетический потенциал отечественных сортов в Казахстане. Основные направления селекционных работ по сое в Казахстане – урожайность, белковость, скороспелость.

#### **Материалы и методы**

В селекционной программе использовали сорта сои отечественной и зарубежной селекции. С 2009 по 2013 годы изучались сорта сербской селекции: Анна, Венера, Сава, Воеводжанка, Никко. Сорт Никко относится к среднеспелым, с периодом вегетации в зоне исследований 117-124 дней. Остальные изучаемые сорта относятся к среднепоздним, с периодом вегетации 120-130 дней.

Посев и анализ сортов сои проводили по общепринятым методикам (Доспехов Б.А., 1973; Федин М.А., 1986). Делянки четырехрядковые, с междурядьем 30 см, площадью 10 м<sup>2</sup>. Размещение образцов рендомизированное в четырехкратной повторности. В качестве стандарта (контроля) использовали сорт сои Эврика 357 (Казахстан), с периодом вегетации 125-130 дней. Этот сорт допущен к использованию в Алматинской области Республики Казахстан.

Агротехника в опытах проводилась согласно методическим рекомендациям для Алматинской области (Бойко А.Т., Карягин Ю.Г., 2004).

Фенологические наблюдения проводили по методике Fehr and Cavines (1979). Отмечались основные фазы – всходы, появление настоящих листьев, появление тройничного листа, цветение, образование бобов, налив бобов, созревание. Структур-

ный анализ - по методике Н.И. Корсакова (Корсаков Н.И., Макашева Р.Х., Адамова О.П., 1968). При проведении структурного анализа изучались основные признаки продуктивности – высота растения, высота прикрепления нижних бобов, количество бобовых ветвей, количество продуктивных узлов, количество бобов с растения, масса семян с растения и масса 1000 семян.

При гибридизации сои использовали модифицированную методику Всероссийского НИИ масличных культур (Кочегура А.В., Зеленцов С.В., Клыков В.В., 1991). В качестве материнских сортов использовали отечественные сорта сои Эврика, Алматы, Нина, Вита, Ласточка, сорт российской селекции Лада и сорт украинской селекции Одесская 150. В качестве отцовских форм использовали сорта сербской селекции Сава, Никко и Венера.

Анализ семян на содержание протеина в семенах проведен на инфракрасном анализаторе - Инфраскан 105 (Россия, 2010).

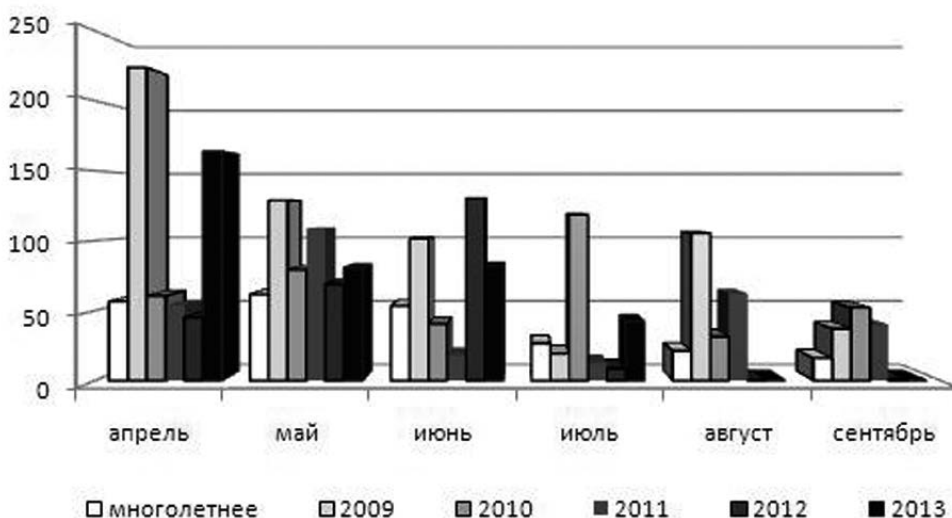
#### **Климатическая характеристика зоны и метеорологические показатели**

Полевые стационары Казахского НИИ земледелия и растениеводства расположены в Алматинской области, находящейся на высоте 740 метров над уровнем моря, 43°15' с. ш., 76°54' в. д. Климат предгорий сухостепной зоны - континентальный, что обусловлено значительным удалением ее от морей и океанов. Среднее число безморозных дней составляет 170-180 дней. Однако часто повторяющиеся поздневесенние и раннеосенние заморозки нередко сокращают безморозный период до 140-150 дней.

Поздневесенние заморозки приходятся на конец апреля и начало мая, а раннеосенние на конец сентября – начало октября.

Одной из особенностей климата зоны является быстрое нарастание тепла весной, когда холодная весенняя погода сменяется резким скачком на жаркое сухое лето. Уже во второй половине апреля температура почвы на глубине заделки семян прогрева-

ется на 10-12°C, что позволяет производить посев такой теплолюбивой культуры, как соя. Запаздывание с весенними полевыми работами приводит к резкому снижению урожайности этой культуры.



Рисунка 2 Среднее месячное количество осадков по данным Казахского НИИ земледелия и растениеводства в период вегетации за 2009-2013 гг.

Grafikon 2. Prosečna mesečna količina padavina prema podacima Kazahstanskog poljoprivrednog instituta tokom vegetacije za 2009-2013 g.

Термические ресурсы лета в зоне довольно высокие. Средняя сумма положительных температур составляет 3500-4000°C. Такой тепловой режим позволяет выращивать здесь многие

теплолюбивые культуры, в том числе и сою. На рисунках 2 и 3 представлены среднемесячные показатели осадков и температуры по годам исследований.

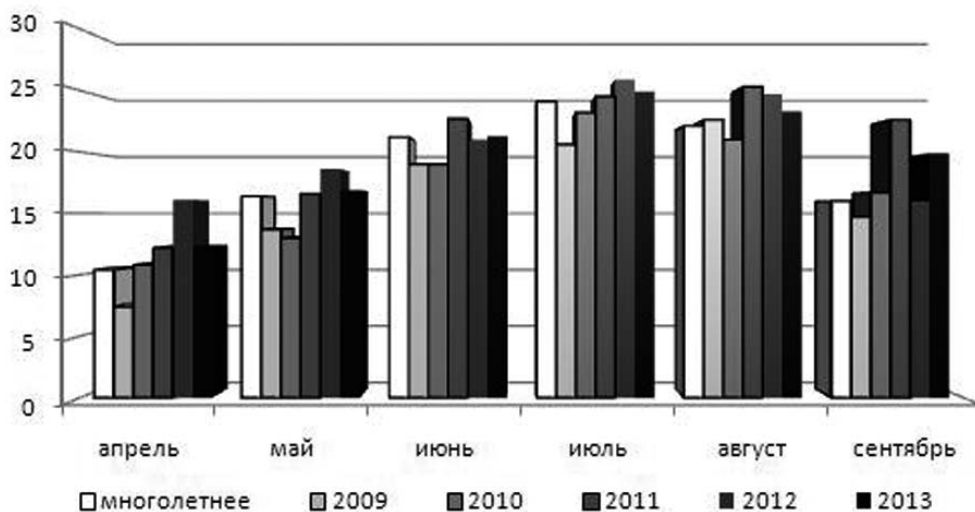


Рисунок 3 Средняя месячная температура по данным Казахского НИИ земледелия и растениеводства в период вегетации за 2009-2013 гг.

Grafikon 3. Prosečna mesečna temperatura prema podacima Kazahstanskog poljoprivrednog instituta tokom vegetacije za 2009-2013 g.

### Результаты и обсуждение

Самым неблагоприятным годом для роста и формирования урожая был 2009 год, который характеризовался недобором температур в основные фазы развития сои апрель-сентябрь на 2°C, при том, что осадков в этот период выпало на 380,5 мм больше по сравнению со среднемноголетними данными. Урожайность сортов в 2009 году в среднем составила 30,9 ц/га. Максимальной урожайностью по сравнению со стандартом выделились сорта Венера – 38,3 ц/га и Сава – 36,7 ц/га. Наиболее урожайным оказался 2013 год, погодные условия которого характеризовались превышением среднемесячных показателей осадков на 165 мм по сравнению со среднемноголетними данными, в совокупности с небольшим

превышением температуры по сравнению со среднемноголетними показателями в июне-июле месяцах. Сентябрь этого года был засушливым, без единого осадка и жарким, с превышением температуры среднемноголетнего показателя на 3,9°C. Средняя урожайность в 2013 году по сортам составила 43,5 ц/га. В этом году по урожайности выделились сорта Венера, Воеводжанка и Никко с урожайностью соответственно 46,7; 46,7 и 48,3 ц/га. За пять лет исследований по урожайности выделились сорта Венера и Сава со средней урожайностью 37,6 и 37,2 ц/га соответственно.

Вегетационный период сортов Анна, Венера, Сава и Воеводжанка в среднем за

Таблица 1. Урожайность, вегетационный период и содержание протеина сортов сои сербской селекции в период 2009-2013 г,

Tabela 1. Prinos zrna, vegetacioni period i sadržaj proteina srpskih sorti soje u periodu 2009-2013 g,

Сорт	2009	2010	2011	2012	2013	среднее
Урожайность, ц/га						
Эврика (стандарт)	25,8	34,2	35,3	35,0	35,7	33,2
Анна	28,3	29,2	31,3	37,5	42,7	33,8
Венера	38,3	33,3	31,3	38,5	46,7	37,6
Сава	36,7	31,2	33,3	43,8	41,1	37,2
Воеводжанка	28,3	33,3	31,3	44,8	46,7	36,9
Никко	28,3	29,2	33,8	43,8	48,3	36,7
Среднее	31,0	31,7	32,7	40,6	43,5	35,9
НСР <sub>0,95</sub>	1,8	1,2	1,5	2,7	3,2	
Вегетационный период, дней						
Эврика (стандарт)	130	130	127	126	127	128
Анна	127	133	130	125	129	129
Венера	130	133	130	122	127	128
Сава	127	130	130	120	128	127
Воеводжанка	124	127	130	121	127	126
Никко	117	127	115	124	122	121
Среднее	126	130	127	123	127	
Протеин %						
Эврика (стандарт)	-	-	35,1	37,8	39,6	37,5
Анна	-	-	34,4	37,5	38,4	36,8
Венера	-	-	33,9	38,7	37,5	36,7
Сава	-	-	33,3	40,0	38,0	37,1
Воеводжанка	-	-	34,1	38,0	39,0	37,0
Никко	-	-	35,1	41,2	40,6	39,0
Среднее			34,3	38,9	38,9	

годы исследований составил 126-129 дней. За этот период растения данных сортов набирали сумму активных температур - 2870-2990°C, что позволяет отнести их к II группе спелости. Сорт сои Никко за годы исследований созрел за 115-127 дней, накапливая при этом в среднем - 2736С, относясь при этом к I группе спелости. Колебания

длины периода вегетации, так же как и урожайность, связаны с погодными условиями года исследований. Так, в 2010 году период вегетации был самым затяжным, и в среднем составил 130 дней. Год характеризовался недобором температур в основные фазы развития сои апрель-сентябрь на 1,1°C, при том, что осадков в этот период выпало на

147,5 мм больше по сравнению со средне-ноголетними данными. Вегетационный период сортов сои оказался самым коротким в 2012 году, и составил 123 дня. В этом году за период апрель-сентябрь в среднем было на 2°С выше по сравнению со средненоголетними данными. Средняя температура в этот период была на уровне 20,4°С. Осадков в этот год выпало на уровне средненоголетних данных – 253,6 мм.

По содержанию белка сорта исследовались в период 2011-2013 годов. Наименьшее содержание белка в семенах исследуемых сортов сои было отмечено в 2011 году и составило в среднем – 34,3%. В 2012 и 2013 годах этот показатель составил 38,9%. Это можно объяснить высокими температурами в период налива зерна и созревания (август-

сентябрь) в 2011 году. Средняя температура в эти месяцы составила 23,9°С, что на 4,9°С выше средненоголетних показателей. Высокие температуры в этот период 2011 года могли снизить содержание белка в семенах. Наиболее высоким содержанием белка характеризовался сорт Никко – 39,0% в среднем за годы исследования (табл. 1).

В гибридизации сои в 2011 году в качестве материнских форм использовались отечественные сорта Эврика, Алматы, Ласточка, Нина, Вита; и сорта российской селекции – Одесская 150 и Лада. В качестве отцовских форм были включены сорта сербской селекции: Венера, Сава и Никко.

Гибридизация проводилась по топ-кроссной схеме в объеме 21 комбинаций, в период с 5 по 15 июля. По каждой комби-

Таблица 2. Результаты гибридизации сои при использовании в качестве отцовских форм – сортов селекции Сербии

Tabela 2. Rezultati hibridizacije korišćenjem srpskih sorti soje kao komponente oca

Материнская форма	Отцовская форма			
	Сава	Никко	Венера	Среднее по материнской форме
	Результативность гибридизации, %			
Одесская 150	35	20	25	26,7
Лада	0	25	25	16,7
Эврика	20	15	25	20,0
Алматы	0	20	5	8,3
Нина	25	0	20	15,0
Вита	10	15	15	13,3
Ласточка	0	45	40	28,3
Среднее по отцовской форме	12,9	20,0	22,1	

нации кастрировано и опылено по 20 цветков. Процент завязываемости колебался в зависимости от комбинации скрещивания от 0% (Лада/Россия/ х Сава/Сербия/; Алматы/Казахстан/ х Сава/Сербия/; Ласточка/Казахстан/ х Сава/Сербия/; Нина/Казахстан/

х Никко/Сербия/) до 45% (Ласточка/Казахстан/ х Никко/Сербия/). Средний процент завязываемости составил 18,3% (табл. 2).

Наилучшие результаты завязываемости получены при использовании в качестве материнской

Таблица 3. Качественные характеристики родительских сортов и гибридов первого поколения, 2012 г.

Tabela 3. Kvalitativne karakteristike roditeljskih sorti i hibrida prve generacije, 2012 g.

Сорт, гибриды первого поколения	Вегетационный период, дни	Окраска опушения	Окраска венчика	Окраска рубчика
Родительский сорт				
Нина	120	Серая	Белая	Светло коричневая
Вита	121	Серая	Белая	Светло коричневая
Алматы	112	Рыжая	Белая	Коричневая
Эврика	126	Серая	Белая	Светло коричневая
Ласточка	127	Серая	Белая	Коричневая
Одесская 150	105	Рыжая	Белая	Коричневый с белым глазком
Лада	94	Рыжая	Белая	Желтый
Сава	120	Серая	Фиолетовая	Светло коричневая
Никко	124	Рыжая	Фиолетовая	Темно коричневая
Венера	122	Серая	Фиолетовая	Коричневая
Гибриды первого поколения				
Нина x Сава	123	Серая	Фиолетовая	Серый
Нина x Венера	126	Серая	Фиолетовая	Желтый с коричневой каймой
Вита x Сава	125	Серая	Фиолетовая	Серый
Вита x Никко	125	Рыжая	Фиолетовая	Светло коричневый
Вита x Венера	120	Серая	Фиолетовая	Серый
Алматы x Никко	120	Рыжая	Фиолетовая	Темно коричневый с глазком
Алматы x Венера	128	Рыжая	Фиолетовая	Коричневый с глазком
Эврика x Сава	130	Серая	Фиолетовая	Серый
Эврика x Венера	123	Серая	Фиолетовая	Серый
Эврика x Никко	123	Рыжая	Фиолетовая	Серый
Ласточка x Венера	121	Серая	Фиолетовая	Серый
Ласточка x Никко	117	Рыжая	Фиолетовая	Серый
Одесская 150 x Сава	111	Рыжая	Фиолетовая	Коричневый с глазком
Одесская 150 x Венера	111	Рыжая	Фиолетовая	Коричневый с глазком
Одесская 150 x Никко	108	Рыжая	Фиолетовая	Желтый
Лада x Никко	133	Рыжая	Фиолетовая	Желтовато коричневый
Лада x Венера	120	Рыжая	Фиолетовая	Желтый с коричневой каймой
Лада x Сава	123	Рыжая	Фиолетовая	Желтый с коричневой каймой



формы сорта Ласточка (28,3%), в качестве отцовской формы – сорта Венера (22,1%).

Изучение наследования качественных признаков окраски венчика, окраски опушения и окраски рубчика показали, что фиолетовая окраска венчика и рыжее опушение являются доминантными признаками моногенного характера. Если в качестве родительских форм при гибридизации использовали сорта с признаком – плотное прикрепление семян к створкам, о чем свидетельствует наличие белого глазка на рубчике, все гибриды первого поколения имели данный признак, следовательно он является доминантным (табл. 3). Наследование вегетационного периода характеризуется как промежуточное.

#### **Заключение**

Таким образом, привлечение в селекционную программу сортов сербской селекции позволило ученым Казахстана получить новый гибридный материал, из которого в последующем будут отобраны перспективные линии для дальнейшей селекции этой культуры.

#### **Благодарность**

Исследования выполнены по целевой программе МСХ РК № 042. Авторы статьи выражают благодарность кандидату сельскохозяйственных наук Карягину Ю.Г., основному автору казахстанских сортов сои, и заведующей лабораторией биохимии и качества сельскохозяйственной продукции, доктору биологических наук Аbugалиевой А.И. за проведение биохимических исследований.

#### **Литература**

Бойко АТ, Карягин ЮГ (2004): Методические рекомендации. Соя высокобелковая культура, Алматы.  
Дидоренко СВ, Карягин ЮГ (2006): Соя – важнейшая зернокармальная

культура. Вестник с/х науки Казахстана, № 1: 19-21.

Дидоренко СВ, Кудайбергенов МС (2013): Изменение состава селекционных питомников сои ТОО «КазНИИЗиР» за период 2002-2013 годы. Международная научно-практическая конференция, Сентябрь, Узбекистан, Жиззах, 89-92.

Доспехов БА (1973): Методика полевого опыта, Москва.

Корсаков НИ, Макашева РХ, Адамова ОП (1968): Методика изучения коллекции зернобобовых культур, Ленинград.

Кочегура АВ (2000): Селекционный прогресс в повышении продуктивности сои. Сборник научных трудов ВНИИМК «Повышение продуктивности сои», Краснодар, С.20-23.

Кочегура АВ, Зеленцов СВ, Клыков ВВ (1991): Способ гибридизации сои. СССР, МКИ<sup>5</sup> А 01 Н 1/02/; НПО Масличные культуры.- №4712161/13; Заявл. 29.06.89.; Опубл. 30.05.91. бюл. № 20.

Федин МА (1989): Методика Государственного Сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2-й, Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры, Москва.

Fehr WR, Caviness CE (1979): Stages of soybean development. Cooperative Extension Service. Iowa State University. Ames, Iowa.

Rose JL, Bulter DG, Ryley MJ (1992): Yield improvement in soybean using recurrent selection. Austral J. Agr. Res, Vol.43, № 1: 135-144.

## UKLJUČIVANJE SRPSKIH SORTI SOJE U PROGRAM SELEKCIJE REPUBLIKE KAZAHSTAN

Svetlana Didorenko Vladimirovna

### Izvod

Srpske sorte soje, selekcije Instituta za ratarstvo i povrtarstvo (Novi Sad, Srbija) su preko 5 godina uključene u program oplemenjivanja Republike Kazahstan u odseku za oplemenjivanje soje Kazahstanskog naučnoistaživačkog poljoprivrednog instituta (Alma Ata, Kazahstan). Proučavan je prinos, dužina vegetacije i sadržaj proteina pet srpskih sorti. Obavljena je hibridizacija u okviru 21 kombinacije ukrštanja, u koje su bile uključene najbolje sorte srpske selekcije. Prosečna uspešnost ukrštanja bila je 18,3%. Najbolji rezultati su dobijeni korišćenjem sorte Venera kao komponente oca (22,1%). Dobijeni su hibridi prve generacije od kojih se planira da se izdvoje visokorodne linije soje.

**Ključne reči:** hibridi, oplemenjivanje, soja.

Primljeno: 16. 12. 2013.

Prihvaćeno: 24. 04. 2014.