



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 633.34:631.53.01:631.67

© 2019

ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Р.А. Возжегова¹, В.О. Боровик², І.О. Біднина³, Д.К. Рубцов⁴

¹доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН

^{2,3} кандидати сільськогосподарських наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

смт Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна

e-mail: ¹izz.ua@ukr.net, ²veraborovik@meta.ua,

³irinabidnina@ukr.net, ⁴daniilrublev3@gmail.com

Надійшла 12.09.2019

Мета. Визначити ефективність селекційної роботи щодо створення сортів сої в умовах зрошення Південного Степу України. **Методи.** Польовий — для фенологічних спостережень; вимірювально-ваговий — для встановлення висоти рослин, прикріплення нижніх бобів, маси насіння з одиниці площі; розрахунковий — для визначення урожайності. **Результати.** Вивчення інтродукованих зразків протягом 2016–2018 рр. свідчить, що за комплексом цінних ознак вирізнялися: Cordoba, UD0202684 (AUS); Хорол, UD0202375; Діадема Поділля, UD0202655 (UKR); Karra, 00208 (CAN); Sigaliya, UD0202680 (CAN). До гібридизації залучено 76 сортів. Отримано 54 комбінації схрещувань, запилено 1644 квітки, отримано 366 бобів і 885 шт. потенційно гібридного насіння. Зав'язування бобів у середньому за роки досліджень становило 22%. Сорти сої внесені до Державного реєстру сортів рослин України. Це Витязь 50, Фаетон, Аполлон, Деймос, Діона, Даная, Аратта, Святогор, Софія, Монарх, Панна, створені селекціонерами Інституту зрошуваного землеробства НААН та 4 — сумісно з Інститутом кормів і сільського господарства Поділля НААН — Золотиста, Феміда, Оксана, Оріана. Вони найурожайніші та адаптовані до умов зрошення Південного Степу України. **Висновки.** Вперше для умов зрошення півдня України вивчення генетичного різноманіття сої дало змогу виділити за основними господарськими ознаками 8 цінних зразків, сформувати та зареєструвати 4 колекції (3 ознакових та 1 навчальну). Встановлено ефективність селекції сої, що забезпечила створення сортів традиційним методом, які не мають шкідливих для організму речовин, безпечні для дітей, зберігають природне середовище, мають підвищену азотфіксувальну здатність і забезпечують високу продуктивність. Визначено оптимальні параметри сортів нового покоління — Монарх, Святогор, Софія, Панна, адаптованих до умов навколишнього середовища.

Ключові слова: гібридизація, сорт, генетичний потенціал, урожайність, якісні показники, адаптація.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-09S>

Нині стабільному збільшенню посівів і виробництва сої в Україні сприяли значні досягнення вітчизняних селекціонерів, які вивели високопродуктивні сорти, адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних зон. На такому етапі розвитку соєсіяння значно зростає роль сорту [1].

Упровадження та поширення сортів істотно залежить від їхніх біологічних особливостей та умов доквілля. Тому кожний сорт потрібно вирощувати в тому регіоні або поясі, де виявляється найвища реалізація біологічного і генетичного потенціалу його продуктивності [2]. У низці наукових публікацій автори наголошують, що майже половина успіху при вирощуванні сої залежить від правильного вибору сорту [3, 4].

Основним завданням дослідників є створення нових сортів сої, які б задовольнили потреби виробників. Вони мають самі вирішити, якої групи стиглості сорти відповідають їхнім вимогам. З одного боку, використання скоростиглих сортів забезпечить надійне дозрівання культури, на період дозрівання виробники матимуть технічно сухе насіння і можуть використовувати посіви як попередник під озимі культури. З другого — кращими за врожайністю є більш пізньостиглі сорти, які забезпечать також високий збір білка й олії. Рівень врожайності — це результат реалізації генетичного потенціалу сорту в конкретних природно-кліматичних умовах [5].

Значення сорту особливо зросло за умов глобального потепління, коли помітно підвищується температура повітря і ґрунту, дуже часто настають тривалі міждощові періоди. Такі погодні умови спричиняють стресовий стан рослин і різке зниження їхньої продуктивності, поширення хвороб і шкідників, погіршення якості продукції. Спеціалісти прогнозують, що такі негативні явища у найближчій перспективі посилюватимуться, оскільки вони пов'язані з антропогенними чинниками [6]. За швидких змін термічного й водного режимів потрібна істотна перебудова структури сільськогосподарського виробництва,

основу якого становлять сорти нового типу, волого- та ресурсоощадні технології вирощування сільськогосподарських культур, засоби захисту від шкідників і хвороб та ін. З огляду на це сільськогосподарське виробництво потребує високоадаптивних сортів, які давали б задовільні врожаї навіть за несприятливих умов доквілля.

Нині в Україні існує великий вибір сортів. На 2018 р. до Державного реєстру сортів рослин України внесено 282 сорти цієї культури різних груп стиглості — від ультраскоростиглих до пізньостиглих, із них 11 (Витязь 50, Фаєтон, Аполлон, Деймос, Діона, Даная, Аратта, Святогор, Софія, Монарх, Панна) створені селекціонерами Інституту зрошуваного землеробства НААН та 4 (Золотиста, Феміда, Оксана, Оріана) сумісно з Інститутом кормів і сільського господарства Поділля НААН [5]. Вони є найурожайнішими та адаптованими до умов зрошення Південного Степу України. Це сорти, створені традиційним методом, не мають у своєму складі небезпечних для організму речовин, безпечні для дітей, зберігають природне середовище, мають підвищену азотфіксувальну здатність і забезпечують високу продуктивність [7–9].

Створення та впровадження у виробництво нових вітчизняних сортів і гібридів, пристосованих до умов кожної ґрунтово-кліматичної зони, є одним із найважливіших чинників підвищення урожайності та стабілізації виробництва цієї культури.

В Україні для збільшення виробництва сої визначено соєвий пояс, до якого належать і зрошувані землі півдня України, де отримують гарантований урожай цієї культури. Інститут зрошуваного землеробства НААН — єдина наукова установа в Україні, що проводить селекційну роботу зі створення сортів для умов зрошення. Ці сорти мають відповідати вимогам сільськогосподарських товаровиробників; характеризуватися високою адаптацією до зрошення, стійкістю до вилягання, ураження основними хворобами, високими технологічними властивостями. За впровадження такого продукту

в виробництво можна зменшити витрати під час збирання, усунути потребу проведення заходів захисту рослин, на які витрачаються значні кошти, а головне — забезпечити вирощування екологічно чистої продукції та захист навколишнього середовища.

Мета досліджень — визначити ефективність селекційної роботи щодо створення сортів сої в умовах зрошення Південного Степу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у відділі селекції, що знаходиться в зоні Південного Степу України, згідно з методикою польових досліджень [5]. Агротехнічні умови проведення дослідів загальноприйняті для південного регіону України. Попередником була пшениця озима. Аміачну селітру вносили під передпосівну культивуацію. Ділянки однорядкові довжиною 5 м з міжряддями 0,45 м. Сівбу проводили на глибину 5–6 см селекційною сівалкою СКС-6-10 касетним висівальним апаратом 2-го травня у 2016 р., 6-го — у 2017-му, 26-го квітня — у 2018 р. Вологість шару ґрунту 0–50 см підтримували поливами не нижче 70% НВ. За період вегетації у 2016 р. було проведено 7, у 2017 р. — 9, у 2018 р. — 8 поливів дощувальною машиною ДДА-100 МА нормами 400–500 м³/га.

Боротьбу з бур'янами проводили внесенням ґрунтового гербіциду Харнес (2 л/га) зразу після сівби з наступним коткуванням, у червні — обробкою посівів страховим гербіцидом Пікадор (1 л/га). Урожай збирали подільночно ручним способом з подальшим обмолочуванням селекційним комбайном «Сампо-130» після повного дозрівання насіння (вологість — 14%).

Ґрунт дослідних ділянок темно-каштановий середньосуглинковий. Агрофізичні властивості шару ґрунту 1 м характеризувалися такими показниками: щільність будови — 1,41 г/см³, загальна шпаруватість — 45%, найменша вологостійкість — 21,3%, вологість в'янення — 9,1%, рН водної суспензії — 7,2.

Темно-каштанові ґрунти регіону, де проводили дослідження, цілком придатні для формування високої продуктивності рослин сої звичайної за умов зрошення.

Результати досліджень. У південному регіоні України наукова робота з обґрунтування збагачення, вивчення та узагальнення інформації про сортове різноманіття сої з метою виділення та використання джерел і донорів господарсько-цінних ознак, формування різних колекцій проводиться лише в Інституті зрошуваного землеробства НААН.

Колекція Інституту нині нараховує 521 зразок сої. Щороку до вивчення залучають нові зразки. У 2018 р. для вивчення було отримано 9 нових зразків сої походженням з України — UD0202459, Тріада; UD0202688, Самородок; 06724, Етюд; UD0202429, Криниця; UD0202651, Перлина; UD0202576, Райдуга; UD02082722, Златослава; UD02092692, Феєрія; UD0202374, Терек. Також продовжували досліджувати сорти, інтродуковані у 2016–2017 рр.: Марися, UKR0061001; Ясочка, 01002UKR; Переяславка, 01019; Беркана, UKR006197; Геба, UKR006196; Кано, UKR006190; Танаїс, UKR006185 (UKR); Silesiya, 01010; Kiyoto, 01012; Saska, 01006 (CAN); Sinara, 01005 (FRA).

Вивчення інтродукованих зразків протягом 2016–2018 рр. свідчить, що за комплексом цінних ознак вирізнялися скоростиглі зразки (101–120 діб): Cordoba, UD0202684 (AUS); Хорол, UD0202375; Діадема Поділля, UD0202655 (UKR); Karra, 00208 (CAN) та середньостиглий (121–140 діб) — Sigaliya, UD0202680 (CAN) (таблиця).

Усі скоростиглі сорти характеризувалися високою стійкістю проти хвороб. За врожайністю вони перевищували стандартний сорт Даная на 21,9–55,9%. Проте висота прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту у зразків Cordoba, UD0202684 (AUS) і Діадема Поділля, UD0202655 (UKR) дуже мала (6–8 см), у Хорол, UD0202375 (UKR) і Karra, 00208 (CAN) — мала (8,1–12 см).

Хоча середньостиглий сорт сої Sigaliya, UD0202680 (CAN) мав дещо меншу стійкість проти пероноспорозу та до вилягання (8 балів), проте це не завадило отримати його врожайність на 64,3% більшу за стандартний сорт Деймос.

За результатами проведених досліджень сформовано та зареєстровано в НЦГРУ 4 робочих ознакових, 1 навчальну колекції, 8 цінних зразків. Виділені джерела за основними господарсько-цінними ознаками

Характеристика кращих інтродукованих зразків сої за основними морфобіологічними та господарськими ознаками (середнє за 2016–2018 рр.)

№ реєстрації	Зразок	Країна походження	Тривалість вегетації, діб	Висота, см		Стійкість до найпоширеніших хвороб, балів			Стійкість в балах до		Урожай з 1 м ² , г	Прибавка врожаю до стандарту, %
				рослин	прикріплення нижнього бобу	бактеріального опіку	пероноспорозу	вірусної мозаїки	вилягання	посухи		
Коротка тривалість періоду вегетації (скоростиглі зразки)												
UD0201975	Даная	UKR	123	109,3	17,1	9	9	9	9	9	328,1	
UD0202684	Cordoba	AUS	115	83,8	7,8	9	8	9	8	9	350,0	+21,9
UD0202375	Хорол	UKR	119	112,2	8,3	9	9	9	9	9	384,0	+55,9
00208	Karra	CAN	118	81,9	8,0	9	9	9	9	8	361,0	+32,9
UD0202655	Діадема Поділля	UKR	114	72,0	6,8	9	9	9	9	9	365,0	+36,9
Середня тривалість періоду вегетації (середньостиглі зразки)												
UD0200626	Деймос	UKR	126	121 ,0	18,2	9	8	9	9	9	347,8	
UD0202680	Sigaliya	CAN	122	91,5	10,5	9	8	9	8	9	412,1	+64,3
HIP ₀₅											27,0	

і біологічними властивостями використовуються в селекційному процесі; є поповненням баз даних, у т.ч. Європейської інтегрованої системи (AEGIS) генних банків.

Після всебічної оцінки в колекційному розсаднику кращі за комплексом господарсько-цінних ознак сорти були закладені до розсадника гібридизації.

До гібридизації залучено 76 сортів. Отримано 54 комбінації схрещувань, запилено 1644 квітки, отримано 366 бобів та 885 шт. потенційно гібридного насіння. Коефіцієнт зав'язування бобів у середньому за роки досліджень — 66 (22 %).

Доречно було б зупинитися на сортах сої нового покоління, занесених до реєстру сортів рослин України протягом 2016–2018 рр. Ці сорти ідеально адаптовані до змін клімату в бік його потепління, високоврожайні, добре реагують на зрошення, стійкі до вилягання, ураження основними хворобами, мають високі технологічні та азотофіксуювальні властивості [10]. Упровадження їх у виробництво дає змогу зменшити витрати під час збирання, на заходи захисту рослин, отримувати екологічно чисту продукцію,

що сприятиме захисту навколишнього середовища.

Софія (автори: В.А. Баранчук, В.О. Боровик, В.В. Клубук, В.І. Кузьмич, В.О. Михайлов, М.Л. Осінній, Е.В. Репілевський).

Апробаційні ознаки. Соя *Glycine Max*. Підвид маньчжурський, різновидність var lutea Kors, апробаційна група — agr.abenaria Enk. Висота рослин — 80–100 см, висота прикріплення нижнього бобу — 14–16 см, куц стиснутий, компактний з проміжним типом росту. Стебло пряме, має 12–14 міжвузлів. Опушення стебла і бобів біле. Насіння жовте округло-овальне, середнє за розмірами. Рубчик лінійний без вічка, має коричневе забарвлення. Квітка білого кольору.

Господарські та біологічні характеристики. Сорт має високий симбіотичний потенціал і підвищену азотфіксувальну здатність, стійкий до вилягання, посухи, розтріскування бобів та проти ураження хворобами. Середньоранній. Тривалість періоду вегетації — 105–115 діб.

Урожайні дані. Середня врожайність за роки випробування в конкурсному

сортовипробуванні в умовах зрошення досягає 3,6 т/га, максимальна — 4,5 т/га.

Якісні показники. Маса 1000 насінин — 160–175 г. У насінні міститься: білка — 38–40%, олії — 20–21%.

Призначення. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2015 р. і рекомендований для вирощування на зерно в зоні Степу.

Святогор (автори: В.А. Баранчук, В.О. Боровик, В.І. Кузьмич, В.В. Клубук, В.О. Михайлов, М.Л. Осінній).

Апробаційні ознаки. Соя *Glycine Max*, апробаційна група — *agr. latifolia Enk.* Гіпокотиль у рослин сорту з антоціановим забарвленням. Висота рослин — 120–150 см, висота прикріплення нижнього бобу — 20–25 см. Стебло тонке з великою кількістю вузлів. Рослини проміжного типу росту з сірим опушенням. Лист ланцетний, більше до клиноподібного. Боби коричневого кольору, 3- та 4-насінневі, слабозігнуті. Довжина бобу середня, ширина середня. Насіння жовте, кулястої форми, середнього розміру. Рубчик лінійний без вічка, має чорне забарвлення. Квітка фіолетового кольору.

Господарські та біологічні характеристики. Середньостиглий, тривалість періоду вегетації 120–125 діб. Стійкий до вилягання, посухи, розтріскування бобів і проти ураження хворобами [11].

Урожайні дані. У виробничих умовах забезпечує одержання врожаю насіння на рівні 5,6 т/га.

Якісні показники. Маса 1000 насінин — 163–175 г. У насінні міститься: білка — 39–40%, олії — 20–22%.

Призначення. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2014 р. і рекомендований для вирощування на насіння в зоні Степу.

Монарх (автори: В.А. Баранчук, В.О. Боровик, В.В. Клубук, В.І. Кузьмич, В.О. Михайлов, М.Л. Осінній, Е.В. Репілевський).

Апробаційні ознаки. Соя *Glycine Max*, апробаційна група — *agr. Glausa Enk.* Висота рослин — 80–90 см, прикріплення нижнього бобу — 12–14 см. Кущ стиснутий, компактний. Рослини проміжного типу росту з сірим опушенням. Лист ланцетний. Боби сіруватого кольору, 3- та 4-насінневі, слабозігнуті. Довжина бобу середня, ширина

середня. Насіння жовте, кулястої форми, середнього розміру. Рубчик світлий, лінійний з вічком. Квітка білого кольору, має багатоквіткову китицю, коротке міжвузля, у вузлі 6–10 бобів.

Господарські та біологічні характеристики. Характеризується підвищеною адаптаційною здатністю, стійкий до вилягання, посухи, розтріскування бобів, проти ураження хворобами. Скоростиглий, тривалість періоду вегетації — 95–105 діб.

Урожайні дані. Середня врожайність за роки випробування в конкурсному сортовипробуванні в умовах зрошення — 3,2 т/га, максимальна — 4,2 т/га.

Якісні показники. Маса 1000 насінин — 140–165 г. У насінні міститься: білка — 38–40%, олії — 21–22%.

Призначення. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2016 р. і рекомендований для вирощування на зерно в зоні Лісостепу, Степу, Полісся.

Панна (автори: В.В. Клубук, Ю.О. Лавриненко, В.О. Боровик, В.І. Кузьмич, В.О. Михайлов, М.Л. Осінній).

Апробаційні ознаки. Підвид маньчжурський, різновидність — *albo-sublutea*, апробаційна група — *grandifolia*. Висота рослин — 80–90 см, прикріплення нижнього бобу — 10–12 см. Кущ стиснутий, компактний. Листя вузьке, темно-зелене. Забарвлення квіток фіолетове, має багатоквіткову китицю, коротке міжвузля, у вузлі 6–10 бобів. Опушення бобів і стебла рудого кольору. Насіння округло-овальне, жовте, рубчик насіння світлий з вічком.

Господарські та біологічні характеристики. Характеризується поєднанням ознак скоростиглості, посухо- та жаростійкості. Тривалість періоду вегетації — 80–85 діб.

Урожайність насіння в умовах зрошення — 3,0–3,5 т/га, максимальна — 4 т/га.

Якісні показники. Маса 1000 насінин — 140–160 г. У насінні міститься: білка — 38–39%, олії — 20–23%.

Призначення. Сорт проходить Державне сортовипробування з 2018 р.

Сорти сої, створені в Інституті зрошувального землеробства НААН, впроваджуються на площі понад 100 тис. га, що становить 50% від загальної у Херсонській обл.

Висновки

Вперше в умовах зрошення півдня України сформовано та зареєстровано 8 цінних зразків, 4 колекції (3 ознакових та 1 навчальна). Установлено ефективність селекції сої, що забезпечила створення сортів традиційним методом, які не мають шкідливих для організму речовин, безпечні для дітей,

зберігають природне середовище, мають підвищену азотфіксувальну здатність і забезпечують високу продуктивність. Визначено оптимальні параметри сортів нового покоління — Монарх, Святогор, Софія, Панна. Нові сорти ідеально адаптовані до умов навколишнього середовища.

Вожегова Р.А.¹, Боровик В.А.², Биднина І.А.³,
Рубцов Д.К.⁴

Інститут зрошуемого земледелия НААН, пгт
Наддніпрянское, г. Херсон, 73483, Украина;
e-mail: ¹izz.ua@ukr.net, ²veraborovik@meta.ua,
³irinabidnina@ukr.net, ⁴daniilrublev3@gmail.com

Эффективность селекции сои в условиях орошения Южной Степи

Цель. Определить эффективность селекционной работы по созданию сортов сои в условиях орошения Южной Степи Украины. **Методы.** Полевой — для фенологических наблюдений; измерительно-весовой — для установления высоты растений, прикрепления нижних бобов, массы семян с единицы площади; расчетный — для определения урожайности. **Результаты.** Изучение интродуцированных образцов в течение 2016–2018 гг. показало, что по комплексу ценных признаков выделились: Cordoba, UD0202684 (AUS); Хорол, UD0202375; Диадема Подолья, UD0202655 (UKR); Karra, 00208 (CAN); Sigaliya, UD0202680 (CAN). К гибридизации привлечено 76 сортов. Получено 54 комбинации скрещиваний, опылены 1644 цветка, получено 366 бобов и 885 шт. потенциально гибридных семян. Завязывание бобов в среднем за годы исследований составляло 22%. Сорта сои внесены в Государственный реестр сортов растений Украины. Это Витязь 50, Фаэтон, Аполлон, Деймос, Диона, Дана, Аратта, Святогор, София, Монарх, Панна, созданные селекционерами Института зрошуемого земледелия НААН и 4 — совместно с Институтом кормов и сельского хозяйства Подолья НААН — Золотистая, Фемида, Оксана, Ориана. Они наиболее урожайные и адаптированы к условиям орошения Южной Степи Украины. **Выводы.** Впервые для условий орошения юга Украины изучение генетического разнообразия сои дало возможность выделить по основным хозяйственным признакам 8 ценных образцов, сформировать и зарегистрировать 4 коллекции (3 признаковых и 1 учебную). Установлена эффективность селекции сои, обеспечившая создание сортов традиционным методом, не имеющих опасных для организма веществ, безопасных для детей,

сортов, которые сохраняют природную среду, обладают повышенной азотфиксирующей способностью и обеспечивают высокую продуктивность. Определены оптимальные параметры сортов сои нового поколения — Монарх, Святогор, София, Панна, адаптированных к окружающей среде.

Ключевые слова: гибридизация, сорт, генетический потенциал, урожайность, качественные показатели, адаптация.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-09S>

Vozhegova R.¹, Borovyk V.², Bidnina I.³, Rubtsov D.⁴
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, sett.
Naddnyprianske, Kherson, 73483, Ukraine;
e-mail: ¹izz.ua@ukr.net, ²veraborovik@meta.ua,
³irinabidnina@ukr.net, ⁴daniilrublev3@gmail.com

Soybean breeding efficiency under the conditions of irrigation of the Southern Steppe

The purpose. The aim is to establish the effectiveness of breeding work on the creation of soybean varieties in the conditions of irrigation of the southern Steppe of Ukraine. **Methods:** field to determine the yield; measuring and weighting for setting the height of plants, attaching the lower beans, weight of seeds per unit area; calculated to determine the yield. **Results.** The study of introduced samples during 2016–2017 showed that the complex of valuable features stood out: Cordoba, UD0202684 (AUS); Horol, UD0202375; Podillia Diadem, UD0202655 (UKR); Karra, 00208 (CAN); (101–120 days) and for medium ripeness - Sigaliya, UD0202680 (CAN). 76 varieties are involved in hybridization. 54 combinations of crosses were obtained, 1644 flowers were pollinated, 366 beans and 885 were obtained potentially hybrid seeds. The percentage of beans tied up averaged 22% over the years. Soybean varieties included in the State Register of Plant Varieties of Ukraine Vyatyaz 50, Phaeton, Apollo, Deimos, Diona, Danae, Aratta, Svyatogor Monarch, Panna, created by breeders of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS and four in conjunction with the Institute of Feed and Agriculture of the Podillia of the NAAS, Golden, Themis, Oksana, Oriana are the most yielding and adapted to the irrigation conditions of the southern steppe of Ukraine. **Conclusions.** An

in-depth study of the soybean gene pool allowed for the formation and registration of: 8 valuable specimens, 4 collections (3 characteristic and 1 educational). For the first time in the conditions of irrigation of the South of Ukraine the efficiency of soybean breeding was established, which ensured the creation of varieties by the traditional method, which do not have in their complex substances dangerous for the body, safe for children preserve the

natural environment, have high nitrogen fixing ability and provide high productivity. The optimal parameters of the new generation varieties — Monarch, Svyatogor, Sofia, Panna — have been determined. Found: New varieties are perfectly adapted to the environment.

Key words: soybean, variety, genetic potential, yield, quality indicators, adapted.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201910-09S>

Бібліографія

1. Шевченко О. Вплив сортових властивостей на формування продуктивності сої. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/studconf/136.pdf>
2. Біляєвська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. *Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вінниця, 2008. № 61. С. 10–16.
3. Бабич А. О. Сортівні ресурси сої URL: <http://a7d.com.ua/plants/6352-sortov-resursi-soyi.html>
4. Глупак З.І. Урожайність і якість сої сортів ранньостиглої групи в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. Вип. 11 (26), 2013. С. 100–103. <https://doi.org/10.31210/visnyk2012.01.13>
5. *Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 році*. Київ: Український інститут ЕСР, 2018. 447 с.
6. Кучеренко Є. Ю. Сучасний стан селекції сої на підвищену урожайність і стійкість до біо- та абіотичних чинників. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2016. № 1–2. С. 37–46.
7. Січкач В. І. Урожайність та якість насіння широкоадаптивних сортів сої. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2016. № 1–2.
8. Freeborn J., Holshouser D., Alley M. et al. Soybean Yield Response to Reproductive Stage Soil-Applied Nitrogen and Foliar-Applied Boron. *Agronomy Journal*. 2001. V. 93, № 6. P. 1200–1209. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.1200>
9. Gan Y., Stulen I., Keulen H. van., Kuiper P. Low concentrations of nitrate and ammonium stimulate nodulation and N₂ fixation while inhibiting specific nodulation (nodule DW g⁻¹ root dry weight) and specific N₂ fixation (N₂ fixed g⁻¹ root dry weight) in soybean. *Plant and Soil*. 2004. V. 258, Is. 1. P. 281–292. <https://doi.org/10.1023/b:plso.0000016558.32575.17>
10. Боровик В.А., Клубук В.В., Марченко Т.Ю. Регулирование процессов азотфиксации сои в условиях орошения. Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. Сборник трудов по материалам Междунар. науч. конф. Вып. 6. Тверь–Рязань. С. 186–190.
11. Вожегова Р.А., Боровик В.О., Рубцов Д.К., Марченко Т.Ю. Насіннєва продуктивність середньостиглого сорту сої Святогор залежно від норми висіву та доз азотних добрив в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2018. 70. С.55–59. <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.1-2.33>