

АГРОЕКОЛОГІЧНА АДАПТИВНІСТЬ ТА ПРИДАТНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ СОРТІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

СОБКО М.Г. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-3752-2449

Інститут сільського господарства Північного Сходу
Національної академії аграрних наук України

БУТЕНКО А.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0001-5431-3481

ДАНИЛЬЧЕНКО О.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0003-1251-4044

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Сумщина традиційно є регіоном із вирощування зернових культур, тому виникає потреба в економічно привабливому й агротехнічно обґрунтованому попереднику, яким може стати соя в сучасних коротко ротацийних сівозмінах. Вона за досить короткий період вегетації здатна сформувати два врожаї – олії та білка, а також залишити після себе в ґрунті симбіотичний азот. Основна частина вирощуваної в Україні сої переробляється в олійній, м'ясній та кондитерській промисловості. У тваринництві та птахівництві соевий шрот використовується для виробництва комбикормів.

Збільшення потреб переробної та харчової промисловості у соевій сировині спонукає дослідників до вивчення та адаптування різних груп сортів сої до певних ґрунтово-кліматичних умов. Останнім часом на районування поставлено багато нових перспективних сортів сої інтенсивного типу. В Україні є досить великий сортовий склад сої.

Сучасні високопродуктивні сорти сої можуть дати високий врожай під час оптимального підбору для них тих елементів технології, які б створювали можливість для реалізації закладеного в них потенціалу і були узгоджені з ґрунтово-кліматичними умовами [1; 2].

Актуальними стають питання вивчення особливостей росту і розвитку сортів сої різних груп стиглості та їх агроекологічна адаптивність до умов Північно-східного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед світового генофонду сої існує істотна варіабельність за морфологічними та біологічними ознаками, які найбільше впливають на її харчові властивості.

Водночас сорти сої відрізняються вузьким екологічним пристосуванням. Більшість із них адаптовані до умов конкретної зони і вирощуються в досить вузькому географічному діапазоні. Встановлено, що зміна широти (навіть на один градус) впливає на проходження фенофаз у сортів сої, особливо групи пізньостиглих, які сильно реагують на тривалість днів. Тому на кожних 160 км за широтою (або на 1 градус) потрібно мати свій сорт. За такої умови спостерігається найвища реалізація генетичного потенціалу продуктивності сорту [3; 4].

Хоча проблема оптимізації взаємовідносин між генотипом сорту і ґрунтово-кліматичними умовами регіону давно має наукове обґрунтування, проте й досі залишається повністю не вивченою. Причиною цього є непередбачуваність впливу на вегетацію рослин абіотичних факторів конкретного року [5].

Численні дані свідчать про те, що завдяки адаптивному підбору, розміщенню видів і сортів сої, а також селекції на стійкість до абіотичних і біотичних стресів удається істотно зменшити залежність агроценозів від нерегульованих факторів навколишнього середовища, поліпшити якість рослинницької продукції, знизити витрати непоновлюваних ресурсів на її виробництво.

Для вирощування сої за кордоном, зокрема в США, здійснюють підбір сортів і їх розміщення в різних ґрунтово-кліматичних зонах залежно від тривалості світлового дня. В Україні, де лімітувальним фактором вирощування сої є тепло, а в деяких регіонах і волога, сорти сої поділені на групи стиглості, тобто за тривалістю вегетаційного періоду [6; 7; 8].

Рекомендації щодо поширення певного сорту в різних зонах соєсіяння визначають за тривалістю вегетаційного періоду. Численними науковими дослідженнями з'ясовано, що тривалість вегетаційного періоду залежить не лише від біологічних особливостей сорту, а й від географічних зон та погодних умов років вирощування [9].

Сучасні сорти сої українського різновиду характеризуються високим прикріпленням бобів нижнього ярусу, насіння має високі якісні показники. Також основним серед селекційних напрямів є врожайність [10; 11].

Важливим елементом у технології вирощування є добір перспективних сортів, які би були більш стійкими до несприятливих умов та ефективно використовували наявні запаси продуктивної вологи ґрунту [12].

Мета статті – в умовах Північно-східного Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних провести агроекологічне випробування сортів сої. Встановити адаптивність та придатність вирощування сої сортів різних груп стиглості в умовах зони нестійкого зволоження.

Матеріали та методика досліджень. Досліди із соєю проводили в умовах Північно-східного Лісостепу України в короткоротаційній польовій сівозміні Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами типовими малогумусними, слабовилугуваними, крупнопилувато-середньосуглинковими на лесі. Орний шар характеризується такими основними агрохімічними показниками, як уміст гумусу – 4,2–4,36 %, рН сольове – 5,4–5,6, сума ввібраних основ – 31 мг–екв., вміст (Чирикову) рухомих форм фосфору – 17,6–18,3 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 9,2 мг/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 11,2 мг/100 г.

Погодні умови 2016 року характеризувались підвищеними середньодобовими температурами повітря порівняно із середніми багаторічними показниками і нерівномірним розподілом опадів протягом вегетації. Так, за весняний період випало опадів 249 мм, що становить 189% за умов багаторічного показника 132 мм, а в літній період – 251 мм, що становить 125% за умов багаторічного показника 200 мм. Найбільше опадів випало в травні – 153 мм (283%) та в серпні – 125 мм (219%) за умов багаторічного показника 54 мм і 57 мм відповідно.

В умовах 2017 року за весняний період середньодобова температура повітря становила 9,6°C, що вище на 1,5°C за багаторічну (8,1°C). Опадів випало 54,4 мм – 41% за умов багаторічного показника 132 мм. Середньодобова температура повітря за літній період становила 21,1°C, що на 1,7°C вище за середній багаторічний показник. Опадів випало 126 мм, що становило 63% за норми 200 мм.

Загалом, вегетаційний період 2016–2017 років за комплексом гідротермічних умов можна охарактеризувати як жаркий, адже середньодобові температури перевищували багаторічні показники.

Погодні умови 2018 року характеризувались підвищеними середньодобовими температурами повітря порівняно із середніми багаторічними показниками і нерівномірним розподілом опадів протягом вегетації. Так, за весну цього року випало опадів 150,6 мм – 114% за умов багаторічного показника 132 мм. У період «сівба-сходи» 2018 року спостерігались приморозки на поверхні ґрунту від мінус 1°C до 0°C. Останній приморозок на поверхні ґрунту зареєстровано 29 травня. За весняний період середньодобова температура повітря становила 9,2°C, що вище на 1,1°C за багаторічну (8,1°C).

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15°C у бік підвищення відбувся 29 квітня. Середньодобова температура повітря за літній період була встановлена 22,4°C, що на 3°C

вище середнього багаторічного показника. Всього за літній період було 14 днів з опадами. Вегетаційний період 2018 року за комплексом гідротермічних умов можна охарактеризувати як жаркий і сухий, адже середньодобові температури перевищували багаторічні. Опадів за весь період випало 164,8 мм, що становить 47,9% від багаторічного показника.

В умовах 2016 року для досліджень використано 51 сорт сої різних груп стиглості як вітчизняної, так і закордонної селекції, у 2017 році – 48 сортів, 2018 року – 42. Спосіб сівби звичайний рядковий із міжряддям 15 см. Згідно з програмою досліджень повторність у досліді триразова, площа однієї посівної ділянки – 132 м². Основні елементи технології вирощування сої загальноприйняті для зони Північно-східного Лісостепу України, окрім тих питань, які досліджуються.

Планування, проведення польових дослідів, спостереження та облік здійснювали за Б.О. Дослеховим [13]. Для обробки отриманих даних використовували методи математичної статистики. Статистична обробка врожайних даних проводилась методом дисперсійного аналізу з використанням пакета прикладних програм Statistica for Windows, Microsoft Excel. Супутні спостереження, обліки та аналізи проводили за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [14; 15].

Результати досліджень. Агроекологічне випробування сортів сої супроводжується отриманням результатів за біометричними параметрами врожайності та їх економічною оцінкою. В умовах 2016 року для досліджень використано 51 сорт сої різних груп стиглості як вітчизняної, так і закордонної селекції, 2017 року – 48 сортів, 2018 року – 41. Ці дослідження показали, що сорти сої мали відмінні біометричні ознаки, які не завжди збігалися з характеристикою та описом установи-оригінатора.

Основні біометричні показники рослин сої сортів різних груп стиглості в умовах 2016–2018 років представлені в таблицях 1 і 2.

В умовах звітнього року висота рослин сої варіювала від 56 см до 104 см. Найнижчими в досліді були рослини сорту Авантюрин (56 см), Антрацити (58 см), Алмаз і Еврідіка (58 см), а висота сортів сої Монарх і Ювілейна була вищою за 100 см.

Висота прикріплення нижніх бобів є досить важливим показником, від якого залежить величина втрат врожаю під час збирання. Більшість сортів сої мали прикріплення нижніх бобів вище 0,10 м. Вище 30 см нижні боби мали прикріплення у сорту Луна та Меркур (табл. 1).

Таблиця 1 – Біометричні показники рослин сої сортів різних груп стиглості, 2016–2018 рр.

Сорт	Група стиглості	Висота рослин, м			Висота прикріплення нижніх бобів, м		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8
Хуторяночка	скоростиглий	1,05	-	0,78	0,17	-	0,12
КиВін	ранньостиглий	1,09	-	-	0,19	-	-
Вежа	ранньостиглий	1,04	-	-	0,16	-	-

Меліорація, землеробство, рослинництво

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Золотиста	ранньостиглий	0,86	-	-	0,13	-	-
Діадема Поділля	ранньостиглий	1,02	-	0,89	0,18	-	0,11
Війні	середньостиглий	1,21	-	-	0,18	-	-
Денні	ранньостиглий	0,95	0,67	0,74	0,14	0,16	0,12
Галі	скоростиглий	1,05	0,78	0,69	0,13	0,13	0,11
Шарм	середньоранній	1,10	0,90	0,75	0,19	0,24	0,14
Рапсодія	ранньостиглий	1,30	1,37	-	0,21	0,21	-
Медея	ранньостиглий	0,72	0,76	-	0,13	0,20	-
Валюта	середньоранній	1,52	1,13	-	0,30	0,33	-
Ізмурудна	середньоранній	1,41	1,12	-	0,19	0,28	-
Ювілейна	ранньостиглий	1,08	1,02	1,04	0,20	0,18	0,15
Золушка	скоростиглий	1,25	-	0,97	0,18	-	0,18
Знахідка	скоростиглий	1,27	-	-	0,17	-	-
Писанка	ранньостиглий	0,57	-	0,66	0,09	-	0,10
Естафета	скоростиглий	0,72	0,74	-	0,13	0,25	-
Спритна	скоростиглий	0,75	0,70	0,72	0,10	0,15	0,10
Кобза	скоростиглий	0,79	0,78	0,81	0,15	0,29	0,12
Байка	скоростиглий	0,84	0,84	0,86	0,14	0,26	0,16
Діона	ранньостиглий	1,00	0,82	0,95	0,09	0,15	0,10
Монарх	скоростиглий	1,11	1,00	1,01	0,23	0,40	0,19
Авантюрин	скоростиглий	0,75	0,53	0,56	0,11	0,11	0,10
Аквамарин	скоростиглий	0,83	0,72	0,67	0,10	0,23	0,14
Антрацит	скоростиглий	0,87	0,62	0,58	0,09	0,09	0,10
Александрит	скоростиглий	0,69	0,67	-	0,08	0,19	-
Адамос	скоростиглий	0,79	0,50	-	0,16	0,11	-
Кент	середньостиглий	1,01	0,74	-	0,18	0,17	-
Ліссабон	ранньостиглий	0,89	0,63	-	0,13	0,12	-
Мерлін	ранньостиглий	0,99	-	-	0,17	-	-
Кордоба	середньоранній	1,15	0,83	-	0,17	0,13	-
Абеліна	середньоранній	1,16	-	-	0,25	-	-
Кардіфф	середньостиглий	1,03	0,78	-	0,12	0,14	-
Алігатор	скоростиглий	0,92	-	-	0,16	-	-
ЕС Ментор	ранньостиглий	0,85	-	-	0,24	-	-
ЕС Сенатор	скоростиглий	1,16	-	-	0,18	-	-
Черемош	ранньостиглий	1,07	-	-	0,17	-	-
Хорол	скоростиглий	0,93	-	-	0,13	-	-
Либідь	скоростиглий	0,87	-	-	0,12	-	-
Сінара	середньостиглий	1,30	-	0,86	0,21	-	0,14
Султана	середньостиглий	0,81	-	0,80	0,18	-	0,12
Сігалія	середньостиглий	1,30	-	0,97	0,23	-	0,17
Сортозразок №1	у випробуванні	1,21	-	-	0,21	-	-
Сортозразок №2	у випробуванні	1,13	-	-	0,20	-	-
Ромашка	середньостиглий	-	0,94	0,89	-	0,28	0,20
Ранок	скоростиглий	-	0,69	0,67	-	0,18	0,14
Перлина	скоростиглий	-	0,81	0,76	-	0,28	0,18
Мальвіна	ранньостиглий	-	0,82	0,80	-	0,32	0,23
Подяка	ранньостиглий	-	1,08	-	-	0,31	-
Даная	середньостиглий	-	0,95	-	-	0,41	-
Софія	середньостиглий	-	0,98	-	-	0,41	-
Аратта	середньоранній	-	1,09	0,95	-	0,25	0,21
Сіверка	скоростиглий	-	0,85	-	-	0,18	-
Сузір'я	ранньостиглий	-	0,89	-	-	0,09	-
Арніка	скоростиглий	-	0,65	-	-	0,13	-
Муза	скоростиглий	-	0,79	-	-	0,19	-

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Хвиля	скоростиглий	-	0,75	-	-	0,15	-
Вільшанка	скоростиглий	-	0,68	-	-	0,13	-
Алмаз	ранньостиглий	-	0,54	0,58	-	0,19	0,16
Фортуна	скоростиглий	-	0,91	-	-	0,39	-
Фаворит	скоростиглий	-	0,85	-	-	0,16	-
Меркур № 1	скоростиглий	-	0,94	0,87	-	0,35	0,32
Меркур № 2	скоростиглий	-	0,96	-	-	0,35	-
Луна	ранньостиглий	-	0,91	0,76	-	0,40	0,34
Амадеа	скоростиглий	-	0,74	-	-	0,16	-
Ананда	середньостиглий	-	0,93	-	-	0,42	-
Кеа	середньоранній	-	0,72	-	-	0,15	-
Парадіз	у випробуванні	-	0,64	-	-	0,12	-
Бетіна	у випробуванні	-	0,79	-	-	0,19	-
Орфей	ранньостиглий	-	-	0,64	-	-	0,10
Південна зоря	середньостиглий	-	-	0,67	-	-	0,14
Аврора	середньостиглий	-	-	0,61	-	-	0,12
Еврідіка	середньоранній	-	-	0,58	-	-	0,11
Златослава	скоростиглий	-	-	0,65	-	-	0,14
Феєрія	середньоранній	-	-	0,67	-	-	0,16
Райдуга	скоростиглий	-	-	0,73	-	-	0,12
Криниця	скоростиглий	-	-	0,78	-	-	0,10
Етюд	середньоранній	-	-	0,62	-	-	0,10
Панна	у випробуванні	-	-	0,72	-	-	0,10
Тріада	ранньостиглий	-	-	0,70	-	-	0,14
Княжна	скоростиглий	-	-	0,81	-	-	0,12
Самородок	скоростиглий	-	-	0,76	-	-	0,17
Монада	ранньостиглий	-	-	0,83	-	-	0,15

Рівень урожаю досліджуваних сортів сої залежав від багатьох чинників: по–перше, від індивідуальної продуктивності рослин; по–друге, від маси насіння, погодно-кліматичних умов та густоти посіву, яка була в межах рекомендованої для цієї

зони вирощування (табл. 2). Слід зазначити, що в умовах 2018 року (нерівномірність випадіння опадів та наростання середньодобових температур повітря) деякі сорти сої не сформували повноцінний урожай.

Таблиця 2 – Урожайність зерна сої сортів різних груп стиглості, 2016–2018 рр.

№ п/п	Сорт	Оригіатор	Урожайність, т/га		
			2016*	2017	2018
1	2	3	4	5	6
1	Сузір'я	ННЦ «Інститут землеробства»	-	1,87	-
2	Сіверка		-	1,91	2,21
3	Вільшанка		-	1,82	-
4	Хвиля		-	1,59	-
5	Арніка		-	1,74	-
6	Муза		-	2,08	-
7	Княжна	Інститут кормів та сільського господарства Поділля	-	-	1,84
8	КиВін		2,17	-	-
9	Хуторяночка		2,28	-	1,84
10	Самородок		-	-	2,10
11	Вежа		2,03	-	-
12	Монада		-	-	1,82
13	Золотиста		1,81	-	-
14	Діадема Поділля		2,02	-	1,88
15	Тріада		-	-	1,78

Меліорація, землеробство, рослинництво

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
16	Кобза	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	1,86	1,42	1,68
17	Спритна		2,58	1,64	2,09
18	Криниця		-	-	1,74
19	Писанка		-	-	2,00
20	Райдуга		-	-	1,96
21	Естафета		2,12	1,35	-
22	Байка		2,19	1,37	1,75
23	Подяка		-	1,32	-
24	Перлина		-	1,37	2,19
25	Мальвіна		-	1,58	1,69
26	Етюд		Інститут олійних культур	-	-
27	Шарм		2,63	2,01	2,44
28	Галі		1,99	2,66	2,46
29	Ранок		-	2,08	2,68
30	Дені		2,12	2,69	2,52
31	Рапсодія		2,62	1,52	-
32	Орфей		Селекційно- генетичний інститут - НЦНС НААН	-	-
33	Південна зоря		-	-	1,96
34	Аврора		-	-	1,89
35	Евредика		-	-	1,82
36	Медея	Кіровоградська ДДС Інституту сільського господарства степової зони НААН	2,68	1,76	-
37	Валюта		2,05	1,45	-
38	Ізмурдна		2,11	1,53	-
39	Ювілейна		1,83	1,58	1,86
40	Золушка		2,13	-	1,98
41	Златослава		-	-	2,32
42	Ромашка		-	3,44*	1,94
43	Феєрія		-	-	1,81
44	Знахідка		2,53	-	-
45	Панна	Інститут зрошуваного землеробства НААН	-	-	1,86
46	Монарх		2,32	-	1,79
47	Діона		2,20	1,84	2,24
48	Аратта		-	3,26*	1,88
49	Монарх		-	1,48	-
50	Софія		-	3,14*	-
51	Даная		-	3,33*	-
52	Черемош	Інститут сої	2,88	-	-
53	Хорол		2,66	-	-
54	Либідь		2,28	-	-
55	Алмаз	Полтавська державна аграрна академія та Білявська Людмила Григорівна	-	1,92	2,38
56	Авантюрин		-	1,81	2,45
57	Аквамарин		-	1,80	2,07
58	Антрацит		2,57	1,59	2,33
59	Адамос		2,41	1,69	-
60	Александрит	ТОВ «Заатбау Україна»	2,57	1,95	-
61	Мерлін		2,36	-	-
62	Ліссабон		2,47	1,92	-
63	Кордоба		2,68	1,94	-

1	2	3	4	5	6
64	Кардіфф		2,39	1,83	-
65	Кент		2,15	1,76	-
66	Амадеа		-	2,04	-
67	Ананда		-	3,02*	-
68	Кеа		-	1,87	-
69	Парадіз		-	2,06	-
70	Бетіна		-	2,04	-
71	Сінара	ТОВ «Оріон Біотех»	2,30	-	2,56
72	Султана		2,89	-	2,35
73	Сігалія		3,18	-	1,83
74	Меркур	ТОВ АПК «Маїс»	-	3,41*	1,90
75	Луна		-	3,01*	1,91
76	Фортуна	Євросем	-	2,95*	-
77	Фаворит		-	2,52	-
78	Меркур		-	3,46*	-

Примітка: *сортів сої не сформували повноцінний урожай у зв'язку з подовженим вегетаційним періодом, указана біологічна врожайність

Для більшості сортів із подовженим вегетаційним періодом не було характерне досягнення бобів за достатньо вологого стебла та наявності листків. Усе це не дало змогу повноцінно проводити збирання врожаю сої (значно збільшується вологість зерна).

Тривала дія високих температур під час вегетації сої порушує перебіг фізіологічних процесів, що зменшує продуктивність рослин. проте погодні умови поточного року не завадили формуванню певного рівня врожайності рослин сої сортів різних груп стиглості. В умовах 2018 року врожайність сортів Сіверка (2,21 т/га), Діона (2,24 т/га), Златослава (2,32 т/га), Антрацит (2,33 т/га), Султана (2,35 т/га), Алмаз (2,38 т/га), Шарм (2,44 т/га), Авантюрин (2,45 т/га), Галі (2,46 т/га), Дені (2,52 т/га), Сінара (2,56 т/га), Ранок (2,68 т/га) значно перевищувала середньостатистичні дані (1,5–2,0 т/га).

Висновки. Результати досліджень сортів сої різних за походженням та групою стиглості засвідчили істотну відмінність за агрологічною адаптивністю та придатністю щодо ефективного вирощування в умовах Північно-східного Лісостепу України.

Під час установаження агрологічної адаптивності 42 сортів сої в умовах 2018 року висота її рослин варіювала від 56 см до 104 см і від 69 до 105 см в середньому за 2016–2018 роки.

У середньому за роки досліджень серед сортів сої, які всі роки були у випробуванні, найвищу врожайність забезпечили: Денні – 2,44 т/га, Галі – 2,37 т/га, Авантюрин – 2,34 т/га, Шарм – 2,26 т/га, Авантюрин – 2,19 т/га, Антрацит – 2,16 т/га, Спритна – 2,10 т/га і Діона – 2,09 т/га.

В умовах 2018 року результати розрахунків економічної ефективності показали перевагу вирощування сої сортів Златослава, Спритна, Перлина, Самородок, Діона, Султана, Сінара, Авантюрин, Антрацит, Денні, Галі, Ранок, Шарм, Алмаз і Сіверка, які з урожайністю 2,09–2,68 т/га забезпечили найвищий рівень рентабельності – 79,4–130,1 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.А., Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько-цінних ознак у сої в Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 1997. Грудень. С. 15–17.
2. Бутенко А.О., Масик І.М., Собко М.Г., Тихонова О.М. Формування врожайності сортів сої різних груп стиглості залежно від строків сівби та ширини міжрядь. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрошуване землеробство*. 2020. №74. С. 73–83.
3. Артеменко С.Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*, 2011. № 40. С. 40–45.
4. Шарубін І.О., Нагорний В.І. Перспективи і напрями збільшення виробництва сої в північно-східному Лісостепу України. *Насінництво*, 2012. № 1. С. 8–10.
5. Бахмат О.М. Агроекологічне обґрунтування сортової агротехніки вирощування сої в умовах західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський*, 2010. Вип. 18. С. 24–28.
6. Січкач В. Вплив еколого-географічних факторів на тривалість вегетаційного періоду колекційних сортів сої. Уманський державний аграрний університет: *Збірник наукових праць*, 2005. Вип. 60. С. 76–83.
7. Шевніков М.Я. Особливості водоспоживання сої в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*, 2006. № 1. С. 44–49.
8. Heatherly L. G., Spurlock R. S., Reddy N. K. Influence of early-season nitrogen and weed management on irrigated and nonirrigated glyphosate-resistant and susceptible soybean. *Agron. J.*, 2003. P. 446–453.
9. Бахмат О.М. Агроекологічні основи формування врожаю насіння сої в умовах західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*, 2011. Вип. 69. С. 122–128.
10. Кудлай І.М., Осипчук А.М., Осипчук О.С. Вирощування сої на кормові цілі в умовах центрального Лісостепу України. *Агробіологія: зб. наук. праць*, 2010. Вип. 4(80). С. 34–37.

11. Матушкін В.О., Магомедов Р.Д., Мошкова О.М. Сорти сої і їх агробіологічні особливості вирощування. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2006. 60 с.

12. Шевніков М.Я., Лотиш І.І. Формування інтенсивної структури посіву різних сортів сої за оптимізації площі живлення. *Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки продукції рослинництва*, Матер. III-ї наук.-прак. інтернет-конф., 21–22 квітня 2015 року. Полтава, 2015. С. 182–187.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1985. 415 с.

14. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Державна служба з охорони прав на сорти рослин*. 2003. № 2(3). 2014 с.

15. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в агрономії та с.-г. біології. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.

REFERENCES:

1. Babych, A. A., Petrychenko, V. F., Ivanyuk, S. V. (1997). Vplyv hidrotermichnykh umov na proyav osnovnykh hospodars'ko-tsinnnykh oznak u soyi v Lisostepu Ukrayiny. [Influence of hydrothermal conditions on the manifestation of basic economic-valuable features in soybean in the Forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky*. [in Ukrainian]

2. Butenko A. O., Masyk I. M., Sobko M. H., Tykhonova O. M. (2020). Formuvannya vrozhaynosti sortiv soyi riznykh hrup styhlosti zalezno vid strokiv sivby ta shyryny mizhryad. [Yield formation of soybean varieties of different maturity groups depending on sowing dates and row spacing. Interdepartmental thematic scientific collection Irrigated agriculture]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk Zroshuvane zemlerobstvo*. 74. 73–83. [in Ukrainian]

3. Artemenko S. F. (2011). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv ta strokiv sivby za riznykh pohodnykh umov na urozhaynist' soyi. [Influence of agrotechnical measures and terms of sowing under different weather conditions on soybean yield]. *Byul. In-tu zem. hosp-va*. 40. 40–45. [in Ukrainian]

4. Sharubin I. O., Nahornyy V. I. (2012). Perspektyvy i napryamy zbil'shennya vyrobnytstva soyi v pivnichno-skhidnomu Lisostepu Ukrayiny. [Prospects and directions of increasing soybean production in the north-eastern forest-steppe of Ukraine]. *Nasinytstvo*. 1. 8–10. [in Ukrainian]

5. Bakhmat O. M. (2010). Ahroekolohichne obgruntuvannya sortovoyi ahrotekhniki vyroshchuvannya soyi v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrayiny. [Agroecological substantiation of varietal agrotechnics of soybean cultivation in the conditions of the western Forest-steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats' PDATU. Kamyanets'-Podil's'kyy*. 18. 24–24. [in Ukrainian]

6. Sichkar V. (2005). Vplyv ekoloho-geohrafichnykh faktoriv na tryvalist' vehetatsiynoho periodu kolektsiynnykh sortozrazkiv soyi. [Influence of ecological and geographical factors on the duration of the vegetation period of soybean collection varieties]. *Umans'kyy derzhavnyy ahrarnyy universytet: Zbirnyk naukovykh prats'*. 60. 76–83. [in Ukrainian]

7. Shevnikov M. YA. (2006). Osoblyvosti vodospozhyvannya soyi v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny. [Peculiarities of soybean water consumption in the conditions of the left-bank Forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk PDAA*. 1. 44–49. [in Ukrainian]

8. Heatherly L. G., Spurlock R. S., Reddy N. K. Influence of early-season nitrogen and weed management on irrigated and nonirrigated glyphosate-resistant and susceptible soybean. *Agron. J.*, 2003. № 95. P. 446–453. [in English]

9. Bakhmat O. M. (2011). Ahroekolohichni osnovy formuvannya vrozhayu nasinnya soyi v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrayiny. [Agroecological bases of soybean seed crop formation in the conditions of the western Forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 69. 122–128. [in Ukrainian]

10. Kudlay I. M., Osypchuk A. M., Osypchuk O. S. (2010). Vyroshchuvannya soyi na kormovi tsili v umovakh tsentral'noho Lisostepu Ukrayiny. [Growing of soybeans for fodder purposes in the conditions of the central Forest-steppe of Ukraine]. *Ahrobiolohiya: zb. nauk. prats'*, 4(80). 34–37. [in Ukrainian]

11. Matushkin V. O., Mahomedov R. D., Moshkova O. M. (2006). Sorty soyi i yikh ahrobiolohichni osoblyvosti vyroshchuvannya. [Soybean varieties and their agrobiological features of cultivation]. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків. 60. [in Ukrainian]

12. Shevnikov M. YA., Lotysh I. I. (2015). Formuvannya intensyvnoyi struktury posivu riznykh sortiv soyi za optymizatsiyi ploshchi zhyvlennya. [Formation of intensive sowing structure of different soybean varieties with optimization of feeding area]. *Innovatsiyni aspekty tekhnolohiy vyroshchuvannya, zberihannya i pererobky produktsiyi roslynnystva*, Mater. III-yi nauk.-prak. internet-konf. 182-187. [in Ukrainian]

13. Dospikhov, B. A. (1985). Metodyka polevoho opyta. [The methodology of field experiment]. M. Kolos. [in Russian]

14. Metodyka provedennya ekspertyzy ta derzhavnoho vyprobuvannya sortiv roslyn zernovykh, krupyanykh ta zernobobovykh kul'tur. (2003). [Methods of examination and state testing of varieties of plants of cereals, cereals and legumes]. *Derzhavna sluzhba z okhorony prav na sorty roslyn*. Kyiv [in Ukrainian]

15. Tsarenko, O.M., Zlobin, Yu.A., Sklyar, V.H., Panchenko, S.M. (2000). Kompyuterni metody v ahronomiyi ta s.h. biolohiyi. [Computer methods in agronomy and agriculture biology]. Sumy: Universytetska knyha. [in Ukrainian]