

УДК 631.527: 633.34: 631.6 (477.72)

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК «ВИСОТА РОСЛИН» І «ВИСОТА КРІПЛЕННЯ НИЖЬОГО БОБУ» У СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ПРИ ЗРОШЕННІ

Лавриненко Ю.О. – д.с.-г.н., професор

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н.,

Клубук В.В.,

Марченко Т.Ю. – к.с.-г.н., Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Важливими селекційними ознаками, що пов'язані з основними морфологічними і біологічними характеристиками сої, є висота рослин і висота кріплення нижнього бобу. У селекційній практиці дуже важливо знати характер мінливості цих ознак у гібридних популяціях з метою планування ефективного добору. Від висоти рослин залежить продуктивність у цілому, оскільки стебло є органом перетворення і транспорту органічних та мінеральних речовин, що відіграє важливу роль у формуванні врожаю. Технологічність вирощування сої на зрошенні передбачає придатність сортів до механізованого збирання, включаючи стійкість до розтріскування бобів і вилягання, оптимальне розміщення перших бобів на рослині і реакцію генотипів на зрошення. Для успішного впровадження у виробництво нові сорти сої повинні бути не тільки високоврожайними, але й придатними до механізованого збирання, що пов'язано насамперед із висотою розташування нижніх бобів на рослині. Низьке прикріплення першого бобу призводить зменшення врожайності сорту, оскільки значна кількість бобів втрачається при збиранні комбайном. Втрати врожаю від низького кріплення нижнього бобу можуть досягати 15-20%. Дана ознака пов'язана із загальною висотою рослини [1-5].

Стан вивчення проблеми. Висота рослин сої і розташування нижнього бобу значною мірою залежать від умов вирощування. Дослідженнями показано, що при зрошенні значно збільшуються лінійні параметри рослин. На півдні України зрошення викликає істотні зміни в біології і структурі рослин сої. Висота рослин, висота прикріплення нижнього бобу збільшується порівняно з богарними умовами у 1,5-2 рази в основному за рахунок подовження міжвузлів і часткового збільшення їхнього числа. Про успадкування висоти рослин у даний час немає єдиної думки. Високорослість, на думку ряду дослідників, є домінантною чи частково домінантною ознакою. Неідентична генетична природа контролю ознаки висоти рослин визначає різний характер успадкування даної ознаки [6-10].

Завдання і методика досліджень. Завданням проведених досліджень було визначити параметри рівня мінливості та прояву ознаки «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» у сортозразків і гібридів сої різних груп стиглості і генерацій, визначити їх кореляційні зв'язки з іншими господарсько важливими показниками та встановити можливості коригування селекційними методами. Дослідження проводились на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН згідно із загальноприйнятими методиками проведення селекційних досліджень з соєю в умовах зрошення. У дослідах викорис-

товували загальноприйняту технологію вирощування сої, що рекомендована для умов зрошення. Поливи проводились дощувальною машиною ДДА-100 МА.

Результати досліджень. В умовах зрошення сорти значно різнились між собою за висотою рослини залежно від групи стиглості (табл.1).

Таблиця 1 - Мінливість висоти рослин у сортів сої різних груп стиглості

2007 рік							
Групи стиглості	X, см	Sx	N	Vg, %	min, см	max, см	Sv
Скоростигла	45,30	2,03	20	20,06	34,1	60,0	3,17
Середньостигла	73,17	1,36	20	8,33	58,9	82,1	1,32
Пізньостигла	86,44	1,99	20	10,30	65,7	98,0	1,63
2008 рік							
Групи стиглості	X	Sx	N	Vg, %	min	max	Sv
Скоростигла	74,18	1,93	20	11,65	54,9	85,2	1,84
Середньостигла	93,71	3,31	20	15,81	68,3	119,6	2,50
Пізньостигла	105,62	2,30	20	9,74	87,6	118,8	1,54
2009 рік							
Групи стиглості	X	Sx	N	Vg, %	min	max	Sv
Скоростигла	91,99	2,69	20	13,09	68,7	114,9	2,07
Середньостигла	104,95	2,20	20	9,37	81,2	118,8	1,48
Пізньостигла	117,15	1,88	20	7,19	101,2	135,5	1,14
Середнє	88,05	1,69	180	25,74	34,1	135,5	1,36

Найбільша висота рослин конкурсного розсадника була притаманна пізньостиглій групі, у середньому за роки досліджень коливалась від 86 до 117 см. Проте, роки досліджень значно впливали на цей показник навіть за умов зрошення. У сприятливий 2009 рік окремі селекційні зразки сягали 135 см, у той час як у 2007 році висота не перевищувала 98 см. Скоростигла група була майже вдвічі нижчою порівняно з пізньостиглою у несприятливий рік, що вказує на більш сильну середовищну реакцію у деяких сортотипів із вкороченим періодом вегетації. Проте, генотипова різноманітність за висотою рослин у скоростиглій групі була найвищою якраз у несприятливий рік ($Vg=20,06\%$), що вказує на можливість ефективного добору за цією ознакою якраз серед цієї групи стиглості. В інші роки варіювання висоти рослин серед різних груп стиглості мало середні і високі значення, і це дає можливість прогнозувати ефективний добір за висотою рослин сої серед різних груп стиглості. Меншим коефіцієнтом варіації характеризувалась пізньостигла група стиглості, що передбачає стійку кореляцію висоти рослин із тривалістю вегетації і обмеження ефективності різновекторних доборів.

Висота кріплення нижнього бобу мала в середньому чітку тенденцію збільшення від ранніх до пізніх форм (табл. 2). Проте, за мінімальними і максимальними показниками в середньостиглій групі траплялись сортозразки, що перевищували показники пізніх форм і сягали 21-22,8 см. Для параметрів моделі сорту це є позитивним показником, що дозволить проводити ефективні добори у напрямі підвищення розташування нижнього бобу і зменшити втрати при збиранні комбайном. Генотипова різноманітність за цією ознакою була значно вищою, порівняно з попередньою, і мала високі значення ($Vg=19,8-22,49\%$), що вказує на достатню різноманітність селекційних номерів і можли-

вості оптимального добору. Деякі зразки мали низьке кріплення бобу – до 8 см, як у сприятливі, так і несприятливі роки, і це вказує на недостатню інтенсивність доборів у попередніх розсадниках.

Таблиця 2 - Мінливість висоти прикріплення нижнього бобу у сортів сої різних груп стиглості

2007 рік							
Групи стиглості	X, см	Sx	N	Vg,%	min,см	max,см	Sv
Скоростигла	9,95	0,44	20	19,80	7,0	14,6	3,13
Середньостигла	11,25	0,38	20	15,18	7,8	13,9	2,40
Пізнюстигла	12,24	0,32	20	11,73	9,8	16,0	1,85
2008 рік							
Групи стиглості	X	Sx	N	Vg,%	min	max	Sv
Скоростигла	12,46	0,26	20	9,37	9,8	14,8	1,48
Середньостигла	15,18	0,76	20	22,49	7,7	21,2	3,56
Пізнюстигла	16,00	0,52	20	14,55	11,4	20,5	2,30
2009 рік							
Групи стиглості	X	Sx	N	Vg,%	min	max	Sv
Скоростигла	13,72	0,56	20	18,36	7,3	17,0	2,90
Середньостигла	15,11	0,58	20	17,14	11,2	22,8	2,71
Пізнюстигла	16,07	0,71	20	19,83	8,0	22,0	3,13
Середнє	13,55	0,23	180	22,96	7,0	22,8	1,21

Підвищення генотипової різноманітності в популяціях досягається шляхом міжсортової гібридизації, для чого залучаються до схрещувань різні за висотою рослин біотики. Вихідні форми істотно різнилися за висотою рослини. До високостеблових можна віднести такі сорти, як Hodgson, Витязь 50, Аполлон, у яких висота рослини досягала 108-118 см. Низькі показники за цією ознакою спостерігалися у сортів Діона, Юг 30, селекційного номера 3147(3)91, висота рослин цих зразків була в межах 62-72 см (табл. 3).

Таблиця 3 - Параметри мінливості гібридів сої і їх батьківських форм за висотою рослини

Комбінація схрещування	Висота рослини, см						Коефіцієнт варіації, %			
	♀	♂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Діона / Фаєтон	64,1	75,0	80,4	78,4	79,0	76,2	7,4	11,2	12,5	10,3
Юг 30/3147(3)91	72,4	63,2	86,6	85,3	84,6	80,4	4,2	12,9	13,6	12,0
Юг 30 / Фаєтон	72,4	75,0	93,2	78,4	77,3	74,1	3,2	15,8	13,1	12,9
Юг 30/Витязь 50	72,6	115,1	100,4	97,6	98,0	95,6	5,1	16,6	21,5	18,4
Київська 91/ Аполлон	89,3	110,3	97,3	89,0	93,5	94,3	8,3	12,1	17,6	17,0
Київська 91/ 1221(2)95	89,0	78,4	80,7	78,8	77,1	77,6	4,9	17,2	22,0	19,5
Юг 40/ Аполлон	95,2	110,0	118,1	95,9	96,3	95,4	5,2	10,6	15,9	14,3
Юг 40 / Bobtyc	95,1	98,2	115,0	100,3	98,7	98,9	3,5	19,9	21,8	18,7
УСХІ-6/ Витязь50	79,9	115,2	85,6	79,2	95,4	96,3	4,8	16,3	19,1	15,4
УСХІ-6/ Фаєтон	79,3	75,1	78,0	54,9	74,2	73,6	5,6	26,2	23,3	19,6
Evans/ Аполлон	80,2	110,4	106,4	81,4	84,0	87,3	7,1	21,3	22,9	18,2
(EvansxTraff)/Hodgson	88,1	108,8	93,3	94,5	87,9	92,5	6,8	17,4	19,7	15,9
Лінія NS-L-51/ Bobtyc	105,0	98,7	100,2	77,6	96,3	95,2	3,7	20,4	21,6	16,5

Важливим показником ефективності добору є коефіцієнт варіації в поколіннях, що розщеплюються ($F_2 - F_4$). У наших дослідженнях варіювання ознаки в першому поколінні мало низькі значення і різко збільшуються в наступних генераціях до 21-26%. Особливо цінними за генотиповою мінливістю є комбінації з залученням контрастних за висотою батьківських форм – Юг 30/Витязь 50, Evans/Аполлон, у яких варіювання ознаки в другій-четвертій генераціях перевищувало 20%. Це передбачає високе генотипове різноманіття у цих популяцій і проведення ефективного добору. Характерним є те, що найбільш висока мінливість була зафіксована в F_3 . Це може бути наслідком недостатньої гомозиготності в другому поколінні, можливого підсвідомого добору певного морфотипу у процесі пересіву та дією природного добору у напрямі найбільш адаптованих до агроекологічних умов генотипів сої.

Тип успадкування гібридами першого і наступних поколінь цього показника носило різний характер. Наддомінування виявили 43% комбінацій в F_1 (рис. 1). Найбільшим ступенем гетерозису (17,4-24,0%) відрізнялися гібриди Юг 40/Вобтурс, Юг 30/3147(3)91, Юг 30/Фаетон.

При схрещуванні форм, які значно розрізняються за висотою рослини, успадкування носило проміжний характер. Це такі гібриди: Юг 30/Витязь 50, Київська 91/Аполлон, УСХІ-6/Фаетон, Лінія NS-L-51/Вобтурс.

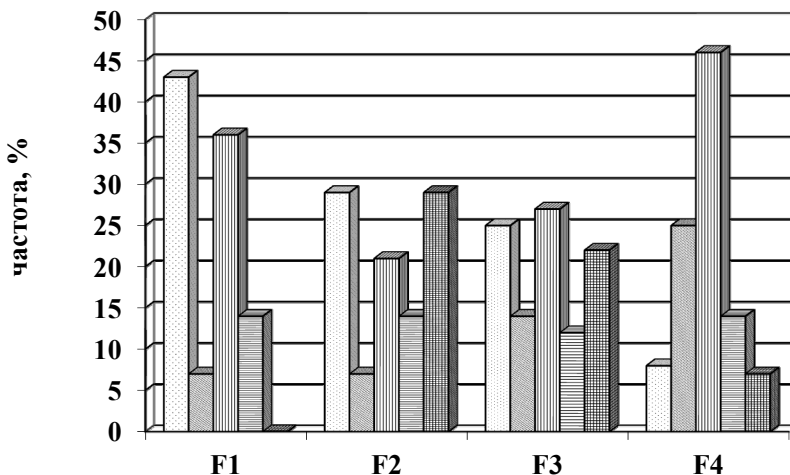


Рисунок 1. Характер успадкування висоти рослини гібридами F_1 - F_2 при зрощенні

- успадкування по типу наддомінування
- ▨ часткове позитивне домінування
- ▤ проміжне успадкування
- ▧ часткове від'ємне домінування
- ▩ депресія

У другому поколінні частота комбінацій, що зберегли гетерозис, зменшилася до 22%. Гібридні комбінації, які стійко зберігали гетерозис у двох поколіннях – Юг 30/3147(3)91, Юг 30/Фаетон, Юг 40/Вобтурс (див. табл. 3). У на-

ступних поколіннях різко зросла частота проміжного успадкування, що пов'язано з процесом гомозиготизації.

Успадкування висоти кріплення нижнього бобу в першому поколінні проходило в більшості випадків за проміжним типом і домінуванням батьківської форми з високим розташуванням бобу (табл. 4).

У наступних генераціях у більшості комбінацій спостерігався проміжний тип успадкованості. Коефіцієнт варіації в першому поколінні (модифікаційна мінливість) був досить значним і коливався в межах 10-17%. Це вказує на значну залежність ознаки від екологічних чинників і можливі труднощі при доборах за висотою розташування нижнього бобу. У F₂-F₄ варіювання ознаки значно збільшилось, що було наслідком процесу розщеплення і виникненням у популяціях підвищеної гетерогенності. Проте, висока середовищна мінливість ознаки вимагає проведення високої інтенсивності добору з підвищеним селекційним диференціалом.

Для висоти кріплення нижнього бобу також є характерним підвищена мінливість ознаки в F₃, що необхідно враховувати при плануванні проведення інтенсивних доборів у певних гібридних генераціях.

Таблиця 4 - Параметри мінливості гібридів сої і їх батьківських форм за висотою кріплення нижнього бобу

Комбінація схрещування	Висота кріплення нижнього бобу, см						Коефіцієнт варіації, %			
	♀	♂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Діона / Фаєтон	12,1	14,5	13,7	14,1	14,2	13,6	16,1	27,1	25,3	18,4
Юг 30/3147(3)91	14,1	7,1	10,5	9,8	10,6	11,4	9,8	16,7	19,5	20,1
Юг 30/ Фаєтон	14,1	14,5	14,8	14,1	14,6	13,9	11,2	19,1	18,0	16,3
Юг 30/Витязь 50	14,1	16,2	15,3	14,3	15,0	16,3	13,5	25,8	21,6	20,5
Київська 91 / Аполлон	10,5	16,3	15,6	13,6	14,2	14,4	10,6	28,7	16,8	19,2
Київська 91 / 1221(2)95	10,5	7,5	8,6	8,1	9,4	10,6	15,8	39,5	25,4	18,4
Юг 40 / Аполлон	15,8	16,3	17,5	15,5	15,7	16,2	17,6	31,6	29,0	26,8
Юг 40 / Bobtype	15,8	15,2	18,7	14,9	15,8	15,3	14,9	28,8	24,3	19,4

При проведенні доборів за морфометричними ознаками важливо визначити її кореляційні зв'язки з іншими господарсько важливими показниками. У наших дослідженнях висота рослин сої проявила позитивну високу кореляцію з ознаками: кількість бобів на головному стеблі, кількість зерен на головному стеблі, кількість насінин із рослини, маса насіння з рослини (рис. 2).

Дещо менша від'ємна кореляція спостерігалась з ознаками: загальна довжина бічних гілок, кількість бічних гілок, кількість бобів у вузлі.

Такий розподіл кореляцій вказує на те, що висота рослин сої має прямий вплив на основні ознаки продуктивності, що необхідно враховувати при проведенні доборів за основними показниками продуктивності. Добір за ознаками продуктивності, без урахування висоти рослин може привести до надмірної висоти і втрати певних ознак адаптивності, насамперед – стійкості до вилягання. Тому добір на ознаки продуктивності повинен проходити за певних умов розриву кореляцій з висотою рослин і можливого сполучення їх з ознаками кількості бічних гілочок, довжини бічних гілок, кількості бобів у вузлі.

Коефіцієнти кореляції висоти кріплення нижнього бобу зі структурними ознаками рослин сої були значно меншими (рис. 3).

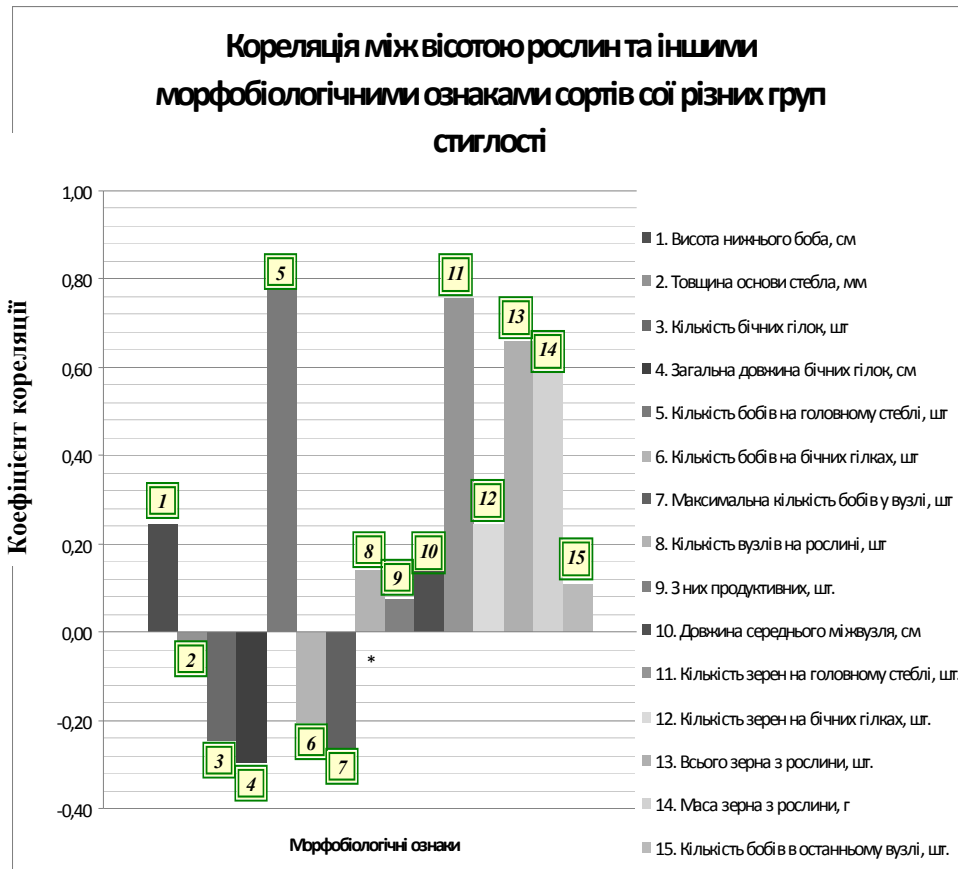


Рисунок 2. Кореляція між висотою рослин та іншими морфобіологічними ознаками сортів сої різних груп стиглості

Середніх значень вони сягали тільки з ознаками: кількість зерен на бічних гілках, насінин із рослини, маса насіння з рослини ($r=0,29\dots0,31$). Такий тип залежностей свідчить про надзвичайно важливий вплив технологічних ознак з основними елементами продуктивності і можливий сполучений добір за ознаками адаптованості до механізованого збирання та основними компонентами урожайності. Таким чином, висота розташування нижнього бобу може слугувати маркерною ознакою при доборах на продуктивність рослини. Слід зауважити, що більшість кореляцій висоти нижнього бобу з основними морфобіологічними ознаками були позитивні, проте незначної взаємодії. Від'ємними були зв'язки тільки з товщиною основи стебла, кількістю вузлів на рослині, кількістю продуктивних вузлів і кількістю бобів на останньому вузлі. Ці ознаки не можуть суттєво впливати на загальну продуктивність рослини, що не вимагає селекційних доборів на «розривання» функціональних господарсько важливих показників.

Таким чином, можна стверджувати, що при доборах за висотою рослин сої необхідно чітко контролювати прояв господарсько важливих компонентів продуктивності рослини, оскільки між ними існує від'ємна кореляція. У той

же час, добори за висотою розташування нижнього бобу можна проводити паралельно з ознаками продуктивності за наявності їх сполученої мінливості.

Висновки. Висота рослин сої успадковується переважно за типом домінування в F_1 та проміжним типом у наступних генераціях.

Успадкування висоти кріплення нижнього бобу в першому поколінні проходило в більшості випадків за проміжним типом і домінуванням батьківської форми з високим розташуванням бобу. У наступних генераціях у більшості комбінацій спостерігався проміжний тип успадкованості.

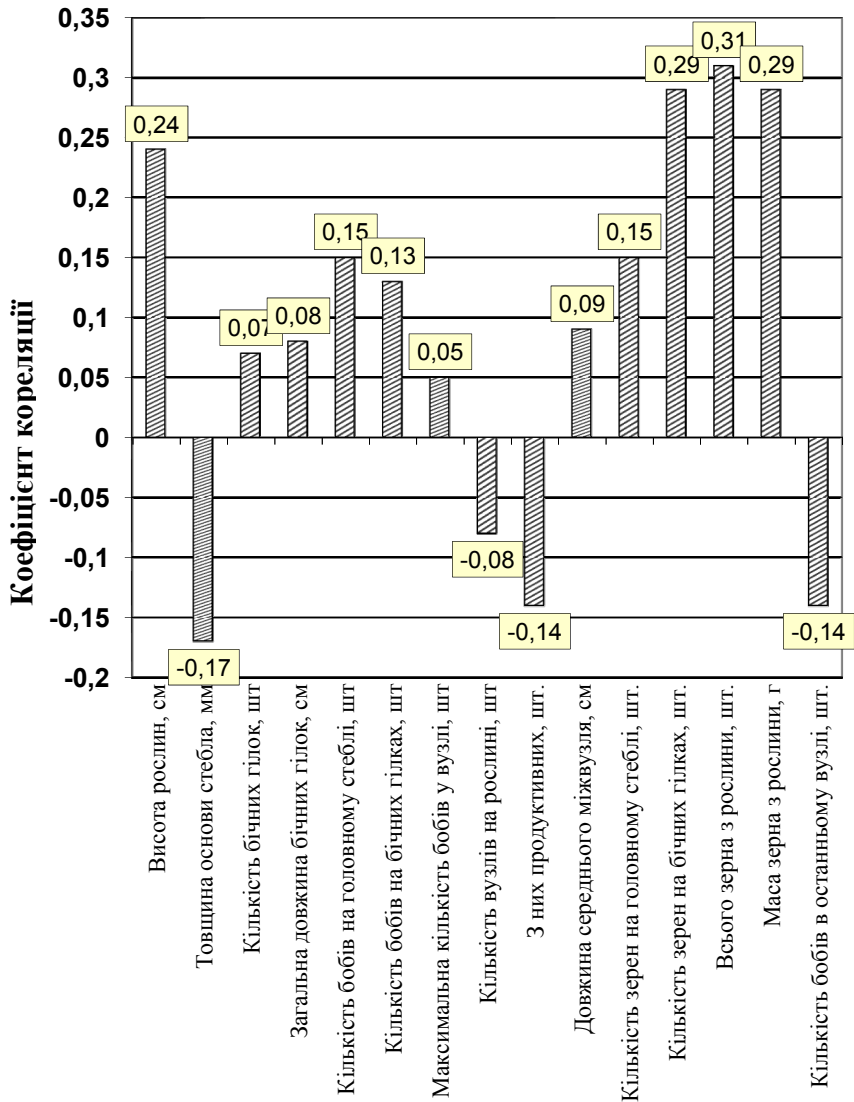


Рисунок 3. Кореляція між висотою нижнього бобу та іншими морфобіологічними ознаками сортів сої різних груп стиглості

Для висоти рослин і кріплення нижнього бобу є характерним підвищена мінливість ознаки в F_3 , що необхідно враховувати при плануванні інтенсивності доборів у певних гібридних генераціях.

Висота рослин сої проявила позитивну високу кореляцію з ознаками: кількість бобів на головному стеблі, кількість зерен на головному стеблі, кількість насіння із рослини, маса насіння з рослини.

Добір за ознаками продуктивності без урахування висоти рослин, може привести до надмірної висоти і втрати певних ознак адаптивності, насамперед – стійкості до вилягання.

При доборах за висотою рослин сої повинні необхідно чітко контролювати прояв господарсько важливих компонентів продуктивності рослини, оскільки між ними існує від'ємна кореляція. У той же час, добори за висотою розташування нижнього бобу можна проводити паралельно з ознаками продуктивності за наявності їх сполученої мінливості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Клубук В.В. Кращі сорти сої для основних та пожнивних посівів в умовах зрошення півдня України //Тезиси Междунар. конф. молодых ученых «Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений». – Харьков:ИР им.В.Я.Юрьева. – 2001. – С.188.
2. Сичкарь В.И. Результаты и задачи селекции сои на Украине и в Молдове //Генетика, селекция и технология возделывания сои на Украине и в Молдове. – Одесса: СМІЛ. – 1991. – С.5-17.
3. Левандовский И.Л., Заверюхин В.И. Гарантированное производство зерна на орошаемых землях //Соя. – К.: Урожай, 1990. – С.163-170.
4. Дробітько А.В. Продуктивність сої різних груп стиглості //Вісник аграрної науки південного регіону. - Одеса:СМІЛ – 2001. – С.74-77.
5. Губанов П.Е., Калиберда К.П., Кормилицин В.Ф. Соя на орошаемых землях Поволжья. – М.:Россельхозиздат, 1987. – 94 с.
6. Шерепітко В.В. Наукові підходи адаптивної селекції рослин сої //Тези Міжарод.конф. «Современные вопросы создания и использования сортов и гибридов масличных культур». – Запорожье: Ин-т масличных культур. – 2002. – С.87.
7. Шевченко Н.С., Шевченко В.В., Никулин Н.Р. Результаты селекции сои в Белгородском СХИ //Приемы повышения продуктивности в соеводстве. – Новосибирск:ВАСХНИЛ - 1991. – С.40-43.
8. Ала А.Я., Гамолин А.А. Наследование длины стебля и числа узлов на главном стебле сои //Науч.–тех.бюл. СО ВАСХНИЛ. – 1985. - №37. – С.3-9.
9. Ильичев Г.А. Наследование высоты растений гибридами //Селекция и семеноводство. – М.:Колос. – 1977. – №2. – С.44-46.
10. Соя (генетика, селекция, семеноводство) /А.К.Лещенко, В.И.Сичкарь, В.Г.Михайлов, В.Ф.Марьюшкин. – К.: Наукова думка, 1987. – 256 с.