

УДК 633.34:631.527

## **ВИЗНАЧЕННЯ КОРЕЛЯЦІЙ МІЖ ОЗНАКАМИ У ВИСОКОБІЛКОВИХ СОРТІВ СОЇ**

**І.А. ХОРСУН**

Миколаївський державний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Нині у вітчизняній та зарубіжній селекції сої, найбільше уваги приділяється збільшенню її врожайності, покращенню хімічного складу, оптимізації вегетаційного періоду тощо. Збільшення урожайності сої селекційним шляхом ускладнюється тим, що поєднання позитивних прямих і непрямих ознак, які її лімітують, в одному біотипі не безмежне. Ускладненим є і селекційне покращення хімічного складу насіння сої через особливості взаємозв'язку білковості та олійності між собою та іншими цінними ознаками. Тому необхідно вивчати зв'язки між зазначеними ознаками в конкретних умовах вирощування [1].

**Стан та вивчення проблеми.** Виявлення зв'язків між ознаками в організмі важливе і для вибору найбільш оптимального методу селекції. А вивчення взаємозв'язків ознак і виділення найважливіших із них дасть можливість встановити деякі загальні закономірності розвитку і формування культури [2,3]. Так, в умовах Молдови В.А. Коробко і І.В. Тариця встановили, що залежність вмісту білка і олії в насінні сої змінюється за роками (від  $r = -0,12$  до  $-0,82$ ) [4]. Аналогічна робота проводилась в умовах Азербайджану, де М.Г. Набієв відмічав, що ця закономірність не має абсолютного значення. Між вмістом білка в насінні й урожайністю існує від'ємна кореляція ( $r = -0,41 \dots -0,79$ ) [5]. Манченко І.Ф. встановила, що вміст білка і тривалість вегетаційного періоду пов'язані слабкою кореляцією ( $0,07 - 0,13$ ) [6].

**Завдання та методика досліджень.** Матеріалом для досліджень служили господарсько цінні ознаки 58 високобілкових сортів із колекційного розсадника сої, що походять із 13 країн світу.

Польові дослідження проводили на експериментальній базі Селекційно-генетичного інституту НААНУ (с. Дачне Біляївського району Одеської області) протягом 2008–2010 років, що значно різнились за погодними умовами (табл. 1).

Насіння сортів висівали однорядковими ділянками довжиною 1,5 м із міжряддями 45 см, кожен 20 – й рядок засівався сортом стандартом – Аркадія одеська. Кількість насінин у рядку 45 штук.

Аналіз вмісту білка в насінні проводили в лабораторії біохімії СГІ за методом К'ельдаля, олії за методом Рушковського.

Таблиця 1 – Метеорологічні умови вегетаційного періоду  
2008 – 2010 років

<i>Температура, °С</i>			
<i>Місяць</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Квітень	10,2	11,1	10,3
Травень	15,0	16,3	16,7
Червень	21,3	21,4	21,9
Липень	22,5	24,5	24,5
Серпень	24,0	22,3	26,2
Вересень	16,5	18,7	17,9
Середнє, °С	18,3	19,1	19,6
<i>Опади, мм</i>			
<i>Місяць</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Квітень	52,4	0,0	48,2
Травень	15,3	26,9	76,3
Червень	41,0	22,5	68,6
Липень	102,8	41,0	57,5
Серпень	2,3	29,5	32,0
Вересень	118,4	49,0	67,3
Сума, мм	332,2	168,9	349,9

**Результати досліджень.** Сорти, які вивчали в нашому досліді за вмістом білка належать до високобілкової групи (середній вміст білка 40–46 %), за вмістом олії до середньоолійної групи (18–21 %), а за тривалістю вегетації до скоростиглої, ранньостиглої і середньоранньостиглої груп (таблиця 2).

Скоростигла група включала сорти із середньою величиною вмісту білка 39,70–40,86 %. До неї належить і сорт – стандарт Аркадія одеська із вмістом білка 38,4–40,42 %. Сюди також належать сорти Соя для виготовлення поліпшеної суміші білка із вмістом білка 44,8–47,1 % і PI 132.207, де даний компонент складає 41,9–44,38%.

Найбільшою є ранньостигла група, яка включає 37 сортів, серед них значну селекційну цінність мають: Otunato, BIP 5048, Rana, Semu 8001.

Група середньоранньостиглих сортів налічує 8 сортів, це Amsoy 71, TRG, IA 3006, ST – 26086, 76-41, June de Desme, Гібрид 906 і найпізніший сорт РАН – 182 x Progress.

За урожайністю сорт стандарт Аркадія одеська за роки досліджень переважав інші виділені нами високобілкові сорти. Так, у посушливому 2009 році коли всі сорти значно втратили у масі, лише Mandarin 2 (49 г/рядок), РАН – 182 x Progress (78 г/рядок), Войва (77 г/рядок), Альтаір (55 г/рядок) дещо переважали стандарт. За більш сприятливих погодних умов 2010 року сорт Аркадія одеська дав максимальний, з поміж досліджених сортів, урожай у 167 г з рядка. Високу урожайність мали також сорти BIP 5048 (140 г/рядок), Weibull (142 г/рядок), Holesavska (126 г/рядок), June de Desme (129 г/рядок), Крепиш (126 г/рядок) і Терезинська 24 (120 г/рядок).

Таблиця 2 – Характеристика колекційних сортів сої

Назва сорту	Походження	Вміст білка, %				Вміст олії, %				ТВП <sup>1</sup> , діб	У <sup>2</sup>			М <sup>3</sup>				
		2008	2009	2010	2010	2008	2009	2010	2010		2009	2010	2009	2010	2009	2010		
		3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13					
1	2																	
K-1BF97014№11	Китай	39,4	40,99	42,70	20,0	19,4	19,8	103	36	48	160	141						
IR 01185	«	40,0	43,88	41,16	18,5	19,9	19,6	101	27	36	140	122						
Гу-цзя-цзи	«	38,8	42,57	40,00	18,1	18,3	21,0	101	38	78	195	174						
Mandarin 2	«	40,1	39,70	40,82	18,2	20,6	20,0	106	49	70	120	140						
IR 01587	«	38,4	41,20	42,77	18,2	20,0	17,2	98	24	114	110	139						
Ті у 66	«	38,3	41,33	41,16	18,7	18,3	19,7	102	10	56	160	154						
Уссурійська 647	Росія	39,0	42,18	42,65	17,2	16,4	16,3	98	11	22	155	150						
Уссурійська 28	«	39,0	43,70	40,66	19,6	19,5	21,8	104	46	94	100	150						
Приморська 1099	«	36,8	43,86	42,32	19,2	19,2	18,1	104	28	46	160	146						
ВУ – 4443	«	38,3	43,25	39,50	16,7	17,4	18,4	103	66	42	125	110						
Лінія із Благовіщенська	«	37,4	43,34	39,33	19,9	19,0	20,4	104	18	58	175	150						
Соєр 18-97	«	38,0	43,21	38,99	19,2	17,7	19,8	105	58	58	130	164						
Соєр 2991	«	41,8	41,12	39,65	21,7	18,4	21,4	90	8	62	130	176						
ВІР 5048	«	42,6	43,72	40,42	19,3	16,7	20,2	103	34	140	185	223						
Куйбишевська 77	«	40,0	42,99	39,49	16,5	15,3	17,0	97	28	80	115	114						
Polland Yellow	США	38,1	42,41	39,83	19,6	21,7	21,6	105	76	110	120	112						
Amsoy 71	«	38,3	44,46	41,65	20,1	19,4	17,4	114	30	22	115	159						
TRG	«	38,7	43,86	43,81	19,1	19,1	17,6	115	10	40	190	135						
IA 3006	«	38,8	44,25	43,15	20,1	20,5	17,0	114	29	34	200	192						
ST – 26086	«	39,4	43,21	43,15	19,7	21,0	18,6	116	31	76	195	160						
NON – GMO Lot code TD	«	39,6	43,02	43,48	20,4	21,6	20,0	104	70	94	165	180						
NON – GMO Soybeans Lot TD	«	38,3	43,20	42,56	19,0	20,2	19,0	103	53	112	80	139						
NON – GMO Lot code PTB-D	«	40,2	42,49	44,26	18,6	21,2	18,8	101	37	92	100	130						
MON – 07	«	38,7	42,40	39,83	20,9	19,5	21,7	103	34	94	165	116						
PI 297532	«	38,6	41,70	40,32	18,8	21,7	19,6	97	22	50	165	97						
76-41	«	39,5	41,30	40,49	17,0	17,9	17,2	118	54	62	130	175						
76-10	«	37,5	44,22	42,13	19,2	17,7	18,1	104	28	44	200	105						
Pagoda	Канада	41,2	44,15	41,16	20,4	18,3	21,4	103	40	94	105	202						

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Weibull	Швеція	39,6	40,65	39,98	21,0	21,6	21,2	98	48	142	175	180
Rana	Чехія	41,6	44,12	40,99	15,0	19,8	20,7	103	40	66	125	142
Holesavska	«	39,6	42,53	45,78	20,3	18,1	19,6	98	36	126	130	204
Varbrunnea	Німеччина	41,0	42,50	41,64	18,1	18,6	18,1	104	42	70	100	144
Dornburger Weissbluhende	«	37,5	43,08	39,44	19,2	18,5	18,8	104	16	30	180	160
Bitterhols gebbe fruhe	«	42,5	37,08	42,62	17,4	18,7	18,0	104	43	78	198	175
Semu 8001	«	41,5	43,50	41,77	19,7	18,7	20,7	101	27	104	110	184
Iz Baltimore	Франція	40,9	43,44	40,82	18,1	18,2	20,3	101	24	106	140	198
June de Desme	«	42,2	44,37	44,42	17,8	18,5	18,8	112	27	129	145	188
Polan x Weibul	Білорусь	40,1	42,08	38,95	19,1	18,9	19,0	104	44	34	195	100
РАН – 185 x 351-3(88)	«	39,9	42,47	38,17	19,1	18,3	22,3	102	31	36	100	126
РАН – 182 x Dong nong	«	42,3	46,20	41,29	17,8	17,0	19,2	102	42	19	145	150
РАН – 182 x Progress	«	39,9	42,20	40,33	20,4	19,8	20,9	123	78	92	120	95
РАН – 182 x Kolekyuina	«	40,2	41,67	40,99	19,9	19,3	20,6	102	28	102	130	102
Піна	«	39,3	44,74	38,03	20,5	17,1	22,9	98	9,5	78	100	140
Прип'ять	«	41,5	41,01	38,03	19,6	20,0	22,5	94	14	84	100	162
Ствіга 1	«	40,2	41,72	38,50	20,3	18,5	21,1	95	27	98	105	156
Войва	Латвія	40,2	40,94	40,38	20,7	20,3	20,1	102	77	118	145	172
РІ 132.207	Голландія	42,3	44,38	41,91	18,4	17,9	20,0	100	44	66	145	176
Otunato	Японія	42,0	43,64	44,28	19,4	18,0	19,4	103	20	102	200	235
Kitamishiro	«	39,0	42,78	41,74	21,0	18,0	18,6	109	14	22	190	130
Соя для вигот. поліпш. суміші білка	«	44,8	47,12	46,33	17,5	17,7	15,4	100	11	44	160	165
Соя для вигот. соєв. молока	«	41,7	40,87	40,66	19,5	19,2	18,0	102	18	46	205	162
Крепиш	Україна	38,9	43,60	39,52	20,7	18,3	22,0	103	34	126	99	170
433(1)	«	37,9	42,91	39,22	21,5	19,5	21,1	103	17	116	130	172
Гібрид 833/92	«	36,9	42,47	41,00	20,1	17,1	18,4	100	7	58	130	133
Гібрид 906	«	41,2	39,47	39,35	16,1	19,2	17,5	111	34	86	100	99
Терезинська 24	«	39,6	41,67	40,26	19,0	18,0	18,7	102	39	120	100	134
Альтаір	«	40,0	42,10	38,05	21,7	18,6	21,5	103	55	112	130	168
Аркадія одеська	стандарт	38,4	40,34	40,42	19,3	19,16	20,04	98	47	167	114	145

Примітки: <sup>1</sup> - Тривалість вегетаційного періоду, <sup>2</sup> – Урожайність, г/рядок, <sup>3</sup> – Маса 1000 насінин, г.

Стандартний сорт характеризувався середнім значенням маси 1000 насінин. Високий даний показник мали наступні сорти ВІР 5048 (185 і 223 г), ІА 3006 (200 і 192 г), 76-10 (200 і 105 г), Pagoda (105 і 202 г), Bitterhols gebbe fruhe (198 і 175 г), Соя для виготовлення соєвого молока (205 і 162 г), Otunato (200 і 235 г).

У таблиці 3 представлені результати кореляційного аналізу даних хімічного складу, тривалості вегетаційного періоду, урожайності та маси 1000 насінин.

Нами виявлена достовірна слабка пряма залежність між тривалістю вегетаційного періоду і урожайністю у 2009 році і незначна зворотна кореляція із вмістом олії у 2010 році. Не виявлено достовірного зв'язку із вмістом білка, олії, масою 1000 насінин.

**Таблиця 3 – Кореляційні зв'язки між основними господарсько цінними показниками**

Показник	Урожайність		Маса 1000 насінин		Вміст білка			Вміст олії		
	2009	2010	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
<b>ТВП</b>	0,29*	-0,17	0,19	-0,09	-0,13	0,11	0,20	-0,07	0,17	-0,29*
<b>Урожайність</b>			-0,20	0,31*	---	-0,17	-0,04	---	0,33*	0,41*
<b>Маса 1000 насінин</b>					---	0,03	0,29*	---	0,01	0,09
<b>Вміст білка</b>								-0,27*	-0,28*	-0,56*

*Істотно при  $P = 0,05$ ,  $r = 0,27$ .*

**Примітка.** \* - показник статистично істотний.

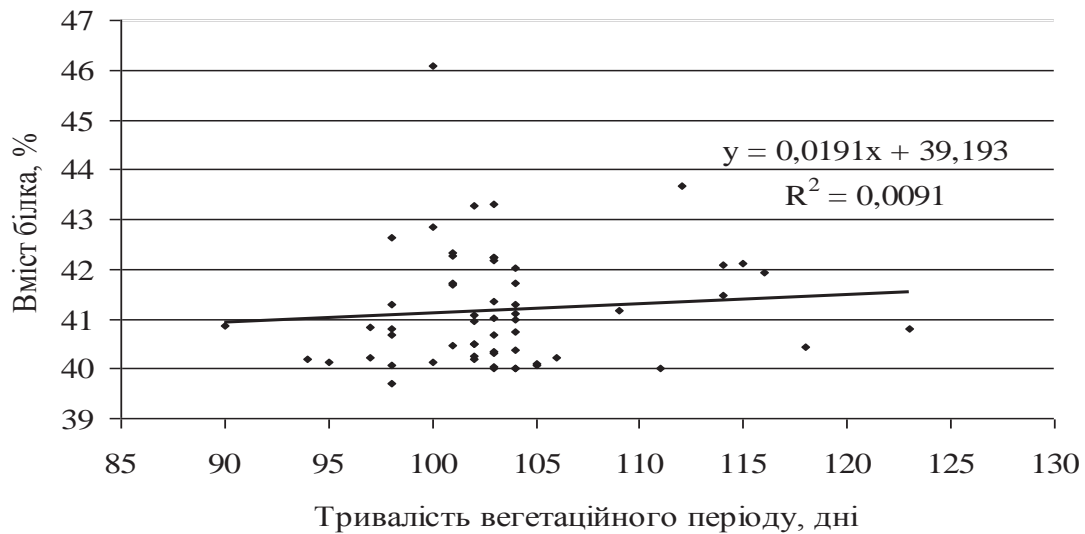
За даними ряду авторів [1] кореляції між білковістю та тривалістю вегетаційного періоду не стійкі (від 0,11–0,18 до -0,27). Наші розрахунки підтвердили нестійкість зв'язку - від -0,13 до 0,096...0,20 (рис.1).

Урожайність достовірно позитивно корелювала із масою 1000 насінин у 2010 році, а також із вмістом олії. Щорічно достовірно негативно корелювали між собою вміст білка і олії (-0,27...-0,56).

Не встановлено достовірної залежності за роками між тривалістю вегетаційного періоду і вмістом білка, олії (крім 2010 року), урожайністю і вмістом білка, масою 1000 насінин і вмістом олії.

Таким чином на накопичення білка в насінні не впливає тривалість вегетаційного періоду і урожайність, а значить є можливість ведення добору в напрямку одночасного підвищення білковості та урожайності в одному генотипі. Вміст білка і олії в насінні це взаємозалежні показники, із зменшенням значення одного із них, підвищується значення іншого. Через нестійкість кореляцій за допомогою селекції можливо зменшити рівень цього негативного

зв'язку. На рівень олійності, за статистичними даними, впливає і урожайність.



**Рисунок 1. Кореляційна залежність між вмістом білка та тривалістю вегетаційного періоду**

**Висновки.** Прямої залежності між накопиченням білка і тривалістю вегетаційного періоду нами не виявлено, а це свідчить про можливість виділення високобілкових генотипів серед усіх груп стиглості сортів сої. Подолати негативні взаємозв'язки і створити новий високоякісний і урожайний вихідний матеріал за допомогою селекційних методів є можливим.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Соя (генетика, селекція, семеноводство) / А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь, В.Г. Михайлов, В.Ф. Марьюшкин. – Киев: Наук. думка, 1987. – 256 с.
2. Булах П.П. Направления и источники для селекции сои в Приморском крае. / Булах П.П., Щелко Л.Г. // Научно – техн. бюлл. ВИР. – Л., 1989. – Вып. 194. – С. 3 – 8.
3. Булах П.П. Перспективы использования мировой коллекции сои в селекции. / Булах П.П. // Науч. – техн. бюлл. ВНИИ Растениеводства. – Ленинград, 1985 – № 153. – С. 14 – 17.
4. Коробко В.А. Селекция и семеноводство сои в Молдавии. / Коробко В.А.. – Кишинев.: Штиинца, 1984. – 79с.
5. М'якушко Ю.П. Соя / М'якушко Ю.П., Баранов В.Ф. – М.: «Колос», 1984. – 331 с.
6. Манченко И.Ф. Корреляционные связи содержания белка в семенах сои с другими признаками. / Манченко И.Ф. // Частная генетика растений: Тезисы докл. конф. 23 – 25 мая 1989 г. Т.1. –К., 1989. – С. 150 – 151.
7. Михайлов В.Г. Селекция сої та квасолі на підвищення продуктивності і поліпшення якості зерна. / Михайлов В.Г., Дупляк О.Т., Щербина О.З., Романюк Л.С. // Вісник аграрної науки. – 2000, травень. – С. 56 – 60.