

Селекционна оценка на количествени признаци при семеначета от хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза (*VITIS VINIFERA* L.)

Венелин Ройчев

Аграрен Университет – Пловдив

E-mail: roytchev@yahoo.com

Резюме

Приложена е методика за комплексна селекционна оценка по количествени признаци на семеначета от F_1 поколение на хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза, която позволява класирането им по индивидуални балови оценки. Съществува линейна корелационна зависимост между особеностите във фенотипа на изследваните семеначета и средата. Отбрани са седем елитни хибридни форми с възможно най-благоприятно съчетание на изследваните признаци, фенотипните и генотип-средовите ефекти. Получената информация за селекционната стойност на генотипа на отделните растения дава възможност и за определяне на подходящи донори за придаване на стопански ценни ампелографски признаци при половата хибридизация, както и на някои биологични зависимости, свързани с ефекта на адитивните гени, взаимодействащи със средата.

Ключови думи: лозови семеначета; количествени признаци; примерна методика; селекционна оценка; отбор

Selection evaluation of quantitative traits in seedlings from a hybrid combination between a seeded and seedless vine cultivar (*VITIS VINIFERA* L.)

Venelin Roychev

Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria

E-mail: roytchev@yahoo.com

Citation

Roychev, V. (2020). Selection evaluation of quantitative traits in seedlings from a hybrid combination between a seeded and seedless vine cultivar (*VITIS VINIFERA* L.). *Rastenievadni nauki*, 57(1) 80-90 (Bg)

Abstract

A methodology has been applied for a complex selection evaluation by quantitative traits of seedlings from F_1 progeny of a hybrid combination between a seeded and a seedless vine cultivar, which allows their classification by individual scale scores. A linear correlation exists between the phenotype characteristics of the studied seedlings and the environment. Seven elite hybrid forms have been selected possessing the optimal combination of the researched traits, the phenotype and genotype-environment effects. The obtained information on the selection value of the genotype of the separate plants makes it possible to determine suitable donors of commercially valuable ampelographic traits in sex hybridization, as well as to outline certain biological correlations in regard to the effect of additive genes interacting with the environment.

Keywords: vine seedlings; quantitative traits; model methodology; selection evaluation; selection

Ускоряването на селекционния процес при лозата е научен проблем със съществено стопанско значение. При създаването на нови сортове лози се прилага непрекъснат индивидуален отбор на ценни хибридни форми във F_1 поколение. В литературата са известни редица методики за комплексна оценка на фенотипните и генотип-средови ефекти, които са използвани ограничено в селекцията на лозата. Голям дял от тях заемат изследванията, свързани с установяването на генетичните характеристики и селекционната ценност на хибридните растения, получени в резултат на полова хибридизация. Интерес представлява методът на индекса, основан на дискриминационната функция, който включва експресна оценка на най-добрите генотипове (Рашел, 1978; Роне & Кивиц, 1978; Мартынов и др., 1978; Герасименко, 1978; Федин и др., 1980). При лозата елитните хибридни растения с висока селекционна ценност са относително стабилен изходен материал за отбор в зависимост от поставената цел (Голодрига & Трошин, 1978; Трошин & Федоров, 1988; Герус, 2016). Методите за индивидуалната им оценка придобиват важно технологично значение, тъй като селекционният процес не се забавя от провеждането на допълнително консолидиране на признаците (Ayala & Kiger, 1984). Основни показатели за оценка са фенотипните и генотип-средови селекционни стойности на отделните растения. Целта на това изследване е да се приложи примерна методика за комплексна селекционна характеристика на отделните семеначета от хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза по отношение на стопански най-важните количествени признаци.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването са включени 20 растения от F_1 поколение на хибридна комбинация между семенен десертен лозов сорт и безсеменна форма – Армира х Хибрид 40-33. Чрез хибридологичен анализ в продължение на четири последователни години за всяко семеначе са отчетени следните количествени признаци: I. Маса на грозд (g), II. Маса на зърно (g), III. Дължина на грозд (cm), IV. Ширина на грозд (cm), V. Дължина на зърно (mm), VI. Ширина на зърно (mm), VII. За-

хари %, VIII. Киселини g/dm^3 , IX. Глюкоацидометричен показател – К (захари/киселини) (Ройчев, 2012). На базата на получените експериментални данни е направена селекционна оценка на фенотипните стойности и ефектите от генотип-средовите взаимодействия. Селекционната стойност на генотипа (ССГ) е определена по примерна методика, съобразена с изискванията на поставената цел – създаване на едроплодни безсеменни сортове лози. За стандарти (x_i, St) са приети оптималните за изследваните хибридни форми стойности на всеки признак: I – 410 g, II – 6,23 g, III – 17,58 cm, IV – 13,02 cm, V – 29,25 mm, VI – 23,77 mm и VII – 20,55%. При киселините (VIII) е използвано средното аритметично – 5,05 g/dm^3 , а глюкоацидометричният показател К = 3,5. Селекционната стойност на генотипа при признаците I-VI е изчислена по следните формули: $ССГx_i \% = (x_i / x_i, St) \cdot 100$ при $x_i < x_i, St$; $x_i, St = 410$ и $ССГx_i \% = (350:410) \cdot 100 = 85,37$. За признаците VIII и IX при $x_i < x_i, St$ е приложена формулата $ССГx_i \% = (x_i / x_i, St) \cdot 100$, където $ССГx_i \% = (4,0 : 5,05) \cdot 100 = 79,20$, а при $x_i > x_i, St$ – $ССГx_i \% = [(x_i / x_i, St) \cdot (-1) + 2] \cdot 100$, където $ССГx_i \% = [(6,0:5,05) \cdot (-1) + 2] \cdot 100 = 81,19$.

За съпоставимост на $ССГx_i$ % е използван методът на пропорционалност, изразен чрез индивидуална балова оценка – ИБО = 1-100 и формулата ИБО = d.b, като b = 100: $(ССГx_i, \max - ССГx_i, \min)$, а d = $(ССГx_i - ССГx_i, \min)$, където b – коефициент на пропорционалност, и d – разлика между $ССГx_i, \max - ССГx_i, \min$. За унифициране на резултатите и тяхното обективно сравняване, максималните и минималните величини на селекционната стойност на генотипа се определят от всички растения и признаци, включени в изследването: $ССГ \% \max = 100$ и $ССГ \% \min = 40$; $ССГx_i \% = 86,83$; $ССГ \% \min = 40$; b = 100 : $(100 - 40) = 1,667$ и $ССГ = (86,83 - 40) \cdot 1,667 = 78,05$.

Генотип-средовите показатели са изчислени на базата на математическия модел

$P = m + e_i + d_i + gd$ (Perkins & Jinks, 1971, 1973, Хотылева & Тарутина, 1982), при който: m – средно аритметично от отделните растения по среди; e_i – индекс на генотип-средовия ефект; d_i – адитивен ефект на гените; gd – адитивен ефект на гените, взаимодействащи със средата. Биометричната обработка на първичните данни за отделните показатели е представена в демон-

стративно-моделен опит, резултатите от който са получени при изследването на пет генотипа в четири среди (години) (Табл. 1).

Таблица 1.

При анализа на фенотипните и генотип-средови показатели са използвани класически методи (Рокицкий, 1973; Кильчевский & Хотылева, 1985, 1989; Лакин, 1990).

$$d_i = \bar{x}_i - m; (d = 22,0 - 25,8 = -3,8); e_i = \bar{x}_i - m; (e_i = 26,6 - 25,8 = 0,8)$$

$$gd_i = \bar{x}_i - e_i - d_i - m; gd_i = 17,0 - 0,8 - (-3,8) - 25,8 = 5,8$$

$$\delta\bar{x} = \sqrt{(\sum x_i^2 - \frac{\sum x_i^2}{n}) : (n-1)} \text{ или}$$

$$\delta\bar{x}_i = \sqrt{(2282 - \frac{88^2}{4}) : 4-1} = 10,739$$

$$\delta e_i = \sqrt{\sum e_i^2 / n}; \delta e_i = \sqrt{33,68 : (4-1)} = 8,803$$

При изчисляване на VCgd% средното аритметично (\bar{x}_i) е получено от съответните фенотипни стойности на генотипа:

$$VCgd\% = (\delta gd / \bar{x}_i) \cdot 100; VCgd = (10,739 : 22) \cdot 100 = 48,81$$

$$\delta e_i = \sqrt{\sum e_i^2 / n}; \delta e_i = \sqrt{33,68 : (4-1)} = 3,351$$

При определяне на VCe_i% по генотипове за средно аритметично се използва \bar{x}_i , където не са включени ефектите на gd и δe_i се обуславя от собствения си ефект. Това се потвърждава и от равенството $\delta x_i = \delta e_i$. При δgd са изключени ефектите на e_i , но и в двата случая \bar{x}_i запазва своите стойности. Средното квадратно отклонение (δ) се обуславя от gd_i или e_i при еднакви

\bar{x}_i . При използване на m – средното за целия опит, VCe_i% = (3,351 : 25,8) · 100 = 12,988, а при x_i = 22,0, VCe_i = (3,351 : 22) · 100 = 15,232.

Съотношението $Kg_i = VCx_i\% / VCe_i\%$ изразява най-добре стабилизиращия или дестабилизиращ ефект на гените, взаимодействащи със средата. Вариационният коефициент от средните стойности на отделните генотипове по среди се обуславя от средовия ефект, тъй като от него са изключени ефектите на gd. Средните аритметични от всички генотипове са с $VCx_i\% = VCe_i\%$ и $Kg_i = 1$. Варирането на $\pm Kg_i$ показва ефекта на адитивните гени, взаимодействащи със средата, от които могат да бъдат направени изводи за степента на тяхното действие, както и за стабилността или дестабилността на признака по среди. Получените величини на VCx_i, VCgd и Kg_i са използвани за определяне ССГ чрез методиката на ИБО съобразно тяхната биометрична специфика. Нивата на VC% отразяват селекционните стойности на генотипа, при което минималната им големина се оценява като максимална и обратно. Ниските величини на всички генотип-средови показатели обезпечават стабилност, а високите – дестабилност на признаците. За запазване пропорционалността на съответните селекционни стойности е приложена оценка на този показател чрез трансформиране на VCx_i%, VCgd% и Kg_i% в ИБО, чрез използване на следната зависимост: ИБО = d · b, където b = 100 : (VC % max – VC min), a d = VC % max – VCx_i %, като VC % max и VC % min се определят от всички стойности на съответните генотип-средови показатели – VCgd%, VCx_i % и Kg_i.

Таблица 1. Демонстративно-моделен опит на изследването

Table 1. Demonstration-model experience of the study

Генотип №/ Genotype №	Биометрични показатели/ Biometric indices	Среди (години)/ Environments (years)				Биометрични показатели/ Biometric indices						
		I	II	III	IV	x _i	d _i	δ	VCgd%	VCx _i %	VC e _i %	N gi
1	x _i	17	18	15	38	22,0	-3,8	10,739	-	48,815	15,232	3,205
	gd _i	-5,8	-5,0	-2,2	13,0	-	-	-	40,01	-	-	-
5	x _i	40	42	30	32	36,0	10,2	5,888	-	16,355	9,31	1,102
	gd _i	3,2	5,0	-1,2	-7,0	-	-	-	14,845	-	-	-
	x _i	26,6	26,8	21,0	28,8	25,8	-	-	-	-	-	-
	e _i	0,8	1,0	-4,8	3,0	-	-	-	-	-	-	-

Пример: $VCx_i, \% \max = 60,0$; $VCx_i, \min = 2,26$
 а) $b = 100 : (60,0 - 2,26) = 1,732$ и $d = (60 - 60) = 0$, а $VCx_i, \max = 1,732 = 0$

б) $VCx_i, \min d = 60 - 2,26 = 57,74$ и ИБО = $57,74 \cdot 1,732 = 100$

В примера VCx_i, \max получава ИБО = 0, а $VCx_i, \min = 100$.

Експерименталните данни от фенотипните стойности на признаците по семеначета се сравняват по индивидуалните им балови оценки (ИБО), групирани в 5 групи: А – отлична – 91-100; В – много добра – 81-90; С – добра – 71-80;

Д – средна – 61-70, и Е – слаба – < 60, а по комплексните балови оценки (КБО) – първа група (елитни), втора група (много добри), трета група (добри) и четвърта (слаби).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за разпределението на индивидуалните балови оценки (ИБО) по признаци и групи, които представят характеристика за фенотипния и генотип-средови потенциал на изследва-

Таблица 2. Разпределение на хибридните семеначета по степенни групи в зависимост от стойностите на индивидуалната балова оценка (ИБО) по признаци, фенотипни и генотип-средови показатели
Table 2. Distribution of hybrid seedlings into grade groups according to the values of the individual scale score (ISS) by traits, phenotype and genotype-environment indices

Признак/ Trait Група/ Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Общо/ Total	%
ИБО на фенотипните стойности (x_i)/ ISS of phenotype values (x_i)											
A	1	1	9	4	7	4	5	4	5	40	22,35
B	-	2	4	1	9	8	5	6	3	38	21,24
C	4	5	3	2	3	8	5	4	5	39	21,78
D	2	5	3	7	1	-	3	4	1	26	14,52
E	13	7	1	6	-	-	1	2	6	36	20,11
ИБО на генотип-средовите взаимодействия ($VCgd\%$)/ ISS of genotype-environment interactions ($VCgd\%$)											
A	-	-	5	1	7	7	5	-	-	25	15,7
B	1	-	6	4	11	11	8	8	-	49	30,6
C	-	1	6	9	1	2	6	4	-	29	18,1
D	1	5	2	3	-	-	1	4	-	16	10,0
E	18	14	1	3	1	-	-	4	-	41	25,6
ИБО за стабилизиращ / дестабилизиращ ефект (Kg_i)/ ISS for stabilizing / destabilizing effect (Kg_i)											
A	5	1	6	1	2	1	7	-	-	23	14,4
B	4	10	4	2	5	7	1	5	-	38	23,8
C	5	8	7	3	3	4	5	3	-	38	23,8
D	3	1	1	1	4	5	3	2	-	20	12,5
E	3	-	2	13	6	3	4	10	-	41	25,6
ИБО за $VCx_i, \%$ на фенотипните стойности/ ISS for $VCx_i, \%$ of phenotype values											
A	-	-	4	2	8	7	8	2	-	31	19,4
B	-	-	6	6	8	10	4	4	-	38	23,7
C	-	1	5	5	4	3	5	5	-	28	17,5
D	5	2	3	6	-	-	3	2	-	21	13,1
E	15	17	2	1	-	-	-	7	-	42	26,3

ните хибридни растения, показват, че при фенотипния показател в А, В и С групи са включени общо 117 индивидуални балови оценки – 65,37%, а в D и E – 62 – 34,63% (Табл. 2).

При този показател признаците маса на грозд и зърно (I, II) и ширина на зърно (IV) имат занижени селекционни оценки при първите три групи. За генотип-средовия показател (VCgd%) в А и В групи са включени 74 ИБО (46,3%), в С – 29 (18,1%) и при останалите – 57 (35,6%). В А, В и С групи от I и II признак има само 2 оценки, а при другите признаци – от 12 до 20. В същите групи при показателя Kg_p , те са 99 (61,9%) и 61 (38,1%).

При относителната изменчивост на признаците (VCx_i %) в А и В групи са 69 (43,1%) оценки, в С – 28 (17,5%) и 63 (39,4%) при останалите. Посочените резултати показват, че изследваният изходен селекционен материал е достатъчно вариабилен във фенотипен и генотип-средови аспект.

Средните стойности на ИБО за фенотипния показател по признаци варират в широки граници – от 51,20 до 87,11 и VC% от 8,81 до 44,92 (Табл. 3). Към В група се отнасят оценките на признаците дължина на грозд (III), дължина и ширина на зърно (V, VI), а в С – захари (VII), киселини (VIII) и съотношението захари/кисели-

Таблица 3. Индивидуални и комплексни балови оценки, определени по фенотипните стойности на количествените признаци при отделните семенчета от изследваната хибридна комбинация

Table 3. Individual and complex scale scores determined according to the phenotype values of quantitative traits in the separate seedlings from the studied hybrid combination

Семенче/ Seedling №	Индивидуални балови оценки/ Individual scale scores									Комплексни балови оценки/ Complex scale scores	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Средно/ Average	VC%
13	78,05	75,12	92,73	100,0	93,27	100,0	64,50	86,67	75,72	85,12	14,59
5	41,47	100,00	80,08	59,03	95,15	95,80	82,13	98,35	86,67	82,08	24,18
10	100,0	51,85	94,45	64,80	67,07	80,37	83,33	94,00	96,67	81,39	20,62
15	66,67	79,13	84,78	79,90	88,43	90,18	58,02	92,33	72,85	79,14	14,51
7	32,12	76,45	83,77	68,00	79,05	90,88	93,25	89,00	90,48	78,11	24,45
2	70,73	54,52	92,05	69,28	100,0	79,88	75,47	80,00	76,18	77,57	16,91
1	49,18	40,35	97,18	66,67	92,30	80,93	100,0	76,00	90,00	76,96	27,49
17	49,60	69,77	93,77	92,32	89,37	79,65	61,67	82,33	69,52	75,67	19,79
6	51,22	49,82	90,25	61,35	94,58	75,61	71,57	95,00	90,72	74,92	25,86
8	42,28	81,82	63,85	74,78	87,28	80,93	89,33	69,35	89,05	74,73	19,64
4	70,33	59,87	100,0	38,55	96,58	84,22	69,38	75,67	72,38	74,11	26,18
16	65,05	66,72	82,65	67,10	81,48	74,02	92,93	79,33	52,85	73,57	16,25
11	44,72	67,08	95,90	54,93	82,17	82,33	77,67	74,00	79,52	73,15	21,19
18	71,95	59,87	44,87	80,17	78,63	77,77	76,12	85,00	82,38	72,97	17,55
14	59,35	62,55	98,28	54,30	87,18	85,63	84,17	67,33	46,67	71,72	24,55
3	0,00	63,88	79,92	49,43	95,45	74,75	93,10	84,00	95,72	70,69	43,36
9	48,37	72,45	65,98	46,23	88,43	82,33	92,27	61,00	51,90	67,66	25,95
20	43,48	73,78	67,52	68,38	81,48	76,87	68,73	56,67	59,52	66,27	17,45
19	22,37	85,77	74,78	97,82	78,07	85,48	70,77	25,90	44,77	65,01	41,98
12	17,07	53,72	79,50	64,15	86,43	77,92	80,10	69,33	55,23	64,83	32,74
Средно/ Average	51,20	66,90	83,12	67,86	87,11	82,43	79,03	77,06	73,94	74,29	-
VC%	44,92	21,59	17,06	24,00	9,29	8,81	14,91	21,47	22,82	-	-

ни (IX). При показателя VCgd% средната ИБО на признаците е в интервала 33,11-87,65, от които в В група са дължина на грозд (III), дължина и ширина на зърно (V, VI) и захари (VII), в С – ширина на грозд (IV) и киселини (VIII) (Табл. 4). За Kgi стойностите варират от 47,08 до 80,58, като в В група е само маса на зърно (II), в С – маса на грозд (I), дължина на грозд (III), дължина и ширина на зърно и захари (V, VI, VII) (Табл. 5). Средните стойности на ИБО за VCx₁%, са 32,39-87,63, от които към В група се отнасят дължина и ширина на зърно и захари (V, VI,

VII), а към С – дължина и ширина на грозд (III, IV) и киселини (VIII) (Табл. 6). И при четирите показателя средните ИБО варират най-много при признаците маса на грозд и зърно, където VC% е 76,03 и 34,12.

Със сравнително най-високи балови оценки по фенотипния показател са семеначета с № 13, 5 и 10. За № 13 КБО е 85,12 с VC% = 14,59, като в А и В групи са признаците III, IV, V, VI, VIII, а в С – I, II и IX (Табл. 3). При № 5 КБО = 82,08 с VC% = 24,18, а в А и В групи – II, III, V, VI, VII, VIII и IX. За № 10 КБО = 81,39 с VC% =

Таблица 4. Индивидуални и комплексни балови оценки за селекционната стойност на генотип-средовата изменчивост на количествените признаци при изследваната хибридна комбинация, изразени чрез VCgd %

Table 4. Individual and complex scale scores for the selection value of the genotype-environment variability of quantitative traits in the studied hybrid combination expressed through VCgd %

Семеначе/ Seedling	Индивидуални балови оценки/ Individual scale scores								Комплексни балови оценки/ Complex scale scores	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Средно/ Average	VC%
13	27,28	38,66	94,00	70,55	84,90	86,26	92,90	75,64	71,27	35,23
5	42,26	62,83	76,27	74,55	83,89	98,58	85,23	86,46	76,25	22,60
10	39,21	59,21	91,07	85,83	83,64	87,68	79,69	72,91	74,91	23,49
15	87,90	63,88	73,92	86,71	85,76	84,20	91,02	85,73	82,39	10,89
7	11,98	42,05	93,80	72,48	80,75	77,24	75,89	75,89	66,26	39,71
2	7,04	69,91	74,10	73,11	97,93	84,63	88,13	87,00	72,73	38,69
1	41,09	48,27	87,17	71,66	88,80	86,98	82,25	85,66	74,00	25,62
17	34,37	52,66	81,92	94,78	90,82	83,00	86,76	89,16	76,68	27,97
6	23,67	7,97	84,20	74,63	83,24	75,65	95,17	49,98	61,81	50,87
8	49,06	48,10	73,08	58,91	90,12	87,36	61,94	56,54	65,64	24,77
4	4,10	52,08	82,25	69,86	89,11	83,26	75,24	66,09	65,25	41,84
16	64,34	35,66	82,20	72,49	83,51	91,90	71,15	82,56	73,00	22,33
11	0,00	60,83	65,20	75,84	86,22	87,69	75,15	51,60	62,82	44,60
18	43,63	71,45	55,47	71,01	91,18	90,44	84,41	69,02	72,08	23,16
14	45,89	48,10	96,45	70,68	89,60	98,11	91,08	83,23	77,89	26,83
3	30,63	57,63	79,39	84,20	93,12	91,73	85,85	48,86	71,43	32,11
9	16,55	62,54	86,08	79,41	92,39	100,0	73,59	68,93	72,43	35,50
20	30,63	57,63	78,35	65,28	85,73	96,44	95,02	82,37	73,87	29,86
19	48,26	33,20	92,11	89,13	92,71	82,23	89,82	63,82	73,91	30,92
12	14,36	53,75	65,68	62,35	77,80	83,28	81,71	47,34	60,66	37,39
Средно/ Average	33,11	51,32	80,64	75,17	87,56	87,65	83,10	71,44	71,25	-
VC%	64,50	28,75	13,35	12,10	5,55	7,82	10,63	19,47	-	-

20,62, като в А и В групи са признаците I, III, VI, VII, VIII и IX. При генотип-средовия показател $VC_{gd}\%$ КБО за № 13 е 71,27 с $VC\% = 35,23$, а в зависимост от ИБО в А и В групи са признаците III, V, VI и VII и в С – IV и VIII (Табл. 4). При № 5 КБО = 76,25 с $VC\% = 22,60$, като в А и В групи са включени признаците V, VI VII и VIII, а в С – III и IV; при № 10 КБО = 74,91 с $VC\% = 23,49$, като в А и В групи са III, IV, V и VI, а в С – VII и VIII. При генотип-средовия показател

Kg , КБО за № 13 е 66,88 с $VC\% = 38,46$, а ИБО са разпределени съответно в А група – III и VII и в С – I, като със слаби оценки са признаците IV и V. КБО за № 5 е 76,45 и $VC\% = 24,56$ с ИБО в А и В групи – I, II, VI, VII и VIII, а в С – III; за № 10 КБО = 67,31 и $VC\% = 19,27$, като в В група са III и VI, а в С – II (Табл. 5). При следващия показател – $VC x_i\%$, КБО за № 13 е 67,69 с $VC\% = 44,07$, а ИБО на признаците III, V, VI, VII и VIII са в А и В групи (Табл. 6). Тези данни показват,

Таблица 5. Индивидуални и комплексни балови оценки за селекционната стойност на генотип-средовата изменчивост на количествените признаци при изследваната хибридна комбинация, изразени чрез Kg

Table 5. Individual and complex scale scores for the selection value of the genotype-environment variability of quantitative traits in the studied hybrid combination expressed through Kg

Семеначе/ Seedling	Индивидуални балови оценки/ Individual scale scores								Комплексни балови оценки/ Complex scale scores	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Средно/ Average	$VC\%$
№ 13	71,52	67,48	93,73	14,45	59,72	61,74	99,47	66,95	66,88	38,46
5	91,18	85,33	78,53	41,98	51,97	86,29	90,33	85,97	76,45	24,56
10	59,19	78,96	83,00	61,00	69,39	80,55	60,68	45,70	67,31	19,27
15	91,07	80,13	77,04	53,24	61,42	58,66	93,09	82,15	74,60	20,21
7	76,73	78,96	97,34	20,51	54,41	61,74	57,07	56,43	62,90	35,96
2	43,15	85,97	74,60	30,00	93,73	71,41	77,36	79,70	69,49	31,29
1	83,21	88,63	84,80	43,57	83,33	71,52	71,52	73,33	75,00	19,08
17	85,75	76,41	87,57	90,97	74,50	67,06	90,54	85,87	82,33	10,50
6	68,44	82,27	77,05	51,22	53,77	54,62	88,31	8,71	60,55	41,56
8	75,98	73,86	67,48	14,45	87,04	65,46	51,11	89,80	65,65	36,65
4	59,30	83,59	91,39	50,80	66,42	63,76	63,76	27,74	63,35	30,70
16	82,68	79,81	89,27	48,78	55,26	88,10	46,87	83,63	71,80	25,35
11	63,34	82,15	53,35	81,30	69,39	81,62	69,18	0,00	62,54	43,53
18	82,36	91,07	73,33	72,58	87,67	78,53	74,81	48,25	76,08	25,21
14	90,00	83,53	100,00	32,41	79,70	88,95	92,14	70,88	79,70	26,35
3	96,92	84,70	82,47	70,78	85,76	81,72	73,33	0,00	71,96	41,90
9	63,44	78,53	78,96	71,00	93,30	98,30	41,13	69,75	74,30	24,00
20	78,43	77,15	73,22	22,74	78,53	84,38	92,34	56,96	70,47	30,87
19	93,73	71,94	91,18	85,44	86,61	55,37	91,50	10,10	73,23	28,56
12	79,81	81,08	59,51	14,24	54,52	72,69	78,64	27,10	58,45	43,54
Средно/ Average	76,81	80,58	78,63	47,08	70,32	73,62	75,46	53,45	69,69	-
$VC\%$	18,61	6,96	20,56	51,36	20,14	16,92	23,00	57,68	-	-

че при фенотипния и генотип-средовите показатели ИБО варират в широки граници. Средните резултати за ИБО по признаци и растения са представени като обобщени комплексни балови оценки (КБО) за четири показателя, групирани в четири групи (Табл. 7). В първа група са включени семеначета с № 13, 5 и 10, от които на първо място е № 5 със средна генотипна КБО 78,69 и за генотип-средовите показатели – 77,55. На второ място е № 10 с оценки 73,52 и 70,90 и на

трето – № 13 със 72,74 и 68,61. В селекционен аспект по-добро съчетание на фенотипните и генотип-средовите показатели е налице при семеначета № 5 и № 10.

Селекционен интерес представляват и хибридните семеначета № 15 и № 7. Фенотипният показател КБО за № 15 е 79,14 с VC%=14,51. В А и В групи са признаците III, V, VI, VIII и в С – II, IV и IX. При № 7 КБО = 78,11 с VC%=24,45 и в А и В групи са III, VI, VII, VIII и IX, а в С – II

Таблица 6. Индивидуални и комплексни балови оценки за селекционната стойност на генотип-средовата изменчивост на количествените признаци при изследваната хибридна комбинация, изразени чрез VCx_i%

Table 6. Individual and complex scale scores for the selection value of the genotype-environment variability of quantitative traits in the studied hybrid combination expressed through VCx_i%

Семеначе/ Seedling	Индивидуални балови оценки/ Individual scale scores								Комплексни балови оценки/ Complex scale scores	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Средно/ Average	VC%
13	26,43	11,14	93,06	66,96	83,00	81,73	99,15	80,07	67,69	44,07
5	60,91	62,38	74,77	85,57	78,21	94,27	92,92	90,67	79,96	16,52
10	12,00	78,07	83,13	81,17	83,60	89,76	71,35	65,14	70,44	33,65
15	68,59	43,82	81,28	82,91	81,83	78,97	93,25	89,82	77,56	19,96
7	8,11	40,08	95,57	69,93	80,08	80,31	70,51	73,93	64,82	42,80
2	22,77	48,60	74,84	66,30	98,53	84,46	82,37	84,39	70,28	34,47
1	40,61	49,10	85,14	72,50	92,41	86,68	81,40	78,85	73,36	85,46
17	48,17	30,12	87,38	97,85	88,55	80,86	91,41	92,09	77,05	31,62
6	0,00	32,80	76,88	75,22	79,03	74,16	90,51	40,67	58,66	49,20
8	14,79	30,39	60,34	60,29	93,09	81,26	64,43	55,66	57,53	43,86
4	27,09	45,20	90,80	71,54	85,33	80,79	70,42	58,21	66,17	32,34
16	46,88	37,78	87,84	75,20	77,62	93,65	63,77	87,32	71,26	28,37
11	0,00	43,92	55,92	72,79	86,49	90,41	76,67	42,45	58,58	50,95
18	49,17	64,36	61,38	88,83	94,46	88,36	80,60	61,71	73,61	22,42
14	63,63	45,41	99,12	62,97	91,10	94,94	94,27	75,08	78,32	24,96
3	68,77	49,24	79,04	83,75	94,53	90,89	82,09	29,98	72,29	30,70
9	0,00	36,51	74,13	83,25	97,92	100,00	68,10	72,03	66,49	50,21
20	23,07	33,65	67,89	63,58	87,82	91,83	93,42	78,02	67,41	39,34
19	61,08	32,75	87,91	91,95	94,54	76,27	92,97	59,65	74,64	28,42
12	2,87	33,31	53,74	56,48	78,04	85,95	79,96	39,24	53,69	52,97
Средно/ Average	32,39	42,43	78,50	75,45	87,63	86,28	82,00	70,32	69,38	-
VC%	76,03	34,12	16,89	26,18	8,65	8,03	13,57	26,18	-	-

и V. При генотип-средовия показател $VCgd\%$ за № 15 КБО = 82,39 с $VC\% = 10,89$, а разпределените в групи А и В ИБО са на признаците I, IV, V, VI, VII и VIII, и в С – III. За № 7 КБО = 66,26 с $VC\% = 39,71$, а ИБО са предимно в В и С групи – IV, V, VI, VII и VIII. Само признак III е в А група. При показателя Kg_i КБО за № 15 е 74,60 с $VC\% = 20,21$, ИБО в А и В групи са I, II, VII и VIII, и в С – III. За № 7 КБО е 62,90 с $VC\% = 35,96$, ИБО в А група – III, и в С – I и II. При $VCx_i\%$ КБО за № 15 е 77,56 с $VC\% = 19,96$, а признаците, разпределени в А и В групи, са III, IV, V, VII, VIII, и в С – VI. При № 7 КБО = 64,82 и $VC\% = 42,80$ с ИБО в А и В групи – III, V, VI, и в С – VII и VIII. Изследваните семеначета № 15 и № 7 са включени във втора група, където техните средни генотипни КБО са съответно 78,42 и 68,02, а генотип-средовите показатели – 73,18 и 64,66. С относително по-добра селекционна стойност е семеначе № 15.

От останалите семеначета като перспективни по отделни признаци се проявяват № 8 и № 11. При фенотипния показател, КБО за № 8 е 74,73 с $VC\% = 19,64$, а ИБО за различните признаци са разпределени в В и С групи – II, IV, V, VI, VII и IX. За № 11 КБО е 73,15 с $VC\% = 21,19$, а ИБО в А и В групи са III, V и VI, и в С – VII, VIII и IX. За № 8 $VCgd\%$ КБО = 65,64 с $VC\% = 24,77$ и ИБО по групи – в А и В (V и VI), и в С – III. При № 11 КБО = 62,82 и $VC\% = 44,60$, а ИБО в В група са V и VI, и в С – IV и VII. За Kg_i КБО при № 8 е 65,65 с $VC\% = 36,65$, а ИБО в В група са на признаците V и VIII, и в С – I и II. При № 11 КБО = 62,54 с $VC\% = 43,53$ и ИБО в В група – II, IV и VI. За № 8 $VCx_i\%$ КБО е 57,53 и $VC\% = 43,86$ с ИБО в А и В групи (V и VI), а за № 11 КБО = 58,58 и $VC\% = 50,95$, с ИБО в А и В групи – V и VI, и в С – IV и VII. Хибридни форми № 8 и № 11 попадат в трета група със средни генотипни КБО 65,88 и 64,27 и генотип-средови показатели – 62,94 и 61,31.

От четвърта група с ниски фенотипни показатели са № 18, № 14, и № 19 с КБО = 72,97, 71,72 и 65,01, но с относително по-високи генотип-средови показатели със средни стойности 73,92, 78,64 и 73,93 и с по-висока степен на стабилност (Табл. 7).

Анализът на селекционните стойности на отделните семеначета показва, че в зависимост от фенотипните и генотип-средови показатели,

перспективни елитни форми са № 13, № 5, № 10 – първа група, и № 15, № 7 – втора група, при които отделните количествени признаци имат възможно най-благоприятно агробиологично съчетание. Те се характеризират с относително високи ИБО и КБО на фенотипния показател при повечето признаци. От втората група семеначета високи селекционни стойности са отчетени при № 15 и № 7, а от трета група при № 8 те са със слабо занижени нива. Генотип-средовите показатели са с високи средни КБО при № 5 (77,55), № 15 (73,18), № 10 (70,90), № 13 (68,61) и № 7 (64,66) и тези семеначета могат да бъдат използвани и за донори при хибридизация за придаване на изследваните стопански важни признаци във F_1 поколение.

В представените оценки на ССГ по семеначета, стойностите, получени в различни мерни единици, са унифицирани и при генотипния показател, чрез използване на стандарти за всеки признак. При превръщането на ССГ при фенотипните показатели в ИБО се запазва необходимата пропорционалност, осигуряваща относителна възможност за съпоставимост между признаците в отделните растения и между самите растения. Това се потвърждава от пълната корелативна зависимост между $R_{(ССГ/ИБО)}$, $R_{(VCgd\%/ИБО)}$, $R_{(Kgi/ИБО)}$ и $R_{(VCxi\%/ИБО)}$, както и между $R_{(ССГ/ИБО)}$, $R_{(VCgd\%/КБО)}$, $R_{(Kgi/КБО)}$ и $R_{(VCxi\%/КБО)}$. Изследвани са и някои корелации между отделните генотип-средови показатели чрез отношението $lg_i = \delta^2gd/\delta^2x_i$, което обуславя линейно или нелинейно съответствие на генотипа със средата. При тези резултати $R_{VCgd\%/vcxi\%} = 0,911$, $b=1,071$, $d=-1,09$, $t=22,74 > P_{0,01\%}$, което означава, че при всички признаци има линейна зависимост между ефекта на адитивните гени, взаимодействащи със средата, и фенотипните стойности на признака. Високи корелационни коефициенти са установени при $R_{(КБО/vcxi)} = 0,807$, $b = 0,815$, $a = -9,29$ и $t = 9,29 > P_{0,01\%}$ и $R_{(VCgd\%/Kgi)} = 0,857$, $b=0,144$, $a=19,35$, $t=3,62 > P_{0,01\%}$.

Ефектът на показателя gd оказва пропорционално въздействие върху стойностите на отделните признаци по среди и обуславя тяхната степен на стабилност, което се потвърждава и от корелационния коефициент $R_{(Kgi/vcxi)} = 0,783$, $b=8,56$, $a = -9,2$ и $t=8,58 > P_{0,01\%}$. Чрез използване на регресионните зависимости b , могат да бъдат прогнозираны и някои генотип-средови пока-

Таблица 7. Обобщени данни на комплексните балови оценки (КБО) за селекционната стойност на фенотипните и генотип-средови показатели на количествените признаци при изследваната хибридна комбинация

Table 7. Summarized data on the complex scale scores (CSS) for the selection value of the phenotype and genotype-environment indices of quantitative traits in the studied hybrid combination

Група/ Group	Показатели/ Indices	Фенотипни/ Phenotype		Генотип-средови/ Genotype-environment						Средно/ Average I - IV	Средно/ Average II-IV
		I. Xi		II. VCgd%		III. Kg _i		IV. VCx _i %			
	Семеначе/ Seedling №	КБО/ CSS	VC%	КБО/ CSS	VC%	КБО/ CSS	VC%	КБО/ CSS	VC%	КБО/ CSS	VC%
Първа/ First	13	85,12	14,59	71,27	35,23	66,88	38,46	67,69	44,07	72,74	68,61
	5	82,08	24,18	76,25	22,60	76,45	24,56	79,96	16,52	78,69	77,55
	10	81,39	20,62	74,91	23,49	67,31	19,27	70,47	33,65	73,52	70,90
Втора/ Second	15	79,14	14,51	82,39	10,89	74,60	20,21	77,56	19,96	78,42	73,18
	7	78,11	24,45	66,26	39,71	62,90	35,96	64,82	42,82	68,02	64,66
	2	77,57	16,91	72,73	38,69	69,49	31,29	70,28	34,47	72,52	70,83
	1	76,96	27,49	74,00	25,62	75,00	19,08	73,36	25,46	74,83	74,12
	17	75,67	19,79	76,68	27,27	82,33	10,50	77,05	31,62	77,93	78,69
Трета/ Third	6	74,92	25,86	61,81	50,87	60,55	41,56	58,66	49,20	64,00	60,34
	8	74,73	19,64	65,64	24,77	65,65	36,65	57,53	43,86	65,88	62,94
	4	74,11	26,18	65,25	41,84	63,35	30,70	66,17	32,34	67,22	64,92
	16	73,57	16,25	73,00	22,33	71,80	25,35	71,26	28,37	72,41	72,02
	11	73,15	21,19	62,82	44,60	62,54	43,53	58,58	50,95	64,27	61,31
Четвърта/ Fourth	18	72,97	17,55	72,08	23,16	76,08	25,21	73,61	22,42	73,69	73,92
	14	71,72	24,55	77,89	26,83	79,70	26,35	78,32	24,96	76,91	78,64
	3	70,69	43,36	71,43	32,43	71,96	41,90	72,29	30,70	71,59	71,90
	9	67,66	25,95	72,43	35,50	74,30	24,00	66,49	50,21	70,22	71,07
	20	66,27	17,45	73,87	29,86	70,47	30,87	67,41	39,34	69,51	70,58
	19	65,01	41,98	73,91	30,92	73,23	28,56	74,64	28,42	71,70	73,93
	12	64,83	32,74	60,66	37,39	58,45	43,54	53,69	52,97	59,41	57,60
Средно/ Average		74,29	-	71,25	-	69,69	-	69,38	-	71,15	70,11

затели при елитните семеначета, свързани със стабилността и изменчивостта на отделните признаци.

ИЗВОДИ

1. Приложената методика за определяне на селекционната стойност на лозови семеначета

от хибридна комбинация Армира x Хибрид 40-33 позволява класирането им съгласно техните индивидуални балови оценки чрез процентното съотношение между биометричните данни на различните количествени признаци и приетите стандарти. На базата на получените експериментални резултати са отбрани седем елитни форми с възможно най-благоприятно съчетание на изследваните признаци, фенотип-

ните и генотип-средови ефекти. С най-висока комплексна селекционна оценка са хибридни форми № 13, № 5 и № 10.

2. Съществува линейна корелационна зависимост между особеностите във фенотипа на изследваните лозови хибридни семеначета и средата и тя може да се използва при отбора на ценни елитни форми. При прилагането на тази методика от съществено значение за фенотипния показател е приемането на научно обосновани, съобразени със селекционните цели стандартни стойности за всеки признак. Получената информация за селекционната стойност на генотипа на отделните растения дава възможност и за определяне на подходящи донори за придаване на стопански ценни ампелографски признаци при половата хибридизация, както и на някои биологични зависимости, свързани с ефекта на адитивните гени, взаимодействащи със средата.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасименко, В. Ф.** (1978). Теория экспресной оценки лучших генотипов в популяции растений. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 62 – 73 (Ru).
- Герус, Л. В.** (2016). Методичні аспекти оцінювання селекційного матеріалу винограду. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2(31), 22-26 (Uk).
- Голодрига, П. Я., & Трошин, Л. П.** (1978). Исследования по установлению взаимодействий генотип-среда у многолетних растений. Генетика количеств. признаков с.-х. растений, 116-128 (Ru).
- Кильчевский, А. В., & Хотылева, Л. В.** (1985). Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Генетика, 21(9), 1481-1490 (Ru).
- Кильчевский, А. В., & Хотылева, Л. В.** (1989). Генотип и среда в селекции растений. Наука и техника, 191 (Ru).
- Лакин, Г. Ф.** (1990). Биометрия. Москва: Высшая школа, 351 (Ru).
- Мартынов, С. П., Крупнов, В. А., & Драгавцев, В. А.** (1978). Применения метода Шрикганди для оценки материала в селекционном питомнике. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. Москва, Наука, 84-88 (Ru).
- Рашел, И. Д.** (1978). Возможность определения компонентов фенотипической изменчивости количественных признаков в популяциях растений методом Шрикганди. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. Москва: Наука, 88-93 (Ru).
- Ройчев, В.** (2012). Ампелография: *Академично издателство на Аграрен Университет*, 574 (Bg).
- Рокицкий, П. Ф.** (1973). Биологическая статистика. - 3-е изд. - Минск: Высшая школа, 328 (Ru).
- Роне, М. Я., & Кивиц, Э.** (1978). Генетическое равновесие и параметры отбора количественных признаков. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. Москва: Наука, 150-163 (Ru).
- Трошин, Л. П., & Федоров, Ю. К.** (1988). Биометрический анализ генофонда винограда / ВНИИВ и ПП “Магарач”. Ялта, 90 (Ru).
- Федин, М. А., Силис, Д. Я., & Смиряев, А. В.** (1980). Статистические методы генетического анализа. М.: Колос, 207 (Ru).
- Хотылева, Л. В., & Тарутина, Л. А.** (1982). *Взаимодействие генотипа и среды: (Методы оценки)*. Наука и техника, 112 (Ru).
- Ayala, F. J., & Kiger, J. A.** (1984). Modern Genetics, Benjamin. Cummings, Menlo Park USA, 123-134.
- Perkins, J. M., & Jinks, J. L.** (1971). Specificity of the interaction of genotypes with contrasting environments. *Heredity*, 26(3), 463.
- Perkins, J. M., & Jinks, J. L.** (1973). The assessment and specificity of environmental and genotype-environmental components of variability. *Heredity*, 30(2), 111.