

Селекционна оценка на общата и специфичната адаптивна способност на отбрани растения от хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза

Венелин Ройчев

Аграрен университет – Пловдив

E-mail: roytchev@yahoo.com

Резюме

Направена е селекционна оценка на отбрани растения от хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза. Приложен е модел на изследване на лозови хибридни форми от F₁ поколение на кръстоската Болгар x Русалка 1, по признаци и показатели на общата и специфичната адаптивна способност, който позволява да се направи ефективен отбор на елитни семеначета със стопански значими ампелографски характеристики. С най-добро съответствие със селекционните изисквания за десертни семенни и безсеменни сортове лози, и висока комплексна оценка са хибридните форми I, III, VIII и XII. Те се отличават с по-големи адаптивни способности и екологична стабилност на изследваните признаци, поради което работата по установяване на техните агробиологични и технологични особености следва да продължи.

Ключови думи: лоза; ампелографски признаци; адаптивна способност; селекционна оценка; хибридни форми; отбор

Selection evaluation of the general and specific adaptability of selected seedlings from a hybrid combination between a seeded and a seedless vine cultivar

Venelin Roychev

Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria

E-mail: roytchev@yahoo.com

Citation

Roychev, V. (2019). Selection evaluation of the general and specific adaptability of selected seedlings from a hybrid combination between a seeded and a seedless vine cultivar. *Rastenievadni nauki*, 56(2), 42-52 (Bg).

Abstract

A selection evaluation of chosen seedlings from a hybrid combination between a seeded and a seedless vine cultivar has been carried out. The vine hybrid forms from F₁ progeny of the cross Bolgar x Russalka 1 have been studied through the application of a model based on traits and indices for the general and the specific adaptability, which allows conducting an efficient selection of elite seedlings with commercially significant ampelographic characteristics. Hybrid forms: I, III, VIII and XII meet to the greatest extent the selection requirements for table seeded and seedless vine cultivars and have a high complex score. These forms are characterized by greater adaptability and ecological stability of the studied traits, and the research aimed at the establishment of their aerobiological and technological qualities should continue.

Keywords: vine; ampelographic traits; adaptability; selection evaluation; hybrid forms; selection

Отбирането на елитни хибридни форми със стопански ценни характеристики е изключително важна задача във всяка селекционна програма. Прилагането на методики, ускоряващи и улесняващи този процес е определящо за ефективността на селекционната работа при лозата като растение с продължителен период на отглеждане. Начините за определянето на общата и специфичната адаптивна способност на отделни растения от различни хибридни комбинации, свързани с проблема генотип-среда, са били интерпретирани от редица изследователи в теоретичен и приложен аспект (Tai, 1971, 1979; Freeman, 1973; Hill, 1975; Хотылева & Тарутина, 1982; Lin et al., 1986; Westcott, 1986; Кильчевский & Хотылева, 1989). Посочените автори правят критичен анализ на известните дотогава методики и предлагат друг подход за генетичен анализ на общата и специфична оценка, както и получаване на информация за средите като фактор на отбора. Адаптивната способност изразява възможностите на генотипа да поддържа при същата фенотипна изява на даден признак при определени условия на средата. Общата адаптивна способност (ОАС) характеризира средното значение на признака в различни условия на средата, а специфичната адаптивна способност (САС) – отклоненията от ОАС в конкретна среда. Формирането на представата за адаптивния потенциал на организма като функция от взаимовръзката между генетичните програми на онтогенетичната и филогенетичната адаптация има важно значение за съхраняване на генофонда, окултуряване на дивите видове, селекцията и други (Жученко, 1987). Целта на това изслед-

ване е да се приложи модел за установяване на ОАС и САС на отделни растения от хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза при различни условия на средата, и отбор на елитни форми с ценни стопански качества.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Хибридологичният анализ на растения (семеначета) от F_1 поколение на хибридна комбинация между десертните сортове лози Болгар (семенен) x Русалка 1 (безсеменен), е извършен в продължение на пет последователни години (среди) в експерименталното лозе на катедра Лозарство при Аграрен университет – Пловдив. В консумативна зрялост на гроздето са отчетени ампелографските характеристики с важно стопанско значение: маса на зърно (g), количество на захари (%) и киселини (g/dm³) в гроздето и съотношението захари/киселини (глюкоацидометричен показател) (Ройчев, 2012). За оценка на получените данни, отразяващи ОАС и САС, е използвана методиката на Кильчевский & Хотылева (1989), която дава по-пълна представа за всеки генотип по изследваните признаци, свързани с отбора. Данните за фенотипните особености на отделните растения, както и показателите за изчисление на случайното отклонение (σ_e) и на коефициента на компенсация на генотипа (Kgi), са обработени чрез еднофакторен дисперсионен анализ (Савченко, 1966, 1973, 1984; Ройчев, 2018). Параметрите на адаптивната способност и стабилност на n -генотипове в m -среди са изчислени по следните формули:

$$\sigma^2 CAC_i = \frac{\sum(xk1 - \bar{x} k1)^2}{m-1} - \frac{m-1}{m} \cdot \sigma^2$$

$$\sigma^2 (GxE)gi = [(\sum v dik)^2 : m - 1] - \frac{n \cdot m - u - m + 1}{m \cdot n} \cdot \sigma^2$$

$$Vdik = x_k - \bar{x}_k - x_i + u \quad u = \frac{1}{n \cdot m} \cdot X \dots$$

$$\sigma^2 CAC^I = \left(\sum \frac{dk^2}{m} - 1 \right) - \frac{m-1}{m} \cdot \sigma^2$$

$$Kgi = \frac{\sigma^2 CAC_i}{\sigma^2 CAC^I} \quad Sgi = \frac{\sigma CAC_i}{u + OAC_i} \cdot 100\% \quad lgi = \frac{\sigma^2 (GxE)gi}{\sigma^2 CAC}$$

$$СЦГ = \bar{x} k - p \cdot CAC_i$$

$$OAC = Vi = \bar{x} k - u$$

За по-добра представителност, данните са отразени и чрез формулата:

$$OAC\% = (\bar{x} k : \bar{x} kSt) \cdot 100$$

Относителната стабилност на генотипа (*Sgi*) позволява да се сравнят резултатите от опити, проведени с различен брой култури, генотипове, среди и признаци. Този показател е аналогичен с коефициента на вариация при изследването му в различни среди.

Получените резултати представляват индивидуална оценка на факторите, отразяващи влиянието на средата върху адаптивната способност на генотипа, в резултат на взаимодействието генотип-среда. Но тъй като те не дават възможност за съставяне на комплексна оценка, характеризираща отделния генотип по признаци в подходяща форма за съпоставимост, при определянето на ОАС и САС е използван и показателят ОССГ (Относителна селекционна стойност на генотипа) = $(\bar{x} k : \bar{x} kmax) \cdot 100$, който е съобразен със стандартите (St), посочени в селекционната програма: за средна маса на зърно – 6 g; за количество на захарите – 15%; за количество на киселините – 6 g/dm³; за съотношението захари/киселини (глюкоацидометричен показател) – 2,6.

Съгласно селекционните изисквания, при показателите $\sigma^2 CAC_i$, *Sgi*, *Kgi*, $\sigma^2 (GxE)gi$ и *Igi* ниските стойности означават висока оценка, а високите – ниска, с изключение на СЦГ (Селекционна ценност на генотипа), поради което ОССГ се изчислява в първия случай по формулата:

$OCCG = [(P_i : P_i max) \cdot (-1) + 2 \cdot 100]$, а във втория:

$OCCG_{CЦГ} = [(P_i : P_i max) \cdot 100]$, където с P_i са означени нивата на показателите по растения.

При величините, получени от средните аритметични на признака, ОССГ е определена по формулата:

$OCCG = \bar{x}_i : \bar{x}_{ist}$, като за стандарт се използва средното аритметично – $\bar{x}_i max$.

За установяване на ефекта на ОАС, средните аритметични, получени от отделните среди, са съпоставени със средно аритметичните от всички среди по генотипове, изразени с (Vi). От селекционна гледна точка тази характеристика има съществено значение за отбора.

По отношение адаптивната способност на растенията, данните за САС разкриват по-точно отделни елементи на взаимодействието генотип-среда чрез варианса ($\sigma^2 CAC_i$), при които ниските стойности отразяват висока стабилност на фенотипните признаци от средата и обратно, а *Sgi* – относителната стабилност. Показателят *Kgi* обуславя стабилизиращ ефект от взаимодействието генотип-среда при стойности < 1, а при > 1 – той е дестабилизиращ.

При изчисляване на СЦГ, от съществено значение при анализа е установяването на разликата между фенотипната стойност на генотипа \bar{x}_i и р. $\sigma^2 CAC_i$. В този случай големите стойности предполагат висока стабилност и обратно. Показателят *Igi* отразява характера на линейната зависимост между фенотипните и генотипните варианти. При ниски стойности на този показател (0-1) има линейна реакция, а при >1 – нелинейна. Представените оценки дават възможност за ранжиране на изследваните растения и отбор по ОАС и САС на елитни хибридни форми.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за ОАС на отделните хибридни форми са представени в два варианта, като при първия ОАС=Vi е изразена като разлика на средното аритметично от средите (годините) (\bar{x}_i) и средното от всички изследвани растения (u), а във втория – като процентно съотношение ($\bar{x}_i - u$).100 (Табл. 1). Тъй като оценката за ОАС е аналогична, интерпретацията е извършена по втората формула, даваща възможност за съпоставка и между признаците. Резултатите показват, че при масата на зърно, хибридните форми I, VIII, XII и XV превишават контролата с 1,90-30%, при захарите съответно I, XII, III, XIX, VII и XIII – с 1,30-10,09% при киселините I, XII, III, IV и XV – с 1,42-6,75% и VC%=5,25-20,66. Средните стойности на трите показателя са в граници от 92,02 до 106,18, като те са по-високи от контролата при I, VIII, XII, XV и XIII (1,06-6,18%). На първо място по оценки са семеначета: I – 106,18 с VC%=5,25; XII – 105,24 с VC%=6,39; XIII – 101,29 с VC%=7,30 и XV – 101,06 и VC%=11,08, които съответстват на селекционните изисквания.

Показателите, свързани със САС, предоставят реална оценка за отделните хибридни форми, изразена чрез фенотипните и генотипни нива на стабилност, дестабилност, линейност и СЦГ (Табл. 2). Съобразно основната цел на отбора, елитните растения трябва да се характеризират с големи адаптивни способности, съчетани с високи стойности на СЦГ, качество на гроздето и линейна зависимост между $\sigma^2 CAC_i$ и $\sigma^2 (GxE)gi$. Получените експериментални данни се характеризират с големи отклонения по растения и признаци, което позволява използването им в селекционната работа – в различни направления, в зависимост от целта. За показателя $\sigma^2 CAC_i$ стойностите варират в границите от 0,04 до 18,58; за Sgi – 3,49-39,64; за Kgi – 0,18-12,18; за СЦГ – 0,46-14,39; за $\sigma^2 (GxE)gi$ – 0,02-4,89; за lgi – 0,06-3,77. Наличието на разнообразие в цифровия израз на изследваните показатели предполага задължителното им унифициране с оглед на тяхната пригодност за

сравняване и обективна оценка. Съгласно посочената методика, за да се даде точна индивидуална и обобщаваща селекционна оценка на всеки показател по растения в рамките на отделните признаци, данните са трансформирани като процент между средните фенотипни стойности на растенията и показателите на САС, изразени като ОССГ (Относителна селекционна стойност на генотипа) (Табл. 3).

Данните за хибридна форма I показват, че оценките при признака маса на зърно, варират от 87,60 до 100, със средна оценка 95,46 и VC%=7,88; при захари – 0-100, средно 73,95 и VC%=51,91%, при киселини – съответно 17,61-75,72, средно 50,89 и VC% 52,00. Най-близки до стандартите са оценките за маса на зърно. При захарите високи оценки имат показателите: $\sigma^2 CAC_i$, Sgi, Kgi и СЦГ, а ниски се наблюдават при $\sigma^2 (GxE)gi$ и lgi. Значителна вариация е отбелязана при киселините. Оценките при признаците маса на зърно и захари,

Таблица 1. Оценка на общата адаптивна способност (ОАС) на изследваните хибридни форми чрез разликата между фенотипните стойности на признака със средното аритметично и като процентно съотношение между тях

Table 1. Evaluation of the general adaptability (GA) of the studied hybrid forms through the difference between the phenotypic values of the trait and the average arithmetic value, and as a percentage ratio between them

Хибридни форми / Hybrid forms	ОАС (GA) = $(\bar{x}_i - u)$						ОАС (GA) = $(\bar{x}_i - u) \cdot 100$				
	Маса на зърно / Berry weight	V_i	Захари % / Sugars %	V_i	Киселини g/dm ³ / Acids g/dm ³	V_i	Маса на зърно / Berry weight	Захари / Sugars	Киселини / Acids	Средно / Average	VC%
I	4,65	0,05	17,08	1,28	6,01	0,38	101,9	110,09	106,75	106,18	5,25
VIII	5,98	1,38	14,33	-1,47	5,18	-0,45	130,00	92,87	92,01	104,96	20,66
XII	5,20	0,60	15,63	-0,17	5,71	0,08	113,00	101,30	101,42	105,24	6,39
III	4,13	0,47	15,43	-0,37	5,98	0,35	89,78	102,40	106,22	99,47	8,65
IV	4,13	0,47	14,08	-1,42	6,08	0,45	89,78	91,25	107,93	96,34	10,50
XIX	4,13	0,47	16,80	-1,70	5,42	0,21	89,78	106,27	96,27	97,46	9,82
VII	3,85	-0,75	15,63	-0,17	5,63	0,0	83,70	101,30	100,00	95,00	10,32
XVIII	4,48	-0,12	14,33	-1,47	4,83	0,80	97,39	92,87	85,79	92,02	6,35
XV	5,08	0,48	13,68	-2,12	5,86	0,23	110,43	88,66	104,09	101,06	11,08
XIII	4,38	-0,22	16,90	1,10	5,58	-0,05	95,22	109,53	99,11	101,29	7,30
Средно / Average	4,60		15,80		5,63						

Таблица 2. Специфична адаптивна способност (САС) на изследваните хибридни форми по признаци
Table 2. Specific adaptability (SA) of the studied hybrid forms by traits

Хибридни форми / Hybrid forms	Показатели / Indices Признаци / Traits	$\sigma^2 CAC_i$	Sgi	Kgi	СЦГ/ SVG*	$\sigma^2 (GxE)gi$	lgi
I	Маса на зърно / Berry weight	0,04	4,30	0,18	4,09	0,02	0,50
	Захари / Sugars	0,54	4,20	0,21	14,39	2,02	3,77
	Киселини / Acids	0,91	15,81	3,79	2,58	0,76	0,87
VIII	Маса на зърно / Berry weight	0,83	15,21	5,77	3,30	0,44	0,57
	Захари / Sugars	0,25	3,49	10,08	12,48	0,34	3,60
	Киселини / Acids	0,66	15,64	2,75	2,25	2,29	3,46
XII	Маса на зърно / Berry weight	2,25	28,85	10,23	1,00	0,20	0,09
	Захари / Sugars	3,58	12,09	1,37	8,71	0,20	0,06
	Киселини / Acids	0,40	11,03	1,67	3,44	0,51	1,28
III	Маса на зърно / Berry weight	0,10	7,63	0,45	3,23	0,09	0,90
	Захари / Sugars	10,20	20,21	3,89	4,03	2,12	0,20
	Киселини / Acids	0,20	7,53	0,83	4,36	0,04	0,20
IV	Маса на зърно / Berry weight	2,68	39,64	12,18	0,46	0,96	0,36
	Захари / Sugars	0,71	5,90	0,27	10,90	0,96	1,35
	Киселини / Acids	0,10	5,26	0,41	4,90	0,10	1,00
XIX	Маса на зърно / Berry weight	0,12	8,37	0,55	3,15	0,45	3,75
	Захари / Sugars	3,18	10,61	1,21	10,31	2,15	0,08
	Киселини / Acids	1,08	19,19	6,58	1,67	0,91	0,84
VII	Маса на зърно / Berry weight	0,17	10,65	0,77	2,70	0,65	3,82
	Захари / Sugars	4,51	13,63	1,73	7,73	4,06	0,89
	Киселини / Acids	0,90	16,87	3,75	2,20	0,47	0,52

XVIII	Маса на зърно / Berry weight	0,12	7,73	0,55	1,82	0,15	1,25
	Захари / Sugars	11,31	23,48	0,32	1,98	3,98	0,35
	Киселини / Acids	0,66	16,77	2,75	8,91	0,29	0,44
XV	Маса на зърно / Berry weight	2,61	31,89	11,86	0,54	4,85	1,86
	Захари / Sugars	5,10	16,50	1,90	5,35	4,89	0,95
	Киселини / Acids	0,43	11,26	1,79	3,48	0,11	0,26
XIII	Маса на зърно / Berry weight	1,12	24,11	5,14	1,44	1,86	1,84
	Захари / Sugars	18,58	25,45	7,06	0,93	0,95	0,32
	Киселини / Acids	1,14	19,8	4,15	1,72	0,26	0,45

*СЦГ – Селекционна ценност на генотипа

*SVG – Selection value of the genotype

с изключение на $\sigma^2 (G \times E) g_i$ и $l g_i$, са високи, а при киселините – относително ниски. Средната им стойност за всички признаци и показатели е 73,43.

Оценките за маса на зърно при хибридна форма VIII са в границите на: 15,23-87,84, средно 75,70 и $VC\%=17,70$. С относително по-ниски стойности е само показателят Sg_i . При захарите оценките варират от 63,64 до 98,65, средно 88,03 и $VC\%=14,93$. С изключение на тези за $l g_i$, всички останали са близки до 100. При киселините те са с ниски величини в интервала 0,00-58,11, средно 27,47 и $VC\%=90,47$, което означава, че се влияят по-силно от условията на средата. Средната оценка на изследваните показатели е 63,73.

Оценките за признака маса на зърно при хибридна форма XII са: 16,01-97,66, средно 46,21 и $VC\%=110,93$. Взаимодействието на фенотипния фактор е силно зависимо от средата и с голяма вариабилност, докато генетичният фактор е стабилен и обуславя висока линейност. С ниски оценки са $\sigma^2 CAC_i$ и СЦГ, които са пряко свързани и с фенотипната вариабилност. Оценките при захарите са: 52,00-098,40, средно 78,22 и $VC\%=23,80$. С добри оценки са фенотипните и генотипните фактори, вза-

имодействащи със средата, а с високи – за стабилност и линейност. За киселините те са в границите от 42,53 до 77,73, средно 61,21 и $VC\%=21,60$. Средната оценка от трите признака по показатели е 61,88. И двете групи фактори, взаимодействащи със средата, имат сравнително високи стойности, които определят по-ниските нива на Sg_i и Kg_i .

Оценките при хибридна форма III за признака маса на зърно, с изключение на Sg_i , са в границите на 76,38-98,14, средно 87,83 и $VC\%=37,63$. Фенотипните и генотипните фактори, взаимодействащи със средата, имат големи величини, стабилизиращ ефект и висока линейност, но са с добра способност за съчетание на продуктивност и биологична стабилност. При захарите те са: 20,59-94,65, средно 49,58 и $VC\%=54,17$. Относително по-добри оценки има генетичният фактор, обуславящ и висока линейност. При останалите показатели е проявена нестабилност – дестабилизиращ ефект. За киселините оценките варират от 38,85 до 98,25, средно 81,69 и $VC\%=26,59$. Всички показатели, с изключение на Sg_i , са с високи оценки, близки до стандартите, което означава, че това растение се характеризира с висока обща адаптивна способност. Средната оценка е 73,03.

Таблица 3. Относителна селекционна стойност на генотипа (ОССТ) на показателите от САС на хибридните форми по признаци

Table 3. Relative selection value of the genotype (RSVG) of the indices of SA of the hybrid forms by traits

Хибридни форми / Hybrid forms	Показатели / Indices	$\sigma^2 CAC_i$	Sgi	Kgi	СЦГ / SVG*	$\sigma^2 (GxE)_{gi}$	lgi	Средно / Average	VC%	Средно от признак / Average by trait
	Признаци / Traits									
I	Маса на зърно / Berry weight	98,51	89,17	98,52	100,00	99,59	87,60	95,46	7,88	73,43
	Захари / Sugars	97,08	83,50	97,03	100,00	66,11	0,00	73,95	51,91	
	Киселини / Acids	20,18	17,61	72,40	52,65	66,81	75,72	50,89	52,00	
VIII	Маса на зърно / Berry weight	69,03	15,23	69,05	81,42	87,84	81,51	75,70	17,70	63,73
	Захари / Sugars	98,65	86,25	98,58	86,73	94,30	63,64	88,03	14,93	
	Киселини / Acids	42,11	18,58	58,11	45,92	0,00	0,00	27,47	90,47	
XII	Маса на зърно / Berry weight	16,04	28,85	16,01	24,45	95,87	97,66	46,21	110,93	61,88
	Захари / Sugars	88,66	52,00	80,59	60,53	96,63	98,40	78,22	23,80	
	Киселини / Acids	64,91	42,53	48,62	70,20	77,73	63,29	61,21	21,60	
III	Маса на зърно / Berry weight	96,27	7,65	96,31	78,97	98,14	76,38	87,83	37,63	73,03
	Захари / Sugars	44,89	20,59	44,90	28,00	64,45	94,65	49,58	54,17	
	Киселини / Acids	82,46	38,85	87,39	88,98	98,25	94,22	81,69	26,59	
IV	Маса на зърно / Berry weight	0,00	39,64	0,00	11,25	80,21	90,69	30,35	141,25	66,66
	Захари / Sugars	96,16	76,50	96,18	75,75	83,89	63,90	82,06	16,90	
	Киселини / Acids	91,03	72,59	93,77	100,00	95,63	71,10	87,39	14,17	
XIX	Маса на зърно / Berry weight	95,52	8,37	95,48	77,02	90,72	0,00	61,19	48,63	57,57
	Захари / Sugars	82,82	58,31	82,26	71,65	63,93	97,86	76,14	18,95	
	Киселини / Acids	5,26	0,00	0,00	37,08	60,26	75,62	29,22	112,79	

	Маса на зърно / Berry weight	93,66	10,65	93,68	66,01	86,60	0,00	58,43	51,64	
VII	Захари / Sugars	75,63	46,44	75,50	53,12	31,88	76,20	59,75	31,93	55,30
	Киселини / Acids	21,05	12,09	43,01	44,90	79,48	89,97	47,58	62,40	
	Маса на зърно / Berry weight	95,52	7,73	95,48	44,50	96,91	67,45	67,93	33,70	
XVIII	Захари / Sugars	38,84	7,74	38,81	13,41	33,29	54,43	31,08	79,12	51,15
	Киселини / Acids	42,14	12,61	58,21	39,00	87,34	87,28	54,43	53,97	
	Маса на зърно / Berry weight	2,62	31,89	2,63	13,20	0,00	51,56	17,00	168,22	
XV	Захари / Sugars	72,45	35,17	73,09	37,18	17,95	74,63	51,14	47,62	46,89
	Киселини / Acids	62,28	41,32	72,80	71,08	95,20	98,49	72,52	27,54	
	Маса на зърно / Berry weight	58,21	24,11	55,58	35,21	57,53	52,08	47,12	25,87	
XIII	Захари / Sugars	0,00	0,00	0,00	6,46	0,00	91,44	16,32	226,00	33,79
	Киселини / Acids	0,00	0,05	27,81	35,10	77,72	86,99	37,94	98,42	

Легенда: 1. Маса на зърното (-) < 90 > (+) (-) < 71 > (+); 2. Захари (-) < 90 > (+) (-) < 71 > (+); 3. Киселини (-) < 84 > (+) (-) < 73 > (+); *СЦГ – Селекционна ценност на генотипа

Legend: 1. Berry weight (-) < 90 > (+) (-) < 71 > (+); 2. Sugars (-) < 90 > (+) (-) < 71 > (+); 3. Acids (-) < 84 > (+) (-) < 73 > (+); *SVG – Selection value of the genotype

За признака маса на зърно при хибридна форма IV оценките са: 0,00-90,69, средно 30,35 и VC%=141,25. Фенотипното вариране е много високо в сравнение с това на стандарта, поради което съчетанието между продуктивност и биологична стабилност е ниско. Вариансът при генетичния фактор е с голяма стойност и обуславя значима линейност. Оценките при захарите са в граници от 63,90 до 96,18, средно 82,06 и VC%=16,20. При този признак има висока адаптивна способност на почти всички показатели, добре изразена и от вариационните коефициенти. Аналогични са данните и при киселините с оценки, вариращи от 71,10 до 100,0, средно 87,39 и VC%=14,17. Добре изразени са дестабилизиращите фактори чрез фенотипния варианс и СЦГ –

съчетаващ продуктивност с екологична стабилност на признака маса на зърно и стабилизиращ при захари и киселини. Средната оценка е 66,66.

Оценките за маса на зърно при хибридна форма XIX са: 0,00-95,52, средно 61,19 и VC%=48,63%. С високи стойности при този признак са фенотипният и генотип-средовият показател, характеризиращ голяма стабилност, а с ниски – Sgi и СЦГ, при наличие на нелинейност – lgi=0,00. При захарите оценките са от 58,51 до 97,86, средно 76,14 и VC%=18,95, като с високи нива са фенотипният вариант, Kgi, висока линейност и относително добра СЦГ. При киселините оценките са: 0,00-75,62, средно 29,22 и VC%=112,79, където относително по-високи

са величините на показателя lgi , относителния вариант и екологичната стабилност. Средната оценка е 57,57.

Оценките за хибридна форма VII при маса на зърно са: 0,00-93,68, средно 58,43 и $VC\%=51,64$. С високи оценки са вариантите на фенотипните и генотип-средови показатели, сравнително добри при СЦГ и с нулева линейност. При захарите те са от 31,88 до 76,20, средно 59,75 и $VC\%=31,93$. С относително по-високи стойности са фенотипният вариант и относителната стабилност, линейност и СЦГ. При киселините оценките са: 12,09-89,97, средно 47,58 и $VC\%=62,40$. Най-добри нива имат показателите генетичен вариант и линейност, докато при останалите са значително ниски. Средната оценка е 55,30.

Стойностите за маса на зърно при хибридна форма XVIII са от 7,73 до 96,91, средно 67,93 и $VC\%=33,70$. Те варират в широки граници, като по-ниски са при Sgi и СЦГ. Относително по-високите стойности на $\sigma^2 CAC_i$, Kgi и $\sigma^2 (GxE)gi$ показват, че при това растение се проявява висока генетична стабилност, но то има ниска продуктивност и стопанска значимост. При захарите оценките са: 7,74-54,43, средно 31,08 и $VC\%=79,12$. Почти всички показатели са с ниски оценки, които не отговарят на селекционните изисквания. За киселините те са от 12,61 до 87,34, средно 54,43 и $VC\%=53,97$. С по-високи величини са само $\sigma^2 (GxE)gi$ и lgi , като средната оценка за всички показатели е 51,15.

При хибридна форма XV оценките за маса на зърно са: 0,00-51,56, средно 17,00 и $VC\%=168,22$. Всички изследвани показатели се различават съществено от селекционните изисквания. При захарите оценките варират в интервала от 17,95 до 74,63, средно 51,14 и $VC\%=47,62$, като само при lgi тя е сравнително по-висока. При киселините те са: 41,32-98,49 с $VC\%=27,54$. И при този признак с висока оценка е показателят lgi , а средната за всички признаци е 46,89.

Оценките за маса на зърно при хибридна форма XIII са ниски: 24,11-58,21, средно 47,12 и $VC\%=25,87$. Те са аналогични при захарите: 0,00-91,44, средно 16,32, $VC\%=226,0$, и киселините, с изключение на $\sigma^2 (GxE)gi$ и lgi , където стойностите са :0,00-77,72, средно 37,94 и $VC\%=98,42$.

Направеният анализ на данните по отношение на ОАС и САС на изследваните хибридни форми

по признаци и показатели дава възможност да се направи и комплексна оценка, изразена чрез ОССГ с цел отбор на елитни растения, отговарящи на селекционните изисквания (Табл. 4).

С най-добро съответствие със селекционните изисквания се характеризират растенията: I, III, VIII и XII с комплексна оценка 80,74-75,75. Оценките за фенотипните стойности на елитната хибридна форма I по отделните признаци са: маса на зърно – 77,76, захари – 100, съотношение захари/киселини – 86,40, средно 88,05 с $VC\%=12,73$, което означава, че отбраното растение е с относително по-малки размери на зърната. Обобщената оценка е най-висока – 80,74. На второ място по отношение на маса на зърно е хибридна форма III, където оценката е 69,06, захари – 92,51 и съотношението захари/киселини е 95,20, средно 85,59 с $VC\%=16,57$. Комплексната оценка от фенотипните и генотип-средови оценки е 79,31. На трето място по комплексна оценка 77,38, е хибридна форма VIII, при която оценките на всички признаци са високи и близки да стандарта (83,90-100) със средно 91,03. При следващата хибридна форма XII, оценките на фенотипните стойности по двата признака са високи – 86,96-91,51, средно 89,62 и отлична изравненост – $VC\%=2,79$.

ИЗВОДИ

1. Приложеният модел на изследване на лозови хибридни форми от F_1 поколение на кръстоската Болгар х Русалка 1, по признаци и показатели на общата и специфичната адаптивна способност, позволява да се направи ефективен отбор на елитни семеначета със стопански значими ампелографски характеристики. Получените експериментални резултати представляват обективна преценка на генетичните възможности на отделните растения, взаимодействащи със средата на отглеждането им, за формиране на висок добив от грозде с ценни дегустационни качества.

2. С най-добро съответствие със селекционните изисквания за десертни семенни и безсеменни сортове лози, и висока комплексна оценка (80,74-75,75) са отбраните хибридни форми I, III, VIII и XII. Те се отличават с по-големи адаптивни способности и екологична стабилност на

Таблица 4. Средни оценки на Относителната селекционна стойност на генотипа (ОССГ) по хибридни форми и признаци на фенотипните, генотипните и генотип-средовите показатели

Хибридни форми/ Hybrid forms	ОССГ на фенотипните стойности по признаци/ RSVG of the phenotype values by traits						Генотип-средова оценка на генотипа по признаци/ Genotype-environmental evaluation of the genotype by traits						Фенотипна и генотип-средова оценка/ Phenotype and genotype-environmental evaluation		Комплексна оценка/ Complex evaluation	
	Маса на зърно/ Berry weight		Захари/ Sugars/ Acids		Средно/ Average		Маса на зърно/ Berry weight		Захари/ Sugars/ Acids		Средно/ Average		Фенотип/ Phenotype	Генотип/ Genotype		Средно/ Average
	Захари/ Sugars	Киселини/ Acids	Средно/ Average	VC%	Захари/ Sugars	Киселини/ Acids	Средно/ Average	VC%	Захари/ Sugars	Киселини/ Acids	Средно/ Average	VC%				
I	77,76	100,00	86,40	88,05	12,73	95,46	73,95	50,89	73,43	34,53	88,05	73,43	80,74	1		
III	69,06	92,51	95,20	85,59	16,57	87,83	49,58	81,96	73,12	32,70	85,59	73,03	79,31	2		
VIII	100,00	83,90	89,20	91,03	9,01	75,70	88,00	27,47	63,72	50,27	91,03	63,72	77,38	3		
XII	86,96	91,51	90,40	89,62	2,79	46,21	78,22	61,21	61,88	25,33	89,62	61,88	75,75	4		
IV	69,06	82,44	86,40	79,30	14,62	30,35	82,06	87,39	66,60	44,62	79,30	66,60	72,95	5		
XIX	69,06	98,36	76,00	81,14	18,87	67,19	76,14	29,22	57,57	49,56	81,14	57,57	69,36	6		
VII	64,38	91,51	88,80	81,56	18,68	58,43	59,75	47,58	55,30	18,17	81,56	55,30	68,49	7		
XVIII	79,92	83,90	80,00	79,61	11,76	67,93	31,08	54,48	51,15	18,47	79,61	55,24	67,43	8		
XV	84,85	80,09	93,20	86,04	7,70	17,00	51,14	72,52	46,89	62,86	86,04	46,89	66,47	9		
XIII	73,24	98,95	57,20	76,46	16,10	47,12	16,32	37,94	33,79	48,86	76,46	33,79	55,13	10		

изследваните признаци, и работата по установяване на техните агробиологични и технологични особености следва да продължи.

ЛИТЕРАТУРА

- Жученко, А. А.** (1987). *Экологическая генетика и эволюция*. Штиинца.
- Кильчевский, А. В., & Хотылева, Л. В.** (1989). *Генотип и среда в селекции растений*. Наука и техника.
- Ройчев, В.** (2012). Ампелография: Академично издателство на Аграрен Университет, Пловдив.
- Ройчев, В.** (2018). Приложение на генотип-средови показатели за селекционна оценка на хибридни форми във F1 поколение на кръстоска между семенен и безсеменен сорт лоза. *Селскостопанска Академия. Растениевъдни науки*, 55(2), 42-52.
- Савченко, В. К.** (1966). Оценка общей и специфической комбинационной способности полиплоидных форм в системах диаллельных скрещиваний. *Генетика*, 1, 29-39.
- Савченко, В. К.** (1973). Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм. *Методика генетико-селекционного и генетического экспериментов*, 48-77.
- Савченко, В. К.** (1984). Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. In *Минск: Наука и техника* (p. 223).
- Хотылева, Л. В., & Тарутина, Л. А.** (1982). *Взаимодействие генотипа и среды: Методы оценки*. Наука и техника.
- Freeman, G. H.** (1973). Statistical methods for the analysis of genotype-environment interactions 2. *Heredity*, 31(3), 339.
- Hill, J.** (1975). Genotype-environment interaction – a challenge for plant breeding. *Journal of Agricultural Science*, 85, 477-493.
- Lin, C. S., Binns, M. R., & Lefkovitch, L. P.** (1986). Stability analysis: where do we stand? *Crop Science*, 26(5), 894-900.
- Tai, G. C.** (1971). Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Science*, 11(2), 184-190.
- Tai, G. C. C.** (1979). Analysis of genotype-environment interactions of potato yield. *Crop Science*, 19(4), 434-438.
- Westcott, B.** (1986). Some methods of analysing genotype-environment interaction. *Heredity*, 56(2), 243-253.