

## НАСЛЕДЯВАНЕ ГОЛЕМИНАТА НА ЗЪРНАТА ПРИ ЛОЗОВИ СЕМЕНАЧЕТА ОТ СЛОЖНИ МЕЖДУВИДОВИ ХИБРИДНИ КОМБИНАЦИИ

МИРОСЛАВ ИВАНОВ\*, ВЕНЕЛИН РОЙЧЕВ\*\*

\*Институт по лозарство и винарство, Плевен

\*\*Аграрен университет, Пловдив

\*E-mail: iliannsimeonov@gmail.com

## Inheritance of Berry Size in Vine Seedlings from Complex Interspecies Hybrid Combinations

M. Ivanov\*, V. Royhev\*\*

\*Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgaria

\*\*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

### Abstract

The inheritance of berry size in vine seedlings from complex interspecies hybrid combinations was studied. It was found that the berry length and width from crosses with rootstock Kober 5BB were inherited in  $F_1$  generation with incomplete dominance of the variety bigger in size. Mainly the medium and low heritability and lack of heterosis effect did not suppose successful breeding to be carried out in  $F_1$  generation for these two traits. In hybrid combinations of varieties with improved disease resistance and table grapes varieties, these traits were inherited with positive and negative superdominance or incomplete dominance of one of the parental varieties. High heritability coefficients and positive heterosis effect in different hybrid combinations allowed successful breeding of elite hybrid forms.

**Key words:** interspecies hybrid combinations, vine seedlings, berry size, inheritance, heterosis

Дължината и ширината на зърната при различните сортове лози определят тяхната форма и имат важно ампелографско и стопанско значение. Върху фенотипната им изява влияят и много фактори на външната среда, свързани предимно с агротехнически мероприятия – резитба, наторяване, напояване и др. Наследяването на размерите и формата на зърната в грозда при лозата винаги варира в широки граници в зависимост от родителските сортове (Негруль, 1936; Божинова-Бонева, 1973; Матевска, 1975; Голодрига и др., 1975; Тодоров, 1987, 2009). Непрекъснато нарастващите технологични изисквания към междувидовите десертни и винени сортове с повишена устойчивост на стресови фактори (болести, ниски зимни температури, суша и др.), налага разширяване и задълбочаване на изследванията свързани с наследяването на стопански важните количествени признаци. В селекцията следва да се избират растения с по-голяма устойчивост на стресови фактори, така че да се получава задоволителен добив и когато условията на средата са неблагоприятни (Poehlman, 1987). Една от основните задачи в съвременното лозарство е издаването на сортове с висок адаптивен потенциал (Хмыров и др., 2008).

Целта на изследването беше да се получи информация за характера на селекционно-генетични процеси, обуславящи наследяването на размерите на зърната в грозда при сложни междувидови хибридни комбинации.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Чрез хибридологичен анализ е установено наследяването на стопански важните количествени

признаци – дължина и ширина на зърната при кръстоските **Кобер 5 ББ** × Дунавски лазур, × Ркацителите, × Памид, × Дунавска гъмза, × Поморийски бисер, × Дружба, × Среброструй; **Наслада** × Юбилей молдавски, × Страшенски; **СВ 12 375** × Мискет плевенски, × Кардинал, × Плевен; **Августин** × Кишмиш молдавски, × Кишмиш лучистый, × Неделчев VI-4; **Фаворит** × Кишмиш лучистый. Биометричните данни са отчетени при 100 броя растения от  $F_1$  поколение по кръстоски и от родителските сортове. За всеки изследван признак са изчислени следните статистически показатели: средна аритметична стойност  $\bar{x}$  и нейната грешка  $S_{\bar{x}}$ , дисперсията  $S^2$ , средното квадратно отклонение  $S$ ; вариационен коефициент  $S\%$  и критерий за достоверност на разликите –  $t$  (Генчев и др., 1975). Степента на фенотипната доминантност е определена чрез отношението  $d/a$ , където  $d$  е отклонението на величината  $F_1$  от средната стойност на двата родителя ( $MP$ ) и  $a$  –  $1/2$  от разликата между стойностите на двата родителя

$$/ a = \frac{P_1 - P_2}{2}; MP = \frac{P_1 + P_2}{2}; d = F_1 - MP /$$

(Mather, Jinks, 1971).

Коефициентите на наследяемост ( $H^2$ ) са определени чрез преките корелации между потомството и майката, потомството и бащата по формулата  $H^2 = 2r$  и са изразени в проценти от 0 до 100% (Плохинский, 1964; 1980, Огнянова, 1973). По степен на наследяване признаците са класифицирани в три групи: от 5 до 10% - ниска; от 10 до 30% - средна; от 30 до 60% - висока (Robinson, 1966). Средната стойност на коефициента на наследяемост  $H^2$  от

Таблица 1. Наследяване дължината на зърното (mm) при междувидови хибридни комбинации  
 Table 1. Inheritance of berry length (mm) in interspecies hybrid combinations

Indexes; Hybrid combination	$\bar{x}$ , mm	$\bar{Sx}$	S%	t	Signifi- cance	MP	d/a	$H^2 = f(P_1)$ , %	$H^2 = f(P_2)$ , %	$H^2 = \left( f \frac{P_1 + P_2}{2} \right)$ , %	Heterosis effect, %
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	80,84	+++						
Dunavski lazur P <sub>2</sub>	14,03	0,06	3,41	85,90	+++						-5,50
Generation F <sub>1</sub>	7,80	0,03	3,63	-	-	8,24	0,07	8,00	2,40	1,80	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	74,02	+++						
Rkatsiteli P <sub>2</sub>	14,69	0,08	4,48	83,15	+++						-17,00
Generation F <sub>1</sub>	7,11	0,03	3,33	-	-	8,57	0,23	8,50	52,70	46,70	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	83,38	+++						
Pamid P <sub>2</sub>	16,02	0,07	3,79	84,11	+++						-8,48
Generation F <sub>1</sub>	8,36	0,04	4,12	-	-	9,24	0,12	3,60	34,10	29,60	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	72,04	+++						
Dunavska gamza P <sub>2</sub>	12,81	0,02	1,63	92,47	+++						+1,00
Generation F <sub>1</sub>	7,71	0,04	4,78	-	-	7,63	-0,01	28,70	31,70	12,40	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	85,60	+++						
Pomoriyski biser P <sub>2</sub>	15,13	0,03	1,54	163,6	+++						-10,10
Generation F <sub>1</sub>	7,89	0,03	3,11	-	-	8,79	0,14	24,60	15,50	13,90	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	79,40	+++						
Drujba P <sub>2</sub>	18,89	0,05	2,40	161,1	+++						-27,00
Generation F <sub>1</sub>	7,69	0,03	3,65	-	-	10,67	0,36	23,00	11,40	23,00	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	67,48	+++						
Srebrostrui P <sub>2</sub>	15,06	0,13	6,72	55,96	+++						-17,10
Generation F <sub>1</sub>	7,26	0,04	4,79	-	-	8,76	0,23	3,10	48,70	48,70	

Таблица 2. Наследяване дължината на зърното (mm) при междувидови хибридни комбинации  
 Table. 2. Inheritance of berry length (mm) in interspecies hybrid combinations

Indexes; Hybrid combination	$\bar{x}$ , mm	$\bar{Sx}$	S%	t	Signifi- cance	MP	d/a	$H^2 = f(P_1)$ , %	$H^2 = f(P_2)$ , %	$H^2 = \left( f \frac{P_1 + P_2}{2} \right)$ , %	Heterosis effect, %
Naslada P <sub>1</sub>	20,90	0,07	2,74	11,13	+++						
Ubitiei moldavski P <sub>2</sub>	22,21	0,04	1,37	18,19	+++						-13,56
Generation F <sub>1</sub>	18,54	0,19	8,18	-	-	21,55	4,58	26,60	1,00	23,20	
Naslada P <sub>1</sub>	20,90	0,07	2,74	12,01	+++						
Strashenski P <sub>2</sub>	28,17	0,05	1,52	58,51	+++						-22,00
Generation F <sub>1</sub>	18,90	0,14	6,01	-	-	24,53	1,54	10,10	28,40	26,10	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	15,79	0,03	1,79	33,29	+++						
Misket plevenski P <sub>2</sub>	19,00	0,17	7,15	9,26	+++						+21,86
Generation F <sub>1</sub>	21,20	0,15	5,73	-	-	17,40	-2,37	3,50	26,20	26,20	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	15,79	0,03	1,79	29,61	+++						
Kardinal P <sub>2</sub>	22,09	0,06	2,07	17,82	+++						+3,64
Generation F <sub>1</sub>	19,63	0,12	4,86	-	-	18,94	-0,21	11,30	39,50	29,80	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	15,79	0,03	1,79	34,79	+++						
Pleven P <sub>2</sub>	24,95	0,07	2,23	33,84	+++						-0,80
Generation F <sub>1</sub>	20,18	0,12	4,59	-	-	20,37	0,04	86,40	19,80	21,00	
Avgustin P <sub>1</sub>	26,75	0,08	2,37	7,70	+++						
Kishmish moldavski P <sub>2</sub>	19,54	0,05	2,27	77,05	+++						+12,17
Generation F <sub>1</sub>	25,96	0,06	1,77	-	-	23,14	0,78	49,00	47,40	65,60	
Avgustin P <sub>1</sub>	26,75	0,08	2,37	3,64	+++						
Kishmish luchistii P <sub>2</sub>	22,14	0,04	1,71	65,51	+++						+8,03
Generation F <sub>1</sub>	26,41	0,04	1,23	-	-	24,44	0,85	33,20	10,60	21,50	
Avgustin P <sub>1</sub>	26,75	0,08	2,37	28,78	+++						
Nedelchev VI-4 P <sub>2</sub>	26,47	0,03	1,06	41,92	+++						-9,60
Generation F <sub>1</sub>	24,04	0,04	1,43	-	-	26,61	-18,39	34,40	5,80	33,00	
Favorit P <sub>1</sub>	21,68	0,07	2,67	15,14	+++						
Kishmish luchistii P <sub>2</sub>	22,14	0,04	1,71	13,84	+++						+19,36
Generation F <sub>1</sub>	26,15	0,28	8,38	-	-	21,91	-18,38	6,30	34,20	24,60	

Таблица 3. Наследяване ширината на зърното (mm) при междувидови хибридни комбинации  
 Table 3. Inheritance of berry width (mm) in interspecies hybrid combinations

Indexes: Hybrid combination	$\bar{x}$ , mm	$\bar{Sx}$	S%	t	Signifi- cance	MP	d/a	H <sup>2</sup> = f(P <sub>1</sub> ), %	H <sup>2</sup> = f(P <sub>2</sub> ), %	H <sup>2</sup> = $\left( f \frac{P_1 + P_2}{2} \right)$ , %	Heterosis effect, %
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	80,84	+++						+1,00
Dunavski lazur P <sub>2</sub>	13,03	0,06	3,65	72,40	+++						
Generation F <sub>1</sub>	7,80	0,03	3,63	-	-	7,74	-0,01	8,00	2,60	8,00	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	74,02	+++						
Rkatsiteli P <sub>2</sub>	12,87	0,06	4,06	76,97	+++						-7,00
Generation F <sub>1</sub>	7,11	0,03	3,33	-	-	7,66	0,10	8,50	47,20	41,50	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	65,86	+++						
Pamid P <sub>2</sub>	15,38	0,10	5,11	74,33	+++						-20,53
Generation F <sub>1</sub>	7,09	0,04	4,78	-	-	8,92	0,28	23,70	19,50	28,20	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	62,82	+++						
Dunavska gamza P <sub>2</sub>	11,82	0,03	1,99	73,16	+++						
Generation F <sub>1</sub>	7,28	0,05	5,67	-	-	7,14	-0,03	38,80	6,30	33,50	+2,03
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	85,60	+++						
Pomorijski biser P <sub>2</sub>	14,05	0,03	1,95	128,2	+++						
Generation F <sub>1</sub>	7,89	0,03	3,11	-	-	8,25	0,06	24,60	13,20	13,30	-4,30
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	79,40	+++						
Drujba P <sub>2</sub>	18,67	0,06	2,65	147,9	+++						-27,00
Generation F <sub>1</sub>	7,69	0,03	3,65	-	-	10,56	0,35	23,00	1,10	14,50	
Kober 5 BB P <sub>1</sub>	2,46	0,05	17,10	67,48	+++						
Srebrostrui P <sub>2</sub>	13,96	0,13	7,56	46,29	+++						
Generation F <sub>1</sub>	7,26	0,04	4,79	-	-	8,21	0,16	3,10	54,10	53,70	-11,44

Таблица 4. Наследяване ширината на зърното (mm) при междувидови хибридни комбинации  
Table 4. Inheritance of berry width (mm) in interspecies hybrid combinations

Indexes; Hybrid combination	$\bar{x}$ , mm	$\bar{Sx}$	S%	t	Signifi- cance	MP	d/a	$H^2 = f(P_1)$ , %	$H^2 = f(P_2)$ , %	$H^2 = \left( f \frac{P_1 + P_2}{2} \right)$ , %	Heterosis effect, %
Naslada P <sub>1</sub>	19,11	0,08	3,24	8,42	+++						
Ubliei moldavski P <sub>2</sub>	24,11	0,04	1,47	33,57	+++						-19,00
Generation F <sub>1</sub>	17,31	0,19	8,74	-	-	21,61	1,71	35,50	20,30	21,40	
Naslada P <sub>1</sub>	19,11	0,08	3,24	7,25	+++						
Strashenski P <sub>2</sub>	25,02	0,05	1,71	45,42	+++						-18,00
Generation F <sub>1</sub>	17,89	0,14	6,30	-	-	22,07	1,41	1,80	11,90	5,20	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	14,85	0,03	2,04	36,68	+++						
Misket plevenski P <sub>2</sub>	17,95	0,06	2,83	11,37	+++						+18,99
Generation F <sub>1</sub>	19,52	0,12	4,75	-	-	16,40	-2,01	10,50	24,70	25,20	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	14,85	0,03	2,04	21,28	+++						
Kardinal P <sub>2</sub>	20,26	0,03	2,23	13,35	+++						+3,23
Generation F <sub>1</sub>	18,12	0,14	6,29	-	-	17,56	-0,21	7,50	3,30	1,30	
CB 12 375 P <sub>1</sub>	14,85	0,03	2,04	16,27	+++						
Pleven P <sub>2</sub>	17,72	0,06	2,69	3,54	+++						+5,50
Generation F <sub>1</sub>	17,18	0,13	6,15	-	-	16,28	-0,62	73,60	10,70	28,50	
Avgustin P <sub>1</sub>	18,87	0,06	2,58	3,25	++						
Kishmish moldavski P <sub>2</sub>	17,14	0,05	2,43	21,44	+++						+3,41
Generation F <sub>1</sub>	18,62	0,04	1,74	-	-	18,01	0,71	33,70	69,90	72,70	
Avgustin P <sub>1</sub>	18,87	0,06	2,58	5,91	+++						
Kishmish luchistii P <sub>2</sub>	17,09	0,045	2,09	38,36	+++						+7,28
Generation F <sub>1</sub>	19,29	0,03	1,32	-	-	17,98	1,47	12,10	35,10	28,90	
Avgustin P <sub>1</sub>	18,87	0,06	2,58	46,72	+++						
Nedelichev VI-4 P <sub>2</sub>	16,37	0,03	1,66	21,00	+++						-14,50
Generation F <sub>1</sub>	15,06	0,05	2,60	-	-	17,62	-2,04	27,80	14,80	16,70	
Favorit P <sub>1</sub>	18,01	0,10	4,43	4,03	+++						
Kishmish luchistii P <sub>2</sub>	17,09	0,04	2,09	8,46	+++						+8,18
Generation F <sub>1</sub>	18,99	0,21	8,85	-	-	17,55	3,13	6,30	21,00	3,00	

трите варианта на изследване, представлява общения статистически показател. Хетерозисният ефект е изчислен чрез процентното съотношение между стойностите на  $F_1$  поколение и родителя с най-висока величина на съответния признак:

$$\text{Хетерозисен ефект} = \frac{F_1 \cdot 100}{P}$$

(Масюкова, 1979).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните от табл. 1 показват, че са кръстосани родителски сортове със съществена разлика в дължината на зърното, а семеначетата винаги превъзхождат по стойности на този признак майката – Кобер 5ББ. Разликите между тях са доказани с най-високо ниво при всички хибридни комбинации. Вариационните коефициенти във  $F_1$  поколение са ниски и не осигуряват голямо разнообразие за отбор на ценни форми. Средната величина между двата родителски сорта (MP) е почти винаги по-голяма от  $F_1$  поколение с изключение на Кобер 5ББ × Дунавска гъмза, където е отчетена непълна доминантност на родителя с по-малки зърна. При всички останали кръстоски, тези стойности са положителни от 0,07 до 0,36, което означава непълна доминантност на сорта с по-големите зърна, но липсва позитивен хетерозисен ефект (табл. 1).

Наследяемостта на признака спрямо майката е от ниска до средна и варира от 3,10% (Кобер 5ББ × Среброструй) до 28,70% (Кобер 5ББ × Дунавска гъмза); при бащиния сорт – от ниска до висока – 2,40% (Кобер 5ББ × Дунавски лазур) и 52,70% (Кобер 5ББ × Ркацители) и по отношение на общото им взаимодействие от 1,80% (Кобер 5ББ × Дунавски лазур) до 48,70% (Кобер 5ББ × Среброструй). Средните стойности за всички кръстоски са 14,21%, 28,08% и 25,15%.

С по-различен характер е наследяването на дължината на зърното при кръстоски между сортове с повишена устойчивост на болести и десертни семенни и безсеменни сортове лози (табл. 2). Разликите между средните стойности на признака са доказани, но значително по-малки при родителските сортове, което обуславя наличието на малък брой семеначета с по-големи по размер зърна. Вариационните коефициенти при няколко кръстоски са с по-високи стойности от тези на родителските сортове. При почти половината от хибридните комбинации средните стойности между двата родителя са с по-ниски величини от  $F_1$  поколение. Степените на доминантност при отделните кръстоски варират от положителна и отрицателна свръхдоминантност до непълна доминантност на единият от двата родителски сорта. Значим за отбора хетерозисен ефект е отбелязан при СВ 12375 × Мискет плевенски и Плевенски фаворит × Кишмиш лучистый.

Коефициентите на наследяемост в зависимост от майчиния сорт са в границите на 3,50% (СВ 12375 × Мискет плевенски) и 86,40% (СВ 12375 × Плевен), спрямо бащиния – от 1,00% (Наслада × Юбилей молдавски) до 47,40% (Августин × Кишмиш молдавски) и отново общото им взаимодействие – от 21,00% (СВ 12375 × Плевен) до 65,60% (Авгу-

стин × Кишмиш молдавски). Обобщените стойности за всички хибридни комбинации са в обхвата за средно ниво на наследяемост – 28,98, 23,66 и 30,11%. Наличието на високи коефициенти на наследяемост при няколко кръстоски показват, че има възможности за отбор във  $F_1$  поколение.

Наследяването на ширината на зърната при кръстоските с подложката Кобер 5ББ е аналогично (табл. 3). Средните стойности на  $F_1$  поколение и вариационните коефициенти показват неголеми възможности за отбор въпреки доказаността на разликите. Съществува непълна доминантност предимно на сорта с по-широките зърна. Обобщените стойности на коефициентите на наследяемост при трите варианта на изследване изразяват средно ниво на зависимост на признака от генетичните изменения в родителските сортове и тяхното взаимодействие – 18,53, 20,57 и 27,53%. Висока наследяемост е отчетена при Кобер 5ББ × Ркацители – 47,20% спрямо бащиния сорт и 41,50% – относно общото взаимодействие на двата родителя, както и при Кобер 5ББ × Среброструй, съответно 54,10% и 53,70%. Липсва значим положителен хетерозисен ефект при всички кръстоски.

Ширината на зърното при втория тип хибридни комбинации в това изследване се характеризира с по-голямо разнообразие във  $F_1$  поколение в зависимост от родителските сортове (табл. 4). При три от кръстоските средните стойности на признака за семеначетата са по-високи от тези на изходните сортове. Всички разлики между величините на признака във  $F_1$  поколение и родителите са доказани, като при повечето кръстоски вариационните коефициенти са по-високи за семеначетата. Почесто средните стойности между двата родителски сорта са по-малки от  $F_1$  поколение. Степените на доминантност варират в малък цифров диапазон, но обхващат от положителна до отрицателна свръхдоминантност и непълна доминантност на единия от двата родителски сорта. Обобщеният статистически израз на наследяемостта показва почти еднаква зависимост на признака от генетичните изменения в двата родителя и тяхното взаимодействие – 23,20, 23,52 и 22,54%. Особено високи коефициенти на наследяемост са отбелязани при Августин × Кишмиш молдавски – 33,70, 69,90 и 72,70%, както и при СВ 12375 × Плевен спрямо майката – 73,60%. Значим положителен хетерозисен ефект е отбелязан единствено при СВ 12375 × Мискет плевенски (+18,99%).

## ИЗВОДИ

Дължината и ширината на зърното при кръстоските с подложката Кобер 5ББ се наследяват във  $F_1$  поколение с непълна доминантност на сорта с по-големите размери. Предимно средната и ниска степен на наследяемост и липса на хетерозисен ефект не предполага провеждането на успешен отбор във  $F_1$  поколение по тези два признака. При използването на подложката Кобер 5ББ като майчин сорт в хибридни комбинации, семеначетата не се характеризират с по-големи параметри на зърната от родителските сортове.

При хибридни комбинации между сортове с повишена устойчивост на болести и десертни сортове лози, дължината и ширината на зърното се наследяват във  $F_1$  поколение с положителна и отрицателна свръхдоминантност или с непълна доминантност на единия от родителските сортове. Общата наследяемост на признаците при този тип хибридни комбинации е на средно ниво, но установените високи коефициенти на наследяемост и положителен хетерозисен ефект при отделни хибридни комбинации дават възможност за провеждане на успешен отбор на елитни хибридни форми.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Божинова-Бонева, И. Ц.** 1973. Наследяване на основните стопански ценни признаци на десертното грозде в хибридно потомство и проучване на някои морфологични, физиологични и биохимични особености на лозовите сортове, свързани с ренозрялостта. Дисертация. Пловдив, 281 с.

**Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчева, А. Огнянова.** 1975. Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. *Земиздат*, София, 322 с.

**Матевска, Н. И.** 1975. Морфологична и биолого-стопанска характеристика на създадени нови сортове и хибридни лози. Дисертация. Пловдив, 280 с.

**Огнянова, А.** 1973. Анализ на количествени признаци. I. Средна стойност, вариант, стандартно отклонение, вариационен коефициент. Компоненти на фенотипния вариант, коефициент на наследяемост, ефект от отбора. *Генетика и селекция*, 6, 3, 253-262

**Тодоров, И.** 1987. Сорт Болгар в селекцията на лозата – постижения и перспективи. *БАН*, София, 277 с.

**Тодоров, И.** 2009. Инбридингът в селекцията на лозата (р. *Vitis L.*). *Инфопринт*, Плевен, 248 с.

**Голодрига, П. Я., Л. П. Трошин, Л. И. Фролова.** 1975. Генетика алтернативных признаков винограда. Труды ВИР, т. 54, вып. 2, 112-128

**Масюкова, О. В.** 1979. Математический анализ в селекции и частной генетике плодовых пород. *Щтиинца*, Кишинев, 201 с.

**Негруль, А. М.** 1936. Генетические основы селекции винограда. Итоги работ за 1929-1935 г. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия VIII, 6. Плодовые и ягодные культуры. *Всесоюзной академии с.-х. наук им. В. И. Ленин*, Ленинград, 150 с.

**Плохинский, Н. А.** 1964. Наследуемость. Академия наук СССР. Сибирское отделение. Институт цитологии и генетики, Новосибирск, 196 с.

**Плохинский, Н. А.** 1980. Алгоритмы биометрии. *МУ*, Москва, 150 с.

**Хмыров, А. П., С. В. Щербаков, Г. Е. Никулушкина.** 2008. Основные задачи селекции винограда в современных условиях. В: Оптимальные технологико-экономические параметры биолого-технологических систем. Краснодар, 259-263 с.

**Mather, K., J. Jinks.** 1971. Biometrical Genetics: The study of continuous variations. *Cornell University Press*, New York, 382 p.

**Poehlman, J. M.** 1987. Plant Cell and Tissue Culture Applications in Plant Breeding. Breeding Field Crops. Third Edition, An AVI Book. Published by Van Nostrand Reinhold. New York, 724 p.

**Robinson, H.** 1966. Quantitative genetics in relation to breeding of the centennial of Mendelism. *J. Enet. Plant Breed.*, 26 A, 171-187