



**СРАВНИТЕЛНО ХИСТОЛОГИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЛИСТА ОТ  
РОДИТЕЛСКИТЕ СОРТОВЕ И F<sub>1</sub> ПОКОЛЕНИЕТО НА ХИБРИДНАТА  
КОМБИНАЦИЯ АЛИКАНТ БУШЕ x РУСАЛКА 1 (*VITIS VINIFERA* L.)  
COMPARATIVE HISTOLOGICAL STUDY ON THE LEAVES OF THE  
PARENTAL CULTIVARS AND F<sub>1</sub> GENERATION OF THE  
*ALICANT BUSHE x RUSALKA 1 (VITIS VINIFERA L.)* HYBRID**

**Иванка Семерджијева\*, Венелин Ройчев, Тодорка Мокрева,  
Татяна Трифонова  
Ivanka Semerdjieva\*, Venelin Roichev, Todorka Mokreva,  
Tatyana Trifonova**

Аграрен университет – Пловдив, България  
Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria

\*E-mail: [v\\_semerdjieva@abv.bg](mailto:v_semerdjieva@abv.bg)

**Abstract**

A light microscope study was conducted on the structure of the leaf epidermis and mesophyll of the grape (*Vitis vinifera* L.) parental cultivars and F<sub>1</sub> generation resulting in the hybrid combination of *Alicante Bushe x Rusalka 1*. It was found that the three tested samples had similar histological features indicating their common origin and evolutionary development.

The basic epidermal cells were small in size, isodiametric in shape and with a stomata located mainly on the lower surface of the leaf. The morphological specificity of the leaves was the presence of numerous long trichomes and a well-developed cuticle.

The mathematical processing of the biometric data reflecting the parameters of the histological structures in the tested samples of the different variants confirmed the anatomical proximity and differences between the two parental cultivars and the seedling of the F<sub>1</sub> generation. The results proved to be the needed basis for improving the selection of the vine.

**Key words:** *Vitis vinifera*, leaf, epidermis, histology, selection.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Лозата (*Vitis vinifera* L.) е едно от стопански важните културни растения, отглеждани по света (Creasy et al., 2009). Качествата на много десертни и винени сортове са известни и са предпочитана суровина за

квалитетни вина, прясна консумация, стафиди и др., а семената все по-често се използват за кулинарни цели като източник на мазнини (Glidewell et al., 1997).

Изследванията при лозата може да бъдат групирани в две направления, от които първото е насочено към биохимичния състав, качествата, морфологичните и анатомичните особености на плодовете и получаваните от тях продукти (Bonada et al., 2015; Bouquet et al., 2009; Hardie et al., 1996; Findlay et al., 1987; Considine et al., 1979), а второто е свързано с репродуктивната биология, селекцията и създаването на нови перспективни сортове (Pratt, 1971; Serra et al., 2014; Shavrukov et al., 2003; Tello et al., 2015.).

Според Vozhinova-Boneva (1973) сортът в лозарството представлява клон на вегетативно размножено потомство на едно растение, от което следва, че всички новополучени индивиди са с идентичен генотип. На тази база е възможно да се определи влиянието на родителските форми върху разнообразието на даден признак в потомството.

При създаването на нови сортове важни характеристики, които се отчитат, са темпът на общ растеж на растението, устойчивостта на болести, морфологичните специфики и растежът на листата (Possingham et al., 1967). Също така селекционерите отчитат факта, че посочените белези са под контрола на много гени и факторите на околната среда им оказват влияние (Kearsey, 1993; Watti et al., 2008).

При ампелографското описание на селектираните лозови сортове изключително внимание се обръща на морфологичните и анатомичните особености на листата, както и на спецификата в развитието и разположението им в пространството. Тези характеристики са в пряка връзка с интензивността на фотосинтезата при семеначетата, тяхната сила на растеж, родовитост, устойчивост на болести и добив и увеличават възможностите и ефективността на отбора (Glidewell, 1997).

Както е известно, при различните лозови сортове морфологичните и анатомичните особености на листата са не само генетично и функционално обусловени, но силно зависят и от външните условия, произхода, възрастта и тяхното разположение по леторасъла (Stoev, 1984). Листата, изложени пряко на слънчевите лъчи, имат по-дебел епидермис и кутикула, повече устица, а палисадните клетки са по-дълги (Bulgarian ampelography, 1990).

В свое изследване Kriedeman et al. (1970) отбелязват, че анатомичната структура на листата на лозата е в пряка връзка с разположението им по леторасъла и неговото онтогенетично развитие. Същите автори посочват, че при напълно развитите листа стълбчестият мезофил е по-слабо компресиран, а гъбчестият е с по-големи междуклетъчни пространства, докато при стареещите листа се увеличава общата дебелина на листната пластина и се увеличават интерцелуларните пространства.

При създаването на нови сортове лози за изграждане на научно издържана технология на отглеждане и водене на растителнозащитни мероприятия с особена важност е познаването на физиологичните процеси и хистологичните особености на листа.

У нас изследвания за сравнително анатомично проучване на лист от лоза не бяха намерени. Липсва и информация за оценка на унаследяване на количествени признаци между новополучени сортове и изходните родителски форми.

Целта на това изследване е установяване на степента на зависимост между хистологичните количествени признаци на листа от родителски сортове и отбрано елитно семеначе от  $F_1$  поколение на хибридна комбинация между семенен и безсеменен сорт лоза.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Материал за изследването са листа от *Vitis vinifera* L. В експерименталната работа са използвани растения от родителските сортове Аликант Буше ( $P_1$ ) – семенен, с оцветен сок на зърното (багрилен), Русалка 1 ( $P_2$ ) – безсеменен, и 29-2 ( $F_1$ ) – отбрано елитно семеначе (безсеменно, багрилно). По 20 листа при всички варианти са събрани от сектора 9-13 възел от основата по дължината на леторасъла, с типична ампелографска големина и форма за съответния сорт (Roichev, 2012). Разположени са само от южната страна на лозите с възможно еднаква експозиция спрямо слънцето. Растенията се отглеждат на стъблена формировка Мозер с разстояния на засаждане 3.2/1.3 m.

Материалите за анатомичен анализ са изследвани по известните методи за сравнително анатомично проучване (Metcalfе and Chalk, 1979; Nikolov and Daskalov, 1966). Листните проби са фиксирани по Hodgson et al. (1993) във FAA за 24 часа (формалдехид, ледена оцетна киселина, етилов алкохол и дестилирана вода в съотношение 6:1:20:40). След 24 часа пробите са промити с 50%-ов етилов алкохол в три серии, след което са поставени за съхранение във FA (70%-ов етилов алкохол и 40%-ов формалдехид в съотношение 19:1).

Епидермисът и напречните прерези са проучени от средната част на полупетурата.

Направени са полутрайни микроскопски препарати. За светлинно микроскопско проучване е използван микроскоп "Amplival". Измерванията са извършени с пластинков окуляр – микрометър, а снимките са направени със светлинен дигитален микроскоп "Мотик ВА 210". Измерени са височина на горен (ad) и долен (ab) епидермис и кутикула, както и дължина и ширина на устицата в  $\mu\text{m}$ , при увеличение 16x40 (окуляр x обектив). При напречния пререз е измерена височината на стълбчестия и гъбчестия мезофил, дебелината на листната петура в  $\mu\text{m}$ .

Извършени са по 30 биометрични измервания за всеки показател. Получените резултати са обработени и анализирани с пакета приложни програми SPSS, като количествените показатели включват: средна стойност, стандартна грешка на средната, вариационен коефициент (V%), корелационен коефициент (r).

За установяване на различията между средните стойности на признаците на изследваните лозови сортове и връзката между тях е

използвана процедурата Data Analysis (t-test и regression) (Mokreva, 2007; Mokreva et al., 1988).

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От проведеното анатомично изследване и при трите изследвани проби бяха установени близки хистологични характеристики. Основните епидермални клетки са дребни, изодиаметрични, с леко дъговидно извити антиклинални стени. Устицата са разположени върху долната епидермална повърхност, което определя листа на лозата като хипостоматичен, а затварящите им клетки са с бобовидна форма (фиг. 2).

Броят на околуустичните клетки варира от 4 до 5, като по форма не се отличават от останалите основни епидермални клетки. Тези особености на устицата и околуустичните клетки ни дават право да отнесем устичния апарат към аномоцитния (безредноклетъчния) тип.

От направения напречен пререз беше установено, че епидермисът на листа е изграден от един ред клетки както при горната (ad), така и при долната (ab) повърхност, с добре развита кутикула и дълги трихоми. Мезофилът (асимилационната тъкан) е с ясно диференцирани слоеве от стълбчеста (палисадна) и гъбчеста паренхима и е от дорзовентрален тип.

Стълбчестата паренхима е изградена от един ред цилиндрични клетки, с добре развити хлоропласти (фиг. 1), а клетките, изграждащи гъбчестата паренхима, са овални, разположени в няколко слоя, с междуклетъчни пространства. Установената анатомична структура на листната пластина е характерна за напълно развитите и типични листа при вида и е в съгласие с посочената хистологична характеристика от Kriedeman et al. (1970). И при трите проучвани проби беше установено наличието на идиобласти с кристални рафиди.

Установената анатомична структура и при трите изследвани проби е подчинена на основната жизнена функция на листа – фотосинтезата, и е резултат от разположението му в пространството, нееднаквото огряване от слънчевите лъчи, респективно диференцирането на мезофила (стълбчест и гъбчест).

В таблици 1, 2 и 3 са отразени статистическите показатели от направената математическа обработка на биометричните данни за изследваните признаци по отношение на майчиния сорт – Аликант Буше ( $P_1$ ), и хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ), бащиния сорт Русалка 1 ( $P_2$ ) и хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ).

Отчетени са преките и косвените влияния на изследваните родителски сортове лози ( $P_1$  и  $P_2$ ) върху хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ).

От данните в таблица 1 се вижда, че сравнителната оценка при по-голяма част от признаците на майчиния сорт Аликант Буше ( $P_1$ ) и хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ) има съществени и доказани различия в абсолютните им стойности, тъй като семеначето превъзхожда родителския сорт.

Много близки и с недоказани разлики между  $P_1$  и  $F_1$  са данните за признаците за ширина на устицата и височината на кутикулния слой върху долния епидермис. Стандартната грешка на средната величина по признаци

показва отклонението на статистическото средно на извадката от това на генералната съвкупност. С най-голямо отклонение са средните на признаците дължина на устицата и обща дебелина на листната петура (3,291) при  $F_1$ , а с най-малко са средните на признаците кутикула на горен и на долен епидермис (0,140) при  $P_1$ .

Вариационният коефициент (V%) при проучваните проби е в границите 5,4–28,5%, което означава, че разсейването на признаците около средните им е слабо и извадките са сравнително хомогенни. С най-голямо отклонение е вариационният коефициент при  $F_1$  за признака височина на кутикулата при долния епидермис – 28,5%, а с най-малко – при гъбчестия мезофил – 5,4%.

Статистически значим, но нисък коефициент на корелация (0,404) между  $P_1$  и  $F_1$  е отчетен при признака гъбчест мезофил, а с отрицателен знак – при височина на долен епидермис (-0,076) и кутикула на долен епидермис (0,062) (Snedecor, 1961).

Статистическите показатели, отразяващи зависимостта на изследваните признаци при семеначето 29-2 от бащиния родител Русалка 1, отразени в таблица 2, показват, че отново с по-големи и доказани статистически величини при повечето показатели се характеризира хибридната форма. Следва да се отбележи, че стойностите на гъбчестия мезофил и дължината на устицата при  $P_2$  са по-големи от тези на  $F_1$  (табл. 2). С недоказани разлики между двата варианта на изследване са само стойностите на кутикулата на горния и долния епидермис.

Според данните за стандартната грешка по-значимо отклонение се наблюдава при средните величини на общата дебелина на листната петура – 2,158 ( $P_2$ ) и 3,291 ( $F_1$ ), а при останали те са от 0,001 до 1,486 ( $P_2$ ) за кутикула на долен епидермис и гъбчест мезофил. Вариационният коефициент при  $P_2$  е в диапазона 0,0%–25,9% (кутикула на долен и горен епидермис), а за  $F_1$  – от 5,2% (дължина на устицата) до 28,5% (кутикула на долен епидермис).

Статистически значим нисък коефициент на корелация (0,408) между  $P_1$  и  $F_1$  е отчетен при признака дължина на устицата, а с отрицателни величини на този показател са височината на долен епидермис, гъбчест мезофил и общата дебелина на листната петура.

Разложените корелационни коефициенти между признаците на хибридното семеначе ( $F_1$ ) и родителските сортове Аликант Буше ( $P_1$ ) и Русалка 1 ( $P_2$ ) на пряк и косвен Path-коефициент показват, че признаците височина на долен епидермис (-0,044), дължина на устица (-0,037) и кутикула на долен епидермис (-0,062) на майчиния сорт са с приблизително еднакво отрицателно пряко влияние върху семеначето от  $F_1$  поколението. Всички останали признаци са с положително пряко влияние, като най-силно е на гъбчестия мезофил (0,637). Височината на долния епидермис (-0,332), гъбчестия мезофил (-0,552) и общата дебелина (-0,099) на листа на бащиния сорт оказват отрицателно пряко влияние върху хибридното семеначе. Останалите признаци са с положително пряко влияние. Най-силно положително пряко влияние оказва дължината на устицата (0,404).

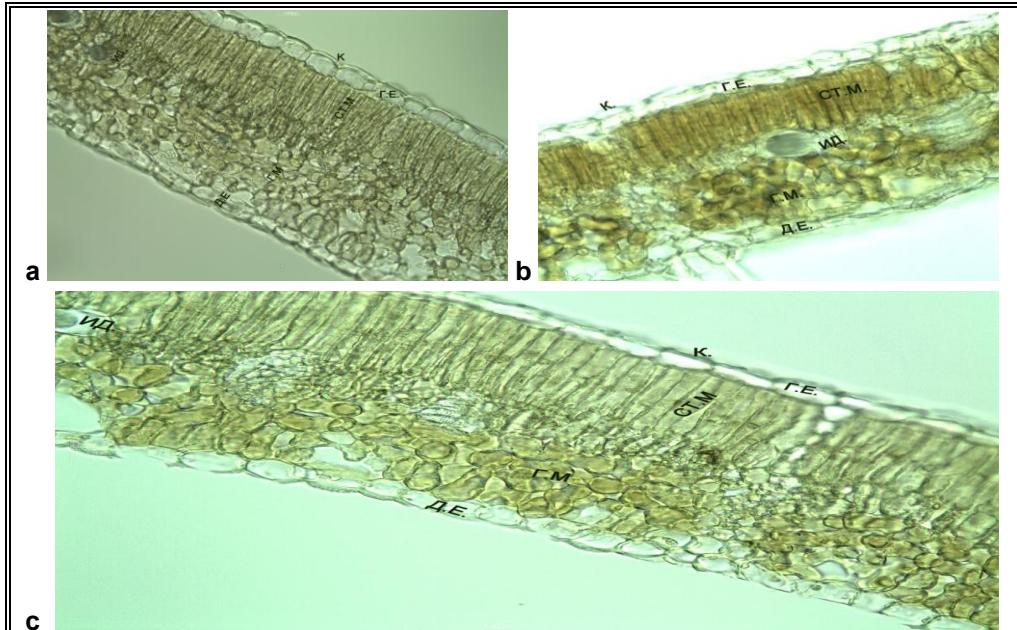
**Таблица 1.** Статистически показатели, отразяващи зависимостта на изследваните признаци при семеначето 29-2 от майчиния родител Аликант Буше

Признаци			Средна стойност, $\mu\text{m}$	Стандартна грешка на средната	Вариационен коефициент (V%)	(r)
Височина на епидермиса	ad	P <sub>1</sub>	11,5 <sup>b</sup>	0,371	17,7	0,250
		F <sub>1</sub>	18,0 <sup>a</sup>	0,186	5,7	
	ab	P <sub>1</sub>	11,3 <sup>b</sup>	0,232	11,3	-0,076
		F <sub>1</sub>	17,0 <sup>a</sup>	0,405	13,0	
Стълбчест мезофил		P <sub>1</sub>	47,8 <sup>b</sup>	0,484	5,6	0,154
		F <sub>1</sub>	54,8 <sup>a</sup>	1,183	11,8	
Гъбчест мезофил		P <sub>1</sub>	93,0 <sup>b</sup>	0,991	5,8	0,404
		F <sub>1</sub>	103,8 <sup>a</sup>	1,022	5,4	
Обща дебелина на листната петура		P <sub>1</sub>	176,3 <sup>b</sup>	2,150	6,7	0,330
		F <sub>1</sub>	211,3 <sup>a</sup>	3,291	8,5	
Дължина на устицата		P <sub>1</sub>	176,3 <sup>b</sup>	2,150	6,7	0,330
		F <sub>1</sub>	211,3 <sup>a</sup>	3,291	8,5	
Ширина на устицата		P <sub>1</sub>	19,7 <sup>a</sup>	0,374	10,4	0,031
		F <sub>1</sub>	20,3 <sup>a</sup>	0,250	6,7	
Кутикула на горния епидермис		P <sub>1</sub>	5,2 <sup>b</sup>	0,140	14,6	0,201
		F <sub>1</sub>	6,5 <sup>a</sup>	0,308	26,0	
Кутикула на долния епидермис		P <sub>1</sub>	4,8 <sup>a</sup>	0,140	15,8	-0,062
		F <sub>1</sub>	4,8 <sup>a</sup>	0,250	28,5	

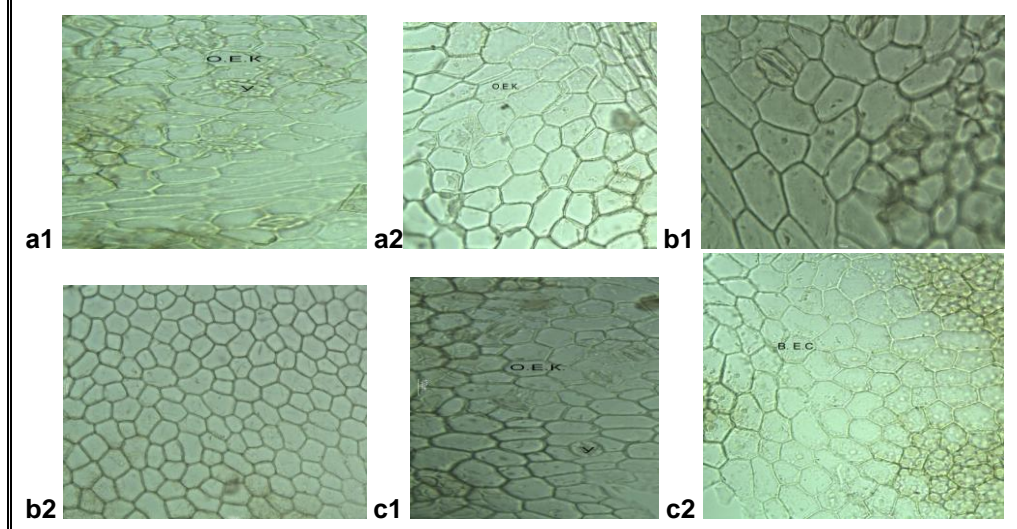
**Таблица 2.** Статистически показатели, отразяващи зависимостта на изследваните признаци при семеначето 29-2 от бащиния родител Русалка 1

Признаци			Средна стойност, $\mu\text{m}$	Стандартна грешка на средната	Вариационен коефициент (%)	(r)
Височина на горния епидермиса	ad	P <sub>2</sub>	11,5 <sup>b</sup>	0,308	14,7	0,302
		F <sub>1</sub>	18,0 <sup>a</sup>	0,186	5,7	
	ab	P <sub>2</sub>	13,8 <sup>b</sup>	0,476	18,9	-0,336
		F <sub>1</sub>	17,0 <sup>a</sup>	0,405	13,0	
Стълбчест мезофил		P <sub>2</sub>	47,5 <sup>b</sup>	0,804	9,3	0,091
		F <sub>1</sub>	54,8 <sup>a</sup>	1,183	11,8	
Гъбчест мезофил		P <sub>2</sub>	111,5 <sup>a</sup>	1,486	7,3	-0,284
		F <sub>1</sub>	103,8 <sup>b</sup>	1,022	5,4	
Обща дебелина на листа		P <sub>2</sub>	183,5 <sup>b</sup>	2,158	6,4	-0,230
		F <sub>1</sub>	211,3 <sup>a</sup>	3,291	8,5	
Дължина на устицата		P <sub>2</sub>	25,5 <sup>a</sup>	0,186	4,0	0,408
		F <sub>1</sub>	24,0 <sup>b</sup>	0,227	5,2	
Ширина на устицата		P <sub>2</sub>	17,0 <sup>b</sup>	0,279	9,0	0,062
		F <sub>1</sub>	20,3 <sup>a</sup>	0,250	6,7	
Кутикула на горния епидермис		P <sub>2</sub>	6,0 <sup>a</sup>	0,284	25,9	0,066
		F <sub>1</sub>	6,5 <sup>a</sup>	0,308	25,9	
Кутикула на долния епидермис		P <sub>2</sub>	5,0 <sup>a</sup>	0,001	0,0	0,001
		F <sub>1</sub>	4,8 <sup>a</sup>	0,250	28,5	

Резултатите са статистически значими при грешка  $\alpha = 0,05$



**Фиг. 1.** Напречен пререз: **а** – F1 29-2; **б** – Аликант Буше; **с** – Русалка 1; К. – кутикула; г.е. – горен епидермис; д.е. – долен епидермис; ст.м. – стълбчест мезофил; г.м. – гъбчест мезофил; ид. – идиобласти; LM



**Фиг. 2.** Долен и горен епидермис: **а1, 2** - 29-2, **б1, 2** – Аликант Буше, **с 1,2** – Русалка 1. О.Е.К. – основни епидермални клетки, У. – устица; LM

**Таблица 3.** Преки и косвени влияния на изследваните родителски сортове лози ( $P_1$  и  $P_2$ ) върху хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ )

Признаци	Сортове		Влияния		r
			преки	косвени	
Височина на горния епидермис	Аликант Буше	$P_1$	0,229	0,021	0,250
	Русалка 1	$P_2$	0,284	0,017	0,302
Височина на долния епидермис	Аликант Буше	$P_1$	-0,044	-0,032	-0,076
	Русалка 1	$P_2$	-0,332	-0,004	-0,336
Стълбчест мезофил	Аликант Буше	$P_1$	0,160	-0,006	0,154
	Русалка 1	$P_2$	0,099	-0,009	0,091
Гъбчест мезофил	Аликант Буше	$P_1$	0,637	-0,233	0,404
	Русалка 1	$P_2$	-0,552	0,268	-0,284
Обща дебелина на листа	Аликант Буше	$P_1$	0,285	0,045	0,330
	Русалка 1	$P_2$	-0,099	-0,130	-0,230
Дължина на устицата	Аликант Буше	$P_1$	-0,037	0,367	0,330
	Русалка 1	$P_2$	0,404	0,005	0,408
Ширина на устицата	Аликант Буше	$P_1$	0,022	0,009	0,031
	Русалка 1	$P_2$	0,059	0,003	0,062
Кутикула на горния епидермис	Аликант Буше	$P_1$	0,204	-0,003	0,201
	Русалка 1	$P_2$	0,073	-0,007	0,066
Кутикула на долния епидермис	Аликант Буше	$P_1$	-0,062	0,000	-0,062
	Русалка 1	$P_2$	0,003	-0,002	0,001

### ИЗВОДИ

1. Хистологичните показатели на изследвани листа от сортовете Аликант Буше ( $P_1$ ), Русалка 1 ( $P_2$ ) и хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ) са сходни, което показва общия им произход и еволюционно развитие.

2. Между по-голямата част от изследваните признаци на майчиния сорт Аликант Буше ( $P_1$ ) и хибридно семеначе 29-2 ( $F_1$ ) има съществени и доказани различия в абсолютните им стойности, а наследените признаци на семеначето превъзхождат родителския сорт.

3. С по-големи и доказани статистически величини за повечето признаци се характеризира хибридна форма 29-2 ( $F_1$ ) спрямо бащиния сорт Русалка 1 ( $P_2$ ).

4. Използването на хистологични признаци на листа в селекцията на лозата увеличава теоретичните и практическите възможности на хибридо-



гичния анализ. Съчетаването на изследваните анатомични показатели с другите стопански значими агробиологични и технологични признаци ще увеличи ефективността на отбора на елитни хибридни форми и постигането на конкретната селекционна цел.

#### REFERENCES

*Bonada, M. and Sadras V. O.*, 2015. Review: critical appraisal of methods to investigate the effect of temperature on grapevine berry composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research.*, 21, 1–17.

*Bouquet, A., Torregrosa L., Iocco P. and Thomas M.*, 2009. Transgenic Temperate Fruits and Nuts. *Compendium of Transgenic Crop Plants.*, 4, 25-32.

*Bozhinova-Boneva, I. C.*, 1973. Inheritance of the main economically valuable signs of table grapes in hybrid progeny and study of some morphological, physiological and biochemical characteristics of the vine varieties associated with precocity. PhD thesis, Plovdiv, p. 281 (Bul).

Bulgarian ampelography, 1990. *Ampelography*, Sofia, vol. I, p. 296 (Bul).

*Considine, J.A. and Knoch R.B.*, 1979. Development and histochemistry of the cell, cell walls and cuticle of the dermal system of fruit of grape (*Vitis vinifera* L.). *Protoplasma*, 99, 347-365.

*Creasy, G. L. and Creasy L. L.*, 2009. *Grapes*. EBSCO.1-10.

*Findlay, N., Oliver K. J., Nil N. and Coombe B. G.*, 1987. Solute accumulation by grape pericarp cells. IV. Perfusion of pericarp apoplast via the pedicel and evidence for xylem malfunction in ripening berries.–*J. exp. Bot.* 38: 668–679.

*Glidewell, I.S. M., Williamson B. A., Goodman B., Chudek J. and Hunter G.*, 1997. An NMR microscopic study of grape (*Vitis vinifera* L.). *Protoplasma*, 198:27-35.

*Hardie, W. J., O'brient T. P. and Jaudzems V. G.*, 1996. Morphology, anatomy and development of the pericarp after anthesis in grape, *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 2 (2), 97–142.

*Hodgson, J. G., Booth R. E. and Gaitens P.*, 1993: In: *Hendry G.A. and Grime J.P.*(eds). *Methods in comparative plant ecology. A laboratory manuals*. Publ. Chapman & Hall, London. 30-35.

*Kearsey, M. J.*, 1993. *Biometrical genetics in breeding. Plant Breeding, Plant Breeding: Principles and prospects*. Edited by M. D. Hayward, N. O. Rosemark and I. Rpmagosa. Published in 1993 by Chapman & Hall, London, 163-183.

*Kriedemann, P. E., Kliewer W. M., Harris J. M.*, 1979. Leaf age and photosynthesis in *Vitis vinifera* L. - *Vitis*, 9: 97-104.

*Metcalfe, C. R. and Chalk L.*, 1979. *Anatomy of the Dicotyledons, Systematic Anatomy of the leaf and stem*. Ed. 2. Clarendon Press, Oxford Vol. 1.

*Mokreva, T. and Murgova G.*, 1988. Program ANOVA data processing from field trials. Higher Agricultural Institute - Plovdiv. *Scientific papers*, XXXIII, 1, 135-139 (Bul).

*Mokreva, T.*, 2007. Comparative characteristics of the statistical criteria and algorithms for evaluation of experimental data of viticulture. PhD thesis, Plovdiv, p. 145 (Bul).

- Nikolov, Hr. and Daskalov St.*, 1966. Cytological techniques. BAS - Sofia (Bul).
- Possingham, J. V. T., Chambers T. C., Randler F. and Grancarevic M.*, 1967. Cuticular transpiration and structure composition of leaves and fruit of *Vitis vinifera*. Awt. J. biol. Sci., 20, 11, 49-53.
- Pratt, Ch.*, 1971. Reproductive Anatomy in Cultivated Grapes. American Society for Enology and Viticulture.
- Roichev, V.*, 2012. Ampelography. Academic publisher of the Agricultural University of Plovdiv, p. 574 (Bul).
- Serra I., Strever A., Myburgh P. A. and Deloire A.*, 2014. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. Australian Journal of Grape and Wine Research 20, 1–14.
- Shavrukov, Y. N., Dry I. B. and Thomas M. R.*, 2003. Inflorescence and bunch architecture development in *Vitis vinifera* L. Australian Journal of Grape and Wine Research 10, 116–124.
- Snedekor, D.*, 1961. Statistical methods applied to research in agriculture and biology. Selhozizdat, Moscow, p. 503 (Rus).
- Stoev, K.*, 1984. Physiology of grapes and bases its vzdelyvaniya. BAN, Sofia, vol. 3, p. 328 (Rus).
- Tello, J., Ello R., Aguirrezabal S., Hernaiz B., Larreina M. I., Montemayor E., Vaquero A. and Ibanez J.*, 2015. Multicultivar and multivariate study of the natural variation for grapevine bunch compactness. Australian Journal of Grape and Wine Research. 1-13.
- Watti, A. M., Dunn G. M., May P. B., Cwaword S. A. and Barlowi E.*, 2008. Development of inflorescence primordia in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay from hot and cool climates. Australian Journal of Grape and Wine Research 14, 46–53.