

## **УНАСЛЕДЯВАНЕ НА ПРИЗНАЦИ В ПОТОМСТВОТО НА РОДИТЕЛСКАТА КОМБИНАЦИЯ “АЛТАНОВА РЕНКЛОДА” X “СИНЕВА”**

**В. Божкова**

*Институт по овощарство – Пловдив, ул. „Остромила” 12  
E-mail: vbozkova@abv.bg*

## **TRAIT INHERITANCE IN OFFSPRING OF PARENT COMBINATION ‘ALTHAN’S GAGE’ X ‘SINEVA’**

**V. Bozhkova**

*Fruit Gropwing Institute – Plovdiv, Ostromila, str. 12*

### **РЕЗЮМЕ**

Селекцията при овощните видове е дълъг процес, затова е важно проследяването на закономерностите при унаследяването на ценни стопански качества. Проучването на родителски комбинации, спомага за определяне на донорите за желани качества и тяхната експресия в получените потомства. Проучването е проведено върху потомството на родителската комбинация “Алтанова ренклода” x “Синева” и са наблюдавани следните резултати: Размерът на листата е вариабилен признак и като цяло преобладават хибридите с по-малка дължина на листа от родителските форми и ширина равна на тях или интермедиерно наследена. По-сложно е унаследяването на формата на листата. Според данните за масата на плода, нито един хибрид не превъзхожда родителските сортове. Най-слабо вариране е установено по отношение на дръжката на плода, като повече от хибридите имат по-дълги дръжки от тези на родителските сортове. Най-голям е броят на хибридите с овална форма на плода,

### **SUMMARY**

Fruit breeding is a long process, so the inheritance of important agronomic traits is important.

Studying of parent combinations helps to identify the donors of desirable properties and their expression in offspring. Offspring of parent combination ‘Althan’s gage’ x ‘Sineva’ is investigated and the following results are observed:

Leaf size is variable trait and generally prevalent hybrids with shorten length of leaves than parental forms whereas width of leaves is equal to them or intermediate inherited.

More complicated is inherited leaf shape. According to the data hybrid’s fruit weight don’t surpass the parental cultivars.

Fruit stalk is less variable and the hybrids with longer stalk comparing with the parental cultivars are prevalent.

Ovate fruit shape, dark skin color and yellow fruit flesh color are prevalent.

тъмно оцветяване на плодвата  
кожица и жълто оцветяване на  
плодовото месо. По признака едрина  
на костилките, хибридите приличат  
повече на майчиния сорт “Алтанова  
ренклода”. Според симптомите от  
шарка по листата, преобладаваща част  
от хибридите приличат на майчиния  
родителски сорт “Алтанова ренклода” –  
тоест със слаби симптоми, докато  
според симптомите по плодовете,  
хибридите се разделят по равно между  
двата родителски сорта - без симптоми  
или със средни такива.

**Ключови думи:** селекция, слива,  
признаци, унаследяване.

## УВОД

Селекцията при овощните  
видове е дълъг процес, затова  
закономерностите за  
унаследяването на ценни  
стопански качества е важно.  
Проучването на родителските  
комбинации, спомага за  
определяне на донорите за  
желани качества и тяхната  
експресия в получените  
потомства. Анализът на данните  
обогатява знанията за  
генетиката на сливата и имат  
значение за планиране на  
селекционния процес.

Целта на изследването е да  
проследи унаследяването на  
някои признаци свързани с  
листата, плодовете и реакция  
към шарка по сливата в  
потомството на родителската  
комбинация “Алтанова  
ренклода” x “Синева”, като ги  
сравни с тези на родителските  
сортове.

Hybrid's fruit stones are more  
closed to the mother cultivar 'Althan's  
gage'.

Sharka symptoms on the hybrid  
leaves are like the mother cultivar Althan's  
gage' – i.e. dominate mild symptoms,  
while according the symptoms on the fruit,  
hybrids are divided between the parental  
cultivars – without or with medium  
symptoms.

**Key words:** breeding, plum, trait,  
inheritance.

## INTRODUCTION

Fruit breeding is a long  
process, so the inheritance of  
important agronomic traits is  
important.

Studying of parent  
combinations helps to identify the  
donors of desirable properties and  
their expression in offspring.

Data analyze enriches the  
knowledge of plum genetics and  
have importance for planning the  
breeding process.

The aim of the study is to  
trace the inheritance of some traits  
related to the leaves, fruits and  
response to Sharka of the offspring  
of parental combination 'Althan's  
gage' x 'Sineva' and to compare  
them with those of the parental  
cultivars.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е направено в селекционна градина в Института по овощарство – Пловдив в периода 2010 – 2012 г. Проследено е унаследяването на признаци свързани с листата и плодовете при 9 хибрида получени от родителската комбинация “Алтанова ренклода” х “Синева” (получена от свободно опрашване на Стенлей). Направена е сравнителна оценка на големината и формата на листата и плодовете чрез измерване на средна проба от 25 листа, взети от средната част на едногодишния прираст и плодове взети средната част на короната на дърветата, от всички светови посоки. Всички хибриди са тествани за вируса на шарката чрез ELISA и са извършени визуални наблюдения за симптоми по листа и плодове. Данните са обработени статистически по теста на Дънкан (Steele and Torrie 1980).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Размерите на листата в хибридите варират в много широк диапазон. Според статистическата обработка за дължината им се оформят 6 групи. Един хибрид превъзхожда родителските форми, два са с размери близки до тях и 6 имат по-къси листа (Таблица 1). Като цяло преобладават хибриди с

## MATERIAL AND METHODS

The study is conducted in breeding orchard of Fruit Growing Institute – Plovdiv in the period 2010 – 2012.

The inheritance of traits related to the leaves and fruits of 9 hybrids obtained by parental combination ‘Althan’s gage’ x ‘Sineva’ (OP of Stanley) is traced.

A comparative assessment of the fruit and leaf size and shape is done by measuring the sample of 25 leaves and fruits taken from the middle part of the one-year growth and fruits collected from the middle part of the tree crown.

All hybrids are tested to Sharka by ELISA and visual observations for symptoms on the leaves and fruits.

The data were process statistically by Duncan’s test (Steele and Torrie, 1980).

## RESULTS AND DISCUSSION

Inheritance of traits related to leafs.

Leaf size of the hybrids vary in a very large range.

According to the statistical data of the leaf length are formed six groups. One hybrid is surpass parental forms, two are closed to them and other six have shorter leaves (Table 1). The majority of

по-малка дължина на листа, т.е. тази регресия е унаследена доминантно.

hybrids have shorter length of the leaves i.e. this regression is inherited dominantly.

**Таблица 1. Размери на листа и плодове (2010 – 2012г.)**  
**Table 1. Leaf and fruit size (2010 – 2012)**

Сорт / Хибрид Cultivar/ Hybrid	Листа / Leaf		Плод / Fruit				
	Дължи на Length (mm)	Шири на Width (mm)	Дължина Length (mm)	Ширина Width (mm)	Дебелина Thickness (mm)	Дръжка Stalk length (mm)	Маса Masss (g)
“Алтанова ренклода” 'Althan's gage'	79.4 a	46.3 a	34.9 c	41.8 a	38.3 a	12.1 c	35.3 a
“Синева” 'Sineva'	78.7ab	39.2 c	45.4 a	36.7 b	38.1 a	12.5 c	36.9 a
1-6	77.0 bc	40.1 c	34.5 c	34.3 c	33.4 b c	18.8 a	25.6 d
1-7	76.6 bc	41.7 b c	30.1 e	31.9 d	30.5 c	14.1 b	18.4 g
1-8	60.8 g	37.2 d	36.0 c	32.8 c	31.6 b c	16.9 b	22.9 e
1-9	71.9 d	44.8 a b	41.5 b	34.8 c	34.5 b	19.1 a	30.6 b
1-10	74.2 c	43.0 b	36.5 c	33.02 c	29.9 c	15.5 b	19.0 f
1-11	81.7 a	37.7 d	32.9 d	29.7 d	29.6 c	21.5 a	16.5 g
1-13	67.9 e	44.4 a b	35.2 c	36.3 b	36.8 a	12.1 c	29.8 c
1-14	73.8 c	41.1 bc	40.4 b	34.5 c	39.0 a	13.1 c	32.7 b
1-15	64.2 f	36.1 e	33.1 d	30.6 d	32.7 b c	12.2 c	19.0 f

По признака ширина на листа се формират 5 групи. Два от хибридите имат ширина на листата като единия родителски сорт, два като другия, три попадат в група между двата сорта, а два хибрида са с доказано по-малка ширина на листата. Този признак е много по-вариабилен в сравнение с дължината, а унаследяването на по-широки листа е частично доминантно, тъй като се проявява в по-голям брой хибриди. Върху размерите на листата, както предполагат и други автори (Krška, Pramuková and Vachůn. 2009) имат влияние почвено-климатичните фактори,

Five groups are formed according the data of leaf width.

Two of hybrids have leaf width like one of the parental cultivar, the other two like the another one, three are in the group between the parental cultivars and two have smaller width of the leaves.

This trait is more variable in comparison with the leaf length and inheritance of more width leaf is partially dominant, as it is manifested in a greater number of the hybrids.

As some authors suggested

възрастта на дърветата и по-скоро този признак има ориентиран характер.

Не така стои въпросът с формата на листа, която е от значение за морфологичното разграничение между хибридите и родителските сортове. В изследваната родителска комбинация не е ясно унаследяването на формата на листата. От 9 хибрида два са с форма на листа като майчиния сорт и два като бащиния, два с комбинация между двата, а при три от хибридите формата на листа не прилича на родителските сортове (Фигура 1).

(Krška, Pramuková and Vachůn. 2009) on the leaf size have influence also soil and climatic factors, the age of trees and this trait is rather approximate.

Other question is the leaf shape, which is important for morphological distinction between hybrids and parental cultivars. The inheritance of leaf shape in the frame of studied parent combination is not clear.

Among the nine hybrids two have leaf shape like mother's cultivar two like father's, two are combination between them and leaf shape of another three hybrids is unlike the parental cultivars (Figure 1).



**Фиг. 1. Листа на родителските сортове и хибридно потомство**  
**Fig. 1. Leaves of parental cultivars and offspring**

И други автори са получили подобни резултати при праскова. Okie and Scorza (2002) са проследили унаследяването на тесен лист при прасковата и са установили, че то е най-малко частично доминантно и се

Similar results are obtained by other authors.

Okie and Scorza (2002) are traced the inheritance of peach narrow leaf and found that it is partially dominant and occurred in

проявява в някои хибриди в F<sub>1</sub> поколение. Точното унаследяване остава неясно, тъй като съотношенията, получени до този момент не се вмястват общи модели на наследяване.

### **Унаследяване на признаци свързани с плода**

Най-голям интерес представлява унаследяването свързано с плодовете. Според Витанов (1977), най-често плодовете на сливовите хибриди са по-дребни от родителските сортове. Подобни са и наблюденията на Krska et al (2009) при кайсиеви потомства. Нашите резултати са в същата посока. Според данните за масата на плода нито един хибрид не превъзхожда родителските сортове, като разпадането по този признак е най-голямо. Според статистическата обработка хибридите са групирани в 7 групи. Два от тях са в група след родителските сортове, а 4 са с много дребни плодове – под 20 g. Очевидно по-дребните плодове при сливата са доминантен признак, което усложнява селекцията за едроплодни сортове, но има автори които съобщават донори за едроплодност. Като такива са посочени сортовете “Италианска”, “Алтанова ренклода” и “Монфорска”, както и “Карпатин”, “Тита” и “Рекорд”, използвани като майчин родител

some hybrids in F<sub>1</sub> generation.

The exact inheritance remains unclear, as the ratios obtained so far do not fit common patterns of inheritance.

### **Inheritance of traits related to fruits**

The greatest interest is the inheritance of the fruits. According to Vitanov (1977) more often hybrid fruits are smaller than the parental cultivars. Similar are the observations of Krska et al (2009) in apricot offspring.

Our results are in the same direction. According to the data of fruit weight hybrids don't surpass the parental cultivars and the division by this trait is the greatest one.

By the statistical data the hybrids are divided in seven groups.

Two of them are in a group after parental cultivars, four are with very small fruits – less than 20 g.

Obviously small plum fruit is dominant trait, which complicates the breeding of large – fruited cultivars, but there are authors who reported donors of large fruits.

As such are specified ‘Italian’, ‘Althan's gage’ and ‘Monfort’ as well as ‘Carpatin’, ‘Tita’ and

и “Силвия” и “Диана”, като бащин (Витанов, 1977, Butac et al., 2010). Трябва да отбележим, че в проучваното потомство не са получени хибриди с по-голяма маса на плода, въпреки участието в кръстоските на “Алтанова ренклода”, но в други хибридни комбинации сме наблюдавали положителното му влияние за едроплодност. Както отбелязва и Витанов(1977) приемливо е да се приеме, че унаследяването на едрината на плодовете има полигенна природа, въпреки че за по-прецизни изводи трябва да се изследват потомствата и в следващите генерации, което при овощните видове е по-трудно осъществимо. Най-слабо разпадане е установено по отношение на дръжката на плода. Само три групи са формирани по този показател, като преобладаваща част от хибридите имат по-дълги дръжки от тези на родителските сортове. Очевидно в случая имаме хетерозисен ефект, въпреки че този признак няма съществено стопанско значение. Овалната форма на плода преобладава, като само два хибрида са с кръгла форма като “Алтанова ренклода”, един е с кръглоовална форма и 6 с овална (Фигура 2).

Преобладаваща е тъмната окраска на плода, но въпреки ограниченото по брой потомство се появяват и хибриди с жълта

‘Record’ used as mother parent and ‘Silvia’ and ‘Diana’ as father parent (Vitanov, 1977, Butac et al., 2010).

We note that the studied offspring doesn’t produced hybrids with large fruits although the cross is with ‘Althan’s gage’, but in other offspring we have seen its positive impact for obtaining of large fruits.

As Vitanov (1977) noted it is acceptable to assume that the inheritance of large fruit size is polygenic although for more precise conclusions should be tested offspring of the next generation, which in fruit trees is more difficult to achieve.

The least division is determined with respect to fruit stalk.

Only three groups are formed and the majority of hybrids have longer stalk than the parental cultivars.

Obviously this is heterosis effect but this trait hasn’t significant economic importance. The ovate fruit shape is predominant, only two hybrids are with circular shape like ‘Althan’s gage’, one is with oblate and six with ovate (Figure 2).

Dark fruit skin color is prevalent and irrespective of limited number of hybrids there are fruits with yellow fruit skin color,

окраска, за която се счита че е рецесивна.

which is considered to be recessive.



Фиг. 2. Плодове на родителските сортове и хибридно потомство  
Fig. 2. Fruits of parent cultivars and offspring

Пет от хибридите са с виолетовосиня окраска, като бащиния родителски сорт "Синева", два са светло виолетово оцветени, като майчиния сорт "Алтанова ренклода" и два са с жълта окраска. И Витанов(1977) в своите анализи съобщава, че при сливата в потомствата преобладава овалната форма на плода както и тъмната окраска на кожицата. Плодовото месо при всички хибриди е в нюансите на жълтия цвят, който според много автори е доминантен за този признак. Витанов (1977) е установил, че "Алтанова ренклода" е донор за преобладаващо жълто

Five hybrids have purplish violet skin color like father cultivar 'Sineva', two are light violet colored like mother cultivar 'Althan's gage' and two are yellow colored.

Vitanov (1977) reported that ovate fruit shape and dark color are prevalent in hybrid progenies.

The fruit flesh of all hybrids is in shades of yellow, which according to many authors is dominant for this trait. Vitanov (1977) described that 'Althan's gage' is a donor for predominantly yellow colored fruit flesh of hybrids.

In the studied offspring both parental cultivars are with yellow



оцветяване на плодовото месо в хибридните потомства. В проучването от нас хибридни потомство и двата родителски сорта имат жълто оцветено плодовото месо. По отношение на срока на зреене на плодовете, няма съществени разлики спрямо родителските сортове. Само един от хибридите се различава и е по-ранозреец (хибрид 1 – 6). Витанов (1977) е наблюдавал интермедиерно унаследяване на срока на зреене. Според автора, хибриди с по-ранен или по-късен срок на зреене се получават, когато различията между двата родителски сорта се колебаят в тесни граници.

**Унаследяване на признаци свързани с костилката**

Майчиния сорт “Алтанова ренклода” е с дребна костилка, докато бащиния “Синева” с едра. По този признак хибридите приличат повече на майчиния сорт. Пет от тях са с дребна костилка, един с много едра и два със средно едра. Тези данни не кореспондират с получените от Витанов (1977) при хибриди от други родителски комбинации. Според автора, преобладаваща част от хибридите са с по-едри костилки от родителските сортове. Вероятно в случая участието в кръстоската на сорта “Алтанова ренклода” е от съществено значение за унаследяването на

colored fruit flesh. As regards the period of ripening no significant distinction with the parent cultivars.

Only one hybrid has early period of ripening (hybrid 1 – 6).

Vitanov (1977) observed among investigated offspring intermediate inheritance of period of ripening.

According to the author when the distinction between the parent cultivars in this trait is small can be obtained hybrids with earlier period of ripening.

**Inheritance of traits related to stone**

Mother cultivar ‘Althan’s gage’ has small fruit stone, whereas the father ‘Sineva’ large one.

The hybrids have fruit stones like mother cultivar.

Five of them have small fruit stone, one very large and two medium – large.

This data doesn’t correspond with the results of Vitanov (1977) obtained from other parent combinations.

According to him the prevalent part of the hybrids have larger fruit stone than the parent

този признак.

### **Реакция към болестта шарка по сливата**

Наблюдаваните симптоми на шарка по листа и плодове, спрямо родителските сортове, показват вариране. Според силата на симптомите по листата, преобладаваща част от хибридите приличат на майчиния родителски сорт “Алтанова ренклода” – тоест преобладават слабите симптоми, докато според симптомите по плодовете, хибридите се разделят по равно между двата родителски сорта. Четири от тях са без симптоми по плодовете и четири са със средни симптоми. Само един хибрид показва слаби симптоми (Таблица 2).

cultivars.

### **Response to Sharka**

Observed hybrids express different Sharka symptoms on the leaves and fruits.

Symptoms on the leaves of the majority of hybrids are like mother cultivar ‘Althan’s gage’ – i.e. mild symptoms are prevalent, whereas according the symptoms on fruits hybrids are divided between the parent cultivars.

Four of them are symptomless and four with medium symptoms (Table 2).

**Таблица 2. Симптоми на шарка**

**Table 2. Sharka symptoms**

<b>Сорт / Хибрид Cultivar/ Hybrid</b>	<b>По листа / On leaves</b>	<b>По плодове / On fruits</b>
“Алтанова ренклода” ‘Althan’s gage’	слаби / mild	средни / medium
“Синева” / ‘Sineva’	силни / strong	без симптоми / no symptoms
1-6	силни / strong	средни / medium
1-7	средни / medium	средни / medium
1-8	слаби / mild	без симптоми / no symptoms
1-9	слаби / mild	средни / medium
1-10	слаби / mild	без симптоми / no symptoms
1-11	слаби / mild	слаби / mild
1-13	слаби / mild	без симптоми / no symptoms
1-14	средни / medium	без симптоми / no symptoms
1-15	силни / strong	средни / medium

Това още веднъж доказва, сложността на селекцията при сливата за устойчивостта към

Only one hybrid shows mild symptoms on the fruits. That results once again confirmed the

шарка, поради липсата на открит генетичен фактор/фактори – за нейния контрол. Това не дава възможност да се създадат маркери, с които на молекулярно ниво да се направи ранен отбор за устойчивост. На този етап проучванията при конкретни агро – биологични условия плюс изкуствено заразяване, остават много важни за оценка по този показател. Изследванията на много автори върху хибридни потомства от различни костилкови видове, установяват, че малка част от стопански значимите признаци са доминантни или рецесивни. В повечето случаи става въпрос за голямо вариране в унаследяването (Витанов, 1977; Milovankic, 1988; Krska et al., 2009).

## ИЗВОДИ

При изследването хибридно потомство от родителската комбинация “Алтанова ренклода” х “Синева” са наблюдавани следните резултати: Размерът на листата е вариабилен признак и като цяло преобладават хибридите с по-малка дължина на листа от родителските форми, а ширина равна на тях или интермедиерно наследена. В изследваната родителска комбинация не е ясно унаследяването на формата на листата. Според данните за масата на плода нито един хибрид не превъзхожда

complexity of plum breeding for Sharka resistance due the lack of detected genetic factor/factors of its control.

That way till now no available markers for Marker assisted selection.

At this stage studies of offspring under specific agro – biological conditions together with phenotyping remain very important for evaluation of Sharka response.

Investigations of many authors on stone fruit species hybrid progenies found that a small part of the commercially important traits are dominant or recessive. In the most of the cases variability of inheritance is great (Vitanov, 1977; Milovankic, 1988, Krska et al., 2009).

## CONCLUSIONS

Offspring of parent combination ‘Althan’s gage’ x ‘Sineva’ is studied and the following results are observed:

Leaf size is variable trait and generally prevalent hybrids with shorten length of leaves than parental cultivars whereas width of leaves is equal to them or intermediate inherited.

More complicated is inherited leaf shape. Hybrid’s fruit weight don’t surpass the parental cultivars.

Fruit stalk is less variable and

родителските сортове. Най-слабо разпадане е установено по отношение на дръжката на плода, като по-голям е броят на хибридите които имат по-дълги дръжки от тези на родителските сортове. По признака едрина на костилките, хибридите приличат повече на майчиния сорт "Алтанова ренклода". Според симптомите от шарка по листата, преобладаваща част от хибридите приличат на майчиния родителски сорт "Алтанова ренклода" – тоест със слаби симптоми, докато според симптомите по плодовете, хибридите се разделят по равно между двата родителски сорта – без симптоми или със средни такива.

the hybrids with longer stalk comparing with the parental cultivars are prevalent.

Ovate fruit shape, dark skin color and yellow fruit flesh color are prevalent.

Hybrid's fruit stones are more closed to the mother cultivar 'Althan's gage'.

Sharka symptoms on the hybrid leaves are like the mother cultivar 'Althan's gage' – i.e. dominate mild symptoms, whereas according to the symptoms on the fruits, hybrids are divided between the parental cultivars – without or with medium symptoms.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Витанов М.** 1977. Генетични изследвания при хибридизация на сортове от *Prunus domestica* L. БАН, София.
2. **Butac M., M. Militaru, S. Budan and V. Bozhkova.** 2010. Inheritance of "fruit yield" and "fruit weight" in F1 lineage in *Prunus domestica*. Scientific Papers of the R.I.F.G. Pitesti, v. XXVI:10-15.
3. **Milovankic M.** 1988. The inheritance of some traits in F1 sour cherry hybrids. Acta Hort. (ISHS) 224:295-298.
4. **B. Krska, J. Pramuková, M. Vachůn.** 2009. Inheritance of some pomological traits in Minaret × Betinka apricot progeny. Hort. Sci. (Prague), 36, 3: 85–91.
5. **Okie W.R. and Scorza R.** 2002. Breeding peach for narrow leaf with. Acta Hort. (ISHS) 592:137-141.
6. **Steele R., J. Torrie.** 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill, New York.