

PROUČAVANJE POJAVE SOMATSKIH MUTACIJA U PUPOLJCIMA VIŠANJA I MARELA

U v o d

Danas se u nekim reonima naše zemlje ulažu velika materijalna sredstva u podizanje visokoproduktivnih zasada višanja i marela od kojih se kasnije s pravom očekuju visoki prinosi po jedinici površine. Međutim, produktivnost zasada ne zavisi samo o agrotehničkim merama već u velikoj meri o odabranoj i proizvedenoj sorti. Tako u proizvodnji sadnog materijala višanja i marela treba posebnu pažnju obratiti na kvalitet i izbor kalemgrančica za kalemljenje. Danas se više i ne postavlja pitanje sorte, koja mora da bude određena i determinisana, već se postavlja pitanje kvaliteta klona određene sorte. Kvalitet klona određene sorte sa stručne strane u višnje i marele postavlja se u vrlo oštroj formi, jer su u istoj sorti (iako se vegetativno razmnožavaju) konstatovane na pojedinim stablima i njihovim granama morfološke i fiziološke promene. Promene mogu biti više ili manje izražene. Te promene se nazivaju vegetativnim ili somatskim mutacijama.

Somatske mutacije pupoljaka više su proučavane kod jabučastih a manje kod koštičavih voćnih vrsta.

Od naučnih radnika, koji su radili na ovom problemu ističu se Crane, M. B. (1); Grandhall, C. S. (2); Shamel, A. D. and C. S. Pomeroy (12); Shamel, A. D. (11), A. A. (7 i 8); Sax Karl (9); Dorsey, M. J. (3); Enomoto N. and V. Kakizaki (5); Eisent, J. (4); Garder, V. R. (6); Sax Karl and John W. Gowen (10).

Na proučavanju somatskih mutacija pupoljaka kod višanja i marela radio je u uslovima SSSR-a Venijamonov (13 i 14). On je istakao da izvesne sorte višanja i marela, koje potiču iz toplijih areala a prenete su u areale s nižom temperaturom, ispoljavaju somatske mutacije pupoljaka.

S obzirom da se u poslednje vreme višnja i marela u sve većoj meri razmnaža u našim rasadnicima, uzeli smo kao zadatak da utvrdimo: frekventnost i kvalitet somatskih mutacija pupoljaka kod najrasprostranjenijih i perspektivnih sorata višanja i marela u našim ekološkim uslovima gajenja.

OBJEKT, MATERIJAL I METODA IZUČAVANJA

Objekt: Proučavanje je obavljeno u voćnjaku Ogledne voćarsko-vinogradarske stanice »Radmilovac« Vinča kod Beograda.

Materijal: Izučavanje je obavljeno sa sortama višanja i marela, koje su se pokazale u našim uslovima kao perspektivne i danas su najrasprostranjenije i to od višanja: lotova, španska, kereška i senteška, a od marela: rana marela i slatkasta marela. Sadnja ovih sorata višanja i marela obavljena je 1953. godine, a plodonošenje je počelo u 1957. godini.

Metoda izučavanja: Berba plodova matičnih stabala obavljena je u punoj zrelosti (10 juna). Međutim, berba plodova mutanata zbog kasnijeg zrenja obavljena je 10 dana kasnije (20 juna).

Za morfološka merenja i pomološku analizu uzimani su s matičnih stabala i mutiranih grana po 100 plodova i to sa grana istih položaja i visine, kako bi ujednačenost i srednji proseki bili što adekvatniji.

U cilju utvrđivanja odlika mutanata vršena su uporedna istraživanja sledećih pomoloških osobina plodova: dužina i širina plodova i koštice, i dužina peteljke. Dobiveni podaci merenja morfoloških osobina obrađeni su biometrijski. Ukupne kiseline su analizirane po metodi neutralizacije, a šećer po metodi BETRANDA.

REZULTATI PROUČAVANJA SA DISKUSIJOM

Frekventnost somatskih mutacija. Prema Venijaminovu (13 i 14) sorte višanja: Engleska rana, Evgenija, Španska krupna, Lepa od šatneje, Ljubckaja (lotova) i dr. U uslovima SSSR-a ispoljavaju dosta čestu pojavu somatskih mutacija pupoljaka.

Venijaminov (13 i 14) u svom proučavanju ističe, da somatske mutacije pupoljaka višanja i marela ispoljavaju osobine, koje mogu da budu od koristi za selekciju i oplemenjivanje, a također i za proizvodnju. Od naročitih osobina dobiveni mutanti se ističu sa 15–20 dana kasnijim sazrevanjem plodova. Plodovi mutanta su često krupniji od klona. Mutanti imaju vrlo često manje šećera, a veće ukupne kiseline i veću trpkost, tako da ova osobina često umanjuje vrednost plodova dobivenih somatskim mutacijama.

Tab. 1. — MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLODOVA SA MATIČNOG STABLA I MUTANTA 1

Merenje pomoloških osobina plodova	STABLO I		MUTANT 1	
	M + mM	γ u milimetrima	M + mM	γ
Dužina ploda	16,853 + 0,6768	1,2984	17,221 + 0,1142	1,9665
Širina ploda	18,697 + 0,0800	1,4966	18,559 + 0,0848	1,5745
Debljina koštice	6,117 + 0,0613	0,3755	5,828 + 0,0544	0,3175
Širina koštice	7,901 + 0,0630	0,4980	7,936 + 0,0533	0,4236
Dužina koštice	9,387 + 0,1054	0,9896	10,440 + 0,0413	0,4315
Dužina peteljke	37,787 + 0,0779	2,9460	37,400 + 0,0921	3,4457

Tab. 2. — MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLODOVA SA MATIČNOG STABLA II I MUTANTA 2

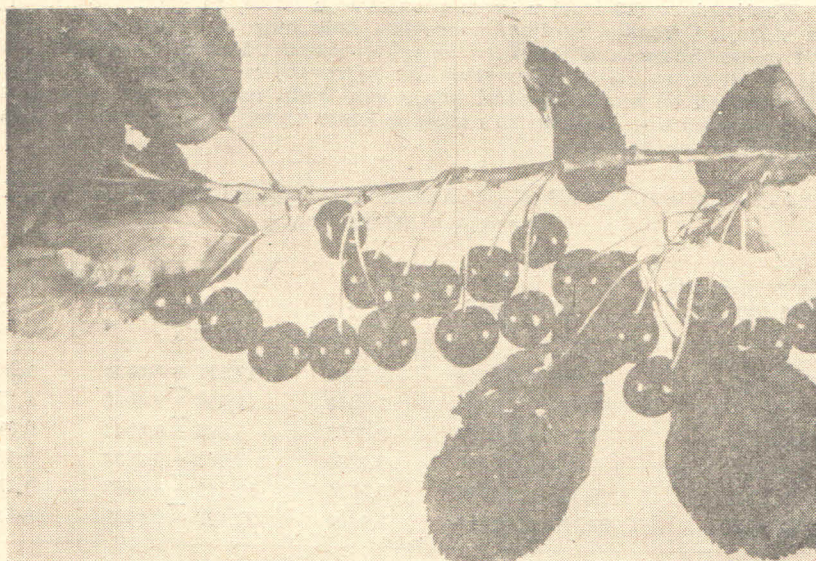
Merenje pomoloških osobina plodova	STABLO II		MUTANT 2	
	M + mM	γ u milimetrima	M + mM	γ
Dužina ploda	16,756 + 0,0433	0,7259	17,899 + 0,0473	0,8477
Širina ploda	19,044 + 0,0571	1,0874	19,219 + 0,1532	2,9461
Debljina koštice	6,052 + 0,0586	0,3551	6,090 + 0,0454	0,2769
Širina koštice	7,650 + 0,0422	0,4417	8,005 + 0,0429	0,3437
Dužina koštice	9,619 + 0,0420	0,4041	10,862 + 0,0378	0,4116
Dužina peteljki	33,038 + 0,0893	2,9504	37,559 + 0,0824	3,0980

Međutim, našim proučavanjem na frekventnost mutacija kod proučavanih sorata višanja: lotove, španske, senteške i kereške u uslovima bliže okoline Beograda (voćnjaku Ogledne voćarske stanice »Radmilovac«) nismo konstatovali ni jednu somatsku promenu, što ne znači da u drugim arealima naše zemlje s potpuno drugim ekološkim uslovima ne nastaju somatske mutacije u navedenim sortama.

Proučavanjem somatskih mutacija pupoljaka marele sorata: rana marela i staklaste marele utvrdili smo, da sorta Staklasta marela takode nije naklonjena somatskim mutacijama pupoljaka. Međutim, sorta Rana marela izrazito je naklona stvaranju somatskih mutacija pupoljaka. Kako je ova sorta najviše raširena u našoj zemlji, a prema dosadašnjim rezultatima pokazala se kao jedna od najboljih sorata marela u našim ekološkim uslovima, to smo naša proučavanja usmerili na analizu vrednosti mutanata dobivenim samo ove sorte.

POMOLOŠKE RAZLIKE PLODOVA MATIČNOG STABLA I I MUTANTA 1

Berba plodova s matičnog stabla obavljena je u punoj zrelosti (10 juna) i tada su izvršena detaljna merenja pomoloških elemenata i njihove hemijske analize sl. 1 i 2. Kako u tom periodu plodovi mutanata nisu bili zreli, to je njihova berba



Slika 1. Zreli plodovi matičnog stabla I 10. juna



Slika 2. Zeleni plodovi mutanta 1 10. juna

obavljena deset dana kasnije i izvršena merenja pomoloških elemenata i hemijske analize.

Iz podataka u tabeli 1, se vidi da su plodovi matičnog stabla širi i više okrugli, dok su plodovi mutanata nešto uži i više izduženi. Plodovi mutanata su za 2,10% duži, a uži za 0,75% nego plodovi matičnog stabla. Međutim, koštica koja se smatra najverniji i najstabilniji morfološki element u mutanti 1. je duža za 11,21% od koštice matičnog stabla (sl. 3).

POMOLOŠKE RAZLIKE PLODOVA DOTIČNOG STABLA II I MUTANTA 2

Za ovo stablo je karakteristično, da je mutirao pupoljak pri osnovi krune a iz njega su se razvile tri grane s promenljivim osobinama, dok je ostala samo jedna osnovna grana s osobinama klona.

Berba plodova sa grane matičnog stabla obavljena je u punoj zrelosti i istog dana (10 juna), kada je izvršena berba plodova ostalih matičnih stabala, dok je berba plodova s mutiranih grana obavljena 10 dana kasnije, također u punom zrenju.

Iz tabele 2 se vidi da su plodovi matičnog stabla za 2,288 mm širi nego duži. tako da su pretežno pljosnato—okruglog oblika, za razliku od plodova mutanata koji su više okrugli, jer razlika između širine i dužine plodova iznosi samo 1,320 mm. Međutim, plodovi mutanata su, uopšte uzevši za 6,82% duži i za 0,90% širi nego plodovi matičnog stabla.

Koštica kod mutanata je za 12,90% duža i 5,04% šira od koštice matičnog stabla.

Prosečna težina ploda mutanata je veća za 20,20% od ploda matičnog stabla, ako se ovome doda još i to, da je koštica u mutanta lakša za 1,20%, onda je sa gledišta prinosa po jedinici površine ovaj mutant znatno produktivniji od matičnog stabla.

POMOLOŠKE RAZLIKE PLODOVA MATIČNOG STABLA III I MUTANTA 3 I 4

Za stablo 3 je karakteristično, da su dva pupoljka mutirala i iz njih su kasnije izrasle dve osnovne grane s plodovima, koji se morfološki, i hemijski razlikuju od plodova matičnog stabla. S obzirom da se plodovi mutanata razlikuju i među sobom, to smo ih podvrgli detaljnoj morfološkoj i hemijskoj analizi.

Berba plodova sa grana matičnog stabla, koje nisu varirale obavljena je 10 juna, kad i berba plodova ostalih stabala koje vode poreklo od istog klona, dok je berba plodova mutanata obavljena 10 dana kasnije u potpunom zrenju plodova.

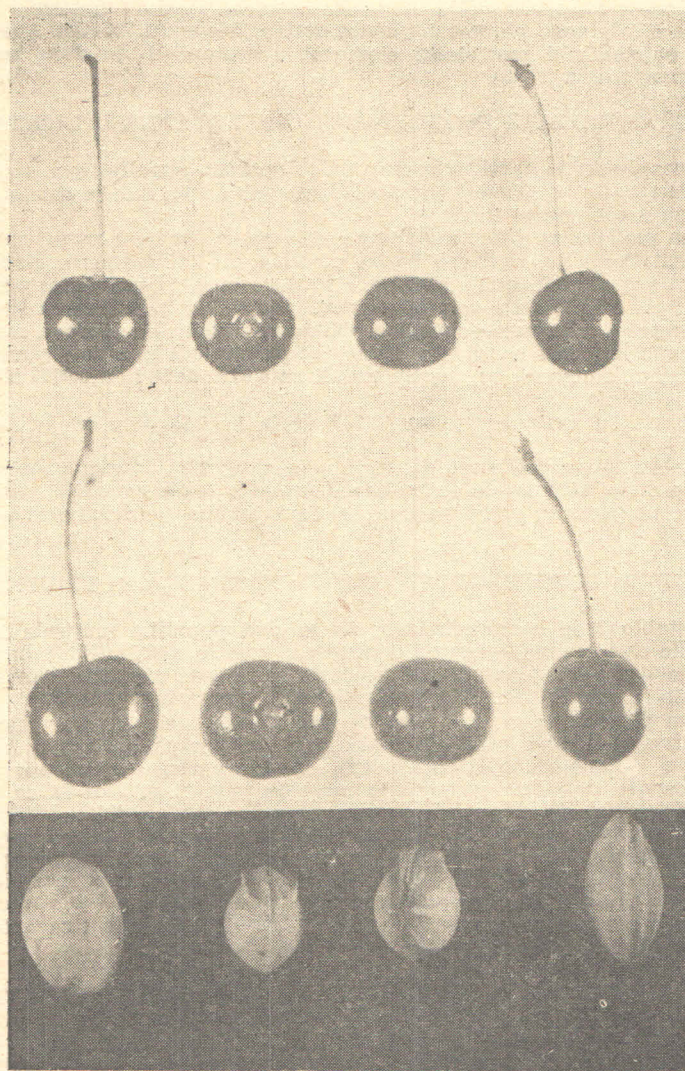
Na osnovu detaljnih pomoloških merenja (tab. 3) se vidi da su plodovi matičnog stabla izrazito širi i imaju pretežno ovalan oblik, tako da je širina plodova za 13,09% veća od dužine. Međutim, plodovi mutanata 3 i 4 su po obliku više okrugli nego ovalni. Plodovi mutanata su krupniji od plodova matičnog stabla, i to mutant 3 je krupniji za 5,32%, a u mutanta 4 za 7,23%. Međutim, razlika u krupnoći plodova između mutanata je neznatna i veća je za oko 1,90% u korist mutanta 4.

Koštica plodova mutanata 3 i 4 je za 13,36—13,85% duža i za 7,45—7,46% šira nego koštice plodova matičnog stabla.

TAB. 3. — MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLODOVA SA MATIČNOG STABLA III I MUTANTA 3 I 4

Merenje pomoloških osobina plodova	STABLO III		MUTANT 3		MUTANT 4	
	M + mM	γ	M + mM	γ	M + mM	γ
	u g r a m i m a					
Dužina ploda	16,959 + 0,0322	0,5462	17,871 + 0,0611	1,0927	18,221 + 0,0590	1,0761
Širina ploda	19,297 + 0,0492	0,9479	19,429 + 0,0807	1,569	19,568 + 0,0571	1,1184
Debljina koštice	6,197 + 0,1519	0,9412	6,403 + 0,0520	0,333	6,374 + 0,0443	0,2829
Širina koštice	7,836 + 0,0508	0,3986	8,420 + 0,0422	0,356	8,4244 + 0,0537	0,453
Dužina koštice	9,848 + 0,0433	0,4267	11,166 + 0,0633	0,707	11,226 + 0,0495	0,556
Dužina peteljke	34,122 + 0,1038	3,5443	39,686 + 0,0857	3,398	37,257 + 0,0693	2,5821

U iznetim podacima izražene su razlike između plodova matičnog stabla i plodova mutanta, koji ne samo što sazrevaju kasnije za 10 dana, već su i znatno **krup-**niji od plodova matičnog stabla.



Slika 3. Plodovi matičnog stabla I i mutanta I

KOLIČINA ŠEĆERA I UKUPNIH KISELINA U PLODOVIMA MATIČNIH VOČAKA I MUTANATA

S obzirom da postoji relativno veliki varijabilitet u pomološkim elementima i vremenu sazrevanja između plodova matičnih stabala i mutanata, to postoji i određena razlika između hemijskog sastava plodova matičnih stabala i plodova mutiranih grana. Kako je za selekciju voćaka uglavnom važan odnos šećera i kiseline, to smo pri hemijskim analizama na njih i obratili posebnu pažnju.

Iz tabele 4. se vidi da je u plodovima matičnih stabala prosečan sadržaj ukupnih kiselina 0,55%, a u plodovima mutanata 0,90%, iz čega proizlazi da plodovi matičnog stabla sadrže prosečno manje za 0,45% ukupnih kiselina od plodova mutanata.

Plodovi matičnih stabala sadrže direktno redukujućih šećera za 0,50% više od plodova mutanata. Međutim, ukupnog šećera za 0,26% i saharoze za 0,74% manje. Iz iznetih rezultata se vidi, da je u plodovima matičnog stabla odnos šećera i kiseline 1:17, dok je u plodovima mutanata šećer kiselina 1:9, tako da su plodovi mutanata relativno kiseli od plodova matičnih stabala. Također zbog većeg sadržaja kiseline a manjeg sadržaja šećera u plodovima mutanata javlja se izvesna oporost, koja ne dolazi do izražaja u plodovima matičnih stabala.

Iz iznetih rezultata se vidi, da od mutanata najbolji odnos šećera i kiseline imaju plodovi mutanata 3 i 4, a najnepovoljniji plodovi mutanta 2, koji su izrazito kiseli.

TAB. 4 — ŠEĆER I UKUPNE KISELINE PLODOVA MATIČNIH STABALA I MUTANATA (U %)

Br. stabla	Ukupne kiseline	Šećer			Br. stabla mutanata	Ukupne kiseline	Šećer		
		Direktno redukujući	Ukupni	Saharoza			Direktno redukujući	Ukupni	Saharoza
STABLO I	0,49	10,74	11,32	0,55	MUTANT 1	0,90	9,7	11,25	1,47
STABLO II	0,54	8,20	9,04	0,80	MUTANT 2	1,30	8,4	9,85	1,36
STABLO III	0,62	9,40	10,68	1,21	MUTANT 3	0,66	8,4	10,18	1,69
STABLO III	—	—	—	—	MUTANT 4	0,73	9,3	11,15	1,85
PROSEK	0,55	9,45	10,35	0,85	PROSEK	0,90	8,95	10,61	1,59

ZAKLJUČAK

Na osnovu proučavanja pojava somatskih mutacija pupoljaka nekih sorata višanja i marela možemo izneti sledeće:

1. U periodu od 1957. do 1961. godine proučavane sorte višanja senteška, kereška, lotova, španska i marela krupna i staklasta u našim uslovima nisu ispoljile somatske mutacije pupoljaka. Međutim, jedino je somatska mutacija pupoljaka konstatovana u ranoj mareli u kojoj su od 10 stabala nađena tri stabla s mutiranim pupoljcima. Prema tome i naša proučavanja i zaključci upravo se odnose samo na analizu pojave somatskih mutacija pupoljaka i kvaliteta plodova rane marele.

2. Razlike u krupnoći plodova pojedinih matičnih stabala su minimalne i kreću se od 0,41—1,21%, što se smatra da je u dozvoljenim granicama normalnih morfoloških fluktuacija.

Plodovi mutanata su krupniji i teži od plodova matičnih stabala i to: mutant 1. za 3,62%, mutant 2. za 20,20% i mutant 3. za 8,74%.

3. Varijabilnost dužine koštice između plodova matičnih stabala iznosi 2,47% do 4,61%, dok se varijabilitet između dužine koštice u plodovima matičnih stabala i koštice plodova mutanta kreće od 11,21% do 13,85%.

4. Odnos mezokarpa i koštice u plodovima matičnih stabala kreće se od 1:14 do 1:16. Dok se kod plodova mutanata odnos koštice i plodova kreće od 1:14 do 1:18.

5. Plodovi sva četiri mutanta rane marele sazrijevaju za 10 dana kasnije od plodova matičnih stabala.

6. Prosečan sadržaj ukupnih kiselina u plodovima matičnih stabala je za 0,45% manji od plodova mutanata.

Plodovi matičnih stabala sadrže direktno redukujućeg šećera za 0,50% više od plodova mutanata, međutim ukupnog šećera za 0,26% i saharoze za 0,74% manje od plodova mutanata.

7. Odnos šećer-kiselina znatno je povoljniji u plodovima matičnih stabala nego u plodovima mutanata. Tako je u plodovima mutanata odnos šećera — kiselina 1:17, a u plodovima mutanata 1:9, te su plodovi mutanata relativno kiseliji od plodova matičnih stabala.

8. Uopšte može se reći, da plodovi mutanata kasnije sazrevaju za 10 dana i da se prema spoljnim morfološkim znacima ne razlikuju od plodova matičnih stabala. Koštica je u plodovima mutanata nešto izduženija od plodova matičnih stabala. Plodovi su kiseliji i trpkiji po okusu od plodova matičnih stabala.

INVESTIGATION ON THE OCCURRENCE OF SOMATIC MUTATIONS IN THE BUDS OF SOUR AND MORELLA CHERRIES

Dr Borivoje Pejkić, Assistant professor
Faculty of Agriculture, Belgrade

SUMMARY

In order to enhance the production of sour and Morella cherries a special attention must be paid to the quality of clones of a given cultivar. The quality of the clones of the given cultivar has been set in a rigid form, since morphological changes have been found in certain trees and branches although they were propagated vegetatively. The changes may be pronounced to a greater or smaller degree, and they are called vegetative or somatic mutations.

Our task was to determine the frequency and quality of somatic mutations of the buds in the most widespread cultivars of sour and Morella cherries under the conditions prevailing in Yugoslavia.

The work was carried out in the orchard of the Fruit and Viticulture Station »Radmilova« at Vinča near Belgrade.

The investigation was conducted on the following sour cherries: Lotu's, the Spanish, Kereska, and Senteška; and of the Morellas: early Morella and glaze Morella.

For morphological measurements we took 100 berries from each of the parent tree and mutated branches, on which we conducted the following measurements: length and width of the fruit and stone; and length of the pedicel. The total acids were analysed by the method of neutralization, while sugar was determined by the method of Bertrand.

On the basis of the investigated phenomena of somatic mutations of buds in sour cherries and Morellas, the following conclusions may be drawn:

The cultivars of sour cherries Senteška, Kereska, Lotu's the Spanish large; Morella and glaze Morella, did not show any somatic mutations in the period of investigation from 1957 to 1961. It was manifested in early Morella only, where out of ten trees there were only three with mutated buds. Thus, from the standpoint of systematic pomology, the conclusions refer to the occurrence of somatic mutations of buds and quality of the fruit of early Morella only.

According to the results obtained, the difference in the size of fruit of individual parent trees was very small ranging from 0.41 to 1.21%, which is permissible within the limits of normal morphological fluctuations.

However, the crops of the mutants were bigger and heavier than those of the parent trees viz: mutant 1 by 3.62%; mutant 2 by 20.20% and mutant 3 and 4 by 8.74%.

Variability of the length of stone in the fruit of the parent tree was from 2.47 to 4.61%. However, the variability between the length of stone in the fruit of the parent trees and the stone from the fruit of mutants ranged from 11.21 to 13.85%.

The crops of the four investigated mutants of the early Morella ripened 10 days later than those of the parent trees.

The average content of total acids in the fruit of the parent trees was 0.45% less than that of the mutants. The crops of the parent trees contained 0.50 more of the directly reducing sugar than those of the mutants; however, the content of the total sugar was less by 0.26% and sucrose by 0.74% than the fruit from the mutants. The ratio of sugar acid in the mutants was: 1:17, while in the fruit of parent trees it was 1:9, hence the fruit of the mutants was relatively sourer than of the parent trees.

LITERATURA

- 1) CRANE, M. B.
Polyploidy and sterility in cultivated fruits. Conference on polyploidy, John Innes horticultural institution, S. 38.
- 2) CRANDALL, C. S.
Apple bud selection in apple seedlings from selected trees. Illinois agr. exp. sta. bull. 211.
- 3) Dorsey, M. J.
Bud variation as a practical asset in horticulture. Minnesotas Hort. 46. 304.
- 4) EINSET, J.:
The occurrence of spontaneous Triploids and tetraploids in apples. Proc. amer. soc. hort. sci. 51, 61.
- 5) Enomoto, N. and V. Kakizaki bud variations in the Peak and the sand pear. jap. I. Genet. I. 107.
- 6) GARDNER, V. R.
Bud selection with special reference to the apple and strawberry Missouri stat. res bull 39,3.
- 7) MOFFETT, A. A.
A preliminary account of chromosome behaviour in the pomaceae. J. Pomol. 9:100-110
- 8) MOFFETT, A. A.
The chromosome constitution of the pomaceae. Proc. Roy. Soc. B 108:423-446.
- 9) SAX, KARL
Bud and root selection in the propagation of the apple. Proc. Soc. hort. sci. 20:244-250.
- 10) SAX, KARL and JOHN W. GOWEN
Permanence of tree performance in a clonal variety and a critique of the theory of bud mutation. J. Genet - 8:179.
- 11) SHAMEL A. D.
A large-fruited bud mutation of the winter nelis pear. - Journal of heredity vol. XXVIII. 1937. No 1.
- 12) SHAMEL A. D. AND C. S. POMEROY
Bud variation in apples - a study of the role of bud mutation in deciduous fruit improvement.
The journal of heredity, vol. XXIII - Washington, D. C. 1932.