

Прилог проучавању динамике пораста плодова важнијих сорти бресака

У в о д

У савременој воћарској производњи посљедњих година брескарству се поклања посебна пажња те је нужно да се проширују и знања о интензивном гајењу бресака ради изналажења најповољнијих рјешења, научног и практичног значаја, која би била од користи за комплексније и темељитији проучавање бреске у нашој земљи.

Бресква је воћна врста која захтијева обавезно прорјеђивање плодова Међутим, када је најпогоднији моменат за то, може се утврдити само када се познаје развојна линија плодова, када се познају поједине фазе у развоју и динамика њиховог пораста.

За правилнију примјену агротехничких мјера, за њихово рационалније коришћење, мора се познавати биолошка особеност сваке сорте бресака, па смо зато пришли испитивању динамике пораста плодова неких најважнијих сорти бресака под агроеколошким условима околине Београда (Радмиловац) као дијелу општег проблема у брескарству код нас, гдје се на овим проблемима врло мало ради.

Преглед литературе

О проблему интензитета пораста плодова бресака у нашој литератури немамо довољно података, док у иностраној постоји већи број радова.

Kobel (9) наводи да су Tukey и Young 1942. и Smith 1950. год установили да се развој плодова бресака креће по „S“ кривој. Прелом криве дешава се онда када коштица плода почне да очвршћава.

Blake (1) је испитивао динамику пораста плодова брескве елберте и утврдио њену криву. Он је у ове сорте запазио два појачана периода пораста. Први је падао 45—52 дана после цвјетања, а други када су плодови били већ зрели.

Childers (5) је, такође, нешто доцније испитивао пораст плодова елберте и установио криву облика „S“ са два убрзана и два успорена тока. Испочетка су плодови споро расли, затим су нагло увећавали тежину и запремину, а онда је настао скоро хоризонталан положај криве, да би се пред зрење опет уздигла.

Стоичков (11) наводи да на пораст плодова бресака утиче низ фактора, те је динамика пораста врло варијабилна, али да се уочава „S“ крива са два периода брзог пораста, једним 50—60 дана после цвјетања, а другим пред само зрење.

Dorsey и Mc Munn (7) су детаљно описали три периода пораста плодова бресака, начин пораста, однос увећаног плода и пораста њихових ћелија и сл.

Breviglieri (2) је изучавао интензитет пораста плодова бресака у сорте моретини II.

Liljeland, Tukey и Brown, Ulrich и др. (цит. по Kobel-и (9) бавили су се, такође, проучавањем динамике пораста плодова бресака.

Већина аутора је радила само са једном сортом и у једној години, док смо ми предузели испитивања на широј основи и на већем броју сорти бресака, разног доба зрења, величине плода и биолошких особености. Сви аутори су преко тежине плодова израчунавали динамику пораста, што се сматра погоднијом методом од запреминског израчунавања, с обзиром да се плод брескве неравномјерно развија.

Објект, материјал и методика рада

Објект на којем је оглед постављен налазио се на Воћарско-виноградарској огледној станици „Радмиловац“ код Београда.

Испитивањем је обухваћено десет сорти бресака: мајски цвијет, моретини I, александар, уелер, црвена птица, тријумф, вадел, халеова рана, халеова позна и октобарска позна. Коришћена су стабла исте старости (засађена 1950. год.) на истим подлогама. У обе испитиване године у бресквику су примијењиване исте агротехничке мјере.

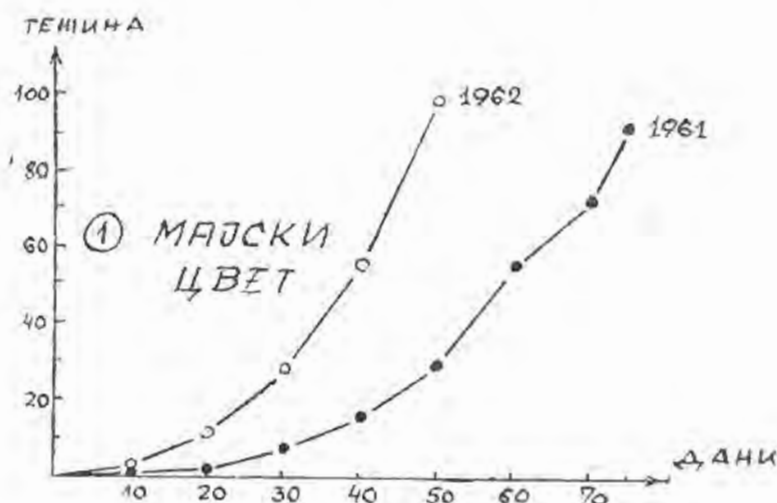
У току двије године сваких десет дана од прецвјетавања узимани су узорци за мјерење. Плодови су појединачно мјерени на техничкој ваги. Прво мјерење у 1961. години извршено је 25. априла, а прво мјерење у 1962. години 15. маја. Величина узорка од 20—30 плодова узимана је методом случајног одабирања са

одређених стабала, а његова величина је одређена према Ерделану (8):

$$n = \frac{t^2 \cdot N \cdot C_v^2}{(N-1) \cdot E^2 + t^2 \cdot C_v^2}$$

(n = величина узорка; N = број елемената основног скупа; t = број стандардних грешака са којима се ради; C_v = коефицијент варијације; E = тачност резултата који се тражи)

Подаци су обрађени биометријски по Тавчару (13). Динамика пораста плодова приказана је и помоћу линијских графика, на којима се могу лако уочити поједине фазе у развоју плодова.



Агроеколошки услови за вријеме трајања огледа

Огледни бресквик подигнут је на земљишту типа гајњаче.

Метеоролошки чиниоци приказани су у Табели бр. 1, а узети су од Метеоролошке станице на самом објекту („Радмиловац“ — Винча код Београда). Пошто су огледне године биле међусобно врло различите, то су приказани метеоролошки чиниоци за цио период вегетације (март—септембар).

Из ових података види се да се огледни период од двије године знатно разликовао у погледу кретања вегетације, што се одразило и на почетак цвјетања бресака. У 1962. години мјесец март је био доста хладан (просјечна мјесечна температура изно-

ПРЕГЛЕД МЕТЕОРОЛОШКИХ ЧИНИЛАЦА У ОГЛЕДНОМ ПЕРИОДУ
(1961. и 1962)

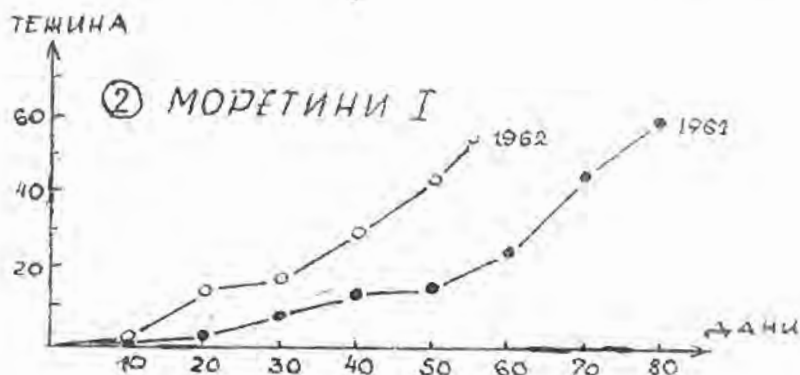
Таб. 1

Мјесец	Декада	Температуре С°											
		Миним.		Мак.		Средње		Релативна влажност %		Облачност (0—10)		Предавине (мм)	
		1961.	1962.	1961.	1962.	1961.	1962.	1961.	1962.	1961.	1962.	1961.	1962.
III	I	1.08	1.12	13.59	9.42	6.97	5.02	65.2	—	3.49	6.61	0.0	13.6
	II	5.45	4.26	17.12	2.21	10.64	1.58	61.6	—	3.97	7.50	6.2	42.1
	III	2.80	0.50	13.90	6.70	7.80	3.20	60.0	—	6.30	8.10	6.5	33.0
	Сред.	3.09	0.80	14.85	6.10	8.44	2.20	62.3	—	4.60	7.40	12.7	93.7
IV	I	8.11	5.14	22.63	15.36	14.78	10.08	53.2	69.6	3.44	5.51	1.0	38.0
	II	9.20	7.66	22.98	16.61	15.89	11.93	59.8	75.0	5.17	7.10	3.3	26.7
	III	8.50	8.70	16.30	21.70	11.80	15.30	81.0	56.2	7.00	2.90	69.2	3.3
	Сред.	8.59	7.20	20.63	17.90	14.17	12.50	64.7	66.9	5.20	5.20	73.5	68.0
V	I	10.73	7.51	20.20	21.12	14.76	14.50	77.0	60.7	5.76	3.99	61.5	1.0
	II	7.53	10.11	15.91	24.78	11.27	17.13	82.7	60.6	6.83	5.25	54.6	8.8
	III	11.30	11.90	22.10	25.80	16.30	19.30	78.0	59.7	5.90	3.30	42.0	8.0
	Сред.	9.89	9.90	19.50	24.00	14.17	17.00	79.2	60.3	6.20	4.10	158.1	17.8
VI	I	13.09	8.06	24.99	19.15	18.62	13.52	75.8	63.9	5.13	6.77	27.5	2.2
	II	13.53	13.64	25.32	26.36	19.12	19.70	73.4	64.5	3.63	4.98	39.6	14.6
	III	15.80	15.20	29.50	27.20	22.80	20.90	59.0	64.5	2.70	4.50	1.2	6.9
	Сред.	14.13	12.30	26.60	24.20	20.19	18.10	69.5	64.3	3.80	5.40	68.3	23.7
VII	I	13.64	10.86	27.22	24.51	20.73	17.25	53.2	65.2	3.44	3.70	4.6	5.4
	II	13.82	14.77	28.72	26.66	20.82	20.74	65.0	70.1	3.93	5.91	29.5	23.6
	III	13.40	16.50	25.60	29.10	19.00	22.50	71.0	63.5	4.80	2.90	23.6	3.7
	Сред.	13.61	14.10	27.13	26.80	20.15	20.20	63.5	66.2	4.10	4.10	57.7	32.7
VIII	I	13.55	17.10	30.62	31.13	22.57	23.67	56.6	61.9	0.83	1.74	0.0	9.0
	II	13.28	16.46	27.79	30.65	20.12	23.08	60.7	61.7	4.27	2.93	16.3	4.1
	III	12.00	14.50	27.20	29.30	19.30	21.80	59.0	51.3	1.70	1.30	4.6	1.2
	Сред.	12.90	16.00	28.49	30.30	20.64	22.80	58.9	58.0	2.30	2.00	20.9	14.3
IX	I	11.53	11.81	26.91	27.79	18.59	19.54	57.2	55.4	3.49	1.67	6.4	12.4
	II	10.00	10.90	27.33	25.31	17.88	17.75	57.3	59.9	1.42	3.60	0.0	2.1
	III	7.50	8.90	25.70	18.40	16.00	13.70	52.0	78.4	0.40	6.20	0.0	22.9
	Сред.	9.67	10.60	26.65	23.60	17.48	17.00	53.4	64.4	1.60	3.60	6.4	37.4

сила је 2,20°C) док је исти мјесец 1961. године био знатно топлији (средња мјесечна температура 8,44°C). Исти је случај и са априлом. Овако ниске температуре условиле су да је цвјетање бресака у 1962. години закаснило за 20—25 дана, што се одразило и на даљи пораст плодова у току године.

Резултати изучавања са дискусијом

Ако се посматрају линијски графикони испитиваних сорти бресака (1—10), уочава се ход криве динамике пораста плодова. Ова крива представља развојну линију плодова бресака са двије убрзане и двије успорене фазе. У неких сорти, ове се фазе теже уочавају, јер на пораст плодова утиче низ фактора спољне средине, али се назире тенденција кретања, на којој се апроксима-



тивно може извршити подјела на четири фазе. Основни критериј за третирање појединих фаза базира се на неравномјерном току пораста криве како у временским, тако и у тежинским јединицама.

Прва фаза у развоју плодова бресака наступа одмах после прецвјетавања (тј. отпадања круничних листића) и карактерише се нешто успоренијим темпом развјетка. Ова фаза је била знатно краћа у 1962. години, него у 1961, пошто је у 1962. години цвјетање бресака закаснило за 20—25 дана у односу на 1961. год. Такође се запажа, да је ова фаза нешто краћа код раних сорти него код позних за обје испитиване године. Апроксимативно је за 1962. год. износила око десет дана, док се за 1961. год. кретала од 20—25 дана.

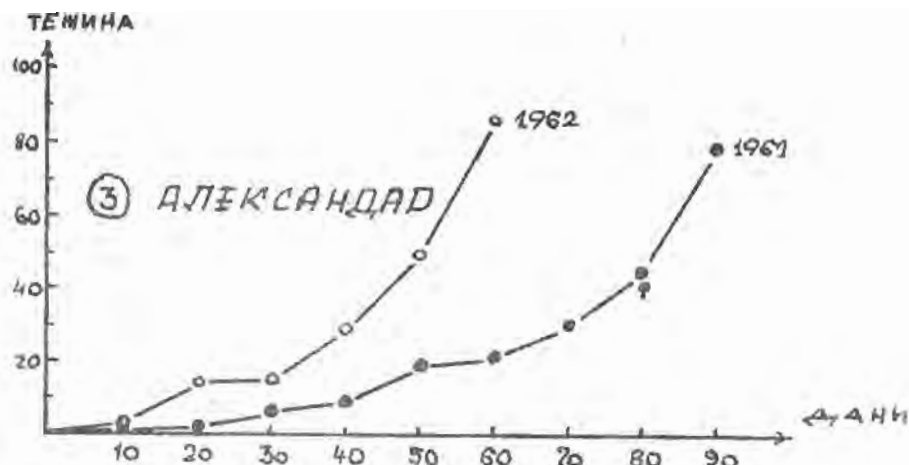
Пораст плодова изражен у тежинским јединицама (g) по једном плоду (Таб. 2) у овој фази је различит за ове двије испитиване године, док по сортама мање варира. Апсолутни пораст

ПРЕГЛЕД ДИНАМИКЕ ПОРАСТА ПЛОДОВА ВАЖНИЈИХ С
(изражено у грам.)

Број дана од пре- цвијета- вања	Год.	Мајски цвијет	Моретини I	Алек- сандар	Уелер
1—10	1961.	0.47±0.02	0.77±0.02	0.60±0.04	0.52±0.03
	1962.	2.24±0.12	2.07±0.10	2.14±0.15	1.24±0.20
20	1961.	1.67±0.12	2.71±0.09	1.87±0.10	1.53±0.20
	1962.	10.30±0.50	11.20±0.40	11.09±0.70	10.00±0.60
30	1961.	7.61±0.33	8.31±0.38	6.20±0.20	6.50±0.43
	1962.	29.28±0.87	17.90±1.00	17.80±1.03	16.30±1.00
40	1961.	15.38±0.94	12.61±0.43	9.47±0.35	14.01±1.07
	1962.	56.39±1.20	30.27±1.80	29.37±1.00	30.22±1.60
50	1961.	28.90±1.56	15.19±0.58	20.43±1.30	18.45±1.27
	1962.	100.30±5.00	43.23±3.05	47.77±4.00	40.37±2.50
60	1961.	54.89±1.93	25.03±1.61	21.57±0.64	25.35±2.51
	1962.		55.80±2.85*	85.00±4.05	70.10±4.30
70	1961.	65.86±3.45	45.54±2.73	32.12±4.27	54.45±2.19
	1962.				80.10±3.60*
80	1961.	92.00±4.80*	59.00±3.70	40.46±2.70	80.37±3.37
	1962.				
90	1961.			78.29±1.93	84.36±2.76
	1962.				
100	1961.				
	1962.				
110	1961.				
	1962.				
120	1961.				
	1962.				
130	1961.				
	1962.				
140	1961.				
	1962.				
150	1961.				
	1962.				

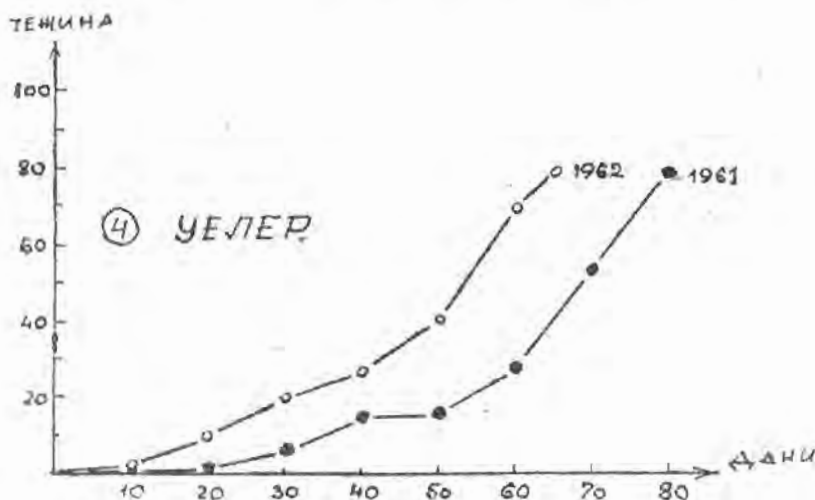
Црвена птица	Тријумф	Вадел	Халеова рана	Халеова позна	Октобарска позна
0.57±0.01	0.46±0.01	0.50±0.02	0.57±0.02	0.61±0.01	0.30±0.03
2.40±0.10	2.07±0.13	2.44±0.13	2.49±0.40	1.77±0.15	
2.31±0.11	1.83±0.10	1.34±0.10	1.85±0.08	1.91±0.11	0.94±0.12
14.12±0.60	12.80±0.70	11.64±0.30	10.19±0.45	7.60±0.35	
9.15±0.56	7.02±0.30	4.40±0.17	6.29±0.23	6.71±0.26	3.17±1.18
22.70±1.00	20.54±0.70	19.56±1.00	16.14±0.50	15.80±0.70	
19.74±0.98	12.80±0.67	8.95±0.43	10.64±0.45	12.64±0.41	7.17±0.32
44.57±1.80	31.67±2.00	31.20±1.60	28.90±0.85	28.65±1.60	
21.74±1.00	19.48±1.13	15.59±0.50	15.79±0.68	21.99±0.34	14.01±0.64
62.26±3.05	38.89±2.50	47.20±2.03	30.99±2.80	31.55±1.80	
42.68±2.15	36.95±1.00	16.87±0.54	23.66±0.82	27.23±0.71	19.66±0.60
95.59±4.00	58.42±5.05	86.60±2.85	42.30±2.50	43.10±3.00	
68.35±3.79	67.38±2.45	27.83±0.93	27.25±1.76	32.07±1.07	22.38±0.76
159.00±4.50*	132.35±5.80	95.00±3.00	53.00±3.20	50.62±3.00	
110.34±3.74	102.92±6.64	49.40±1.05	28.85±1.02	32.43±1.67	27.39±1.19
		102.00±4.00	68.00±3.05	57.70±3.00	
145.15±3.94	134.18±5.99	83.55±2.20	43.57±1.97	40.47±1.10	27.57±0.84
		103.00±3.80*	80.50±3.07*	84.00±3.80	
		94.48±2.73	78.44±2.84	49.72±1.57	28.47±0.75
				125.98±3.00	
		98.14±2.29	81.55±2.93	62.76±1.67	29.44±1.05
				135.00±4.30	
				98.60±4.38	37.01±1.82
				145.13±2.77	38.99±1.26
					45.04±2.46
					48.53±1.72

* Податак се односи на пораст плода за 5 дана.



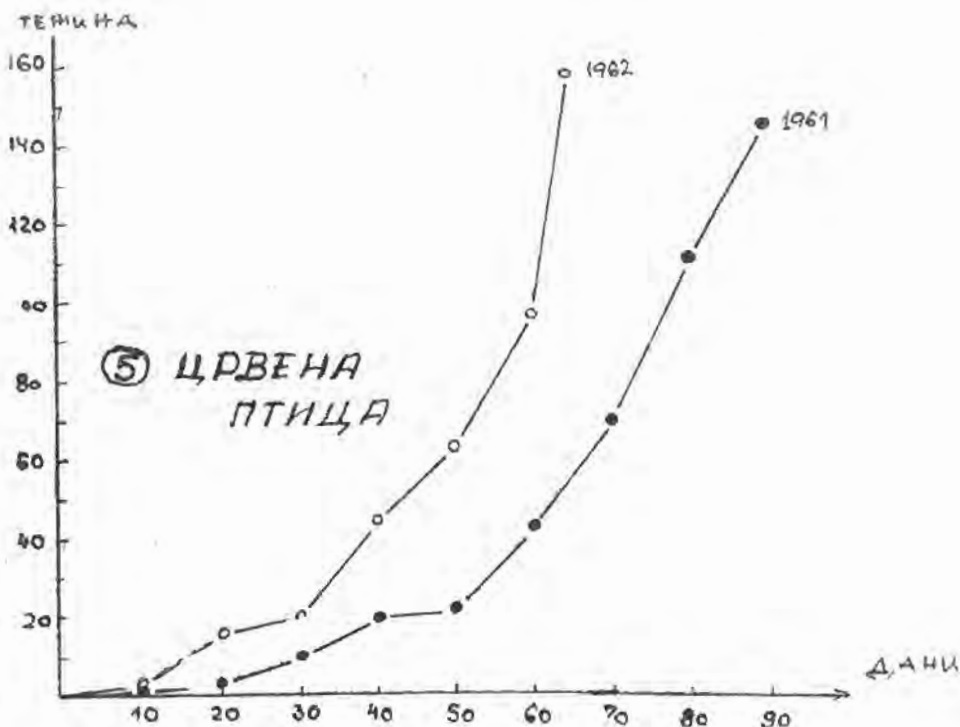
плодова у овој фази је знатно већи у 1962. него у 1961. години. Од укупног броја дана до сазријевања, на ову фазу отпада од 15—20%, а од укупне постигнуте тежине 2—4%.

Неки аутори као Булатовић (3), Childers (5), Kovel (9), Стоичков (11) и др. који су проучавали заметање и отпадање плодова у брескви, запазили су да је пораст плодова у овој фази знатно спорији ако брескве почну раније да цвјетају, него ако је цвјетање наступило касније. Овдје велику улогу има температура, јер је раније цвјетање обично праћено нижим температурама, па је и пораст плодова слабији, док се каснијим

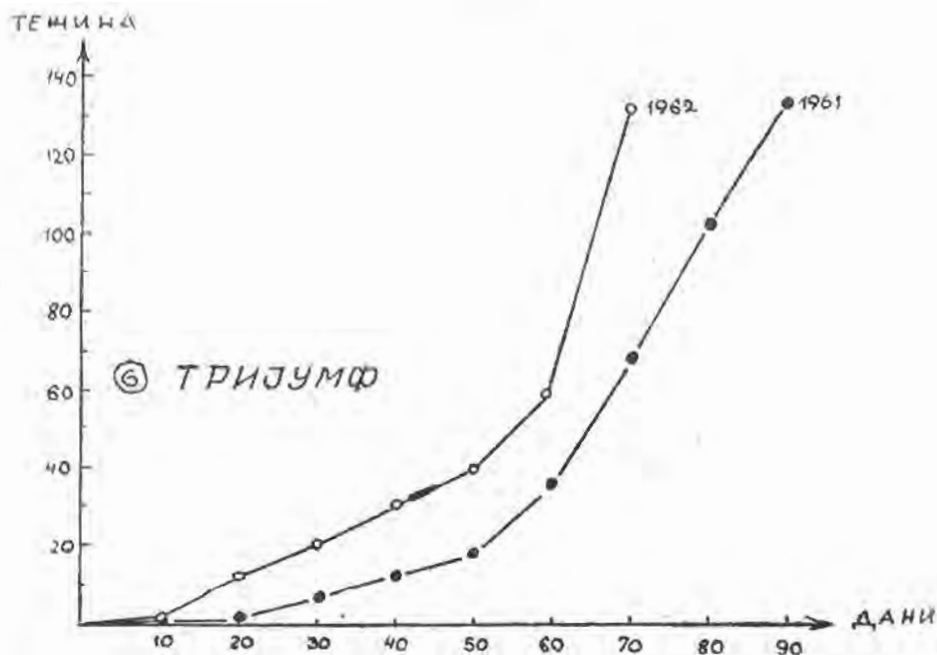


цвјетањем температура повећава, те је и интензитет пораста плодова знатно већи. У овој фази пада и тзв. први период опадања цвјетова и плодова, који према Булатовићу (3) износи 20—25% и „представља једно корисно прорјеђивање, пошто воћке не би могле одржати онолико плодова колико се приметне“.

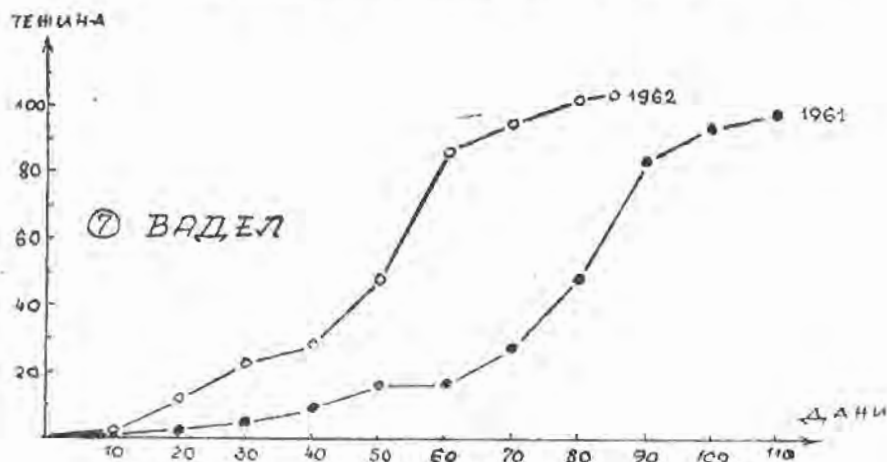
Друга фаза у развоју плодова бресака наступа одмах иза ове релативно мале стагнације у порасту, означене као прва фаза. Она се карактерише изванредно израженом динамиком пораста тежине плодова, која је код неких сорти врло уочљива и



велика. Дужина овог периода је различита код разних сорти, нешто је краћа код раних, а знатно дужа код позних сорти бресака. У просјеку износи око 10—20 дана код ранијих сорти и 20—35 дана код познијих. За то вријеме од укупне тежине плода развије се 15—20%. Апсолутни пораст је нешто већи код раних, него код позних сорти. Код сорти мајеки цвијет и тријумф, ова фаза се не може јасно одвојити, јер крива има нешто друкчији ток од осталих сорти.



Према Childers-у (5) ову фазу прати низ биохемијских промјена, које се одигравају у плодовима. Послије извршеног оплођавања, коштица се развија убрзаним темпом, тј. увећава своју запремину, да би у наредном периоду донекле очврсла. На крају ове фазе врх коштице почиње да очвршћава, те се и узима

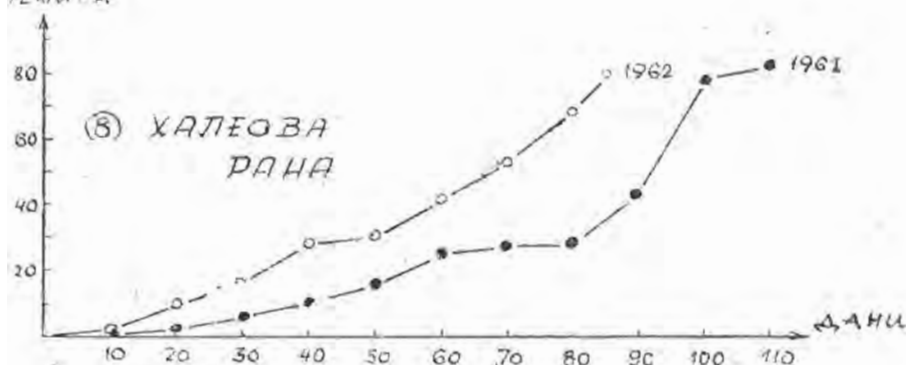


као знак границе ove фазе пораста. Ми смо констатовали крај ове фазе, када је приликом сјечења зеленог плода нож наилазио на отпор при врху коштице.

Према Dorsey-у и Mc Munn-у (7) ову фазу карактерише истезање ћелијских зидова, а тиме и пораст ћелија мезокарпа. Они су и код елберте установили да је пречник ћелије меса плода приликом прецвјетавања износио 12 микрона, а при крају ове фазе 25—40 микрона у пречнику.

Познавање ове фазе у развоју плодова има значаја код прорјеђивања плодова бресака. Приликом прорјеђивања плодова греба тежити да се та радња изврши прије завршетка ове фазе, а најбоље би било прије њеног почетка.

ТЕЖИНА



Булатовић и Раховић (4) су проучавали утицај времена прорјеђивања на принос и квалитет плодова бресака и кајсија и установили да раније изведено прорјеђивање има већи утицај на квалитет плодова.

Трећа фаза у развоју плодова испитиваних сорти бресака карактерише се извјесном релативном стагнацијом у повећању тежине плодова. У погледу временског трајања, ова фаза је најкраћа и износи у просјеку 10—15% од укупног тока развоја плода, за које се вријеме повећа тежина плодова за неких 3—5%. Код сорти мајски цвијет и тријумф ова се фаза не уочава. Сличну констатацију је учинио Dorsey код сорти тријумфа и снеда.

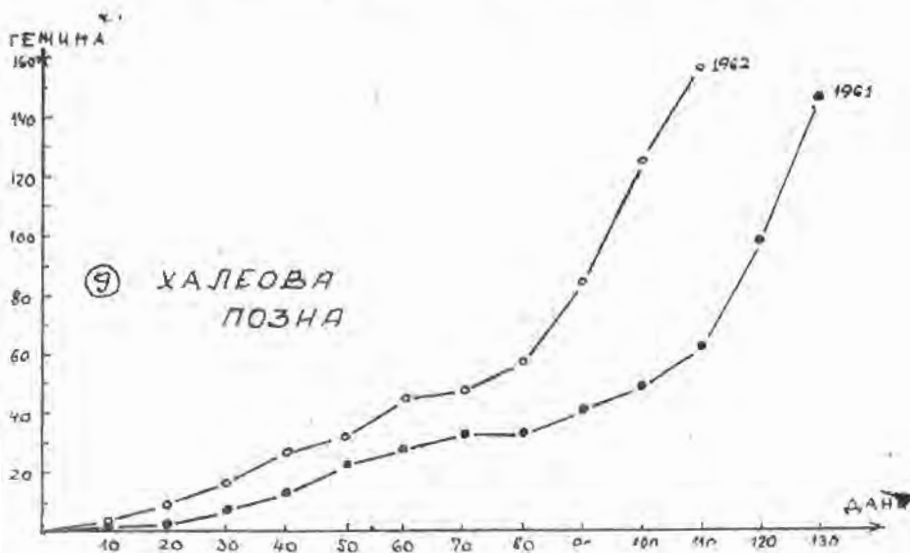
Ова фаза представља други успорени пораст у развојној линији плода и карактерише се специфичним биохемијским промјенама. У њој долази до увећања суве материје у плодовима на рачун увећања запремине. Коштица знатно очвршћава и добије свој типичан облик за дотичну сорту. Пораст ембриона према Childers-у (5) и Dorsey-у (7) је врло убрзан, линија се убрзано пење и њен се пораст поклапа са фазом када пораст плода има стагнацију.

Проучавања Таггс-а (12) и Џамића (14) указују да су плодови у овим фазама развоја знатно богатији скробом који се са даљим порастом плода смањује, у корист повећања садржаја укупног редукујућег шећера. Са даљим порастом плодова, садржај органских киселина се смањује. Исти је случај и са садржајем танинских и пектинских материја.

Четврта фаза се карактерише најинтензивнијим порастом тежине плодова бресака. Апсолутни пораст плодова у овој фази је знатно већи, него што је био случај у другој фази, у неких сорти и за неколико пута. Нарочито је изражен у сорти са крупним плодовима (црвена птица, тријумф и халеова позна). Од укупне тежине плода у овој фази се образује око 60—70%, а од укупног времена за формирање плода на ову фазу отпада 35—40%. Број дана за ову фазу код ранијих сорти износи 30—40, а код позних 40—50 дана.

Ова фаза се одликује интензивним нагомилавањем материја које учествују у грађи плода, те се у њој плодови најинтензивније и развијају. Познавање ове фазе има свог практичног значаја у примијењеној агротехници. То је период када воћки треба помоћи заливањем, ако је сушни период, ради постизања максималне тежине плодова за ту сорту.

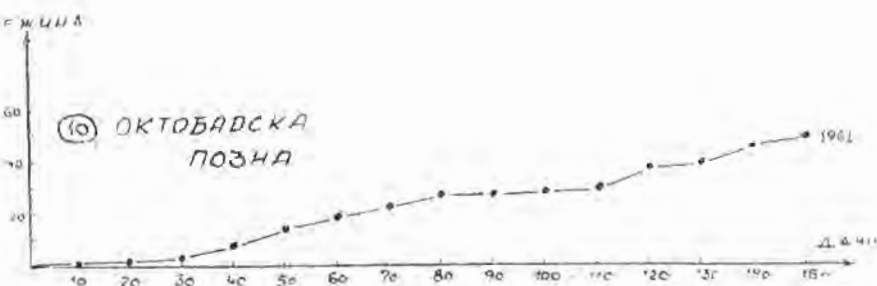
Према Lott-у (цит. по Dorsey-у (7) у овој фази се одигравају врло интензивне промјене у месоу плода, нагомилава се количина шећера, увећава се садржај суве супстанце, формира се карактеристичан облик, величина, боја плода, као и друге морфолошке особине плодова бресака карактеристичне за до-



ичну сорту. Због интензивног уграђивања органских материја у плод, воћка је у овој фази веома оптерећена.

Код неких сорти при крају ове убрзане фазе, тј. пред саму бербу плодова запажа се нешто успоренији пораст плодова (у вадела у обје године, а у халеове ране и уелера само у 1962. год.), те развојна крива плода има три успорене и двије убрзане фазе, укупно пет.

Карактеристично је напоменути да се вријеме бербе покладало у обје године у размаку 3—5 дана, док је период цвјетања и заметања плодова у 1962. год. био каснији за 20—25 дана. Ово



нам указује још на једну особину развоја плодова бресака: да у години када је цвјетање било касније, темпо пораста плодова у јединици времена био је бржи. Сличну констатацију наводи Childers (5) „да са повећањем температуре за вријеме цвјетања бресака све сорте, изузев неколико позноцвјетних, могу да цвјетају истовремено (синхронизам цвјетања).

Закључак

У испитивању интензитета пораста плодова важнијих сорти бресака могу се извести сљедећи закључци:

1. У већине испитиваних сорти бресака на основу њихове развојне линије пораста плодова запажају се четири фазе. Одмах после заметања плодова запажа се једна успорена фаза, после ње слиједи једна убрзана, са интензивним порастом, после које наступа релативна стагнација у порасту, која прелази у изванредно интензивну фазу пораста која траје све до бербе. У уелера, вадела и халеове ране запажена је и пета фаза (пред непосредну бербу извјесна стагнација у порасту). Међутим, у сорти бресака мајски цвијет и тријумф, нијесу запажене карактеристичне фазе у развојној линији плода.

2. Утицај еколошких чинилаца на почетак цвјетања плодова бресака испољио се у обје огледне године. У 1961. год. брескве су

раније цвјетале, а у 1962. касније за 20—25 дана, па је запажен интензивнији пораст плодова у ранијим фазама оне године кад су брескве цвјетале позније. Међутим, без обзира на вријеме почетка заметања плодова, берба плодова падала је у приближно исто вријеме, тј. са врло малим одступањем.

3. У оним фазама када плод бресака интензивно расте. (у другој и четвртој фази), агротехнику је нужно прилагодити тако да би се плодови још боље развијали. Прорјеђивање плодова треба да буде извршено прије друге фазе, а обилније наводњавање прије четврте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blake M. A.: The growth of the fruit of the Elberta peach from blossom bud to maturity. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 22/1925.
2. Breviglieri N.: *Peschicoltura*. Roma, 1950.
3. Булатовић С.: Прилог познавању периода цвјетања и узрока отпадања цветних пупољака, цвјетова и плодова бресака у смедеревском подунављу, Београд, 1959.
4. Булатовић С., Раховић Д.: Утицај величине листне асимилационе површине на тежину плодова неких сорти бресака и кајсија, Зборник радова Пољ. фак. 286 Београд, 1960.
5. Childers N. E.: *Fruit Science*, New York, 1949.
6. Denne P.: The growth of apple fruitlets, and the effect of early thinning on fruit development. Ann. Bot. No. 95/1960.
7. Dorsey M. and McMunn R. E.: Tree-conditioning the peach crop. Univ. Illinois Agr. Exp. Stat. Bull. 507/1944.
8. Ердељан В.: Примењена општа статистика (скрипта) Београд 1962.
9. Kobel F.: *Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage* Zweite Auflage, 1954.
10. Никетић М.: Бресква, Београд, 1956.
11. Стоичков Ј.: Основи воћарства, Београд, 1949.
12. Tarrs L. W.: Changes in chemical composition of peaches Del. Agr. Stat. Bull. 129/1921.
13. Тавчар А.: Биометрика у пољопривреди, Загреб, 1946.
14. Цамић М.: Динамика и односи пектинских материја, угљених хидрата и органских киселина у нашем воћу, Зборник радова Пољ. факул. 1, Београд, 1954.