

**ISTRAŽIVANJE KVALITETE RADA PRI RUČNOJ I
STROJNOJ BERBI GROŽĐA SORTE MERLOT CRNI
I. (STRUKTURA GUBITKA)**

**WORK QUALITY INVESTIGATION OF HAND AND MACHINE HARVESTED
MERLOT I. (STRUCTURE OF LOSSES)**

R. Bišof

IZVOD

Ovim su radom prikazani rezultati petogodišnjih istraživanja strukture gubitaka priroda grožđa pri ručnoj i strojnoj berbi nedefoliranih trsova kao i u tri godine prethodno djelomično rukom defoliranih trsova sorte merlot crni.

ABSTRACT

The paper presents five year investigation data on the structure of fruit losses in by hand and machine harvested undefoliated, and in three years partially defoliated cv. merlot.

UVOD

Berbu grožđa za proizvodnju vina, kao posao koji se mora obaviti u relativno kratkom ograničenom vremenu, a zbog toga i s velikim brojem radnika, već se odavno nastojalo mehanizirati. Prvi pokusi mehanizirane berbe grožđa započeli su u Kaliforniji 1962. godine. Od tada su primjenjivana različita rješenja. Proučavana je čitava problematika, od konstrukcijskih rješenja strojeva, tehničko- tehnoloških svojstava vinograda i bioloških osobina sorti, do utjecaja takve berbe na sam trs i armaturu, te posebno kakvoću ubranog grožđa i od njega dobivenog vina.

Već više godina u zemljama naprednog vinogradarstva primjena strojeva za berbu vinskog grožđa postala je stvarnost pa čak i za kompliciranije uzgojne sisteme kao što su G. D. C. i neke pergole. Danas se upotrebljavaju suvremeni modeli ovih strojeva, koji uz prilagođene ili posebno za strojnu berbu podignute vinograde i popratna rješenja u transportu, prihvatu i preradi strojem ubranog grožđa predstavljaju kompletne linije i za dobivanje kvalitetnih vina.

Stalna se pažnja poklanja učincima i kvaliteti strojne berbe. S tim se ciljem uz stalna konstrukcijska poboljšanja, već poznata potrebna svojstva trsa i sorte, doz-

relosti i zdravstvenog stanja grožđa, te armature i stanja površina tla, iznalaze i druga rješenja. Istražuje se utjecaj zahvata zelene rezidbe, prethodne kemijske ili mehaničke defolijacije u zoni fruktifikacije ili totalno, kao i mogućnost primjene sredstava koja olakšavaju odvajanje bobica (Gaina, B. S. 1986., Iannini, B., Lavezzi, A. 1980., Cini, E. et al. 1988.).

Kod nas je primjena strojeva za berbu grožđa još uvijek vrlo ograničena. Može se slobodno reći da nije bilo ni sustavnih višegodišnjih istraživanja ove problematike u našim uvjetima proizvodnje i s postojećim sortimentom. Općenito uzevši, istraživanje je počelo 1974. godine (Dujmović, M. et al.). Iscrpna jednogodišnja istraživanja za vranac crni i graševinu bijelu s beračima Howard i Femenia proveo je Antonić, B. (1981.). Razmjereno je velik broj naslova domaćih autora iz ovog područja. U njima se prikazuju rezultati stranih istraživača, a rijetko vlastiti. Dosta se često iznose mogućnosti ili kvaliteta rada strojeva za berbu općenito, ili za neko uže područje, ali bez rezultata istraživanja, a katkada i bez navoda o poznavanju bilo kakve literature. Naša istraživanja ove problematike provedena su kao dio vinogradarsko-vinarske teme u okviru znanstveno-istraživačkog projekta Istraživanje primarne biljne proizvodnje.

CILJ I METODIKA ISTRAŽIVANJA

Komparativna istraživanja ručne i strojne berbe grožđa sorte merlot crni obavljena su u razdoblju od 1986. do 1990. godine u vinogorju Bujštine. Organizacijski i tehnički nije ih bilo moguće obavljati svake godine na istom mjestu, kako je bilo planirano, već na različitim lokacijama. U četiri godine šira je lokacija bila Dajla (1986. Murlaki, 1987. Salveta, 1988. i 1989. St. Benčić), a 1990. godine Umag.

Svi su nasadi podignuti u vremenu od 1968. do 1976. godine s razmakom sadnje od 2,8 x 1,0 m, osim lokacije Salveta gdje je razmak 2,8 x 0,8 m. Iz toga proizlazi da je broj sadnih mjesta po jedinici površine 3.571, odnosno 4.464, uz prosječnu prorijedenost trsova od 2 do 5 %. Podloga je Berlandieri x Riparia Kober 5 BB.

Trsovi su oblikovani poput jednostranog Sylvoz kordonca visine 120 cm. S ponekim prigojnim reznikom, kačo je uobičajeno u Istri, prosječno se opterećenje kreće od 24 do 32 pupa. Stablo je bez oslonca (trstike) i u donjem dijelu manje ili više povijeno u smjeru reda ili u međured. Širina "vegetacijske trake" za berbu iznosi 50 do 90 cm. Glavna zona fruktifikacije nalazi se iznad prve žice (75 do 90 cm) u visini od oko 75 cm. Preostalih pet žica armature raspoređeno je na uobičajeni način. Stupovi su postavljeni uglavnom kombinirano, armirano betonski i drveni. Armirano betonski su profila 8x8 cm gore i 10x10 cm dolje ili 8x8 cm po cijeloj duljini od 2,0 m iznad tla. Drveni su stupovi 1,9 do 2,5 m iznad tla, okrugli, promjera 9 do 13 cm ili su u donjem dijelu nešto širi.

Tijekom vegetacije provodilo se plijevljenje, uvlačenje mladica između udvojenih žica armature, djelomična defolijacija na osnovi mladica i vršikanje.

Nakon prikazivanja rada stroja u berbi 1985. i početka istraživanja u 1986. godini na površinama s crnim sortimentom počinje se s nekim prilagodbama trsova za berbu strojem.

U vrijeme berbe tlo je bilo slabo do umjereno zakorovljeno, gotovo ravno, s vrlo malim naorom ispod trsova. Vremenske su prilike bile povoljne, a stroj prilagođen berbi.

Istraživali smo strukturu i visinu gubitaka priroda pri ručnoj i strojnoj berbi grožđa, u tri godine količinu primjesa i stanje ubranog priroda, te vidljiva oštećenja na trsovima. Ravnanja radi orijentacijski, u tri godine i utjecaj defolijacije na kvalitetu berbe. U nedostatku drugih mogućnosti, neposredno prije berbe ručno je defolirano 70 do 85 % lisne mase u zoni s najviše grožđa na trsovima što je omogućilo utvrđivanje samo neposredno mjerljivih gubitaka.

Svi neposredno mjerljivi gubici utvrđeni su na 8 ili 16 trsova u pet ponavljanja raspoređenih po blok metodi. Za 1986. i 1989. godinu obrađeni su monofaktorijelno, a u tri godine s varijantama defolijacije kao dvofaktorijelni pokus (Faktor B - način berbe i faktor D - stanje lisne površine), u kojem svaki faktor ima po dvije stepenice (brano rukom ili strojem i nedefilirani ili djelomično defolirani trsovi).

Kao osnovica za utvrđivanje visine gubitaka svake je godine preciznom ručnom berbom ustanovljen stvarni prosječni prirod grožđa po jednom trsu, kao i prosječni prirod po trsu ostvareni redovitom ručnom ili strojnom berbom. Iz toga je gubitak soka određen deduktivnim putem, s tim da je za utvrđivanje stvarnog prosječnog priroda po trsu na razini pouzdanosti od 95 % obrano 120 do 150 trsova (Snedecor i Cochran). Za berbu strojem upotrebljavan je vučeni berač STIMA, model Italia, firme Volentieri Gaetano.

Rukom ili strojem ubrano grožđe zasebice je vinificirano, osim u 1989. godini, kada nije bilo moguće uzeti ni uzorke strojem ubranog grožđa, kao ni 1990. godine.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

Minimalne, maksimalne i prosječne vrijednosti pojedinih vrsta gubitaka grožđa prilikom ručne berbe ili berbe strojem, nedefoliranih i prethodno djelomično defoliranih trsova, predočene su po godinama istraživanja na tablicama 1, 2, 3 i 4. Svi su gubici iskazani u gramima prosječno po jednom trsu i odgovarajućim postotnim odnosima, a za prosječne vrijednosti i u kilogramima po hektaru.

Tablica 1 Utjecaj ručne berbe nedefoliranih trsova na gubitke po tlu, trsu i u soku

Table 1 Effect of hand harvested undefoliated vines on ground, vine and juice loss

Po 1 trsu Per 1 vine

Vrsta gubitaka Type of loss	Godine Year	Minimum		Maksimum		Prosjek		
		g	%	g	%	g	%	kg/ha
Gubitak po tlu Ground loss	1986.	35,37	0,95	70,56	1,89	54,48	1,46	194,55
	1987.	11,67	0,31	45,00	1,19	24,33	0,64	108,61
	1988.	33,93	1,28	63,00	2,38	46,27	1,71	165,23
	1989.	38,67	1,19	113,00	3,48	77,40	2,38	276,39
	1990.	41,33	1,51	154,67	5,66	102,20	3,74	364,96
Gubitak na trsu Vine loss	1986.	70,00	1,88	134,50	3,61	95,10	2,55	339,60
	1987.	32,20	0,85	83,17	2,20	52,06	1,38	232,39
	1988.	89,00	3,36	140,07	5,28	124,53	4,70	444,70
	1989.	56,50	1,74	145,00	4,46	105,20	3,24	375,67
	1990.	37,00	1,35	49,67	1,82	41,40	1,52	147,84
Gubitak po tlu i trsu Ground and vine loss	1986.	113,62	3,05	193,12	5,19	149,58	4,02	534,15
	1987.	66,67	1,77	94,83	2,51	76,39	2,02	341,00
	1988.	152,00	5,73	180,00	6,79	170,80	6,42	609,93
	1989.	95,17	2,93	258,00	7,94	182,60	5,62	652,06
	1990.	78,33	2,87	193,67	7,09	143,60	5,26	512,79
Gubitak soka Juice loss	1986.	4,88	0,13	84,38	2,77	48,42	1,30	172,91
	1987.	5,17	0,14	33,33	0,88	23,61	0,62	105,39
	1988.	11,00	0,41	39,00	1,47	20,20	0,76	72,13
	1989.	6,00	0,18	168,83	5,19	81,40	2,50	290,68
	1990.	10,33	0,38	125,67	4,60	60,40	2,21	215,69
Ukupni gubici Total loss	1986.	117,50	3,16	277,50	7,45	198,00	5,32	707,06
	1987.	71,84	1,90	128,16	3,40	100,00	2,65	446,40
	1988.	163,00	6,15	219,00	8,26	191,00	7,21	682,06
	1989.	101,17	3,11	426,83	13,13	264,00	8,12	942,74
	1990.	88,66	3,25	319,34	11,69	204,00	7,47	728,48

Tablica 2 Utjecaj strojne berbe nedefoliranih trsova na gubitke po tlu, trsu i u soku

Table 2 Effect of machine harvested undefoliated vines on ground, vine and juice loss

Po 1 trsu i kg/ha Per 1 vine and kg/ha

Vrste gubitaka Type of loss	Godine Year	Minimum		Maksimum		Prosjek - Average		
		g	%	g	%	g	%	kg/ha
Gubitak po tlu Ground loss	1986.	26,75	0,72	54,25	1,46	38,76	1,04	138,41
	1987.	10,00	0,26	61,67	1,63	40,67	1,08	181,55
	1988.	31,00	1,17	61,20	2,31	48,68	1,84	173,83
	1989.	29,50	0,91	118,00	3,63	63,40	1,95	226,40
	1990.	41,00	1,50	76,67	2,81	51,20	1,88	182,83
Gubitak na trsu Vine loss	1986.	188,94	5,07	523,25	14,05	360,15	9,67	1.286,10
	1987.	88,33	2,34	260,00	6,89	177,00	4,69	790,13
	1988.	76,80	2,90	172,00	6,49	142,06	5,36	507,30
	1989.	126,00	3,88	264,50	8,14	185,00	5,69	660,64
	1990.	94,00	3,44	236,00	8,64	138,33	5,06	493,98
Gubitak po tlu i trsu Ground and vine loss	1986.	235,06	6,31	560,62	15,06	398,91	10,71	1424,51
	1987.	98,33	2,61	315,00	8,35	217,67	5,77	971,68
	1988.	130,00	4,90	233,20	8,80	190,74	7,20	681,13
	1989.	165,50	5,09	310,50	9,55	248,40	7,64	887,04
	1990.	137,33	5,03	312,67	11,45	189,53	6,94	676,81
Gubitak soka Juice loss	1986.	54,38	1,46	379,94	10,20	216,09	5,80	771,66
	1987.	28,00	0,74	244,67	6,48	125,33	3,32	559,47
	1988.	45,80	1,73	149,00	5,62	88,26	3,33	315,18
	1989.	55,50	1,71	200,50	6,17	117,60	3,62	419,95
	1990.	47,33	1,73	222,67	8,15	170,47	6,24	608,75
Ukupni gubici Total loss	1986.	289,44	7,74	940,56	25,26	615,00	16,52	2196,17
	1987.	126,33	3,35	559,67	14,83	343,00	9,09	1.531,15
	1988.	175,80	6,63	382,20	14,42	279,00	10,53	996,31
	1989.	221,00	6,80	511,00	15,72	366,00	11,26	1306,99
	1990.	184,66	6,76	535,34	19,60	360,00	13,18	1285,56

Tablica 3 Utjecaj ručne berbe defoliranih trsova na gubitke po tlu, trsu i soku
Table 3 Effect of hand harvested defoliated vines on ground, vine and juice loss

Po 1 trsu i kg/ha Per 1 vine and kg/ha

Vrsta gubitaka Kind of loss	Godine Year	Minimum		Maksimum		Prosjek - Average		
		g	%	g	%	g	%	kg/ha
Gubitak po tlu nakon defolijacije Ground loss after defoliation	1987.	12,00	0,32	50,50	1,34	29,40	0,78	131,24
	1988.	1,40	0,05	31,00	1,17	11,96	0,45	42,71
	1990.	0,67	0,02	14,33	0,52	5,93	0,22	21,18
Gubitak po tlu nakon berbe Ground loss after harvest	1987.	8,33	0,22	30,00	0,79	17,00	0,45	75,89
	1988.	5,60	0,21	11,40	0,43	8,80	0,33	31,42
	1990.	15,00	0,55	91,67	3,36	39,07	1,43	139,52
Ukupni gubici po tlu Total ground loss	1987.	20,33	0,54	62,17	1,65	46,40	1,23	207,13
	1988.	9,40	0,35	40,00	1,51	20,76	0,78	74,13
	1990.	20,00	0,73	106,00	3,88	45,00	1,65	160,70
Gubitak na trsu Vine loss	1987.	0,00	0,00	26,67	0,71	9,33	0,25	41,65
	1988.	0,00	0,00	16,00	0,60	4,96	0,19	17,71
	1990.	6,00	0,22	14,67	0,54	10,67	0,39	38,10
Ukupni gubici Total loss	1987.	47,00	1,24	68,83	1,82	55,73	1,48	248,78
	1988.	17,40	0,66	40,00	1,51	25,72	0,97	91,84
	1990.	34,33	1,26	112,00	4,10	55,67	2,04	198,80

Tablica 4 Utjecaj strojne berbe defoliranih trsova na gubitke po tlu, trsu i u soku
 Table 4 Effect of machine harvested defoliated vines on ground, vine and juice loss

Po 1 trsu i kg/ha Per 1 vine and kg/ha

Vrsta gubitaka Kind of loss	Godine Year	Minimum		Maksimum		Prosjek - Average		
		g	%	g	%	g	%	kg/ha
Gubitak po tlu nakon defolijacije Ground loss after defoliation	1987.	20,00	0,53	30,50	0,81	26,10	0,69	116,51
	1988.	3,00	0,11	12,00	0,45	6,64	0,25	23,71
	1990.	7,33	0,27	15,67	0,57	10,13	0,37	36,17
Gubitak po tlu nakon berbe Ground loss after harvest	1987.	21,67	0,57	51,67	1,37	39,40	1,04	175,88
	1988.	36,00	1,36	61,00	2,30	50,96	1,92	181,98
	1990.	19,33	0,71	35,00	1,28	25,40	0,93	90,70
Ukupni gubici po tlu Total ground loss	1987.	48,17	1,28	78,83	2,09	65,50	1,74	292,39
	1988.	43,60	1,64	65,00	2,45	57,60	2,17	205,69
	1990.	27,66	1,01	46,00	1,68	35,53	1,30	126,87
Gubitak na trsu Vine loss	1987.	81,67	2,16	133,33	3,53	113,00	2,99	504,43
	1988.	58,00	2,19	133,20	5,03	98,68	3,72	352,39
	1990.	82,33	3,01	187,33	6,86	120,46	4,41	430,16
Ukupni gubici Total loss	1987.	143,67	3,81	212,17	5,62	178,50	4,73	796,82
	1988.	123,00	4,64	196,90	7,43	156,28	5,90	558,08
	1990.	110,00	4,03	215,67	7,90	155,99	5,71	557,03

Sve vrste gubitaka priroda grožđa, bez obzira na način berbe i to da li su trsovi prethodno djelomično defolirani ili ne, znatno su varirale po godinama istraživanja. Uočljive su i velike razlike između minimalnih i maksimalnih vrijednosti gubitaka po tlu (uključujući i one učinjene prilikom defolijacije), ostataka grozdova na trsovima, soka bobica izgubljenog po trsu i tlu, i time svih vrsta gubitaka zajedno.

Dobiveni se podaci uklapaju u vrijednosti koje se za pojedine vrste gubitaka prilikom berbe navode u literaturi za različite sorte, uzgojne oblike, uvjete uzgoja i berače, odnosno strojeve za berbu grožđa.

Prilikom berbe nedefoliranih trsova gubici po tlu, koji se sastoje uglavnom od bobica, veći su pri berbi strojem u odnosu prema berbi rukom samo 1987. i 1988. godine. U preostale tri godine oni su manji. Varijabilitet ovih gubitaka znatno je

izraženiji kada se grožđe bere rukom. Kod ručne berbe prosječni gubitak po tlu kretao se po godinama od 0,64 do 3,74 % s minimumom 0,31 % i maksimumom 5,66%, a kod berbe strojem od 1,04 do 1,95 %, s minimumom 0,26 % i maksimumom 3,63 %.

Na trsovima ostaje veći dio grožđa ili njegovih dijelova, a to je daleko više ako se bere strojem. U našim uvjetima sa strojem STIMA prosječan gubitak priroda na trsu kretao se od 4,69 do 9,67 % s apsolutnim minimumom 2,34 % i maksimumom 14,05 %. Za berbu rukom to je iznosilo 1,38 do 4,70 % s minimumom 0,85 % i maksimumom 5,28 %.

Prosječni gubitak soka pri ručnoj berbi nedefoliranih trsova varirao je po godinama od 0,62 do 2,50 %, dok je apsolutni minimum 0,13 %, a apsolutni maksimum 5,19 %. Strojnom berbom nedefoliranih trsova gubitak soka bobica bio je veći i iznosio je u prosjeku 3,32 do 6,24 %, s apsolutnim minimumom 0,74 % i maksimumom 10,20 %.

Brojni su činiooci o kojima ovisi gubitak soka, bilo da se grožđe bere rukom ili strojem. Iako je zbog načina rada stroja normalno očekivati veće gubitke soka, nedovoljno pažljivom ručnom berbom mogući su i veći gubici, što se vidi i po ustanovljenom maksimalnom gubitku soka pri ručnoj berbi od 5,19 %. S obzirom na raznolikost strojeva za berbu, sorti, uzgojnih oblika i rezidbe, dozrelosti i zdravstvenog stanja grožđa itd., logično je da su dobivene i različite razine gubitaka soka od 0,7 do 24,8 % (Dimitrijević et al., 1979.). Carter, D. C. et al. (1990.) za sortu chardonnay, rezanu na dva lucnja, nema pri ručnoj berbi registriranog gubitka soka, dok je kod stroja tresaća lucnjeva 5,70 %, a kod tresaća stabla 8,0 %.

Na istim nedefoliranim trsovima ukupni gubici pri ručnoj berbi bili su u prosjeku najmanji 1987. godine sa 2,65 % ili 446,40 kg/ha, a najveći 1989. godine sa 8,12 % ili 942,74 kg/ha. Apsolutni je minimum 1,90 %, a maksimum 13,13 %. Obavljanjem berbe strojem prosječni ukupni gubici mnogo su veći. Isto tako najmanji su 1987. godine i iznose 9,09 % ili 1.531,15 kg/ha, najveći su 1986. godine sa 16,52 % ili 2.196,17 kg/ha, dok je apsolutni minimum 3,35 %, a maksimum čak 25,26 %.

Iz ovih se podataka vide velike razlike u kvaliteti rada pojedinih stalnih ili sezonskih radnika, kako po godinama, tako i na pojedinim dijelovima vinograda u istoj godini. Slično tome i potpuna nepripremljenost vinograda za berbu strojem ili samo djelomično mogući zahvati u tom pogledu, uz varijabilnost razvijenosti i opterećenja trsova, kao i neujednačeno stanje armature, razlogom su velike varijabilnosti pojedinih vrsta i ukupnih gubitaka priroda.

Naši ukupni gubici u berbi strojem znatno su manji od 17,85 % koliko su za berač Zanussi MR 502 LC i 18,67 % za Howard model 4125 T kod nedefoliranih trsova merlota na Sylvoz sistemu dobili IANNINI, B. i LAVEZZI, A. (1980.) Utvrđeni gubici po trsu bili su 0,64 % i 6,96 %.

Totalnom kemijskom defolijacijom dvadesetak dana prije berbe ukupni je gubitak kod berača Zanussi bio samo 6,60 %, a kod Howarda 13,52 %, odnosno 14,01 %, ako je defolijacija bila samo djelomična. Defolijacijom je povećan postotak bobica, smanjen postotak soka, ali je malo povećana količina primjesa u ubranoj masi. Na

defoliranim je redovima omogućena nešto povećana brzina rada (km/h) uz smanjenje frekvencije.

Lišće na trsovima usporava i otežava berbu i rukom i strojem, pa je sigurno da se određena racionalizacija može postići prethodnom defolijacijom u zoni fruktifikacije. Moguća je kemijska i mehanička defolijacija ili se ona izvodi komprimiranim zrakom.

GAINA, B. S. (1986.) nadopunjuje važnost defolijacije i zahvatima rezidbe u zeleno. Strojem brani semillon, formiran kao dvostruki Guyot, pa je uz trokratni rez u zeleno (lipanj, srpanj i kolovoz) i defolijaciju imao 57 % cijelih bobica u ubranoj masi prema 23,0 % u kontroli. Sa 30 % na 12 % smanjen je dio tekuće frakcije. Ukupni su gubici smanjeni sa 11 % na 5 do 6 %, a primjese sa 2,36 % na 0,46 do 0,49 %.

Poboljšanje kvalitete berbe strojevima, pogotovo za neke sorte, kako navode HYSNYLLIN, H. H. i GANIN, A. P. (1983.) može se postići i primjenom fiziološki aktivnih tvari koje olakšavaju odvajanje bobica.

Djelomičnom ručnom defolijacijom, koju smo u tri godine provodili neposredno prije berbe, došlo je do dodatnog osipanja bobica ili dijelova grozdova. To je uvećalo gubitke po tlu, pa su oni veći nego kod nedefoliranih trsova prilikom ručne berbe 1987. godine i kod berbe strojem 1987. i 1988. godine. Međutim, i uz defolijaciju, kao dodatni činilac gubitaka po tlu, ukupni gubici po tlu manji su kod defoliranih trsova u 1988. godini pri ručnoj i u 1990. godini pri ručnoj i strojnoj berbi. U svim godinama, neovisno o načinu berbe, ali ipak naglašenije kod berbe rukom, bitno su smanjeni gubici ostaci, tj. priroda na trsovima. Nakon ručne berbe prethodno defoliranih trsova 1987. i 1988. godine na trsovima nisu nađeni nikakvi ostaci priroda.

Na osnovi navedenog i ukupni neposredno mjerljivi gubici puno su manji, ako su trsovi prije berbe defolirani. Kod ručne berbe iznose u prosjeku od 0,97 % ili 91,84 kg/ha do 2,04 % ili 198,80 kg/ha. Ipak, apsolutno su najveći kod gubitka od 1,48 % ili 248,78 kg/ha. U berbi strojem ti su gubici od 4,73 % ili 796,82 kg/ha do 5,90 % ili 558,08 kg/ha. U odnosu prema nedefoliranim trsovima prosječni ukupni direktno mjerljivi gubici pri ručnoj berbi smanjeni su za 44,27 do 86,54 %, a kod berbe strojem za 43,99 do 56,67 %.

Varijacijsko - statistička obrada direktno mjerljivih gubitaka vidi se na tablicama 5 i 6.

Na tablici se vidi da je kod ručne berbe grožđa u 1986. godini, bez prethodne defolijacije, ustanovljen znatno veći gubitak grožđa po tlu, na razini od $P=5\%$, a uz $P=1\%$ značajno manji gubitak na trsu i obje vrste gubitaka zajedno.

U 1989. godini gubici po tlu također su veći, ako je grožđe brano rukom, dok su ostali manji, ali je značajna razlika na razini od $P=5\%$ ustanovljena samo za ostatak grožđa na trsovima.

Tablica 5
Table 5Direktno mjerljivi gubici nedefoliranih trsova
Directly measurable losses on undefoliated vines

g/trs g/vine

Način berbe Harvest method	Godine - Year					
	1986.			1989.		
	Gubitak po tlu Ground loss	Gubitak na trsu Vine loss	Gubitak po tlu i trsu Ground and vine loss	Gubitak po tlu Ground loss	Gubitak na trsu Vine loss	Gubitak po tlu i trsu Ground and vine loss
Ručna berba Hand harvest	54,48+	95,10++	149,58++	77,40	105,20+	182,60
Berba strojem Machine harvest	38,76	360,15	398,91	63,40	185,00	248,40
F tablično P=5 % 7,71 P=1 % 21,20	9,86	24,06	22,17	N. S.	10,63	N. S.

Na tablici 6 prikazani gubici po tlu obuhvaćaju i gubitke koji su kod prethodno defoliranih trsova učinjeni ručnom defolijacijom. U sve tri godine značajne su ili visoko značajne sve razlike između pojedinih vrsta gubitaka ustanovljenih pri ručnoj i strojnoj berbi.

Razlike između pojedinih gubitaka pri ručnoj i strojnoj berbi prethodno defoliranih trsova također su značajne ili visoko značajne, osim 1987. za zbroj direktno mjerljivih gubitaka, 1988. za gubitke po tlu i 1990. godine za gubitke na trsovima. Interakcija faktora D i B značajna je samo 1988. godine.

Kvalitetu strojem ubranog grožđa ocjenjivali smo u tri godine i analizom uzoraka grožđa i primjesa, koji su uzimani direktno iz stroja za berbu na prihvatnoj prikolici. Dobiveni rezultati prikazani su na tablici 7.

Postoci cijelih i oštećenih bobica, soka i primjesa zajedno s peteljkovinom variraju po godinama, ovisno o različitim uvjetima. Može se pretpostaviti da i relativno mali broj defoliranih trsova, unatoč nastojanju, nije omogućio da se dobije dovoljno reprezentativan uzorak. Prosječno, nešto malo veći je postotak svih bobica ako su trsovi defolirani. S tih je trsova dobiveno i nešto više oštećenih bobica, te manje peteljkovine sa svim vrstama primjesa. Ostale su vrijednosti vrlo slične.

Tablica 6
Table 6

Direkno mjerljivi gubici nedefoliranih i defoliranih trsova
Directly measurable losses of undefoliated and defoliated vines

		Godine - Year											
		1987.					1988.					1990.	
Faktor B Factor B	Faktor D Factor D	Vrsta gubitaka - Type of loss											
		Na tlu On ground	Na trsu On vine	Ukupno Total	Na tlu On ground	Na trsu On vine	Ukupno Total	Na tlu On ground	Na trsu On vine	Ukupno Total	Na trsu On vine	Ukupno Total	
Ručna berba Hand harvest	Nedefolirano Undefoliated	24,33	52,06	76,39	46,27	124,53	170,80	102,20	41,40	143,60			
	Defolirano Defoliated	46,40	9,33	55,73	20,76	4,96	25,72	45,00	10,67	55,67			
Berba strojem Machine harvest	Nedefolirano Undefoliated	40,67	177,00	217,67	48,68	142,06	190,74	51,20	138,33	189,53			
	Defolirano Defoliated	65,50	113,00	178,50	57,60	98,68	156,28	35,53	120,46	155,99			
Faktor D Factor D		14,31 ++	12,79 ++	2,40 N. S.	2,36 N. S.	50,64 ++	75,45 ++	8,72 +	2,42 N. S.	8,29 +			
Faktor B Factor B		8,17 +	58,69 ++	46,94 ++	13,20 ++	23,60 ++	53,01	6,00 +	43,72 ++	12,02 ++			
Interakcija D B		0,05 N. S.	0,51 N. S.	0,23 N. S.	10,16 ++	11,07 ++	28,64 ++	2,83 N. S.	0,17 N. S.	1,66 N. S.			

F tablično P = 5 % 4,75
P = 1 % 9,33

Tablica 7
Table 7

Kvaliteta strojem ubranog grožđa (%)
Quality of machine harvested fruit (%)

	Nedefolirano Unde-foliated				Defolirano Defoliated			
	1987.	1988.	1990.	Prosje-k Average	1987.	1988.	1990.	Prosje-k Average
Cijele bobice Whole berries	20,20	31,72	10,42	20,78	23,19	26,48	10,40	20,02
Oštećene bobice Damaged berries	50,68	47,10	48,59	48,79	50,43	51,39	50,71	50,84
Bobice ukupnih Total berries	70,88	78,82	59,01	69,57	73,62	77,87	61,11	70,86
Sok Juice	26,61	18,08	37,48	27,39	24,86	19,05	35,82	26,58
Peteljkovina + primjese Stems + others	2,51	3,10	3,51	3,04	1,52	3,08	3,07	2,56

Za istu sortu i isti uzgojni sistem već spomenuti IANNINI, B. i LAVEZZI, A. (1980.) kod nedefoliranih trsova dobili su u ubranj masi 62,21 % bobica strojem Zanussi i 61,86 % Howardom. Potpunom defolijacijom postotak bobica povećao se u prvom slučaju na 71,32 %, a drugim strojem na 65,73 %, odnosno 67,05 %, ako je defolijacija bila samo djelomična. Količina soka smanjena je potrebnom defolijacijom sa 34,15 % na 22,89 %, odnosno 37,0 % na 33,02 %. Zanimljivo je da je djelomičnom defolijacijom soka bilo samo 31,75 %, što je manje nego kod potpune defolijacije i berbe strojem Howard. Količina primjese malo je uvećana primjenom defolijacije, a kod berbe strojem Zanussi dosta izraženo.

Sve veća primjena strojeva za berbu grožđa zahtijevala je da se proučava i utjecaj takove berbe na sam trs vinove loze. Palice berača udaraju po lišću, grožđu, rozgvi i višegodišnjim dijelovima, što dovodi do oštećenja i lomova. Proučavajući ovaj problem KOLOSOVSKIJ, Ž. A. et al. (1985.), sa sortama aligote i rubinovij magarača, zaključuju da povrede jednogodišnje rozgve ne prelaze 2 %. Dolazi i do povrede višegodišnjih dijelova, posebice kod sorata s krhkim drvetom. Značajan je zaključak da berba strojem dovodi do izraženije pojave sive plijesni i smanjenja broja razvijenih mladica, pa se preporuča povećanje opterećenja pupovima 15 do 20 % u odnosu prema nasadima u kojima se grožđe bere rukom. To je rezultat određene prilagodbe prilikom rezidbe za bolju berbu oko stupova, direktnih oštećenja pupova i rozgve, ali i nevidljivih oštećenja zbog kojih se smanjuje broj mladica.

Vidljiva oštećenja pupova, oštećenja rozgve i lomove ili otrgnuća rozgve pratili smo i iskazali u postocima prema prosječnom opterećenju pupovima ili rozgvama. Rezultati se vide na tablici 8.

Tablica 8 Štete na trsovima prilikom strojne berbe (%)
Table 8 The vines damaged in machine harvest (%)

Godine Year	Nedefolirano Unde-foliated			Defolirano Defoliated		
	Oštećeni pupovi Damaged buds	Oštećena rozgva Damaged one year old shoots	Slomljena ili otrgnuta rozgva Broken one year old shoots	Oštećeni pupovi Damaged buds	Oštećena rozgva Damaged one year old shoots	Slomljena ili otrgnuta rozgva Broken one year old shoots
1986.	1,00	0,13	0,17			
1987.	0,78	0,48	0,23	0,86	0,34	0,51
1988.	0,52	0,34	0,67	0,26	0,31	0,78
1989.	0,60	0,52	0,47			
1990.	0,74	1,16	0,58	0,97	0,53	1,14

Djelomičnim uklanjanjem lišća pojedini organi vinove loze izloženi su udarcima palica strojeva za berbu grožđa. Uslijed toga moguće su i veće štete, pogotovo ako se radi s nesmanjenom frekvencijom. No, i uz smanjenje frekvencije palica IANNINI, B. i LAVEZZI, A. (1980.) nalaze na potpuno ili djelomično defoliranim trsovima merlota na Sylvoz sistemu veće štete rodnog drva i rozgve za obnovu nego na kontroli.

Naši postoci pokazuju da su na djelomično defoliranim trsovima strojnom berbom nastale nešto brojnije vidljive povrede pupova. Nešto je manje oštećenja rozgve, ali više slomljenih ili odlomljenih rozgvi nego na trsovima koji nisu defolirani, a stroj je radio istom frekvencijom palica. Iako je ovakove podatke teško uspoređivati, u nekim su godinama štete u našim uvjetima bile veće, bar što se rozgve tiče, nego što navode IANNINI, B. i LAVEZZI, A.

ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih petogodišnjih istraživanja ručne i strojne berbe grožđa sorte merlot crni, uz djelomičnu defolijaciju, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Sve vrste gubitaka priroda grožđa pri ručnoj i strojnoj berbi znatno su varirale po godinama i ponavljanjima istraživanja.
2. Sve vrste gubitaka, osim pokatkada po tlu, pa time i ukupni gubici, znatno su veći ako se bere strojem.
3. Nedovoljno pažljivom ručnom berbom gubici mogu biti veći od gubitaka u berbi strojem.
4. Gubici grožđa ili njegovih dijelova na trsu veći su u pravilu od gubitaka po tlu, posebice ako se bere strojem.
5. Djelomičnom defolijacijom direktno mjerljivi gubici smanjeni su kod ručne berbe za 44,27 do 86,54 %, a kod berbe strojem za 43,99 do 56,67 %.
6. U uzorcima strojem ubranog grožđa nešto je više oštećenih bobica, bobica ukupno, a manje peteljkovine sa svim primjesama, ako su trsovi bili defolirani.

7. Na defoliranim trsovima branim strojem nešto su brojnije vidljive povrede pupova, manje je oštećenih, a više slomljenih ili odlomljenih rozgvi nego kod trsova koji nisu defolirani.

SUMMARY

On the basis of a five - year - investigation of the structure of fruit losses in hand and machine harvested undefoliated, and in three years partially defoliated cv. merlot in the vineyards of Bujština, the following conclusions can be made:

1. All types of yield loss in hand and machine harvest varied from year to year and in repetitions.

2. All losses, except some on the ground, and therefore total losses, are greater if machine harvested.

3. If care lessly hand harvested losses can be greater than in machine harvest.

4. Losses of grapes or their parts on the vine - stock are as a rule greater than the losses on the ground, particularly if machine harvested.

5. If partially defoliated, measurable losses are reduced in hand harvest from 44,27 to 86,54 %, and if machine harvested from 43,99 to 56,67 %.

6. In samples of machine harvested grapes, there are more damaged berries, and berries total, and fewer stems with ingredient if the vine-stocks were defoliated.

7. On the machine harvested defoliated vine - stocks, there is some more visible damage on buds, but fewer one year old shoots are damaged while more are broken than on the undefoliated vine - stocks.

LITERATURA

1. Antonić, B. (1981.): Proučavanje nekih kvalitativnih činitelja u mehaniziranoj berbi grožđa. Magistarski rad, Zagreb.

2. Arrivo, A., Grittani, P. (1980.): Vendemmia meccanica del tendone prestazioni di unavendemiatrice nel modello attuale e sua evoluzione in un nuovo modello di tipo integrale trainato. Rivista di viticoltura e di enologia, 3-4, 125-139.

3. Arrivo, A., Bellomo, F., Catalano, V., Giorgio, M. (1980.): Prove di vendemmia meccanica per scuotimento laterale in Puglia. E Riflessi sulla qualità del vino. Rivista di viticoltura e di enologia, 3-4, 147-162.

4. Brčić, J. (1971.): Mehanizacija u berbi grožđa, Interna skripta, Zagreb.

5. Cargnello, G. (1977.): Prime esperienze di confronto fra vendemmia meccanica integrale a scuotimento verticale e vendemmia meccanica integrale a scuotimento laterale. Rivista di viticoltura e di enologia, 2, 80-86.

6. Cini, E., Cioni, A., Vannucci, D. (1988.): Defogliazione e vendemmia. Efficacia della macchina defogliatrice in relazione alla raccolta meccanica. Vignevini 7/8,39-42.

7. Clary, C. D., Steinhauer, R. E., Frisinger, J. E., Pepper, T. E. (1990.): Evaluation

of Machine - vs. Hand - Harvested Chardonnay. American Journal of Enology and Viticulture, Vol. 41, No 2, 176-181.

8. Collalto, G., Margherini, R., Sani, P. (1980.): Ricerche sulimpiego di vendemmiatrici a scuotimento orizzontale e verticale in diversi ambienti viticoli della Toscana. Rivista di viticoltura e di enologia, 3-4, 163 -173.

9. Dimitrijević, R., Nenić, P., Jovanović, B., Suković, I. (1979.): Rezultati ispitivanja kombajna za berbu grožđa u Francuskoj. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, 2, 13-17.

10. Fregoni, M., Scienza, A. (1980.): Rezultati ispitivanja novih oblika armature za uzgojne oblike prikladne za mehanizovanu berbu grožđa. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, 11-12, 11-13.

11. Gaina, B. S. (1986.): Vlijanje zelenoj čekanki i defolijaciji kustov na kačestvenij sastav vinograda mašinnoj uborki i produktov ego prerabotki. Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 4, 32-33.

12. Grupa autora (1981.): Meccanizzazione della raccolta e della potatura nei vigneti ad uva da vino. Accademia Nazionale di Agricoltura - Bologna.

13. Hysnyllin, H. H., Ganin, A. P. (1983.): Jspolzovanie fiziologičeski aktivnih vešestv dlja oblegčenija otriva jagod pri mehanizirovanoj uborke vinograda. Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 4, 37 -40.

14. Iannini, B., Lavezzi, A. (1980.): La defogliazione chimica in funzione della vendemmia meccanica. Rivista di viticoltura e di enologia, 3 - 4, 174 - 181.

15. Kolosovskij, Ž. A., Gaponjuk, G. D., Bondarev, V. P. (1985.): Vlijanie kombajnovoj uborki urožaja na vinogradnij kust. Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 4, 37 - 39.

16. Lavezzi, A. (1980.): La meccanizzazione in viticoltura al SITEVI 79. Rivista di viticoltura e di enologia, 3 - 4, 93 - 105.

17. Mirošević, N. (1978.): Utjecaj armature na visinu gubitaka pri mehaniziranoj berbi grožđa. Savjetovanje o aktualnim problemima mehanizacije poljoprivrede, 111-116, Split.

18. Nenić, P. (1984.): Sadašnja i buduća mehanizovana berba grožđa. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, 4-5, 19 - 24.

19. Par, V. (1987.): Neki činioci organizacije strojne berbe grožđa. Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede. Zbornik radova, 2.dio, 481-489, Zadar.

20. Simonić, V. (1972.): Prilog proučavanju rada pri berbi vinskih sorata grožđa. Poljoprivredna znanstvena smotra, 28, 143-160.

21. Stefanelli, G. (1980.): Vendemmia meccanica in Toscana nel 1979., Rivista di viticoltura e di enologia, 3-4, 182 - 195.

22. Stefanelli, G. (1980.): Grafici (nomogrammi) sulesercizio di una macchina vendemmiatrice in Toscana (1977., 1978. e 1979.). Rivista di viticoltura e di enologia, 3 - 4, 196 - 206.

Adresa autora - Author's address:
Doc. dr. Rudolf Bišof
Agronomski fakultet
Zagreb, Svetošimunska 25

Primljeno: 16. 12. 1991.