

# **RAST, RODNOST I KEMIJSKI SASTAV LIŠĆA SORTI KRUŠAKA NA PODLOZI DUNJE M A S RAZLIČITIM MEĐUPODLOGAMA**

GROWTH, YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES  
OF PEAR VARIETIES ON QUINCE M A  
WITH DIFFERENT INTERSTOCKS

**I. Miljković i A. Vrsaljko**

## **SAŽETAK**

U radu se iznose rezultati istraživanja rasta, rodnosti i kemijskog sastava lišća sorti krušaka: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica cijepljenih na podlozi dunje M A s međupodlogama: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova. Četverogodišnja istraživanja su provedena u pokusnom voćnjaku Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Pokusni voćnjak podignut je po split-blok shemi. Do osme godine starosti istraživane sorte su postigle podjednako dobru vegetativnu razvijenost i rodnost. Pod utjecajem međupodloge nije utvrđena razlika u razvijenosti i rodnosti stabala. Lišće sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova Bočica na podlozi dunje M A s međupodlogama: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova bilo je dobro opskrbljeno dušikom, fosforom, kalijem, kalcijem i magnezijem. Pod utjecajem međupodloge nisu ustanovljene razlike u koncentraciji makrobiogenih elemenata u lišću istraživanih sorti. Koncentracija dušika, fosfora, kalija i kalcija varirala je ovisno sorti i godini. U petoj i šestoj godini starosti stabala signifikantno više dušika sadržavalo je lišće Viljamovke od ostale dvije sorte. Kroz sve četiri godine najmanje dušika sadrži lišće sorte Boskova bočica. U dvije uzastopne godine bila je koncentracija fosfora signifikantno veća u lišću Viljamovke nego Trevuške, a u jednoj godini i od Boskove bočice. Koncentracija kalija u lišću Boskove bočice bila je, u dvije godine, signifikantno veća nego u sorti Trevuška i Boskova bočica. U dvije godine lišće sorte Viljamovke sadržavalo je signifikantno više kalija od lišća sorti Trevuška i Boskova bočica. Lišće sorte Boskova bočica sadržavalo je dvije godine signifikantno više kalcija od lišća sorte Terevuška, a u jednoj godini i od lišća Viljamovke. Koncentracija magnezija bila je u sve četiri godine podjednaka u lišću istraživanih sorti.

Ključne riječi: kruška, sorta, međupodloga, rast, rodnost, mineralni sastav lista

## ABSTRACT

The paper presents the results of research on the growth, yield and chemical composition of the leaves of pear varieties: Precoce de Trevoux, Williams and Beurre Bosc on quince M A rootstock with interstocks: Beurre Hardy, Beurre d'Hardenpont and Double Philippe. Four-year research was conducted in the experimental orchard of the Agricultural Institute in Osijek. The experimental orchard was built according to the split-block scheme. By the age of eight years, the researched varieties achieved equally good vegetative development and yield. Under the influence of the interstock, no difference was found in the development and yield of the trees. The leaves of the varieties were well supplied with nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Under the influence of the interstock, no differences were found in the concentration of macrobiogenic elements in the leaves of the researched varieties. The concentration of nitrogen, phosphorous, potassium and calcium varied depending on the variety and the year. In the fifth and sixth year of trees, the leaves of Williams contained significantly more nitrogen than the other two varieties. Throughout all four years, the leaves of the Beurre Bosc variety contain the least nitrogen. In two consecutive years, the concentration of phosphorus was significantly higher in the leaves of Williams than Precoce de Trevoux, and in one year even of Beurre Bosc. The concentration of potassium in the leaves of Beurre Bosc was, in two years, significantly higher than in the varieties Precoce de Trevoux and Williams. In two years, the leaves of the Williams variety contained significantly more potassium than the leaves of the Preccoc de Trevoux and Beurre Bosc varieties. The leaves of the Beurre Bosc variety contained significantly more calcium in two years than the leaves of the Precoce de Trevoux variety, and in one year also more than the leaves of Williams. The concentration of magnesium was the same in the leaves of the researched varieties in all four years.

Key words: pear, variety, interstocks, growth, yield, mineral composition, leaves

## UVOD I PREGLED LITERATURE

Na području istočne Slavonije postoje mogućnosti proširenja i unapređenja proizvodnje krušaka. Za postizanje dobre kvalitete plodova kruška zahtijeva više topline i plodnija tla nego ostale pomoideae (Miljković, 1977., 1984., 1986., 1995., 1997., Miljković et al. 1981., Dugalić 1986.). Da postoje povoljni ekološki uvjeti za uzgoj krušaka u istočnom dijelu Hrvatske pokazala su

sustavna znanstvena istraživanja (Miljković 1977., 1979., 1980., 1982., 1986., 1994., 1995., Miljković i Dugalić 1977., Miljković i Hadrović 1977., Dugalić 1986.). No, pojavljuju se i problemi pozebe cvatnih pupova (Miljković i Čosić 1983.) i oboljenja od ferokloroze (Miljković et al. 1975., 1977., Miljković i Hadrović 1977.). Pravilan izbor sorte, podloge i međupodloge u uzgoju krušaka ima veliko značenje. Stoga su provedena istraživanja u pokusnim i proizvodnim voćnjacima na širem području Slavonije. Posebno spominjemo istraživanja o rastu, rodnosti i kvaliteti plodova važnijih sorti uzgajanih u gustom sklopu (HDP) na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama (Miljković 1977., 1995., Miljković et al. 1981.). Danas se kruške uzgajaju u gustom sklopu na slabo bujnim podlogama, odnosno različitim selekcijama podloga, a posebno dunje. Rezultati istraživanja s različitim selekcijama podloga pokazuju svu ozbiljnost i značenje problematike (Cobianchi et al. 1986., Monastra i Maser 1987., Miljković 1986., Sansavini et al. 1986.) Odavna je poznato da se sve sorte krušaka ne mogu uzgajati cijepljene direktno na dunji (Mosse i Scaramuzzi 1956., i drugi), pa je nužno upotrijebiti za međupodlogu sortu krušaka koja ima dobar afinitet s dunjom. Poznato je da pojedini istraživači preporučuju upotrebu određenih sorata u svojstvu međupodloge ovisno o kombinaciji sorta-podloga-međupodloga. Kasnija istraživanja rasta i rodnosti različitih kombinacija pokazala su da međupodloge mogu odraziti utjecaj na snagu rasta, rodnost i otpornost prema niskim temperaturama, odnosno pozebi (Bazzochi i Rust 1967., Bosi et al. 1969., Bosi i Bati 1969., Sansavini i Bosi 1969., Lupescu 1970., 1973., Monini 1974., Waliger 1974., Baldini et al. 1977., Miljković 1977., Costa et al. 1980., 1986). Sve su to i danas aktualni problemi koji zahtijevaju sustavna istraživanja u pojedinim ekološkim uvjetima.

U sklopu aktualnih problema je i pitanje realne primjene folijarne dijagnostike, na osnovi poznavanja stanja odnosno koncentracije makro i mikro biogenih elemenata u listu, i sklada, odnosno ravnoteže u hranidbi krušaka, a što je osobito važno za ocjenu biljnohranidbenog kapaciteta tla u voćnjacima. U znanstvenoj i stručnoj literaturi nalazimo različite informacije o minimalnoj količini pojedinih elemenata u listu uz koju se javljaju simptomi deficijencije, kao i o stanju. srednje, dobre i bogate opskrbljenosti. U široj proizvodnoj praksi, za ocjenu biljnohranidbenog kapaciteta tla u nasadu krušaka, koriste se, uglavnom na razli vrste, granične vrijednosti za stupnjeve opskrbljenosti lista biogenim elementima. Takove prijedloge nalazimo kod više autora (Kenworthy 1961., Fiedler 1961., Bould 1966., Boynton i Oberly 1966., Childers 1966., 1969., Van Den Ende i Leewce 1975., Lallata 1978., 1986., Shear i Faust 1980., Fialla et al. 1991., Bellini 1993., Bergman 1992., Tagliavini 2012., Tagliavini et

al. 2005. i drugi). Neki autori postavljaju određene granice, a neki, respektirajući činjenicu da na razinu elemenata u lišću pored vrste mogu utjecati u većoj ili manjoj mjeri i drugi čimbenici, predlažu granične vrijednosti sa širim rasponom. O faktorima koji utječu na koncentraciju makrobiogenih elemenata u lišću sorti krušaka izvještava nas Proebsting (1953.). Više istraživača informira nas s različitim utjecajem podloga i sorti na koncentraciju biogenih elemenata. Opsežna istraživanja kemijskog sastava lišća 30 sorti krušaka proveli su Klossowski i Domanska (1968.), koji su utvrdili određene sortne specifičnosti. O utjecaju sorte na kemijski sastav lišća kruške izvještavaju nas: Marro (1966.), Miljković i Iveković (1979.), Gautier (1984.), Bergmann (1988.) Maltoni i Cobianchi (1991.), Nyazil i Erdal (2019.) i drugi. Vrijedne informacije o utjecaju podloge na kemijski sastav lišća krušaka navode: Neumann (1959.), Blanc-Aicar (1962.), Miljković (1980., 1986.), Nizil i Erdal (2019.) i drugi. U znanstvenoj literaturi nalazimo informacije o utjecaju podloge i sorte na kemijski sastav lišća krušaka, dok su vrlo oskudne informacije o utjecaju međupodloge. Da pridonesemo boljem poznavanju: rasta rodnosti i kemijskog sastava lišća sorti krušaka, na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama, proveli smo četverogodišnja istraživanja u pokusnom voćnjaku Poljoprivrednog instituta u Osijeku.

## OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

U Pokusnom voćnjaku Poljoprivrednog instituta u Osijeku proveli smo četverogodišnja (1972.-1975.) istraživanja rasta, rodnosti i kemijski sastav lišća sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica, uzgojenih u gustom sklopu, na podlozi dunje M A s međupodlogama: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova. Kruške su posađene u proljeće 1968. godine na razmak 2 x 3,5 m, a uzgojene u obliku slobodne ili nepravilne palmete. Pokus je postavljen po split-blok metodi u tri repeticije s tim da su sorte raspoređene po metodi latinskog kvadrata, a međupodloge po metodi randomiziranog bloka. U svakom bloku dolazi po 6 stabala pojedine sorte u kombinaciji sa tri međupodloge. U voćnjaku su provedena istraživanja svojstava tla na početku pokusa 1972. i na kraju 1975. godine. Mehanički sastav tla određen je pipet metodom u suspenziji destilirane vode i Na-pirofosfata. Stabilnost mikrostrukturnih agregata ustanovljena je po Vageleru. Količina humusa ustavovljena je po metodi Tjurina, a AL metodom topivi  $P_2O_5$  i  $K_2O$  na 100 g tla. Reakcija tla utvrđena je elektrometrijski. Uzorci lišća za analizu kemijskog sastava uzimani su potkraj srpnja, odnosno nakon završetka velikog vala rasta mladica, kada dolazi do stabilizacije hraniva u

lišću. Za svaku pojedinu sortu u kombinaciji sa svakom od tri međupodloge uzet je iz svake repeticije po 1 prosječni uzorak, odnosno 3 uzoraka iz 3 repeticije, što za kombinaciju sorta na 3 međupodloge iznosi 9 uzoraka, a za tri sorte u kombinaciji s 3 međupodloge 27 uzoraka. Kemijska analiza lišća obuhvaća količinu: N, P, K, Ca i Mg u postotku suhe tvari. Količina dušika u lišću određena je po metodi Kjeldahla, razina fosfora i kalija spektrofotometrijski, odnosno flamenfotometrijski, a kalcija i magnezija pomoću atomsko-apsorpcijskog spektrofotometra. Statistička obrada pokusa provedena je po metodi split-blok shemi analizom varijance (Vasilj, 1974.). Pomoću LSD „t“ testa provjeravana je razlika unutar pojedine sorte posredstvom međupodloge.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Klimatske prilike

Druge godine nakon sadnje (1969.) zabilježen je apsolutni minimum od -21 °C u siječnju. No, kako je zahlađenje bilo relativno kratko nije bilo pozebe na kruškama. Niske temperature za vrijeme provedenih istraživanja nisu odrazile nepovoljnosti na rast i rodnost krušaka. Niti apsolutne maksimalne temperature nisu odrazile štetan utjecaj, osim u neznatnoj mjeri u kolovozu 1971. godine kada se temperatura popela na +38,4 °C. U toj godini zabilježena je lagana palež lišća na sortama Viljamovka i Boskova bočica. Za vrijeme četverogodišnjih istraživanja os 1972.-1975. godine iznose se podatci o srednjim mjesečnim temperaturama i oborinama za vrijeme perioda vegetacije. Pregled srednjih mjesečnih temperatura u razdoblju travan- rujan iznesen je u tablici 1, a raspored oborina za isto razdoblje u tablici 2. U tablici 3 izneseni su podatci o hidrotermičkom koeficijentima po Seljaninovu u modifikaciji po Popovu.

**Tablica 1. Srednje mjesečne temperature u periodu vegetacije (°C)**

**Table 1 Average monthly temperature during the period of vegetation (°C)**

Godina Year	Travanj April	Svibanj May	Lipanj June	Srpanj July	Kolovoz August	Rujan September
1972	12,2	16,5	21,1	21,2	19,7	13,9
1973	9,6	17,9	19,5	21,0	20,3	17,0
1974	10,2	14,7	17,9	20,4	21,7	16,8
1975	13,1	17,8	19,1	21,0	19,8	16,5

**Tablica 2. Raspored oborina u periodu vegetacije (mm)**

**Table 2 Precipitation distribution during the period of vegetation (mm)**

Godina Year	Travanj April	Svibanj May	Lipanj June	Srpanj July	Kolovoz August	Rujan September
1972	85,5	42,2	48,4	27,5	136,6	25,9
1973	99,9	13,9	95,6	118,7	7,9	25,5
1974	27,7	74,0	157,5	61,7	58,2	36,6
1975	43,3	102,0	69,0	89,0	113,3	35,5

**Tablica 3. Hidrotermički koeficijent po Popovu**

**Table 3 Hydrothermal coefficient according to Popov**

Godina Year	Oborine / Precipitation VI+VII+VIII mjesec / month mm	Srednje temperature / Average temperature VI+VII+VIII	Hk prema Popovu Hk according to Popov
1972	458,5	20,6	2,22
1973	223,2	20,3	1,09
1974	277,4	20,0	1,38
1975	271,3	19,9	1,36

Na osnovi podataka o rasporedu oborina i hidrotermičkih koeficijenata po Popovu može se reći da je za vrijeme istraživanja samo 1973. godine bila jače izražena suša. U 1973. godini hidrotermički koeficijent po Popovu iznosio je 1,0. Najviše oborina palo je 1972. godine (884 mm). Te je godine u lipnju, srpnju i kolovozu palo ukupno 458,5 mm oborina, pa je hidrotermički koeficijent po Popovu iznosio 2,2. Povoljan raspored oborina u tijeku vegetacije bio je 1974. i 1975. godine.

#### Edafske prilike

U Slavoniji je provedena globalna ocjena stupnja prikladnosti tla za voćarsku proizvodnju s posebnim osvrtom na kulturu kruške (Miljković, 1977.). U pokusnom voćnjaku tlo je antropogenizirano smeđe na karbonatnom lesu. Dubina humusno akumulativnog horizonta iznosi oko 80 cm, a ispod se prostire „C“ horizont karbonatnog lesa. U zoni rizosfere tlo je ilovaste teksture s 0,2 do 0,7 % čestica krupnog pijesaka, 47,1 do 50,8 % sitnog pijeska, 35,0 do 41,6 % čestica praha i 10,6 do 14,0 % čestica gline. Indeks „ss“ po Vageleru iznosi od 58 do 65. Kemijska svojstva tla predočena su u tablici 4.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

**Tablica 4. Prosječna kemijska svojstva tla**

**Table 4 Average chemical soil properties**

Na početku pokusa - at the beginning of the experiment (1972)						Na kraju pokusa - at the end of the experiment (1975)			
Profil	Dubina tla u cm Depth of soil - cm	pH		Humus %	Al topivi - available mg/100 g tla - soil		Humus %	Al topivi - available mg/100 g tla - soil	
		H <sub>2</sub> O	n/KCl		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
I	0 - 20	6,1	4,9	2,22	15,4	39,6	2,24	17,3	<40
	20 - 40	6,2	5,2	2,12	10,4	22,7	1,79	7,5	19,2
	40 - 60	6,1	5,0	1,37	9,8	22,7	1,36	5,9	19,6
II	0 - 20	6,4	5,3	2,63	28,0	42,8	2,45	16,8	<40
	20 - 40	6,9	5,8	2,38	10,8	34,0	2,23	14,2	32,6
	20 - 60	6,7	5,7	1,75	5,8	19,0	1,36	8,6	18,4
III	0 - 20	6,8	5,8	3,19	23,8	<40	2,64	25,0	<40
	20 - 40	6,8	5,8	3,09	8,6	<40	2,97	17,0	<40
	40 - 60	6,5	5,5	2,28	8,6	<40	1,29	3,7	25,4

Reakcija tla je slabo kisela do neutralna unutar čitavog profila (pH u n/KCl-u iznosi 4,9 do 5,8, a u vodi 6,1 do 6,8). Humusom je tlo umjereno opskrbljeno. Opskrbljenost Al topivom fosforom je dobra do dubine od 20 cm, a na dubini o 20 do 40 cm osrednja. AL topivim kalijem tlo je dobro opskrbljeno u čitavom profilu. do dubine od 60 cm. Manja kolebanja količine humusa, fosfora i kalija u tlu na kraju pokusa pokazuju da je uz provedenu gnojidbu tlo zadržalo podjednaku plodnost.

Istraživanje vegetativne razvijenosti i rodnosti stabala

Na tablici 5. predočeni su podatci o promjeru debla stabala na početku (1972.) i na kraju (1975.) pokusa.

**Tablica 5. Promjer debla stabala (cm)**

**Table 5 Trunk diameter of trees (cm)**

Međupodloga Interstock	Trevuška Precoce de Trevoux		Viljamovka Williams		Boskova bočica Beurre Bosc		Srednjak međupodloge Mean of interstock	
	1972	1975	1972	1975	1972	1975	1972	1975
Gelert Beurre Hardy	6,5	9,4	6,5	9,2	6,4	9,4	6,5	9,4
Hardenpont Beurre Hardenpont	5,8	8,7	6,1	9,1	6,4	9,4	6,1	9,0
Dvostruka Filipova Double Philippe	6,0	8,9	6,1	9,0	6,4	9,6	6,2	9,2
Prosjeck sorte Mean of variety	6,0	9,0	6,2	9,1	6,4	9,5	6,2	9,2

L S D P<0,05 n. s. P<0,05 n. s.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

Na tablici vidimo da su stabla u sve tri sorte postigla podjednako dobru vegetativnu razvijenost. Međupodloge nisu odrazile signifikantan utjecaj na bujnost sorti.

Na tablici 6. predočeni su podatci o ukupnoj dužini jednogodišnjih izbojaka po godinama (1972-1975).

**Tablica 6. Ukupna dužina jednogodišnjih izbojaka u m za razdoblje 1972.-1975.**

**Table 6 Total length of one-year shoots in m for period 1972-1985.**

Međupodloga Interstock	Trevuška Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova bočica Beurre Bosc	Prosjeck međupodloge Mean of interstock
Gelert Beurre Hardy	117,8	141,7	94,4	118,0
Hardenpont Beurre Hardenpont	121,6	149,4	87,4	119,5
Dvostruka Filipova Double Philippe	110,1	136,8	98,6	115,2
Prosjeck sorte Mean of variety	116,5 B	142,6 A	93,5 C	119,8

L S D  $P < 0,05 = 12,6$   $P < 0,01 = 29,1$   $P < 0,05$  n. s.

Različita slova označavaju opravdane razlike na razini  $P < 0,01$

Different letters indicate significant differences at the  $P < 0.01$  level

Ustanovljena je signifikantna razlika u ukupnoj dužini jednogodišnjih izbojaka između istraživanih sorti.

Najveći prirast jednogodišnjih izbojaka imala je sorte Viljamovka, a najmanji Boskova bočica. Međupodloge nisu odrazile utjecaj na ukupnu dužinu jednogodišnjih izbojaka u istraživanih sorti.

Na tablici 7. predočeni su podatci o ukupnoj rodnosti u kg/stablo za razdoblje 1972.-1975.

**Tablica 7. Ukupni prirad u kg/stablo za razdoblje 1972.-1975. godine**

**Table 7 Cumulative yield for period 1972-1975 in kg/trees**

Međupodloga Interstock	Trevuška Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova bočica Beurre Bosc	Prosjeck međupodloge Mean of interstock
Gelert Beurre Hardy	132,3	122,8	117,7	124,2
Hardenpont Beurre Hardenpont	105,9	122,7	116,7	115,0
Dvostruka Filipova Double Philippe	127,3	117,4	115,7	120,2
Prosjeck sorte Mean of variety	121,8	120,9	116,7	122,8

L S D  $P < 0,05$  n. s.

$P < 0,05$  n. s.



I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

---

Ukupni četverogodišnji prirod plodva bio je podjednak u sve tri sorte. Međupodloge nisu odrazile utjecaj na količinu priroda sorti.

Na tablici 8. predočena je prosječna masa plodova.

**Tablica 8. Prosječna masa plodova**

**Table 8 Mean fruit weight**

Međupodloga Interstock	Trevuška Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova bočica Beurre Bosc	Prosjek međupodloge Mean od interstock
Gelert Beurre Hardy	113	151	228	164
Hardenpont Beurre Hardenpont	119	157	215	164
Dvostruka Filipova Double Philippe	116	154	224	165
Prosjek sorte Mean of variety	116 C	154 B	222 A	164

L S D  $P<0,05 = 16,59$   $P<0,01 = 38,28$

$P<0,05$  n. s. Različita slova označavaju opravdane razlike na razini  $P<0,01$

Different letters indicate significant differences at the  $P<0.01$  level

Prosječna masa plodova bila je u granicama sortnih obilježja. Ustanovljene su signifikantne razlike među sortama, a međupodloge nisu odrazile signifikantan utjecaj na prosječnu masu plodova sorte.

Istraživanje kemijskog sastava lišća:

- Koncentracija dušika

Na tablici 9. predočeni su podatci o koncentraciji dušika u postotku suhe tvari po godinama.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

**Tablica 9. Koncentracija dušika u % suhe tvari**

**Table 9 Nitrogen concentration in % of dry matter**

Međupodloga Interstock	Sorta - Variety			Prosjek međupodloge Mean of interstock
	Trevuška Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova bočica Beurre Bosc	
	1972.			
Gelert - Beurre Hardy	2,65	2,46	2,43	2,51
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	2,70	2,41	2,45	2,52
Dvostruka Filipova Double Philippe	2,70	2,41	2,43	2,48
Prosjek sorte Mean of variety	2,68 a A	2,43 b B	2,41 b B	2,50
	L S D P<0,05 = 0,080 P<0,01 = 0,185			P<0,05 n. s.
	1973.			
Gelert - Beurre Hardy	2,31	2,56	2,16	2,34
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	2,45	2,52	2,11	2,36
Dvostruka Filipova Double Philippe	2,28	2,57	2,12	2,32
Prosjek sorte Mean of variety	2,35 b B	2,55 a A	2,13 c C	2,34
	L S D P<0,05 = 0,077 P<0,01 = 0,178			P<0,05 n. s.
	1974.			
Gelert - Beurre Hardy	2,23	2,54	2,17	2,31
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	2,33	2,57	2,23	2,38
Dvostruka Filipova Double Philippe	2,23	2,52	2,23	2,32
Prosjek sorte Mean of variety	2,26 b	2,54 a	2,21 b	2,33
	L S D P<0,05 = 0,159 P<0,01 n. s.			P<0,05 n. s.
	1975.			
Gelert - Beurre Hardy	2,22	2,27	2,25	2,25
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	2,39	2,21	2,14	2,25
Dvostruka Filipova Double Philippe	2,29	2,27	2,25	2,27
Prosjek sorte Double Philippe	2,30	2,25	2,21	2,25
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.

Ista mala slova označavaju da nema značajne razlike na razini P<0,05, a velika na razini P<0,01  
The same lowercase letters indicate that there is no significant difference at level P<0.05, and uppercase letters at level P<0.01

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

Tijekom 4 godine lišće sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica, na podlozi dunje, u kombinaciji s međupodlogama: Gelert. Hardenpont i Dvostruka Filipova bilo je dobro opskrbljeno dušikom. Koncentracija dušika kolebala je ovisno o sorti i godini. U dvije uzastopne godine lišće sorte Viljamovke sadržavalo je signifikantno više dušika od lišća Trevuške i Boskove bočice. U 4 godine najmanje dušika sadržavalo je lišće sorte Boskova bočica. Međupodloge nisu odrazile utjecaj na koncentraciju dušika u lišću istraživanih sorti.

- Koncentracija fosfora

Na tablici 10. izneseni su podatci o koncentraciji fosfora.

**Tablica 10. Koncentracija fosfora u % suhe tvari**

**Table 10 Phosphorus concentration in % of dry matter**

Međupodloga Interstock	Sorta - Variety			Prosjek međupodloge Mean of interstock
	Trevuška - Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova Beurre Bosc	
	1972.			
Gelert - Beurre Hardy	0,17	0,17	0,19	0,17
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,19	0,17	0,18	0,18
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,17	0,19	0,16	0,17
Prosjek sorte Mean of variety	0,18	0,17	0,17	0,17
L S D P<0,05 n. s.				P<0,05 n. s.
1973.				
Gelert - Beurre Hardy	0,13	0,16	0,13	0,14
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,14	0,15	0,13	0,14
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,12	0,17	0,13	0,14
Prosjek sorte Mean of variety	0,13 b	0,16 a	0,13 b	0,14
L S D P<0,05 = 0,020 P<0,01 n. s.				P<0,05 n. s.
1974.				
Gelert - Beurre Hardy	0,14	0,16	0,14	0,15
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,14	0,16	0,14	0,15
Dvostruka Filipova Duble Philippe	0,14	0,16	0,14	0,15
Prosjek sorte Mean of variety	0,14 b	0,16 a	0,14 b	0,15
L S D P<0,05 = 0,024 P<0,01 n. s.				P<0,05 n. s.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

	1975.			
Gelert - Beurre Hardy	0,14	0,15	0,15	0,15
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,15	0,15	0,14	0,15
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,15	0,15	0,15	0,15
Prosjeck sorte Mean of variety	0,15	0,15	0,15	0,15
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.

Ista slova označavaju da nema značajne razlike na razini P<0,05

The same letters indicate that there is no significant difference at level P<0.05

Na tablici vidimo da je Lišće sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica u kombinaciji s međupodlogama: Gelert, Hardenpontova i Dvostruka Filipova, tijekom 4 godine istraživanja bilo je dobro opskrbljeno fosforom. Koncentracija fosfora u lišću kolebala je pod utjecajem sorte i godine. U dvije uzastopne godine lišće sorte Viljamovke sadržavalo je signifikantno više fosfora od lišća sorti Trevuška i Boskova bočica. Više fosfora u lišću Viljamovke ustanovljeno je u 1973. i 1974. godini kada je raspored oborina i lipnju i srpnju bio povoljniji i iznosio 218, odnosno 212 mm.

- Koncentracija kalija

Na tablici 11. izneseni su podatci o koncentraciji kalija

**Tablica 11. Koncentracija kalija u % suhe tvari**

**Table 11 Potassium concentration in % of dry matter**

Međupodloga Interstock	Sorta - Variety			Prosjeck međupodloge Mean of interstock
	Trevuška Precoces de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova Beurre Bosc	
	1972.			
Gelert - Beurre Hardy	0,92	1,31	1,70	1,31
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,01	1,37	1,71	1,36
Dvostruka Filipova Duble Philippe	1,20	1,24	1,74	1,39
Prosjeck sorte Mean of variety	1,04 b B	1,31 b	1,72 a A	1,35
	L S D P<0,05 = 0,227 P<0,01 = 0,523			P<0,05 n. s.
	1973.			
Gelert - Beurre Hardy	1,21	1,30	1,10	1,20
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,28	1,33	1,10	1,24

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

Dvostruka Filipova Double Philippe	1,17	1,35	1,10	1,21
Prosjeck sorte - Mean of variety	1,22 B	1,33 A	1,10 C	1,21
	L S D P<0,05 = 0,049 P<0,01 = 0,114		P<0,05 n. s.	
	1974.			
Gelert - Beurre Hardy	1,10	1,16	1,38	121
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,14	1,22	1,40	125
Dvostruka Filipova Double Philippe	1,38	1,14	1,28	126
Prosjeck sorte Mean of variety	1,21 b	1,17 b	1,35 a	124
	L S D P<0,05 = 0,070 P<0,01 n. s.		P<0,05 n. s.	
	1975.			
Gelert - Beurre Hardy	1,36	1,81	1,38	1,52
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,55	1,70	1,16	1,48
Dvostruka Filipova Double Philippe	1,49	1,50	1,41	1,47
Prosjeck sorte Mean of variety	1,47 b	1,67 a	1,32 b	1,49
	L S D P<0,05 = 0,350 P<0,01 n. s.		P<0,05 n. s.	

Ista mala slova označavaju da nema značajne razlike na razini P<0,05, a velika na razini P<0,01  
The same lowercase letters indicate that there is no significant difference at level P<0.05, and uppercase letters at level P<0.01

Rezultati istraživanja pokazuju da je, tijekom 4 godine istraživanja, lišće sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica, na podlozi dunje, u kombinaciji s međupodlogama: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova bilo dobro opskrbljeno kalijem. Koncentracija kalija kolebala je pod utjecajem sorte i godine. U dvije godine lišće sorte Boskova bočica sadržalo je signifikantno više kalija od lišća sorte Trevuške, a u vlažnoj godini 1972., uz više srednje mjesečne temperature i od lišća Viljamovke. Lišće Viljamovke sadržavalo je u dvije godine signifikantno više kalija od lišća sorte Trevuške. Nije utvrđen utjecaj međupodloga na kemijski sastav lišća istraživanih sorti.

- Koncentracija kalcija

Na tablici 12. izneseni su podatci o koncentraciji kalcija.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

**Tablica 12. Koncentracija kalcija u % suhe tvari**

**Table 12 Calcium concentration in % of dry matter**

Međupodloga Interstock	Sorta - Variety			Prosjek međupodloge Mean of interstock
	Trevuška Precoce de Trevoux	Viljamovka Williams	Boskova Beurre Bosc	
	1972.			
Gelert - Beurre Hardy	1,52	1,56	1,53	1,54
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,56	1,57	1,50	1,54
Dvostruka Filipova Double Philippe	1,52	1,56	1,51	1,53
Prosjek sorte Mean of variety	1,53	1,56	1,51	1,54
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.
	1973.			
Gelert - Beurre Hardy	2,26	1,95	2,20	2,14
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	2,19	1,93	1,99	2,04
Dvostruka Filipova Double Philippe	2,26	2,31	2,13	2,23
Prosjek sorte Mean of variety	2,24	2,06	2,11	2,13
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.
	1974.			
Gelert - Beurre Hardy	1,26	1,73	1,64	1,54
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,37	1,81	1,62	1,60
Dvostruka Filipova Duble Philippe	1,31	1,64	1,88	1,61
Prosjek sorte Mean of variety	1,31 b	1,73 a	1,71 a	1,58
	L S D P<0,05 = 0,26 P<0,01 n. s.			P<0,05 n. s.
	1975.			
Gelert - Beurre Hardy	1,28	1,24	1,40	1,30
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	1,20	1,20	1,51	1,30
Dvostruka Filipova Double Philippe	1,25	1,25	1,38	1,29
Prosjek sorte Mean of variety	1,24 b	1,23 b	1,43 a	1,30
	L S D P<0,05 = 0,16 P<0,01 n. s.			P<0,05 n. s.

Ista mala slova označavaju da nema značajne razlike P<0,05

The same letters indicate that there is no significant difference at level P<0.05

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

Na tablici vidimo da je lišće istraživanih sorti bilo dobro opskrbljeno kalcijem, kao i da je koncentracija kalcija kolebala ovisno o sorti i godini. U dvije uzastopne godine lišće sorte Boskova bočica je imalo signifikantno više kalcija od lišća sorti Trevuška i Viljamovka. Viljamovka je u jednoj godini imala signifikantni više kalcija od sorte Trevuške. Pod utjecajem međupodloge nije ustanovljena signifikantna razlika u koncentraciji kalcija lišća istraživanih sorti.

Koncentracija magnezija

Na tablici 13. izneseni su podatci o koncentraciji magnezija

**Tablica 13. Koncentracija magnezija u % suhe tvari**

**Table 13 Magnesium concentration in % of dry matter**

Međupodloga Interstock	Sorta - Variety			Prosjek međupodloge Mean of interstock
	Trevuška Precoce de Trevous	Viljamovka Williams	Boskova Beurre Bosc	
	1972.			
Gelert - Beurre Hardy	0,36	0,35	0,35	0,35
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,35	0,35	0,33	0,34
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,36	0,33	0,32	0,34
Prosjek sorte Mean of variety	0,36	0,34	0,33	0,34
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.
	1973.			
Gelert - Beurre Hardy	0,36	0,35	0,39	0,36
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,36	0,35	0,34	0,35
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,36	0,33	0,38	0,35
Prosjek sorte Mean of variety	0,36	0,34	0,37	0,35
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.
	1974.			
Gelert - Beurre Hardy	0,32	0,35	0,39	0,35
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,32	0,38	0,37	0,36
Dvostruka Filipova Duble Philippe	0,28	0,32	0,33	0,31
Prosjek sorte Mean of variety	0,30	0,35	0,36	0,34
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s.

I. Miljković i sur.: Rast, rodnost i kemijski sastav lišća sorti krušaka  
na podlozi dunje M A s različitim međupodlogama

	1975.			
Gelert - Beurre Hardy	0,38	0,31	0,40	0,36
Hardenpont Beurre d'Hardenpont	0,34	0,30	0,42	0,35
Dvostruka Filipova Double Philippe	0,36	0,31	0,34	0,34
Prosjeak sorte Mean of variety	0,36	0,31	0,39	0,35
	L S D P<0,05 n. s.			P<0,05 n. s

Na tablici vidimo da je koncentracija magnezija bila podjednaka u lišću sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica. Međupodloge nisu odrazile utjecaj na koncentraciju magnezija u lišću istraživanih sorti.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

U znanstvenoj i stručnoj literaturi nalazimo informacije o utjecaju međupodloge na rast, rodnost i veću otpornost nekih sorti prema niskim temperaturama, o čemu je izneseno u pregledu literature. Kad se zna da na rast rodnost i otpornost prema nepovoljnim ambijentalnim uvjetima utječe velik broj faktora, tada se može razumjeti da zbog nepotpune analize mogućih čimbenika na intenzitet fizioloških procesa postoji mogućnost za, ne odveć, sigurnim zaključivanjima. Ne osporavajući podatke koji govore o utjecaju međupodloge na rast i rodnost nekih sorti u realnim, odnosno standardnim uvjetima proizvodnje ipak se može pretpostaviti da se taj utjecaj u većoj ili manjoj mjeri očituje ovisno o stupnju prikladnosti ekoloških uvjeta i sustava uzdržavanja plodnosti tla u voćnjaku. Istraživanjima je ustanovljeno da čak i stupanj inkompatibiliteta između nekih sorti i podloga dunje nije istog intenziteta pri uzgoju sa zdravim sadnim materijalom u vrlo povoljnim ekološkim uvjetima i uz bolji sustav uzdržavanja plodnosti tla u voćnjaku. U svakom slučaju za sorte, koje su inkompatibilne sa podlogom dunje, moramo koristiti prikladnu međupodlogu. Poznavajući uzroke inkompatibiliteta, anatomske morfološke ili biokemijske prirode, lako je razumjeti razlike u manje ili više izraženom utjecaju pojedinih međupodloga u kombinaciji sorta-podloga-međupodloga. Dugogodišnjim istraživanjem rasta, rodnosti i kvalitete ploda sorti krušaka, na podlozi dunje s različitim međupodlogama, u vrlo povoljnim klimatskim i edafskim uvjetima u Slavoniji Miljković (1977., 1995.) nije utvrdio signifikantan utjecaj međupodloge. Miljković i Hadrović (1977.) ustanovili su razlike u osjetljivosti, odnosno otpornosti sorti prema feroklorozi. Ustanovljen



je utjecaj sorte i podloge na kemijski sastav lišća krušaka (Miljković 1979., 1980., 1986.). O utjecaju podloge, sorte i reakcije tla na ravnotežu kation izvještavaju nas Miljković i Iveković, (1977.). U toplijim južnim područjima uz povećanu transpiraciju lišće voćaka sadrži veće količine kalija i kalcija (Lallata 1978.). Na osnovi dugogodišnjih istraživanja rasta, rodnosti, pojava ferokloroze i biljnohranidbenog kapaciteta tla metodom folijarne dijagnoze, u voćnjacima podignutim sa zdravim sadnim materijalom, u ekološkim prilikama Slavonije, nisu utvrđene signifikantne razlike pod utjecajem međupodloge.

Na osnovi provedenih istraživanja mogu se izvesti slijedeći zaključci:

- Sorte: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica postigle su u prvih 8 godina nakon sadnje dobru vegetativnu razvijenost. Međupodloge: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova nisu odrazile signifikantan utjecaj na rast i razvijenost stabala. Između sorata utvrđena je signifikantna razlika ( $P < 0,01$ ) u dužini jednogodišnjih izbojaka. Najveću dužinu jednogodišnjih izbojaka postigla je sorta Viljamovka, zatim Trevuška, a najmanju Boskova bočica.
- Istraživane sorte postigle su u razdoblju od četvrte do osme godine podjednako dobar ukupni prirod po stablu (od 117 do 121 kg, odnosno od 1331 do 1391 dt/ha). U količini prirod između sorata nije utvrđena signifikantna razlika. Također nije utvrđena signifikantna razlika u prirodu pod utjecajem međupodloga. Prosječna masa plodova bila je u granici sortnog obilježja, pa su ustanovljene signifikantne razlike među sortama ( $P < 0,01$ ). Međupodloge nisu odrazile utjecaj na prosječnu masu ploda istraživanih sorti.
- Lišće sorti. Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica na podlozi dunje s međupodlogama: Gelert, Hardenpont i Dvostruka Filipova bilo je dobro opskrbljeno s: N, P, K, Ca i Mg.
- Pod utjecajem međupodloge nisu utvrđene signifikantne razlike u koncentraciji: dušika, fosfora, kalija, kalcija i magnezija u lišću sorata: Trevuška, Viljamovka, i Boskova bočica.
- Koncentracije dušika, fosfora, kalija i kalcija varirale su u ovisnosti o sorti i godini.
- U petoj i šestoj godini starosti lišće Viljamovke sadržavalo je signifikantno više dušika od Trevuške i Boskove bočice. Kroz sve četiri godine najmanje dušika sadržavalo je lišće sorte Boskova bočica.
- U dvije uzastopne godine bila je koncentracija fosfora signifikantno veća u lišću sorte Viljamovke nego u lišću Trevuške i Boskove bočice.

- Koncentracija kalija u lišću sorte Boskova bočica bila je u dvije godine signifikantno veća nego u lišću sorte Trevuške, a u jednoj godini i od lišća sorte Viljamovke. U dvije godine lišće sorte Viljamovke sadržavalo je signifikantno više kalija od lišća sorti Trevuška i Boskova bočica.
- Lišće sorte Boskova bočica sadržavalo je u dvije godine signifikantno više kalcija od lišća sorte Trevuške, a u jednoj godini i od lišća sorte Viljamovke.
- Koncentracija: magnezija bila je podjednaka u lišću sorti: Trevuška, Viljamovka i Boskova bočica.
- 

## LITERATURA

- Angiboust A., 1979: Le poirier sur la techniques nouvelles. Perspectives pour les 10 prochaines années. L'Arboriculture fruitiere, 301.
- Anić J., Miljković I., 1994: Genetske specifičnosti mineralne ishrane sorata jabuka. Agronomski glasnik 57(1-2): 1-12.
- Baab G., 2004: Die Blattanalyse - en wertiger Beitrage zum Leistungszustand der Blatter. Kernobst 29 (8) 417-421.
- Bellini E., 1993: La coltivazione del pero. L'edizione Informatore Agrario. Verona.
- Bergmann W., 1976: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen: Entstehung, visuelle und analytische Diagnose. Spektrum Akademische Verlag, Jena.
- Bergmann W., 1988: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Bergmann W., 1992: Nutritional Disorders of Plant. Gustaf Fischer, Jena.
- Bertschingee L., Gysi C., Haseli A., Neuweiler R., Plafsmmater W., Eyaer J. P., Schmind A., und Weibelt F., 2003: Grundlagen für die Düngung der Obstkulturen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst -Wein. - und Gartenbau, Wädenswil, Nyon, 48 p.
- Blanc-Aicard D., 1962: L'influence du porte - greffe sur l'équilibre cationique des fruitiere de Poirier. Hort. Int. Congres, Bruxelles.

- Bould C., 1966: Leaf analysis of Deciduous trees, in Nutrition of Fruit Crops., Ed. by N. F. Childers), pp. 651-584, New Jersey. Horticultural Publications, Rutgers University.
- Boynton D., Oberly G. H., 1966: Pear Nutrition. Fruit Nutrition, Ed. Childers, 486-504, New York.
- Childers N., 1966: Temperate to tropical fruit nutrition. New Brunswick - New Jersey
- Childers N., 1969: Modern Fruit Science, New Brunswick
- Dugalić S., 1986: Istraživanje rasta i rodnosti ljetnih sorti krušaka u ekološkim uvjetima istočne Slavonije. Znan. prak. poljopr. tehnol. 16, 1-2: 23 -38.
- Fialla O., 1992: Fertilizzazione in Frutticoltura speciale, ed. F. Lallata, Reda, Roma.
- Gautier M., 1981: La poirier et sa culture. L'Arboriculture Fruitiere. n. 239-23.0, 232 - 336.
- Gautier M., 1984: Le diagnostic foliaire et la fertilisation des vergers quelques repères. L'Arboriculture fruitiere, 359.
- Fiedler W., 1961: Listovij analiz v plodovodstve. Moskva.
- Kenworthy A. L., 1956: Nutrient element composition of leaves from fruit trees. Proc. Amer. Soc. Hort. - Sci. 55: 41-46.
- Kenworthy A. L., 1961: Interpreting the balance of nutrient - elements in leaves of fruit trees. Rep. Amer. Inst. Bull. Sci., 8: 28-43.
- Klosowsky W., Domanska H., 1968: Zawartość sklasnikow mineralnich w lisciach 30 odmian grusz. Prace Instytutu Sadownictwa., 12: 201-209.
- Lallata F., 1978: La fertilizzazione nell'arboricoltura da frutto. Edagricole, Bologna.
- Lalatta F., 1986: Metodi ed interpretazione dell'analisi fogliare. Atti Convegno „La fertilizzazione delle piante da frutto”, Verona 21/2.
- Lewko J., Scibisz K., Sadowski A., 2004: Mineral element content in the leaves of rootstocks used for pears and of maiden trees budded on them. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus 3(2): 147-152

- Maltoni M. L. Cobianchi D., 1991: Stato nutrizionale di 4 cultivar di pero su 7 combinazioni d'innesto. *L'Informatore Agrario*, 30.
- Marro M., 1966: Primo contributo alla diagnostica fogliare del pero con particolare riguardo alla varietà Passa Crassana e ai suoi problemi. *Riv. Frutticoltura*, 11-12.
- Milošević T., Milošević N., 2006: Estimation of nutrient status in pear using leaf mineral composition and deviation from optimal percentage index. *Acta Scientiarum Poloniarum Hortorum Cultus*
- Miljković I., Dugalić S., Iveković V., 1975: Kloroza krušaka na černozeu u istočnoj Slavoniji., *Jug. voćar.* 33-34.
- Miljković I., Iveković V., Dugalić S., 1976: Kloroza dunja na černozeu, *Agronomski glasnik* br. 6.
- Miljković I., 1977: Growth and yield of pear varieties on rootstock quince „A“ with different interstocks. *Acta Horticulturae*. 89: 129-134.
- Miljković I., 1977: Tla Slavonije i Baranje kao ekološki faktor voćarske proizvodnje. u knjizi Škorić i suradnici Tla Slavonije i Baranje, Zagreb
- Miljković I., Dugalić S., 1977: La dynamique de la croissance des fruits et des pousses des poiriers dans une région semi-aride de la Croatie., *Acta Horticulturae*, 89: 183- 189.
- Miljković I., Hadrović AS., 1977: Iron chlorosis of pears in the nursery. *Acta Horticulturae*, 89: 135-146
- Miljković I., Iveković V. 1977: L'influence de la variété sur l'équilibre cationique des feuilles du poirier. *Acta Horticulturae*, 89: 61-68.
- Miljković I., Iveković., Dugalić S., Hadrović A., 1977: Utjecaj ferokloroze na rast i rodnost krušaka. *Jugosl. voćar.*, br 33/34.
- Miljković I. 1977: Fero kloroza jabuka u Slavoniji. *Jugosl. voćar.* 44/45: 43-59.
- Miljković I., Dugalić S., Iveković V., 1975: Kloroza krušaka na černozeu u istočnoj Slavoniji. *Jugosl. voćar.* br. 33/34: 137-148.
- Miljković I., 1979: Utjecaj podloge na kemijski sastav lišća kruške Passe Crassane. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 49 (59): 71-87.

- Miljković I., 1980: Istraživanje utjecaja sorte i međupodloge na razinu željeza, mangana i cinka u lišću sorti krušaka na podlozi dunje MA. Poljoprivredna znanstvena smotra, 52: 319-330.
- Miljković I., Dugalić S., Paulić N., 1981: Rast i rodnost sorti krušaka od 16.- 22. vegetacije, uzgojenih u gustom sklopu. Poljoprivredna znanstvena smotra No. 57, p. 503-513.
- Miljković I., Ćosić T., 1983: Osjetljivost cvatnih pupova krušaka prema pozebi. Jug. voćar. 66: 17-28.
- Miljković I., 1984: Bonitiranje zemljišta kulture voćnjaka u Hrvatskoj. Agronomski glasnik 6: 881-919.
- Miljković I., 1986: Effect of rootstock on the vigor and productivity of the cultivar *Passe Crassane*. *Acta Horticulturae* 160: 115-125.
- Miljković I., 1995: Dvanaestogodišnja istraživanja rasta i rodnosti sorata krušaka na podlozi dunje MA s različitim međupodlogama. *Pomologia Croatica* 1-2:5-23.
- Miljković I., 1997: Pomoekologija Slavonije i Baranje, *Agronomski glasnik.*, 5-6: 477-493.
- Miljković I., Vrsaljko A., 2009: Genetske specifičnosti mineralne ishrane sorti jabuka u plantaži Borinci. *Pomologia Croatica*, br. 2-3.
- Monin A., 1974: Etude de la greffe intermédiaire chez le poirier. *Fruit belge*, 42, No 368, 251-258.
- Mratinić E., 2007: Kruška. Beograd.
- Mose B., Scaramuzzi F., 1956: Observations on the nature and development of structural defects in the union between pear and quince. *J. Hort. Sci.* 31: 47-54.
- Nazli I., Erdal I., 2019: Influence of Rootstock and Variety on Leaf Nutrition Concentration of Pear Grown on a Nutrient Sufficient Soil. *KSU J. Agric. Nat.* 22: 141-147.
- Naumann W. D., 1959: Untersuchung über den Mineralstoffgehalt in Blatt einiger Birnensorten bei Veredlung auf Unterlagen von *P. communis*, *P. amygdalifolia*, *P. betulifolia* und *Cydonia A.* *Gartenbauwys.* 8: 449-468.
- Pieri A., 1938: Il sovrainnesto del pero Williams. *Note Fruttic.* 16: 9-10.

- Proebsting E. L. 1953: Certain factors affecting the concentration of N, P, K, Ca and Mg in pear leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 61: 27-30.
- Sanchez E., Silva G. M., 1994: Relationship between yield and leaf mineral content in pear orchards. International Symposium of Pear Growing, Acta Horticulturae 367.
- Sansavini S., Basi A., 1969: Ricerche sul sovrainnesto del pero - prime osservazioni sul comportamento di 120 combinazioni di innesto. Riv. Ortoflorofruitt. Ital. N. 4.
- Shear, C. B. and Faust, M., 1980. Nutritional ranges in deciduous tree fruits and nuts. Horticultural Reviews 2, 142-63.
- Tagliavini M., Xiloyannis C., Battilani A., 2005: La fertilizzazione nelle colture arboree. Italus Hortus 6: 33-44.
- Tagliavini M. 2012: La fertilizzazione nell'arboreto. in Arboricoltura generale, Patron Editore Bologna.
- Van Den Ende B., and Leewce D. R., 1975: Leaf - analysis for pear: Development of standards and the nutritional status of orchards in the Goulburn Valley and Murrumbidgee irrigation areas. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husbandry. 15: 129-135.
- Vasilj Đ., 1974: Postavljanje i statistička obrada pokusa po metodi split-blok shemi. Agronomski glasnik. 125-135.
- Waligora, J., 1974: Etude de l'influence de differents sujets porte-greffe sur la vigueur, la production et la resistance au gel de variete de poirier. Fruit belge 42, No. 368, 248-250.

**Adresa autora - Author's address:**

Prof. dr. sc. Ivo Miljković  
e-mail: ivo.miljković@yahoo.com  
Čazmanska 2, 10000 Zagreb

Dr. sc. Anđelko Vrsaljko  
Sveučilište u Zadru, Odjel za turizam i komunikacijske znanosti  
Dr. Franje Tuđmana 24 i, 23000 Zadar