

ZNANSTVENA I STRUČNA SAVJETOVANJA

Agronomski glasnik br. 4/1987.

YU ISSN 0002-1954.

UDC 634.711.713.72.631.361.022 = 862

PROBLEMATIKA MEHANIZIRANE BERBE JAGODASTOG VOĆA*

M. Dujmović

UVOD

Daljnji razvoj uzgoja jagodastog voća kod nas ovisit će u većoj mjeri na plantažama društvenog sektora i u organiziranoj kooperaciji, o uvođenju strojeva za berbu. Stoga je potrebno radi mnogih dilema primjenu strojeva pojasniti, a prikazom tehničkih mogućnosti dati osnovu za donošenje odluka. Prikazale bi se samo neke vrste jagodastog voća koje se kod nas uzgaja, a za koje znamo da ima smisla razriješavati mehanizirani postupak u berbi. U svemu tome je najznačajnije, da kod svake vrste, točno definiramo namjenu plodova poslije berbe ili tehnološki postupak i primjenu, jer samo tako se može raščlaniti odgovarajući zahtjev strojevima za berbu i ocijeniti njihova prikladnost u berbi. Dakle, tu su prikazani *ribiz, malina, kupina i jagoda*, a te vrste se uzgajaju na plantažama s više desetaka hektara. Od ribiza se pretežno uzgaja crni ribiz, a taj je namjenjen preradi za sokove ili druge vrste prerađevina. Malina, kupina i jagoda se troše u svježem stanju odnosno smrjavaju se pojedinačno (rolend), ali sve su vrijedna i tražena sirovina za sokove i druge vrste prerađevina, te za smržavanje u blokovima.

Kako je način rada pojedinih strojeva vrlo značajan za kvalitetu obranih plodova, isto tako je i način uzgoja, pa je neophodno da se iznesu neke bitne pojedinosti.

RIBIZ

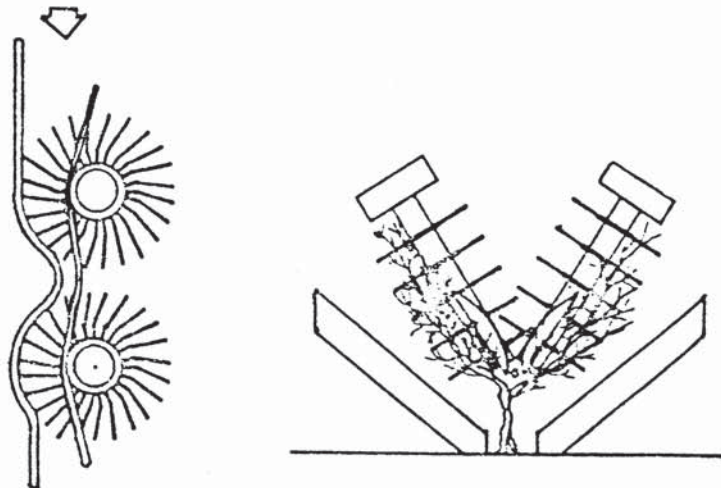
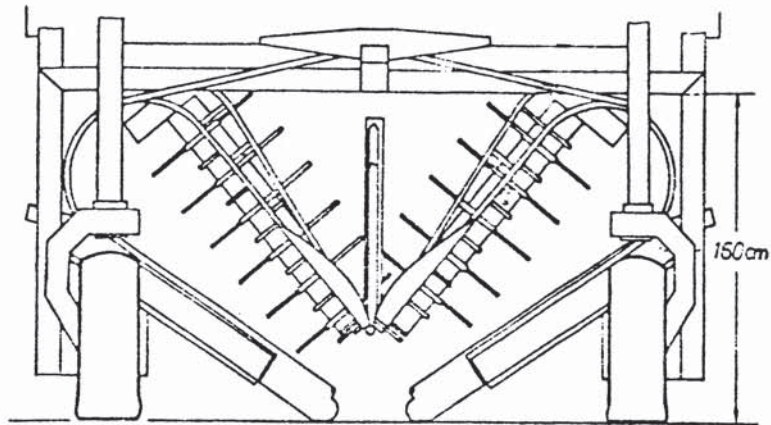
Ribiz se uzgaja slobodnim uzgojem u grmovima s raznolikim razmakom od 270 cm do 300 cm između redova i 30 cm do 75 cm između biljaka u redu. Plodovi su s visokim postotkom vitamina, naročito »C«, te minerala i drugih vrijednih sastojaka. Plodovi nisu posebno osjetljivi kod primjene stroja u berbi i vibrirajućih uređaja. Isto tako nisu osjetljive ni mladice, pa je primjenjiva mehanizirana berba bez ograničenja. Gustoća sadnje ovisit će i o sadnom materijalu, tj. jesu li reznice, jednogodišnje ili dvogodišnje sadnice. U velikim plantažama gdje se trebaju primjeniti strojevi za berbu, bolje je da su redovi duži tj. 200—400 m, a uvratine da su najma-

* Referat pod istim naslovom održan je na Simpoziju mehanizatora Jugoslavije u Ohridu, 2—5. lipnja, 1987. godine.

nje 7 m, kako se pri okretanju na krajevima ne bi trebalo mnogo manevrirati.

Strojevi za berbu ribiza u pravilu su samokretni (tvrtke **Smallford** i **Pattenden** iz Vel. Britanije, **Avnslev** iz Danske). Pattenden i Avnslev imaju cjelovitu konstrukciju stroja, dok se Smallford sastoji od univerzalnog okvira i uređaja za berbu ribiza, odnosno drugih uređaja (za berbu malina, kupina, grožđa ili jagoda, prskanje pesticida, zeleni rez).

Grm ribiza dosiže do 170—180 cm visine, pa visina prolaznosti kod stroja za berbu, odnosno klirens, treba biti približno na toj visini. Ukupna širina grma je negdje 150—200 cm i stroj za berbu razdvaja grm u dva dijela s razdjeljivačem, a podizači s lijeve i desne strane stroja potpomažu ulazne grančice u područje tresućeg uređaja (crtež br. 1). Otresivanje je riješeno s dva para ježastih (ili zvjezdastih) valjaka, jer su sklopovi prstiju



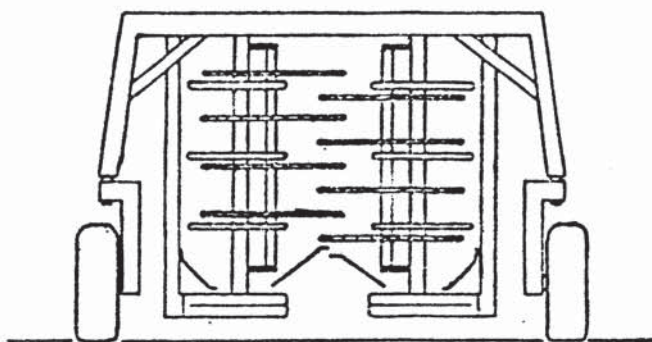
Crt. 1 Stroj za berbu ribiza

raspoređeni u krugu. Tresači su u kosom položaju, pa u donjem dijelu zatvaraju kut od 90°. Tresače pogoni ekscentarski uređaj i time nastaju vibracije od 800 do 1500 u minuti. Visina uređaja od tla je 22—25 cm, pa se mladi i niski grmovi ne mogu obirati, što ograničava primjenu u trećoj godini.

Pri ulaženju u red, važno je, da su svi uređaji u pokretu, tresači, transportne trake, prihvatna platna, elevatori i ventilatori. Podizači s nosom uz samo tlo prate konture tla, a hidraulički uređaj korigira uzdužnu nagnutost do 18%, a bočnu do 13%. Uz tresače uređaje smješteni su sklopovi vodilica, koje pridržavaju i usmjeravaju masu grma u područje djelovanja tresača, a zbog valovito oblikovanih vodilica, put grančica je dulji uz same vrhove vibrirajućih prstiju. U pravilu prsti tresača samo vibriraju, a masa grana zakreće valjak zbog zapinjanja prstiju i kretanja cijelog stroja. Tako je postignut optimalan sklad u dodiru grančica i tresača, što značajno doprinosi smanjenju mogućih oštećenja mladica, a dolazi do izražaja kod drugačijih sistema. Valjak svakog tresača (ima 4 tresača valjka) sastoji se od više sklopova prstiju razmještenih u krug na obručima, a ti su obruči u dva dijela radi lakše montaže i demontaže kod zamjene polomljenih prstiju. Prsti koji dodiruju grančice napravljeni su od fiberglasa i polyestera u omjeru 70 : 30. Kod primjene berača u starijim nasadima, na valjcima tresača skidaju se donji obruči da se smanji eventualno oštećenje na grmu.

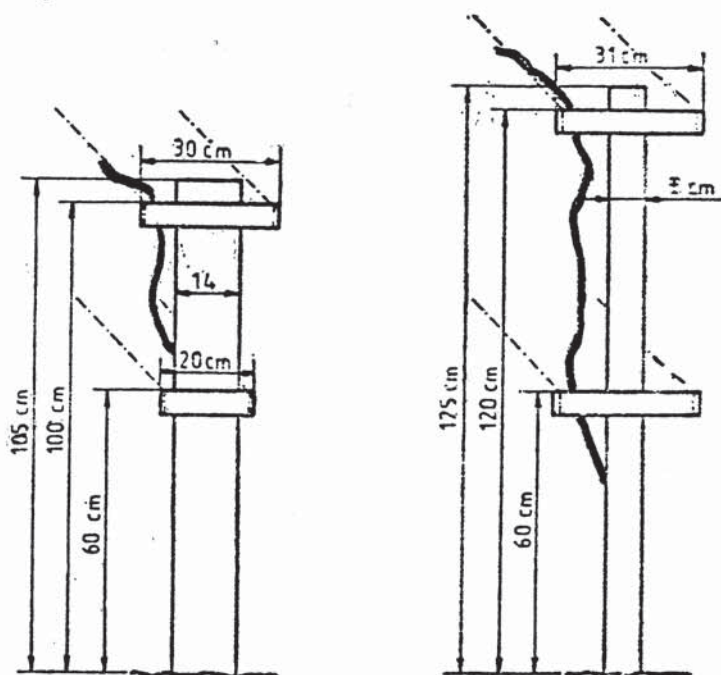
MALINA I KUPINA

Uzgoj maline je nešto složeniji, jer zahtijeva armaturu ili naslon. Prema konstrukciji armature u malini možemo razlikovati dva sistema (izuzev Francuske gdje ima i uzgoja bez armature). Prvi sistem je vertikalni sistem sličan uzgojima vinove loze kod nas na velikim plantažama. Ovakav sistem nazivaju u Danskoj »Portal«, pa je po tome dobio naziv i danski berač Avnslev »Portal Danpluk«. Vertikalni sistem uzgoja visok je oko 100—130 cm, sa stupovima 110—125 cm, poprečnim letvicama širokim oko 30 cm i dvostrukom ili u dva reda žicom na visini od 60 cm, na visini 100 cm do 120 cm (crtež br. 2). Razmak između redova je oko 300 cm, a gustoća sadnje u redu je 8—15 cm, što se u eksploataciji povećava. Drugi sistem je horizontalni uzgoj u Danskoj nazvan »Canopy« ili »New Zealand, jer potiče iz te zemlje. Glavna značajka ovog sistema je »niži« uzgoj na 60—70 cm sa »T« armaturom poput dvostruke »pergole« u uzgoju vinove loze. Stup nosi poprečnu letvu širine 200 cm, pa je sa svake strane simetrane stupa po 100 cm. Na letvi su 10 redova žice pa takova »mreža« nosi mladice i plodove (crtež br. 4). Za taj horizontalni sistem također je prilagođen stroj za berbu i u tvrtki Avnslew nazvali su ga »Canopy Danpluk«. Tvrtke Smallford i Patenden iz Velike Britanije rade strojeve za obiranje vertikalnih sistema. Tvrtka Avnslew iz Danske Tvrtka Peco sa New Zealanda rade strojeve za obiranje vertikalnih i horizontalnih sistema. Na univerzalnom okviru Smallford Multi ugrađuju se slični tresači kao i na ribizu, ali sad oni dolaze u okomitoj verziji. Druga promjena na tom stroju je kod prihvatnog uređaja, jer se beskrajna platna zamjenjuju sa dva niza plastičnih eliptičnog oblika lamela i dodaju transportne trake. (crteži br. 2 i br. 3).



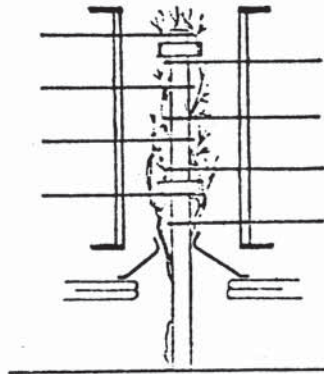
MALINA IVANIĆ

MALINA ARSLEV



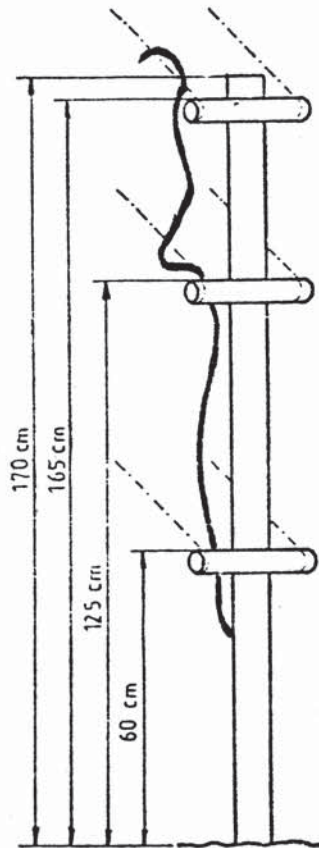
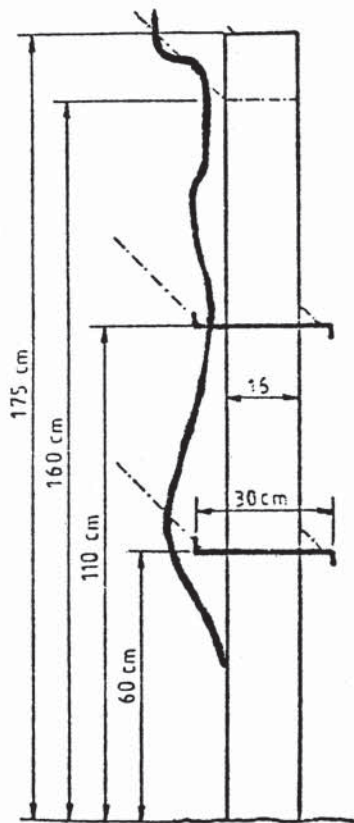
Crt. 2 Stroj za berbu malina, ogrozda, kupina

Danpluk-Portal tvrtke Avnslev razlikuje se u uređaju za trešnju, koji se sastoji od četiri niza palica (2 + 2), okomito raspoređenih u području mladica i plodova na grmovima maline, pa horizontalnim pokretanjem potkresaju grm. Visina stroja 200 cm klirens je 170 cm, a širina radnog tunela iznosi 55 cm. Stroj se izrađuje u samokretnoj i vučenoj verziji. Na stroju je platforma sa trakom za sortiranje i sjedištima za 1—4 osobe. Radna br-

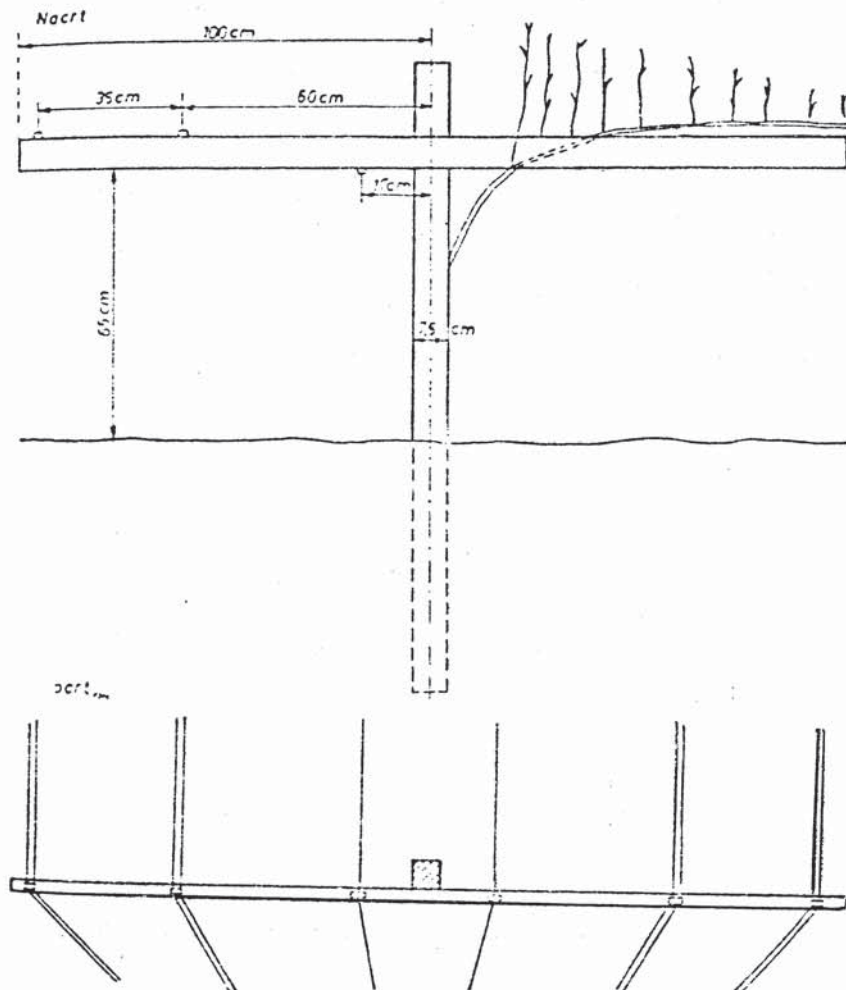


KUPINA JASINJE

KUPINA IVANIĆ



zina je 1—2 km sat. Berač tvrtke Peco 10 R je samokretni stroj namjenjen za berbu malina, kupina, grožđa, ogrozda, a tresući uređaj su »ježasti valjci« u okomitoj postavbi, poput drugih strojeva također za prihvaćanje su dva niza lamela. Po izboru transmisija može biti mehanička i hidraulička, a pogon je riješen s dva benzinska motora od 15 kW (20 KS). Peco 10 R je ukupne dužine 440 cm, širine 310 cm, visine 280 cm, klirens radnog prostora je 200 cm a klirens traka za prijem plodova podesiv od 5—30 cm. Visina berbe je najmanje 30—45 cm, a masa je 2200 kg. Za rad stroja potrebna je uvratina od 6—7,5 m. Za berbu plodova I klase dodaje se traka za sortiranje. Peco 20 R također je samokretni stroj s dva para »ježastih valjaka« i motorom 30 kW (40 KS) VM Diesel. Minimalni razmak redova

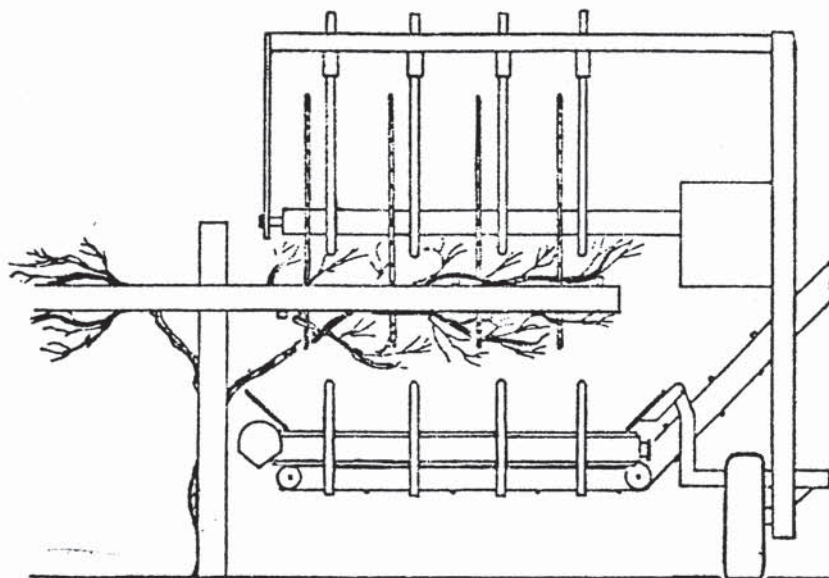


Crt. 4 »New Zealand« uzgoj

je 240 cm, a maksimalni uzdužni nagib na usponu je 15°, a 5° na spustu, dok je bočno 7,5°.

Pattenden ima samookretni stroj »Harrier« s dva tresaća okomito postavljena »ježasta valjka«, a pogonjen je s Deutz-ovim diesel motorom od 48 kW (65 KS). Stroj je dug 420 cm, širok 265 cm, visok 360 cm, a masa je 5500 kg. Radna brzina je 0—3 km/sat. Tvrtka Avnslev izrađuje priključni stroj za berbu horizontalnog sistema »Danpluk Canopy«, priključuje se u tri točke na traktor od 45—50 kW. Beskrajno platno za prihvat plodova je oko 50 cm od tla, tj. 10—15 cm ispod poprečnog nosača žica i mladica (crtež br. 5), pa je put plodova u padu kratak. Iznad položenih mladica prelazi horizontalno postavljeni uređaj za trešnju »ježasti valjak« duljine oko 100 cm. Na valjku sa 4 sklopa prstiju na obručima, prsti su nešto duži nego na vertikalnom sistemu za berbu. Hidraulikom se može regulirati koliko će vrhovi »prstiju« zaći u mladice. Uređaj djeluje jednako kao i kod ostalih strojeva s »ježastim valjcima«. S ovakvim strojem na odgovarajućem uzgojnom obliku (crtež br. 4 i br. 5) postiže se kakvoća obranih plodova sa 95% I klase, što znači da može poslužiti kao konzumna i za »rolend«. Tvrtka Avnslev radi i samokretnu verziju ovog stroja. Tvrtka ima u svom programu također strojeve za berbu na horizontalnom »New Zealand« sistemu. To je samokretni stroj pod nazivom PECO/NZAEI. Od Danpluka se razlikuje u tome što ima dva paralelno položena »ježasta valjka«, pa je intenzitet vibracija pojačan kao i radna brzina. Berači za horizontalne sisteme imaju obavezno i dodatnu platformu sa trakama i sjedištima za rad na sortiranju.

U berbi malina 1986. godine plaćalo se za 1 tonu oko 123.000 din u ručnoj berbi (sa ponavljanjem 5—7 puta). Prema kalkulaciji i cijeni mehanizirane



Cr. 5 Stroj za berbu horizontalnog uzgoja malina

rane berbe sa strojem Peco 10 R po obračunu valute (XII/86) to bi iznosilo sljedeće:

Amortizacija	4,611.604.— din
Gorivo	276.216.— din
Radna snaga	1,175.040.— din
Popravci, osiguranje, održavanje	640.000.— din
Ukupno	6,702.856.— din

tj. za berbu 162 t u sezoni po 1 toni berba je 41.375 din, što zorno ilustrira da je mehanizirana berba tek 1/3 u troškovima ručne berbe.

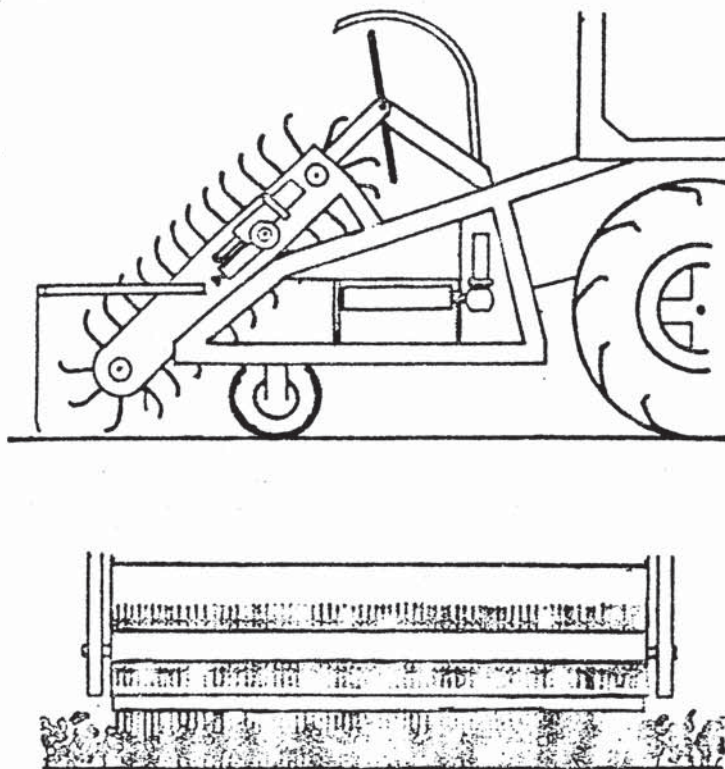
Proizvodnja kupine bez trnja nalikuje na proizvodnju maline, pa bi odmah i ovdje nešto rekli (crtež br. 3). I kupina se uzgaja na armaturi, ali ima neke razlike u dimenzijama. Stupovi su 170 do 175 cm visoki s dvije do tri poprečne letve i tri dvostruka reda žice na visini od 60—65 cm prvi par, 110—125 cm drugi par žice i 160—165 cm treći par. Razlika ima i u karakteristikama ploda. Plod kupine je krupniji od maline, tamnije obojen gotovo crn, manje je osjetljiv. Mladice kupine su također manje osjetljive. Na dodir stroja bi mogle biti mladice i plod kupine manje osjetljive, ali to se sada ne zna jer nisu poznata istraživanja u tom pravcu.

JAGODA

Jagoda je dosta raširena vrsta jagodastog voća, a investicije u njezinom uzgoju su vrlo male. Kod nas se predpostavlja da ima oko 5000 ha, a možda i više pod kulturom jagoda. Uzgaja se u gušćim redovima s razmakom od 50—60—80 cm između redova, na potpuno ravnom tlu, na gredicama ili na humcima. Plod jagode je osjetljiv, berba se ponavlja, jer kao i većina sorata malina i kupina, ne dozori jednovremeno. Stabljika jagode je slaba i dosta se povija pod teretom ploda, a plod se teško odvađa od peteljke, što bi mogao biti problem u mehaniziranom postupku berbe, za industriju. U pristupu mehaniziranoj berbi poznata su dva sistema. Jedan je s košnjom cijele stabljike, uz predpostavku da se I klasa obere ručno u prvom i drugom terminu dozrijevanja, pa se onda ostatak u punoj zrelosti pokosi. Poželjne su sorte uspravnog rasta. Tvrtka Smallford radi traktorski priključak za berbu sa kosilicom 40 cm radne širine, sa motovilom za podizanje i navraćanje stabljika jagode na kosu. Potrošeni materijal prihvaća transportna traka, dovodi do uređaja za prikrčivanje peteljke, poslije slijede odvajanje primjesa i lišća, te punjenje u ambalažu. Ovaj se priključak može ugraditi i na univerzalni okvir Smallford Multi.

Drugi sistem je razvijen još u SAD, a radi na principu pročešljavanja. Razvoj takovog stroja započeo je i u Danskoj još 1981. godine kod tvrtke Avnslev i dovršen je 1985. godine za komercijalnu primjenu (crtež br. 6). Paralelno s razvojem ovog stroja u Danskoj, u Institutu u Arslev-u radili su na uzgoju novih sorata jagoda uspravnog rasta u gustom sklopu i na ravnoj površini. Značajna karakteristika tih novih sorata je da ravnomjerno zriju, a peteljka se lako odvađa od ploda. Stroj za berbu jagoda Avnslev je samookretan, radi brzinom 1500—1800 m/sat. Heder je širok 165 cm, što

je ujedno i zahvat, pa se može u radnome danu obrati 1,7—2,0 ha. Prilikom snimanja berbe u prvom pokusu ubrano je jagoda 24 t/ha, a u drugom pokusu 21,3 t/ha, pa po tome kapacitet stroja iznosi 3,7 t/sat i 5,0 t/sat.



Crt. 6 Stroj za berbu jagoda

ZAKLJUČAK

Mehanizirana berba jagodastog voća primjenjiva je u našim uvjetima proizvodnje na društvenom sektoru i u organiziranoj kooperaciji.

Urod mehanizirane berbe ribiza može biti namjenjen za preradu u sokove i druge proizvode. U proizvodnji maline i kupine na vertikalnom sistemu, podesan je berač PECO 10 R, a urod se može koristiti u prehrambenoj industriji, ali moguće je i kombinirati s procesom pojedinačnog zamrzavanja »rolend« u dosta visokom postotku.

Proizvodnja maline za isključivo svježu potrošnju ili pojedinačno zamrzavanje treba biti orjentirana na horizontalni uzgojni sistem »Canopy« ili »New Zealand«, uz primjenu Avnsvel DANPLUK ili PECO/NZEAI.

Za mehaniziranu berbu jagoda potrebno je uvođenje novih sorata, kakove su proizvedene u Danskoj.

ZUSSAMENFASUNG

MÖGLICHKEITEN IN DER MECHANISIERTEN ERNTE DES BEERENFORMIGE OBSTE

HEUTIGE TECHNISCHE Möglichkeiten in der Ernte des beerenförmige Obste fördern die weitere Entwicklung und Progress in der Produktion. Bei der Auswal der Erntemachine und sich e ein Ziel festsetzen in der Konstruktion der Maschinen, soll es notwendig sein umsorgen nach der Erziehungformen beerenförmigen Obste, aber dabei mussman definiren die Zielrichtung geerntete Früchte. Bei der Anwendung meisten Maschinen in der Ernte beerenförmige. Obste ist es kennzenchend das mann bekoman kann genügende qualität Früchte, auch wie Verminderung Verlust der Früchten und wie möglich vergrösserte Produktivitet.

LITERATURA

1. Alečković S.: Mehanizirana berba crnog ribiza. Savjetovanje mehanizatora, Opatija, 1982.
2. Dujmović M., Nenić P.: Mehanizirana berba voća. Savjetovanje »Voće od berbe do potrošača«, Zadar, 1985.
3. Dujmović M.: Istraživanja o strojevima za berbu malina. Izvještaj u rukopisu, Zagreb, 1986.
4. Paunović S., Mišić P., Stančević A.: Jagodasto voće. Beograd, 1974.
5. Miloš T., Bohutinski O.: Jagoda — Malina — Ribiz — Kupina. Samobor, 1972.
6. Thuesen A.: Maskinhst af nye hindbaersorter ved horisontal kulturmetode. Statens Planteavltsfog Meddelelse nr. 1780, April 1984, Denmark.

Adresa autora — Author's address

Prof. dr Mislav Dujmović
Fakultet poljoprivrednih znanosti.
Šimunska 25, 41000 Zagreb