



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Project number: 586304-EPP-1-2017-1-BA-EPPKA2-CBHE-JP “This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”

POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENI
FAKULTET SARAJEVO

NASTAVNA JEDINICA:

TEHNOLOŠKA SVOJSTVA VOĆA

Prof.dr Asima Akagić

TEHNOLOŠKA SVOJSTVA VOĆA

- ❖ MEHANIČKI SASTAV
- ❖ HEMIJSKI SASTAV
- ❖ RANDMAN
- ❖ STADIJ ZRELOSTI

MEHANIČKI SASTAV VOĆA

<i>Sirovina</i>	<i>% mesa</i>	<i>% koštice</i>	<i>% peteljki</i>	<i>% ukupnog otpadka</i>
Breskva	74 - 85	8 - 15	-	11 - 22
Višnja	87 - 91	7-10	3	9 - 13
Grožđe	77 - 86	4	3 - 8	10 - 23
Dunja	90 - 95	-	-	25 - 30
Jabuka	85 - 92	-	-	20 - 35
Jagoda	92 - 96	1,5 - 3,5	2,5 - 4,5	4 - 8
Kajsija	82 - 88	8 - 15	-	14 - 23
Kruška	84 - 92	-	-	20 - 36
Kupina	80 - 92	12 - 20	-	20 - 28
Limun	60 - 65	3	-	35 - 40
Malina	92 - 94	8 - 20	-	18 - 25
Narandža	60 - 70	3	-	30 - 40
Šljiva	89 - 91	5 - 7	-	9 - 11
Šipurak	55 - 60	40	-	40 - 45
Trešnja	89 - 91	6 - 8	-	8 - 10
Crna ribizla	88 - 92	-	12	18 - 30



HEMIJSKI SASTAV VOĆA

- ✘ niska energetska vrijednost
- ✘ visok sadržaj vode
- ✘ nizak sadržaj proteina i masti
- ✘ znatan sadržaj ugljiko-hidrata i celuloze,
- ✘ visok sadržaj mineralnih materija i vitamina



Voda

- Sve vrste voća izuzev jezgrastog i sušenog odlikuju se visokim sadržajem vode.
- Zavisno od vrste voća , količina vode se kreće od 82,2%, koliko je u smokvi, do 93% koliko sadrže neke sorte jagodičastog voća.

Proteini

- Voće sadrži nizak sadržaj proteina, najčešće manje od 1%.
- Izuzetak su neke vrste jezgrastog voća, koje sadrže znatne količine proteina, kao što su: lješnik (13,9%) orah (14,6%)

Masti

- Sve vrste voća izuzev jezgrastog sadrže nizak procenat masti, 0,1-1,0%.
- Jezgrasto voće se odlikuje visokim sadržajem masti i kreće se do 46,6%, koliko sadrži kikiriki.

Šećeri

Voće	šećeri g/100ml soka			
	Saharoza	Glukoza	Fruktoza	Sorbitol
Jabuka	0,82 ± 0,13	2,14 ± 0,43	5,31 ± 0,94	0,20 ± 0,04
Trešnje	0,08 ± 0,02	7,50 ± 0,81	6,83 ± 0,74	2,95 ± 0,33
Grožđe	0,29 ± 0,08	9,59 ± 1,03	10,53 ± 1,04	ND
Nektarine	8,38 ± 0,73	0,85 ± 0,04	0,59 ± 0,02	0,27 ± 0,04
Breskve	5,68 ± 0,52	0,67 ± 0,06	0,49 ± 0,01	0,09 ± 0,02
Kruške	0,55 ± 0,12	1,68 ± 0,36	8,12 ± 1,56	4,08 ± 0,79
Šljive	0,51 ± 0,36	4,28 ± 1,18	4,86 ± 1,30	6,29 ± 1,97
Kivi	1,81 ± 0,72	6,94 ± 2,85	8,24 ± 3,43	ND
Jagode	0,17 ± 0,06	1,80 ± 0,16	2,18 ± 0,19	ND

Kiseline

Voće	Organske kiseline mg/100ml soka			
	<i>Limunska</i>	<i>Askorbin.</i>	<i>Jabučna</i>	<i>Vinska</i>
Jabuka	ND	tr	518 ± 32	ND
Trešnja	ND	tr	727 ± 20	ND
Grožđe	tr	tr	285 ± 58	162 ± 24
Kivi	730 ± 92	114 ± 6	501 ± 42	tr
Nektarine	140 ± 39	tr	383 ± 67	ND
Breskve	109 ± 16	tr	358 ± 72	tr
Kruške	ND	tr	371 ± 16	ND
Šljive	ND	tr	294 ± 24	ND
Jagode	207 ± 35	56 ± 4	199 ± 26	ND

ND- nije detektovano prisustvo tr = tregovi manje od 10mg/100ml

Izvor: van Gorsel et al., 1992.

Podjela preradevina od voća na osnovu pH vrijednosti

- ✿ Slabo kiseli proizvodi - pH iznad 5
- ✿ Srednje kiseli proizvodi - pH 5 - 4,5
- ✿ Kiseli proizvodi - pH 4,5 - 3,5
- ✿ Jako kiseli proizvodi - pH ispod 3,5

Mineralne materije

- Najveću količinu mineralnih materija sadrži jezgrasto i suho voće.
- Kod većine vrsta voća kalijum čini 30-60% ukupne količine mineralnih materija.
- U znatnim količinama voće sadrži kalcijum, fosfor i magnezijum

Vitamini

- Od vitamina voće sadrži najviše vitamina C i β -karotena.
- U manjim količinama sadrži i druge vitamine: K, E, vitamine B grupe.

Sadržaj askorbinske kis. u nekim vrstama voća

Voće	Askorbinska kis. (mg/100g)
Šipurak	600-4500
Ribizla crna	100-400
Jagoda	50-70
Narandža	30-60
Limun	20-60
Jabuka	2-40

Pektini

- Neke voćne vrste, kao što su dunja, jabuka i citrusi sadrže visok sadržaj pektinskih materija.

RANDMAN - ISKORIŠTENJE

Randman je onaj dio sirovine koji ostaje pri preradi nakon uklanjanja nejestivih dijelova.

STADIJ ZRELOSTI

- **BOTANIČKA (FIZIOLOŠKA) ZRELOST/** stadij u razvoju kada je sjeme spremno za reprodukciju
- **KONZUMNA ZRELOST/** stadij kada je voće odgovarajuće za konzumiranje-potrošnju
- **TEHNOLOŠKA ZRELOST/** predstavlja onu fazu u sazrijevanju koja pruža optimalne uslove kvaliteta za konzervisani proizvod

BERBA

1. DUGOROČNE METODE ODREĐIVANJA MOMENTA BERBE



VRIJEME OD PUNOG CVIJETANJA DO BERBE



VRIJEME OD T STADIJA DO BERBE



SUMA TEMPERATURA OD PUNOG CVJETANJA DO BERBE

2. KRATKOROČNE METODE ODREĐIVANJA MOMENTA BERBE

- ◇ JODNO-SKROBNI TEST
- ◇ PROMJENA OSNOVNE I DOPUNSKE BOJE POKOŽICE
- ◇ ORGANOLEPTIČKA OCJENA
- ◇ LAHKOĆA ODVAJANJA OD GRANE ILI PETELJKI
- ◇ BOJA SJEMENJAČE
- ◇ ČVRSTINA PARENHIMA PLODA



ORGANIZACIJA BERBE



- Prinos
- Radna snaga
- Sredstva za branje
- Transport
- Skladište

NAČIN BERBE

- ◆ Ručna berba
- ◆ Polumehanizovana
- ◆ Mehanizovana





Pribor za ručnu berbu

POLUMEHANIZOVANA BERBA



MEHANIZOVANA BERBA



VOĆE ZA INDUSTRIJSKU PRERADU

- ZDRAVO I SVJEŽE
- U FAZI TEHNOLOŠKE ZRELOSTI
- DA NEMA STRANI MIRIS I OKUS
- BEZ STANIH PRIMJESA
- DA NE SADRŽI OSTATKE SREDSTVA ZA ZAŠTITU BILJA IZNAD MAKSIMALNO DOZVOLJENIH KOLIČINA UTVRĐENIH VAŽEĆIM PRAVILNIKOM

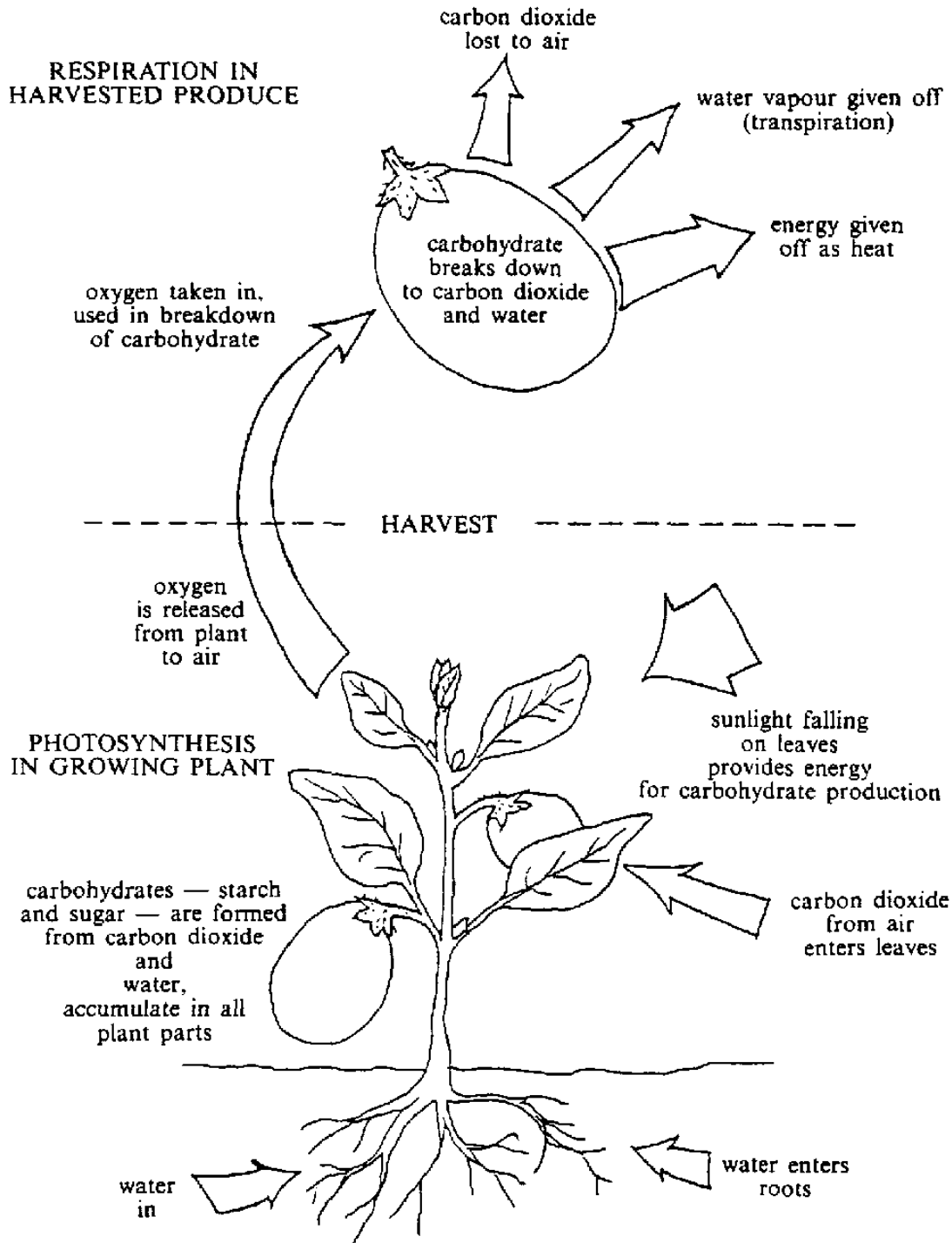


SUHA MATERIJA U VOĆU

• JAGODA	6%
• MALINA, BOROVNICA, OGROZD	7%
• KUPINA, LIMUN, GREJPFRUT	8%
• DUNJA, BRESKVA, MANDARINA, TREŠNJA, RIBIZLA	9%
• JABUKA, KRUŠKA, NARANDŽA, ANANAS	10%
• VIŠNJA, ŠLJIVA, NAR	12%
• GROŽĐE	15%
• VIŠNJA MARASKA	20%

Promjene na voću nakon berbe

- Temperatura
- Relativna vlažnost (90-95%)
- Kiseonik



VRSTE VOĆA KOJE NISU OSJETLJIVE NA HLAĐENJE

- TEMP. 30-50°C UZROKUJE OŠTEĆENJA
- TEMP. OPTIMALNA ZA ZRENJE - 20-25 °C
- IDEALNA TEMP. ZA TRANSPORT I SKLADIŠTENJE - 0-2 °C
- OŠTEĆENJA USLJED ZAMRAZAVANJA - 0 °C

-JABUKE

BRESKVE

-KAJSIJE

KRUŠKE

-TREŠNJE

ŠLJIVE

-SMOKVE

JAGODE

-GROŽĐE

-KIVI

-NEKTARINE

VOĆE OSJETLJIVO NA HLAĐENJE

- OŠTEĆENJA PRI TEMP. 30-50 °C
- TEMP. OPTIMALNA ZA ZRENJE - 20-25 °C
- TEMP. ZA TRANSPORT I SKLADIŠTENJE - 10-14 °C
- OŠTEĆENJA TOKOM HLAĐENJA - 0-10 °C
- OŠTEĆENJA TOKOM ZAMRZAVANJA ISPOD 0 °C

AVOKADO

BANANE

ANANAS

CITRUSI

GUAVA

MANGO

MASLINE

PAPAJA

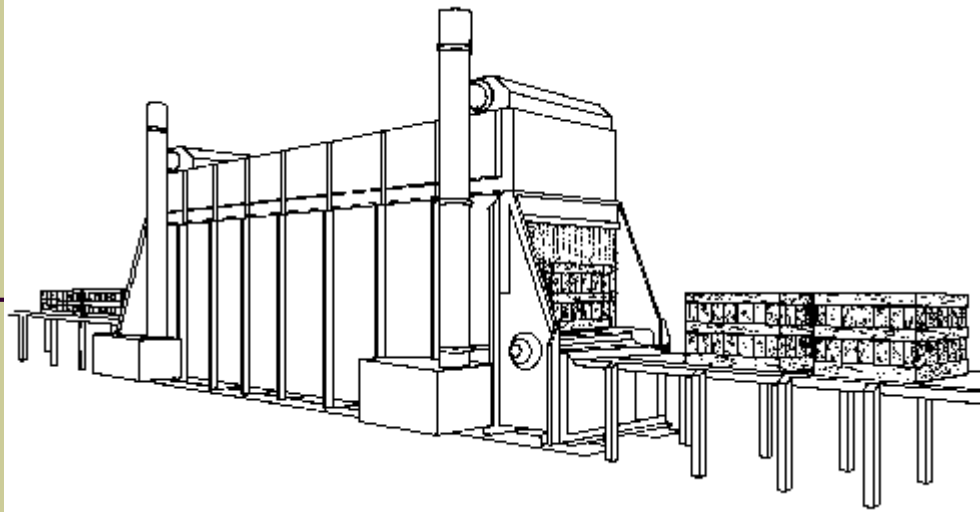
ŠIPAK

PREDHLAĐENJE

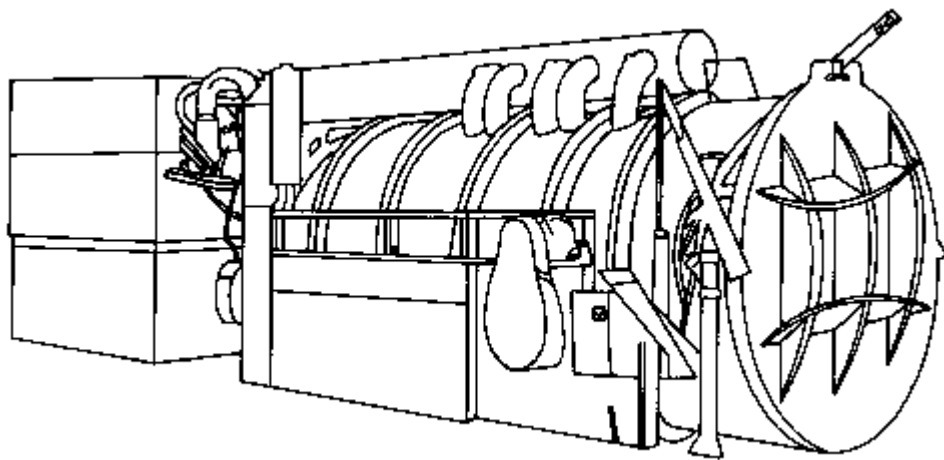
- HLAĐENJE U OHLAĐENOJ PROSTORIJI
- HLAĐENJE HLADNIM ZRAKOM
- HLAĐENJE LEDOM
- HIDROHLAĐENJE
- HLAĐANJE U VAKUUMU



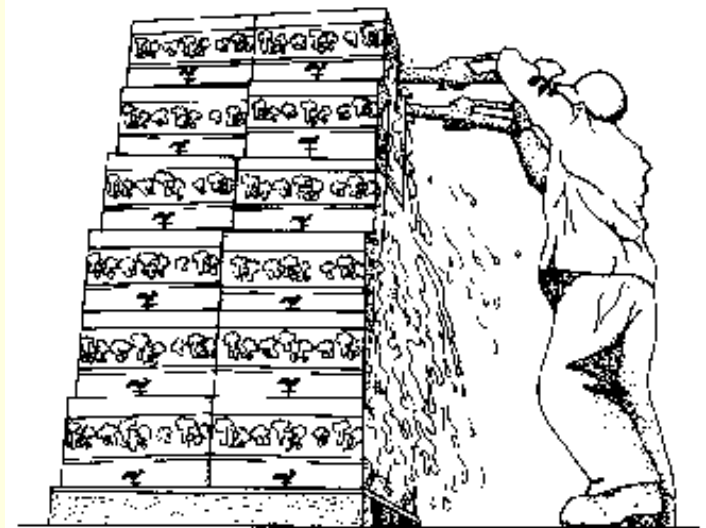
Hlađenje hladnim zrakom - propuhivanjem



Hidrohlađenje



Hlađenje u vakuumu



Hlađenje ledom

Predhlajenje nekih voćnih vrsta

Sirovina	Metode hlađenja	Optimalna tem. °C	Relativna vlažnost %	Održivost
Jabuka	R,F,H	-1,1 - 4,4	90 - 95	1-12 mjeseci
Borovnice	R,F	0	90 - 95	2 sedmice
Breskva	F,H	0	90 - 95	2-4 sedmice
Jagoda	R,F	0	90 - 95	5-7 dana

Izvor: USAD, Handbook No.66

R- ohlađena prostorija; F- ventilatorima; H - hidrohlađenje