

**POGLAVLJE**

---

**2**

---

**VOĆE I POVRĆE**  
**- povijest i trendovi -**

## **S A D R Ž A J**

### **2. VOĆE I POVRĆE -povijest i trendovi -**

#### **2.1. Historija prehrane**

#### **2.2. Historija prerade voća i povrća**

#### **2.3. Voće, povrće – preporuke i standardi FAO/WHO**

#### **2.4. Ekološka proizvodnja i prerada voća i povrća**

#### **2.5. GMO u proizvodnji i preradi voća i povrća**

#### **2.6. Proizvodi od voća i povrća**

##### 2.6.1. Proizvodi od voća

##### 2.6.2. Proizvodi od povrća i gljiva

##### 2.6.3. Vrste hrane na bazi voća

## **2. VOĆE I POVRĆE -POVIJEST I TRENDVI**

### **2.1. Historija ljudske prehrane**

Prehrana je pratila razvoj ljudske civilizacije pa se izbor namirnica mijenjao kroz stoljeća, zahvaljujući razvoju mogućnosti kultiviranja biljaka i životinja kao i podneblju pogodnom za uzgoj. Istorija hrane i prehrane može se grubo podijeliti u tri važnija razdoblja:

- pred-agrikulturno doba,
- doba agrikulture koje započinje 10.000 godina prije Nove ere i
- agro-industrijsko doba koje počinje prije otprilike 150 godina..

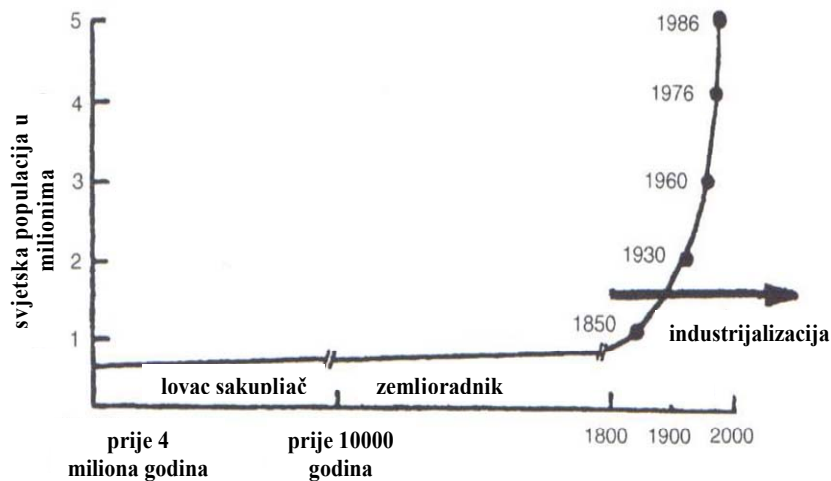
Pred-agrikulturno doba obilježeno je sakupljanjem hrane, lovom i ribolovom. Čovjek je u početku jeo sirovu hranu, a posebno voće i povrće, koje je prirodno bilo u njegovoj okolini. Otkrićem mogućnosti korištenja vatre i topline stvoreni su uvjeti za termičku obradu hrane. Pri tome je prioritet imala hrana animalnog porijekla. Potraga za hranom i sakupljanje hrane igraju važnu ulogu u biološko-sociološkom razvoju čovjeka, jer je lov i okupljanje oko vatre doprinijelo jačanju socijalizacije zajednica. Spontano se hrana počela konzumirati kao kuhana ili fermentirana.

Nakon predagrikulturnog doba postepeno započinje doba agrikulture organizovanim i planiranim uzgojem biljaka, kao i životinja. U doba agrikulture razvija se poljoprivreda na plodnim zemljištima i to na više mjesta u svijetu. Nastaju naselja, nacije i carstva, na Bliskom i Dalekom istoku kao i Mediteranu. Na području Europe kultivira se pšenica, zob, grašak, leća, lan i druge slčne kulture. Od životinja odomaćuju se pas, svinja, koza, ovca i govedo. Čovjek počinje uvoditi razna oruđe za obradu zemlje. Brojni zapisi i arheološka otkrića opisuju prehranu starih naroda. Zahvaljujući plodnoj dolini rijeke Nil Starim Egipćanima bila je lako dostupna riba iz mora i rijeke, žitarice (ječam, pšenica), a raspolagali su i bogatim izborom voća i povrća. Jeli su ribu, žitarice kao i njihove prerađevine. Od povrća su jeli češnjak, crveni luk, poriluk, grah i krastavce<sup>1</sup>. Pri gradnji piramida češnjak i

---

<sup>1</sup> R.Živković:Hranom do zdravlja,Zagreb, 2000

crveni luk korišteni su u prehrani i za zaštitu zdravlja. Grožđe, datule i lubenice bile su im najdostupnije voće. Jeli su masline i hranu začinjavali maslinovim uljem. Jela su sladili medom, a znali su vještine proizvodnje vina i piva. Stari Židovi hranili su se slično kao i Egipćani. Jeli su ječmeni kruh, rjeđe pšenični ili proseni i pili su dosta mlijeka. Trošili su maslinovo ulje i med. Pili su vino. Od povrća hranili su se grahom, lećom, lukom i porilukom, a od voća grožđem.



**Slika 2.1. Predagrikulturalno, agrikulturalno i doba industrijalizacije u proizvodnji hrane**

Stari su Grci najčešće jeli ječmenu ili pšeničnu kašu pomiješanu s medom i uljem. Uz to bi naribali sir ili jeli jaja. Koristili su povrće, najčešće mahune, grah, leću i slanetak. Bogatiji su često jeli, osobito na gozbama, meso i ribu, obično srdele ili haringe. Popularan je bio i umak od mariniranog oslića. Hipokrat<sup>2</sup> je smatrao da isto jelo i isto piće ne može odgovarati bolesnom i zdravom čovjeku. Prema zapisima Hipokrata, Grci su poznavali više načina pripravljanja hljeba, posebno pripremljenog od grubog,

<sup>2</sup> Hipokratova izreka :“Neka hrana bude lijek, a lijek neka bude tvoja hrana“

punog pšeničnog zrna i od zrna bez ljuske. Stari Rimljani vladali su cijelim Sredozemnim morem. Glavna im je hrana bila kaša od graha i pogača, zatim krušni kolač bez kvasca koji bi umakali u med ili mlijeko. Jeli su sir, meso ili ribu, voće i pili vino pomiješano s vodom. Osim ribe i mesa jeli su kašu od zdrobljenog kruha i luka, prženog u maslinovu ulju i začinenog octom i tome dodali slanutak. Kao i grčki i egipatski, i rimski bogataši uživali su u jeguljama, puževima, jezicima flaminga i krilima noja, mesu ptica, u guščijoj jetri te u plemenitoj bijeloj ribi. Otkrićem Amerike i razvojem trgovine, čovjek prenosi razne biljke i životinje. U Europi se od tada kultivira kukuruz, krompir, paradajz, grah, paprika, suncokret i duhan. Mnogi su narodni hranu služili za liječenje bolesti. Tako je već od 1550. godine bilo poznato da citrusno voće prevenira i liječi skorbut. Tradicionalni narodni lijek za probleme vida bila je kuhana jetra domaćih i divljih životinja. Stari narodni lijek za liječenje gušavosti su sušena morska trava i sušene morske spužve, ili pepeo dobiven njihovim spaljivanjem. Početkom 16. stoljeća započinje razvoj kapitalizma i intezivniji razvoj nauke i njene primjene. Počinje da se razvija novi način razmišljanja koji se bazira na otkrićima renesanse i reformacije. Uporedo sa opštim tehničkim progresom razvija se proizvodnja žitarica i trgovina. Novi načini primarne poljoprivredne proizvodnje zahtijevali su više gnojiva. Porast uzgoja životinja tražio je više stočne hrane, a međusobna ovisnost uzgajanih biljaka i životinja mnogostruko je porasla.

Agro-industrijsko doba počinje prije otprilike 150 godina. Nova otkrića iz fizike, hemije, biologije, mikrobiologije i mehanike tokom 19. stoljeća utječu na razvoj agronomije kao znanosti. Uporedo sa razvojem primarne poljoprivredne proizvodnje razvijale su se i postharvest tehnologije<sup>3</sup> kao i tehnologije prerade i konzerviranja hrane. Agro-industrijsko doba je karakterizirano kombinacijom agrikulturne i industrijske aktivnosti. Primarna poljoprivredna proizvodnja se mehanizira te se na taj način povećava proizvodnja hrane. Razvija se transport gradnjom cesta i željeznice. U to vrijeme dolazi do bržeg razvoja

---

<sup>3</sup> Tehnologije poslije berbe ili posliježetvene tehnologije

prehrambene industrije. Otkrićem rashladnog postrojenja postepeno se razvijaju rashladni lanci za očuvanje prehrambenih proizvoda. Sve je češća upotreba novih tehnologija u proizvodnji hrane kao što su konzerviranje, koncentracija, ekstrakcija itd. Nicolas Appert je 1804. godine otkrio mogućnost produženja trajnosti hrane termičkom obradom (sterilizacijom). Znanstveno objašnjenje postupka sterilizacije dao je Pasteur. Njegova metoda - pasterizacija - upotrijebljena je u raznim područjima ljudske djelatnosti, ne samo u pripremi hrane. Krajem 19. stoljeća Nestlé stvara kondenzirano mlijeko, a Liebig mesne ekstrakte i prve koncentrirane juhe, a 1869. godine Mege-Mouries proizvodi prvi margarin.

Istraživanja se nastavljaju i u današnje vrijeme. Izučavanje proizvodnje i prerade hrane tokom dvadesetog stoljeća je bilo zaokupljeno problemom gladi, ratnog racionaliziranja hrane i prevencijom deficitarnih bolesti. Danas istraživanja teže ka određivanju značenja pojedinih sastojaka hrane (vlakna, kolesterola, vitamina, minerala, fitotvari) i utjecaja prehrane na zdravlje i bolest. Pri tome se razvijaju proizvodni procesi koji omogućavaju dobijanje prehrambenih proizvoda sa najmanje degradativnih promjena tokom prerade kao i proizvoda tačno određene namjene.

## **2.2. Historija prerade voća i povrća**

U evoluciji - razvoju humane prehrane pretpostavlja se da je čovjek u početku svog bitisanja na zemlji više koristio biljnu hranu. To pitanje još uvijek nije razjašnjeno: biljojed, mesojed, svaštojed.

Početak historije prehranom voćem i povrćem je dokumentirana u Satrom zavjetu. Svima je dobro poznata priča o Adamu i Evi (Adem i Hava) i jabuci.



***Slika 2.2. Adam i Eva<sup>4</sup>  
- jabuka kao simbol početka ovozemaljskog života-***

Evolucija čovjeka se razvijala zajedno sa evolucijom flore i faune koja ga je okruživala, a pri tome je voće i povrće uvijek zauzimalo posebno mjesto u njegovoj prehrani. Klasična historija Mezopotamije, Egipta, Grčke, Rima, Arapskog carstva obiluje podacima o korištenju voća i povrća i njihovih prerađevina u prehrani. Voće je uvijek bilo simbol blagodeti i mitološki se često vezivalo za raj i zagrobni život (nektar). Prirodno simbolizira toplinu jer uspijeva u ljetnom periodu, slatkog je okusa što u čovjeku stvara pozitivni emotivni status.

Oduvijek je postojala potreba čuvanja voća i povrća te njihovog konzumiranja što duže nakon berbe. Historija prerade voća i povrća po svakom njenom segmentu je jako opsežna. Zbog toga je najvažnije promatrati kroz historiju razvoj metoda konzerviranja i tehnologija koje su dale potporu tom razvoju.

---

<sup>4</sup> *Albrecht Dürer, Njemački slikar, 1507.*

Naravno, tokom historije ljudi nisu znali uzroke kvarenja voća i povrća, ali je napretkom baznih znanstvenih disciplina došlo do rasvjetljavanja uzroka kvarenja. Tako je danas poznato da je svježe voće i povrće podložno kvarenju zbog uticaja vanjskih i unurašnjih faktora. Značajniji vanjski faktori koji imaju uticaja na kvarenje voća, povrća i preradjevina su:

- infestanti - (insekti, rodenti i druge štetočine), koji mogu uzrokovati velike gubitke,
- atmosferski kisik koji reagira sa nekim prehrambenim komponentama te može uzrokovati oksidaciju, promjenu boje kao i degradaciju,
- temperatura,
- aktivnost mikroorganizama kao što su bakterije i plijesni koje kvare voće i povrće vrlo brzo i
- svjetlosti kao i utjecaj ostalih elektromagnetnih talasa.

Značajniji unutarnji faktori koji imaju uticaja na kvarenje voća, povrća i preradjevina su:

- sadržaj suhe tvari - sadržaj vode,
- aktivnost vode –  $a_w$  – (pojam koji je uveden u novijoj historiji, kod čiste  $a_w$  vode iznosi 1 i u tom slučaju nema inhibicija, pri smanjenju  $a_w$  inhibicija raste),
- sadržaj enzima, koji se nalaze u svježem voću i povrću i promoviraju degradativne i kemijske promjene koje se odražavaju na teksturu, aromu i nutritivni sastav,
- nutritivni sastav ( naprimjer, proteini i ugljični hidrati su kvalitetna podloga za većinu mikroorganizama),
- pH vrijednost (u kiseloj sredini smanjuje se ili zaustavlja brzina rasta većine mikroorganizama),
- strukturalni uvjeti (npr. konzistencija, tvrdoća, oblik, struktura itd.).
- početni uvjeti (zrelost, strane primjese, kontaminanti itd.).

Ove pojave su bile prepoznate od davnina pa je sušenje voća i povrća već odavno korišteno, a pogotovu onih vrsta koje su se mogle sušiti na suncu. Enzimi i mikroorganizmi nisu bili poznati ali je još u starom Rimu korišten sumpor dioksid u proizvodnji vina, a njegova primjena je aktivno započela u srednjem vijeku.



Historijski posmatrano tehnološki postupci prerade voća i povrća mogu se svrstati u slijedeće:

- tradicionalne postupke prerade,
- poboljšane tradicionalne,
- nove metode i postupke konzerviranja voća i povrća i
- postupke koji se istražuju

Tradicionalni postupci prerade su poznati čovječanstvu od davnina i tradicionalno su se koristili u preradi i konzerviranju voća i povrća. Poboljšani tradicionalni postupci su alternative tradicionalnim postupcima prerade. Razvijali su se u prvoj polovini 20-tog stoljeća, a ekspanziju su doživjeli u drugoj polovini. Bazirani su na naučnim i tehničkim otkrićima iz vremena agro-industrijskog doba. Nove metode konzerviranja voća i povrća i postupci koji se istražuju razvijali su se u posljednjim dekadama dvadesetog stoljeća.

***Tabela 2.1. Postupci prerade hrane kroz istoriju***

<b>Tradicionalni postupci prerade</b>	<b>Poboljšani tradicionalni postupci prerade</b>	<b>Postupci koji se istražuju</b>
Sušenje	Primjena povišenih temperatura (sterilizacija, pasterizacija)	Visokonaponske pulsne tehnike
Koncentriranje	Primjena niskih temperatura (hlađenje, zamrzavanje)	Fotodinamička inaktivacija
Zagrijavanje (kuhanje, pečenje, prženje)	Aseptičko pakiranje	Mikrovalni procesing, - zagrijavanje
Hladjenje	Kontrolirana atmosfera -CA	Tretman visokim tlakom
Korištenje aditiva – konzervansi	Sušenje zamrzavanjem	Ionizirajuće zračenje
Zakiseljavanje	Mikrofiltracija i membranski procesi	Zagrijavanje elektrootpornim efektom i indukcijom
Fermentacija	Pakiranje (MA i vakum)	Novi ambalažni materijali

Termička obrada temelji se na tradicionalnim – konvencionalnim i metodama konzerviranja koje su se razvijale kroz historiju. Ovdje su značajna dva aspekta:

- konzerviranje oduzimanjem vode, dehidracijom i
- klasično konzerviranje pod utjecajem povišene temperature u hermetički zatvorenoj ambalaži sterilizacijom

Način produženja roka trajanja hrane oduzimanjem vode poznat je i mnogo korišten još od davnina. Ljudi su iskorištavali toplotnu energiju sunca, vatre, kao i vazдушna strujanja, za uklanjanje vode iz hrane, bilo biljnog ili životinjskog porijekla. Na taj način su sušeni i čuvani meso divljači i riba, a kasnije i plodovi raznih biljaka (voće, pečurke, razno korijenje, krompir). Ovaj način konzerviranja hrane spominje se kod Rimljana, Grka (Perikle), Kineza i kod mnogih primitivnih naroda kao što su Indijanci i dr. Spominje se i ugušćivanje šire i drugih tečnih namirnica, čuvanje voća u medu i slično. Na području Bliskog Istoka, Mediterana i u Kaliforniji još se i danas ozbiljne količine voća suše na suncu. Konzerviranje hrane oduzimanjem vode naglo se razvio i dostigao industrijske razmjere u SAD-u i drugoj polovini I-og svjetskog rata. Od pedesetih godina registrira se izuzetno brzi razvoj industrijskog sušenja i koncentriranja tečnih namirnica. Pored klasičnih načina, unaprjeđuju se i tehnologije sušenja na valjcima, sušenje raspršivanjem, korištenje vakumskih sušara, a kao jedan od najsavremenijih načina i sušenje zamrzavanjem i liofilizacija. Sličan kvalitativni skok zabilježen je i na polju postupaka koncentriranja pomoću višestepenih uparivača, radom pod vakuumom, u niskotemperaturnim uparivačima, a posebno se uspješno primjenjuje kriokoncentracija. Područja primjene ovog načina konzerviranja su mnogobrojna i različita. Suše se povrće, voće, začini, a proizvode se instant proizvodi od voća i povrća, kao i razni tipovi praha. Po istom principu se proizvode razni konditorski proizvodi, sušene supe, mesni ekstrakt, kafa, proteinski hidrolizati. Posebno treba podvući koncentriranje tečnih namirnica, kao što su voćni odnosno povrtni sokovi.

Značaj konzerviranja oduzimanjem vode ogleda se pored dobijanja kvalitetnijih proizvoda u korištenju srazmjerno

jednostavnih uređaja, u umjerenim investicijama i u skromnijim potrebnim uvjetima čuvanja. Zbog povećane koncentracije, što se manifestira u smanjenju mase i volumena proizvoda, srazmjerno se znatno smanjuju troškovi uskladištenja, pakiranja i transporta.

**Tabela 2.2. Potreban skladišni prostor za sirovine i prerađene proizvode (u odnosu na 1 tonu svježe sirovine)**

Sirovina	Svježa sirovina	Dehidrirani proizvod	Proizvod konzerviran toplotom ili smrzavanjem
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Voće	1,3 - 1,7	0,1 - 0,2	1,5 - 1,8
Povrće	1,5 - 2,5	0,15-0,75	1,5 - 2,5

Sušenjem i dehidratiranjem se onemogućava razvoj mikroorganizama smanjenjem prisutne količine vode do kritičnih granica. Istovremeno se stvaraju uvjeti u kojima je zakočena i aktivnost enzimskih sistema zbog djelovanja topline. Za svoje normalne životne funkcije bakterije i kvasci zahtijevaju dosta slobodne vode, pa je logično da se proces dehidratacije mora voditi do onih granica ispod kojih se stvaraju uvjeti nepovoljni za razvoj plijesni, čije su potrebe u pogledu vode daleko najskromnije. Za uspješno suzbijanje nepoželjnog djelovanja većine mikroorganizama treba ukloniti iz namirnice toliko vode, da se u njima ne mogu razvijati mikroorganizmi. U normalnim uvjetima to znači sniženje relativnog sadržaja vlage i smanjenje aktivnosti vode.

**Termička obrada i sterilizacija.** Od tradicionalnih - klasičnih postupaka prerade značajan postupak konzerviranja voća i povrća je termička obrada, što podrazumijeva korištenje topline, tj. povišenih temperatura u konzerviranju. Pri pomenu termičke obrade voća i povrća prva je asocijacija na postupke termičke obrade metodama sterilizacije, pasterizacije, blanširanja, a da se pri tome koristi hermetički zatvorena ambalaža (najčešće od metala, stakla, plastike). Ozbiljniji pristup istraživanju metoda dugotrajnijeg čuvanja prerađevina od voća i povrća započinje tek početkom 19. stoljeća. Pokuse sa konzerviranjem u hermetički

zatvorenoj ambalaži počeo je Nicolas Appert, još 1798. godine u vrijeme Napoleona. Nagradu od 12000 franaka Nicolas Appert je dobio 1802. g. za vrijeme Napoleonove ere, za uspješno konzerviranje. U to vrijeme još nije bilo dobro razumljiva uloga mikroorganizama u kvarenju hrane.

Nakon toga, fundamentalna otkrića Luja Pastera (osnivača mikrobiologije) postala su značajna u rasvjetljavanju uloge mikroorganizama u procesima kvarenja hrane. Luj Paster je 1848. godine dokazao da kvarenje hrane izazivaju mikroorganizmi. Na taj način je pobio tezu o samoniklom postojanju mikroba. Kvalitetnije elaboriranje toplinskog tretmana uradili su znanstvenici Prescott i Underwood sa Massachusetts Institut of Tehnology 1897. g. i H.L. Russel 1896. godine. Istovremeno u Francuskoj kao i u USA i engleski znanstvenici su razvijali procedure za konzerviranje hrane. Za konzerviranje više od 50 proizvoda procedure je razvio Peter Durand.

Razvoj prerade voća i povrća, išao je za stepenicu brže nego što ju je pratila znanost. To su u početku bile vještine zasnovane na empiriji i iskustvu onih koji su se time bavili. Tehnologiju konzerviranja voća i povrća u značajnoj mjeri determinira vrsta ambalaže. Konzerve na bazi lima (od čelika presvučenog kalajem) počele su se razvijati u vrijeme ratova i ekspedicija. Zanimljivo je da je kapetan Edward Pary koristio konzerve u ekspediciji na Arktik 1819., 1824., 1826.g. a neke od njih su otkrivene nakon više od 100 godina (1911. i 1936. g.).

Početke konzerviranja i prerade voća imamo u Bostonu 1819. g., a konzerviranje je ozbiljnije započelo u Ohio 1864. g. za vrijeme građanskog rata.

U dvadesetom stoljeću imamo razvoj mehanizacije i automatizacije kod prerade i konzerviranja voća i povrća.

Znanstvena osnova konzerviranja i intenziviranje rada na ovom području započelo je nakon zapažanja da su konzerve počele prskati stvaranjem gasova. Ovu pojavu su studirali Prescott i Underwood sa Massachusetts Institut of Technology i H.L. Russell 1890. g. Ispitivanja su vršena na:

- vrijeme kuhanja
- temperaturu i

- pritisak pare u retortama (autoklavima).

Kiselost proizvoda studirao je Bronson Barlow na Univezitetu u Illionis 1913. g. Otkrio je da postoje termofilne bakterije koje su rezistentne na temperaturu i izazivaju kvarenje, a imaju aktivan rast na temperaturnom rasponu od 66° do 71° C. Zapaženo je da i nakon sterilizacije ostane određen broj mikroorganizama u konzerviranom proizvodu. Tako je nastao termin komercijalna sterilizacija koja se razlikuje od apsolutne sterilnosti hrane. Termofilne bakterije nisu značajne za javno zdravlje, ali su značajne za temperaturno rezistentne forme mikroorganizama. Tu su prije svega *Clostridium botulinum* i letalni enterotoksini. *Clostridium botulinum* se multiplicira u slabo kiselom povrću. Voće i kiseli proizvodi, čija je kiselost, tj. pH ispod 4.6, su općenito sigurni od mogućnosti nastanka botulizma. Međutim, u dvadesetim i tridesetim godina 19. stoljeća *Clostridium botulinum* je izazvala brojne smrtne slučajeve zbog konzumiranja konzervi. Zato je postupak sterilizacije ( letalno vrijeme i temperatura) ubrzo bio reguliran i određen od strane univeziteta i udruženja proizvođača. Još danas su prisutni problemi vezani za *C. Botulinum*.

Prve limenke su bile pravljene ručno (npr. 142 g baby food) kapaciteta 5 do 6 komada na sat, dok suvremeni strojevi proizvode 500 do 1000 komada na minutu. Limenke su od željeza koji se oblaže tankim slojem kalaja. Nanošenje sloja kalaja je napredovalo i usavršavalo se. Limenka je npr. 99 % čelik (srednje ili nisko ugljični) i 1 % kalaj. Tako su se vremenom pojavili problemi korozije limenki. Posljednjih dekada niz inovacija doprinijelo je usavršavanju ove tehnologije zahvaljujući postupcima elektrolitskog nanošenje kalaja kao i duplo reducirajuće tehnike. Isto tako intenzivnije su se počeli koristiti materijali koji nisu u sebi sadržavali željezo kao što je aluminijum, a razvile su se i forme sa specijalnim čelicima koji ne koriste kalaj, tzv. tin free still. Razvoj formi i oblika u zavisnosti od vrste proizvoda koji se pakira također je prisutan (konzerva različitog oblika, tuba, doza i sl.)

Staklena ambalaža počela se upotrebljavati još od 4. stoljeća nove ere. Proizvodnja i upotreba stakla u to vrijeme bila je usmjerena na pakiranje prerađenog voća (koje je služilo kao lijek).

Međutim, staklena ambalaža i prerada voća i povrća paralelno su se razvijali kao i razvoj prerade u limenoj ambalaži. Prvi semiautomatski strojevi za pakiranje prerađevina od voća i povrća počeli su se primjenjivati 1896. g., a prva potpuno automatizirana linija počela se koristiti 1903. g. u Toledu, USA. Staklo je prije svega značajno jer je kemijski inertno prema prehrambenim proizvodima u koje je pakirano. S druge strane, prisutna je transparentnost u pakiranju, jer se vidi šta je unutra. Staklenka se obično nakon otvaranja lako zatvara. Staklena ambalaža se i danas koristi kao povratna ambalaža. Tendencije u korištenju staklene ambalaže je redukcija mase i poboljšanje termomehaničkih svojstava.

Druga polovina 20. stoljeća također je značajna u porastu korištenja ambalaže od plastičnih materijala, prije svega PET (poletilentetraftalat) ambalaže, polietilena, polipropilena, poliester, poliamida, PVC ( polivinilhlorid), laminata od aluminijuma itd. Težnja i tendencije u pogledu plastične ambalaže je razvijanje novih filmova otpornih na kisik, vlagu, svjetlost, te povećanje otpornosti i stabilnosti na temperaturu.

Aseptičko pakiranje sokova<sup>5</sup> počelo je mnogo kasnije iako je postupak bio poznat sredinom 20. stoljeća. Intenzivnija primjena bilježi se 80-tih godina u Treesweet Product Co. u Floridi. Pakiranje se obavljalo u duplex ambalažu od folija na bazi kompleksnih materijala PET/papir, folija/boja/PET a kasnije se razvilo u druge vrste troslojnih i četveroslojnih ambalaža (PET/papir/al folija/PP). Brick packs se ubrzo raširio po cijelom svijetu. Vodeća kompanija je Tetra pack. Tehnologija je bazirana na sistemu HTST (high temperature short time). Prednost ove tehnologije bazirana je na razlici kinetike termalne destrukcije nutritijenata i kinetike destrukcije mikroorganizama. Pri visokim temperaturama i kratkom vremenu uništavaju se mikroorganizmi, a zadržava nutritivna vrijednost proizvoda u zadovoljavajućim granicama. Proizvod se hladi i aseptički pakira, što omogućava bolji

---

<sup>5</sup> Pri aseptičkom pakiranju obezbjeđuje se komercijalno sterilan proizvod, sterilna ambalaža, sterilan stroj za pakiranje, a često i ostali elementi ambijenta (zrak)

kvalitet, smanjenu destrukciju proizvoda i očuvanje nutritivnih svojstava..

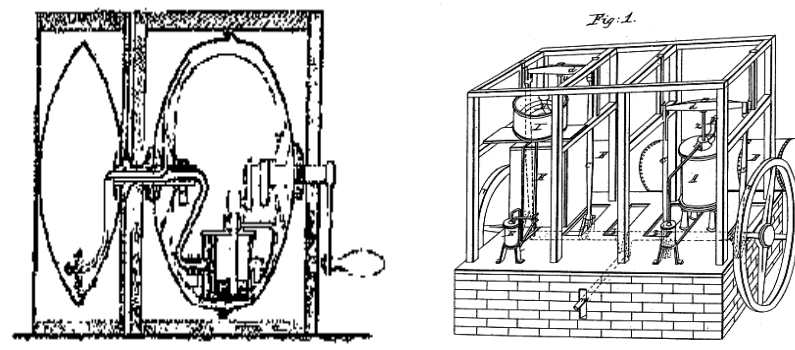
U novije vrijeme značajna je kombinacija više faktora tokom konzerviranja (Tehnologija višestrukih prepreka - *Hurdle Technology*) koji zajedničkim djelovanjem (sinergističkim i/ili zbirnim) ostvaruju svoj konzervirajući efekat, a koji se ne može postići pojedinačnim djelovanjem (ni u intenzitetu, ni u koncentraciji). Najvažnije prepreke koje se koriste kod konzerviranja prehrambenih proizvoda:

- visoka temperatura (F-vrijednost)
- niska temperatura (t-vrijednost)
- aktivnost vode ( $a_w$ );
- kiselost (pH);
- redoks potencijal (Eh);
- konzervansi (sorbat, sulfid)
- kompetentni mikroorganizmi (bakterije mliječno-kiselog vrenja)

**Primjena niske temperature (hlađenje, zamrzavanje).** U starim kineskim zapisima iz 11. stoljeća p.n.e. pominje se prirodni led i snijeg koji se sakupljao i ostavljao u pećinama i vještački izoliranim ostavama, da bi se mogao ljeti koristiti za hlađenje napitaka, manje za čuvanje namirnica. Također u starom Egiptu bile su poznate jednostavne tehnologije hlađenja vode za piće. Stari Egipćani i Indijanci su imali razvijen postupak dobijanja leda.

Dugo vremena je najznačajnije sredstvo koje snižava temperaturu bila mješavina leda i soli. Čista primjena niskih temperatura počinje u prvoj polovici XIX vijeka, poslije pronalaska rashladnog stroja. Prvo umjetno rashlađivanje demonstrirao je William Cullen sa University of Glasgow 1748. g. Međutim, svoje otkriće nije iskoristio ili primijenio u praktične svrhe. Nekoliko decenija nakon toga Oliver Evans, inovator iz USA je 1805. g. projektirao prvu rashladnu mašinu. Praktično primijenjena rashladna mašina konstruirana je od strane Jacob Perkins 1834. g. i koristila je parni kompresioni ciklus. Amerikanac liječnik, John Gorrie, konstruirao je rashladni stroj baziran na projektu Oliver Evansa 1844. g. da bi hladio zrak za pacijente oboljele od žutice. Njemački inženjer Carl von Linden patentirao je proces

ukapljavanja gasa 1876. g. kao dio bazične rashladne tehnologije. Od tada se tehnologija hlađenja i zamrzavanja razvijala uporedo sa razvojem mehanizacije i automatizacije proizvodnje kao i drugih segmenata prehrambenog inženjerstva.



**Slika 2.3. Prva rashladna postrojenja<sup>6</sup>**

Ozbiljnija primjena rashladnih postrojenja za konzerviranje i čuvanje voća i povrća započela je tek početkom 20. stoljeća u istočnim državama USA. Industrijsko zamrzavanje povrća počinje 1929. g. u Oregonu (USA). Uporedo su se razvijale spoznaje o kemijskim i biokemijskim procesima u voću i povrću tokom hlađenja, zamrzavanja i čuvanja. Nastojao se pronaći najpovoljniji postupak koji će stvarati najmanje degradativnih promjena. Postoje danas tri tipa zamrzavanja:

- individualno brzo zamrzavanje
- zamrzavanje u kontejneru (sa statičnim zrakom ili ventiliranjem hladnog zraka) i
- imerzija sa zamrzavajućim sredstvima (rastvor soli, tečni azot, tečni CO<sub>2</sub>).

Strojevi iz dana u dan postaju sve savršeniji pogotovu uvođenjem savremenih sistema za regulaciju i automatizaciju procesa hlađenja i smrzavanja voća i povrća.

---

<sup>6</sup> [http://www.search.com/reference/John\\_Gorrie](http://www.search.com/reference/John_Gorrie)



Značajan aspekt je razvoj CA (kontrolirana atmosfera) i MA (modificirana atmosfera) za čuvanje voća i povrća. Ove tehnologije koje su postale aktuelne posljednjih dekada 20. stoljeća, a pogotovu razvojem naučno utemeljenih činjenica vezanih za biokemijske i fiziološke procese koji se dešavaju u voću i povrću nakon branja. Skladištenje svježeg voća i povrća može biti kombinirano sa:

- skladištenjem u kontroliranoj atmosferi gdje je nivo CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> pod kontinuiranim monitoringom<sup>7</sup>.
- skladištenje u okruženju koje sadrži etilen koji ubrzava sazrijevanje određenog voća, paradajza, banana, manga
- atmosferom u koju je dodan CO<sub>2</sub> ili SO<sub>2</sub> ili drugi plinovi, zavisno od prirode proizvoda koji se konzervira.

Nove metode konzerviranja voća i povrća i postupci koji se istražuju su: ionizirajuće zračenje, fotodinamička inaktivacija, mikrovalni procesing (mikrovalovi i radiofrekvencije), zagrijavanje i ultrazvuk, tretman hidrostatičkim pritiskom – visoki tlak, zagrijavanje elektrootpornim efektom i indukcijom, visokonaponske pulsne tehnike – pulsirajuće magnetsko polje i novi ambalažni materijali.

### **2.3. Voće, povrće – preporuke i standardi FAO/WHO**

Voće, povrće i njihove prerađevine predstavlja značajan segment ljudske prehrane, jer u kombinaciji sa proizvodima od mesa i mlijeka, žitarica i plodova mora, stvara preduvjete pravilne ishrane. Sa globalnog stanovišta voće i povrće je prisutno u ishrani ljudi od Sjevernog do Južnog pola, ali je isto tako zanimljivo, da su relativno veliki proizvođači voća i povrća zemlje u razvoju.

U okviru organizacije UN prati se globalan razvoj proizvodnje i potrošnje hrane. Posebno su značajne komisije

---

<sup>7</sup> Povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> i smanjenje koncentracije O<sub>2</sub> zavisi od vrste voća i povrća

Codex Alimentarius sa sjedištem u Rimu koju su zajednički osnovale dvije organizacije Ujedinjenih naroda:

- FAO (Food and Agriculture Organization - Organizacija za hranu i poljoprivredu) i
- WHO (World Health Organization - Svjetska zdravstvena organizacija) kao program standarda za hranu.

Zadatak Codex Alimentarius-a je razvoj standarda hrane, te čuvanje zdravlja potrošača. Komisija je sastavljena od prehrambenih tehnologa i toksikologa, a između ostaloga postavlja internacionalnu regulativu za analitičke metode, označavanje hrane, toksikološke aspekte hrane itd. Cilj Codex Alimentarius je uspostaviti međunarodne standarde za hranu kao i davati preporuke i uputstva u domenu zdravstvene sigurnosti prehrambenih proizvoda i pravedne trgovine. Codex Alimentarius služi kao referentna institucija za standarde o sigurnosti hrane i propise o hrani, a također olakšava međunarodnu trgovinu hranom sprječavanjem neznanstvenih ograničenja zbog postojećih razlika u tradiciji, kulturi i zakonodavnom sistemu među državama. Komisija razvija načela opće prirode kao i posebne preporuke za određenu vrstu prehrambenih proizvoda. Temeljni ciljevi Codex Alimentarius su: zaštita zdravlja potrošača, osiguranje jasnih pravila u trgovini hranom i usmjeravanje svjetske pažnje na kvalitetu i sigurnost hrane. Codex Alimentarius sadrži dva tipa standarda:

- standarde koji se odnose na određene namirnice i
- opće standarde koji nisu namijenjeni za određenu hranu.

Standardi se mogu preinačiti kad se postignu nova znanstvena saznanja. Standardi Codex Alimentarius su neobavezujući, ali postaju obligatorni ako se ugovaraju u međunarodnom prometu. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) afirmativno djeluje u području korištenja voća i povrća te njihovih prerađevina u ishrani. Prisutne su brojne preporuke i uputstva za ishranu, pogotovu za hranu koja sadrži voće i povrće u cilju prevencije mnogih oboljenja. Fokus budućeg razvoja WHO će se zadržati na 4 ključna segmenta:

1. Uspostavljanju okvira znanstvene procjene bazirane na znanstvenim metodama

2. Standardizaciji metoda za nutritivni aspekt procjene zdravstvene sigurnosti prehrambenih proizvoda dobivenih modernim biotehnologijama
3. Povezivanju procjene rizika sa upravljanjem rizicima i komuniciranjem u vezi rizika
4. Otvaranju perspektiva i promociji zdravlja i razvoja zdravstvene politike

**Preporuke od strane organizacija UN-FAO/WHO.** "Povećanje konzumacije voća i povrća je jedan od globalnih prioriteta na Zemlji". Jedan od najrasprostranjenijih nedostataka života savremene civilizacije je nepravilna prehrana, koja je uzrok mnogih bolesti kao što su defekt pri rađanju djece, mentalne i fizičke retardacije, slabosti imunog sistema, sljepoća pa čak i smrti. Uzrok je nedostatak u svakodnevnoj prehrani vitamina i minerala ("mikronutritijenata"). Nizak nivo konzumiranja voća i povrća je najčešći uzrok deficijencije mikronutritijenata. Prema FAO/WHO Expert Report on Diet dnevno je potrebno 9 do 10 porcija<sup>8</sup> voća i povrća a minimalno ih konzumirati 5 puta na dan. Studija koje su radjene u organizaciji FAO i WHO pokazuju da se prosječno dnevno konzumira duplo manje. Također je procijenjeno da oko 3 miliona ljudi umire zbog neadekvatnog konzumiranja voća i povrća.

#### **2.4. Ekološka proizvodnja i prerada voća i povrća**

Organska (ekološka) proizvodnja se zasniva na prirodnim procesima i upotrebi prirodnih organskih materija u proizvodnji i preradi hrane. U organskoj proizvodnji je isključena primjena sredstava za zaštitu bilja (pesticida) i sredstava za ishranu bilja (đubriva) sintetičko-hemijskog porijekla, regulatora rasta i aditiva. U organskoj proizvodnji se ne mogu koristiti genetski modificirani organizmi. Ekološka (organska) proizvodnja bazirana je na jedinstvu čovjeka i prirode. Dvije osnovne karakteristike ekološke poljoprivrede su: briga za osnovne funkcije prirode i ideja globalne solidarnosti. U ekološku proizvodnju spada:

---

<sup>8</sup> Porcija voća je onoliko koliko vam može stati u jednu šaku orijentaciono

- biološka proizvodnja
- biodinamička proizvodnja
- organska proizvodnja

Sva tri naziva pordrazumijevaju približno identične pojmove, koji su prihvaceni različito u raznim zemljama. Osim u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji postoje norme prema kojima se vrši prerada, tako da finalni proizvod može imati deklaraciju da je organski proizveden. Osnovne zahtjevi organske proizvodnje su:

- izbjegavanje kemijske kontrole korova, štetočina i oboljenja,
- recikliranje hranljivih materija kroz kompost i upravljano đubrenje
- održavanje zdravog zemljišta

Zamjena usjeva i recikliranje poljoprivrednih otpadaka su osnova napretka usjeva. Takve metode su korištene hiljadama godina sve do sredine 20. vijeka. Da bi se neki prehrambeni proizvod mogao deklarirati kao organski, treba zadovoljavati postavljene uvjete svjetske krovne organizacije IFOAM<sup>9</sup> koja razvija internacionalne standarde za organsku proizvodnju i kriterije za akreditaciju certifikacijskih programa. Certificiranje mogu obaviti i nacionalne akreditirane organizacije, a uvjeti organske proizvodnje i prerade se propisuju i nacionalnom legislativom. Nakon certifikacije proizvod dobiva znak da je organski proizveden. Označavanje "organic food" u Evropi i Americi nije isto. Također pojedine asocijacije imaju svoje znakove.

Evropska Unija je zakonski regulirala uvjete organske proizvodnje hrane. Akti legislative koji reguliraju ovu materiju su Uredbe. U vezi sa uvjetima organske proizvodnje propisuju su supstance koje se mogu koristiti u biljnoj proizvodnji. Uredbe predviđaju ažuriranje lista dozvoljenih sredstava. Od poljoprivrednih proizvođača se zahtijeva uredna evidencija o svim aktivnostima u proizvodnji, a predviđene su redovne i vanredne inspekcije.

---

<sup>9</sup> *International Federation of Organic Agriculture Movements*



**Slika 2.4. Različite etikete organski proizvedene hrane**

Kod etiketiranja proizvoda obavezno je navođenje metode organske proizvodnje i samo proizvodi dobiveni u skladu sa propisima Zajednice mogu nositi posebnu oznaku ove vrste. Odredbe Zajednice odnose se i na uvezene proizvode dobivene prema principima organske poljoprivredne proizvodnje. U uredbama se navode: principi organske proizvodnje na farmama, lista dozvoljenih đubriva, dozvoljene mjere poboljšanja osobina zemljišta i borbe protiv bolesti i štetočina, minimalni inspekcijski nadzor i preventivne mjere, itd.

Posebno je značajna eko etiketa na proizvodima koja takodje mora biti definirana odgovarajućom legislativom u dodjeljivanju prava na njeno korištenje. Eko-etiketu mogu nositi proizvodi koji odgovaraju opštim ekološkim zahtjevima i posebnim kriterijima za njenu dodjelu. Cilj je promocija proizvoda koji svojom tehnologijom u manjoj mjeri ugrožavaju okoliš u odnosu na slične proizvode iz iste kategorije.



**Slika 2.5. Eko etiketa zadovoljava opšte ekološke zahtjeve**

## **2.5. GMO u proizvodnji i preradi voća i povrća**

Genetska modifikacija podrazumijeva izdvajanje odabranih gena iz jednog organizma (životinje, biljke, insekta, bakterije, virusa) i umjetno prebacivanje u kompletno druge vrste. GMO<sup>10</sup> su rezultat biotehnologije, odnosno primjene genetskog inženjersva s namjerom mijenjanja određenih ciljnih karakteristika organizama. Geni su osnovna nasljedna jedinica, dio molekule DNK, koja se može umnožavati, rekombinirati i mutirati. Na taj način sam ili u interakciji s drugim genom ili genima i okolišem određuje neko svojstvo organizma. Genetska modifikacija može da ima za posljedicu promjenu pojedinih svojstava organizma akceptora – primaoca gena. Sam proces genetske manipulacije nije precizan jer geni ne djeluju izolirano već u interakciji sa drugim genima. Strani geni mogu promijeniti molekule i izazvati neočekivana svojstva kao što su toksičnost za ljudski organizam ili alergijske reakcije. Postupak stavljanja humanog gena u životinje, ribljeg gena u paradajz, gena insekta u krompir sa svrhom da bi oni bili veći, jači, otporniji na insekte i herbicide, da bi bili ljepši i dugotrajniji, naziva se genetska manipulacija. Hrana porijeklom od GMO nije testirana kao što su to lijekovi, suplementi i aditivi. Za GM hranu nitko ne jamči sigurnost. Najveći proizvođači i izvoznici GM hrane su SAD, Kanada i Argentina.

Problem genetskog modificiranja je što se on može dogoditi i između organizama koji ne pripadaju istoj vrsti. To je umjetni proces i ne odvija se u prirodi. Prisutna je tendencija oplemenjivanja i dobivanja organizama sa željenim svojstvima, povećanje prinosa i smanjenje troškova proizvodnje u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji (povrće, žitarice, uljarice...). To nosi i određene rizike i posljedice koje bi mogle nastati, a ne mogu se dokazati u kratkom roku.

U Evropskom udruženju potrošača (European Consumer's Organisation) zahtijevaju da se GMO proizvodi jasno deklariraju, da se GMO proizvodi potpuno odvajaju od ostalih proizvoda i da se na genetski modificiranim sirovinama i proizvodima nastave

---

<sup>10</sup> *Genetski modificirani organizmi*

opširna istraživanja o njihovom utjecaju na okolinu i zdravlje ljudi. Uglavnom su prisutne genetske modifikacije kod žitarica, ali je aktualno i kod nekih vrsta voća i povrća (krompir, paradajz, i sl).

**Tabela br 2.3. GM biljni organizmi i njihova primjena u prehrambenoj industriji**

rb	GM biljni organizmi	Proizvodi koji se dobivaju
1	Soja	Ulje, sačma i pogače, kruh i brašno, mlijeko, umak, vegetarijanske kobasice i namazi, sojini odresci
2	Kukuruz	Kukuruzno brašno i griz, škrob, ulje, kukuruzni sirupi i zaslađivači
3	Pamuk	Čips, krekeri, kolači, maslac od kikirikija
4	Krompir	Čips, juhe, jela sa krumpirom, pite od povrća
5	Paradajz	Talijanska i meksička hrana, lasanje, pizza, umaci, juhe, salate od povrća
6	Papaja	Pite od povrća, umaci, enzim papain

Proizvodi od GM soje mogu da se nalaze se u sastavu: slatkiša, čipsa, čokolade (lecitin), krekeri, jogurta, sladoleda, margarina, tjestenine, keksa, vitamina E (kozmetika, šampon, pjena za kupanje), dječja hrana itd. Osim toga bjelančevine iz soje prenose se u mnoge proizvode na bazi mesa kao što su nadjevi za raviole i torteline, a deklariraju se kao "biljne bjelančevine". Poznato je i sojino mlijeko koje se ponekad koristi kao surogat majčinog mlijeka, odnosno kao mlijeko u prahu za djecu koja ga toleriraju. *Sojino brašno se* miješa se sa običnim brašnom radi poboljšanja hranjivosti. Soja u raznim oblicima se nalazi u 90% keksa i pekarskih proizvoda radi povećanja prhkosti. Osim toga proizvodi od soje se koriste za proizvodnju sladoleda radi količinskog povećanja i elastičnosti. Lecitin iz soje ima ulogu emulgatora u čokoladi, snack proizvodima i pudinzima. Koristi se još za pripremanje gotovih jela i suhomesnatih proizvoda.

Kukuruz šećerac pripada povrću, ali je kukuruz žitarica . Kukuruz i proizvodi od kukuruza nalaze ogromnu primjenu u prehrambenoj industriji. Proizvodi od kukuruza nalaze se u sastavu: kruha, keksa,

cerealija, praška za kuhanje, alkohola, slatkiša, kolača, sladoleda, vitamin C, margarin, čips, juha te mnogih lijeova

Iz kukuruza se dobija škrob koji se koristi u proizvodnji pudinga i kao sredstvo za ugušćivanje i želiranje u preradi voća i povrća. Od kukuruznog *brašna se proizvode* kukuruzne pahuljice, flipsi, čipsi, tortilje i drugi snack proizvodi. Derivati kukuruza ulaze u sastavu pekarskih proizvoda jer im se poboljšava izgled kore. Kukuruz se koristi kao surogat ječma u proizvodnji piva.

EU legislativa vezana za GMO se postavila jasno i restriktivno uz mjere predostrožnosti sa intencijama zaštite zdravlja potrošača i životne sredine. Jasno je definiran domen i legislative, odobravanje, etiketiranje i sljedljivost vezano za GMO. Prisutni su sporovi sa velikim svjetskim proizvođačima i izvoznicima hrane.

Novi prehrambeni proizvodi često se nazivaju “novel foods” ili nova hrana, koja oćenito podrazumijeva generički novu hranu. Novel food je hrana koja se prvi puta pojavljuje kao takva u svom izvornom obliku i koja do momenta odobravanja nije bila prisutna na tržištu. Postoje dvije osnovne grupe novel food:

- novel food baziran na GMO kao sirovinama u proizvodnji i
- novel food koji nije iz GMO

Nove namirnice koje pripadaju tzv. novel food iz GMO trebale bi biti istih generičnih osobina sa prirodnim uzorkom. S obzirom na preoblikovanja genetske strukture takvi organizmi ne mogu biti apsolutno isti kao prirodni predložak. Zbog toga se smatra da takve sirovine u proizvodnji hrane zahtijevaju oprez, odobrenje i provjeru. U prometu moraju biti označavane i upozoravati korisnike o kakvim je proizvodima riječ, na sličan način kao aditivi i drugi dodaci namirnicama. Proizvodi koji sadrže genetski modificirane sastojke predmet su posebne procedure kojom se procjenjuju opasnosti po okoliš. Savremena legislativa detaljno propisuje zahtjeve kod etiketiranja ovih proizvoda. Zemlje članice EU, u slučajevima opravdanih rizika po javno zdravlje ili okoliš, mogu kod Komisije zatražiti privremenu ili stalnu zabranu prometa određenim novim prehrambenim proizvodima na svojoj teritoriji.



## **2.6. Proizvodi od voća i povrća**

Vrlo je veliki broj proizvoda koji se dobivaju od voća i povrća kao i vrsta hrane koja u sebi sadrži voće i povrće. Hrana se različito klasificira u zakonodavstvima EU, SAD-a a nutricionisti također imaju svoju klasifikaciju. Vrlo je teško povući oštre linije razdvajanja između voća i povrća kao i njihovih preradjevina. Voće i povrće su česti sastojci i u hrani koja je animalnog porijekla.

### **2.6.1. Proizvodi od voća**

Voće koje se koristi za industrijsku preradu mora biti zdravo i svježe te u fazi tehnološke zrelosti. Ne smije imati strani miris i ukus. Količina stranih primjesa ne smije prelaziti limite postavljene zakonom. Suvremeni trendovi legislative podrazumijevaju zaštitu potrošača od bilo koje vrste rezidua, pa voće i povrće ne smije da sadrži ostatke sredstava za zaštitu bilja iznad maksimalno dozvoljenih količina (MRL) utvrđenih propisom. Isto tako voće i povrće ne smije sadržavati patogene mikroorganizme, a posebno plijesni čiji su metabolički produkti mikotoksini.

Prije stavljanja u procese prerade i konzerviranja voće se priprema za preradu. Tako se najčešće obavljaju određene operacije kao što su: klaisiranje, odstranjivanje peteljki, pranje, odvajanje koštica, ljuštenje, guljenje, blanširanje, tretiranje limunskom i askorbinskom kiselinom, pakovanje u odgovarajuću privremenu ili trajnu ambalažu i sl.

**Smrznuto voće.** Smrznuto voće se dobiva smrzavanjem svježih posebno pripremljenih plodova voća ili dijelova voća na temperaturi od  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ili nižoj. Temperatura u središtu proizvoda mora da bude  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ili niža. Poslije odmrzavanja voće mora da sadrži svoje prvobitne glavne sastojke i svojstva. Smrznuto voće sa ili bez šećera ne smije se poslije odmrzavanja podvrgavati ponovnom smrzavanju. U proizvodnji smrznutog voća mogu se upotrijebiti: šećer, šećerni sirup i glukozni sirupi. Pri proizvodnji smrznutog voća sa šećerom i smrznutog voća sa

sirupom može se dodati najviše 15% šećera računato na ukupnu masu. Prema brzini smrzavanja, smrznuto voće se može proizvesti:

- smrzavanjem,
- brzim smrzavanjem i
- trenutnim smrzavanjem

Smrzavanje je postupak kojim se smrzavanje proizvoda postiže u vremenu dužem od 1 sata. Brzo smrzavanje je postupak kojim se smrzavanje postiže u vremenu od 10 do 60 minuta, dok se trenutno smrzavanje postiže u vremenu kraćem od 10 minuta.

**Tabela 2.4. Proizvodi od voća**

Rb	Proizvod	Rb	Proizvod
1	Smrznuto voće	12	Pekmez
2	Smrznuta kaša od voća	13	Voćni žele
3	Pasterizovano voće	14	Voćni sir
4	Pasterizovana kaša	15	Kandirano voće
5	Matični voćni sok	16	Sušeno voće
6	Voćni sok	17	Voćni sok u prahu
7	Koncentrisan voćni sok	18	Mešani proizvodi
8	Voćni sirup	19	Niskokalorični proizvodi
9	Kompot	20	Citrus baze
10	Slatko	21	Ostali proizvodi od voća
11	Džem; Marmelada		

**Smrznuta kaša od voća.** Smrznuta kaša od voća dobija se pasiranjem posebno pripremljenih plodova svežeg voća. Konzervise se smrzavanjem na temperaturi od  $-30^{\circ}\text{C}$  ili nižoj, tako da u središtu proizvoda temperatura mora biti  $-15^{\circ}\text{C}$  ili niža. Pri proizvodnji smrznute kaše od voća sa dodatkom šećera, može se dodati najviše 10% šećera. Umjesto šećera (saharoze) mogu se dodati: glukoza, glukozni sirup, dekstroza, dekstrozni sirup, fruktoza, fruktozni sirup i glukozno-fruktozni (visokofruktozni) sirup, s tim da ukupna količina dodatog šećera ne bude veća od 10% od ukupne količine kaše. Dozvoljava se upotreba limunske, jabučne, vinske i askorbinske kiseline.

**Pasterizovano voće.** Pasterizacijom cijelih plodova voća dobija se pasterizovana pulpa. Konzervisanje voćnih plodova ili njihovih dijelova se pasterizira u hermetički zatvorenoj ambalaži. Tako konzervirano voće može da se koristi za ishranu ili i za dalju preradu. Voće predviđeno za pasterizaciju mora da bude ujednačene tehnološke zrelosti i da ne sadrži više od 5 % plodova sa oštećenjima od biljnih bolesti i štetočina. Toplotom se mogu konzervirati plodovi voća sa košticom ili bez koštice i sa pokožicom ili bez pokožice. Pri proizvodnji pasterizovanog voća ne smiju se upotrebiti boje za bojenje namirnica, niti vještačke arome. Mogu se upotrijebiti L-askorbinska i limunska kiselina kao antioksidansi.

**Pasterizovana kaša od voća.** Pasterizovana kaša od voća se dobiva pasiranjem svježeg ili smrznutog voća odgovarajuće tehnološke zrelosti, sa ili bez dodatka šećera. Pasterizovana kaša od voća mora se konzervirati samo fizičkim postupkom. Pri proizvodnji pasterizovane kaše od voća sa dodatkom šećera, može se dodati najviše 10% šećera. Umjesto šećera može se dodati šećerni ili glukozni sirup. Pri proizvodnji pasterizovane kaše od voća može se kao antioksidans upotrebiti L — askorbinska kiselina u količini neophodnoj za postizanje dobrog kvaliteta proizvoda. Dozvoljava se upotreba limunske, jabučne ili vinske kiseline.

**Matični voćni sok.** Matični voćni sok je proizvod dobiven mehaničkom preradom zdravog tehnološki zrelog voća. Matični sok ne smije biti fermentisan ali je sposoban za fermentaciju. Pri proizvodnji matičnog voćnog soka, kao antioksidansi mogu se dodati L-askorbinska i limunska kiselina. Boja ukus i miris matičnog voćnog soka moraju biti svojstveni voću od koga je sok proizveden. Matični voćni sok može se konzervisati samo fizičkim postupcima. Sadržaj ukupne suhe materije matičnog voćnog soka ne smije biti manji od vrijednosti koja je za 1 % niža od suhe materije svježeg voća. Matični voćni sok se može skladištiti i stavljati u promet samo u ambalaži i pod uslovima koji obezbeđuju očuvanje kvaliteta proizvoda i ne dovode do većih organoleptičkih promjena. Matični voćni sok može biti bistar i mutan.

**Voćni sok.** Voćni sok se dobiva preradom svježeg ili smrznutog voća ili doradom voćne kaše i matičnog voćnog soka, kao i

razređivanjem koncentrisanog voćnog soka i kašastog voćnog koncentrata. Prema sadržaju nerastvorljivih sastojaka voća, voćni sokovi mogu biti: bistri, mutni i kašasti. Mogu se konzervisati samo fizičkim postupcima. Voćni sokovi mogu biti gazirani ako im je dodat ugljendioksid.

**Bistri voćni sok.** Bistri voćni sok je proizvod dobiven bistrenjem i filtriranjem matičnog voćnog soka. Njegova osnovna karakteristika je da je bistar, a toleriše se pojava taloga u tragovima porijeklom od voća. U uslovima dužeg skladištenja samo kod bistrih sokova od agruma toleriše se pojava minimalnog taloga porijeklom od voća. Kao dozvoljeni postupci i sredstva za bistenje mogu se koristiti: centrifugiranje i separiranje, bistenje, filtriranje (filtracijom i membranskom filtracijom) i upotreba sredstava za bistenje. Sredstava za bistenje mogu biti: infuzorijske zemlje, želatina, bentonit, tanin, čista celuloza, agar-agara, albumini, kazein kao i enzimatski preparati. Pri proizvodnji bistrog voćnog soka dozvoljava se korekcija vodom i šećerom. Pri tome učešće suhe materije iz voća ne smije biti manji od 40%, a kod soka od nara, šipuraka i drenjine najmanje 30%. Ukupnu suhu materiju soka čini zbir procentualnog učešća suhe materije iz voća i dodatog šećera. Kod prirodnog bistrog soka od jabuke i prirodnog bistrog soka od grožđa može se vršiti korekcija ukusa šećerom, limunskom, jabučnom ili vinskom kiselinom. Ako se korekcija ukusa vrši dodavanjem šećera, nije dozvoljeno dodavanje kiselina. Ako se zbog podešavanja odnosa šećera i kiselina mora dodati jedna od kiselina onda se ne smije dodavati šećer. U deklaraciji za voćni sok mora biti naznačeno da li je sok bistar, mutan ili kašast. Voćni sok proizveden od više vrsta voća naziva se miješani voćni sok ili koktel. Na deklaraciji se moraju naznačiti sve vrste zastupljenog voća prema redoslijedu upotrijebljenih količina. Voćni sok koji nije razrijeđen vodom, niti je zaslađen, može se deklarirati kao „prirodni voćni sok“. Deklaracija za voćni sok, proizveden razređivanjem koncentrisanog voćnog soka, mora sadržati podatak da je voćni sok proizveden od koncentrisanog voćnog soka. Iz deklaracije za voćni sok proizveden dodavanjem ugljendioksida mora da se vidi da se radi o gaziranom voćnom soku, kao i od koje vrste voća proizveden.

**Mutni voćni sok.** Mutni voćni sok, osim čestica voća, sadrži fino dispergovane koloidne čestice iz ćelije voćnog tkiva. Pri proizvodnji mutnog voćnog soka može se vršiti korekcija vodom i šećerom, s tim da procenat učešća suhe materije iz voća ne smije biti manji od 40 %, a kod mutnog soka od nara i drenjine 30%. Pri tome ukupna suha materija iz voća i dodatog šećera, ne smije biti manja od 12%. Pri proizvodnji prirodnog mutnog soka od jabuke i prirodnog mutnog soka od grožđa nije dozvoljeno razređivanje vodom. Izuzetno, dozvoljava se kod prirodnog mutnog soka od jabuke i prirodnog mutnog soka od grožđa korekcija ukusa šećerom, limunskom, jabučnom ili vinskom kiselinom. Ako se korekcija ukusa vrši dodavanjem šećera, nije dozvoljeno dodavanje kiselina. Ako se zbog korekcije ukusa mora dodati jedna od kiselina, ne smije se dodati šećer. Kod mutnog voćnog soka dozvoljava se minimalan talog koji nestaje pri slabom mešanju.

**Kašasti voćni sok.** Kašasti voćni sok pored soka sadrži i nerastvorene čestice voćnog tkiva koje se mogu djelimično taložiti. Pri proizvodnji kašastog voćnog soka može se vršiti korekcija sa vodom i šećerom. Pri tome učešće suhe materije iz voća ne smije biti manje od 40%. Kod kašastog soka od šljive požegače i kašastog soka od kajsije učešće suhe materije iz voća može iznositi 35%, a kod kašastog soka od drenjine i višnje-maraske 30%. Stabilizacija kašastog voćnog soka vrši se dodavanjem pektina, aliginata, agar-agara, dozvoljenih polisaharida i drugih stabilizatora.

**Koncentrisani voćni sok.** Koncentrisani voćni sok dobija se uparavanjem bistrog ili mutnog matičnog voćnog soka ili voćne kaše konzervisanih fizičkim postupkom. Koncentrisani voćni sok može biti: bistar, mutan ili kašast. Za proizvodnju koncentrisanog voćnog soka može se upotrebiti svježe ili smrznuto voće odgovarajuće tehnološke zrelosti ili poluproizvodi od voća, matični voćni sok ili voćne kaše konzervisane fizičkim postupkom. Koncentrisanom voćnom soku može se dodati prirodna voćna aroma koja je odvojena u postupku koncentrisanja voćnog soka, s tim da se dodaje u količini koja odgovara matičnom soku.

Prilikom deklarisanja koncentrisanog voćnog soka, njegov naziv se daje od sirovine od koje je proizveden i vrste voća, a mora označiti procenat suhe materije i dati uputstvo za upotrebu.

Koncentrisani voćni sok mora da ima suhu materiju najmanje 45 %, osim citrusa, maline i jagode, kod kojih se dozvoljava 32 % suhe materije. Ako je kašasti koncentrisani voćni sok proizveden od voćne kaše po klasičnom postupku, minimalna suha materije koncentrisane kaše mora biti 20 %.

Koncentrisani voćni sok mora u hemijskom i organoleptičkom pogledu odgovarati voću, matičnom voćnom soku ili voćnoj kaši, od kojih je proizveden. Koncentrisani voćni sok kada se razblaži vodom na početnu suhu materiju matičnog soka ili voćne kaše, mora odgovarati matičnom soku, odnosno voćnoj kaši po hemijskim i organoleptičkim svojstvima.

**Voćni sirup.** Voćni sirup je proizvod sirupaste konzistencije dobiven od matičnog voćnog soka ili koncentrisanog voćnog soka, sa dodatkom šećera ili šećernih sirupa. Voćni sirup se može proizvoditi i od citrus baza. Citrus baze, koje se koriste za proizvodnju voćnih sirupa, ne smiju da sadrže hemijske konzervanse

**Kompot.** Kompot se dobiva nalivanjem šećernim sirupom prethodno pripremljenih cijelih ili sječenih plodova voća. Konzervira se toplotom u hermetički zatvorenoj ambalaži. Pri proizvodnji kompota može se upotrebiti:

- šećer (saharoza), šećerni sirup glukoza, glukozni sirup, dekstroza, dekstrozni sirup, fruktoza, fruktozni sirup i glukozofruktozni sirup i
- L-askorbinska kiselina.

**Voćna salata ili miješani kompot.** Mogu se proizvoditi od više vrsta voća. Voćna salata je kompot proizveden od mješavine sitno sječenih komada voća (breskva, kruška, ananas i sl.) i plodova, odnosno bobica sitnog voća (trešnja grožđe i sl.). Voćna salata je proizvod dobiven od svježeg, smrznutog ili pasterizovanog voća, sa dodatkom šećernog sirupa, konzervisan toplotom u hermetički zatvorenoj ambalaži.

**Slatko.** Slatko je proizvod dobiven ukuhavanjem cijelih plodova ili dijelova plodova svežeg voća, ujednačene tehnološke zrelosti u gustom šećernom sirupu. Za proizvodnju slatka može se upotrebiti i kvalitetna voćna pulpa konzervirana SO<sub>2</sub>, s tim da se to u deklaraciji označava.

**Džem.** Džem je želirani proizvod dobiven ukuhavanjem svježih, smrznutih ili polupreradenih cijelih plodova voća ili dijelova plodova voća ujednačene tehnološke zrelosti, sa dodatkom šećera ili šećernog sirupa uz upotrebu sredstava za želiranje. Plodovi ili dijelovi plodova moraju biti u gotovom proizvodu u takvom stanju da se organoleptički može utvrditi koje je to voće.

**Marmelada.** Marmelada je želirani proizvod dobiven ukuhavanjem svježih ili polupreradenih pasiranih plodova voća sa dodatkom šećera ili šećernog sirupa uz upotrebu sredstava za želiranje.

**Pekmez.** Pekmez je proizvod dobiven ukuhavanjem pasiranog ili nepasiranog voća, bez dodatka šećera. Zaslađeni pekmez se dobiva ukuhavanjem pasiranog ili nepasiranog voća sa dodatkom do 20 % šećera u odnosu na voćnu masu.

**Voćni sir.** Voćni sir je proizvod čvrste konzistencije dobiven ukuhavanjem pasiranog voća ili voćnog poluproizvoda od jedne ili više vrsta voća, sa dodatkom šećera.

**Voćni žele.** Voćni žele je proizvod želirane strukture dobiven ukuhavanjem svježe iscijeđenog ili polupreradenog voćnog soka, sa dodatkom sredstava za želiranje (hidrokoloidi).

**Kandirano voće.** Kandirano voće je proizvod dobiven impregnisanjem (natapanjem) cijelih plodova ili dijelova plodova gustim šećernim sirupom. Kandirano voće može se prevući šećerom ili pektinskom skramom (prevlakom) ili posuti šećerom.

**Sušeno voće.** Sušeno voće se dobiva sušenjem cijelih ili dijelova plodova svježeg i tehnološki zrelog voća, po odgovarajućem postupku do takvog stepena da postane podesno za duže čuvanje.

**Mješani proizvodi od voća i povrća.** U grupu miješanih proizvoda od voća i povrća spadaju proizvodi od voća i povrća, odnosno od povrća i voća. Svojstva dobivenih proizvoda zavise od količine upotrebljenog voća, odnosno povrća. U proizvode od voća i povrća spadaju proizvodi koji od ukupno upotrebljene mase voća, odnosno povrća sadrže najmanje 60% voća, odnosno 40% povrća. U proizvode od povrća i voća spadaju proizvodi koji od ukupno upotrebljene mase povrća, odnosno voća sadrže najmanje 60% povrća, odnosno 40% voća. Miješani proizvodi od voća i povrća mogu se proizvoditi od svježeg, smrznutog,

sterilisanog i sušenog voća i povrća. Kod proizvoda odnos zastupljenosti mase voća i povrća od 60:40 dijelova računa se kod smrznutih, sterilisanih i sušenih proizvoda (cijelih i u komadima), slatka, kompota i kandiranih proizvoda, dok se kod ostalih grupa, taj odnos izražava kao 60% prema 40% suhe materije.

**Niskokalorični proizvodi od voća.** Kao niskokalorični proizvodi od voća, nazivaju se samo oni proizvodi kod kojih je sadržaj suhe materije najmanje 20% niži od sadržaja suhe materije koja je predviđena Pravilnikom za klasične proizvode. Smanjenje sadržaja suhe materije obuhvata samo dodati šećer.

**Citrus baze.** Citrus baze su proizvodi dobiveni miješanjem koncentrisanog soka odgovarajuće vrste citrus voća i homogenizovanog čvrstog ostatka ploda (kora i pulpa). Citrus bazama se mogu dodati potrebna prirodna sredstva za popravku boje mirisa, ukusa i konzistencije. Pri proizvodnji citrus baza mogu se koristiti: saharoza, glukoza, glukozni sirup fruktoza, invertni šećer, limunska kiselina, jabučna i askorbinska kiselina, dozvoljeni stabilizatori i emulgatori, prirodna eterična ulja, prirodne arome, boje i glukozno-fruktozni (visokofruktozni) sirupi. Citrus bazama se ne smiju dodavati vještačka sredstva za popravku boje i arome ili kojih drugih organoleptičkih svojstava. Dodavanje prirodnih aroma i boja mora biti posebno deklarirano. Ukupna suha materija citrus baza mora da bude najmanje 42%, osim za bazu limuna za koju se dozvoljava 32 % suhe materije uključujući suhu materiju iz dodatog šećera.

### **2.6.2. Proizvodi od povrća**

Povrće koje se koristi za industrijsku preradu mora biti u stadijumu tehnološke zrelosti te svježije i zdravo. Osim toga treba da nema stranih primjesa te da je bez stranog ukusa i mirisa. Plodovi ne smiju biti oštećeni od bolesti i štetočina, kao ni sa mehaničkim oštećenjima ili oštećenjima od mraza. Ovi kriterijumi su propisani Pravilnikom. Zbog potreba upravljanja zdravstvenom sigurnošću u prehrambenom lancu plodovi ne smiju sadržati ostatke



sredstava za zaštitu bilja (MRL-MDK<sup>11</sup>) i tragove mehaničke nečistoće.

**Tabela 2.5. Proizvodi od povrća**

Rb	Proizvod	Rb	Proizvod
1	Smrznuto povrće;	6	Sok od povrća;
2	Sterilisano povrće;	7	Koncentrisani sok od povrća;
3	Pasterizovano povrće;	8	Sušeno povrće;
4	Marinirano povrće (povrće u sirčetu);	9	Umak od povrća;
5	Biološki konzervisano povrće;	10	Ostali proizvodi od povrća.

**Smrznuto povrće.** Smrznuto povrće se dobiva od svježih plodova ili dijelova plodova povrća konzervisanih niskim temperaturama – smrzavanjem. Temperatura smrzavanja mora biti — 35° ili niža, tako se u središtu proizvoda obrazuje temperatura od —15°C ili niža. Odmrznuto povrće treba da sadrži svoje prvobitne glavne sastojke i svojstva. Smrznuto povrće se poslije odmrzavanja ne smije podvrgnuti ponovnom smrzavanju. Priprema povrća za smrzavanje vrši se po sličnim procedurama kao i voće. Prema brzini smrzavanja, smrznuto povrće se može proizvoditi: smrzavanjem, brzim smrzavanjem i trenutnim smrzavanjem. Smrznuto povrće se mora pakovati u odgovarajuću ambalažu koja mora biti higijenski ispravna i nepropustljiva za vodenu paru.

**Sterilisano povrće.** Sterilisano povrće se proizvodi termičkim konzerviranjem isključivo postupkom toplotne sterilizacije u hermetički zatvorenoj ambalaži. Sterilisano povrće se može upotrijebiti neposredno za ishranu ili dalju preradu. U grupu sterilisanog povrća spadaju: grašak, boranija, mrkva, đuveč, špargla i dr. U proizvodnji sterilisanog povrća mogu se upotrijebiti kuhinjska so, jestivo ulje, šećer, prirodni začini, ekstrakti prirodnih začina, macerati prirodnih začina i itd

**Pasterizovano povrće.** Pasterizovano povrće se dobiva konzerviranjem plodova povrća ili njihovih dijelova pasterizacijom u hermetički zatvorenoj ambalaži. Proizvod se može upotrijebiti neposredno za ishranu ili za dalju preradu. naječešće se

<sup>11</sup> *Maximum residue level-MRL, maksimalno dozvoljena koncentracija štetnih tvari-MDK*

pasterizuje povrće: krastavac, paprika, cvekla, feferoni (slatki i ljuti), ajvar, miješane salate, pelati itd. Pri proizvodnji pasterizovanog povrća mogu se upotrebiti: kuhinjska so, šećer, jestivo ulje, začini, ekstrakti, odnosno destilati prirodnih začina, kiseline (sirćetna, limunska, jabučna i askorbinska), hren i ekstrakti i destilati hrena. Ako se pasterizovano povrće proizvodi od poluproizvoda, može da sadrži sorbinsku kiselinu do 0,1% ili odgovarajuću količinu kalijum sorbata ili natrijum benzoata, s tim da u deklaraciji mora da se navede da je proizvod proizveden od poluproizvoda i da se označi vrsta i količina upotrebljenog konzervansa.

**Ajvar.** Ajvar se dobiva preradom (mljevenjem, pasiranjem, itd.) paprike sa ili bez dodatka plavog patlidžana, začina, ekstrakta i destilata prirodnih začina. Može se proizvoditi kao uprženi i neuprženi ajvar. Može se proizvoditi i ljuti ajvar.

**Marinirano povrće.** Marinirano povrće se dobiva konzervisanjem plodova ili dijelova svežežih plodova ili biološki konzervisanog povrća sirćetnom kiselinom. Marinirano povrće se pakuje u hermetičku i nehermetičku ambalažu. Pri proizvodnji mariniranog povrća mogu se upotrebiti sledeći dodaci:

- sirćetna, limunska, jabučna, vinska i askorbinska kiselina;
- kuhinjska so i šećer;
- začini, ekstrakti začina i destilati prirodnih začina;
- hren, ekstrakti i destilat hrena;
- sorbinska kiselina ili kalijum sorbat, odnosno benzoeva kiselina ili natrijum benzoat i
- jestivo ulje.

**Biološki konzervisano povrće.** Biološki konzervisano povrće se dobiva konzervisanjem povrća mliječnom kiselinom, koja se stvara fermentacijom šećera iz plodova ili dijelova povrća koje se konzervira. U grupu biološki konzervisanog povrća spadaju: kupus, krastavac, paprika, zeleni paradajz i ostalo povrće. Pri proizvodnji biološki konzervisanog povrća mogu se upotrebiti:

- kuhinjska so, šećer, začini, kao i ekstrakti prirodnih začina;
- kalijum sorbat do 0,13% ili odgovarajuća količina sorbinske kiseline.

**Sok od povrća.** Sok od povrća se dobiva preradom svežeg ili smrznutog povrća, doradom kaše od povrća ili bistrog matičnog soka od povrća, kao i razređivanjem koncentrisanog soka od povrća koji je prethodno konzervisan fizičkim postupkom. Sok od povrća može se konzervisati fizičkim postupcima. Prema sadržaju nerastvorljivih sastojaka povrća, sok od povrća može biti: bistar, mutan ili kašast. U proizvodnji soka od povrća može se upotrebiti: kuhinjska so, do 5% šećera, začini, ekstrakti začina i destilati prirodnih začina, limunska, jabučna, vinska i sirćetna kiselina i L — askorbinska kiselina .

**Koncentrisani sok od povrća.** Koncentrisani sok od povrća se dobiva koncentrisanjem soka dobivenog iz svežeg ili koncentrisanjem sirovog ili matičnog soka koji je prethodno konzerviran fizičkim postupkom. Koncentrisanje se vrši otparavanjem vode i to u vakuum aparatima i smrzavanjem. Koncentrisani sok od povrća mora se proizvoditi po proizvođačkoj specifikaciji.

**Sušeno povrće.** Sušeno povrće se dobiva od dijelova ili cijelih plodova svježeg ili tehnološki zrelog i zdravog povrća (korijena, krtole, stable, lista ) koji su prethodno pripremljeni i po fizičkom postupku sušeni do te mjere da su podesni za duže čuvanje.

**Paprika.** Mljevena začinska paprika se dobiva mljevenjem zrelih plodova sušene paprike. Crvena slatka mljevena začinska paprika proizvodi se od zdravih i zrelih plodova slatkih sorti paprika. Može sadržavati dio ljutih plodova, a ne smije sadržati više od 10 % mjestimično izbledjelih dijelova perikarpa. Crvena ljuta mljevena začinska paprika proizvodi se od ljutih sorti. Ekstrakt od paprike se dobiva ekstrakcijom oleorezina i drugih komponenti mljevene paprike. Sadrži prirodnu boju i druge osnovne začinske sastojke koji su rastvoreni u prirodnom ulju paprike. Ekstrakt od paprike može se proizvoditi i u vidu paste.

**Umak od povrća.** Umak od povrća je kašaste -guste konzistencije. Dobiva se po od pasiranih dijelova plodova tehnološki zrelog povrća, sa dodatkom začina, sirćeta, šećera i škrobnog sirupa. Pri proizvodnji umaka od povrća ne smiju se upotrijebiti vještačka aromatična sredstva.

**Kečap od paradajza.** Kečap od paradajza se dobiva od pasiranog tehnološki zrelog ploda crvenog paradajza, sa dodatkom drugog povrća i začina.

**Phoizvodi od gljiva.** Osnovna tipovi proizvoda od gljiva su: gljive konzervisane toplotom, sušene gljive, mljevene gljive i koncentrat od gljiva. Gljive konzervisane toplotom se dobivaju konzerviranjem cijelih gljiva ili njihovih dijelova, sterilizacijom ili pasterizacijom u hermetički zatvorenoj ambalaži. Pri proizvodnji gljiva konzervisanih toplotom mogu se upotrijebiti: začini, askorbinska i limunska kiselina. Pri proizvodnji gljiva konzervisanih toplotom ne smiju se upotrebljavati vještačke arome.

Sušene gljive se dobivaju sušenjem cijelih gljiva ili dijelova, svježih i tehnološki zrelih do takvog stepena da su pogodne za duže čuvanje. Sitne gljive se suše cijele. Krupne gljive suše se isječene u dovoljno velike komade koji omogućavaju da se organoleptički može utvrditi vrsta gljiva. Mljevene gljive se dobivaju mljevenjem sušenih gljiva. Koncentrat od gljiva se dobiva od svježih gljiva postupkom ekstrakcije i koncentrisanja. Pri proizvodnji koncentrata od gljiva mogu se upotrijebiti kuhinjska so i začini.

**Soja i proizvodi od soje.** Soja je mahunarka velike hranjive vrijednosti. U našim krajevima koristi se pržena soja za grickanje - koja se dobiva kad se cijelo zrno soje potopi u vodi, a zatim prži do smeđe boje. Prehrambena industrija koristi sojino brašno koje se pravi od djelimično i jako prženog sojinog zrna, mljevenog u fini prah. Može biti: punomasno, odmašćeno i lecitirano (kome je u preradi dodan lecitin). Sojino mlijeko se dobija vodenom ekstrakcije cijelog sojinog zrna i vode. Postoje i drugi proizvodi od soje kao što je tofu sir i drugi.

### **2.6.3. Vrste hrane na bazi voća**

Voće, povrće kao i odgovarajuće prerađevine čovjek svakodnevno koristi u ishrani. Moderne tehnologije konzerviranja kao i postupci proizvodnje novih proizvoda omogućavaju da se na tržištu lansiraju različite kompozicije proizvoda po svojim organoleptičkim osobinama, pakiranju i načinu konzumiranja.

Potrošač često konzumira proizvod i ne razmišlja o njegovom porijeklu i sastavu. Voće i povrće može da ulazi u sastav različitih vrsta hrane. Najbolje ga je konzumirati u svježem nepreradjenom stanju. Tendencija suvremenih procesa u preradi voća i povrća je minimiziranje degradativnih procesa uz zadržavanje nutritivna svojstva. Tako su razvijene tehnologije minimalno prerađene hrane (Minimal processed food). Nasuprot tome, zbog sve većeg rasta stanovništva na zemlji i povećanja potreba za hranom razvijaju se i metode konzerviranja, te je voće i povrće konstituent konzervirane hrane (Preserved food). Najdrastičniji oblik konzerviranja pri kojem se gube značajni mikronutrijenti je sterilizirana hrana (Thermoprocessed food) koja je toplinski obrađena na temperaturama većim od 100° C. Ovom tehnologijom voće i povrće obično konzervirano u staklenoj i limenoj ambalaži. S druge strane ohladjena i zaleđena hrana (Frozen Food) na temperature ispod 18 °C (grašak, boranija, jagoda, malina, višnja i sl.) bolje zadržava biološki vrijedne komponente od termički obradjene hrane.

Voće i povrće se koristi i u prehrani dojenčadi. Preporuke WHO su da se novorođenčad doje minimalno 9 mjeseci, a voće i povrće se može postepeno uvoditi u prehranu od trećeg do šestog mjeseca pa nadalje. To je takozvana prijelazna hrana za dojenčad (Follow-up formula) ili dodatna hrana za stariju dojenčad (Formulated supplementary foods). Ova hrana sadrži često znatne količine prerađenog voća i povrća u kašastom ili suhom stanju.

Voće i povrće u svježem ili prerdjenom stanju često predstavlja samo po sebi prirodnu dijetetsku hranu (Dietetic food), pa se koristi u dijetoterapiji i liječenju određenih metaboličkih poremećaja. Pri tome se prilagođava hemijski i biološki sastav, a modifikacijom regulira sadržaj soli, energetska vrijednost i sl. U takvoj hrani voće i povrće ulazi u sastav kao nosilac vitamina, sirovih vlakana, biološki aktivnih supstanci i sl. Prehrambena svojstva voća i povrća omogućavaju proizvodnju hrane za specijalne dijetalne namjene i to za posebna patološka, fizička i fiziološka stanja organizma. Nprimjer to je hrana za dijabetičare, kao što je marmelada sa neergentskim zasladjivačima.

**Tabela 2.6. Neke vrste hrane koja sadrži voće i povrće**

NAZIV –TIP HRANE	ENGLESKI NAZIV	NAMJENA I OPIS
Slabo kisela hrana	(Low-acid food)	Svaka hrana koja sadrži pH vrijednost veću od 4,6
Prethodno obrađena hrana	Prepared food	Gotova jela sa povrćem koja se samo podgriju. Kombinuju se sa drugim namirnicama npr. mesom.
Egzotična hrana	Exotic food	Hrana južnih podneblja uglavnom puna voća i začinskog bilja
Etnička hrana	Ethnic food	Hrana etničkih skupina i regija, hindu, halal, kosher, suši .U svojoj prehrani većina sadrži voće i povrće
Projektirana hrana	Engineered food	Hrana sa projektiranim biološkim, fizikalno-kemijskim i organoleptičkim svojstvima za ishranu vojnika, astronauta, sportaša, itd.
Hrana za grickanje	Snack food	Sadrži često znatne količine prerađenog voća i povrća
Hrana iz restorana	Restaurant food	Obroci koji imaju pisanu deklaraciju, mogu sadržavati voće i povrće
Hrana koja stvara plinove	Gas producing food	Namirnice koje sadržavaju polisaharide (stahioza, rafinoza, verbaskoza) za koje u crijevima ne postoje adekvatni enzimi zbog čega u debelom crijevu podliježu bakterijskom razlaganju uz stvaranje plinova (vodik,metan). To su: šljive, grah, soja, rotkvica, luk
Brza hrana	Fast food	Pizza , hamburger

Zbog visokog sadržaja biološki aktivnih supstanci u voću i povrću, te supstance se mogu da izdvajaju i da se proizvodi dopunska hrana (Suplementary food). Takve komponente se dodaju dnevnim obrocima radi pokrića nedostatka potrebnih nutritivnih komponenti ( vitamini, antioksidanti i sl). Isto tako voće i povrće se koristi u pripremi i proizvodnji funkcionalne hrane(Functional foods ) koja se koristi u prevenciji degenerativnih bolesti, imunološkog sistema ili za liječenje. Takva hrana ima utjecaja na tačno određene fiziološke i metaboličke procese u organizmu. Slično kao funkcionalna hrana koristi se i hrana za specijalne svrhe

(Special purpose foods) kao što je hrana za trudnice, dojilje, kontrolu tjelesne težine, hrana za preživljavanje u vojsci, hrana za sportaše, svemirska hrana.

Često se u komercijalne svrhe, a naročito kad je u pitanju voće, povrće i preradjevine od voća i povrća, koristi izraz zdrava hrana (Health food). Ovaj izraz obuhvata namirnice koje doprinose promociji psihološke i fiziološke ravnoteže organizma kao i optimalnoj otpornosti na stres, infekciju i bolest. Naziv nisu verificirale svjetske institucije, pa ga se ne preporučuje koristiti u stručnoj terminologiji.

Citirana i korištena literatura:

1. Ronald R W. : „Vegetables, Fruits and Herbs in Health Promotion”, CRC Press, 2000
2. Živković R: Hranom do zdravlja, Medicinska naklada, Zagreb, 2000.
3. Lovrić, T.: „Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva“, Hinus, Zagreb, 2003.
4. TP Coultate: "Food: The chemistry of its components", Royal Society of Chemistry, Herts, 1995
5. P.Fellovs: „Food processing technology“, Ellis Horwood and VCH; Chichester, 1988.
6. Dennis R.Heldman i and Richard W Hartel: Principles of food processing, Chapman&hall, New York, 1997
7. R.Zakula: »Mikrobiologija hrane«, Naučna knjiga Beograd, 1988.
8. Ljubo O.Vračar: Priručnik za kontrolu kvaliteta svježeg i preradjenog voća, povrća i pečurki i osvježavajućih pića, Univerzitet u Novom Sadu Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2001
9. Dušanka J.Pejin: Industrijska mikrobiologija, Univerzitet u Novom Sadu Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2003
10. M.Vareš: »Osnovi konzervisanja namirnica«, Naučna knjiga, Beograd, 1991.

11. M.Džamić: »Osnovi biohemije za studente poljoprivrdnog fakulteta », II deo metabolizam, Naucna knjiga, Beograd,1989.
12. Kulier I: „Prehrambeni rječnik”, Hrvatski farmer, Zagreb, 1994.
13. Norman N.Potter and Joseph H.Hotchkiss: “Food Science”, Chapman&Hall, New York, 5rd edition, 1997
14. Belitz H.D., Grosch W.: "Food Chemistry", Springer, Berlin, 3rd edition, 2004.

#### Pitanja

- Koja su osnovna obilježja predagrikulturalnog i agrikulturalnog doba u proizvodnji hrane?
- Šta su jeli antički narodi?
- Koje su preporuke i standardi organizacija FAO/WHO kada je u pitanju voće i povrće ?
- Koja su osnovna obilježja ekološke proizvodnje i prerade voća i povrća ?
- Koji su najčešći proizvodi od voća i povrća porijeklom od GMO?
- Koje su osnovne značajke proizvoda od voća i povrća ?
- Koje su vrste hrane na bazi voća i povrća u komercijalnoj upotrebi?