

Technologické vlastnosti tuzemského a cizokrajného ovoce

Irena Kolmanová

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Irena KOLMANOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Technologické vlastnosti tuzemského a cizokrajného ovoce**

Zásady pro vypracování:

1. Rozdělte naše a cizokrajné druhy ovoce.
2. Zaměřte se na chemické složení ovoce obecně.
3. Vypracujte návrhy vhodnosti použití jednotlivých druhů ovoce pro potravinářské potřeby s ohledem na jejich chemické a anatomické vlastnosti.

Rozsah práce:
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. Tropické plody — biologie, využití, pěstování a sklizeň
2. Konzervujeme ovoce a zeleninu
3. Tropické a subtropické ovoce — pěstování a využití
4. Ovoce — Velká kniha plodů
5. Ovocnictví
6. Ovocnická edice
7. Dle určení vedoucího bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Otakar Rop, Ph.D.**
Ústav potravinářského inženýrství
Datum zadání bakalářské práce: **15. listopadu 2007**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2008**

Ve Zlíně dne 12. května 2008


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

Bakalářská práce byla zaměřena na získání souhrnných poznatků o všech krocích před konzervací a o samotné konzervaci ovoce. Ovoce obsahuje řadu biologicky aktivních látek. Nejdůležitější z nich jsou vitaminy. Tyto látky mají pozitivní vliv na lidské zdraví a některé z nich mají i antioxidační účinky. Vědecké poznatky prokázaly, že ovoce obsahuje látky, které chrání před vznikem rakoviny. Tím se ovoce řadí mezi velmi zdravé potraviny. V práci jsou shrnuty postupy pro výrobu jednotlivých výrobků z ovoce a dále jsou vypracovány návrhy vhodnosti pro jednotlivé výrobky.

Klíčová slova: čerstvé ovoce, chemické složení, skladování, konzervace, vhodnost

ABSTRACT

This thesis is focused on obtaining overall information about all the steps before and after conservation and about the fruit conservation itself. Fruit contains a lot of biological active substances. The most important ones are vitamins. These substances have a great benefit for human health and some of them show out an antioxidant effects. Scientific researches have proved that some fruit compounds protect human body against the cancer. That is why fruit is considered as very healthy food. In the thesis there are summed up all the processes needed for producing different fruit products and there are also worked up proposals of appropriateness of different products.

Keywords: fresh fruits, chemical constitution, stocking, conservation, appropriateness

Poděkování, motto

Chtěla bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D. za cenné připomínky k danému tématu, odborné vedení a trvalý zájem při vypracování bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 PŮVOD OVOCNÝCH DRUHŮ	15
1.1 VÝCHODOASIJSKÉ GENETICKÉ CENTRUM (I)	16
1.2 INDOMALAJSKÉ GENETICKÉ CENTRUM (II).....	16
1.3 INDICKÉ GENETICKÉ CENTRUM (IV).....	16
1.4 STŘEDOASIJSKÉ GENETICKÉ CENTRUM (V)	16
1.5 PŘEDOASIJSKÉ GENETICKÉ CENTRUM (VI).....	16
1.6 STŘEDOMOŘSKÉ GENETICKÉ CENTRUM (VII).....	17
1.7 STŘEDOAMERICKÉ GENETICKÉ CENTRUM (X).....	17
1.8 JHOAMERICKÉ GENETICKÉ CENTRUM (XI)	17
1.9 SEVEROAMERICKÉ GENETICKÉ CENTRUM (XII)	17
2 ČERSTVÉ OVOCE A JEHO ROZDĚLENÍ	18
2.1 JÁDROVÉ OVOCE	18
2.2 PECKOVÉ OVOCE	18
2.3 BOBULOVÉ OVOCE.....	19
2.4 SKOŘÁPKOVÉ	19
2.5 PLODY TROPŮ A SUBTROPŮ	19
3 BIOLOGICKÉ HODNOTY OVOCE	20
3.1 FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI.....	20
3.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ	20
3.2.1 Voda	20
3.2.2 Sušina	21
3.2.3 Sacharidy	21
3.2.4 Organické kyseliny	22
3.2.5 Vonné látky	22
3.2.6 Minerální látky	23
3.2.7 Vitamíny	23
3.2.8 Bílkoviny	24
3.2.9 Lipidy	24
3.2.10 Dusíkaté látky.....	24
3.2.11 Rostlinné fenoly, barviva	24
3.2.12 Třísloviny (taniny;polyfenoly).....	25
3.2.13 Enzymy.....	26
3.2.14 Těkavé aromatické látky (éterické oleje)	26
3.2.15 Karotenoidy	26
3.2.16 Hořké látky	26

4	ZRALOST OVOCE	28
4.1	ZMĚNY V OVOCI BĚHEM ZRÁNÍ.....	28
4.2	STUPNĚ ZRALOSTI.....	29
4.2.1	Fyziologická zralost	29
4.2.2	Sklizňová zralost	30
4.2.3	Konzumní zralost	30
4.2.4	Technologická zralost	30
4.3	STANOVENÍ STUPNĚ ZRALOSTI.....	30
4.3.1	Vlastnosti a znaky plodů sledované zrakem.....	30
4.3.2	Tvrdost dužniny.....	31
4.3.3	Chemické složení plodů	31
5	SKLADOVÁNÍ OVOCE PŘED ZPRACOVÁNÍM.....	32
5.1	ZMĚNY OVOCE BĚHEM SKLADOVÁNÍ	35
6	KONZERVACE OVOCE.....	37
6.1	OBECNÉ PRINCIPY PRODLOUŽENÍ TRVANLIVOSTI POTRAVIN	37
6.1.1	Bióza (postbióza)	37
6.1.2	Anabióza	37
6.1.3	Abióza	38
6.1.4	Cenobióza.....	38
6.2	KONZERVAČNÍ METODY	38
6.2.1	Vylučování mikroorganismů z potravin.....	38
6.2.2	Přímá inaktivace (usmrcování) mikroorganismů pomocí sterilace (abióza).....	39
6.2.3	Konzervace nepřímou inaktivací mikroorganismů	40
7	TECHNOLOGICKÉ FÁZE (OPERACE) PŘI KLASICKÉ KONZERVÁRENSKÉ TECHNOLOGII	45
7.1	PRANÍ SUROVIN	45
7.2	JAKOSTNÍ TŘÍDĚNÍ	46
7.3	ODSTRANĚNÍ NEPOŽIVATELNÝCH ČÁSTÍ	46
7.4	DĚLENÍ PLODŮ.....	47
7.5	BLANŠÍROVÁNÍ.....	47
7.6	PASÍROVÁNÍ	48
7.7	DRCENÍ SUROVIN.....	48
7.8	ČÍŘENÍ.....	49
7.9	SEPARACE KALŮ.....	49

8	VÝROBKY Z OVOCE	51
8.1	DŽEM	51
8.2	KANDOVANÉ (PROSLAZOVANÉ) OVOCE	52
8.3	KOMPOTY	53
8.4	MARMELÁDA	54
8.5	POVIDLA	55
8.6	ROSOL	56
8.7	SIRUPY	57
8.8	SUŠENÉ OVOCE	58
8.9	ZMRAZENÉ OVOCE	60
9	TUZEMSKÉ OVOCE	62
9.1	BROSKVE	62
9.1.1	Původ	62
9.1.2	Popis plodu	62
9.1.3	Základní druhy	63
9.1.4	Chemické složení	63
9.1.5	Využití	63
9.2	JABLKO	64
9.2.1	Původ	64
9.2.2	Popis plodu	64
9.2.3	Základní druhy	64
9.2.4	Chemické složení	65
9.2.5	Využití	65
9.3	RYBÍZ	66
9.3.1	Původ	66
9.3.2	Popis plodu	66
9.3.3	Základní druhy	67
9.3.4	Chemické složení	67
9.3.5	Využití	68
10	CIZOKRAJNÉ OVOCE	69
10.1	ANANAS	69
10.1.1	Původ	69
10.1.2	Popis plodu	69
10.1.3	Základní druhy	70
10.1.4	Chemické složení	70
10.1.5	Využití	71
10.2	BANÁNOVNÍK	71
10.2.1	Původ	72
10.2.2	Popis plodu	72
10.2.3	Základní druhy	72
10.2.4	Chemické složení	73
10.2.5	Využití	73

10.3	POMERANČOVNÍK.....	74
10.3.1	Původ.....	75
10.3.2	Popis plodu.....	75
10.3.3	Základní druhy.....	75
10.3.4	Chemické složení.....	75
10.3.5	Využití.....	76
11	VHODNOST OVOCE PRO KONZERVÁRENSKÉ ZPRACOVÁNÍ.....	77
11.1	VHODNOST OVOCE DLE SKUPINY.....	78
11.2	VHODNOST OVOCE A JEDNOTLIVÉ VÝROBKY.....	82
11.2.1	Kompoty.....	82
11.2.2	Džemy.....	82
11.2.3	Povidla.....	83
11.2.4	Sušené ovoce.....	84
11.2.5	Zmrazované ovoce.....	84
11.2.6	Kandované ovoce.....	84
11.2.7	Marmeláda.....	85
	ZÁVĚR.....	86
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	90
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	91
	SEZNAM TABULEK.....	92

ÚVOD



Obr.1 Vídeňský ovocný trh v 19. století [2]

Před milióny let se jídelníček našich dávných předků – sběračů a lovců – jistě skládal z širokého spektra semen, plodů, ořechů, kořínků, listů a všeho živého, co dokázali ulovit. A protože většinou žili v teplých oblastech, musely zřejmě převažující složkou jejich celoroční stravy být právě plody. Nomádi se naučili načasovat své putování tak, aby se všude setkávali s hojnými zdroji potravy. Když se vraceli na místa bývalého tábořiště a spatřili, jak je zde očekávají jejich oblíbené ovocné stromy nebo keře, pokládali to jistě za kouzlo. A nejen to – ukázalo se, že tyto stromy poskytují větší úrodu, než „plané“, neboť „kouzelné“ plodiny vyrostly na místě, kam lidé při svém minulé pobytu odhazovali odpadky a kde byla proto půda mnohem úrodnější. Spolu s migrací nejstarších lidských populací se tedy šířila po světě i řada rostlin, které lidé využívali. V těch dávných dobách musely skýtat obrovské pláně pokryté zrajícími plody prvním česačům nádherný pohled. Jak ale lidstva přibývalo, muselo si hledat půdu i v chladnějších a sušších oblastech. Pro mírné pásmo se ukázal být životní styl lovců a sběračů mnohem méně výhodný, neboť po celou polovinu roku zde byly zdroje rostlinné potravy téměř nedostupné. A tak si lidé ochočili zvířata jako živé zásobárny, které v zimě dokázaly přeměnit letní pastvu na maso a sýr. Jejich chov měl

i další výhody- představoval majetek, lehce směnitelný za jiné hodnoty a poskytoval užitek po celý rok. Zvířata byla také pohyblivá a pokud hrozilo nebezpečí, mohli jste odvést své stádo do hor. Plodiny, poskytující úrodu každý rok znovu, představovaly větší jistotu, a proto v té době převládalo pěstování obilí a dalších rostlin, které slibovaly rychlou sklizeň. Ovocné sady proto vznikaly pouze tam, kde se již lidé pevně usadili, jako třeba ve visutých zahradách babylónských. Rozkvět zahradnictví a ovocnářství je neklamnou známkou míru a stability. Antické Řecko, zmítané válkami, nebylo vhodným místem pro zahradníky. Za panování Římanů ovšem následovalo dlouhé období relativního klidu – a právě v té době se již mohli lidé těšit z většiny dnešních běžných plodů. Znali jablka, hrušky i kdoule, broskve, švestky, třešně a mandle; na římských tržištích se prodávaly moruše a hrozny vedle fíků, datlí, oliv a exotických plodů z celého Středomoří i severní Afriky. K nejstarším zahradníkům patřily také Arabové. Své zbožňované stromy i květiny pěstovali v zahradách, zásobených vodou z oáz a chráněných stinnými zdmi. Jejich vliv zasáhl celý Střední Východ a Středomoří a prostřednictvím obchodníků pronikl i do Říma. Výstřední arabské zahrady v té době soupeřily o prvenství se zahradami Římanů. V římských zahradách, zakládaných obvykle u vody, bychom našli ovocné stromy, keře, ale především vinnou révu. Jejich tvůrci byli průkopníky myšlenky rozčlenění zahrady na jednotlivé funkční oddíly, když „vynalezli“ květinovou zahradu i sad. Po pádu Říše římské nastoupil temný středověk. V tomto období násilí, které nepřálo pěstování ovoce, bylo téměř vše ze znalostí Římanů zničeno a zapomenuto, stejně jako většina jejich ovocných odrůd. Pouhý zlomek se podařilo uchovat v klášterních a královských zahradách. Bohatí a mocní jednotlivci mívali vždy své vlastní zahrady, většinou dobře chráněné před okolím. Ty sloužily většinou ryze praktickým účelům, a byly proto naplněny plodinami a léčivými bylinami. Mnohý z tyranů vyhradil ve svém jídelníčku zvláštní místo plodům, které mohl denně hlídat a kontrolovat, zda nejsou otráveny, a jež zároveň mohly sloužit v případě vzpoury poddaných jako zdroj potravy, než na pomoc obléhaným dorazí posily. Také kláštery pěstovaly plody pro svou potřebu a k léčebným účelům. V těch dobách, kdy nebyly kurděje a avitaminózy, ale ani hladomory ničím neobvyklým, mohly snadno připadat medicíny mnichů lidem doslova zázračné, přestože sotva obsahovaly něco víc, než konzervované plody, plné živin a vitamínu C. Nájezdy Normanů změnilly Anglii v zemědělský stát. Civilizační vliv s sebou znovu přinesl zahrady i sady, jejichž hlavním smyslem byla produkce cideru, jablečného moštu, který nahrazoval víno. Většina panských sídel měla svou vlastní zahradu, kde se pěstovalo ovoce, byliny i zelenina. Křižáci přivezli ze svých výprav středomořské plody,

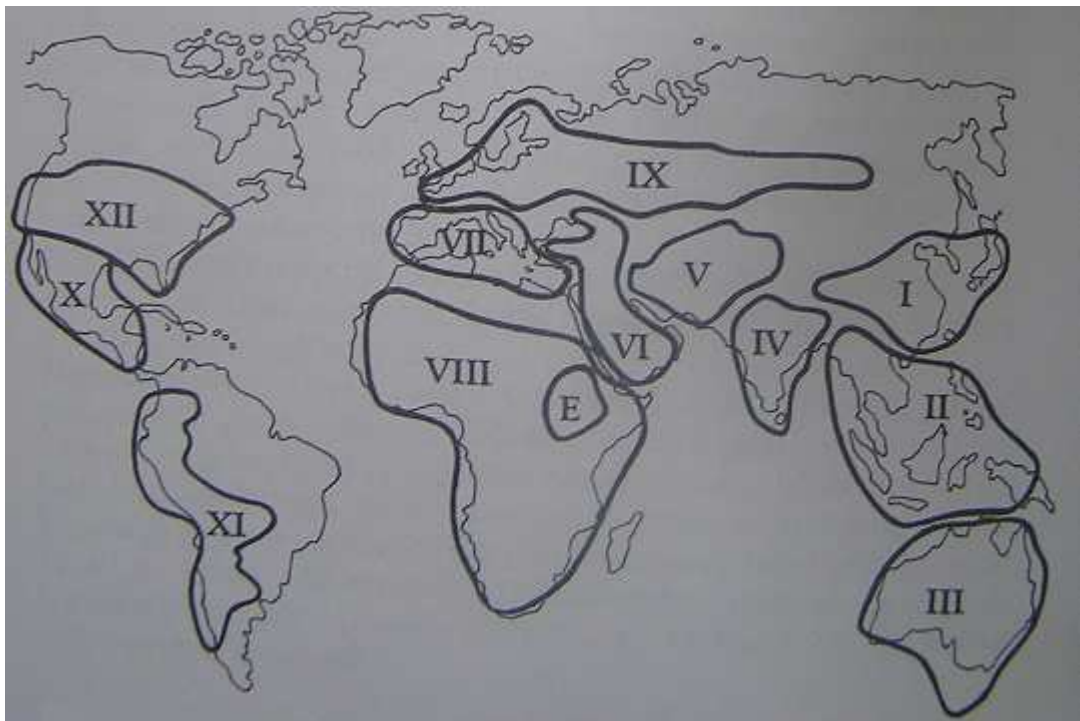
zapomenuté od časů Římanů, a způsobili tak vzkríšení zájmu o zahradnictví. Specialisty na pěstování ovoce se stali Nizozemci, kteří v uplynulých staletích vyšlechtili řadu nových odrůd. Jindřich VIII. ve snaze zlomit jejich monopol vyzýval své poddané k zakládání sadů a ovocných zahrad. Holandsko však zůstalo i nadále střediskem světového zahradnického obchodu. Objev Nového světa znamenal zásadní převrat v evropském zahradnictví. Amerika skýtala množství nových a exotických rostlin a zahradnictví se stalo uznávaným koníčkem bohatců. A výkřiky lidí, rozplývajících se nad paletou dosud neznámých chutí, napovídaly, že by se mohlo stát i výnosným obchodem. Bodem zlomu byl vznik oranžerií, které umožnily přezimování choulostivějších rostlin. Hned nato začali zahradníci pěstovat exotické plody pro domácí trh. Panští zahradníci hledali vhodné plody pro své chlebdárce. Lékaři, následníci tradice klášterů, se snažili získat pro své zahrádky léčivých bylin všechny ty nové plodiny, které jistě skrývají úžasné možnosti. Tak se zrodila botanická zahrada s vyhřívaným skleníkem. Jak pokračovala industrializace, stávalo se sklo a ocel levnější a dostupnější a skleníků přibývalo. Přestože se v nich pěstovala řada okrasných rostlin, větší úsilí bylo vynakládáno na získání úrody rozmanitých plodů – exotických, ale také domácích, které mohly ve skleníkových podmínkách rodit i v zimě. Zahrady královny Viktorie prý zásobily dvůr každý den v roce téměř dvěma kilogramy jahod! Obyčejný vesničan měl ovšem až do konce viktoriánských časů pořád jen malou zahrádku s ovocnými stromy, keři a několika bylinkami, ti šťastnější snad ještě navíc pronajatý kousek sadu. U každého panského domu, od velkých sídel až po fary, byla však zahrada obehnaná zdí, lemovaná ovocnými stromy a vytápěný skleník, který rodil celoročně domácí i tropické plody. Jistě, práce i uhlí tehdy byly levné a domácnosti i se služebnictvem velmi početné. První světová válka přinesla zdražení pracovních sil i vytápění – a to znamenalo konec velkých zahrad. Období mezi dvěma světovými válkami bylo pro zahradnictví dobou vzrůstu. Druhá světová válka přinesla do zahrad obrovské změny – zejména ve Velké Británii, které hrozilo díky blokádě strádání. Celé obrovské sady a velkopěstírny ovocných stromů a keřů musely zmizet, aby uvolnily místo obilí a zelenině – a ovoce zmizelo z prodejních pultů. Pěstovalo se jen v domácnostech, ve veřejných parcích a několika málo zahradách. Ovoce zastínila domněle mnohem cennější zelenina, některé plodiny, jako černý rybíz, se však stále pěstovaly ve velkém rozsahu. Domácké pěstování, vynucené lety války i poválečným přidělovým systémem, vyvolalo později zákonitou reakci. Lidé, užívající nově nabytého bohatství, už nehodlali nic pěstovat ani zavařovat – chtěli si všechno koupit hotové a o všem domácím snobsky tvrdit, že je to ve srovnání s luxusním dovozovým nebo spotřebním zbožím

jen levné a nekvalitní. Pod vlivem důmyslné a nákladné reklamy jsme nekupovali ovoce podle chuti, ale na základě jeho vzhledu a dalších faktorů, které se dají snáze ovlivnit. Trh ovládla jediná odrůda jablka, která se prodávala díky údajné svěžesti, přestože chutí se jen zanedbatelně lišila od tuřínu! Je k nevíře, že dokonce i kandované plody mohly být pro někoho vítanější, než stejné ovoce z domácí zahrádky. Pak ovšem prošel vztah veřejnosti k jídlu množstvím změn. Objevily se první protesty proti sterilním a nákladným masově vyráběným potravinám. Ale skutečná revoluce přišla teprve tehdy, když si lidé uvědomili, jak znečišťují a ničí prostředí a ekosystémy polí, zemědělské krajiny i svých zahrad. Masový odklon od výroby, založené na chemikáliích, se odrazil ve zvyšování „ekologicky čisté“ produkce i v dostupnosti kvalitních potravin. Vzrostl i počet vegetariánů; řada lidí se zřekla masa mimo jiné i kvůli barbarskému zacházení, jemuž jsou vystavena zvířata ve velkochovech. Když jsme poznali, jaké důsledky má moderní zemědělská velkovýroba a jakou cenu tedy ve skutečnosti platíme za masné výrobky, a když jsme si uvědomili také význam vyvážené stravy, omezila řada z nás významně podíl masa ve svém jídelníčku. Stále více lidí dává při nákupu potravin přednost zboží z kvalitnějších zdrojů, jakými jsou např. „ekologické“ farmy. To vše zvyšuje poptávku po ovoci a zelenině, které nahrazují ve stále širším měřítku maso. Rostoucí zájem o nezávadné a chutné potraviny využili i obchodníci, a tak dnes většina z nás může během roku využívat širokou nabídku nejrůznějších plodů. Heslo hippie „Zpět k půdě“ ukázalo v 60. a 70. letech cestu, i když jen málo z jeho vyznavačů se skutečně nadchlo pro těžkou práci rolníků. Nyní je zde ale nové hnutí, které hlásá návrat k zahradnictví a domácím produktům. Zdravotní, ekologický a ekonomický užitek i tradiční povaha ovocnářství jsou výzvou pro novou, zelenější generaci. Té ovšem usnadňují její úkol nejrůznější mixéry, odšťavovače, mrazničky a další vynálezy, díky nimž je dnes využívání a skladování vlastní úrody mnohem snazší. Zakrslé podnože, časně i pozdní odrůdy, automatické zavlažování, pařeniště ze skla a plastů, mikroprocesory řízené vytápění, stínění, chlazení a umělé osvětlení nám umožňují vypěstovat si doma téměř jakékoliv plody. Při své honbě za exotikou bychom však neměli přehlížet ani obyčejné plody – právě pro jejich každodenní dostupnost. Bohatá zahrada, přetékající hojností jahod, malin, rybízu, jablek, hrušek i švestek, bude vždy pastvou pro oči, duši i žaludek.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PŮVOD OVOCNÝCH DRUHŮ

Fytogeografické studie jednoznačně ukázaly, že dnešní kulturní rostliny většinou pocházejí z určitých poměrně vymezených oblastí. Ovšem oblasti, kde jsou dnes některé ovocné druhy nejvíce rozšířeny, vůbec neodpovídají místu jejich vzniku. Cesta mnoha ovocných druhů do střední Evropy byla doslova dobrodružná. Vznik ovocných druhů můžeme hledat ve vnitrozemských vysokohorských údolích nebo na náhorních rovinách v tropech či subtropích. Jsou to většinou nepřilíš rozlehlá území s členitým povrchem, s velkými výkyvy teplot a s intenzivním ultrafialovým zářením. V těchto tzv. genetických centrech byly nejpříznivější podmínky ke vzniku genetických mutací, tj. přirozeně vzniklých dědičných změn. Na vzniku kulturních rostlin se dále podílelo samovolné křížení a selekce odolných jedinců. Z genetických center se kulturní rostliny prostřednictvím člověka po tisíciletí šířily do jiných světadílů a během té doby je člověk postupně přetvářel. Dnes se zpravidla uvádí dvanáct genetických center, kde vznikly kulturní rostliny. Významné ovocné druhy pocházejí z devíti z nich. [1]



Obr. 2 Genetická centra vzniku ovocných druhů [1]

1.1 Východoasijské genetické centrum (I)

Zaujímá oblasti východní Asie, především Nepál, Čínu a také Japonsko. Je to jedno z největších center, pokud jde o druhovou rozmanitost, pochází odtud kolem 130 druhů kulturních rostlin. Bohatě je mezi nimi zastoupeno především ovoce, ať již se pěstuje v mírném pásu, v tropech nebo subtropích. [1] Pochází odtud broskvoň, morušovník bílý, meruňka, aktinidie, liči a kaki. Zvláště významně jsou zastoupeny citrusy, mimo jiné mandarinka obecná, king, unšiu a pomerančovník. [2]

1.2 Indomalajské genetické centrum (II)

Zahrnuje Indočínu, Indonésii, Malajsii, Filipíny a Oceánii. Pochází odtud durian, mango-
stan a především banánovník s velkým množstvím forem. Citrusy jsou zastoupeny citroní-
kem, šedokem a kyselým lajmem. V tomto centru vznikl také morušovník černý. [1]

1.3 Indické genetické centrum (IV)

Je v podstatě území dnešní Indie a Bangladéše, druhově rovněž velmi bohaté. [1]
Z ovocných druhů odtud pochází především mangovník, morušovník černý a z citrusů
cedrát. [2]

1.4 Středoasijské genetické centrum (V)

Se rozkládá na území Afghánistánu, Tádžikistánu, Uzbekistánu a západního Tchien-šanu.
[1] Pochází odtud mandloň, meruňka, rakytník a měsíční jahodník. [2]

1.5 Předasijské genetické centrum (VI)

Zahrnuje oblast Malé Asie, Arábie, Zakavkazska, Íránu a vysočiny Turkmenistánu. Vznikly
zde švestka, višně, jabloň, hrušeň, ořešák, kdoule, mišpule, maliník, dřín a růže. Pochází
odtud také granátovník, smokvoň a palma datlová. [1]

1.6 Středomořské genetické centrum (VII)

Je to vlastně Středomoří, jímž rozumíme Řecko, balkánské státy, Itálie, jižní Francie, Španělsko, Portugalsko, severní Afriku, Sýrii a Izrael. Podnebí této oblasti se vyznačuje suchým, horkým létem s mírnou, zpravidla deštivou zimou. Genetické zdroje této oblasti jsou omezené, často jde o druhotný výskyt. Například některé citrusy, jako citroník a pomerančovník; našly v této oblasti optimální podmínky pro růst a vývoj. Naproti tomu mandarinka středozevní vznikla pravděpodobně přímo v této oblasti křížením mezi introdukovanými druhy mandarinek. Ze středomořské oblasti pochází také pistácie, rohovník, třešeň a líska. [1]

1.7 Středoamerické genetické centrum (X)

Zahrnuje území Mexika, Guatemaly, Kostariky, Hondurasu, Panamy a Antilských ostrovů. [1] Z ovocných plodin odtud pochází avokádo, papája, psidium, zapota a také jahodník virginský. [2]

1.8 Jihoamerické genetické centrum (XI)

Jedno z nejrozsáhlejších center je jihoamerické, zahrnují Peru, Ekvádor, Bolívii, Chile, Brazílii a Paraguay. Pochází odtud např. aka, ledvinovník západní, anony, mučenky, psidium, jahodník chilský a jiné druhy. [1]

1.9 Severoamerické genetické centrum (XII)

Toto nověji uváděné centrum zahrnuje USA a Kanadu. Z ovocných druhů odtud pocházejí velkoplodé borůvky a brusinky, ale také tzv. ořech pekan. [1]

2 ČERSTVÉ OVOCE A JEHO ROZDĚLENÍ

Jedlé plody a semena stromů, keřů nebo bylin uváděné do oběhu bezprostředně po sklizni nebo po určité době skladování v syrovém stavu. [3]

Druh	Skupina	Podskupina
čerstvé ovoce	jádrové peckové bobulové skořápkové plody tropů a subtropů	jednotlivé druhy čerstvého ovoce podle předpisů Evropského společenství nebo technické normy nebo českého botanického názvu

Tab. 1: Členění na skupiny a podskupiny [3]

2.1 Jádrové ovoce

Jádroviny patří do čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Užitečnou částí je nepravý plod (malvice). Plody dozrávají podle druhů a odrůd v různou dobu. [1] Mají drobná semena, ukrytá v jádřinci, z něhož vybíhá stopka a který je obklopen dužninou. [2] Plody (malvice) mají poměrně tlustou slupku (zvláště šlechtěná jablka), pod kterou se nachází nejvíce C vitamínu, pektinu a barviv, včetně aromatických látek. Plody mají šťavnatou dužninu, dále pěti-pouzdrový jádřinec s uzavřenými semeny (jádry). [4]

2.2 Peckové ovoce

Peckoviny patří rovněž do čeledi růžovitých. [1] Plody mají zpravidla tlustou (plastickou) slupku, šťavnatou dužninu s vysokým obsahem cukrů. Pecka (jádro) obsahuje typickou hořkomandlovou chuť a vůni, kterou způsobuje alkaloid amygdalin, ten je ve větších dávkách jedovatý zvláště pro děti (rozbíjení pecek). [4] Užitečnou částí je jednosemenný plod (peckovice). Plody mají různou velikost, zbarvení, tvar a dozrávají v různou dobu. [1] Na rozdíl od jablek a hrušek, plody peckovin se vytvářejí jakožto pravé plody ze svrchního semeníku. V plodu bývá jedno semeno, které je uloženo v pecce. Celý plod se skládá z tenké slupky epikarpu, která je u švestek a třešní hladká a u meruněk a broskví ochlupacená. Pod epikarpem je vrstva dužnatého mesokarpu, který uzavírá tvrdý endokarp – pecku. Pecky broskví a nektarinek jsou typicky zbrázděné. Třešně mají pecky hladké, kulaté a ostatní peckoviny mají pecky zploštělé a zašpičatělé. V dužnině třešní a švestek je obsaže-

na převážně kyselina jablečná, kdežto kyselina citrónová je ve zralých plodech ve zcela malém množství. V broskvích a meruňkách je kromě kyseliny jablečné i znatelné množství kyseliny citrónové. Šťáva z plodů peckovic obsahuje pravidelně alkoholický cukr - sorbitol. Jádra obsahují též určité množství oleje. [5]

2.3 Bobulové ovoce

Užitkovou částí je buď bobule (rybíz, angrešt, meruzalka plodová, kříženec mezi rybízem a angreštem *Ribes x nidigrolaria*, borůvka, brusinka), nebo souplodí peckoviček (maliník, ostružiník, malinoostružiník). Jednotlivé druhy patří do následujících čeledí: lomikamenovitě (*Saxifragaceae*) – rybíz, angrešt, meruzalka plodová, kříženec mezi rybízem a angreštem, vřesovcovitě (*Ericaceae*) – borůvka, brusinka, růžovitě (*Rosaceae*) – maliník, ostružiník, malinoostružiník. [1] Z botanického hlediska polovina z nich náleží, podobně jako ovocné dřeviny, do čeledi *Rosaceae*. [2]

2.4 Skořápkové

Jádro je obaleno tvrdou skořápkou. Ke konzervárenským účelům se tento druh ovoce nepoužívá. Pouze nezralé plody vlašských ořechů se používají v likérnictví k výrobě ořechovky. [4] Užitkovou částí jsou velmi výživná olejnatá semena, která kromě tuku obsahují cenné bílkoviny. Plody jsou buď peckovice, např. mandloň z čeledi růžovitých, ořešák královský z čeledi ořešákovitých (*Juglandaceae*), nebo oříšky, např. líska z čeledi břízovitých (*Betulaceae*), pistácie z čeledi ledvinovnickovitých (*Anacardiaceae*) a kaštanovník z čeledi bukovitých (*Fagaceae*). [1]

2.5 Plody tropů a subtropů

Tato skupina zahrnuje druhy pocházejících z tropických a subtropických oblastí, které obohacují a rozšiřují sortiment tradičního ovoce mírného pásu. Některé jsou cenným zdrojem různých vitaminů, jiné bioflavonoidů či minerálních látek. [1]

3 BIOLOGICKÉ HODNOTY OVOCE

3.1 Fyzikální vlastnosti

Lahodná chuť ovoce všeho druhu je do značné míry závislá na fyzikálních vlastnostech buněk pletiva. Plody totiž rostou množením buněk jen do určité doby, načež v době dozrávání je narůstání plodu na mateřské rostlině způsobováno postupným zvětšováním buněk, které tvoří dužninu ovoce. Tím stěny buněk ztrácejí svou pevnost a ovoce se stává křehčí a lahodnější. Přitom ubývá protoplazmy a vakuoly se zvětšují. U některých plodů, hlavně měkké ovoce, jsou buněčné stěny tak zeslabeny a osmotický tlak je tak značný, že blány buněčné popraskají. Tím se plod stává chuťově jemnější, slupka snadno praská a při nakousnutí plodu se lahodná šťáva dostává do přímého styku s chuťovými orgány v ústech. Složení a fyzikální vlastnosti buněčných stěn jsou v úzké souvislosti s pevností plodů. Tak například různé odrůdy broskví mají stěny buněk vytvořeny z hrubé celulosy a z nerozpustného protopektinu. Když plod zraje, nerozpustný protopektin se mění v rozpustný pektin. Buněčné stěny jsou bez protopektinu velmi tenké a křehké, takže popraskají a jejich obsah vniká do mezibuněčných prostorů. Takové plody jsou velmi šťavnaté a snadno rozplývavé. V úplné zralosti a ve stavu přezrání plody broskví někdy neobsahují téměř žádnou nerozpustnou celulosu, a jen ve stěnách buněk zbývá zcela malé množství protopektinu. V některých plodech měkkého ovoce, jako například u jahod, jsou mezibuněčné prostory velmi malé. Takové plody velmi rychle přezrávají. Je-li v době zralosti ovoce studené počasí, nešťavnatí plody tak rychle jako při teplém počasí. V plodech jádrového ovoce (zvláště v jablkách) jsou mezibuněčné prostory v poměru k velikosti buněk velmi rozsáhlé, takže jenom malé množství buněk popraská a jen malá část buněčné blány se stýká s buněčnými stěnami sousedních buněk. Většina buněk je ve styku s mezibuněčnými prostory, které jsou vyplněny vzduchem. [5]

3.2 Chemické složení

3.2.1 Voda

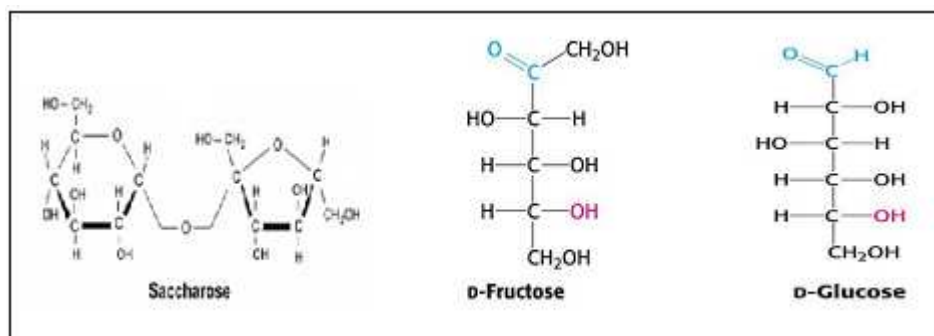
Obsah je v průměru 75 - 90 %. Dužnaté ovoce obsahuje v čerstvém stavu 70 - 90 %, zpravidla 80 – 85 % vody. Skořápkové ovoce v čerstvém stavu obsahuje 20 - 25 % a ve zralém 4 – 8 %. [6]

3.2.2 Sušina

Hlavní složkou jsou monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy, u skořápkového ovoce je to tuk. [6]

3.2.3 Sacharidy

Jsou v ovoci zpravidla obsaženy v koncentraci 5 - 15 %, vinné hrozny jich obsahují zpravidla více. Tvoří je téměř výhradně monosacharidy. [7] Obsaženy ve formě glukosy, fruktosy a sacharosy. [8] Poměr glukosy a fruktosy se mění podle druhu ovoce a odrůdy. [7] V jablkách jsou sice obsaženy všechny 3 druhy cukrů, ale obsah glukosy a fruktosy je mnohem vyšší než sacharosy. Sacharosa převládá v broskvích, meruňkách a v některých odrůdách sliv a švestek. Třešně a višně obsahují ve větším množství glukosu a fruktosu, obsah sacharosy je u nich velmi nízký. [8] Také bobuloviny obsahují sacharosy jen v nepatrném množství. [5] Hlavními polysacharidickými složkami je škrob, celulóza, hemicelulóza, pentosany a pektinové látky. Škrob je složkou nezralého ovoce a v průběhu zrání se dokonale odbourává. Celulóza, hemicelulóza a pentosany jsou pravidelnou složkou ovocné dužniny, pecek, jader a slupek. Bohaté na tyto látky jsou bobulovité ovoce (jádérka). Z pentosanů jsou nejrozšířenější arabany a xylany. Alkoholové cukry doprovázejí v ovoci cukry. Nejznámější z nich je sorbitol (sorbit), který je obsažen v jádrovém a peckovém ovoci, zatímco u bobulovin téměř chybí. K technologicky nejdůležitějším patří pektiny, které doprovázejí v plodech celulosu. Ve vodě nerozpustný nativní pektin, se při zrání ovoce hydrolyzuje na rozpustný, tím dochází při zrání k měknutí plodů. V přírodě se vyskytující pektin je tvořen 1,4 alfa glykosidicky vázanými molekulami D-galakturonové kyseliny. Karboxylové skupiny jsou u nezralých plodů často do značné míry esterifikovány methanolem. Při zrání stupeň esterifikace klesá. [6]



Obr. 3 Chemické vzorce [19]

3.2.4 Organické kyseliny

Vyskytují se v ovoci pravidelně ve volné nebo vázané formě. Volné kyseliny ovlivňují do značné míry v ovoci a výrobcích z něho specifickou chuť. Určují také jeho pH, které je většinou mezi 3,0 - 4,0. [6] V našem ovoci jsou nejvíce zastoupeny kyselinou jablečnou. Kromě kyseliny jablečné se hodně uplatňuje kyselina citrónová, u hroznů vinná, která u ostatního ovoce většinou chybí. Kromě těchto kyselin se objevuje kyselina šťavelová a mravenčí a některé další. Ovoce v méně zralém stavu obsahuje více kyselin a jejich koncentrace s postupem zrání klesá, zvláště volných kyselin. Při zrání se mění poměr jednotlivých kyselin. Také teplota zrání má vliv na obsah kyselin. Jablka a hrušky obsahují hlavně kyselinu jablečnou. Po sklizni se kyseliny pomalu odbourávají. Obsah kyselin u jablek zřídka přesahuje 1,56 %. U kyselých odrůd jablek tvoří kyseliny jablečná 90 % všech kyselin. U slabších odrůd činí její podíl 30 – 50 % celkového obsahu. Koncentrace kyseliny citrónové je velmi nízká, např. u moštových jablek je obsah kyseliny citrónové 1 – 3 % z celkového obsahu kyseliny. U ostatních odrůd je její obsah asi 10 %. U peckového ovoce převládá také kyselina jablečná. Její koncentrace dosahuje u zralých třešní a višní asi 85 – 90 % celkového obsahu kyselin. U broskví připadá 90 % z celkových kyselin na citrónovou, jablečnou a chinovou kyselinu. Při zrání přibývá hlavně kyselina jablečná. U drobného ovoce (jahod, rybízu, malin) převládají kyseliny citrónová, po ní následuje kyseliny jablečná a galakturonová. Některé plody obsahují i stopy kyseliny salicylové (brusinky). [8] Brusinky obsahují kyseliny benzoovou v koncentraci okolo 0,1 %. U hroznů na rozdíl od ostatních druhů tvoří kyselina vinná 50 – 65 % a kyselina jablečná asi 25 – 30 %. Z těkavých kyselin jsou téměř u všech plodů obsaženy kyselina mravenčí, octová aj. Některé odrůdy jablek obsahují také kyselinu máselnou. [6] Aby ovoce mělo dobrou chuť, je nutný obsah určitého množství kyselin v poměru k množství přítomného cukru. Rozložení kyselin v plodech bývá často velmi nestejně. Tak např. jablka obsahují 0,2 - 1,6 %, meruňky a broskve 0,2 - 1,5 %, rybíz 2,3 - 3,7 %, hrozny 0,3 - 1,8 % kyseliny vinné. [8]

3.2.5 Vonné látky

Dávají plodům vůni. [8] Činí ovoce lahodným a jsou v plodech obsaženy jen ve velmi malém množství. [5] Jsou to estery kyselin, aldehydy a silice, některé z nich byly z plodů izolovány, jako např. amylester kyseliny mravenčí, octové a kapronové. Téměř ve všech šťávách různých druhů ovoce byl zjištěn acetaldehyd (CH_3COH). [8] V meruňkách byl zjištěn

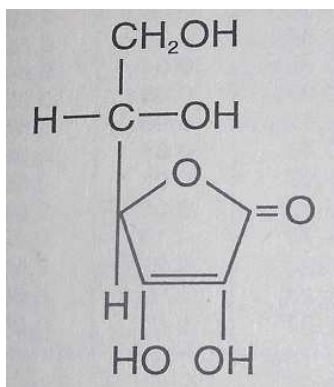
amylester kyseliny máselné. Přestože se podařilo izolovat některé vonné látky z velkého množství ovocné dřeně, neznáme dosud vždy jejich složení, a hlavně vzájemný poměr. Proto nemůžeme určit, která sloučenina nejpodstatněji přispívá k lahodné chuti a vůni každého druhu ovoce. [5] Nepříjemná vůně je projevem přítomností většího množství acetaldehydu. [8]

3.2.6 Minerální látky

Hojně se vyskytují téměř ve všech druzích ovoce, avšak jsou různě zastoupeny v závislosti na druhu a odrůdě. Jsou důležité pro život buňky tím, že umožňují udržovat acidobazickou i osmotickou rovnováhu v lidském organismu. [8] Nejvíce jsou zastoupeny ionty prvků K, Na, Mg, Ca, a Cl, S, P a Si. Je nutno počítat i s výskytem některých stopových prvků jako např. Cu, Mn, a B. Kovové ionty tvoří sole převážně s organickými kyselinami (uhličitou, fosforečnou, chlorovodíkovou). Obsah fluoru se udává 0,01 - 0,02 mg/100g, mědi 0,3 - 0,15 mg/100g, olova 0,001 - 0,0016 mg/100g. [6]

3.2.7 Vitamíny

Jsou obsaženy v jednotlivých druzích ovoce velmi rozdílně. Jejich obsah závisí na mnoha činitelích, a to na odrůdě, zeměpisné poloze, klimatických činitelích, půdních a agrotechnických podmínkách, stupni zralosti, velikosti plodů, roční a denní době sklizně, skladovacích podmínkách apod. Ovoce je hlavním zdrojem vitamínu C. U jednotlivých druhů ovoce se může obsah vitamínu C značně lišit podle odrůdy a současně je závislý na stupni zralosti. Vybarvenější plody mají obsah vitamínu C více, rovněž tak plody z vyšších poloh. [6] Kromě šípku a jedlých jeřabin osahuje nejvíce vitamínu C černý rybíz a jahody. Karoten (provitamín A) – šípky, meruňky a broskve. Vitamíny skupiny B, K, PP. [8] Obsah vitamínu B (thiamin, riboflavin, niacin, biotin) značně kolísá. Skořápkové ovoce obsahuje kromě toho určité množství vitamínu E. Na obsah vitamínu má vliv celá řada faktorů, zejména kyslík, teplota, světlo. Zvláště negativní působí na obsah vitamínu C kyslík. [6]



Obr. 4 Vitamín C

Kyselina L-askorbová [4]

3.2.8 Bílkoviny

Obsah v ovoci není vysoký. Nejvyšší obsah má drobné ovoce (1 %), nejnižší obsah jablka a hrušky (asi 0,4 %). [8]

3.2.9 Lipidy

Dužnaté ovoce obsahuje zpravidla pouze malá množství (0,1 – 0,5 %) v éteru rozpustné tukové nebo voskové složky. Jeho slupka je pokryta voskovým povlakem. [6] Vlašské a lístkové ořechy obsahují 50 – 67 % tuku. Celková kalorická hodnota ovoce je nízká, převážně 24 - 58 kalorií na 100g spotřebovaného ovoce. Proto se ovoce úspěšně používá při redukční dietě a při některých onemocněních. [8]

3.2.10 Dusíkaté látky

Obsah v dužnatém ovoci se uvádí v rozsahu 0,2 – 1 % (bílkoviny, aminy, amidy, dusičnany aj.). V ovoci se mohou vyskytovat prakticky všechny známé aminokyseliny. Další skupinu látek tvoří aminy, např. tryptamin. Protože se aminy mohou účastnit reakcí neenzymatického hnědnutí, je jejich výskyt i technologicky zajímavý. [6]

3.2.11 Rostlinné fenoly, barviva

U ovoce se vyskytují kromě jednoduchých fenolkarbonových kyselin následující fenolické látky – katechiny, leukoanthokyanidiny a leukoantokyaniny, flavony a flavonoly, flavonony (jen u citrusového ovoce), antokyanidiny a antokyany (antokyaniny), hydroksokořicová kyselina

lina a hydroxykumariny (pouze u švestek a meruněk). Obsah vícemocných fenolů u jednotlivých druhů ovoce a jejich odrůd kolísá v rozmezí 0,1 - 1,0 % v surovině. U nezralých jablek může být obsah chlorogenové až 7 – 8 % (v sušině), při zrání klesá až na 1 – 3 %. U peckového ovoce bylo zjištěno 0,1 % katechinů a kyseliny chlorogenové. U bobulovin je obsah velmi nízký. Při zpracování ovoce může dojít k oxidaci těchto fenolických sloučenin. Vyšší koncentrace katechinů a leukoantokyanidinů a z nich vytvořených tříslovin značně ovlivňuje chuť ovoce, která může být až výrazně svíravá. Silně svíravé trnky mají až 2 % tříslovin. Vícemocné fenoly reagují snadno se stopami železa a při pH nižším než 4 vznikají červenohnědé sloučeniny a kovová příchut'. Flavony a flavonoly tvoří s hliníkovými ionty intenzivní zabarvení. Leukoantokyaniny mohou na rozdíl od bezbarvých rostlinných fenolů tvorbou červených antokyaninů ovlivňovat vzhled různých potravin. Antokyaniny (antokyaniny) se vyskytují takřka ve všech druzích ovoce. Výskyt antokyaninů je však hlavně omezen na vrchní vrstvy buněk, pouze výjimečně je zabarvena celá dužnina. Kvalitativní a kvantitativní složení je v rámci jednotlivých odrůd velmi různé. Jen zřídka se jedná o výskyt jednoho barviva. Na tvorbě specifických barevných odstínů se podílejí speciální antokyaniny nebo jejich směs. Kyselost buněčné šťávy hraje jen velmi omezenou roli. Při inaktivaci buněk v průběhu zpracování se mohou antokyaniny štěpit enzymovou nebo neenzymovou hydrolyzou na jednotlivé složky (antokyanidiny a cukry), které mají odlišné složení od výchozích antokyaninů. Jsou také méně rozpustné a může u nich docházet k vypadávání z roztoků. Zatímco glykosidy jsou poměrně stálé, mohou se volné antokyanidiny snadněji přeměnit na bezbarvou leukobasi. Kromě toho jsou náchylnější k oxidaci a k neenzymovému hnědnutí. Při zpracování je proto nutné volit takovou teplotu, která by hydrolyzu pokud možno potlačila. [6]

3.2.12 Třísloviny (taniny;polyfenoly)

Způsobují svíravou chuť ovoce. Dělíme je na dvě skupiny :

1. taniny, látky hydrolyzovatelné, které dávají s oxidy železa modročerné zabarvení
2. katechiny, jež se hydrolyzou nerozkládají a s oxidy železa dávají sytě černé zabarvení [5]

Jablka, broskve, hrozny obsahují třísloviny ze skupiny katechinů. Obsah taninu je vyšší v zelených plodech než v plodech uzrálých. Ve zralých plodech převládá svíravá chuť tehdy, jestliže obsah cukru je nízký. Vlastní chutnost plodů je způsobena vzájemným poměrem množství cukru, kyselin a tříslovin. [8]

3.2.13 Enzymy

Jsou biokatalyzátory téměř všech biochemických reakcí a jejich funkce tedy podmiňuje život rostlin, eventuelně jejich částí. Jsou zcela specifické pro určité substráty a určité reakce. Každý enzym je účinný pouze v určitém rozmezí pH, má optimum v určité oblasti teplotní a je za určité teploty inaktivován. Enzymové hnědnutí – zúčastní se v něm fenoloxidas a v menší míře peroxidasa. Vyskytuje se téměř u všech druhů ovoce s výjimkou jahod, citrusů a ananasu. Při rozrušení pletiv (rozřezání, tlaku, rozmrazování) oxiduje fenoloxidas v přítomnosti vzdušného kyslíku různé substráty (hlavně katechiny), leukoantokyaniny, kyselinu hydrokvořicovou a v přítomnosti fenolů i další flavonoidy. To vede ke změnám chuti, vůně a vzhledu. [6]

3.2.14 Těkavé aromatické látky (éterické oleje)

Přispívají vedle cukrů a kyselin k chutnosti ovoce. Jde o komplikovanou směs různých více méně příbuzných sloučenin (uhlovodíky, zvláště terpeny, alkoholy, aldehydy, ketony, fenoly, kyseliny, estery apod.). Jejich vůně a chuť je velmi intenzivní, jsou rozeznatelné často při ředění 1 : 1 000 000. Pro specifické aroma ovoce jsou velmi významné estery a aldehydy, méně se uplatňují alkoholy. [6]

3.2.15 Karotenoidy

Přispívají u řady ovocných druhů k jejich zabarvení a jejich obsah kolísá podle druhu odrůdy, zralosti, klimatických a půdních podmínek. Důležitý je zejména obsah beta karotenu u pomerančů. Celkový obsah karotenoidů u pomerančů je 3 mg/100 ml šťávy. Podobně je tomu u broskví a meruněk. [6]

3.2.16 Hořké látky

Vedle chemicky přesně definovaných skupin látek se v ovoci vyskytují i takové, jejichž struktura není přesně definována a hodnotíme je pouze organolepticky. Sem řadíme mimo aromatických látek především hořké látky, patřící chemicky k různým skupinám. Hořké látky jsou známy především u citrusových plodů, apod. [6]

Průměrné složení a nutriční hodnota čerstvého ovoce
(Strmiska 1962)

Druh	Bílkoviny	Tuky	Glycidy	Vápník	Fosfor	Železo	Vitamíny				NH ₁₀
							A	B ₁	B ₂	C	
							%				
Šípky	3,4	1,2	42,0	0,05	0,11	1,00	1,50	0,10	0,06	500	57,1
Černý rybíz	1,3	0,5	18,2	0,06	0,09	1,26	0,07	0,06	0,05	150	17,6
Jahody	1,1	0,6	9,0	0,03	0,04	0,91	0,02	0,04	0,06	60	7,7
Angrešt	0,9	0,4	9,7	0,05	0,03	0,06	0,09	0,15	0,05	40	5,9
Červený rybíz	1,1	0,4	14,0	0,01	0,01	0,09	0,04	0,06	0,04	30	4,0
Ostružiny	1,2	0,6	13,5	0,06	0,03	0,42	0,06	0,04	0,04	20	3,6
Meruňky	1,0	0,1	15,9	0,02	0,02	0,49	0,75	0,03	0,05	3	3,5
Maliny	1,2	0,6	13,0	0,05	0,04	0,37	0,04	0,05	0,07	10	2,7
Švestky	0,7	0,2	15,3	0,02	0,03	1,47	0,10	0,08	0,04	2	2,5
Víšně	1,0	0,3	14,4	0,03	0,05	0,84	0,22	0,02	0,03	5	2,5
Broskve	0,7	0,1	13,6	0,04	0,03	0,50	0,24	0,02	0,06	5	2,4
Borůvky	0,7	0,6	13,4	0,01	0,01	0,07	0,09	0,02	0,02	7	1,5
Brusinky	0,7	0,4	13,8	0,03	0,01	0,14	0,04	0,02	0,02	15	2,3
Jablka	0,4	0,4	15,0	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,05	10	2,1
Třešně	0,9	0,5	15,9	0,02	0,02	0,21	0,19	0,02	0,06	5	2,0
Renklódy	0,8	0,2	16,2	0,01	0,02	0,35	0,10	0,06	0,04	5	1,9
Hrušky	0,4	0,4	15,1	0,02	0,02	0,21	0,01	0,07	0,10	2	1,6
Pomeranče	0,8	0,2	12,2	0,02	0,04	1,50	0,06	0,08	0,03	60	8,2
Grapefruity	0,5	0,2	10,8	0,02	0,02	2,00	0,01	0,07	0,05	50	7,2
Citróny	0,6	0,2	13,8	0,01	0,05	1,80	0,01	0,05	0,05	50	7,1
Banány	1,2	0,2	23,6	0,01	0,03	0,60	0,13	0,04	0,05	10	2,7
Ananasy	0,5	0,2	12,7	0,02	0,01	0,30	0,03	0,08	0,02	5	2,6

Poznámka: Symbol NH₁₀ je nutriční hodnota při deseti uvažovaných výživových faktorech.

Obr.5 Průměrné chemické složení a nutriční hodnota čerstvého ovoce při 10 uvažovaných výživových činitelích podle Strmisky (1962) [8]

4 ZRALOST OVOCE

4.1 Změny v ovoci během zrání

Ovoce na stromech a keřích podléhá stálým změnám. Počátkem růstu mají plody přibližně totéž chemické složení jako listy. Plody postupně rostou, trvale se v nich zvyšuje obsah cukrů (glycidů), převážně škrob, buničina a protopektin. [4] Souběžně se zvyšuje obsah kyselin, avšak po dosažení klimakterického minima kyselin začne ubývat. [6] Plody jsou tvrdé a kyselé, bez vůně a chuti. Jejich tvrdost způsobuje protopektin a celulóza, nacházející se v buněčných stěnách ovoce. Polysacharidy se převážně tvoří v listech a hromadí se v plodech. Plody v tomto období silně dýchají a zvětšují svůj objem. V posledním období vlastního zrání se plody zvětšují jen nepatrně (třešně) nebo vůbec. Dýchání plodů se podstatně snižuje, dochází poměrně rychle k hydrolyse (rozkladu) především zásobních polysacharidů (hlavně škrobu, buničiny a protopektinu). [4] Množství vydýchaného CO₂ stoupá až ke klimakterickému maximu. Maximální produkce CO₂ splývá obvykle s konzumní zralostí. [6] Polysacharidy se postupně rozkládají (hydrolyzují) na jednoduché cukry (glukosu a fruktosu, tedy monosacharidy). Současně s těmito rozkladnými procesy dochází také k hydrolyze a oxidaci tříslovin a k úbytku organických kyselin (kyselina jablečná, citrónová, vinná apod.) Uvedenými chemickými změnami se ovoce (na stromech) stává sladším, měkne a také chuťově se podstatně mění. Fotosyntéza samozřejmě probíhá i dále, ovoce se stává sladším, avšak přírůstkem sacharosy (disacharid). Nerozpustný protopektin se mění (hydrolyzuje) na rozpustný pektin, který zůstává ve šťávě. V tomto stavu plody na stromech a keřích dále měknou a pozvolna se začínají vybarvovat, tvoří se celá řada složitých esterů (sloučením alkoholu a kyseliny), které dávají ovoci charakteristickou vůni a chuť. [4] Při zrání se plody vybarvují a rychle stoupá tvorba karotenoidů a anthokyanových barviv na úkor mizejícího chlorofylu. [6] Vlastní zbarvení plodů, jakož i chuť a jemnost aroma dužniny závisí na druhu a odrůdě ovoce, na vegetačních a klimatických podmínkách a hlavně pak na stupni zralosti ovoce. [4] Po hydrolyze a okysličení tříslovin mizí trpkost a zvýšenou tvorbou aromatických látek a dosažením příznivého poměru mezi cukry a kyselinami se stává chuť ovoce výraznou a nabývá druhového a odrůdového charakteru. [6] Po chemické stránce jsou aromatické látky v ovoci velmi složité heterogenní směsi prchavých organických látek, v mnohých případech ještě ne dostatečně prozkoumané. Podle druhů ovoce se směs aromatických látek skládá až z několika desítek druhů chemických slouče-

nin. U jablek je dosud známo kolem 80 druhů aromatických složek, u broskví kolem 24, u švestek 12, u meruněk asi 38 a u jahod více jak 100. Během dozrávání ovoce na stromech dochází k postupnému zvětšování plodů, zvyšování obsahu cukrů, nárůstu obsahu aromatických látek, ovoce se vybarvuje, obsah škrobu, kyselin a tříslovin klesá. [4] Po dosažení klimakterického maxima, které odpovídá konzumní zralosti, probíhají v ovoci biochemické změny avšak již nežádoucím rozkladným směrem. Plody s pokračující hydrolýzou pektocelulos měknou až rozbředají a jsou napadány mikroorganismy. [6] Je nutno připomenout, že nezralé ovoce obsahuje (chemicky) téměř tytéž látky jako ovoce zralé, ale v jiném poměru (není dobré, je kyselé a tvrdé), neobsahuje však žádné látky zdraví škodlivé. Ovoce nezralé obsahuje více škrobu, buničiny, kyselin, protopektinu a tříslovin. Má však nižší obsah cukrů, pektinu, aromatických látek a je méně vybarvené. Protopektin se vařením mění na rozpustný pektin a tím ovoce měkne. Lze tedy konstatovat, že vařené nezralé ovoce není zdraví škodlivé.

Během zrání ovoce (na stromě) dochází:

- k transportu cukrů z listů do plodů,
- ke změně cukr v plodech na škrob,
- ke změně škrobu opět na cukr,
- ke spotřebě cukru k dýchání. [4]

4.2 Stupně zralosti

Jsou jedním z rozhodujících činitelů, rozhodujících o době sklizně, možnosti využití plodů, uchovatelnosti, obsahu chuťových látek apod. Stupeň zralosti můžeme posuzovat z různých hledisek. [6] Vhodná zralost je určena účelem, ke kterému mají být suroviny použity. [9]

4.2.1 Fyziologická zralost

Je charakterizován stupněm zralosti plodů, kdy semena jsou plně vyspělá, vybarvená a jsou schopna klíčit. Určení fyziologické zralosti je velmi důležité u pozdních odrůd jablek a hrušek, které mají-li prodělat normální průběh zrání, musí se často česat při dovršení tohoto stupně zralosti. [6]

4.2.2 Sklizňová zralost

Je stupeň zralosti, který umožní optimální dozrávání při skladování nebo optimální jakost při zpracování. Předčasná sklizeň, dlouho před dosažením klimakterického stádia není vhodná. Plody při skladování vadnou, trpí více fyziologickými poruchami, průběh zrání je narušen a někdy ani neproběhne. Pozdní sklizeň není rovněž vhodná, neboť takové plody rychle odumírají a podléhají mikrobiálním infekcím. Přezrállost se doporučuje pouze u některých druhů ovoce např. hroznů révy vinné, švestek apod. [6] Sklizňová zralost nastává tehdy, pokud jde plod lehce oddělit od větévky, tj. krátce před tím než začne opadávat. [10]

4.2.3 Konzumní zralost

Je takový stupeň zralosti, kdy plody jsou plně vyzrálé a nejchutnější. Tato zralost splývá u některých druhů s fyziologickou zralostí (peckové ovoce, drobné ovoce). Způsobem uložení v chladírnách nebo skladech s řízenou atmosférou se dnes doba mezi fyziologickou či sklizňovou a konzumní zralostí do značné míry může ovlivňovat. [6]

4.2.4 Technologická zralost

Je stupeň zralosti, při kterém docílíme nejvyšší kvalitu daného výrobku. [6] Plody mají mít dostatečnou pevnost, aby snesly zpracovatelské operace včetně sterilace, aniž by se tím narušila celistvost plodů nebo se příliš snížila původní konzistence čerstvého ovoce. [11] Při výrobě většiny konzervářských i mrazírenských výrobků odpovídá technologická zralost počátku konzumní zralosti. Jsou však výjimky jako angrešt, vlašské ořechy, mandle, jejichž plody se kompotují v době plného růstu, vysloveně nezralé. [6] Jde o zachování konzistence nebo pektinových látek. [11]

4.3 Stanovení stupně zralosti

4.3.1 Vlastnosti a znaky plodů sledované zrakem

Hodnotí se vývin plodů, vytváření typického tvaru, vybarvování plodů, oddělování stopky od plodonoše. Často doporučovaným a v praxi hojně užívaným znakem je barva semen jádrového ovoce. Ta má být v době sklizňové zralosti tmavě hnědá a černohnědá či černá. Změny barvy slupky mohou být spolehlivým ukazatelem stupně zralosti. Denní přírůstek

plodů, sledovaný pomocí velikostního indexu (šířka násobená výškou) se zvyšuje u broskví až do období cca 1 týdne před optimální sklizňovou zralostí. [6] Hodnocení je u každého druhu i odrůdy jiné a správné určení zralosti závisí na zkušenostech hodnotitele. [9]

4.3.2 Tvrдость dužniny

Změny konzistence dužniny v průběhu zrání je jedním z ukazatelů, který lze měřit objektivně pomocí jednoduchých přístrojů. Většina přístrojů je založena na měření tlaku, který je potřebný ke vtlačení tělesa hrotu určitého tvaru do dužniny. Přístroj se nazývá penetrometr, texturometr, tenderometr apod. Pevnost dužniny je nutno zkoušet ve stejné části plodu a na obou stranách a pro výpočet je nutno brát průměr. Nejlépe se osvědčují uvedené přístroje u broskví, hrušek, meruněk a jablek. [6]

4.3.3 Chemické složení plodů

Přibližně lze sledovat stupeň zralosti podle změn obsahu cukrů. Obsah cukrů dosáhne vrcholu v konzumní zralosti. Obsah škrobů s přibývajícím obsahem cukrů klesá, zejména však ke konci klimakteria. Také změny v obsahu vitamínu C mohou být ukazatelem zrání. Maximum vitamínu C bývá zpravidla těsně před konzumní zralostí, u podzimních a zimních odrůd jádrového ovoce přibližně v době sklizňové zralosti. Stupeň zralosti lze rovněž sledovat pomocí kyselosti šťávy (pH). Vzestup pH během hlavního vybarvování je spolehlivějším ukazatelem než např. změny v obsahu cukrů. [6] Obsah kyselin se zjišťuje titrací odměrným roztokem hydroxidu a vyjadřuje se v procentech ovocných kyselin, nejčastěji v procentech jako krystalická kyselina citrónová. [9]

5 SKLADOVÁNÍ OVOCE PŘED ZPRACOVÁNÍM

Omezená kapacita výrobních linek, sezónní charakter sklizně a relativně krátké sklizňové období konzervářských surovin nutí zpracovatelské závody k přiměřenému předzásobení surovinami. Spoluprací s dodavatelskými firmami a dodržením harmonogramu přísunu suroviny lze snížit dobu skladování na minimum. [9] Suroviny rostlinné původu se mohou před zpracováním nebo uložením nacházet v různých stavech, které se liší intenzitou a úplností životních pochodů. Stav života je charakterizován jako *eubioza* (plná životní činnost), *hemibioza* (zpomalená a neúplná životní činnost), *mezobioza* (mezistav) a *anabioza* (úplný stav neživota). Optimálním stavem života ovoce je pro skladování krátkodobé i dlouhodobé stav hemibiozy. Přirozená odolnost je podmíněna minimálním průběhem metabolismu. Naruší-li se průběh metabolismu, odolnost zaniká, surovina přechází do stavu rozkladného a je rychle napadána mikroorganismy. Aby se dosáhlo optimálního stavu a co nejdéle se udrželi suroviny v optimální stavu je třeba:

- utlumit životní pochody co nejrychleji a současně tak, aby přirozené ztráty byly co nejmenší,
- řídit utlumení životních pochodů tak, aby nedošlo k fyziologickým ani patologickým poruchám a k oslabení přirozené odolnosti,
- omezovat a potlačovat činnost mikroorganismů jak úpravou prostředí tak příp. dezinfekčními zásahy.

Životní pochody se po sklizni omezují na disimilaci a transpiraci. Intenzita disimilace závisí na stupni zralosti plodů, zdravotním stavu, složení atmosféry a teplotě okolního prostředí. Transpiraci tj. odpařování vody je nutno po sklizni omezit na nejmenší míru, neboť optimální množství vody umožňuje optimální metabolismus. Při přílišné transpiraci dochází k vadnutí, zrychlují se disimilační pochody a snižuje se nutriční hodnota. [6] Vypařování se snižuje skladováním při nižších teplotách a vysoké relativní vlhkosti ovzduší. Rychlost nežádoucích biochemických změn i rozvoj mikroorganismů při skladování ovoce lze ovlivnit zejména skladovací teplotou, vzdušnou vlhkostí, větráním a cirkulací vzduchu ve skladech a složením ovzduší (atmosféry). [9]

Předchlazování ovoce

Je základním praktickým zásahem, které vede k omezení ztrát disimilací a transpirací. Účelem je prodloužení trvanlivosti rychlým ochlazením zboží na nízké teploty. Další výhodou je možnost sklizně ovoce vyzrálějšího, blíže konzumní zralosti. U většiny druhů ovoce je optimální teplota předchlazení 3 až 4 °C. Doporučuje se předchlazovat pokud možno ihned po sklizni, zejména u druhů choulostivějších. Systémy předchlazování spočívají na třech principech – předchlazování vzduchem, vodou a vakuovém chlazení. Při dálkové přepravě se též používá chlazení suchým ledem. Aby se vhodný stav udržel co nejdéle musí se pokud možno omezit přístup vzduchu a větrání. [9]

Chladírenské skladování

Slouží při konzervářenském zpracování pouze k prodloužení skladovatelnosti surovin před jejich vlastním zpracováním. S probíhající koncentrací výroby ovoce a budováním chladíren a skladů s řízenou atmosférou naskýtá se zpracovatelským závodům možnost využít těchto skladů přímo u výrobců. [6] Chladírny jsou izolované místnosti s nepřímým osvětlením, vybavené klimatizačním zařízením. Ovoce a zelenina se v chladírnách skladují v původních obalech s využitím paletizace. Obaly se rovnají ve směru větrání, mezi paletami se nechávají manipulační průchody. Mezi stěnami a horním okrajem nejvýše položených obalů se nechává cirkulační prostor pro chladný vzduch. [9]

Uchovatelnost surovin a produktů je dána trvanlivostí, kterou rozumíme schopnost druhu nebo odrůdy udržet si rovnováhu metabolismu i po sklizni, a odolností proti mikrobiálním nákazám tj. schopností odolávat pronikání a šíření nákazy v pletivech. Uchovatelnost je především ovlivněna druhem a odrůdou ovoce. Během vegetace ji může ovlivnit řada faktorů např. hnojení, vegetační podmínky. Jakákoliv porucha ve výživě (přebytek dusíku, nedostatek živin) uchovatelnost nepříznivě ovlivňují, stejně tak jako mechanické poškození suroviny. Uchovatelnost je do značné míry dána stupněm zralosti. [9]

Mezi **vnější faktory ovlivňující uchovatelnost ve skladech** patří teplota, relativní vlhkost ovzduší, složení atmosféry a pohyb (větrání, cirkulace). Nízká teplota je základem ovlivňujícím průběh všech metabolických procesů. V chladírnách s normální atmosférou se pohybuje v rozmezí 2 °C až –2 °C podle druhu a odrůdy ovoce. Důležité je, aby teplota nekolísala, poněvadž při změně teploty se značně změní relativní vlhkost ve skladech. Chlazení je možno provádět přímo, což má však své nevýhody, poněvadž větráním může kolísat

teplota a vlhkost, což vede k větším ztrátám na váze. Při chlazení s výparníkem umístěným mimo chlazené prostory jsou minimální hmotnostní ztráty až o 100 % nižší. **Relativní vlhkost** má na transpiraci přímý vliv a závisí na ní váhové ztráty a případný nežádoucí rozvoj mikrobů. Požadavky na relativní vlhkost, stejně tak na teplotu různých odrůd se liší, proto musí být jednotlivé druhy skladovány odděleně. [6] Ideální vlhkost je taková vlhkost vzduchu, která se co nejvíce blíží 100 % relativní vlhkosti, jež je teoreticky obsažena ve tkáních ovocných plodů. Takovou vlhkost vzduchu, zvláště v chladném prostředí skladu, lze těžko dosáhnout. Přesto vak relativní vzdušná vlhkost by se měla ve skladech pohybovat v rozmezí 85 až 90 %. [11] Při relativní vlhkosti nižší než 80 % dochází výparem k velkým ztrátám vody a aromatických látek. Při vlhkosti vyšší než 95 % se zvyšují ztráty fyziologickými poruchami, nežádoucím orosením a rychlým šířením mikrobiálních nákaz. **Pohyb ovzduší** je při chladírenském uložení nezbytný, neboť pomáhá vyrovnávat jak složení ovzduší, tak teplotu a relativní vlhkost v celém skladovacím prostoru. Pohyb vzduchu se děje jednak vnitřní cirkulací, jednak větráním. Větrání musí být řízeno co nejpřesněji, aby nedocházelo ke kolísání teploty a relativní vlhkosti a aby se vyrovnaly změny vzájemného poměru mezi kyslíkem a oxidem uhličitým, protože ovlivňují dýchání samotné plodiny. **Složení ovzduší** ovlivňuje metabolismus uložených plodin a tím jejich uchovatelnost. Normální ovzduší se skládá ze 78 % dusíku, 21 % kyslíku a 1 % ostatních plynů, z nichž oxid uhličitý zaujímá pouze 0,03 %. Toto složení nevyhovuje však chladírenskému uchování. Při vyšším obsahu CO_2 a nižším obsahu O_2 se rovněž zpomaluje dýchání a zrání plodů. Při přirozené úpravě atmosféry (pouze dýcháním ovoce) se doporučuje obsah CO_2 6 – 10 % a obsah O_2 5 – 11 %. Složení ovzduší vyhovující určitému druhu zejména u jablek, hrušek, hroznů, broskví se musí přesně dodržet. Ethylen ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) je jednou ze zplodin, která vzniká při dozrávání ovoce a působí stimulačně při dozrávání plodů. Jeho zvýšený obsah v ovzduší je tedy nežádoucí. [6]

5.1 Změny ovoce během skladování

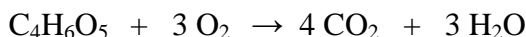
V ovoci probíhají trvale od sklizně až po dobu konzumace nebo konzervace změny jakosti. Ke kladným změnám patří vlastní dozrávání plodů po sklizni. Plody sládnou, mění barvu a narůstají aromatické látky. Vlivem celé řady činitelů dochází k nežádoucím změnám, které se postupně rozkládají na jednodušší složky, dochází ke zhoršování jejich jakosti nejen smyslové (senzorické), ale také ke snížení nutriční hodnoty až k úplné degradaci výživných látek. [4] Činitelé způsobující nežádoucí změny a rozklad surovin můžeme rozdělit na mikrobiální, enzymatické, chemické, fyzikální a mechanické. V praxi se velmi často vyskytuje kombinace a spolupůsobení více těchto činitelů současně. [10] V čerstvém ovoci po sklizni – probíhají během skladování složité biochemické a chemické reakce (změny) vyvolané jednak enzymy obsaženými v samotném ovoci a dále enzymy mnohých mikroorganismů, které se nacházejí na jejich povrchu. K rozkladným pochodům poskytuje ovoce dostatek vody (až 90 %), jakož i dostatek živin (cukrů). Uvedená skutečnost je zvláště výhodná pro rozkladné procesy způsobené činností mikroorganismů (plesnivění, kvašení a hnití). Biochemické a chemické rozkladné procesy způsobují měknutí plodů až hniličení, dochází postupně ke změně barvy, degradaci vitamínů, zvláště vitamínu C a jiných biologicky aktivních látek. Kromě toho dochází k důležitým změnám v chemické složení ovoce vlivem vlastního dýchání (respirací). Dýcháním dochází za účasti enzymů k oxidaci organických látek (cukrů, organických kyselin apod.), kde konečným produktem rozpadu je oxid uhličitý (CO_2), a voda (H_2O). Nutno poznamenat, že všechny rozkladné procesy jsou přímo závislé na skladovacích podmínkách jako jsou například teplota a její kolísání (den, noc), vlhkost, světlo, záření, proudění vzduchu, vliv kyslíku apod. K podstatně rychlejšímu znehodnocení ovoce dochází u mechanicky poškozených plodů nebo u plodů různě infikovaných. Infekce se rychle rozšiřuje i na plody zdravé (vzduchem, dotykem, manipulací atd.). Dojde-li během skladování ovoce k jeho orosení (změnami teplot), potom se rozkladné procesy ještě více urychlují.

Rozklad glukosy – dýcháním



glukosa + kyslík \rightarrow oxid uhličitý + voda + energie

Rozklad organických kyselin



kyselina jablečná + kyslík → oxid uhličitý + voda

Podobná situace se vyskytuje i při mléčném kysání, kdy jednoduchý cukr (glukosa) je přeměněn enzymatickou činností některých bakterií na kyselinu mléčnou, podle níže uvedené rovnice:



glukosa → kyselina mléčná + energie

Také činností kvasinek probíhá alkoholové kvašení, to je tvorba ethanolu:



glukosa → etylalkohol + oxid uhličitý + energie

Uvedený rozklad jednoduchého cukru (glukosy) může pokračovat tím, že octové bakterie dále oxidují již vytvořený etylalkohol (využívají jeho energii) až na kyselinu octovou:



etylalkohol + kyslík → kyselina octová + voda + energie

Chemicky bylo prokázáno, že při zrání a dozrávání plodů ovoce se tvoří stopy etylalkoholu (lihu), který reaguje s organickými kyselinami přítomnými v ovoci (např. kyselina jablečná, citrónová, vinná, šťavelová, askorbová atd.). Vzájemnou reakcí v ovoci postupně vznikají estery, které tvoří v plodech vůni a chuť – jedná se o buketní aromatické látky. Jen pro zajímavost je dobré připomenout, že k obdobné situaci dochází při „zrání – staření“ ovocných destilátů, během skladování v dřevěných sudech. Při dalším skladování ovoce se postupně zvyšuje obsah acetaldehydu a alkoholu. Je to vlastně počátek stárnutí ovoce, a to v období, jak se mění barva plodů při dozrávání. Snižuje se obsah vody v ovoci, která se postupně a pozvolna odpařuje. Při těchto pochodech a biochemických změnách dochází ke snižování činnosti (aktivity) enzymů a tím vlastně plod odumírá. Ovoce – plody stárnou, moučnatí, snižuje se obsah cukrů a vitaminů, vysychají, scvrkávají se – babšečkovatí. [4]

6 KONZERVACE OVOCE

Pod pojmem konzervování ovoce rozumíme zpracovat ovoce tak, abychom je udrželi na delší čas ve stejné jakosti a ve stejné biologické hodnotě jako ovoce čerstvé. [5] Při konzervaci ovoce šetrně zpracováváme čerstvou surovinu, abychom zachovali nejen veškeré organoleptické (smyslové) vlastnosti, ale pokud možno co nejméně narušili výživové (nutriční) hodnoty zpracovávané suroviny. V podstatě jde o uchování maximálního množství původního obsahu vitamínů. [4] Jde přitom o omezení nebo úplné zastavení enzymatické aktivity ovoce a o omezení života nebo úplné umrtvení mikrobů. Způsoby konzervování mohou být fyzikální, chemické a biologické. K fyzikálním metodám patří sušení, při kterém zmenšujeme obsah vody v plodech a termické metody konzervování, kdy ukládáme ovoce při velmi nízkých teplotách. Chemické metody konzervování spočívají v tom, že k ovoci přidáváme některé potraviny, které současně konzervují, jako cukr, alkohol, kyselinu octovou, popřípadě chemické konzervační látky, jako oxid siřičitý, benzoan sodný, kyselinu mravenčí atd. Biologické metody při konzervování ovoce spočívají na alkoholickém kvašení nebo kvašení mléčném. Cílem konzervace není však jen prodloužení trvanlivosti, ale rovněž zachování hygienické a zdravotní nezávadnosti. [6]

6.1 Obecné principy prodloužení trvanlivosti potravin

6.1.1 Bióza (postbióza)

Zahrnuje všechny postbiotické změny probíhající v potravinách a surovinách v průběhu jejich bezprostřední sklizně, dozrávání a skladování. Tyto změny jako dozrávání, vydýchávání cukrů, stabilizace škrobnatých komplexů, baktericidní fáze (mléko), okyselení masa ve fázi post mortem prodlužují a stabilizují bezprostředně jakost a údržnost potravin. Jejich účinek je však krátkodobý a musí na ně navazovat další konzervační metody. [6]

6.1.2 Anabióza

Je způsob uchování ovoce, kterým dosahujeme zpomalení životních procesů jak MO, tak i uloženého ovoce. [5] Do této skupiny patří konzervační metody na principu kryoanabiózy (konzervace chladem), osmoanabiózy (konzervace osmotickým tlakem) za použití zvýšené koncentrace cukru, soli, tepelné inaktivace (pasterace, termizace), snížení a_w (sušením,

odpařováním, zahušťováním), okyselením (zvýšením pH), přidavkem konzervačních látek aj. [6]

6.1.3 Abióza

Způsob konzervace, při které úplně usmrcujeme život rostlinného organismu. Patří sem sterilace teplem, světlem a mechanická sterilace, při níž používáme bakteriální filtry, které zachycují MO v ovocných šťávách. [5]

6.1.4 Cenobióza

Je založena na tom, že životem některých MO ve zpracovaném ovoci vznikají látky, které zabraňují rozšíření jiných MO, které by způsobily zkázu ovoce. [5]

6.2 Konzervační metody

Uplatnění konzervačních metod je založeno na poznání, že intenzita rozkladu potravin (R) je přímo závislá na četnosti mikrobů a násobku jejich virulence a nepřímo úměrná odolnosti prostředí.

Veškeré konzervační metody si můžeme roztrždit do těchto hlavních skupin:

- vylučování mikrobů z konzervované potraviny při němž se snižuje nebo vylučuje člen čitatele tj. četnost mikrobů,
- přímou inaktivací tj. usmrcováním mikroorganismů se snižuje, nebo vylučuje druhý člen čitatele tj. virulence,
- nepřímá inaktivace, tj. úprava odolnosti prostředí tak, aby přestala být vhodným prostředím pro rozvoj mikrobů v potravine. [6]

6.2.1 Vylučování mikroorganismů z potravin

Cílem je úplné a trvalé odstranění mikrobů ze zpracovávané suroviny, potraviny, nebo alespoň zmenšení jejich počtu. Pokud je potravina zcela zbavena zárodků a není umožněna kontaminace může vést tento způsob k trvalé konzervaci. Pokud je potravina o mikroby ochuzena, lze v kombinaci s dalšími účinnými prostředky zajistit prodloužení její údržnosti. Proto očištění potravin vodou (praní zeleniny a ovoce), oplachování masa po porážce, odstraňování kalů (víno, olej), pracích vod a další operace podobného charakteru plní nejen

hygienickou funkci, ale zbavují potraviny mikrobů. Úplné odstranění zárodků jejich vyloučením z potraviny je zatím možné jen při ultrafiltraci ovocných šťáv a vín tzv. mikrobiologickou filtrací. Při membránové ultrafiltraci protéká filtrovaná potravina (kapalina) podél membrány s určitým stupněm permeability, kapalina zbavená mikrobů protéká membránou, složky znečišťující kapalinu (mikroby) se hromadí na povrchu membrány a jsou postupně odplavovány mimo zařízení. Zhruba na stejném principu pracují deskové filtry, kde filtrační desku tvoří celulosové, tkaninové, azbestové nebo jiné filtry. Další uváděnou metodou pro úplné zbavení mikrobů je tzv. baktofugace. Jedná se o zařízení pracující na principu centrifugy, kdy bakterie jako těžší substrát jsou potraviny kapalného charakteru vylučovány z odstředované kapaliny do kalového prostoru a dále mimo těleso odstředivky. [6]

6.2.2 Přímá inaktivace (usmrcování) mikroorganismů pomocí sterilace (abióza)

Dosud nejpoužívanější metoda konzervace potravin, při níž dochází působením tepla k usmrcení mikroorganismů a k inaktivace enzymových systémů způsobujících zkázu potravin. [9] Při sterilaci potravin se používají fyzikální zákroky a to použití teploty vyšší než 100 °C nebo chemická činidla s cílem usmrtit přítomné mikroorganismy a enzymy. [12] Musí se dosáhnout tzv. obchodní nebo praktické sterility, tj. inaktivace těch mikrobiálních forem, pro které je dána potravina vhodným vegetačním prostředím a nikoli sterility v přísně teoretickém smyslu, tj. stavu, kdy by se v potravine usmrtily všechny živé mikroorganismy. [6]

Sterilace zvýšenou teplotou (termosterilace)

Výše teploty konzervačního zákroku je dána charakterem potraviny. Jedná-li se o potraviny výrazně kyselé (ovoce, okyselená zelenina, marinované maso), kde kyselost prostředí není vyšší než pH 4,0, pak můžeme volit šetrnější tepelný zákrok (tzv. pasterační teploty v rozmezí 70 – 100 °C. Teploty musí působit v závislosti na jejich výši na každou částici hmoty několik sekund až asi půl hodiny. Doba působení teploty je v podstatě nepřímo úměrná výši teploty. Čím vyšší je pasterační teplota, tím kratší je doba jejího působení uváděná v grafu termoinaktivačních čar mikrobů sestavených v závislosti na teplotě a čase. [6] Přestoupí-li teplota zahřívání potravin teplotní maximum mikroflóry, která zde může žít, přestávají mikroby nejprve prospívat a při dalším vzestupu teploty, popřípadě při prodlužování záhřevu hynou. Nejdříve hynou jejich vegetativní stadia a posléze i spory. Usmr-

cování mikrobů v souvislosti s konzervací potravin, jsou jen jejich aktivní formy, popřípadě útvary, které se mohou za daných okolností v aktivní formy vyvinout (spory). [13]

Sterilace chemickými zákroky

Příkladem skutečné chemosterilace je působení aktivního kyslíku a oligodynamické působení stříbrných iontů. Obě metody se hodí více méně k dezinfekci vody. Rovněž využití dalších sterilačních činidel (peroxid vodíku, diethylester kyseliny dvojuhličité, ethylenoxid aj. mají jen některá specifická uplatnění. [6] Mikroby v konzervované potravine mnohdy neodumírají, ale zastavují jen své množeni a zřetelnou životní činnost. Kyslík je biogenní prvek, který v molekulárním stavu škodí pouze vysloveně anaerobním mikrobům. V atomické formě působí však silně oxidačně a usmrcuje i aeroby. Ovocné šťávy mění po konzervaci stříbrem své vlastnosti. [13]

6.2.3 Konzervace nepřímou inaktivací mikroorganismů

Tyto konzervační metody mají povahu buď fyzikálního zákroku, kdy se úpravou odolnosti prostředí sníží podmínky pro rozvoj mikroorganismů (vodní aktivita, snížení vlhkosti, snížení teploty, úprava skladovací atmosféry a osmotického tlaku aj.) nebo se užije přídavek chemických látek a dále jsou to biologické procesy např. konzervace kvašením, přídavek baktericidních látek apod.

Konzervace potravin vysoušením (osmoanabióza)

Jedna z nejrozšířenějších konzervačních metod. Princip osmoanabiózy spočívá v tom, že v tekutém podílu se zvýší osmotický tlak nad hranici snesitelnou pro mikrobi. Odstranění vody se dosáhne jednak sušením potravin, zahušťováním, čili odpařováním vody, vymrazováním apod. [6] Životní podmínky mikrobů se oběma těmito vlivy zhoršují, takže se přestanou množit, přestane být patrna jejich činnost a v některých případech dokonce vegetativní formy mikrobů plazmolyzují a hynou. Z praktického hlediska je důležité, nakolik se má potravina vysoušet, aby se stala trvanlivou. Účinek protimikrobní stability vysušených potravin se s růstem podílu osmoticky aktivních složek zesiluje. [13] Sušení je reverzibilní způsob odnámání vlhkosti potravině a při snížení na určitou hodnotu je dosaženo prodloužení údržnosti, bez ohledu na teplotu skladování a obalový materiál. Vysoušení resp. zahuštění je možno provést rovněž nepřímo tak, že se do potraviny přidají osmoticky vysoce aktivní látky jako je cukr, sůl, zahušťovadla aj. U potravin je nutno snížit obsah vody tak,

aby jejich výsledná vlhkost byla v rovnováze se 60 – 65 % relativní vlhkostí vzduchu, čili aby jejich vodní aktivita byla $a_w \leq 0,60$ až 0,65. Výrobky se nesmí přesušit, aby nebyla po-tlačena zpětná bobtnavost některých složek (bílkovin). K sušení se používají různé typy sušáren podle charakteru zpracovávané potraviny. [6]

Konzervace zahuštěním

Založena v podstatě na stejném principu jako sušení. Obsah vlhkosti se podstatně sníží a zvýšením osmotického tlaku je omezena činnost mikroorganismů. [6] Zahuštěním (koncentrací) do polotekutého až polotuhého stavu se konzervují jednak ovocná povidla (je to koncentrovaný protlak, který má mít 55 až 60 % sušiny), jednak ovocné šťávné koncentráty, kde se požaduje většinou nejméně 60 % sušiny, a jde-li o koncentráty z citrusového ovoce, bohatého na kyseliny, alespoň 50 % sušiny. Pokud je surovina přislazena sacharosou, musí být koncentrace vyšší. [13] Zahušťování tekutých výrobků se provádí na vakuových odpar-kách nebo přidavkem cukru tzv. proslazováním na hodnoty refraktometrické sušiny výrobku 40 – 65 %. Solení výrobků (prosolování) vzhledem k technologicky doporučené a pou-žívané koncentraci solí nemá výrazný konzervační účinek. Při použití vysokých koncentra-cí soli v potravině na hranici 15 – 20 % jsou výrazně ovlivněny sensorické vlastnosti, vý-robek má výrazně pozměněnou chuť, rovněž zdravotní aspekty vlivu vysokého přídávku soli jen pro polotovary, které jsou dále zpracovávány a ve finálním výrobku dojde ke zře-dění soli na přijatelnou hranici. U některých speciálních výrobků např. bílých sýrů, označo-vaných jako sýry balkánského typu, vybraných uzenin (uzené maso, salámy) jsou povoleny vyšší obsahy soli pohybující se na úrovni 6 – 8 %. Proto je solení výrobků kombinováno s dalšími konzervačními postupy. Obsah soli se u většiny potravinářských výrobků pohybu-je v rozmezí 2 – 2,5 % a je důležitou složkou ovlivňující sensorické vlastnosti potravin (tvrdé sýry, chleba, dehydrované polévky aj.).

Konzervace snížením teploty potravin (psychroanabióza a kryoanabióza)

Nejběžnější a nejpoužívanější způsob konzervace potravin, vycházející ze skutečnosti, že rychlost rozkladných procesů se s poklesem teploty značně zvolňuje a že voda v pevném skupenství (led) je nevhodným prostředím pro rozvoj mikrobů a tím i rozkladných procesů. Snížením teploty o 10 °C se rychlost rozkladných procesů sníží na polovinu resp. třetinu. Snížením teploty potravin při chladírenských teplotách na teplotu 4 °C a níže se omezí růst nežádoucí mikroflóry i když jen v omezeném rozsahu. Mrazírenské teploty v rozmezí

-18 °C až -30 °C potlačí spolehlivě rozvoj mikroflóry a enzymové aktivity, takže skladování zmrazených potravin může probíhat i několik let. Zmrazování musí probíhat rychle, aby tvorbou velkých ledových krystalů nedošlo k narušení celistvosti tkání. Konstrukce zmrazovačů jsou různé dle typu potraviny nebo suroviny, která je zmrazována. [6] Předností koncentrace šťáv vymrazováním je dokonalá šetrnost k termolabilním složkám šťávy. Tělavé arómové složky, které při většině ostatních způsobů koncentrace velmi trpí, zde nejsou vůbec ohroženy. [13]

Konzervace anoxií a regulací skladové atmosféry

Odstraněním kyslíku z potraviny by se mohlo účinně zabránit rozvoji aerobních mikrobů a oxidačních enzymů potravin. Anaerobní mikroflóra by však mohla být na delší dobu potlačena jen značnou evakuací (podtlakem) nebo za mimořádně vysokého přetlaku oxidu uhličitého nebo kyslíku. V těchto případech ustupuje mikrobistatická funkce anoxie chemickému působení plynů difundujících do mikrobiálních buněk. [6] Odvzdušnění nemůže být nikdy samotným konzervačním činitelem a působí jen v kombinaci s jinými, přirozenými či umělými inhibujícími podmínkami. [13] Odejmutím kyslíku z prostředí se zabraňuje rozvoji aerobních mikroorganismů a také nežádoucí oxidaci vzdušným kyslíkem. [9] V praxi se bohatě využívá úprava skladovací atmosféry k podstatnému prodloužení skladování ovoce a zeleniny sklizených ve stavu hemibiózy (stavu před nástupem plné zralosti) do komor s ovzduším s redukováným obsahem kyslíku (3 – 5 % kyslíku, 5 – 15 % CO₂, zbytek je dusík) při teplotě 2 – 4 °C a relativní vlhkosti 85 – 90 %, kde se podstatně zpomalují dozrávací postupy. V některých případech především u balení ovoce a zeleniny se v poslední době rozšířilo balení výrobků do tzv. modifikované atmosféry a to buď aktivní nebo pasivní. Dalším způsobem konzervace působením anoxie je impregnace ovocných šťáv oxidem uhličitým až do koncentrace 1,5 % hmotnosti tohoto plynu ve šťávě. Tuto metodu nazýváme rovněž konzervace vysokým tlakem. Takto upravené ovocné šťávy se uchovávají v tlakových, nerezových nádržích. [6]

Chemická konzervace potravin

Chemickou konzervací potravin rozumíme především konzervující přísávek malého množství čistých chemikálií u nichž bylo zjištěno, že v použité koncentraci neškodí lidskému zdraví, potlačují však účinně rozvoj mikroorganismů. [6] Většinou zastavuje jen množení a více nebo méně ochromuje i jiné životní funkce mikrobů, a to podle jejich druhu a podle

povahy činidla, popřípadě i podle toho, za jakých podmínek činidlo působí. [13] Konzervační činidla nemají výrazně ovlivnit sensorické vlastnosti potravin. Sloučeniny kyseliny sorbové, benzoové, parahydroxybenzoové a jejich soli a estery mohou být použity ke konzervaci potravin až do výše nejvyššího přípustného množství. Dále mohou být použity ke konzervaci oxid siřičitý a jeho sloučeniny, dusitany a dusičnany, kyseliny jako je kyselina octová, citrónová, mléčná, vinná, jablečná, chlorovodíková, fosforečná, adipová, fumarová, jantarová a jejich soli včetně síranů, chloridů, hydroxidů aj. Chemikáliemi se konzervují především ovocné polotovary, určené k výrobě marmelád, džemů nebo sirupů, z nichž se konzervační látka při tepelné úpravě na finální výrobek většinou vyvaří. Nejúčinnější je kyselina octová a v menší míře kyselina mléčná. V některých případech je zesilován jejich účinek solením výrobků např. při marinování ryb. Mezi chemické konzervační zákroky lze zařadit i konzervaci **uzením**, kde mimo teploty a částečného vysušení potravin (snížení vodní aktivity a sterilačního účinku) se uplatňují bakteriostatické a mykostatické látky kyseliny octová, mravenčí, formaldehyd, methanol, aceton, těkavé látky obsahující fenoly a kresoly, které ulpí na povrchu, příp. proniknou do uzené potravin. [6] K protimikrobnímu účinku těchto látek přistupuje i účinek částečného vysušení a povolené pokrytí uzených potravin krustou, skládající se z tuku roztaveného teplem a ze zmíněných mikrobicidních nebo aspoň inhibujících složek kouře. Při konzervačním uzení se upravují kombinovaným účinkem kouře vlastnosti potravin tak, aby se zde nemohly mikroorganismy buď vůbec množit, nebo aby bylo alespoň jejich množení na delší dobu podstatně ztíženo. Účinky jsou různé podle způsobu aplikace kouře. [13] Suché salámy se udí dlouhodobě dobře impregnujícím kouřem (studeným kouřem), kdežto neúdržné uzeniny (měkké salámy, uzené maso) se udí horkým kouřem s cílem chuťového obohacení. Některé složky udíacího kouře jsou však považovány za potenciální karcinogenní látky, proto se v některých případech nahrazují udíacími kapalinami, které neobsahují škodlivé látky, dodávají však potravině vhodné sensorické vlastnosti (chuť a vůni). Rozšíření nachází rovněž preparáty na bázi antibiotik, obsahující např. nisin a jiné bakteriociny vytvářené mikroorganismy a zabírající rozvoji nežádoucích mikroflóry. Dále jsou to rostlinné fytoncidy vyskytující se u výrazně páchnoucí zeleniny jako je cibule, česnek, křen, hořčice a koření, které mají rovněž bakteriostatický účinek. [6]

Biologické konzervační látky

Do této skupiny lze zařadit produkty fermentace některých druhů potravin, které se stávají součástí potraviny. [6] Při cenoanabióze vzniká ve vhodně upraveném prostředí biologickou cestou chemické konzervační činidlo nebo směs takových činidel. [13] Mikrobiálním rozkladem cukrů se za určitých podmínek hromadí v prostředí antimikrobiální látky jako ethanol a organické kyseliny. [9] Patří sem především ethanol vzniklý ethanolovým kvašením při výrobě alkoholických nápojů (pivo, víno) a líh vzniklý při výrobě kvasného lihu, ovocných destilátů aj. Zvýšený obsah ethanolu působí jako buněčný jed a inaktivuje činnosti mikroorganismů. U méně prokvašených potravin jako je víno a pivo je však nutno pro zajištění vhodné údržnosti potravin zajistit konzervaci pomocí kombinace konzervačních metod. Mléčné kvašení je proces vyvolaný bakteriemi mléčného kvašení, které rozkládají při homofermentativním kvašení cukry na kyselinu mléčnou a menší množství dalších organických kyselin. Vysoká kyselost brání rozvoji nežádoucích mikroorganismů, hlavně plísním a bakteriím máselného kvašení. Takto získané potraviny (řada mléčných výrobků, kysané zelí) a suroviny (maso ve fázi post mortem) mají jednoznačně delší trvanlivost. V této souvislosti je nutno uvést heterofermentativní kvašení, které je považováno za nežádoucí a způsobuje kažení potravin v důsledku nežádoucích sensorických a chemických změn potraviny. [6]

7 TECHNOLOGICKÉ FÁZE (OPERACE) PŘI KLASICKÉ KONZERVÁRENSKÉ TECHNOLOGII

Konzervářská technologie se zaměřuje především na zpracování ovoce, výrobu hotových pokrmů a nealkoholických nápojů, z nichž většina je na bázi ovocných šťáv. Sklizeň konzervářských surovin je sezónní záležitostí poněvadž sklizeň ovoce probíhá v tzv. technologické zralosti, což je doba omezená horizontem několika letních a podzimních měsíců. Vysoká koncentrace nákupu surovin klade zvýšené nároky na skladování ovoce před jejich zpracováním. V průběhu skladování je nutno zabránit nežádoucím enzymovým změnám produktů před jejich vlastním zpracováním. Snížením teploty, příp. skladováním v řízené atmosféře se dosáhne zpomalení nežádoucích změn, sníží se hmotnostní úbytky v důsledku nižšího odparu vody, zabrání se přezrávání ovoce, konzistenčním a barevným změnám včetně hnití. Základním pravidlem však zůstává urychlené zpracování surovin, především těch, které podléhají rychlé zkáze (jahody, meruňky, broskve). U odolnějších surovin (kořenová zelenina, brambory, jablka, švestky) je možno jejich zpracování odložit na pozdější dobu, příp. je ošetřit konzervačními přípravky, pomocí oxidu siřičitého, což umožní jejich pozdější zpracování. [6]

7.1 Praní surovin

Je nutná podmínka pro odstranění hlíny, nečistot a mikroorganismů z povrchu surovin. Ne všechny je možno intenzivně prát jako např. okurky, kořenovou zeleninu. U některých druhů měkkého ovoce by došlo k tvarovým deformacím, rozmělnění, porušení konzistence, proto se používá různá konstrukce praček přes sprchové, tryskové, vzduchové, hřeblové, kartáčové aj. [6] Praní probíhá vždy ve třech fázích, jejichž provedení je různé pro různé suroviny, liší se i časová náročnost.

Fáze praní:

- předmáčení – uvolnění vazby nečistoty na praný produkt, odstranění nejhrubších nečistot. Většinou aplikace užitkové, přiměřeně čisté vody,
- vlastní praní – odstranění uvolněné nečistoty vhodným způsobem (pohybem prací vody, vzájemným otíráním suroviny či působením čistících nástrojů) z povrchu prané suroviny. Někdy lze vlastní praní rozdělit na několik fází. Aplikace užitkové (přiměřeně) čisté vody. Může probíhat v několika krocích: hrubé praní, vlastní praní,

- sprchování – konečné opláchnutí omyté suroviny pitnou vodou. [14]

7.2 Jakostní třídění

Má za cíl vyřadit plody, které jsou nevhodné pro zpracování velikostí, stupněm zralosti, tvarovými nedostatky, napadené plísní, narušené, apod. Třídění probíhá na běžících pásech, které unášejí surovinu rychlostí 20 až 40 cm/s a zajišťují její otáčení. Nevyhovující surovina je vyřazována a dle kvality použita např. do džemů, salátů, dření, příp. krmným nebo kvasným účelům. [6] Je to převážně ruční třídění na inspekčních pásech. Vyřazují se především poškozená a mikrobiálně napadená surovina nevhodná pro daný typ zpracování. [14]

7.3 Odstranění nepoživatelných částí

Do nepoživatelných částí jsou zahrnuty nestravitelné části pletiva, které jsou z hlediska finálního výrobku nežádoucí. Do těchto operací zahrnujeme luštění (hrách, fazole), mláčení, odšpičkování fazole, vyvrtávání košťálů u zelí, obrušování chloupků (angrešt), odstopkování, odpeckování, odstranění jádřince a loupání. Strojní zařízení pro tyto účely jsou různé konstrukce a principu, např. odpeckování se provádí vymačkáváním, vypichováním, pro větší plody (meruňky, broskve) jsou k dispozici stroje, které pecku vyloupnou během půlení. [6] Odstopkování – u některých zralých plodů se stopka sama oddělí (broskve, meruňky) – pouze se provádí dočištění na inspekčních pásech. Ruční odstopkování je u některých surovin doposud nezbytné. Strojní odstopkování je nezbytné doplnit následnou inspekci a ručním doodstopkováním. [14] Z uvedených operací je zajímavé *loupání* s cílem odstranění povrchových vrstev, které svým složením nejsou vhodné pro lidskou výživu a jsou často kontaminovány mikroby. Při loupání musí být odstraněna rovnoměrně povrchová vrstva, bez dalšího dočištění a ztráty musí být omezeny na přijatelnou míru. V podstatě můžeme rozlišit 3 skupiny metod loupání a to mechanické, termické a chemické. [6] V praxi je častá i jejich kombinace. [14]

Mechanické loupání se děje ručně a to buď okrájením vrchní vrstvy, dále obrušováním (abrazivní loupání) na povrchu drsných materiálů, nebo pomocí zařízení, jejichž principem je přítlačný nůž. Odpady se používají pro extrakci barviv. [6]

Termické loupání je založeno především na hydrolytickém rozrušení slupky, nebo povrchových vrstev materiálů (pektinových látek) za zvýšené teploty. Uplatňuje se zde rovněž expanze plynů v přehřáté vrstvičce při změně tlaku. K úplnému odstranění slupky dochází mechanicky. Odpad se používá většinou jako krmivo. [6] Teploty musí působit jen na velmi tenkou vrstvu dužniny pod slupkou, rozrušit ji tak, aby bylo možné následné odstranění slupky. Podle způsobu provedení lze sem zahrnout následující typy loupání: parní, vakuové, loupání mrazem, plamenem. [14]

Chemické loupání - principem je aplikace louhu (koncentrace 1 - 20 %) při vyšší teplotě (50 – 100 °C) po dobu 1 až 10 minut. Je vhodné pro většinu druhů ovoce. Lze jej použít pouze pro zdravé, velikostně vyrovnané plody. [14] V loupací vaně dojde pouze k narušení slupky. [6] Po výstupu z louhové lázně se surovina neutralizuje (lázeň kyseliny citrónové). [14] Narušená slupka se odděluje v kartáčové pračce. Povrch ovoce se následně odalkalizuje v kyselé lázni (kyselina citrónová). Tento postup je rychlý a působí rovnoměrně po celém povrchu, nevýhodou je velká spotřeba alkálií, čištění odpadních vod aj. Dále následuje třídění suroviny podle technologických a velikostních kategorií. Třídění se provádí na sítích s různou velikostí děrování a tím i propadem. Vytříděná suroviny je dělena na požadovaný tvar a velikost částí. [6]

7.4 Dělení plodů

Je v technologii zpracování ovoce velmi časté. Z důvodů usnadnění transportních dějů (přenos tepla, hmoty, atd.) a vzhledu výrobků, požadavků spotřebitelů. Používají se stroje nejrůznějších konstrukcí. [14]

7.5 Blanšírování

Krátké zahřátí ovoce či zeleniny připraveného ke konzervaci v horké až vroucí vodě (eventuálně roztoku cukru, či jiných osmoticky aktivních látek), nebo působením páry, eventuálně horkým vzduchem. [14] Někdy se rovněž nazývá předváření, nahřívání či napařování suroviny dle způsobu tepelného ošetření. Smyslem blanšírování je inaktivace enzymů, zejména oxidoredukčních, aby během dalšího zpracování nedošlo k nežádoucím chemickým změnám produktu snižujícího jeho kvalitu. Záhřev musí na druhé straně co nejméně poškodit cenné termolabilní složky potravin. Mimo inaktivace enzymů snižuje blanšírování obsah plynů v pletivech, zvyšuje propustnost pletiv, odstraňuje nežádoucí pachy a

chutě zejména u zeleniny a upravuje konzistenci tuhých plodů. Další operací je rozváření plodů, při němž dochází k měknutí tkáně, což umožní následující fáze technologického postupu tj. pasírování. [6] Určitým nedostatkem předváření ovoce je vyluhování cenných složek do předvářecí vody. Ztráty lze podstatně omezit přidavkem jedlé soli nebo kyseliny citrónové do blanširovací lázně, tyto látky ovlivní difúzní procesy. Při předváření je nutné respektovat specifické vlastnosti jednotlivých druhů ovoce a zeleniny, např. aby nedošlo k popraskání plodů. [15]

7.6 Pasírování

Je to mělnění tkáně spojené s odstraněním pevných součástí suroviny (slupky, jádra, semena, jádřince, stopky, plevy). Princip pasírek spočívá v protlačování hmoty přes pevná síta, přičemž tekutý podíl a kousky dřeně menší než je otvor projdou sítí. Pevné části, které neprojdou sítí jsou na síti zachyceny a stíracím zařízením vytlačeny mimo plochu pasírky. Poněvadž pasírky nejsou schopny ve všech případech zajistit požadovaný stupeň dezintegrace pletiva, je nutno použít další homogenizační zařízení, např. koloidní mlýny, kde se proti sobě pohybují mlecí kotouče. [6]

7.7 Drcení surovin

Používá se u výrobků s vyšším podílem vody. Cílem je dosáhnout hlubokého mechanického narušení buněk tkáně suroviny a uvolnění jejích obsahu. Příliš jemná drcení komplikuje oddělování pevné a tekuté fáze, šťáva obsahuje vyšší podíl makromolekulárních složek, který se nepříznivě projevuje v následujících operacích. Příliš hrubé drcení snižuje výtěžnost. Pozornost je nutno rovněž věnovat tomu, aby nedošlo k vyššímu podílu rozdrcených stopek, semínek tj. částí plodů, ze kterých by do šťávy přecházely nežádoucí látky snižující kvalitu finálního produktu. V některých případech se provádí úprava drtě nahříváním, zmrazením, rozmražením, odležením, působením enzymů. Drť se dále *lisuje* v lisech různé konstrukce od komorových pracujících diskontinuálně s vysokými výtěžnostmi až po dvoupásové (sítoplastové) lisy, kde se drť pohybuje mezi dvěma pásy vedenými před soustavu přítlačných válců. [6]

7.8 Čiření

Soubor opatření vedoucí k odstranění kalů a zákalotvorných látek ze šťávy s cílem získat čistou tekutinu. Čiření se provádí pomocí činidel, které vyvolají vysrážení koloidních částí (složek) šťávy. Princip působení je různý u některých založený na sorpci nečistot na povrchu a jejich strhávání do kalů. Jiné např. želatina reagují se složkou roztoku opačného náboje (koloidy) a vytvářejí sraženiny. [6]

7.9 Separace kalů

Je možno provádět na principu sedimentace tj. rozdílu hmotnosti kalů a tekutiny, nebo použitím odstředivé síly založené rovněž na rozdílné hmotnosti dělené suspenze a nebo pomocí *filtrace*, což je nejčastější způsob. Značného rozšíření dosáhla rovněž ultrafiltrace, která je vyvolána tlakovým spádem přes semipermeabilní membránu, která větší složky než je propustnost membrány zachycuje (koncentrát, retentát) a menší částice (permeát) propouští. Ultrafiltrací je možno separovat ze zpracovaného roztoku vysokomolekulární látky, tj. pektin, škrob a jiné látky polysacharidického a polypeptidového charakteru, takže ve výsledném roztoku je minimum zákalových látek, enzymů a nulová mikrobiální kontaminace. [6] V praxi se obvykle provádí kombinace více konzervačenských postupů v průběhu vlastní technologie. V této souvislosti se mluví o tzv. bariérové technologii, kdy jsou vytvářeny pomocí konzervačních zásahů postupně tzv. bariéry zabraňující rozvoji mikroorganismů a působení enzymů. Bariéry jsou vytvářeny kombinovaným působením teploty, kyselosti, vodní aktivity, konzervačních prostředků aj. Jako příklad použití bariérového efektu je uvedena technologie výroby ovoce, určeného pro použití v potravinářském průmyslu (přidávky do jogurtů, cukrářskou výrobu aj.). Technologický postup zpracování ovoce používá následující technologické operace: Nákup ovoce, třídění a ošetření. Výkup ovoce je většinou ve stádiu technologické zralosti. Nelze použít zralé příp. přezrálé ovoce před technologickou zralostí, resp. volit odrůdy ovoce s tužší konzistencí. Ovoce je zbaveno nepoživatelných částí, odpeckováno, odstopkováno a ihned zmrazováno. Nejúčinnějším způsobem se jeví u některých druhů ovoce fluidní zamrazování, jako nejvhodnější pro zachování vhodné konzistence finálních výrobků a současně je dosažen konzervační efekt na principu kryoanabiózy. Zmrazené ovoce je plněno do vhodných skladovacích obalů a uloženo v mrazárnách při teplotách od -18 až -30 °C. Pro vlastní výrobu může být použito jak ovoce čerstvé, nebo dlouhodobě zmrazené. Dalším technologickým postupem je stan-

dardizace ovoce před jeho tepelným ošetřením. K rozmrazenému ovoci je přidán cukr v takovém množství, aby refraktometrická sušina výsledné směsi byla 60 – 65 % (mohou být použity i nižší refrakce směsi). Přídavek přírodního sladidla vyvolává konzervační efekt na principu osmoanabiózy. Vysoká koncentrace cukru vyvolává zvýšený osmotický tlak, rozpad (lýzi) buněčných stěn mikrobů a jejich inaktivaci. Další operací je pastace ovocné směsi při teplotě 93 – 95 °C dobu cca 1 ½ až 2 hodiny. Záhřev probíhá za vakua, aby byly uchráněny biologicky cenné složky. Po uvaření je směs vychlazena na teplotu cca 35 °C, přidána arómata a směs je plněna asepticky do kontejnerů. Další konzervačním principem použitým ve výrobě je používání kontejnerů s upravenou atmosférou. Kontejnery jsou naplněny inertním plynem (dusíkem, oxidem uhličitým nebo jejich směsí) a je z nich odstraněn kyslík. Úpravou atmosféry je zabráněno rozvoji aerobních mikroorganismů, snížení hodnoty pH < 4 přídavkem okyselujících látek v průběhu technologického procesu je potlačen rozvoj sporulujících anaerobů. [6]

8 VÝROBKY Z OVOCE

8.1 Džem

Potravina vyrobená ze směsi přírodních sladidel, vody, pulpy a dřeně, nebo přírodních sladidel, vody a dřeně, jednoho nebo více druhů ovoce, přivedené do vhodné rosolovité konzistence. [3] Džemy jsou výrobky vzniklé zahuštěním celého nebo děleného ovoce varem s přídavkem cukru, popřípadě kyselin a pektinu. Konzistence džemu má být rosolovitá, se znatelnými kusovitými částicemi. Džem má svou chuť, barvou, vůní a strukturou připomínat charakter použitého ovoce. Džemy se průmyslově vyrábějí buď z chemických polotovarů, z polotovarů pouze sterilovaných, nebo z polotovarů zmrazených. [11] Džemy jsou svým konzervačním principem podobné marmeládám. Vyrábějí se však zpravidla jen z jediného druhu ovoce a polotovary jsou neprotlačované pulpy neboli měli. Druhy ovoce, z nichž se připravují džemy, mají většinou poměrně vysokou sušinu. Mimoto bývá v džemech relativně vysoký i podíl přidaného cukru, takže je zpravidla třeba odpařovat při jejich výrobě poměrně málo vody a sváření netrvá dlouho. Vaří se proto prudce, v menších dávkách, aby se i v krátkém čase stačily inaktivovat enzymy, hlavně invertasa a pektasa, a aby se dosáhlo přiměřeného stupně inverze sacharosy (30 až 50 %), i odštěpení přirozeného vysokomolekulárního pektinu z protopektinů. Hotový džem má mít dokonalý až skelný lesk a vůni i barvu odpovídající ovocnému druhu, z něhož byl připraven. [13]

Technologický postup:

Nejdříve se ovoce *přetřídí*, přičemž se odstraní různé příměsi, plody nahnilé, plesnivé apod. Dále následuje *odstopkování*, *odpeckování*, popřípadě *rozkrájení* na menší části, *vaření* - vaří se v menších dávkách, tak aby sváření s cukrem bylo krátké, uvolnil se pektin z protopektinů a zůstala zachována kusovitost. Vaří se ve vakuových duplikátorových odparkách. [14] Během vaření je třeba hmotu neustále míchat, aby se nepřipalovala. Použije-li se práškový pektin, pak se přidává ve směsi s cukrem již na počátku vaření, ještě dříve, než se přidá hlavní podíl cukru. Pektin ve formě roztoku se přidává až na konci vaření, stejně jako kyselina citrónová, pokud je jí třeba přidat. Za pokračujícího, ale již krátkého varu a míchání se sleduje stupeň rosolovatění džemu a po dosažení žádoucího zahuštění se var ukončí. Refraktometrická sušina hotového výrobku má být 60 °RS. Další fází je *plnění* (po přidání kyseliny citrónové a po dosažení žádané refrakce nebo konzistence se přistoupí

k plnění džemů do obalů. Plní se pomocí dávkovacích a plnicích strojů. Následuje *chlazení* (vytvoření pevného rosolu, během chlazení se nesmí s naplněnými obaly pohybovat, protože by se mohla porušit tvorba rosolu a džem by získal řídkou konzistenci. Na povrchu džemu se má vytvořit tuhá vrstvička). Případně je možná *sterilace*, ihned po naplnění za horka do sklenic se uzavřou víčky a sterilují se při teplotě vodní lázně 90 °C po dobu 3 až 5 minut. Chlazení [11]

8.2 Kandované (proslazované) ovoce

Potravina konzervovaná zvýšením sušiny přídatkem přírodních sladidel. [6] Před samotným proslazením se ovoce blanšíruje. [14] Vyrábí se postupným proslazováním denaturovaného ovoce nebo polotovarů stále koncentrovanějšími cukernými roztoky, až vznikne hmota, která má po ochlazení přiměřeně tuhou konzistenci a nejméně 70 % cukerné sušiny. [13] K proslazování ovoce se používá řepného cukru. [15] Výrobek je dovoleno během procesu přikyselit a přibarvit. Nověji se proslazovací proces racionalizuje zaváděním kontinuálně pracujících tlakových aparatur, plynulou koncentrací proslazovacího roztoku odsoušením vody, urychlováním vstupu cukru do plodů v evakuovaných prostorách apod. Ovoce se zbavuje nutričních složek v takové míře, že nelze výrobek považovat za konzervu, nýbrž spíše za cukrovinkářské zboží. Lákavého vzhledu výrobku se dosahuje rozličnými úpravami povrchu (glazováním, zasypáváním cukrem aj.) [13] Po proslazení se upravuje do expediční formy glazováním, želatinovými povlaky, pektinovými povlaky, zaléváním hustým roztokem cukru apod. [14] Surovinou jsou zejména pomerančová kůra, třešně, dýně, švestky, cedrát atd. Výroba většinou z polotovarů (pulpa), tradičně byly zpracovávány i čerstvé plody. Čerstvé ovoce – mytí, inspekce, třídění, odpeckování, dělení, ... Polotovar – vyváření SO₂. Postupuje se tak, že se povařené plody ještě horké zalijí 30 - 40 % horkým, čistým, přiměřeně okyseleným roztokem cukru. Po 1 - 2 dnech se nálev slije a zahustí přídatkem cukru o dalších 5 - 10 %. Přídatkem cukru i doba proslazování v každé fázi závisí na druhu rostlinného pletiva, na jeho pevnosti a pružnosti. Za dalších 1 - 2 dny se nálev dále zakoncentruje a postup se opakuje až do koncentrací proslazovacího roztoku zajišťujících výše uvedený požadovaný obsah cukerné sušiny ve zpracovávaném produktu. Kandování se provádí v bateriích sestávajících z několika nádob, ve kterých je surovina uložena v děrovaných koších. Kanduje se protiproudem proslazovacího roztoku. Kandované ovoce se používá jako polotovar pro čokoládovny nebo pro výrobu ovocného chlebičku. [14]

8.3 Kompoty

K výrobě kompotů se používá ovoce vždy nejjakostnější. [11] Konzumně zralé, ale ještě tuhé. [14] Ovoce s nálevem nebo bez nálevu, v neprodyšně uzavřeném obalu, konzervované sterilací. U kompotů s refraktometrickou sušinou v nálevu do 18 % se uvádí na obalu údaj „s nízkým obsahem cukru“ nebo „bez přidaného cukru“, se sušinou nad 18 % do 22 % slovy „slazeno“ a nad 22 % „s vysokým obsahem cukru“. U kompotu může pH dosahovat hodnoty nejvýše 4,0. [3] V kompotech si má ovoce zachovat původní chuť, konzistenci, barvu, tvar, vůni a výživové hodnoty. Nálev pro kompoty, i když bývá u některých druhů mírně zabarven, má být čirý a bez zákalu způsobeného útržky dužniny, slupek nebo jinými příměsemi. [11] Kompot je výrobek z ovocných druhů, který má 5 znaků. Je to ovoce technologicky upravené (odstopkováním, praním, atd.), je uloženo do technologického obalu (sklo, plechovky), zalito nálevem nejčastěji cukerným, mírně okyseleným, uzavřeno mechanickým uzávěrem (víkem), a je provedena sterilace. Výsledná RS je ve většině případů 20 °RS, kromě třešní, višni 18 °RS, titrační kyselost je 0,4 - 1 %. U červeného rybízu je 0,8 - 3 % titrační kyselost. Mírné zakalení není na závadu. Zrosolování je výsledkem stárnutí kompotu. [13]

Technologický postup

Praní (pro praní ovoce na kompoty jsou nevhodnější pračky vzduchové, sprchové a bubnové), dále následuje *třídění, odstopkování, odpeckování, broušení angreštu, loupání, krájení, plnění*, [11] Následuje *předváření (blanšírování), vyjimečně barvení (u světlých třešní. Plnění do obalu* – velké kusy se plní ručně, kulaté a drobné plody se sypou a střásají, popř. ručně rozhrnují (kruhové plnicí stoly, pásové plničky s automatickým dávkováním násypkami, bubnové plničky atd.. Klasickými obaly jsou konzervové sklenice nebo plechovky. [14] *Zalévání nálevem* – ovoce se zalévá horkým a přefiltrovaným nebo přecezeným cukerným nálevem. K zalévání ovoce nálevem slouží různé nádoby, pomůcky, strojní zařízení, sprchové zalévačky apod. [11] *Syrupéry* – objemové dávkovače, nálev je veden po stěnách, aby se vypudily bubliny plynů. [14]

V obalu je vsádka a nálev, nad tím je volný prostor představující 5 % celkového objemu. Volný prostor malý – působí zdánlivou bombáž, tj. u plechovek hermeticky uzavřených to způsobí vydutí víka – fyzikální bombáž. Dále deformace tvaru, a také únik nálevu do sterilizační lázně. Volný prostor nad 5 % - je tam vyšší podíl kyslíku (10 – 15 %), což stačí

k tomu aby došlo k oxidačním změnám (hnědnutí ovoce) a je zde také možnost rozvoje aerobních mikrobů které přežili. *Odvzdušňování* - týká se odvzdušnění vsádky, nálevu, volného prostoru který se provádí exhaustací. Exhaustace – vzdušný obsah se nahradí parou, vstříkne se ostrá pára, ta zcondenzuje a tím se vytvoří podtlak. *Uzavírání* – ihned po naplnění nálevem. Uzavření obalu rozhoduje spolu se sterilací o trvanlivosti konzerv. Kvalitu zavření je třeba průběžně sledovat a závady ihned odstranit. *Sterilace* se provede sterilizačním režimem: vzestup, výdrž, chlazení. Musí se rozlišit teplota lázně a teplota v obalu v nejhůře prohřivaném místě, což musí odpovídat letaltní čáře. Následuje chlazení – na vnitřní teplotu nejméně 30 až 35 °C. Po vychlazení nastává uvnitř obalů podtlak (vakuum), který sklenice s plechovými víčky neprodyšně uzavírá. Vakuum se zjišťuje poklepem, měřením absolutního tlaku razidlem, zjištěním prohnutí víka. [11]

8.4 Marmeláda

Potravina vyrobená z přírodních sladidel, vody a jedné nebo více surovin získaných z ovocné dřeně, přivedené do vhodné rosolovité konzistence, přičemž za suroviny získané z ovocných plodů se považují pulpy, dřeně, šťávy, vhodné extrakty a kůry. [3] Marmelády jsou v podstatě rozvařené ovoce (nejčastěji polotovary – ovocné protlaky), protřené sítem a svařené s cukrem tak, aby vznikl výrobek s hustě kašovitou až pevně rosolovitou konzistencí bez kusovitosti, který se dá krájet a mazat. [13] Chuť a vůně by měla odpovídat použitému ovoci, barva je matně lesklá. [14] Receptura se sestavuje tak, aby se do hotového výrobku přivedlo určité množství cukru ovocem a určité, mnohem větší procento (50 až 58 %) jako řepný cukr. Určitou část předepsané dávky sacharosy je účelné nahradit škrobovým sirupem, který má svým obsahem koloidních dextrinů bránit případné krystalizaci sacharosy nebo glukosy. Nedojde-li totiž při vaření marmelády k přiměřené inverzi (má invertovat asi 30 až 50 % přidaného cukru), může v ochlazených a skladovaných výrobcích vykristalovat část sacharosy; je-li naopak inverze příliš hluboká, vykristaluje část glukosy. Kromě ovoce a cukru je zpravidla dovoleno přidávat do marmelád rosolovadla (tekuté nebo práškovité technické pektiny), organická kyselidla a neškodná barviva. Jakost všech těchto přísad i způsob jejich použití (maximální horní hranice dávek) musí odpovídat příslušným, právě platným normám. Zásadně se rosolovadel, kyselidel a barviv užije jen tehdy, je-li to nezbytně nutné. Marmeláda se sváří ve vakuových odparkách, protože je zpravidla třeba odpařit ze surovin poměrně značné množství vody, takže sváření trvá poměrně dlouho a za

normálního tlaku by při něm mohlo dojít ke zřetelnému poškození termolabilních látek. [13]

Technologický postup :

Přetřídění - dle jakosti. Především se odstraňují plody nahnilé a plesnivé a nežádoucí příměsi, následuje *praní*, dle druhu použitého ovoce se plody upraví, buď se *rozdrtí*, *rozemelou* nebo *rozkrájí* na malé díly. Měkké a šťavnaté druhy ovoce lze *vystírat přímo* za studena. Téměř vždy se však upravené druhy ovoce nejprve *rozvaří*. Vystírání se provede na vhodných vystíracích strojích – pasírkách nebo sítěch. Při vystírání se dužnina musí dokonale rozmělnit – rozetřít a musí se zbavit slupek, stopek, jádřinců, pecek, cizích příměsí a všech ostatních nejedlých částí. Konzistence protlaků má být vždy co nejjemnější. *Chlazení* - na 40 °C, protlak se *svařuje* a *zahušťuje* za přidávání příslušných dávek cukru ve vakuových odparkách na stanovený stupeň refraktometrické sušiny při teplotě 100 °C. Vlastní vaření marmelád musí probíhat za nepřetržitého varu. [11] Je charakteristická poměrně dlouhá doba sváření, je nutno chránit výrobek před nepříznivým účinkem vyšší teploty. [14] *Plnění* – před ukončením vaření se překontrolují hodnoty marmelády, jako stupeň refrakce nebo rosolovací schopnost. Před vlastním plněním je třeba marmeládu, za občasného promíchání, mírně zchladit na teplotu, za které ji lze bez obtíží plnit do obalů. Plní se strojně. Plní se do naprosto čistých, řádně vymytých obalů. [11] Typy obalů: konzervové sklenice, misky z plastů zavařené fólií, polštářkové balení, konzervové plechovky (kbelíky) atd. [14] Naplněné obaly se ponechají otevřené na vzduchu vychladnout, aby se na jejich povrchu vytvořila tuhá tenká vrstva. Aby se marmeláda nekazila, lze pro jistotu její povrch překrýt pergamenovou vložkou namočenou do roztoku benzoanu sodného nebo do roztoku kyseliny sorbové. Nakonec se obaly uzavřou víčky, která zabraňují vysychání obsahu, a výrobek se uskladní v chladnějším a suchém prostředí. [11]

8.5 Povidla

Potravina vyrobená z jednoho nebo více druhů ovoce (jablek, hrušek, švestek), s přídavkem přírodních sladidel nebo bez přídavku, přivedená do polotuhé nebo tuhé konzistence s jemnými až hrubšími částicemi dužniny ovoce. [3] Povidla jsou rozvařené ovoce, zbavené nejedlých částí a zahuštěné odpařením vody do tuhé konzistence. Snížený obsah vody a zvýšená koncentrace cukrů obsažených v ovoci omezují činnost mikroorganismů natolik, že je výrobek trvanlivý. [11] Zahuštěním (koncentrací) do polotekutého až polotuhého sta-

vu se konzervují ovocná povidla (je to koncentrovaný protlak, který má mít 55 až 60 % sušiny). Pokud byla surovina přislazena sacharosou, musí být koncentrace vyšší. [13] Povidla mají být tuhá, lesklá, tmavá (někdy požadována naopak světlá), mají specifickou ovocnou chuť, dokonale čistá, bez nahořklé chuti (připálení), trvanlivá (u dobrých povidel minimálně 3 roky). [14]

Technologický postup:

Praní, dle tvrdosti plodů se buď napřed *rozkrájí*, nebo *rozdrťí*, popř. se přímo *rozvaří* a *propasíruje*. Protlak se *zahušťuje* ve vakuových kotlích nebo v jiných nádobách, často i několik hodin, za nepřetržitého varu a míchání. [11] Reakce neenzymového hnědnutí, jsou zde žádoucí. [14] Konec varu se určí podle refraktometrické sušiny nebo vizuálně podle tuhosti hmoty. Pravá povidla nemají být přislazována. Po ukončení varu se povidla jen mírně *zchladí*. Za horka se *plní* do obalů. Po naplnění se nechají otevřené obaly stát na vzduchu, aby se na povrchu povidel vytvořil škraloup. Před *uzavřením obalů* lze položit na povrch povidel pergamenový papír, který se předem navlhčil v roztoku kyseliny sorbové nebo v benzoanu sodném. [11]

8.6 Rosol

Potravina vyrobená ze směsi přírodních sladidel a šťávy, nebo ze směsi přírodních sladidel a vodných extraktů z jednoho nebo více druhů ovoce, přivedená do vhodné rosolovité konzistence. [3] Určitou obdobou džemů jsou tzv. ovocné rosoly. Rozdíl je hlavně v tom, že ovocnou surovinou není měl, nýbrž vhodně zakonzervovaná vyčiřená ovocná šťáva (klasický sukus konzervovaný SO₂); sušina výrobku i podíl přidaného cukru bývá vyšší (70 % a až 64 – 67 kg na 100 kg) a také pevnost a kyselost rosolu má být značnější než pevnost a kyselost džemu. Jinak jsou technologické zásady v podstatě stejné. [13] Rosoly se většinou vaří v plochých duplikátorových kotlích v malých dávkách. Nejprve se uvede do varu ovocná šťáva, přidá se vypočítané množství cukru a pektinového roztoku a za stálého míchání se vše rozvaří. Při dosažení sušiny asi o 1 % vyšší než předepisuje norma se k várce přidá kyselina citrónová v 50 % roztoku. Pak se rosoly plní do spotřebitelských obalů. [17]

8.7 Sirupy

Současné konzumní sirupy jsou výrobky vzniklé složením na základě arómových a zákalo-
vých bází, neobsahují jako součást ovocnou šťávu. [14] Dříve byly základní surovinou pro
přípravu sirupů ovocné šťávy (sukus), získané drcením, úpravou drti, lisováním, separací
kalů a filtrováním. Čerstvé ovocné šťávy je nutno zpracovat na sirupy ihned po vylisování
a to velice často v plné zpracovatelské sezóně. [11] Sirupy vznikají proslazením surových
ovocných šťáv, vzniklý sirup je konzervován sušinou. Na 35 až 40 hmotnostních dílů suro-
vé ovocné šťávy (sukusu) přitom připadá tolik cukru, aby vzniklo 100 hmotnostních dílů
hotového zboží. Výrobek je zpravidla dovoleno přiměřeně přikyselit vhodnou organickou
kyselinou a přibarvit malým množstvím jiné intenzívně zbarvené ovocné šťávy. [13] Jejich
údržnost je zajištěna konzervací vysokým obsahem cukru, popřípadě i chemickými kon-
zervačními přípravky. [11] Hotové zboží má zbarvením, vůní i chutí odpovídat deklarova-
nému ovoci. Musí být čiré, bez usazenin. Výjimkou jsou jen sirupy z citrusových plodů.
[18] V konkrétních případech určuje podrobnosti právě platná norma. [13] Sirupy se vyrá-
bějí tzv. teplou cestou a v menší míře tzv. studenou cestou. [11] Až 5 % cukru je v nich
možno nahradit škrobovým sirupem. [18]

Technologický postup :

Příprava sukulu: *Třídění, odstopkování, odpeckování, praní, krájení, pülání, předváření
(blanšírování), pasírování, drcení, lisování, čiření, separace kalů* [11]

Úprava sukulu: *Filtrace, desulfikace u sukulů konzervovaných SO₂*

Vlastní příprava sirupu: kontinuální a diskontinuální způsob

Diskontinuální postup je obdoba sváření pomazánek, obvykle se provádělo v kulových
jednoduchých odparkách, rozpouštění cukru v horké šťávě. Záhřev se provede ještě před
přidáním cukru, možnost inaktivace invertázy, možnost sebrání vysrážené bílkoviny (pě-
ny), vyvaření konzervovadla (po částečném přidavku cukru). Za horka se rozpustí zbytek
cukru i škrobový sirup, přidá se kyselina již po vypnutí topení. [14] Po úplném rozpouštění
cukru se teplota obsahu ještě krátkou dobu udržuje. Po této tepelné výdrži se změní refrakce
a provede se úprava sirupu případným přidáním vody. [11] Chlazení bylo co nejrychlejší a
následovalo plnění. Výrobek byl samoúdržný v důsledku nízké aktivity vody způsobené
vysokou koncentrací cukru (> 60 %). Možnost přípravy chladnou cestou – tzv. barukandy –
jednorázové (nutná mocná vrstva cukru) nebo opakované protékání šťávy dostatečnou

vrstvou cukru. [14] Za normální teploty, až se nasytí do stanovené koncentrace. [11] Tento způsob je šetrnější k arómovým látkám. Musí být ve šťávě předem inaktivována invertasa (např. rychlou pasterací). Opomine-li se toto opatření, může dojít v hotovém sirupu k hluboké inverzi a k sedimentaci glukosových krystalů ve tvaru nevzhledné bílé sedliny. Tím se sirup jednak stane těžko prodejným, jednak přestane být – vzhledem ke snížení rozpustné sušiny – údržný. [13] *Kontinuální postup* vychází ze šťávného koncentrátu a tekutého cukru, tj. cukerného sirupu, smísení složek v takovém poměru, aby ihned vznikl požadovaný nápoj. Při přípravě dia sirupů používání umělých sladidel a je nutné je konzervovat. [14] *Chlazení* – při přečerpávání přes hrubý filtr do zásobních nádrží, přičemž se odstraňují případné příměsi, které se dostaly do sirupu s cukrem. V průběhu chlazení se sirup přikysluje. *Plnění do obalu* – plnicími stroji (karusely). Sirupy se obvykle plní ještě za tepla do skleněných lahví. Láhve se plní a uzavírají v naprosto hygienickém prostředí. [11]

8.8 Sušené ovoce

Ovoce konzervované sušením bez použití přírodních sladidel, sušina sušeného ovoce musí činit nejméně 70 %. [3] Ovoce pro sušení má být plně zralé, s nejvyšším obsahem cukrů a naprosto zdravé, tj. nečervivé, nahnílé a neplesnivé. [11] Odnětí vody, jako prostředí nutného pro život rozkladných mikrobů a z největší částí i pro funkci nevítaných enzymů (oxydáz). [14] Surovina k výrobě všeho sušeného zboží má být vždy zdravá, čerstvá a jakostní, vhodná i co do odrůdy a zralosti. [13] Sušené ovoce se považuje za jedno z nejdravějších jídel, neboť je dobrým zdrojem vlákniny a koncentrovaným zdrojem minerálů, jako je sodík a draslík. Obsahuje však také hodně cukru a kalorií. [16]

Technologický postup:

Praní, třídění a podle druhů ovoce nebo druhu výrobku se *odstraňují stonky, loupou se, dělí, odpeckují, blanšírují, máčejí do antioxidantních lázní, noření do roztoků, zabraňujících tmavnutí – síření* – ochrana před oxidací jak během a před sušením, tak po sušení (eventuelně proslazování, převáření nebo paření), *sušení, egalizace, balení* (eventuelně lisování), *ukládání*. [11] *Osmotická dehydratace ovoce* - je to alternativní způsob předúpravy rostlinných materiálů určených k sušení. [14] Postup, při kterém se vhodně pokrácené nepovařené

ovoce noří do koncentrovaného cukerného roztoku nebo prosypávání cukrem sypkým, tkáň jsou energicky odvodněny, přičemž jako semipermeabilní membrána působí buněčné stěny. Původní koncentrace vysušujícího roztoku musí být co nejvyšší, ale jen tak vysoká, aby roztok po převzetí vody z plodů snadno odtekl. Rychlost odvodňování se dá zvětšit mícháním a výsledkem může být zvýšení sušiny plodů asi na 50 %. Zbytek vody se odsuší některým z klasických způsobů. Jako výhoda osmotického sušení se uvádí nízká pracovní teplota, dokonalá ochrana tkání před oxidací a z toho plynoucí výborné vlastnosti výrobku. Ekonomie procesu je méně výhodná. [13] Rychlost odvodnění je závislá především na koncentraci cukerného roztoku, poměru jeho množství k množství zpracovávaných plodů a teplotě. Teploty se pohybují od 20 °C do 50 °C. [14]

Antioxidační máčení – zamezení oxydáz máčením ovoce ihned po nakrájení v kyselině citrónové (1 % roztok). Zákrok se nesmí přehnat, protože by se hmota „zadusila“. [14]

Blanširování – účelem předvaření ovoce před sušením je usnadnit uvolňování vody z ovocných plodů v průběhu sušení. [11] Zničí enzymy, umrtví buňky. [14] Používá se však jen u některých druhů ovoce, u kterých není nebezpečí, že se poruší jejich celistvost nebo konzistence. Předvaření v cukerném roztoku – výrobek je chuťově příjemnější, ale i vláčnější a konzistenčně celkově lepší. Po předvaření se plody ponechají ponořené v cukerném roztoku 12 až 24 hodin, načež se v témž roztoku krátce povaří, ponechají se odkapat a pak se usuší. *Síření* – účelem síření ovocných plodů před sušením je zabránit jejich hnědnutí a plesnivění. Sušené ovoce, které bylo sířeno, je trvanlivější, má podstatně světlejší barvu a celkově je vzhlednější. [11] Síří se před vlastním sušením stykem s roztoky siřičitanů, dříve působením plynného oxidu siřičitého. *Sušení* – může se provádět buď volně na vzduchu (na slunci) nebo v sušárnách. Sušení sluncem jen v tropických nebo subtropických oblastech se stálým dobrým počasím (Kalifornie, Egypt, atd.). Uměle sušené ovoce si ponechává více původní nezralou barvu, zatím co na slunci sušené přijímá barvu ovoce zralého. [14] Hlavními činiteli úspěšného sušárenského procesu jsou teplota, vlhkost a proudění vzduchu. Voda se z ovocných plodů odvádí horkým vzduchem, který obíhá kolem prohřátého ovoce. [11]

Proces sušení a práce sušáren

Při sušení potravin je třeba jednak přimět vodu potravinu k odpařování (popřípadě k sublimaci), jednak ji odvádět z okolí sušeniny. K přeměně vody v páru dochází, přivádí-li se potřebná energie, a to buď tak, že se tkáňová voda zahřívá až na bod varu (tenze par

v materiálu se oproti okolí nuceně zvyšuje), takže pára samovolně odchází ze zboží, nebo se zboží zahřívá jen pod bod varu tkáňové tekutiny a tenze par v okolí sušeniny se (oproti materiálu) nuceně snižuje, takže rovněž dochází k vysoušení. Potřebná energie se přivádí buď jako teplo (prouděním vzduchu, vedením nebo sáláním), nebo výhradně jako infračervené záření, anebo se zčásti využívá i vlastního tepla sušeniny (při sublimačním sušení). Přivádí-li se teplo jen prouděním vzduchu, může teplota dosud vlhké sušeniny vystoupit až k hodnotě, kterou by v sušárně ukazoval vlhký teploměr psychrometru. Po ustálení rovnováh zůstává tato teplota konstantní a teprve při dosoušení, kdy už materiál neobsahuje volnou vodu, se přibližuje teplotě sušícího vzduchu (suchého teploměru ne psychrometru). V této konečné fázi sušení by mohl příliš horký vzduch velice poškodit termolabilní látky sušeniny. Přivádí-li se teplo vedením (dotykem sušeniny s vyhřívanými válci nebo deskami), může dosáhnout teplota sušeniny, obsahující ještě volnou vodu, bodu varu přítomné tekutiny, který lze snížit evakuací sušárny. Jakmile se však volná a labilně vázaná voda odsuší, zahřeje se sušenina (bez ohledu na evakuaci) rychle až na teplotu ohřívací desky a může být znehodnocena. Z těchto zásad je třeba vyjít při konstrukci, provozu a posuzování sušáren. *Ukládání* v kartónových nebo dřevěných krabicích a kontejnerech nebo v sáčcích z husté tkaniny, v čistém, vzdušném, suchém a chladném prostředí. [11]

8.9 Zmrazené ovoce

Ovoce je fixováno ve stavu, v jakém se právě nachází, tj zpracovávat prvotřídní hodnotné zboží. Odrůda ovoce musí být vhodná pro zmrazování. Principem metody je zastavení všech mikrobiálních i enzymových dějů nutným prudkým a dostatečně hlubokým zmrazením. Musí se zabránit tvorbě velkých krystalů ledu a proto je nutné rychlé zmrazení, nekolidující teplota, přídavek osmoticky aktivních látek (dehydrofreezing), dále musí být dodržena dostatečně nízká teplota $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a méně až do cca $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$. [14] Při těchto (nekolidujících) teplotách by se měly potraviny také skladovat. Rychlé a hluboké zmrazení umožňuje úspěšně přejít teplotním pásmem $-0,5$ až $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, v němž dochází k nežádoucímu poškozování tkání nebo struktury výrobků a k nežádoucím enzymatickým změnám, které způsobují tmavnutí výrobků, nepříjemnou chuť a ztráty na vitamínových složkách. [11]

Stručný technologický postup:

Příjem suroviny, přípravné operace, úprava před zmrazováním, balení – se provádí ihned po ochlazení po předchozím opracování (procukření), někdy se balí už zmrazené zboží,

používají se obaly zabraňující vysychání, popř. oxidaci, vytékání šťávy atd., nemusí být hermetické, musí být vhodný pro nízké teploty. *Vlastní zmrazení* - ovoce se zmrazuje:

volné – jen u některých druhů, často trpí jakost,

v cukerném prostředí – zasypané cukrem (jemně mletým), vzniklá tekutina musí obalit

plody

v cukerném roztoku – ovoce je před zmrazením uloženo v cukerném roztoku (30 - 50 % povařený a ochlazený roztok sacharosy), cukr vniká do pletiva a současně dochází k prodýchání kyslíku v pletivu, též je možné zalít cukerným roztokem v evakuované nádobě a pak zrušit vakuum. Účelem je zabránění přístupu vzduchu, zvyšuje viskozitu, vyplňuje prostory mezi ovocem. Spolu s cukrem je možná aplikace antioxidantů (kyselina askorbová). [14]

Postup zmrazování – materiál se nejprve umístí do rychlozmrazovacího zařízení, kde je dostatečně rychle vychlazen na vnitřní teplotu pod oblastí maximální tvorby ledu (-10,5 °C až -12,5 °C). Rychlost zmrazování je dosažena teplotou a rychlostí proudícího teplosměnného média (vzduchu). Dále je materiál přemístěn do mrazírenského skladu. Zmrazovací zařízení: kompresní chladicí stroje, absorpční chladicí stroje.

Veškeré přípravné práce mezi sklizní a zmrazením by měly trvat co nejkratší dobu. [14]

9 TUZEMSKÉ OVOCE

9.1 Broskve

čeleď: *Rosaceae* (růžovité) [1]



Obr. 6 Broskvoň obecná

(pravá broskev) [1]

9.1.1 Původ

Broskvoň pochází z Číny, kde byla známa již v 3. tisíciletí před našim letopočtem. V některých pramenech se uvádí jako místo původu Írán (dříve Persie). Broskvoň se patrně brzy rozšířila na západ do Íránu, odkud byla za vlády Alexandra Velikého ve 4. století př. n. l. přenesena do Řecka. Do římské říše se pak dostala velmi brzy, protože již v první polovině 1. století n. l. uváděl Plinius starší několik odrůd broskvoní. Do střední Evropy se patrně dostala z Řecka. V současné době se v Evropě broskve nejvíce pěstují v Itálii, Francii, Bulharsku a Španělsku. V Severní Americe se pěstují v USA, Mexiku a Kanadě, v Jižní Americe v Argentině a Brazílii; na Blízkém východě v Turecku, na Dálném východě v Japonsku; v Africe a Jihoafrické republice a Maroku; pěstují se rovněž v Austrálii. [1]

9.1.2 Popis plodu

Plody jsou kulaté až zploštělé peckovice, s chlupatou i holou slupkou. Barva plodu je žlutá, načervenalá až oranžově hnědá. Dužnina je šťavnatá nebo kožovitá, vláknitá, dobře i špatně oddělitelná od pecky. Pecky jsou velké, hluboce rýhované nebo i hladké (*Persica mira*). [8] Broskve dělíme podle barvy dužniny na bílé a žluté. Kromě toho rozeznáváme plody s peckou volnou a přirostlou. Ovoce je ochlupacené, lysé jsou nektarinky, slupka mívá čer-

vené skvrny, které mnohdy pronikají celým plodem, takže kolem pecky bývá dřev červené barvy. Skořápka pecky je velmi silná, mnohdy až 10 mm, vrásčitá, často porézní. [5]

9.1.3 Základní druhy

Nejdůležitější skupiny broskvoní :

Broskvoně ferganské – charakteristický povrch pecky a smáčklý tvar plodu

Broskvoně severní Číny – převážně s růžovitými květy, plody obvykle s bílou dužninou, s dlouhou dobou vegetačního klidu

Broskvoně střední a jižní Číny – s krátkou vegetační dobou a krátkou dobou klidu, dužnina bílá nebo nažloutlá

Broskvoně západní – íránská skupina – květy převážně zvonkovité, plody obvykle se žlutou dužninou

Významné odrůdy jsou „Sunhaven“, „Redhaven“, „Fairhaven“ a „Cresthaven“.

Základní druhy jsou : Broskvoň obecná (pravá broskev – tvrdka, kling), (pravá broskev – nektarinka), (pravá broskev – bryňonka) [1]

9.1.4 Chemické složení

Plody mají vysokou nutriční hodnotu. Obsahují 12 – 20 % sušiny, 8,5 – 13 % sacharidů, 0,7 – 0,9 % organických kyselin, 0,05 – 0,11 % tříslovin, 0,40 – 0,75 % pektinů, 0,45 – 0,85 % vlákniny a 0,45 – 0,65 % minerálních látek (draslík, vápník, hořčík, fosfor). Mají rozdílný obsah provitamínu A, vitamínů B₁, B₂, C, E, niacinu a rutinu. [1] Jádra obsahují amygdalin v množství 2 – 3 %, ten se postupně rozkládá na prudce jedovatý kyanovodík (HCN). Obsah pektinů a pektinových látek je téměř 5 % a bílkovin je kolem 2 %. [4]

9.1.5 Využití

Broskev se nejvíce konzumují v čerstvém stavu, dále se používají na výrobu kompotů, džemů, marmelád, destilátů a hlavně pak na výrobu protlaků k přípravě dětské výživy. [4] Broskvový džem je aromatictější, než meruňkový, dále se zmrazuje dužnina, vyrábí se šťáva a také čatní. [2]

9.2 Jablko

čeleď: *Rosaceae* (růžovité) [1]



Obr. 7 Coxova reneta [2]

9.2.1 Původ

Jabloň je nejdůležitějším ovocným druhem a jablko nejrozšířenějším a nejcennějším ze všech ovocných plodů pěstovaných u nás. [19] Počet odrůd je velmi rozsáhlý, asi 7 ž 8 tisíc. Jabloně se pěstují ve všech mírných klimatických pásmech. [5] Jabloně pocházejí z mírného pásu Evropy a Asie. Naši předkové je v přírodě sklízeli už od nepaměti a dobře je znali i staří Fénicičané. [2]

9.2.2 Popis plodu

Plod je malvice – jablko, kolem jádřince bez sklereid nebo i s řídkými sklereidami. Kalich je neopadavý i opadavý, umístěný buď v prohlubni, nebo na povrchu plodu. Semeník bývá 3 – 5pouzdrý a obsahuje v pouzdrech 1 – 2 semena. [8] U jablka se rozlišuje jeho velikost a tvar, povaha a zbarvení slupky a uspořádání kališní a stopečné části, dále pak uspořádání a stavba jádřince a povaha a jakost dužniny. [3]

9.2.3 Základní druhy

Odrůdy se dělí podle doby zrání na rané, podzimní, pozdně podzimní až raně zimní, zimní a pozdně zimní. [3]

9.2.4 Chemické složení

Chemické složení jablek závisí na mnoha faktorech : odrůdě, oblasti pěstování, věku stromu, počasí během vegetace, agrotechnice a na dalších podmínkách. Zjistila se velká proměnlivost v obsahu organických kyselin, cukrů, vitamínu C, fenolových sloučenin, pektinových látek atd. Z organických kyselin je v jablku především kyselina jablečná, dále kyselina citrónová (je jí mnohem méně) a rovněž stopy kyseliny chininové, kávové, sylicylové, borité, valerianové a octové. Mezi obsahem cukrů v letních a zimních odrůdách jablek není podstatného rozdílu, pozdní podzimní a zimní odrůdy jsou většinou bohatší na cukry. Z cukrů převládají glukosa a fruktosa, sacharosa je obsažena méně, i když u některých odrůd činí 25 až 30 % celkového obsahu cukrů. V nezralých plodech je rovněž škrob, přičemž více v plodech zimních odrůd, vhodných pro skladování. Při dozrávání plodů se škrob postupně štěpí a uvolňuje se cukr. Zimní jablka při sklizni nezřídka obsahují až 1,5 % škrobu (a někdy i více). V jedlé části jablek je obsaženo 1 % sorbitu, který nahrazuje cukr nemocných cukrovkou. Jablka jsou jedním z nejbohatších zdrojů pektinových látek. Těmto látkám se v poslední době přikládá velký význam, neboť jsou schopny vázat a ničit sloučeniny těžkých a radioaktivních kovů – olova, stroncia, kobaltu a dalších, které se dostávají do lidského organismu. Pektinové látky dále brzdí rozvoj škodlivých mikroorganismů ve střevech, normalizují proces trávení, podporují vylučování cholesterolu z organismu a jsou tak protisklerotickým faktorem. Léčivý účinek jablek při zánětu tlustého střeva a dalších onemocněních střev se vysvětluje nejen obsahem pektinových látek, ale rovněž fytoncidů. Fenolové sloučeniny plodů a listů jabloně upevňují stěny cév, snižují jejich křehkost a propustnost, podporují osvojování vitamínu C. K fenolovým sloučeninám jablek patří kvercetin, epicatechin, gallokatechin a další katechiny, chlorogenové kyseliny, leukoantokyany a v intenzívně zbarvených plodech také antokyany – kyanidin, mekodianidin, pelapronidin. Katechiny jablek, stejně jako pektinové látky, mají ochranný účinek proti ionizačnímu záření. Nejbohatší na katechiny a antokyany jsou drobnoplodé odrůdy typu pláňat (crab). V jablkách se zjistilo více než 30 mikroelementů, mezi nimi i tak důležité pro člověka jako kobalt, měď, mangan, zinek, molybden a další. [19]

9.2.5 Využití

Jabloně patří do čeledi *Rosaceae* (růžovité), podčeledi *Pomoidea* (malvoňovité) a rodu *Malus*. [8] Jablka jsou výtečná čerstvá, ale i sušená a upravená do dortů, koláčů a rosolů,

obzvláště s jinými druhy ovoce. Šťáva se pije čerstvá, ale můžeme ji i mrazit a použít k výrobě moštu a octa. Tržní odrůdy, vhodné pro kuchyňskou úpravu, se od stolních liší – jsou větší, méně sladká a kyselější. Většinou se upravují na pyré. Typickými odrůdami pro tepelnou úpravu jsou Bramley, Norfolk Beauty a Wilkes, které se vařením mění na sladkou pěnu. Naopak Lane s Prince Albert, Lord Derby a Encore při vaření neztrácejí tvar a používají se proto spíše k přípravě koláčů, než do omáček. [2]

9.3 Rybíz

čeled': *Grossulariceae* (srstkovité) [1]



Obr. 8 Rybíz (červenoplodý) [1]

9.3.1 Původ

Rybíz černý byl zaveden do kultury pravděpodobně už v raném středověku. Botanické druhy, z kterých vznikly dnešní odrůdy bílého a červeného rybízu, rybíz červený (*Ribes rubrum*), rybíz skalní (*Ribes petraeum*), rybíz mnohokvěty (*Ribes multiflorum*) a další, pocházejí z lesů středního a severního pásu Evropy a Severní Ameriky. Rybíz červený i bílý se pěstuje už od 16.století. V současné době se s ním setkáváme na zahrádkách i ve velkých výsadbách ve středním a severním pásu Evropy, méně už v Severní Americe. [1]

9.3.2 Popis plodu

Bobule jsou odrůdově charakteristickým znakem svou velikostí – malé, středně velké nebo velké, tvarem – kulatý, široce kulatý, zploštělý nebo hruškovitý, povrchem rovný nebo zhr-

bolený, barvou – u červených odrůd od světle červené až po rubínově červenou, u bílých odrůd od bílé po žlutavě bílou, u černých odrůd od modravě černé po černou a chutí – podle množství kyselin a cukrů a podle síly aróma. [3] Po odkvětu zůstává zaschlé okvětí na bobulích. Bývá často dosti dlouhé, na angreštu a černém rybízu až 6 mm, kdežto na červeném a bílém rybízu měří asi jen 2 mm. Plody jsou hladké bobule, kromě angreštu, na kterém narůstají bodlákovité chlupy. Svazky cévní procházejí podélně plodem a jsou dobře viditelné na zralém a průsvitném ovoci. [5]

9.3.3 Základní druhy

Odrůdy se rozlišují podle barvy bobulí na červené, bílé a černé. Jednotlivé odrůdy rybízu dozrávají různě – raně, středně raně až pozdě. Nejpozdější odrůdou je „Heinemannův pozdní“ (*Ribes multiflorum*), středně raně až středně pozdně dozrávají „Houghton Castle“ (*Ribes houghtonianum*) a „Holandský červený“ (*Ribes petraeum*) a nejranější jsou „Jonkheer van Tets“ (*Ribes rubrum*), „Losan“ a „Detvan“. Druhy jsou rozděleny do sedmi sekcí, z nichž jen tyto sekce mají ovocnářský význam:

sekce *Symphocalyx* Berl. s většinou černoplodými druhy (Rod *odoratum* Wendl. (syn Rod *fragrans* Lodd. non Pall.) – rybíz vonný, dále rybíz černý, rybíz listenatý, rybíz aldanský, rybíz poléhavý.

sekce *Ribes* (syn. *Ribesia* Berl.) s většinou červenoplodými druhy, jako Rod *spicatum* Robson (syn. Rod *schlechtendahlia* Lange, Rod *acidum* Turcz., Rod *glabellum* Hedl.) – rybíz klasnatý, dále rybíz červený, rybíz skalní, rybíz smutný, rybíz mnohokvětý, rybíz pýřivý, [20]

9.3.4 Chemické složení

Rybízy bílé, červené a černé mají průměrně toto složení : sušina 15,2 %, nerozpustná sušina 6,16 %, kyseliny 2 až 2,5 %, cukry, stanovené jako invertní, 5,74 % a popeloviny 0,57 %. Rybízy se vyznačují značně vysokým obsahem kyseliny citrónové a jablečné. Průměrné složení rybízové šťávy je toto: specifická váha 1,045, sušina 11,65 %, bílkoviny 0,34 %, kyseliny přepočítané na citrónovou 2,11 %, cukry, stanovené jako invertní 6,9 % a popeloviny 0,48 %. Popeloviny činí asi 0,5 % celkové váhy plodu kde převládá kysličník draselný, který tvoří asi 60 % obsahu popelu. Mezi stopovými prvky zaujímá železo největší podíl, asi 7 mg na kilogram syrového ovoce, zinek asi 2 mg. Hliník byl zjištěn v červeném

rybíz v množství 15 mg a v bílém rybízu asi 25 mg a na každý kilogram sušiny. Černý rybíz má odchylné složení od červeného. Obsahuje průměrně 20,7 % sušiny, 7,1 % nerozpustné sušiny, 14,1 % extraktu, 2,31 % kyselin, přepočítaných na citrónovou, 7,9 % cukru, stanovených jako invertní, 0,41 % taninu a 0,63 % popelu. [5]

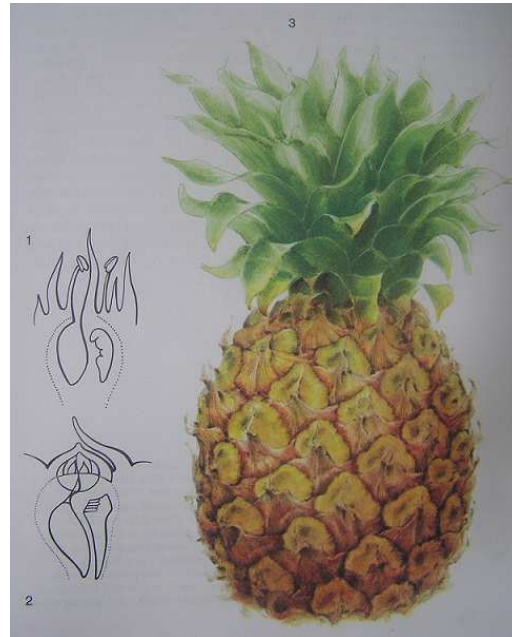
9.3.5 Využití

Rod *Ribes* L. – rybíz (syn. meruzalka rybíz) patří do řádu *Saxifragales* – lomikametvaré. [3] Bobule černého rybízu jsou svou specifickou chutí a vůní cennou surovinou pro potravinářský průmysl. Rozsáhle se používají k přípravě potravinářských výrobků vysoké kvality – přírodních šťáv, zavařenin, džemů, marmelád, povidel, vín, likérů a dalších. Bobule řady odrůd jsou vhodné pro rychlé zmrazování s následným využitím k jídlu až do nové sklizně. Z bobulí červeného a bílého rybízu se získává výborná šťáva. Vylisuje se jí o 10 % více než z černého rybízu. Ze šťávy se připravuje želé, marmeláda, osvěžující zmrzlina a další. Vína a likéry zejména z bílého rybízu, se považují za nejlepší ze všech ovocných nápojů tohoto druhu. Vyrábějí se z něho i kompoty, zavařenina však jen zřídka. Je to podmíněno obsahem poměrně velkých a tvrdých semen v plodech. [19]

10 CIZOKRAJNÉ OVOCE

10.1 Ananas

čeleď: *Bromeliaceae* (bromeliovitě) [1]



Obr. 9 Ananas chocholatý [1]

10.1.1 Původ

Mezi nejvýznamnější tropické ovoce patří bezesporu ananas, což je možno dokumentovat světovou produkcí, pohybující se ročně kolem 3,5 mil. tun. Rostlina pochází ze Střední a Jižní Ameriky, kde, zejména v Mexiku, Kostarice a Brazílii, roste dosud planě na písčitéch pobřežích. Z Ameriky se ananas rozšířil i do ostatních oblastí tropů, především do jižní Asie. Dnes jsou rozhodujícími pěstiteli Havajské ostrovy, Brazílie, Čína, Malajsie a řada dalších států. [4]

10.1.2 Popis plodu

Plodenství má hmotnost od 0,5 až do 10 kg a je složeno ze 100 i více bobulovitých plodů. [4] Z celého květenství se vyvine jediný plod (plodenství), v němž jednotlivé bobule vzniklé z oplozených květů srostou s masitým základem listenů a společně se stejně zbytnělou osou květenství vytvoří kompaktní celek. Na vrcholku plodenství je hustý chomáč široce kopinatých listů, které jsou jeho prodloužením a zakončením. Jediné plody lze rozeznat

na povrchu souplodí jako zduřelá osmiboká políčka, jsou obklopena vytrvalými kališními lístky, které společně s listeny vytvářejí tvrdou pokožku souplodí. Ve zralém stavu má plod žlutavě zelenou až žlutooranžovou barvu, kulatý či válcovitý tvar, je až 25 cm dlouhý, 15 cm široký a váží 1 - 3 kg. [21] Dužnina je bílá nebo nažloutlá, šťavnatá, příjemné chuti a vůně. [4] Osa plodenství je většinou silně vláknitá. [21] Naprostá většina odrůd má triploidní charakter a plodenství je tudíž bezsemenné, u tetraploidních jedinců se objevuje jemno semeno asi na 8 – 10 tisíc ananasů. [4] Semena, jsou černá, zploštělá, vejčitá, zašpičatělá, zvrásněná a velká 3,5 x 2 mm. [21] Z celého plodenství tvoří 65 – 70 % dužnina, 20 – 25 % „slupka“, 4 – 6 % terminální růžice a 4 až 6 % zdužnatělý stonek květenství. [4]

10.1.3 Základní druhy

Ve světě existuje kolem 40 odrůd ananasu, i když větší hospodářský význam má pouze několik z nich. Z pomologického hlediska se dělí do tří základních skupin:

Spanish je typická bílou dužninou plodenství a listy na okraji pilovitými. Mezi nejvýznamnější odrůdy této skupiny patří – Red Spanish, Sugar loaf.

Queen má dužninu plodenství žlutou a listy pilovité – Abacaxi, Cabazoni, Pernambuco, Queen

Cayenne zahrnuje skupinu odrůd s dužninou plodenství žlutou a listy celokrajnými a hladkými – Cayenne (kew) [1]

10.1.4 Chemické složení

Chemické složení ananasu a jeho výživná hodnota kolísají v závislosti na odrůdě a podmínkách pěstování. Typické je to např. pro obsah vitamínu C, který u odrůdy „Queen“ dosahuje 35 mg %, ale u odrůdy „Abachi“ až 54,8 mg %. Obdobným způsobem kolísají i další hodnoty, především obsah sacharidů. Za průměr je možno považovat 85,8 % vody, 0,4 % bílkovin, 0,1 % tuku, 11,6 % sacharidů, 0,5 % vlákniny, 0,4 % minerálních látek. Z vitamínů je to 0,06 mg % provitamínu A, 0,08 mg % vitamínu B₁ a 29 mg % vitamínu C; energetická hodnota je 205 kJ/100 g dužniny. [22]

10.1.5 Využití

Plně zralé ananasy se sklízají pouze pro místní spotřebu. Zralá plodenství mají vynikající chuť a aroma, ale jejich konzistence je taková, že je nelze transportovat ani delší dobu skladovat. Pro vývoz se ananasy sklízají v nezralém stavu, plně vyvinuté, s pevnou dužninou a počínajícím vybarvováním plodenství. Tak vydrží při teplotách do 12 °C a vlhkosti vzduchu 85 – 90 % 3 – 4 týdny bez poškození. [22] Ananasy se jedí nejen v čerstvém stavu, ale především se dále upravují kandováním, sušením, mražením a konzervováním v cukerném roztoku. [1] Setkáváme se s takovými výrobky, jako jsou džemy, želé, marmelády, tonizující vody, sirupy, ananasové plátky nebo dřev v sirupu, čatní atd. Ananasová šťáva se zkvašuje i na alkoholické nápoje, především víno a různé likéry. V některých zemích slouží ananas i k získávání proteolytického enzymu bromelinu, který je velmi příbuzný pepsinu a papainu. Listy obsahují asi 8 % vlákniny, tzv. ananasového hedvábí, používaného k výrobě jemné příze pro různé tkaniny. [22]

10.2 Banánovník

čeleď: *Musaceae* (banánovníkovité) [1]



Obr. 10 Banánovník [1]

10.2.1 Původ

Banán, resp. rostlina banánovník, byl domestikován v jihovýchodní Asii (kde rostou botanické druhy banánovníku) a podle archeologických nálezů to mohlo nejspíše být na území dnešní Papuy-Nové Guineje a to možná již 8000 př. n. l. První písemná zmínka o banánech je v budhistických textech z let okolo 600 př. n. l.. Alexandr Veliký objevil chuť banánu v údolích Indie v roce 327 př. n. l.. První známý organizovaný banánový sad se objevil v Číně v roce 200 n.l. V roce 650 islámští dobyvatelé přinesli banán do Palestiny. Arabští kupci rozšířili banány po většině území Afriky. V roce 1502 portugalská kolonistická vojska vybudovali první banánové sady v Karibiku a ve střední Americe. [21]

10.2.2 Popis plodu

Plodem jsou prohnuté bobule podélně válcovitého, úzkého nebo zavalitějšího tvaru. V průřezu jsou většinou tupě čtyř- až pětihranné, dosahují velikosti 6 – 35 x 2,5 - 5cm a stejně jako samičí květy jsou uspořádány v přeslenech po 10 - 20, takzvaných „rukou“. V závislosti na odrůdě tenčí nebo silnější, masitá, matová slupka je zvenčí žlutá, zelenavá nebo červenooranžová. Lze ji snadno oddělit od pevné nebo měkké, slabě šťavnaté nebo moučnaté dužniny. Podle odrůdy je dužnina zbarvena smetanově, světle žlutě, bíle nebo světle oranžově a chutná sladce nebo nakysle aromaticky. Pouze plody planě rostoucích banánů a primitivních odrůd obsahují tvrdá hnědá semena, velká asi 1 cm. Bobule většiny kultivarů jsou bez semen nebo mají pouze zakrnělá semena v podobě malých hnědých teček. Většina pěstovaných banánů jsou triploidní hybridy z diploidních rodičů *Musa acuminata* (genom AA) a *Musa balbisiana* (genom BB). [21]

10.2.3 Základní druhy

Dříve se banánovníky řadily do dvou *linéem* rozpoznávaných druhů, které jsou však většinou hybridního původu. Jde o *Musa x sapientum*, banánovník ovocný, a *Musa x paradisiaca*, banán zeleninový, tzv. plantejn, později ještě *Musa x chenensis*, banán čínský, *Musa x cavendishii* a *Musa x nana*, banán zakrslý (zahrnující odrůdy skupiny Cavendish). Výsledky cytologických rozborů však ukazují, že všechny dnes získané odrůdy mají původ v druzích *Musa acuminata* (genom AA) a *Musa balbisiana* (genom BB), které planě rostou v Indonésii, Malajsii a Indočíně. Zpravidla jde o triploidní (AAA, AAB, ABB), řidčeji diploidní (AA, BB) nebo tetraploidní (AAAA, AABB, ABBB) jedince. [22]

Četné

existující odrůdy lze rozdělit (podle Prosea) do následujících skupin: Čistý druh *Musa acuminata* (diploidní odrůdy AA) je představován odrůdami „Sucrier“ a „Lakatan“, rostlinami s mocnou lodyhou, vzpřímenými listy a malými až středně velkými, zlatožlutými plody s pevnou, velmi sladkou dužninou a 5 - 9, respektive 10 - 12, přesleny v každém květenství. Teraploidní odrůdy mají převážně obloukovitě sehnuté listy. Odrůda AAA: „Gros Michel“: ovocné banány s dlouhými žlutými plody s tlustou slupkou a smetanově bílou, sladkou dužninou, uspořádanými v 8 - 12 přeslenech (nejběžnější exportní plody). „Cavendish“: středně velké, světle zelené až zelenavě žluté ovocné banány se silnou slupkou a bělavou, sladkou dužninou, 14 - 20 přeslenů. „Pisang Ambon Putih“ : velké žluté ovocné banány s pevnou, smetanově zbarvenou, sladkou dužninou, 10 – 14 přeslenů. Hybridy AAB: „Plantain“: zeleninové banány s velkými, zašpičatělými, žlutými plody s pevnou dužninou, 2 přesleny v plodenství. „Silk“ : ovocné banány, malé až středně velké žluté plody s bílou, lehce nakyslou dužninou, 5 - 9 přeslenů. „Pisang Raja“: velké zeleninové a ovocné banány se silnou oranžovou slupkou a sladkou, smetanově oranžovou dužninou, 6 - 8 přeslenů. Hybridy ABB: „Bluggoe“: střední až velké, hnědavě žluté zeleninové banány se silnou slupkou a oranžově smetanovou dužninou, 7 přeslenů. „Pisang Awak“: malé, žluté zeleninové banány s bílou dužninou, 8 - 10 přeslenů. Odrůdy BBB: „Saba“: střední až velké, zploštělé, hranaté zeleninové banány s tlustou slupkou, ve zralosti žluté, dužnina smetanově bílá s výrazným „srdéčkem“, 10 - 16 přeslenů. [21]

10.2.4 Chemické složení

Zralé čerstvé plody obsahují zhruba 65 až 75 % vody, 0,8 – 1,5 % bílkovin, 0,25 – 0,50 % tuku, 19 – 31 % sacharidů, 0,2 % vlákniny a 0,8 % minerálních látek, dále 0,04 mg % vitamínu A, z vitamínů 0,04 mg % B₁, 0,07 mg % B₂, 0,6 mg % B₁₂ a 10 mg % C; energetická hodnota je asi 355 kJ/100 g dužniny. Ovocné banánovníky obsahují 19 – 25 % sacharidů, z nichž převážná část připadá na sacharosu, fruktosu a glukosu. Škrob je z celkového množství zastoupen pouze 3 – 7 %. [22]

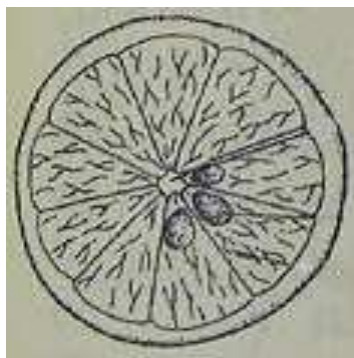
10.2.5 Využití

Některé druhy slouží ke krmení skotu a prasat, jiné jako zdroje textilních vláken nebo tříslovin. Listy jsou důležitým materiálem ke krytí domorodých staveb, k balení potravin apod. Zároveň banánovníky patří mezi nejtypičtější okrasné rostliny tropů. [22] Konzumuje

se oloupaný plod, podle odrůdy buď jako ovoce, nebo zelenina. Zralé ovocné banány se jedí syrové, buď bez dalších úprav nebo v dezertech. Jsou součástí ovocných salátů a sladkých pokrmů, připravují se z nich zavařeniny, kandují se nebo se nakrájené na plátky suší. [21] Měně se hodí na sirupy, džemy a želé. V oblastech pěstování se jich používá i jako náhražky kávy, k přípravě alkoholických nápojů apod. Oblíbené jsou rovněž banány pečené na oleji nebo másle, a to až do doby, kdy cukr v plodech karamelizuje. [22] Apikální část květenství, tj. nerozvinutá část samčích květů, se v tropech běžně používá k přípravě salátů nebo příloh k masu, z oddenků se získává škrob sloužící k výrobě těstovin. [1] Zelené banány mají nižší obsah cukru a vyšší obsah škrobu. V nezralém stavu se vaří, smaží, fritují nebo pečou a používají se jako příloha, v tropických zemích patří mezi základní potraviny. Sušené zeleninové banány, se rozemílají na mouku, která se v kuchyni využívá nejrůznějšími způsoby. Ve východní Africe se z banánů vaří pivo. Samčí květní pupeny některých odrůd se připravují jako zelenina. Čerstvé listy se používají jako zelenina. Čerstvé listy se používají na balení nebo jako talíře k podávání pokrmů. Mladé banánové listy se přikládají jako chladivý obklad na spáleniny, šťáva z výhonů se podává proti průjmu a vypadávání vlasů, šťáva z kořenů snižuje horečku. Plně vyzrálé plody podporují vyprazdňování střev. [21]

10.3 Pomerančovník

čeleď: *Rutaceae* (routovité) [1]



Obr. 11 Pomerančovník [1]

10.3.1 Původ

Citrusové plody jsou nejkonzumovanějším ovocem, roční světová produkce dosahuje kolem 60 milionů tun. [22] Původní areál výskytu už po staletí pěstovaného pomerančovníku je pravděpodobně v jižní Číně a Indočíně. Už v předkřesťanské době byl druh rozšířen na Blízký východ a dnes patří k nejdůležitějším rostlinám pěstovaných v teplých krajích. [21] Největší pěstitelé jsou Brazílie, USA, Japonsko, Itálie, Španělsko a Mexiko. [22]

10.3.2 Popis plodu

Bobule pomeranče patří po celém světě k nejznámějším a nejoblíbenějším plodům. Jsou kulovité až široce oválné, u některých odrůd s prohlubeninou u stopky. Oplodí je svrchu žláznaté tečkované, ve zralosti žlutavé, žluté nebo oranžové; bílé albedo je tenké. Velmi šťavnatá, oranžová nebo načervenalá dužnina je rozdělena do 14 – 14 dílků, které jsou spolu navzájem i s oplodím více či méně pevně spojené. Pomeranče pupečných odrůd mají na špičce plodu ještě další, malý kruh dílků. Chuť zralé dužniny je aromaticky sladká až navinulá. V každém dílku plodu jsou až čtyři špičatá vejčitá nebo klínovitá, bílá semena. Četné kultivary se liší dobou zrání, tloušťkou oplodí, chuti dužniny a množstvím semen. Mezi nejvýznamnější skupiny odrůd patří pupečné, žlutomasé a krvavé pomeranče. Vlivem poměrně chladných teplot se povrch plodu zbarvuje oranžově. V horkých tropických podmínkách zůstávají plody zelené nebo kropenatě žluté. [21]

10.3.3 Základní druhy

Pomerančovník je znám prostřednictvím některých kultivarů, jako je Valencia nebo Jaffa se silným perikarpem (kůrou) a bez jader, nebo téměř bezsemenný vysoce kvalitní Washington. Pigmentové neboli krvavé pomeranče jako např. Maltese jsou sladké s červeně zbarvenou dužninou. [2]

10.3.4 Chemické složení

Citrusové plody mají dietetický účinek a ve výživě člověka svůj nezastupitelný význam, především pokud jde o obsah vitamínů a bioflavonoidů. Přitom i v našich pěstitelských podmínkách získané plody mají poměrně vysoký obsah těchto látek a často se plně vyrovnávají svojí kvalitou dováženým. Kromě uvedených biologicky významných látek pro člověka obsahují citrusové plody i některé další důležité chemické sloučeniny, např. v oplodí

20 – 40 % pektinu v sušině. V pletivech flaveda, listů a květů většiny citrusů jsou nádržky s příjemně vonící silicí. Např. květy bigarádie mají až 1 % silice, která se získává i z mladých plodů. U bergamotu obsahuje flavedo 1 – 3 % silice a další látky, stejně tak květy, mladé plody, listy a výhonky. [22]

10.3.5 Využití

Dužnina s vysokým obsahem vitamínu C se konzumuje syrová, tvoří součást ovocných salátů a dortů nebo (částečně i s hořkým oplodím) používá k výrobě marmelád a rosolů. Dužnina i oplodí se kandují a přidávají do bonbonů a pečiva. Strouhaná kůra slouží ke koření různých pokrmů. Olej ze žláznatého oplodí se průmyslově používá k aromatizování sladkostí, potravin, nápojů, ale i v kosmetickém průmyslu a při výrobě čistících prostředků. Místně se z pomerančů vyrábí víno a brandy. Olej vylisovaný ze semen se používá v kuchyni, ale také při výrobě mýdla. Dlouhodobý intenzivní styk se silicemi obsaženými v perikarpu a v listech může vyvolat kožní choroby a alergie. Květy produkují velké množství nektaru, který je velmi ceněn včelaři, protože z něj včely produkují výborný světlý, aromatický med. Plody a silice pomerančovníku mají bohaté využití v medicíně. Stromy pomerančovníku a příbuzné bigarádie byly v 15. a 16. století ceněny na evropských dvorech jako oblíbené okrasné dřeviny, pěstované v nádobách v oranžeriích. V teplých krajích se z pomerančovníků vysazují celé aleje. [21]

11 VHODNOST OVOCE PRO KONZERVÁRENSKÉ ZPRACOVÁNÍ

Vhodnost ovoce pro konzervářské zpracování je dána hlavně smyslovou jakostí, jako chutí, barvou a vůní, výživovými hodnotami, jako obsahem cukrů, vitamínů a minerálních látek a technologickými vlastnostmi a z nich především tvarem, snadností odpeckování a odstopkování, obsahem pektinů, kaménčitostí, zralostí, výlisností apod. [11]

Voda

Vytváří svěžest ovoce a podílí se na zpracovatelnosti plodů a jakosti výrobků. Všeobecně je cennou složkou jak technologickou, tak i výživovou. Největší množství vody obsahují plody peckového a drobného ovoce. [11]

Cukry

V ovoci se podílejí převážnou měrou na obsahu sušiny a jsou snadno rozpustné ve vodě. Cukry se podílejí na vytváření chuti, energetické hodnoty a zpracovatelské jakosti ovoce. Čím je ovoce vyzrálejší, tím je jeho obsah cukrů vyšší. [11]

Celulóza

Z hlediska zpracovatelského je celulóza a hemicelulóza důležitá jako prvek zpevňující plody. V některých případech však nepříznivě narušuje konzistenci ovoce. U hrušek se v dužnině vytvářejí nežádoucí shluky kaménčitých buněk a u broskví nebo meruněk pevné cévní svazky brání oddělování pecek od dužniny a tvoří hrubou strukturu plodů. Tyto okolnosti jsou na závadu především u kompotů, džemů a marmelád. [11]

Kyseliny

V jádrovém a peckovém ovoci a obzvláště v jablkách převládá kyselina jablečná. Tato kyselina, která má příjemnou chuť, je velmi ceněna nejen při výrobě šťáv, ale i při zpracování na jiné druhy výrobků. [11]

Pektinové látky

Postupem zrání ovoce se tyto složité látky jednak enzymaticky štěpí na celulózu a protopektiny. Dalším zráním ovocných plodů nebo degradací při jejich rozváření se protopektiny mění na vlastní pektiny. Ty jsou koloidně rozpustné a to se projevuje měknutím nebo moučnatěním ovoce. Pektin – vlastní pektiny – vařením s cukrem a kyselinami tvoří rosol. Této vlastnosti se využívá především k rosolování pomazánek. Z tohoto hlediska jsou pro

zpracování důležité méně zralé plody a takové ovocné druhy, které jsou bohaté na pektiny. [11] Pektiny jsou „tmelící složkou“ buněčných tkání. Udržují buněčné svazky pohromadě a mají proto významný vliv na charakter ovoce. [23]

Rostlinná barviva

Antokyany - tato barviva jsou značně citlivá na zvýšenou teplotu za přítomnosti kyslíku a mění se v nežádoucí a nevhodné zabarvení především do hnědožluta nebo fialova. Stává se to zvláště v průběhu pasírování nebo přečerpávání protlaků za horka. Borůvky, brusinky, vinná réva, třešně, švestky, jahody. [11]

Aromatické látky

Jsou velice důležité v konzervářských výrobcích z hlediska sensorického a pro jejich celkovou dietetickou hodnotu. [11]

11.1 Vhodnost ovoce dle skupiny

Jádrové ovoce

Plody jádrového ovoce, tj. jablka, hrušky, kdoule a jeřabiny, se zpracovávají především na šťávy, marmelády, kompoty a sušené ovoce. Jejich výživovou hodnotu tvoří chuťově a biologicky vyvážený obsah cukrů a kyselin. Pozoruhodný je obsah minerálních látek, jako železa a vápníku. U nezralých jablek a kdoulí je konzervářsky významný obsah pektinu. Z vitamínových látek je v drobném ovoci obsaženo především střední množství vitamínu C. Z fyzikálních hodnot je důležitá hmotnost, tvar a poměr dužniny v jádřinci. [11]

Jablka

Česaná jablka se převážně používají na kompoty, jablka padaná na šťávy a do marmelád. Na kompoty jsou nejvhodnější kultivary (odrůdy) s plody příčného průměru alespoň 50 mm s dužninou, která nepodléhá rychlému hnědnutí po rozkrojení, je sladce navinulé chuti a jemné konzistence. U kultivarů vhodných pro kompoty se dále vyžaduje pravidelný tvar plodu, malý jádřinec a nikoliv příliš hluboká stopečná jamka. K výrobě tekutých výrobků, kterými jsou např. ovocné mošty, lze použít jablka padaná, která by však měla být již alespoň částečně zralá, avšak nikoliv nahnilá nebo plesnivá a měla by mít alespoň 30 mm v průměru. [11]

Hrušky

Tento druh ovoce lze zpracovat především na kompoty, marmelády a v menší míře na mošty. Pro kompoty jsou vhodné kultivary s plody pravidelného tvaru o příčném průměru nejméně 55 mm, jemné bílé dužniny, bez větší kaménčitosti, aromatické, příjemné chuti, s malým jádřincem. Na ostatní druhy výrobků lze použít kultivary, které mají pouze malou kaménčitost a jejich dužnina nepodléhá příliš rychle hnědnutí. [11]

Peckové ovoce

Mezi peckové ovoce přicházející v úvahu pro konzervářské zpracování se zařazují broskve, meruňky, mirabelky, renklódy, slívy, švestky, třešně a višně. Tato pomologická skupina má všestranné použití pro zpracování. Z hlediska výživového jsou plody peckového ovoce pozoruhodné svým obsahem karotenu a vitamínu ze skupiny B. Vitamin C je ve větším množství obsažen především v třešních, višních, broskvích a meruňkách. Meruňky jsou nutričně zvláště cenné svým obsahem β -karotenu a broskve vysokým obsahem vitamínu PP a minerálními látkami, jako vápníku a železa. [11]

Broskve

Broskve se téměř výlučně zpracovávají na kompoty, a to jak broskve s volnou peckou, tak i tzv. tvrdky neboli klingy. Tvrdky nejsou vhodné ke konzumu v čerstvém stavu, ale pouze ke zpracování. Při výrobě kompotů z klingů, jejichž kompotová jakost je podstatně lepší než z broskví s volnou peckou, je třeba použít zvláštních strojů na púlení a odpeckování. [11]

Meruňky

Lze velmi dobře použít jak k výrobě kompotů, džemů, moštů, tak i k sušení. Hlavními výrobky však zůstávají kompoty a džemy. Na kompoty jsou vhodné plody větší než 35 mm v průměru, zcela zralé, nepoškozené, s plně vybarvenou dužninou, ale nikoliv přezrálé. Plody zelené a tvrdé nejsou vhodné. Pro ostatní druhy konzervářských výrobků lze použít meruňky i menší velikosti, přezrálé nebo i méně zralé, které však nejsou nahnilé nebo plesnivé. Mohou být lehce popraskané, s menším poškozením od škůdců nebo s odřeninami od větví, krup, obalu apod. [11]

Švestky

Nejčastěji se používají k výrobě povidel, kompotů a k sušení. Pro výrobu kompotů jsou vhodné plody větší, plně zralé, dosud pevné, se žlutou dužninou, nečervivé, nepoškozené, svěží a nezavdlé. Pro výrobu povidel a na sušení jsou vhodné švestky plně zralé až mírně přezrálé, s vysokým obsahem cukru, avšak nepoškozené hnilobami nebo plísněmi. Nevhodné pro jakékoliv zpracování jsou švestky nezralé a nazelenalé. [11]

Třešně

Tento druh peckového ovoce je vhodný na kompoty, mošty, sirupy, marmelády a na sušení. Pro výrobu kompotů mají být plody nečervivé, větší, pevné, zralé, nepopraskané a nepoškozené. Pro ostatní druhy výrobků lze připustit plody přezrálé a mírně mechanicky poškozené s vytékající šťávou, ale nepoškozené hnilobami nebo plísněmi. Pro sušení se vyžaduje stejná jakost jako pro kompoty. Pro konzervářské zpracování jsou vhodné kultivary „Granát“, „Hedelfingenská“, „Napoleonova“, „Těchlovická“, Karešova“ a „Kaštánka“. [11]

Višně

Višně se zpracovávají především na kompoty, džemy, mošty, marmelády a na sušené ovoce. Pro kompoty a sušení se vyžaduje nejvyšší jakost plodů. Višně mají být plně zralé, ale nepřezrálé, celistvé, zcela vybarvené a větší velikosti. Pro ostatní druhy výrobků mohou být višně i částečně mechanicky poškozené, s mírně vytékající šťávou, přezrálé, popraskané, avšak nenahnílé a neplesnivé. Pro zpracování jsou vhodné kultivary „Morela pozdní“, „Vackova“, „Köröšská“ a „Morellenfeuer“. [11]

Bobulové ovoce

U této pomologické skupiny jsou pro konzervářské zpracování používány četné druhy, jako angrešt, rybíz, borůvky, brusinky aj. Z hlediska zpracovatelského je si třeba u těchto druhů cenit poměrně vysoký obsah cukrů, kyselin, tříslovin a pektinových látek. Bobulové ovoce dále vyniká vysokým obsahem vitamínu C, karotenu a pozoruhodným množstvím minerálních látek. [11] U brusinek není třeba provádět konzervaci – jsou sami o sobě konzervantem (kyselina benzoová).

Angrešt

Lze zpracovat především na kompoty a pouze v omezené míře na marmelády a džemy. Pro takové druhy konzervářských výrobků, kde je třeba rosolovatění, používá se angrešt v nezralém stavu. Pro kompoty mají být plody větší velikosti, plně vyvinuté, méně zralé, nepoškozené a bez většího obrvení. Z kultivarů jsou vhodné „Bílý nádherný“, „Lady Delamere“, „Produkta“, „Triumphant“, „Industrie“. [11]

Rybíz červený, bílý a černý

K výrobě kompotu mají být bobule velikostně vyrovnané, zcela vybarvené, zralé, celistvé, svěží a nepřezrálé. Pro zpracování na šťávy, marmelády, sirupy apod. lze použít rybíz přezrálý a mírně mechanicky poškozený, avšak nenahnílý a neplesnivý. Plná zralost až přezralost je pro zpracování na šťávy a mošty výhodnější. Vhodné kultivary červeného rybízu pro zpracování jsou „Heinemanův pozdní“, „Holandský červený“, „Rondom“, „Vierlander-ský“, atd. [11]

Drobné ovoce

Do této skupiny se zařazují jahody, maliny a ostružiny. Toto ovoce je nutričně významné obsahem β -karotenu a vitamínu C. Je bohaté i na cenné minerální látky, jako je železo, vápník, fosfor a draslík. Z hlediska zpracovatelského je drobné ovoce cenné svými harmonickými chuťovými vlastnostmi, barevností a vysokým obsahem intenzivních aromatických látek. [11]

Jahody

Tento druh ovoce se zpracovává hlavně na kompoty a džemy. Pro výrobu kompotů mají být plody sytě červené, pravidelného tvaru, bez dutin, střední velikosti, bez žebnatostí a se snadným odstopkováním. Dále mají být celistvé, zcela zralé a pevné. Na džemy lze použít jahody až mírně přezrálé, avšak bez známek hniloby nebo plesnivění. Nezáleží zde na tvaru nebo velikosti. Ze současného sortimentu jsou pro zpracování vhodné především kultivary „Senga Sengana“, „Fracunda“, a „Tamara“. Dále jsou použitelné Fratina“, „Gorella“, „Dagmar“, „Red Gautlend“ a „Elista“. [11]

Maliny

Maliny lze zpracovávat především na kompoty, sirupy a šťávy. Pro výrobu kompotů jsou vhodné plody větší, nejméně 14 mm příčného průměru, celistvé, zralé, pevné, soudržné,

bez plodových lůžek, sytě červené barvy a výrazně aromatické. Pro tekuté výrobky mohou být plody menší velikosti, méně soudržné, přezrálé, ale zdravé a s menším podílem plodů s lůžkem a stopkami. Pro konzervářské zpracování jsou vhodné kultivary „Rubín“, „Lloyd George“, „Zeva II“. [11]

Ostružiny

Zpracovávají se obdobně jako maliny především na tekuté výrobky a kompoty. Plody mají být plně vybarvené, zralé, celistvé, zdravé, s plodovými lůžky a bez kališních lístků a příměsí. Pro konzervářské zpracování je vhodný kultivar „Wilsonův raný“. [11]

11.2 Vhodnost ovoce a jednotlivé výrobky

11.2.1 Kompoty

Vzhledem ke kusovitosti je výběr náročnější než pro jiné typy zpracování. [14] K výrobě kompotů se používá ovoce vždy nejjakostnější. Posuzuje se tvar, velikost, barva a zralost. V kompotech si má ovoce zachovat původní chuť, konzistenci, barvu, tvar, vůni a výživové hodnoty. [11] Správná technologická zralost – obvykle konzumně zralé ale ještě tuhé, často i větší rozdíly oproti konzumní zralosti (ryngle, angrešt, ořechy, atd.), optimální zachování barvy, tvaru (nepříznivé přezrání plodů i jejich nedozrání), chuti, vůně atd., souvisí i s optimálním zachováním oxylabilních látek.

Bělodužinné ovoce – přednost sorty s neúplným terminálním oxidasovým systémem (po zranění) – významný zejména obsah tříslovin (broskve < 0,045 % tříslovin, > 0,11 % tříslovin již nevhodné; hrušky, kdoule, jablka – analogie). [14]

Při konzervaci, která probíhá po delší dobu, je větší náchylnost ke tmavnutí ovoce. Na kompoty se hodí např. jablka, hrušky, švestky, broskve, meruňky, atd.

11.2.2 Džemy

K výrobě se používá především ovocných druhů, které jsou bohaté na pektiny. Džem se vyrábí z jednoho, nebo i více druhů ovoce. Kombinují se tak, že se přidává k základnímu druhu, který je chudý na pektiny, takový druh, který je na tyto látky bohatý. K ovoci barevně a chuťově méněcennému se může přidat ovoce naopak barvou a chutí vynikající. [11]

Ovoce bohaté na kyseliny a pektiny	angrešt, brusinky, citróny, jablka - kyselá, rybíz
Ovoce bohaté na pektiny, ale chudé na kyseliny	jablka - sladká, kdoule
Ovoce bohaté na kyseliny, ale chudé na pektiny	jahody, jeřabiny, meruňky, třešně, višně
Ovoce chudé na kyseliny i pektiny	bezinky, borůvky, broskve, hrušky, maliny, ostružiny, přezrálé ovoce

Tabulka 2: Kyseliny a pektiny v ovoci [11]

11.2.3 Povidla

K výrobě je vhodné ovoce s vysokým obsahem cukrů a vysokou sušinou. Pak není potřeba při jejich výrobě odpařovat nadměrné množství vody. Nejčastější surovinu pro výrobu povidel jsou švestky, ale může být použito na povidla i jiný druh ovoce, jako např. jablek nebo hrušek. [11] Během sváření se neaplikuje žádné rosolotvorné činidlo, cukr se zásadně nepřidává, nutný vyšší obsah cukerné sušiny použitých švestek (suroviny), jinak je nutné doslazovat (aby produkt hořkl) – to je nutné deklarovat na etiketě. [14]

Švestková povidla – průmyslový způsob výroby

Pro švestková povidla jsou vhodné švestky zcela zralé až přezrálé, avšak nepoškozené hnilobami nebo plísněmi. Plody se operou a rozvaří s malým množstvím vody. Částečně povařené švestky se propasírují přes síta s většími otvory. Tím se odstraní pecky a obdrží se protlak hrubé konzistence. Tento protlak se v otevřených kotlích za prudkého varu a za nepřetržitého míchání zahustí do vhodné konzistence. Jestliže se švestková povidla vzhledem k menšímu obsahu cukru v surovině nebo s ohledem k požadavku na vyšší sladkost výrobku přislazují, pak lze tak učinit až po částečném zahuštění povidel. Aniž by se porušil var, přidávají se do vroucí hmoty maximálně 3 kg cukru na 100 kg švestek. [11]

Švestková povidla – domácí způsob výroby

Zralé nebo i přezrálé švestky se vypeckují, umelou, v hrnci podlijí vodou a za stálého míchání se nechají rozvařit. Podle potřeby se může přilévat voda tak, aby vznikla hustá kaše. Osladí se cukrem nebo fruktosou, a je možnost přidat mletý badyán, trochu mleté skořice a hřebíčku. Znovu se povaří a vzniklá povidla se plní do vyhřátých kameninových nádob nebo sklenic. Pro lepší konzervaci se může povrch posypat trochou salicylového prášku. [17]

11.2.4 Sušené ovoce

Ovoce pro sušení má být plně zralé, s nejvyšším obsahem cukrů a naprosto zdravé, tj. nečervivé, nenahnilé a neplesnivé. [11] Při volbě suroviny je třeba dbát, aby byla základem výtěžnosti co nejvyšší obsah sušiny plodů (celkový, tj. rozpustná i nerozpustná sušina), u barevných surovin nutné maximální vybarvení, u bělodužniných naopak bělost, dostatečně pevná dužnina (pokud je to žádoucí), zdravá hmota, ovoce lehce loupateľné, s malým jádřincem, resp. aby šla dužnina snadno od pecky, kromě toho i jiné vlastnosti podle požadavků na jednotlivé druhy, pro výtěžek je významná i velikost plodů, oxidasový systém co nejméně vyvinut. Stupeň zralosti - ve zralejším ovoci je více cukrů a vonných látek, ale ubývá pevnosti dužniny, při dlouhém sušení ovoce částečně „dojde“ – dozraje. Na sušení se hodí např. švestky, hrušky, jablka, meruňky, atd. [14]

11.2.5 Zmrazované ovoce

Odrůda ovoce musí být vhodná pro zmrazování. Záleží i na stupni zralosti (zhruba odpovídá stupni zralosti, při kterém je ovoce konzumováno jako čerstvé). U drobného ovoce se dobře hodí maloploidé, dobře vybarvené a aromatické sorty, vždy je nutno sortu vyzkoušet tzv. rozmrazovací zkouškou (menší množství se zmrazí a hned dá roztát – nezměnila-li se chuť, je to v pořádku, jinak nutno od zmrazování odrůdy upustit). [14]

11.2.6 Kandované ovoce

Surovinou zejména pomerančová kůra, třešně, dýně, švestky, cedrát, atd. . Suroviny by měli mít vysoký obsah sušiny. [14]

11.2.7 Marmeláda

Protlak – většinou směs, jejíž podstatnou částí je jablečný protlak jako méně ušlechtilá suroviny (např. 80 % jablečného protlaku, 10 % ušlechtilého protlaku, tj. meruňky, višně, rybíz, atd., 10 % libovolný ovocný protlak), ale vyrábí se i jednodruhové marmelády z ušlechtilého ovoce. [14]

Ovoce	Fruktosa %	Glukosa %	Sacharosa %
jablka	6,5 - 11,8	2,5 - 5,5	1,0 - 5,3
hrušky	6,0 - 9,7	1,0 - 3,7	0,4 - 2,6
kdoule	5,6 - 6,6	2,0 - 2,4	0,4 - 1,6
třešně	1,5 - 3,9	1,7 - 7,7	0,0 - 1,25
višně	3,3 - 4,4	3,8 - 5,3	0,0 - 0,8
broskve	0,1 - 3,4	0,1 - 3,4	2,8 - 10,0
meruňky	3,9 - 4,4	4,2 - 6,9	4,8 - 10,7
švestky	1,0 - 7,0	1,5 - 5,2	1,5 - 9,2
maliny	2,5 - 3,4	2,3 - 3,2	0,0 - 0,25
jahody	1,6 - 3,8	1,8 - 3,1	0,0 - 1,1
rybíz	3,3 - 4,8	3,3 - 3,9	0,2 - 0,4
angrešt	2,1 - 3,8	1,2 - 3,6	0,1 - 0,6
hrozny	7,2	7,2	0,0 - 1,5

Tabulka 3: Množství cukru v plodech [5]

ZÁVĚR

Na našem trhu je nabízena široká škála ovoce a ovocných výrobků. Konzumace ovoce má pro člověka nedocenitelný význam. Obsahuje množství důležitých minerálních látek a vitamínů, tříslovin, enzymů, pektinů, aromatických a jiných látek, nezbytných pro životní pochody v organismu. Některé minerální látky a vitamíny, čerpá lidský organismus téměř výhradně z rostlinných zdrojů. Jsou nepostradatelné pro normální látkovou výměnu a zvyšují odolnost organismu proti onemocnění. Minerální látky se hojně, ale v různém zastoupení vyskytují téměř ve všech druzích ovoce. Jsou důležité pro živý organismus tím, že umožňují udržovat rovnováhu iontů, acidobazickou a osmotickou rovnováhu. Vitamíny jsou obsaženy v jednotlivých druzích ovoce v různém množství a jejich obsah ovlivňuje mnoho faktorů. Druh a odrůda, klimatické, půdní a agrotechnické podmínky, stupeň zralosti a doba sklizně, způsob a délka uskladnění apod. Nejvíce vitamínu C obsahuje černý rybíz a jahody, z tropického ovoce kvajáva a citrusy. Nejvyšší obsah karotenu (provitamínu A) mají meruňky a broskve, z tropického ovoce mango a papája. Celková energetická hodnota ovoce je relativně nízká. Proto se ovoce hojně využívá při redukční dietě a při některých onemocněních. Obchodní síť je bohatě zásobována ovocem čerstvým, skladovaným i průmyslově zpracovaným. Při skladování ovoce je nejdůležitější vhodná teplota. Nižší teplota omezuje činnost mikroorganismů a enzymů a tím se zpomalují veškeré biochemické procesy při dozrávání plodů. Dalším důležitým činitelem, který rozhoduje o jakosti skladovaného ovoce, je vlhkost vzduchu, ta se má ve skladě ovoce pohybovat od 85 do 90 %. Vlastní uskladnění závisí na tom, zda se jedná o dlouhodobé nebo krátkodobé skladování. U tropického a subtropického ovoce jsou rozdíly mezi sklizňovou a konzumní zralostí závislé na druhu a na přepravní vzdálenosti. Některé druhy tropického ovoce určeného pro export, jako je např. papája a avokádo, je třeba sklízet s dostatečným časovým předstihem, ovšem za cenu ztráty konzumní kvality. U jiných, např. u anony, je přeprava velmi obtížná a dochází při ní k velkým ztrátám. Mnohé druhy s ohledem na minimální úrďnost nelze v syrovém stavu exportovat vůbec. Kromě skladování v čerstvém stavu se ovoce také zmrazuje, suší a různými způsoby konzervuje buď pro přímou spotřebu, nebo pro další kuchyňské využití (kompoty, marmelády, džemy atd.) Vhodnost jednotlivých druhů ovoce pro konzervářské zpracování je dána chemickými a anatomickými vlastnostmi. Např. meruňky se používají v čerstvé a sušené, vyrábějí se z nich kompoty, marmelády, džemy, želé, cukrovinky. Mango je vhodné pro výrobu džemů a pálenky. Citrusy, kromě využití

v čerstvém stavu jsou vhodné pro výrobu šťáv, džusů, marmelád, želé, kompotují se, proslazují, suší, zmrazují apod.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Dlouhá, J., Richter, M., Valíček, P., Liška, P., *Ovoce*, 1.vyd., Aventinum nakladatelství, s.r.o., Praha 1997, ISBN 80-7151-768-2
- [2] Flowerdew, B., *Ovoce – Velká kniha plodů*, 1.vyd., Volvox Globator, Praha 1997, ISBN 80-7207-052-5
- [3] Vyhláška číslo 157/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování.
- [4] Jílek, J., *Učebnice zavařování a konzervace*, 1.vyd., Nakladatelství Fontána, Olomouc 2001, ISBN 80-86179-67-2
- [5] Kác, V., *Ovocnická edice*, 1.vyd., Československá akademie věd, Praha 1958
- [6] Hrabě, J., Rop, O., Hoza, I., *Technologie výroby potravin rostlinného původu*, 1.vyd., Univerzita T.B. ve Zlíně Academia Centrum, Zlín 2006, ISBN 80-7318-372-2
- [7] Kyncl a kolektiv, *Ovocnictví*, 1.vyd., Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1979
- [8] Červenka a kolektiv, *Ovocnictví*, 3.vyd., Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1972
- [9] Valášek, P., Rop, O., *Základy konzervace potravin*, 1. vyd., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2007, ISBN 978-80-7318-587-9
- [10] Rop, O., Valášek, P., Hoza, I., *Teoretické principy konzervace potravin I. Hlavní konzervárenské suroviny*, 1. vyd., UTB – Academia centrum Zlín, Zlín 2005, ISBN 80-7318-339-0
- [11] Kott, V., *Zpracování ovoce v malých provozovnách*, 1.vyd., Státní zemědělské nakladatelství Praha, Praha 1981

- [12] Kyzlink, V., *Základy konzervace potravin*, 2.vyd., SNTL - Nakladatelství technické literatury, Praha 1980, ISBN 04-815-80
- [13] Červenka, J., *Skladování a konzervace zemědělských produktů*, 1. vyd., Provozně ekonomická fakulta, ČZU v Praze ve vydavatelství Credit Praha, Praha 1999, ISBN 80-213-0467-7
- [14] Dostupné na:
http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/OZ.html
- [15] Ingr, I., *Základy konzervace potravin*, 2.vyd., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita V Brně, Brno 2005, ISBN 0-7157-849-5
- [16] Reader's digest výběr, *Jídlo jako jed, jídlo jako lék*, 1. vyd., Reader's digest výběr, spol.s.r.o., Praha 1998, ISBN 80-902069-7-2
- [17] Paulovičová, E., *Konzervujeme ovoce a zeleninu*, 1.vyd., Knižní expres s.r.o., Ostrava 1999, ISBN 80-86132-18-8
- [18] Dostupné na:
<http://referaty-seminarky.cz/zboziznalstvi---potravinarske-zbozi--cast-prvni/>
- [19] Šapiro a kolektiv, *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*, 1.vyd., Uradžaj, Minsk 1983, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1988
- [20] Kutina, J., *Pomologický atlas*, 1. vyd., Nakladatelství Brázda, Praha 1991, ISBN 80-209-0089-6
- [21] Novak, B., Schulzová, B., *Tropické plody – biologie, využití, pěstování a sklizeň*, 1.vyd., BLV Verlagsgesellschaft mbH, München 1998, ISBN 80-242-085-0
- [22] Hušák, S., Táborský, V., Valíček, P., *Tropické a subtropické ovoce – pěstování a využití*, 1.vyd., Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha 1996, ISBN 80-209-0258-9
- [23] Jelen, V., *Moderní skladování a jakost ovoce*, 1.vyd., Merkur

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

tzv.	tak zvaně
tj.	to je
např.	například
K	draslík
Na	sodík
Mg	hořčík
Ca	vápník
Cl	chlór
S	síra
P	fosfor
Si	křemík
Cu	měď
Mn	mangan
B	bór
PP	niacin
aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
a_w	vodní aktivita
resp.	respektive
příp	případně
SO ₂	oxid siřičitý
CO ₂	oxid uhličitý
O ₂	kyslík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 Vídeňský ovocný trh v 19. století [2].....	10
Obr. 2 Genetická centra vzniku ovocných druhů [1].....	15
Obr. 3 Chemické vzorce [1].....	21
Obr. 4 Vitamín C Kyselina L-askorbová [4].....	24
Obr.5 Průměrné chemické složení a nutriční hodnota čerstvého ovoce při 10 uvažovaných výživových činitelích podle Strminsky (1962) [8].....	27
Obr. 6 Broskvoň obecná (pravá broskev) [1].....	62
Obr. 7 Coxova reneta [2].....	64
Obr. 8 Rybíz (červenoplodý) [1].....	66
Obr. 9 Ananas chocholatý [1].....	69
Obr. 10 Banánovník [1].....	71
Obr. 11 Pomerančovník [1].....	74

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Členění na skupiny a podskupiny [2].....	18
Tabulka 2: Kyseliny a pektiny v ovoci [11].....	83
Tabulka 3: Množství cukru v plodech [5].....	85