

# **Jablečná dřeň a její použití v potravinářském průmyslu**

Marcela Horáková

---

Bakalářská práce  
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marcela HORÁKOVÁ**  
Osobní číslo: **T10196**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Jablečná dřeň a její použití v potravinářském průmyslu**

Zásady pro vypracování:

### Teoretická část

1. Složení a výživová hodnota jablek
2. Výroba jablečné dřene
3. Výroba ovocných nektarů
4. Výroba dětských přesnídávek
5. Výroba marmelád
6. Legislativa uvedených výrobků

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. SCHWARTZ, O. Konzervování, Euromedia Group, k.s. – Ikar, Praha 2010
2. JÍLEK, J. Učebnice zavařování a konzervace, FONTÁNA, Olomouc 2001
3. MOTTL, J. Nápoje – výroba, ošetřování, podávání, GRADA Publishing, Praha 1999
4. PÁNEK, J., POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ, J., KOHOUT, P. Základy výživy, Svoboda Servis, Praha 2002
5. JANTRA, H. Ovocná zahrada, BLESK, Ostrava 1996
6. HRUDKOVÁ, A., MARKVART, J. Nealkoholické nápoje, SNTL, Praha 1989

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jitka Gálová, Ph.D.**  
Bzenec

Datum zadání bakalářské práce: **11. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2013**

Ve Zlíně dne 11. února 2013

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
děkan



  
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Horáková Marcela

Obor: Technologie a řízení v gastronomii

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 25. 4. 2013

Marcela Horáková

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

V bakalářské práci jsem se věnovala jablkům, která jsou ovocem typickým pro naše klimatické podmínky. Na začátku se v první kapitole dozvíme všeobecné informace o složení a výživové hodnotě jablek, v následujících kapitolách je již pozornost zaměřena na jablečnou dřev a její další použití jako polotovaru při výrobě ovocných nektarů, dětských přesnídávek a ovocných pomazánek. Závěr práce je věnován legislativě zmíněných produktů.

Klíčová slova: jablka, jablečná dřev, ovocné nektary, dětské přesnídávky, ovocné pomazánky

## **ABSTRACT**

In the present thesis I have focused on apples, which are the most typical fruits of our area. In the first chapter we can learn general information about content and nutritional value of apples, in next chapters the attention is concentrated on apple pulp and its use in the production of fruit nectars, children's snack and fruit spreads. Conclusion of the study is devoted to the legislation of above mentioned products.

Keywords: apples, apple pulp, fruit nectars, children's snack, fruit spreads.

## Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Ing. Jitce Gálové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a za věnovaný čas, ochotu, cenné rady a připomínky poskytované v průběhu zpracování práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 SLOŽENÍ A VÝŽIVOVÁ HODNOTA JABLEK</b> .....	<b>11</b>
1.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA JABLEK .....	11
1.2 NUTRIČNÍ VÝZNAM JABLEK .....	11
1.3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ JABLEK A JABLEČNÉ DŘENĚ .....	13
1.3.1 Voda .....	13
1.3.2 Sacharidy .....	13
1.3.2.1 Sacharóza (řepný cukr) .....	14
1.3.2.2 Glukóza (hroznový cukr) .....	15
1.3.2.3 Fruktóza (ovocný cukr) .....	15
1.3.2.4 Pektiny .....	15
1.3.2.5 Celulóza .....	16
1.3.3 Vitaminy.....	16
1.3.3.1 Vitamin C.....	16
1.3.3.2 Vitamin A .....	18
1.3.3.3 Vitamin B1 (thiamin).....	18
1.3.3.4 Vitamin B2 (riboflavin) .....	19
1.3.4 Kyseliny .....	20
1.3.5 Minerální látky (popeloviny) .....	20
1.3.6 Aromatické látky .....	21
1.3.7 Třísloviny .....	21
1.4 ZMĚNY PŘI SKLADOVÁNÍ JABLEK A VÝROBKŮ Z NICH.....	22
1.4.1 Mikrobiální činitelé .....	22
1.4.2 Enzymatická činnost .....	22
1.4.3 Chemičtí činitelé .....	23
1.4.4 Fyzikální činitelé .....	24
1.4.5 Změny cukrů .....	24
<b>2 JABLEČNÁ DŘEŇ</b> .....	<b>25</b>
2.1 POJEM JABLEČNÁ DŘEŇ .....	25
2.2 TECHNOLOGICKÉ POŽADAVKY .....	26
2.3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY JABLEČNÉ DŘENĚ.....	26
2.3.1 Praní a třídění .....	27
2.3.2 Rozváření .....	27
2.3.3 Pasírování .....	29
2.3.4 Zahušťování (odpařování).....	30
2.3.5 Chlazení.....	31
2.3.6 Konzervace.....	32
2.3.6.1 Chemická konzervace .....	32
2.3.6.2 Konzervace teplem .....	32
<b>3 VÝROBA OVOCNÝCH NEKTARŮ</b> .....	<b>35</b>
3.1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY OVOCNÝCH NEKTARŮ .....	35
<b>4 VÝROBA DĚTSKÝCH PŘESNÍDÁVEK</b> .....	<b>38</b>
4.1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY DĚTSKÝCH PŘESNÍDÁVEK .....	38
4.1.1 Příprava díla .....	39



4.1.2	Plnění a sterilace.....	39
4.1.3	Etiketování, balení a expedice.....	39
<b>5</b>	<b>VÝROBA OVOCNÝCH POMAZÁNEK .....</b>	<b>41</b>
5.1	TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY OVOCNÝCH POMAZÁNEK .....	43
<b>6</b>	<b>POTRAVINÁŘSKÁ LEGISLATIVA .....</b>	<b>44</b>
6.1	VŠEOBECNÉ LEGISLATIVNÍ ZÁSADY .....	44
6.2	SYSTEM HACCP.....	45
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>46</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>47</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>52</b>

## ÚVOD

Jablka jsou po citrusových plodech a banánech nejoblíbenějším druhem ovoce a jednoznačně také naším nejdůležitějším a nejrozšířenějším druhem, protože jejich podíl na celkové tuzemské produkci ovoce je v průměru vyšší než 60%. V porovnání s ostatními u nás pěstovanými ovocnými druhy mají v tomto směru jablka zcela dominantní postavení. Ve směr se však jedná o jablka určená k průmyslovému zpracování jak u nás, tak v zemích západní Evropy. Zahraniční zpracovatelé je považují za kvalitnější, protože jablka starších odrůd obsahují více kyselin a pektinů. Naproti tomu konzumní jablka se k nám většinou dovážejí a pohybují se ve vyšších cenových kategoriích.

Významná část domácí produkce se v tuzemsku průmyslově zpracovává, nejčastěji na mošty, koncentráty a dřeně. Důvodem je to, že na ovocné pomazánky, nápoje, dětské výživy, jablečná vína, sušená jablka apod. se hodí i zahradní druhy, které se pro svůj vzhled a velikost na trh nedostanou. Zpracovat tak můžeme jablka všech odrůd, zralá, nezralá i poškozená.

Na světě existuje více než 2000 různých odrůd. Nabídka je přepestrá, používají se také četné kombinace s celou škálou podnoží. Rané a pozdnější odrůdy, na uskladnění nebo k okamžité spotřebě, celá paleta vůní, šťavnatosti, konzistence dužniny, obsahu vitamínů a barev, odolnosti proti chorobám, malé a velké tvary stromů. Prakticky je proto nemožné vypočítávat jednotlivé odrůdy i s jejich charakteristickou chutí a zvláštnostmi.

Jablka zaujímají na našem trhu opravdu významné postavení a proto je bakalářská práce zaměřena na jejich charakteristiku a částečné použití v potravinářském průmyslu.

## 1 SLOŽENÍ A VÝŽIVOVÁ HODNOTA JABLEK

Jablka stejně jako řada dalších druhů ovoce a zeleniny hrají nezastupitelnou úlohu ve správné výživě moderního člověka. S růstem podílu sedavých zaměstnání a s celkovou redukcí pohybu musí lidé ovocem a zeleninou nahrazovat vysoce kalorické potraviny s vyšším obsahem tuků, cukrů a bílkovin. Na harmonické výživě se jablka podílejí největší měrou. V posledních dvou desetiletích ale došlo k výraznému nárůstu spotřeby jižního ovoce a bohužel od roku 1994 dochází k poklesu spotřeby ovoce mírného pásma, především konzumních jablek. Spotřebu tohoto ovoce negativně ovlivňují stále se zvyšující spotřebitelské ceny [1].

### 1.1 Základní charakteristika jablek

Jablka patří botanicky do rodu jabloň (*Malus*) a největší význam má jabloň domácí (*Malus domestica*). Do tohoto hybridního druhu se zařazují všechny kulturní odrůdy jabloní.

Podle doby zrání se dělí na letní, podzimní, raně zimní a pozdně zimní. U letních odrůd nastává konzumní zralost současně se zralostí sklizňovou. U podzimních odrůd nastává za 2 – 8 týdnů, u raně zimních za 8 – 12 týdnů, u pozdně zimních za 12 – 18 týdnů po sklizni. Přezrálá jablka moučnatější, někdy i příčně praskají, ztrácejí chuť a podléhají skládkovým chorobám [2].

Optimální sklizňové období je charakterizováno takovým stupněm zralosti, ve kterém sklizené plody nejlépe snášejí transport i skladování a současně dosahují nejlepší kvality v době konzumní zralosti [1]. Hlavním požadavkem na jablka určená pro konzervářské zpracování je, aby byly plody celé, čerstvé, zdravé, bez známek hniloby a plísní, ve stádiu technologické zralosti, očištěné a zbavené nežádoucích cizích příměsí [2].

### 1.2 Nutriční význam jablek

Jablka mají nízkou energetickou hodnotu, vysokou hodnotu biologickou, obsahují značné množství vitaminů a minerálních látek. Kromě látek výživných a ochranných obsahují také značný podíl vlákniny včetně pektinu a pektinových látek, což jsou látky velmi důležité pro peristaltiku zažívacího traktu lidského organismu. Plody mají poměrně tlustou slupku (zvláště šlechtěná jablka), pod kterou se nachází nejvíce vitaminu C, pektinu a barviv, včetně aromatických látek [3].

Jablka působí i jako odkyselující složka potravy. Souvisí to s tím, že z minerálních látek v jablkách převažují kationty, především draslík. Naproti tomu kyselost jablek způsobují organické kyseliny, které se v procesu dýchání spalují. V organismu proto během trávení ovoce zůstávají pouze kationty, které mají odkyselující účinek (na rozdíl od mléčných a masných potravin) [1].

Významný antioxidační účinek mají polyfenoly a flavonoidy, které navíc ještě inhibují aktivitu volných radikálů v těle. Hlavní podíl mají polyfenoly obsažené zejména ve slupce (kvercetin, epikatechin). Vysoký obsah polyfenolů v mnoha druzích ovoce a zeleniny představuje více než 75 % celkových přírodních antioxidantů přijatých potravou. Mimo jejich schopnost inaktivace volných radikálů ovlivňují také pozitivně celou řadu biologických funkcí. Jejich antioxidační kapacita se liší v závislosti na své chemické struktuře, koncentraci a na oxidačním stupni [4]. Do skupiny s vysokým antioxidačním účinkem patří např. odrůda 'Liberty' a odrůdy skupiny 'Red Delicious'.

Chuťové vlastnosti jablek doplňuje vůně a aroma dužniny, kterou způsobují estery kyselin, aldehydy a silice, a vytváří typické chuťové vlastnosti jednotlivých odrůd [5]. Chuť, vůně a trvanlivost závisí na mnoha faktorech jako např. na druhu, hnojení, půdě, klimatických a povětrnostních podmínkách, dále na ošetřování (postřik, průřez) a na stupni zralosti [3]. Díky obsahu aromatických látek a rostlinných barviv mají jablka přitažlivou vůni a vzhled a povzbuzují chuť k jídlu. Jejich kalorická hodnota je ale nízká (125-210 kJ na 100g hmotnosti). Proto se jablka úspěšně využívají při redukční dietě a při léčbě některých onemocnění (průjmy, žaludeční vředy, revmatismus, atd.) [1].



Obr. 1. Jablka 'Red Delicious' [6]

### 1.3 Chemické složení jablek a jablečné dřeně

Obsah jednotlivých látek v ovoci není stálý, kolísá v závislosti na odrůdě, způsobu pěstování, zralosti plodů, půdně-klimatických podmínkách a způsobu uskladnění [7]. Průměrně jablka obsahují 15 % rozpustných látek, 4 % nerozpustných a 81 % vody.

#### 1.3.1 Voda

Jablka obsahují 78 – 86 % vody a její obsah rozhoduje o šťavnatosti plodů. Určité množství vody pevně vázou koloidní částice plodu, proto je při zpracování jablek výtěžnost šťávy vždy nižší, než odpovídá obsahu vody v plodech [1]. Volná voda je prostředím pro většinu reakcí, které způsobují změny, a její značný obsah je jednou ze základních příčin nežádoucích změn jablek. Snížením jejího obsahu při výrobě jablečné dřeně je proto možné tyto změny zpomalit. Hotová dřeň obsahuje průměrně 60 - 70 % vody, ale tento obsah ještě nezaručuje trvanlivost. Proto se musí dřeň ještě následně konzervovat sterilací nebo chemicky.

#### 1.3.2 Sacharidy

Sacharidy jsou pro organismus nejvýznamnějším zdrojem energie (využitelné sacharidy), jsou základními stavebními jednotkami mnoha buněk, chrání buňky před působením různých vnějších vlivů a jsou biologicky aktivními látkami nebo složkami mnoha biologicky aktivních látek, jako jsou glykoproteiny, hormony, vitaminy [8].

K plně využitelným sacharidům v jablkách patří monosacharidy glukóza a fruktóza (jsou lehce stravitelné), disacharid sacharóza a polysacharid škrob. Obecně se první tři označují názvem cukry, protože udílí potravinám sladkou chuť. Největší sladivost z nich má fruktóza, potom sacharóza a nejmenší glukóza. K nevyužitelným sacharidům patří zase celulóza, hemicelulóza, pektiny a pentózany, označované souhrnně jako vláknina. Tyto nevyužitelné polysacharidy zvětšují objem stravy, ale nedodávají téměř žádnou energii. Jejich velkou výhodou je, že podněcují střevní peristaltiku k větší intenzitě, a tím snižují náchylnost k zácpě. V tenkém střevě jsou nevyužitelné, ale v tlustém slouží jako zdroj výživy sacharolytických bakterií. Denní příjem vlákniny by měl dosahovat 20 – 30 g [9].

Celkový obsah sacharidů se v jablkách pohybuje v rozmezí 10 – 15 %. Zpočátku má největší zastoupení škrob, který se v procesu dozrávání téměř úplně rozkládá na sacharózu a ta dále vlivem enzymů na jednoduché cukry, především na fruktózu (6,5 – 11,8 %) a glukózu (2,5 – 5,5 %). Přezráváním plodů se obsah cukrů opět snižuje [1].

Jablečná dřevina má v porovnání s čerstvými jablky vyšší obsah sušiny a tudíž i sacharidů z důvodu odpaření vody při výrobě. V průběhu technologického zpracování jablek mohou ale cukry (vzhledem k reaktivním funkčním skupinám) reagovat s dalšími látkami za vzniku různých zplodin, které mohou negativně ovlivnit jak vlastní technologický proces, tak jakost hotového výrobku [2]. K nejdůležitějším patří reakce cukrů s aminokyselinami, tzv. Maillardovy reakce (reakce neenzymového hnědnutí), kdy vznikají nežádoucí hnědé polymerní melanoidy.

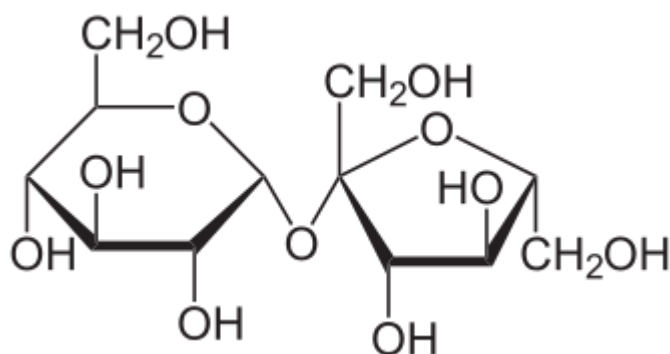
### 1.3.2.1 Sacharóza (řepný cukr)

Tvoří koncentrovaný zdroj energie, ale neobsahuje žádné výživově cenné složky. Je rychle využívána, takže představuje určitou zátěž pro organismus. Zvětšuje také návyk na sladkou chuť, a tak se stává pravidelně vyžadovanou složkou potravy, přičemž si organismus navyká na stále vyšší koncentrace.

V trávicím systému se štěpí na glukózu a fruktózu. Nemá tedy vliv na regulační mechanismy, které vyvolávají pocit hladu a může vést k nadměrnému příjmu stravy, a tím i k přebytečnému příjmu energie. Malá část nadbytečné sacharózy se přeměňuje v tuk [9].

V neposlední míře je sacharóza (spolu s ostatními cukry) nežádoucí také proto, že ji mikroorganismy ústní dutiny rychle rozkládají na organické kyseliny. Ty potom narušují a rozpouští zubní sklovinu v důsledku ztráty vápníku a fosforu. Tím vzniká zubní kaz [10].

Jablka obsahují 1,5 – 5 % sacharózy.



Obr. 2. Chemický vzorec sacharózy [11]

### 1.3.2.2 *Glukóza (hroznový cukr)*

Její funkce v organismu je mnohoznačná, takže je bezesporu nejdůležitějším sacharidem:

- V organismu se oxiduje (v citrátovém cyklu a dýchacím řetězci) a slouží jako vydatný zdroj velmi rychle dostupné energie.
- Slouží k udržení glykémie (hladiny glukózy v krvi, kterou se organismus snaží udržovat konstantní).
- Z glukózy se v játrech a ve svalech syntetizuje glykogen, který pak slouží jako pohotovostní zdroj energie.
- Při nadměrném příjmu energie se malá část glukózy přeměňuje na mastné kyseliny. Ty se pak ve formě triacylglycerolů (využívá se hlavně vytvořený glycerol) ukládají a slouží jako značný dlouhodobý zdroj energie.
- Může se přeměňovat na další cukry, z nichž je v metabolismu člověka nejdůležitější ribóza a galaktóza [9].

### 1.3.2.3 *Fruktóza (ovocný cukr)*

Na rozdíl od glukózy má nízký glykemický index, což se na první pohled může zdát jako výhoda. Dokáže dodat tělu glykogen rychleji než jiné sacharidy, ale je nutné dávat pozor na množství přijaté stravy, jelikož fruktóza neumí spustit proces, jenž signalizuje pocit nasycení. To může vést k přejídání a fruktóza má potom tendenci se místo přeměny na glykogen ukládat do tukových zásob. Neumí také jako glukóza vyvolat reakci inzulínu, která je nutná na obnovu svalového glykogenu, regeneraci a syntézu bílkovin. Zhoršuje i využívání tuků jako zdroj energie, což je důležité např. při redukci hmotnosti [12].

Doporučené maximální množství fruktózy na den je 30 g.

### 1.3.2.4 *Pektiny*

Pektiny patří mezi stavební polysacharidy a jablka jsou u nás jejich nejdostupnějším a nejdůležitějším zdrojem. Mají schopnost vázat toxické látky v trávicím ústrojí (zvláště těžké kovy – např. olovo a kobalt), které se potom z těla neškodně vyloučí. Příznivě ovlivňují i skladbu střevní mikroflóry a tím zlepšují procesy trávení. Nejdůležitější vlastností pektinů je ale to, že rozpouštějí cholesterol a tím působí preventivně proti kornatění tepen a infarktu srdečního svalu. Odhaduje se, že 10 g pektinů denně (což je množství ve 2 – 3 jablkách) zcela postačí k regulaci cholesterolu v krvi dospělého člověka [1].

Dozrávající ovoce obsahuje ve svých pletivech ve vodě nerozpustné pektinové látky, které se v průběhu zrání mění účinkem enzymů na rozpustné pektiny, což se u jablek projevuje moučnatěním. Dalším zráním se pak pektiny zcela rozkládají [13]. V době sklizňové zralosti obsahují jablka 1,0 – 1,8 % pektinů, ale jejich obsah se s postupující zralostí snižuje až na 0,2 – 0,9 %. Nejvyšší obsah pektinů je ve slupce a v jádřinci [1].

### **1.3.2.5 Celulóza**

Její obsah činí 1,3 % a je to významná složka, která povzbuzuje funkci střev. Vláknina celulózy posilují a trénují svaly ve střevní stěně a podněcují produkci trávicích sekretů. Je obsažena hlavně ve slupce, jádřinci a jádrech a má projímavé účinky. Při zácpě by se proto měla jablka konzumovat i s těmito částmi, ale konzumace musí být bezpodmínečně spojena s přísunem tekutin, protože projímavého účinku lze dosáhnout pouze ve spojení s tekutinou. Naopak při průjmech se ale těm částem jablek, které vlákninu obsahují, musíme vyhýbat. Proto se jablka loupou a zbavují jádřinců [14].

### **1.3.3 Vitaminy**

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které si organismus syntetizuje jen v omezené míře, a proto je musí získávat především potravou. V určitém minimálním množství jsou nezbytné pro látkovou přeměnu a regulaci metabolismu člověka, tzn. že jsou součástí katalyzátorů chemických reakcí [5].

Z vitaminů v jablkách jsou nejdůležitější vitaminy C, A, B1 a B2.

#### **1.3.3.1 Vitamin C**

Obsah nejdůležitějšího vitamínu C (kyselina L-askorbová a dehydro-L-askorbová) závisí na mnoha činitelích, především na odrůdě, zeměpisné poloze, klimatických činitelích, půdních a agrotechnických podmínkách, stupni zralosti, velikosti plodů, skladovacích podmínkách apod. Například jablka téže odrůdy vypěstovaná ve vyšších polohách obsahují tohoto vitamínu podstatně více než jablka z teplé oblasti. Rovněž platí pravidlo, že malé plody obsahují vitamínu C více než plody velké. Pokud jde o jeho rozmístění v plodech, je jeho obsah vždy nejvyšší ve slupce [1].

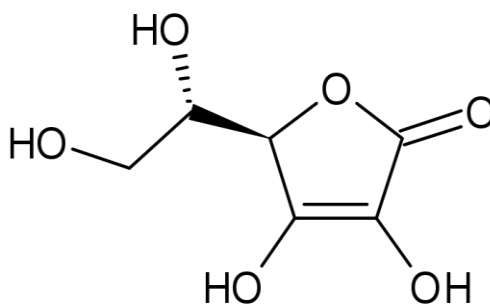
Ve slupce jablek bylo zjištěno vždy větší množství vitamínu C než pod slupkou. Např. u červené slupky 50,6 mg, kdežto pod červenou slupkou 7,3 mg ve 100 g hmoty. U žluté



slupky 28,9 mg, kdežto pod slupkou 4,4 mg. Proto by se měla jablka jíst neoloupaná. V planých jablkách bylo nalezeno až 5x více vitamínu C než v odrůdách kulturních [15].

Průměrně se obsah vitamínu C v jablkách pohybuje v rozmezí 1,5 – 50 mg ve 100 g čerstvé dužiny. Při průmyslovém zpracování dochází vlivem teploty a probíhajících chemických reakcí k jeho ztrátám, které mohou činit 30 – 90 %. Na původní, případně vyšší, hodnotu se potom doplňuje přidavkem syntetického vitamínu C [9].

Vitamin C je vynikající antioxidant a v organismu stabilizuje imunitu a psychiku. Chrání organismus před volnými radikály, zabraňuje nebo dokáže i vyléčit otravu chemikáliemi, např. olovem, arsenikem, benzenem. Pomáhá předcházet alergiím, ve velkých dávkách alergeny ničí. Pojí všechny buňky v těle, posiluje pojivovou tkáň, spojuje bílkoviny a jiné substance do pevného kolagenu. Zpevňuje a vyhlazuje stěny cév v našem těle, jeho působením se stahují křečové žíly a zpevňují dásně (nekrvácejí). Umožňuje produkci stresových hormonů, které spalují tuky, a proto jej můžeme označit za faktor číslo jedna pro štíhlost. Dokáže léčit šedý zákal a velmi pozitivně působí na zákal zelený. Umožňuje vyplavování hormonů a tím podporuje náš růst a činnost štítné žlázy. Má pod kontrolou hladinu cholesterolu v krvi, podporuje metabolismus vápníku a vstřebávání železa (bez přítomnosti vitamínu C dosahuje vápník jen poloviční hodnoty), účastní se oxidoredukčních dějů, udržuje pevnou, hladkou kůži a zdravou pokožku, zdravé nervy, dobrý stav zuboviny, dásní, chrupavek, vaziva a kostní tkáň. Při nedostatku vitamínu C praskají kapilární cévy a v blízkosti povrchu kůže se pak tvoří modřiny. Snadno krvácejí také dásně a vytvářejí se paradentózní kapsy, vzniká šedý zákal, chudokrevnost, organismus snadněji podléhá nachlazení a infekcím, rány se špatně hojí, dochází k poruchám spánku a zraku, vznikají depresivní nálady, křečové žíly apod. [16].



Obr. 3. Chemický vzorec vitamínu C [17]

Doporučená denní dávka je dnes zvýšena z 50 – 70 mg na 100 mg vzhledem k jeho antioxi-  
dačním účinkům. K předávkování či nadbytku v organismu nemůže dojít, protože se  
v těle neuskładňuje a přebytečný vitamin C se z těla vyplaví močí.

### **1.3.3.2 Vitamin A**

Vitamin A se vyskytuje v živočišných produktech. V rostlinných se nachází pouze ve for-  
mě provitaminů A, z nichž je nejdůležitější beta-karoten. Doporučená denní dávka je 1 mg,  
čemuž odpovídá 6 mg beta-karotenu [18].

Jablka obsahují ve 100 g čerstvé hmoty 60 µg beta-karotenu. Během zpracování na dřev jej  
záhřev nijak zvlášť nepoškozuje, špatně snáší jenom vydatnější oxidaci vzdušným kyslí-  
kem [2].

Je to antioxidant, který bojuje v našem imunitním systému s viry, bakteriemi a jinými pů-  
vodci chorob, udržuje buňky mladé a zdravé, zbystruje zrak a pečuje o kůži, aby byla hlad-  
ká a hebká. Je rozpustný v tucích a skladován v játrech. Zabraňuje infekcím kůže, sliznic a  
očních spojivek. Je nutný pro tvorbu protilátek a bílých krvinek, pro tvorbu rodopsinu  
(zrakový pigment používaný za nízkého osvětlení), důležitý pro činnost oční sítnice a ro-  
hovky, působí při prevenci rakoviny, podporuje zdravý růst kostí, vlasů, kůže, nehtů a zu-  
bů. Chrání kůži při slunění před vznikem nebezpečně zhoubných nádorů a pomáhá při ho-  
jení zánětlivých onemocnění tlustého střeva [16].

Nedostatek vitamínu A se projevuje častými záněty sliznic, zánětlivými dásněmi, suchou a  
zrohovatělou kůží, infekcemi dýchacích cest, snížením pohlavní aktivity atd. Při dlouho-  
dobějším nedostatku se může poškodit rohovka a postupně může dojít až k oslepnutí.

Přebytek může být toxický. Jídlem však vitamin A předávkovat nelze, pouze vitaminovými  
doplňky. Příznakem předávkování jsou tenké a vypadávající vlasy, bolavé rty, modřiny,  
krvácení z nosu, bolesti hlavy, rozmazané vidění, slabost, zvracení atd. [16].

### **1.3.3.3 Vitamin B1 (thiamin)**

Úloha vitamínu B1 spočívá v přeměně glukózy na energii nebo tuk. Podporuje činnost srd-  
ce, metabolismus sacharidů, využití energie v ústředním nervstvu pro přenos vzruchů,  
zlepšuje činnost nervů, hojení ran, trávení, chuť a činnost žaludečních šťáv. Podporuje bu-  
něčnou energii a je důležitý při přeměně živin [16].

Vitamin B1 v kombinaci s ostatními členy skupiny vitaminů B mohou účinně zlepšovat trávení a tím tedy uklidňovat trávicí potíže. Je vědecky prokázáno, že jeho nedostatek souvisí se zhoršováním duševních chorob. Vitamin B1 také podporuje paměť hlavně u seniorů a i u nemocných Alzheimerovou chorobou. U lidí se srdečními onemocněními může thiamin zlepšit funkci srdečního svalu, při onemocněních nervů snižuje na nejmenší míru pocity snížené citlivosti v končetinách a brnění.

Člověk tohoto vitamínu potřebuje velké množství (průměrně 1,5 mg denně). Požívání většího množství moučných jídel, sladkostí a zákusků zvyšuje jeho spotřebu. Ta stoupá i při léčbě antibiotiky, při velkém psychickém vypětí, průjmech, rekonvalescenci po různých nemocech, onkologických problémech, po chemoterapiích či jiných fyzických námáhách [19].

Ve 100 g jedlého podílu jablek je obsaženo 40 – 80  $\mu\text{g}$  vitamínu B1 [2]. Je stálý při vyšších teplotách, zvláště v kyselém prostředí, tudíž se jeho obsah v jablečné dřeni příliš nesnižuje. Jeho účinnou formou je thiamindifosfát, který je kofaktorem dekarboxyláz a transketoláz, které působí v pentózovém cyklu. S bílkovinami může reagovat za vzniku různých vázaných forem [9]. Zapojuje se do komplexu neenzymového hnědnutí, ochranně působí na kyselinu askorbovou. Je ale poškozován některými cizorodými složkami potravin ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ) [2].

#### ***1.3.3.4 Vitamin B2 (riboflavin)***

Je důležitou součástí enzymů, které uvádějí do činnosti energii ze sacharidů a tuků, podporuje tvorbu imunitních buněk potřebných k boji s infekcí, ve spojení s železem se účastní tvorby červených krvinek [16]. Spolu s vitaminem A nám pomáhá dobře vidět, je důležitý pro dobrý stav kůže, očí, funkce srdce a dalších orgánů. Jelikož má významný vliv na metabolismus cukrů, tuků a aminokyselin, ovlivňuje celkovou energetickou přeměnu v organismu. Jako součást enzymů v dýchacím řetězci je nezbytný pro základní buněčný metabolismus [20].

Následkem nedostatku vitamínu B2 vznikají trhlinky v ústních koutcích, záněty a praskliny rtů, pálení očí, záněty spojivek, světloplachost, chudokrevnost, poruchy funkce nervů, depresivní nálady apod.

Denní potřebné množství je stejné jako u vitamínu B1 (1,5 mg). Oproti vitamínu B1 je ho ale v jablkách téměř poloviční množství, 30 – 40  $\mu\text{g}$  / 100 g jedlého podílu. Aktivními

formami jsou flavinové kofaktory (FMN a FAD), které ve formě flavoproteinů působí jako kofaktory oxidoreduktáz. Riboflavin není stálý při ozáření viditelným světlem, kdy se odštěpuje ribózový zbytek [9]. Je ale odolnější než thiamin. V kyselém prostředí je stálý i při vyšších teplotách i při běžném zpracování.

#### 1.3.4 Kyseliny

Obsah kyselin v jablkách značně závisí na odrůdě a pohybuje se od 0,2 do 1,6 %. Také jablka z vyšších poloh obsahují více kyselin. Zpravidla asi do poloviny vývinu plodů obsah kyselin stoupá, počátkem zralosti ale značně klesá. Z kyselin má rozhodující podíl kyselina jablečná a v menší míře kyselina citronová. Kyselina šťavelová je přítomná jen ve stopách. Ostatní kyseliny nalézající se v některých jiných druzích ovoce, jako kyselina salicylová, jantarová a vinná, nebyly v jablkách zjištěny [15]. Během zažívání kyseliny oxidují, nezvyšují tedy obsah kyselin v krvi. Při jejich odbourávání dochází k alkalizaci a jablka tak působí jako obrana proti překyselení tkáně. Větší množství kyseliny jablečné navíc narušuje usazeniny kyseliny močové, které se objevují při revmatizmu a onemocnění dnou. Tato kyselina působí i při žvýkání na bakterie v dutině ústní a čistí zuby a dásně [21].

Aby jablka měla dobrou chuť, je nutná určitá proporce mezi kyselinami a cukrem. Ukazatel kyselosti pH se pohybuje podle odrůd od 2,5 do 5,0 [1]. Poměrem kyselin k cukrům je podmíněna také skladovatelnost jablek. Jablka s vysokým obsahem cukrů a kyselin mají i dobrou chuť (Coxova reneta, James Grieve) [15].

#### 1.3.5 Minerální látky (popeloviny)

Na celkové hmotnosti čerstvých plodů se podílejí 0,2 – 0,6 %. Přesto jsou jablka významným zdrojem draslíku, fosforu, sodíku, vápníku, hořčíku a železa, protože obsahují tyto prvky ve formách snadno přístupných pro lidský organismus [1]. 100 g jedlé části jablek obsahuje např. 140 mg draslíku, 10 mg fosforu a 7 mg vápníku [22].

Organismus si ani jednu minerální látku nedovede sám vytvořit. Musí je přijímat pouze potravou. Jsou velmi důležité i pro souhru s vitaminy, jejichž účinky by se bez minerálních látek nemohly projevit. Bez jejich pomoci by se vitaminy v organismu nemohly uplatnit, spojit a vstřebat [16].

Fosfor a vápník slouží zejména jako stavební materiál, draslík, sodík, hořčík a železo jsou zase složkami enzymů důležitých pro fyziologické funkce. V popelovinách převažují alka-

lické složky. Jsou-li tyto zásadotvorné ionty v nadbytku, vážou se na CO<sub>2</sub> jako tzv. alkalická rezerva, o kterou nesmějí být plodiny při konzervárenském zpracování ochuzovány [2].

### 1.3.6 Aromatické látky

Dodávají jablkům a výrobkům z nich charakteristickou vůni a ovlivňují i chuť. Chemicky patří mezi organické látky typu alkoholů, esterů, ketonů, aldehydů, uhlovodíků, nižších mastných kyselin, terpenů (éterické oleje) apod. Jejich obsah není vysoký, jenom 10 – 400 mg na 1 kg. Jsou obsaženy hlavně ve slupce. Při zahřívání více nebo méně těkají, případně i oxidují. Proto je potřeba při konzervaci postupovat šetrně, aby byly co nejvíce zachovány. Nejvíce jsou ohroženy právě při sušení a zahušťování, během kterého odchází spolu s vodní parou. Moderní zařízení bývají proto vybaveny tzv. jímači aromat, ve kterých se aromatické látky zachycují a koncentrují a mohou být znovu přidávány do hotových výrobků (rearomatizace) [2]. Jablečná dřev z tohoto důvodu obsahuje jen malé množství aromatických látek.

V jablkách jsou zastoupeny především jako estery kyselin (zejména kyseliny octové, mravenčí a kapronové), aldehydy a silice, které dávají plodům typickou odrůdovou vůni. Jejich obsah je u jednotlivých odrůd velmi kolísavý [15]. Téměř vždy bývá přítomen i acetaldehyd. Někdy ho plody obsahují větší množství a v takovém případě se prozradí nepříjemnou vůní. Do této skupiny látek patří i etylen, který urychluje dozrávání plodů [1].

### 1.3.7 Třísloviny

Třísloviny jsou přirozené složky potravin, které často podstatným způsobem ovlivňují jejich žádoucí i nežádoucí chuťové vlastnosti. Žádoucí je přirozená trpkost (např. u čaje, červeného vína). Nežádoucí trpkost vykazuje ovoce nezralé (např. banány) [8]. Jsou to deriváty vícefunkčních fenolů, často vázané s cukry na složité estery. Třísloviny spolupůsobí při vytváření chuti mnohých konzervárenských výrobků. Jsou značně reaktivní a snadno se oxidují na polyfenolické sloučeniny až na tmavě zbarvené chinony. Na vzduchu se proto okysličují a hnědnou [2].

U jablek způsobují třísloviny (převážně ze skupiny katechinů) mírnou natrpklost chuti. Jejich obsah nejčastěji kolísá u kulturních odrůd v rozmezí 0,02 – 0,3 %, divoce rostoucí plody mohou obsahovat až pětinasobné koncentrace. Při vyšším obsahu tříslovin, který je typický právě pro plané jabloně, se projevuje nepříjemná svíravá chuť. V nezralých plo-

dech však převažuje tanin. Třísloviny způsobují i hnědnutí dužniny po rozkrojení. Při zrání plodů se obsah tříslovin snižuje a zvýšeným obsahem cukrů se zastírá natrpkllost chuti [1].

## 1.4 Změny při skladování jablek a výrobků z nich

Jako každé jiné ovoce i jablka přicházejí skladováním o vitaminy a další cenné látky a dochází u nich k postupným změnám. Projevují se především hmotnostní ztráty, později se snižuje kvalita a nutriční hodnota [1]. Vysoký obsah vody a optimální chemické složení jsou vhodné pro nežádoucí činnost mikroorganismů a enzymů. Změny mohou nastat při skladování jablek, při vlastním zpracování i při skladování hotových výrobků. Činitele způsobující tyto nežádoucí změny a rozklad surovin i výrobků můžeme rozdělit na mikrobiální, enzymatické, chemické, fyzikální a mechanické. V praxi se pak většinou setkáváme s kombinací a spolupůsobením více těchto činitelů současně [2].

### 1.4.1 Mikrobiální činitelé

Způsobují nejvýraznější a nejčastější nežádoucí změny. Jakmile najdou vhodné prostředí, mohou se kdykoliv a kdekoliv začít rozvíjet. Způsobují především hnití, kvašení a plísnivění. Napadají jablka již před sklizní nebo během skladování. Z infikovaných částí se pak nákaza šíří na zdravé části vzduchem nebo dotykem zejména tehdy, pokud se povrch orosí, silně infikuje a skladuje v nevhodném prostředí [2]. Ztráty způsobené mikrobiálním napadením tvoří spolu s fyziologickými poruchami asi 50 % celkových skladovacích ztrát [1].

Mikrobiálním změnám jablek před zpracováním lze předejít několika způsoby:

1. Správnou agrotechnikou, šetrnou sklizní a použitím čistých obalů.
2. U skladovaných jablek vytřídit nahnilé a plísnivé plody, udržovat co nejnižší teplotu a nižší relativní vlhkost, aby nenastalo orosení, případně dezinfikovat vzduch.
3. Urychleně zpracovat a vyskladnit suroviny v případě možného pomnožení původců skladových chorob [2].

Mikrobiální nežádoucí změny se vyskytují také v polotovarech a hotových výrobcích. Předcházíme jim správnou konzervační technikou, vhodnými podmínkami při skladování a pravidelnou kontrolou skladovaných polotovarů a výrobků.

### 1.4.2 Enzymatická činnost

Enzymy způsobují v jablkách méně viditelné změny než mikroorganismy, ale jejich působení může mít rovněž nepříznivé důsledky. Je to např. hnědnutí plodů, ztráty vitamínu C a

jiných biologicky cenných látek, změna chemického složení jako důsledek anaerobního dýchání. Během technologického procesu navíc jablka ztrácí látky citlivé na oxidaci a mění se jejich chuť i vůně.

Činnost enzymů je možno tlumit:

- minimální dobou působení teplot 40 – 50°C, kdy jsou enzymy neaktivnější
- zamezením přístupu vzduchu např. deaerací, inertními plyny, vodní párou apod.
- přidávkem chemických konzervačních látek
- změnou hodnoty pH [2].

Enzymatickou činnost můžeme zcela vyloučit teplem při sterilaci nebo blanšírování.

### 1.4.3 Chemičtí činitelé

Jablka a výrobky z nich přichází během zpracování do styku s chemickými látkami, které se dostávají do produktu a mohou způsobit nežádoucí změny. Tomu se snažíme zabránit nebo maximálně omezit (to ale neplatí pro záměrně přidávaná chemická konzervovadla).

#### 1. Kyslík

Vniká do zpracovávaného produktu během různých technologických operací, zvláště při drcení, lisování, míchání, čerpání a pasírování jablek. Může pronikat také do hotového výrobku nebo polotovaru, pokud jsou uloženy v nehermetickém obalu propouštějícím plyny.

Jelikož umožňuje činnost a množení plísní, kvasinek a ostatním aerobních mikroorganismů, je snaha co nejvíce omezit jeho přístup do výrobků i polotovarů. Např. blanšírováním, máčením v antioxidační lázni, plněním za horka, uzavíráním obalů ve vakuu, vytěsněním vzduchu jiným plynem, zavedením inertního prostředí při drcení, mělnění a homogenizaci [2].

#### 2. Kovy

Jejich účinky na jablka jsou vesměs negativní. Do polotovaru nebo hotového výrobku se dostávají stykem s kovy, z nichž jsou vyrobeny stroje, zařízení, obaly, víčka apod. Nejčastěji se jedná o měď, železo, cín, zinek a hliník, které již v nepatrných dávkách způsobují změny barvy, chuti a vůně a snižují obsah zejména vitamínu C.

Moderní konzervářské stroje se dnes proto vyrábí z nerezavějících materiálů, železné plochy se potahují vhodnými materiály, aby surovina nebo hotový výrobek

nepřišly s kovem do styku, hliníkové povrchy se upravují eloxováním a cínované zase ochranným lakováním [2].

#### 1.4.4 Fyzikální činitelé

Do této skupiny patří zejména vysoká a dlouhotrvající teplota, kdy v jablkách dochází k nežádoucím změnám barvy a k degradaci pektinů. Tím se zhoršuje vůně i chuť. Daleko méně jsou škodlivé vyšší, ale krátce působící teploty než nižší s dlouhou výdrží. Při teplotách nad 100°C se ničí vitaminy B, zvláště v nekyselém prostředí, a také vitamin C, pokud je přítomen kyslík. Negativní vliv teploty se dá ovlivnit několika způsoby:

1. Zahušťování protlaků za vakua při teplotách kolem 50°C.
2. Sterilizace při vyšších teplotách a kratší výdrži.
3. Použití vakuových kotlů při vaření.
4. U tekutých polotovarů ve velkých obalech nutná sterilace mimo obal a následné aseptické plnění [2].

#### 1.4.5 Změny cukrů

Během skladování a zpracování jablek podléhají značným změnám cukry. Mikroorganismy je přeměňují na jednodušší látky, např. kvasinky zkvašují fruktózu a glukózu na etanol a oxid uhličitý. Enzymy hydrolyzují sacharózu na glukózu a fruktózu a při výrobě ovocných pomazánek dochází zase ke kyselé hydrolyze sacharidů, kdy stupeň inverze sacharózy závisí na obsahu kyselin, teplotě a době vaření.



## 2 JABLEČNÁ DŘEŇ

Potravinářský průmysl se dnes neobejde bez polotovarů vyrobených v sezónním období a zpracovávaných později. Technicky ani organizačně není možné vyrobit všechny výrobky přímo z čerstvé suroviny. Proto se značná část surovin zpracovává na polotovary, které se později použijí na hotové výrobky.

### 2.1 Pojem jablečná dřeň

Jablečná dřeň (protlak) je surovina získaná pasírováním jedlých částí ovoce, podle potřeby zbavená slupek, jádřinců a jader, která byla rozmělněna na dřeň propasírováním nebo obdobným procesem a je určená k dalšímu zpracování [23]. Je konzervovaná snížením obsahu vody, sterilací nebo přidáním konzervačního prostředku anebo kombinací uvedených způsobů.

Ovocné protlaky se vyrábí z nepřezrálého ovoce. Nejlepší jsou málo zralá jablka, která mají vysoký obsah pektinu. Ten ve spojení s cukrem a v kyselém prostředí vytváří po zahřátí rosol. Dozrávající ovoce obsahuje ve svém pletivu ve vodě rozpustné pektinové látky, které se v průběhu zrání mění účinkem enzymů na koloidně rozpustné pektiny, což se projevuje měknutím pletiv. Pektiny se pak zráním zcela rozkládají [2]. Ovoce určené pro výrobu protlaku by proto mělo být ve správné technologické zralosti. Z přezrálého ovoce, které má malé množství pektinu, by byl protlak řídký a nezralé ovoce, které zase obsahuje malé množství sušiny, by poskytovalo menší výtěžky [24].

Výroba ovocných protlaků je daleko obtížnější než výroba koncentrovaných čirých šťáv. Při zahušťování viskózního a lepkavého ovocného protlaku se při nízké odpařovací teplotě značně zvyšuje hustota a viskozita. Proto lze jablečný protlak zahustit maximálně 2,5krát. Jestliže by se použilo vyšší odpařovací teploty, ovlivnily by se tím negativně vlastnosti zahuštěných výrobků [25].

Jablečný protlak slouží k výrobě ovocných pomazánek, kalných nápojů (nektarů), dětské výživy, zmrzlin, dále jako náplň do bonbónů apod. Většina těchto výrobků vyžaduje jakostní surovinu s původními vlastnostmi.

Protlak se skládá z tekuté a pevné (dužninové) složky. Obě fáze se vyznačují rozdílnými vlastnostmi. Tekutá složka se snadněji zahušťuje než dužninový podíl, který se navíc připéká k ohřívacím tělesům odparky. Proto se musí při zahušťování protlaků použít odlišné technologie než při zahušťování šťáv [25].

## 2.2 Technologické požadavky

Jablka na zpracování mají mít celkově dobrý zdravotní stav, poškozené plody se mohou vyskytovat pouze v malém podílu. Stupeň povoleného poškození závisí na výrobku, pro který se dřev použije, na délce dopravy a skladování před zpracováním. Pro výrobky, kde je rozhodující např. barva dužniny a nutriční hodnota (dřev na jablečné přesnídávky), se dává přednost většímu podílu česaných jablek a odrůdám pro ten výrobek osvědčeným. Pro ostatní drcené a lisované výrobky se používají většinou jablka padaná a nestandardní, která je ale třeba pečlivě vytřídit, neboť podíl zejména nahnilých plodů může být nepřipustně vysoký [26].

Pro běžné zpracování se doporučují plody méně zralé s co nejvyšším obsahem pektinových látek a poměrně vysokým obsahem kyselin a cukrů. Za dobrou surovinu lze považovat čerstvá padaná jablka s malým podílem poškozených plodů a směs odrůd zralých i nezralých. Zralé plody zvýší refrakci i aroma, ale nemá jich být více než 20 %, protože při vyšším podílu by byly dřev příliš vodnaté, tmavší a rychleji by podléhaly zkáze. U dřev pro dětské přesnídávky je významná také barva slupky, která by měla být světle zbarvená, nejlépe bělavá nebo nažloutlá. Červeně zbarvená slupka nepříznivě ovlivňuje barvu výrobku, která má být světlá, žlutá, krémově bílá nebo bělavě zelená a nesmí při sterilaci hnědnout. Obsah kyselin má být vyšší a dužnina vhodných odrůd má být rozpadavá [24].

Doporučené odrůdy: Cronselské, James Grieve, Boskoopské, Zvonkové, Jonagold. U řady dalších odrůd nevyhovují některé vlastnosti – např. barva u Jonathanu, příliš silné aroma u Coxovy oranžové. Doporučuje se proto zpracovávat směs odrůd, aby se vhodnou kombinací docílilo optimálních vlastností výrobku [26].

Vzhledem k tomu, že se zpracovávají nestandardní padaná jablka, je jejich skladování věnována malá pozornost. Zpravidla se takováto jablka ani neskladují a ze sadů, případně sběrných míst, se dopravují přímo k průmyslovému zpracování. Pokud ale nejsou denní teploty příliš vysoké, není několikadenní skladování na hromadách na závadu. Předpokladem je, aby jablka obsahovala co nejméně nahnilých plodů.

## 2.3 Technologický postup výroby jablečné dřevě

Linka na výrobu jablečné dřevě (protlaku) se skládá z těchto operací: praní jablek, třídění, rozváření, pasírování, zahušťování (není vždy nutné), chlazení a konzervace.

### 2.3.1 Praní a třídění

Jablka se skladují na hromadách na skládkách, ze kterých se k lince dopravují plavením vodou, kdy dojde k jejich očištění. Opraná jablka se poté ručně třídí od poškozených nahnilých plodů.

Při zpracování malého množství ovoce se mohou jablka navíc 8 – 12 hodin předmáčet, aby se prodýchal tkáňový kyslík, kterého jablka obsahují až 30 %. Tak se částečně zabrání činnosti oxidačních enzymů a protlak si zachová světlejší barvu [24].

### 2.3.2 Rozváření

Jablka určená pro výrobu jablečné dřeně nestačí k dosažení požadované konzistence blanšírovat. Musí se dobře rozvařit a teprve potom pasírovat. Rozváření je tudíž důležitá technologická operace. Účelem je uvolnit pektiny z pektocelulóz a protopektinů, aby jablka změkla a tím se usnadnilo vystírání. Tepelným záhřevem se dosáhne sterilního prostředí a současně se inaktivují enzymy, takže získaný protlak má potom světlou barvu a nepodléhá oxidaci. Rozváření by ale mělo být rychlé a krátkodobé (teploty 80 – 90°C by mělo být dosaženo během 2 – 3 minut), jinak by vzniklo nebezpečí rozkladu pektinů a protlak by byl řídký a špatně by želíroval [25]. Teplotou se také naruší buňky a pletiva, čímž se usnadní oddělení šťávy od pevného podílu. Vlastní pektiny jsou při tom hydrolyzovány jenom nepatrně.

K rozváření se používají různé typy rozvářečů. Buď přímo vyhřívané kondenzující párou nebo nepřímou vyhřívání přes stěnu. Parní rozvářeče, v nichž přichází jablka do styku s ostrou čistou párou, jsou nejlepší. Rozváření probíhá za nepřístupu vzduchu za mírného přetlaku při teplotách nad 100°C. Kondenzát při tom hmotu rozředí asi o 10 %, což je u viskóznějších protlaků žádoucí [25]. U nepřímého rozváření se musí do kotlů k jablkům přidávat určité množství vody, aby se zabránilo připalování. Přídavek musí být ale přiměřený, protože protlaky se vykupují podle obsahu sušiny.

Typy používaných rozvářecích zařízení:

#### Duplikátorové kotle

- objem 200 – 300 litrů
- rozváření ve vodní či parní lázni
- dnes již malé použití

*Uzavřené kotle s přímou párou a Glasserovým ventilem*

- dno nádoby s roštem a ventilem
- vrtání ve ventilu dodává páře točivý pohyb  $\Rightarrow$  rozvářený obsah je míchán

*Kontinuální povářecí systém Herborth*

- kulatý, nízký, uzavřený válec s děrovaným mezidnem
- mezidno pohyblivé, otočné
- pevný stírač odstraňuje rozvařené ovoce
- ovoce se musí upařit během jedné otáčky (max. 12 min)

*Kontinuální cylindrický pařák*

- válec vysoký cca 5 m, zúžený spodní konec zakončený mřížkou
- nad mřížkou topný děrovaný prsten  $\Rightarrow$  vhánění ostré páry do ovoce
- rozvařené ovoce protlačováno vahou vrstvy ovoce mřížkou do prostoru mezi vnitřním a vnějším rozšířeným pláštěm (sahá cca 1,5 m odspodu)

*Vertikální Herborthův rozvařec*

- věž vysoká cca 5 m
- uvnitř systém šikmých roštů, po nichž ovoce postupně klesá
- ovoce je upařováno přímou párou a postupně i protlačováno rošty

*Kontinuální tlakový rozvařec*

- tlakový válec se šnekovým dopravníkem a turnikety
- podmínky: cca 2 – 3 minuty při 300 kPa přetlaku páry [27].

Správně rozvařená jablka by měla být měkká, bez tvrdých součástí dužniny, protože nedostatečné rozvaření zvětšuje odpad při pasírování a tím i ztráty na sušině. V případě, že se plody rozvařely celé, provede se před pasírováním ještě jejich drcení kvůli snazšímu protlačení přes síta. Tím se zvýší kapacita a sníží opotřebitelnost stroje [25].



Obr. 4. Kontinuální rozvářeč Herborth [28]

### 2.3.3 Pasírování

Účelem pasírování je odstranit nejdle části jablek, jakými jsou stopky, třapiny, jádra, tuhé slupky a jiné nežádoucí části plodu. Podmínkou je dokonalé rozvaření plodů, zvláště pokud jsou méně zralé a s pevně ulpělou stopkou. Jinak přechází do odpadu hodnotný podíl.

Jemnost protlaku (dřeně) závisí na velikosti otvorů v sítu pasírky a na rychlosti a seřízení vystíracích elementů. Často se používá dvou pasírek – hrubé a jemné. Hrubá (odsemeňovací) má síto s otvory 2 až 5 mm, jemná (rafičnační) 0,6 – 1,2 mm. Pasírky jsou většinou nad sebou, aby se využilo samospádu [25].

Podle uspořádání rozlišujeme pasírky horizontální (ležaté) a vertikální (stojaté).

1. Horizontální (ležaté, francouzské) pasírky: síto je ve tvaru válce vyztužené třemi kruhy a děrované na spodní polovině nebo je ve tvaru polovičního válce napnuté v pevném rámu a upnutém do bočnic pasírky nebo je nataženo na otočná křídla (obvykle 3-4 s 500 – 600 otáčkami za minutu), kde jsou koncové lišty šikmo upevněné 3-4 mm od síta.

Síto je vždy z vnějšku zakryto pláštěm a plnicí otvor je na opačné straně než řemnice. Výkon těchto pasírek je cca 500 – 2000 kg za hodinu a na výrobu jablečné dřeně se používají nejčastěji.

2. *Vertikální (stojaté) pasírky*: síto se nachází ve vertikální poloze s otvorem po celém obvodu. Protírací lišty rotují kolem svislé osy a odpad je vysouván od spodu vzhůru k vyhazovacímu otvoru. Pro dosažení řádného vystřeni se brzdí volný výhoz odpadu zářžkou [27].

Během pasírování se jablečná hmota značně provzdušňuje a tím vzniká nebezpečí oxidace, hlavně za nižších teplot (za horka omezuje přístup vzduchu uvolněná pára). Pasírky bývají také častým zdrojem nebezpečných mikrobiálních infekcí, zvláště při přerušovaném provozu. Proto se musí po každé výrobě a po delší přestávce dokonale vyčistit a vydezinfikovat včetně čerpacího a dopravního okruhu [25].

V případě, že chceme získat protlak s vyšším obsahem sušiny, provede se následně jeho zahuštění na odparce. V opačném případě se propasírovaná dřeň už jenom zchladí a zakonzervuje.

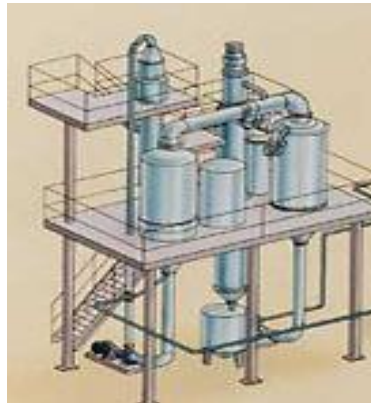
#### 2.3.4 Zahušťování (odpařování)

Dříve se zahušťování protlaku provádělo za normálního tlaku v otevřených kotlích, dnes se používají jednostupňové vakuové odparky. Důvodem je snaha zahušťovat dřeň při nízkých teplotách a v co nejkratší době, aby se zabránilo úniku termolabilních těkavých látek a aby byla co nejméně ovlivněna barva a chuť.

Jedná se v podstatě o válcovitou nádobu, uvnitř které se nachází soustava trubek. Do prostoru mezi trubkami je přiváděna ostrá pára, která zahřívá protlak proudící uvnitř trubek. Při výrobě viskóznějších kapalin, kam patří i jablečná dřeň, se používají odparky s nucenou cirkulací roztoku pomocí čerpadel. Zvýší se tím rychlost proudění roztoku uvnitř trubek a urychlí se i prostup tepla. Takové odparky potom pracují s větším výkonem. K zahuštění protlaku dochází za sníženého tlaku (podtlaku – vakua) při teplotě nižší než 100°C, obvykle při 50 – 70°C [29]. Aby nastalo odpařování, musí být teplota varu nižší než teplota topné páry. Další součástí vakuových odparek je kromě trubek a čerpadel také vývěva, díky které dochází ke vzniku podtlaku, a kondenzátor, který slouží ke kondenzaci brýdových par. Při výrobě jablečné dřene se používá např. jednostupňová odparka FBR italské firmy FBR-ELPO S.p.A..

Jednostupňová odparka tvoří celek sestávající z vlastní odparky a kondenzátoru. Do odparky se přivádí vstupující roztok (protlak), ze kterého se odpařují brýdové páry a odchází

vystupující roztok o vyšší koncentraci. Brýdové páry se vedou do kondenzátoru, kde kondenzují. Spotřeba topné páry v odparce je přibližně rovna množství vyvinuté páry brýdové, tj. množství vody odpařené ze zahušťovaného roztoku. Rovněž spotřeba chladicí vody odpovídá množství vody odpařené ze zahušťovaného roztoku.



Obr. 5. Odparka FBR [30]

### 2.3.5 Chlazení

Po pasírování nebo zahuštění se musí protlak rychle zchladit, aby nedošlo ke zhoršení jeho kvality následkem vyšších teplot. Mohou se použít dva typy chlazení:

1. Pomocí tepelných výměníků – u výrobků s vyšší viskozitou je problémem špatný přestup tepla a je nutný nucený pohyb chladnoucí hmoty. Proto je tento způsob u protlaků méně častý.
2. Adiabatické chlazení – jedná se o chlazení při sníženém tlaku spojené s dochlazením chladicím médiem. Toto chlazení je velmi rychlé, dochází k rychlému překročení nebezpečných teplot (ochrana pektinů před zbytečným rozkladem), tepelná energie materiálu je využita k zahuštění, je možné provést ho na nejběžnější konzervařenské aparatuře, je hygienické a umožňuje případné přesné vmíchání konzervačního činidla. K nevýhodám patří hlavně odtah aroma a malý výkon (malá kapacita odparek) pro velké provozy.
3. Možnosti kombinace – např. plnění do sudů za horka do cca 1/3 objemu, zbytek chladit asepticky a plnit pod horký protlak, který stoupá a současně steriluje stěny sudu, a následně ochladit promícháním. Tento postup je ale příliš pracný a obtížně kontrolovatelný [27].

### 2.3.6 Konzervace

Jedná se o poslední výrobní fázi výroby jablečného protlaku, bez které by neměl protlak dlouhou trvanlivost. Způsob konzervace se volí podle dalšího použití hotového polotovaru. Pro výrobu ovocných pomazánek se může konzervovat chemicky, ale protlak pro dětské přesnídávky a ovocné nektary se konzervuje teplem (asepticky).

#### 2.3.6.1 Chemická konzervace

Jedná se o levnou konzervaci, která se snadno aplikuje. Spočívá ve vmíchání samotného nebo rozpuštěného činidla do protlaku. Je nutno používat co nejmenší dávky, aby později nenastaly problémy s obsahem konzervovačů v hotovém výrobku.

Chemických konzervačních činidel je celá řada (kyselina mravenčí, benzoová, sorbová, parabeny, SO<sub>2</sub> atd.), ale pro konzervaci jablečné dřeně se používá kyselina benzoová v kombinaci s kyselinou sorbovou nebo častěji SO<sub>2</sub>.

- Kombinace kyseliny benzoové se sorbovou - dříve se používala kyselina benzoová i samostatně (max. obsah 0,2 % v polotovaru), ale dnes je povolena pouze v kombinaci s kyselinou sorbovou do sumy 0,1 % pro pomazánky, které nelze sterilovat nebo mají snížený obsah cukerné sušiny. Při sváření těká kyselina benzoová jen ve velmi malém množství (polotovar se proto nesmí dále zahušťovat) a nebrání oxidaci. Je tedy vhodná jen do materiálů s inaktivovanými oxidázami, tj. zahřátých.
- Kyselina sorbová – její maximální povolené množství je 0,1 %.
- SO<sub>2</sub> - dříve bylo její množství v polotovaru přípustné do 0,1 %, dnes není stanoveno. V pomazánkách podle typu smí být ale nalezeno max. 0,02 % nebo 0,005 % SO<sub>2</sub>. Pro polotovary je technologicky nejvýhodnější a proto také nejpoužívanější, při sváření téměř vyprchá až na nepatrný pevně vázaný zbytek. Blokuje činnost oxidáz. Aplikuje se jako roztok siřičitanu, resp. pyrosiřičitanu nebo plyn (sulfiter či šnekový chlazený výměník s přívodem SO<sub>2</sub> – součást dochlazování protlaku cca mezi 58°C – 38°C) [27].

Chemicky konzervované polotovary se musí skladovat a uchovávat v dostatečně těsných nádobách v chladu (ne mrazu) a je nutnost občasné kontroly obsahu (možnost kvašení).

#### 2.3.6.2 Konzervace teplem

Při výrobě ovocných protlaků do velkých obalů nelze používat obvyklý postup při plnění a sterilaci v nádobách, protože je zde problematický ohřev i následné chlazení. Uplatňují se



proto moderní sterilační postupy, především aseptické plnění. Hotový výrobek z takto připravených polotovarů se nemá lišit od výrobků z čerstvé suroviny a polotovar by měl mít vynikající organoleptické znaky a vysokou nutriční hodnotu.

Nejdůležitější operací před aseptickým plněním je dokonalá sterilace obalů a celého uzavřeného systému včetně pastéru a filtru na vzduch.

Vychladlý propasírovaný protlak se po zchlazení dopraví do zásobních nádrží nebo přímo čerpadlem do průtokového pastéru. Nejvhodnější jsou deskové mlékárenské pastéry s větší vzdáleností desek. Předpokladem všech použitých zařízení je to, aby se na nich dosáhlo rychlého zahřátí polotovaru na teplotu přes 90 °C za několik sekund a po krátké nezbytné výdrži aby se stejně rychle ochladil. Tak se protlak dokonale vysteriluje a může se zchlazený plnit na speciálních plnicích strojích do sterilních obalů za aseptických podmínek (tj. za nepřístupu infikovaného vzduchu) [25]. Výhodou tohoto typu balení je, že potraviny mohou být uchovány při pokojové teplotě a mají až dvacetkrát delší trvanlivost než potraviny pasterizované.



*Obr. 6. Manuální univerzální aseptický plnič PTAF [31]*

Balení do aseptických obalů se označuje jako tzv. balení bag-in-box. I když tento typ obalu je na světě již déle než půl století (ve zkratce se jim říká BiB obaly), na našem trhu ještě nedávno běžnou záležitostí nebyl. Tvoří ho vnitřní vak a vnější ochranný obal. Vnitřní vak je tvořen několika navzájem spojenými vrstvami fólie. Plastové vrstvy přicházejí do kon-

taktu s produktem, konzervují ho a chrání proti oxidaci. Hliníková fólie odráží UV záření [32]. Vaky jsou opatřeny hrdlem a uzávěrem. Jsou určeny pro aseptické plnění a umožňují vakuové balení. Plní se pomocí speciálního plnicího stroje a vyrábí se v různých velikostech o obsahu 3 až 1000 litrů [33]. Vnější obal je vyrobený z kartónu nebo se pro plnění cca 200 l aseptických pytlů používají plechové sudy uzavřené víkem. Kartónové obaly umožňují snadnou manipulaci. Pro zajištění potřebné odolnosti při dopravě a skladování jsou dostupné různé tloušťky kartónu stejně jako různé tvary. Obaly lze proto snadno štosovat na palety nebo do větších krabic. Příkladem tohoto balení může být i obalový systém KAY DRUM pro objemy 200 – 230 l. Plášť (tedy krabici) u tohoto systému tvoří extrémně pevná laminovaná vlnitá lepenka (je vyráběna z recyklátů). Konstrukce krabice je tzv. Octabin, tedy osmiúhelníková krabice s víkem a integrovaným dnem. V místě ventilu je v krabici zpevňující vložka z lepenky. Výhodou je, že krabice je i přes větší rozměry dodávána ve složeném stavu, tedy „na plocho“. Díky integrovanému dnu je však její sestavení velice snadné. Dno dodává obalu i značnou dodatečnou pevnost [34].

### 3 VÝROBA OVOCNÝCH NEKTARŮ

Ovocné nektary jsou nápoje vyrobené z ovocné šťávy, zahuštěné ovocné šťávy nebo ovocného protlaku s přidávkem vody a cukru [35]. Nektary jsou suspenzí částic ovocné dužniny v ovocné šťávě, přičemž jednotlivé částice dužniny mohou mít různé rozměry a obsah ovocné dužniny má činit 25 až 50 %. Nektary se vyznačují jemnou homogenní konzistencí, charakteristickou ovocnou vůní, chutí a barvou a ve srovnání s ostatními nealkoholickými ovocnými nápoji mají vyšší obsah vitaminů, minerálních látek, pektinů a polyfenolových látek, celulózy a barevných a aromatických látek. Vysoká nutriční hodnota spolu s osvěžujícími a zároveň sytícími účinky vede k jejich značné oblibě [36]. Důležitým znakem je výše zmíněná homogenizace rostlinných pletiv. Čím jsou částice menší, tím se pomaleji usazují a za určitých podmínek nedochází k sedimentaci téměř vůbec. Stupeň dezintegrace při mělnění je různý a závisí především na použitém zařízení. Určitá sedimentace a rozvrstvení částic nastává někdy i přes nejdokonalejší mělnění. Závisí to na složení nektaru a na obsahu koloidů, jako jsou pektinové látky, bílkoviny a jiné složky ovocné suroviny [25].

Ovocné nektary obsahují sacharidy a u většiny šťáv jsou zastoupeny v množství 8 - 13%. Představují většinu energetického obsahu šťávy. Ten se většinou pohybuje mezi 120 - 210 kJ ve 100g šťávy. Z minerálních látek má u ovocných šťáv význam zejména draslík, např. 200 g jablečné šťávy kryje 9% denní potřeby draslíku [36].

Všechny materiály, veškeré suroviny a přísady použité k výrobě nektarů musí splňovat stanovená kritéria na chemickou, fyzikální, mikrobiologickou a hygienickou nezávadnost dle příslušných vyhlášek Ministerstva zdravotnictví a zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích.

#### 3.1 Technologický postup výroby ovocných nektarů

Dle příslušných předem stanovených norem (THN) se ve směšovacích nerezových tancích rozmíchá předepsané množství jednotlivých surovin – příslušné dřeně, vody a cukru. Nektar je potom podroben mezioperační kontrole v laboratoři a v případě potřeby se upraví tak, aby odpovídal normě kvality.

Přípravený nápoj se pomocí čerpadel filtruje přes hrubé síto a vede do zásobního tanku na stáček lince. Téměř všechna zařízení, se kterými přichází nápoj do kontaktu, jsou dnes vyrobená z nerezového materiálu. Ze zásobních tanků je nektar čerpán do protiproudého

výměníku tepla (pastéru), kde se krátkodobě zahřeje na 95 °C (cca 15 s) a následně je zchlazen na 25 °C. Pasterizační systémy společnosti Tetra Pak, které se dnes na výrobu nektarů používají nejčastěji, mají vysokou úroveň rekuperace energie a vytvářejí malý objem odpadu z výrobků. Výsledkem jsou nízké provozní náklady a maximální ochrana životního prostředí

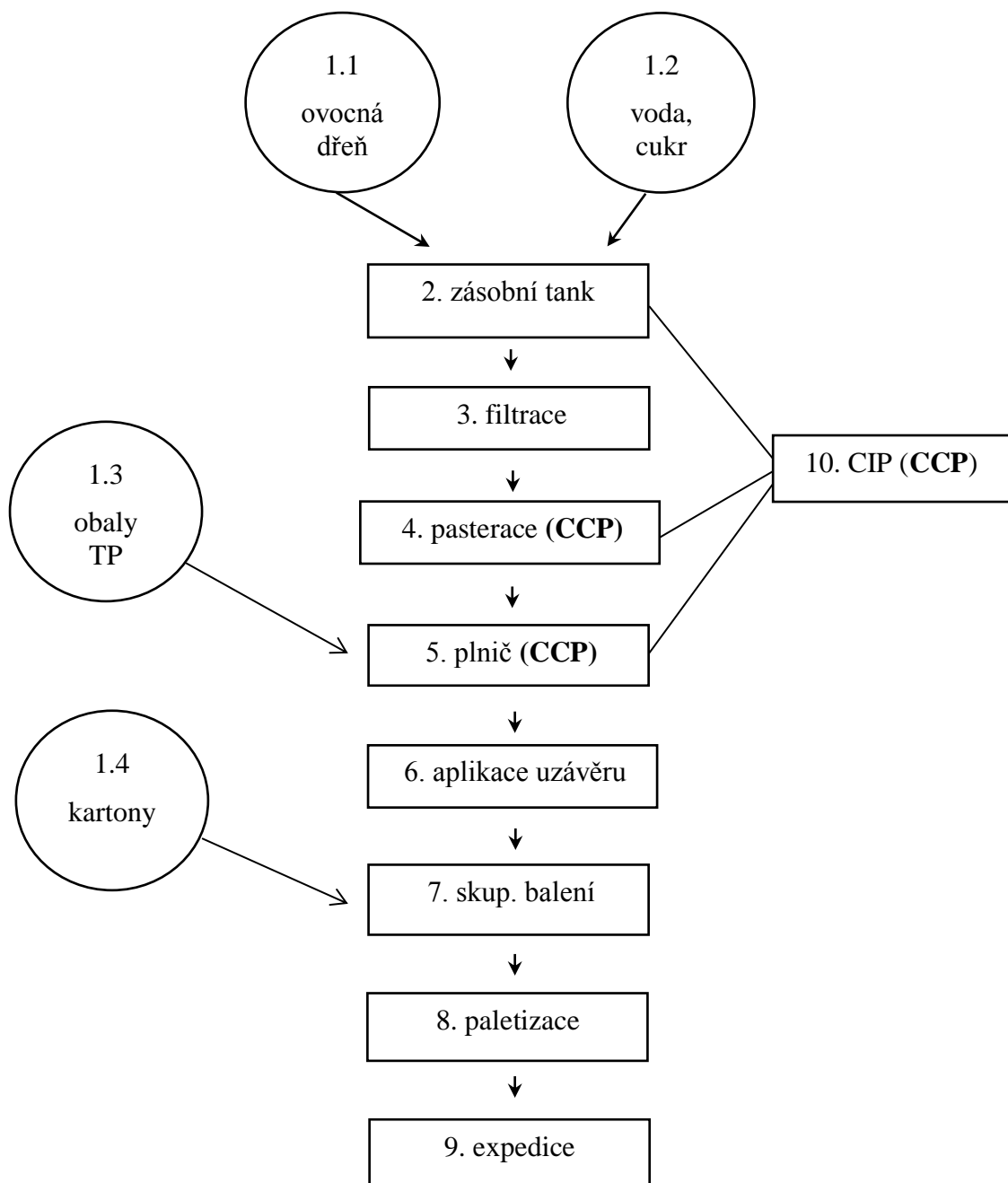
Pastér je asepticky propojen s plničem na stáčecí lince téže značky a tepelně ošetřený nektar se stáčí do kartonových aseptických obalů o objemech 200 – 2000 ml s kapacitou linky 5000 – 8000 obalů za hodinu. Aseptický obal je sterilizován, díky čemuž daný výrobek vydrží bez úhony více než 6 měsíců (plochý, nevytvarovaný materiál prochází lázní 30 % peroxidu vodíku zahřátého na 70 °C po dobu šesti vteřin a poté je za pomoci tlakových válců nebo horkého vzduchu peroxid vodíku z obalového materiálu odstraněn) [37].

Na dalších úsecích stáčecí linky dochází k nalepení uzávěrů na obaly a následuje skupinové balení do papírových kartonů v baličkách po 8, 10 nebo 12 kusech, dle velikosti obalu.

Výrobní proces je zakončen automatickou paletizací na dřevěné palety, ovinutím průtažnou folií a uložením v expedičním skladu hotových výrobků. Tím je ovocný nektar připraven k expedici.



Obr. 7. Plnicí stroj Tetra Pak A3/CompactFlex [37]



Obr. 8. Proudový diagram – výroba ovocných nektarů

## 4 VÝROBA DĚTSKÝCH PŘESNÍDÁVEK

Dětské přesnídávky se řadí mezi potraviny pro zvláštní výživu. Tím rozumíme takové potraviny, které se svým zvláštním složením nebo zvláštním výrobním postupem zřetelně odlišují od potravin pro běžnou spotřebu. Jsou vhodné pro osoby se zvláštními výživovými požadavky, např. pro zdravé kojence a malé děti. Jako kojenci jsou označovány děti do 1 roku a děti od 1 do 2-3 let se nazývají batolata. V prvních 3 měsících je zdrojem výživy mateřské mléko, ale v pozdějších se začínají podávat ovocná a zeleninová jídla. Nejvhodnější je podávat průmyslově vyrobené přípravky, které zpravidla odpovídají lékařským požadavkům a pokud jsou od renomovaných firem, vznikají pod dohledem dietologů [9]. V současné době je vyráběna bohatá škála ovocných kojeneckých výživ. Tento sortiment je rok od roku neustále rozšiřován a doplňován o druhy, které jsou v souladu s celosvětovými výživovými trendy prosazovanými u malých dětí.

Pro výrobu dětských přesnídávek jsou používány ty nejkvalitnější suroviny, které jsou pěstovány ve speciálních pěstitelských režimech. Před výrobou jsou veškeré suroviny důsledně prověřovány a kontrolovány tak, aby vyhověly přísným evropským normám [38]. I materiály použité při výrobě musí splňovat stanovená kritéria na chemickou, fyzikální, mikrobiologickou a hygienickou nezávadnost dle příslušných vyhlášek. Při výrobě se např. mohou používat jako modifikované škroby jen škroby odbourané (jsou získané chemickou nebo enzymovou hydrolýzou) nebo se může přidávat vitamin C v povolených dávkách, nesmí se naopak používat chemická konzervovadla, umělá barviva a aroma, sůl, vitaminy A a D. U použitých dřenin nesmí obsah reziduí jednotlivých pesticidů překročit dávku 0,01 mg/kg. Kontroluje se také obsah mykotoxinu patulinu [39].

Co se týká nutričních vlastností, jsou ovocné přesnídávky zejména zdrojem sacharidů a tudíž zdrojem rychle využitelné energie. Denní potřebné množství sacharidů v prvním roce života činí 8 – 14 g/kg. Měly by být hlavní složkou jídelníčku a hradit až 50 % potřebné energie [40].

### 4.1 Technologický postup výroby dětských přesnídávek

Výroba ovocných přesnídávek se dá rozdělit do třech fází:

- příprava díla (smíchání surovin a jejich následná homogenizace)
- plnění a sterilace
- etiketování, skupinové balení, expedice

#### 4.1.1 Příprava díla

Do směsného tanku se potrubím nebo pomocí čerpadel naváží potřebné dávky jednotlivých surovin – např. ovocná dřevina, cukr, kyselina askorbová, stabilizátory atd., které se dle vyráběného druhu přesnídávky mohou lišit. Jsou totiž přesnídávky jednodruhové nebo vícedruhové, s vlákninou, bez cukru pro diabetiky, s mléčnou složkou atd.

Celé dílo se důkladně promíchá, zahřeje na teplotu 68 – 72 °C, zhomogenizuje a přečerpá do zásobního tanku, odkud je poté vedeno do plnicího monobloku.

#### 4.1.2 Plnění a sterilace

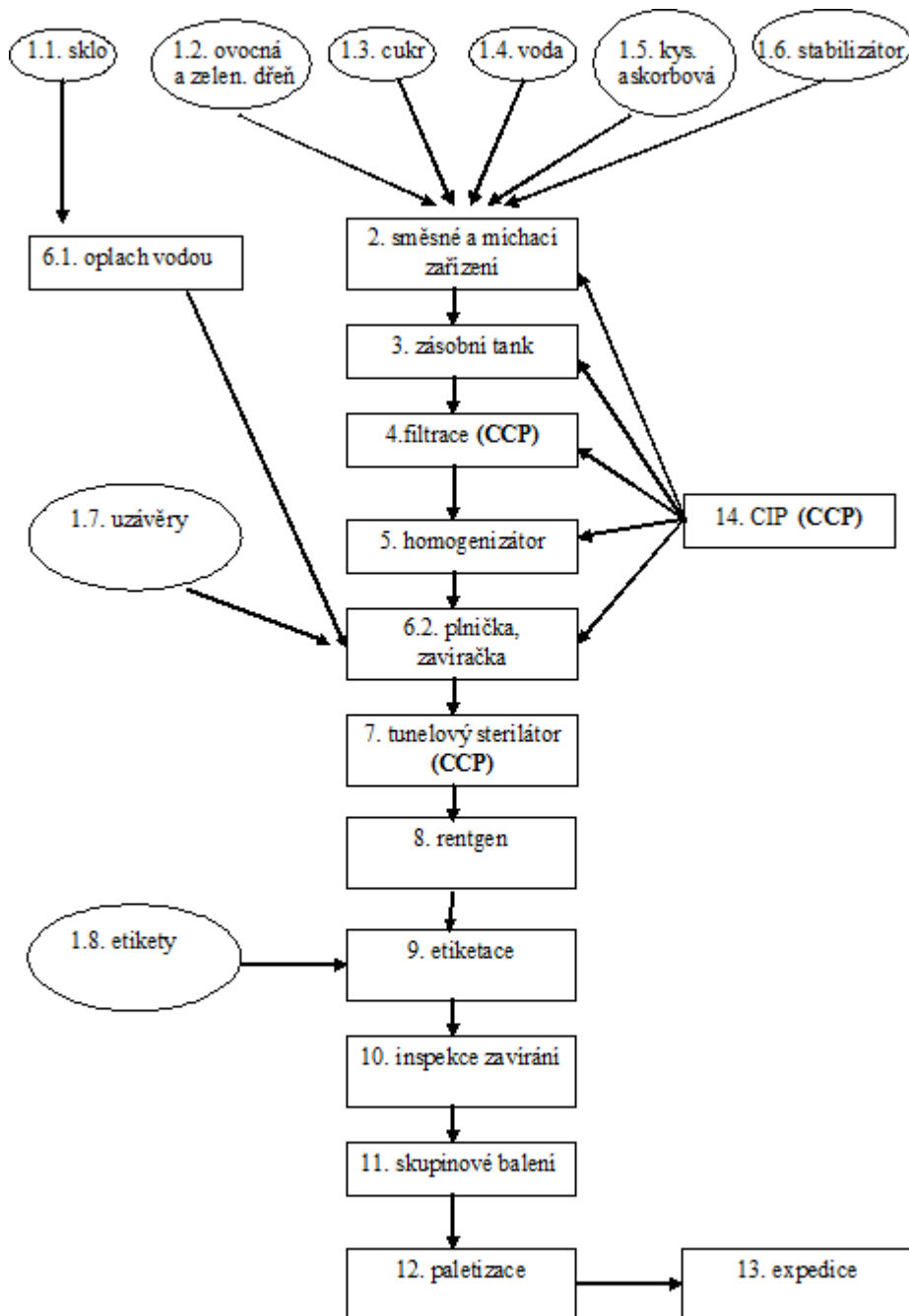
Plnění se provádí do skleněných obalů s uzávěry Twist-off nebo PT (Press twist). Skleněné obaly výborně splňují požadavky hygieny pro dětské výživy, umožňují sterilaci a čírost obalů napomáhá jejich dobré vizuální kontrole. Plní se vždy teplým až horkým produktem do výše 1 – 1,5 cm pod horní okraj hrdla a následně se uzavře na uzavírače. Sklenice s uzávěry Twist-off patří dosud k nejmodernějším obalům rozšířených v mnoha zemích. Sklenice je opakovatelně uzavíratelná, na hrdle je opatřena závitem, na který dosedá víčko taktéž se závitem a těsnící hmotou po vnitřním obvodu víčka. Celý obal je praktický a výhodný a není-li mechanicky narušen, dá se v domácích podmínkách opakovaně používat k zavařování. Další výhodou je to, že se dá i po konzumaci části obsahu pevně uzavřít [3]. Uzávěry Press twist (používané téměř všemi zahraničními výrobci kojenecké a dětské výživy) vynikají naprostou hermetičností a zvýšenou odolností proti mechanickému poškození během dopravy a manipulace. Uprostřed víček je kontrolní bod, jehož vydutí a zároveň možnost zpětného promáčknutí jednoznačně signalizuje porušení těsnosti obalu. Nevýhodou je pouze jeho nemožnost opětovného pevného uzavření po konzumaci části výrobku.

Uzavřený obal je sterilován a následně i zchlazen v kontinuálním tunelovém pastéru (je zde vystaven působení teploty 85 °C horkou párou po dobu min. 25 minut pro zajištění obchodní sterility výrobku).

#### 4.1.3 Etiketování, balení a expedice

Ochlazené sterilované výrobky dále prochází rentgenem, kde se zjišťuje, zda neobsahují nějakou nežádoucí pevnou látku. Přístroj je natolik citlivý, že je schopen zachytit anomálii na úrovni desetin milimetru. Každá „podezřelá“ sklenička je automaticky vyřazena a ná-

sledně laboratorně zkoumána, aby mohla být identifikována příčina. Vyhovující přesnídávky jsou opatřeny etiketou a datumem, skupinově baleny do smrštitelné fólie nebo kartonové krabičky a automatickou paletizací dopraveny do expedičního skladu.



Obr. 9. Proudový diagram – výroba ovocných přesnídávek



## 5 VÝROBA OVOCNÝCH POMAZÁNEK

Ovocnou pomazánkou se rozumí potravina pastovitá, rosolovitá, polotuhá konzistence nebo s kousky ovoce, konzervovaná snížením obsahu vody, sterilací nebo přidáním konzervačního prostředku, popřípadě kombinací uvedených způsobů, s přidáním cukru nebo náhradního sladidla, rosolotvorných prostředků nebo látek určených k aromatizaci. Ovocné pomazánky dělíme na marmelády, džemy, rosoly, povidla, klevely [8].

Při označení ovocných pomazánek panuje trochu zmatek, protože běžně užívaný pojem marmeláda platí pouze pro směsi z citrusových plodů. EU nedávno stanovila tyto definice:

- marmeláda smí být zhotovena pouze z citrusového ovoce. Celkový obsah cukru tvoří 65% a sestává z cukru, obsaženého v ovoci, a přidaného cukru.
- džem je výrobek z různých druhů ovoce a cukru. Může být zhotovený z celého ovoce, kousků ovoce nebo ovocného protlaku. Celkový obsah cukru činí rovněž 65%.
- ovocné pomazánky jsou všechny ostatní ovocné pomazánky, které nejsou zhotovené výše jmenovanými způsoby [22].

Co se týká jablečné dřeně, lze ji na výrobu ovocných pomazánek použít i samotnou, ale většinou se přidává k jinému ovoci. Lze použít téměř každý druh ovoce. Výroba ovocných pomazánek patří k nejjednodušším metodám konzervování. Základním faktorem při výrobě je vyváženost kyselosti a pektinu. Mnoho druhů ovoce má od přírody správný, vyvážený obsah, ale některému musíme trochu pomoci. Dokážeme to přidáním kyseliny citronové a ovoce bohatého na pektin, kterým jsou právě jablka [41].

Při přípravě ovocných pomazánek jsou nezbytné přísady, které usnadňují dosažení rosolovité konzistence, konzervaci a prodlužují dobu skladování hotového produktu. Patří sem:

- Cukr - je klasickým konzervačním prostředkem. Při vysoké koncentraci v hodnotě nejméně 50% zabraňuje množení mikroorganismů a tím působí jako konzervační prostředek [42]. Výsledný produkt lze uchovat 1-2 roky. Přispívá k rosolování ovoce, k tomu, aby si ovoce udrželo přirozenou barvu a stabilizuje vitamin C. Při vysokém podílu cukru je ale chuť pomazánek příliš sladká.
- Želírovací cukr – je to běžný cukr užívaný v domácnosti obohacený pektiny a kyselinami. Díky těmto dvěma látkám je zvýšena schopnost cukru vytvářet rosolovitou konzistenci. Doba vaření tak může být podstatně zkrácená, čímž zůstane zachován obsah vitamínu C. Poměr ovoce-cukr zůstává stejný jako u běžného cukru, tj. 1:1.

- Umělá sladila – Ovocné pomazánky můžeme připravovat i pro diabetiky. K jejich výrobě se používá diabetický želírovací ovocný cukr. Často obsahuje sladidlo sorbit a je obohacen o pektin a kyselinu citronovou. Aby měl výrobek správnou konzistenci, musí se dodat dostatečné množství pektinu a kyseliny citronové. Trvanlivost takového produktu je ovšem jen několik týdnů.
- Želírovací přípravky – Zesilují a urychlují přirozené rosolotvorné schopnosti. Přidáváme je do ovoce s menším obsahem pektinů. V nabídce existují želírovací prostředky v prášku (směs pektinu, kyseliny citronové a hroznového cukru), tekutý želírovací prostředek (pouze pektin) nebo agar-agar (silně želírující prostředek vyráběný z řas). Přídavek se stanoví na základě rosolotvorné mohutnosti použitého preparátu.
- Kyselina citronová – Zvyšuje rosolotvornou schopnost ovoce a přispívá k dochučení konečného produktu [22]. Přídavek kyseliny se dopočte z bilance podle kyselosti ovoce a požadovaného obsahu kyseliny v hotovém produktu.
- Barviva – Mohou se používat přírodní nebo přírodně identická. Syntetická již podle vyhlášky 53/2002 Sb. přidávat nelze.
- Chemická konzervovadla - Přidávána být zásadně nesmí, v pomazánkách jsou přípustná pouze rezidua ze zakonzervovaných polotovarů.

Ovocná pomazánka (dříve pojem marmeláda) je vlastně ovocný protlak (většinou směs různých druhů) svařený s cukrem. Charakteristickými znaky jsou:

- obsah rozpustné sušiny 60-65 %, který je často nižší než u džemů (důsledek většího zahušťování),
- hustě kašovitá až tuhá konzistence (dá se krájet a mazat),
- vůně a chuť odpovídající použitému ovoci,
- barva jen matně lesklá.

Ovocná surovina (vždy jemně vystřený protlak) je většinou směs, jejíž podstatnou část tvoří jablečný protlak jako méně ušlechtilá surovina (např. 80 % jablečného protlaku, 10 % ušlechtilého protlaku, tj. meruňky, višně, rybíz, atd., 10 % libovolného ovocného protlaku), ale vyrábí se i jednodruhové marmelády z ušlechtilého ovoce.

## 5.1 Technologický postup výroby ovocných pomazánek

Charakteristickým znakem je poměrně dlouhá doba sváření, proto je nutné chránit výrobek před nepříznivým účinkem vyšší teploty (nadměrná inverze, účinek na termolabilní látky, hnědnutí atd.) svářením v jednoduchých vakuových odparkách při teplotě  $< 100$  °C. Odparky jsou vybaveny výkonnými míchadly, která jsou tvarována tak, aby dokonale vystírala vnitřní plochy topného prostoru, čímž se zabrání připalování pomazánek [24]. Po naplnění kotle odparky probíhá vaření ve 4 fázích:

- 1. fáze: ovocný protlak se sváří jen s malou částí cukru (10-20 %) za tlaku 25 kPa a teplotě 65 °C.
- 2. fáze: sníží se tlak a přidá a rozpustí se zbytek cukru za tlaku  $< 12$  kPa a teplotě  $< 50$  °C.
- 3. fáze: zruší se vakuum a krátce se povaří za normálního tlaku a teplotě  $> 100$  °C, čímž dojde zároveň ke sterilaci. Ke konci fáze se přidá kyselina (roztok), pektin, popřípadě aroma a barviva. Během fází 2. a 3. by mělo být dosaženo přiměřené inverze sacharózy.
- 4. fáze: zastaví se topení a podtlakem (adiabaticky) se pomazánka zchladí zpravidla na 65-70 °C, což je konečná teplota, tj. teplota plnění [27].

Následuje balení pomazánek na plnicích zařízeních do různých typů obalů: skleněné s uzávěry Twist-off, misky z plastů zavařené fólií, polštářkové balení, konzervové plechovky, plastové kbelíky atd. Všechny musí samozřejmě splňovat legislativní podmínky pro materiály určené pro styk s potravinou [43]. Velikost obalu má vliv na podmínky plnění. Malé objemy (cca do 0,5 kg) jsou obvykle bez problémů, větší objemy přináší ale problémy způsobené tepelným poškozením textury rosolu v důsledku příliš pozvolného chladnutí, zejména ve středových partiích. Proto je lepší plnit tyto objemy pomazánkou co nejchladnější (např. 10 kg balení se plní při teplotě 70 °C). U objemů nad 10 kg nebo v případě, kdy nelze použít správné teploty rozlévání, se doporučuje postupné plnění na 2 - 4 krát.

Po naplnění do plastových obalů nebo u pomazánek s nižším obsahem cukru (pod 60 %) se provádí ještě před uzavřením povrchová konzervace roztokem kyseliny sorbové, která potlačuje růst plísní, kvasinek a je poměrně zdravotně neškodná [13]. Důvodem je možnost kontaminace během chladnutí v otevřených nádobách a možnost vzrůstu vodní aktivity povrchu výrobku v důsledku kondenzace vody na spodní straně víčka při chladnutí. V případě jejího použití musí být ale tato skutečnost uvedena na etiketě.

## 6 POTRAVINÁŘSKÁ LEGISLATIVA

### 6.1 Všeobecné legislativní zásady

Současná výroba a distribuce potravin je poměrně složitý proces, který se od tradičních starých postupů výrazně liší. Hromadná průmyslová výroba potravin také představuje potenciální riziko pro zdraví širokého okruhu spotřebitelů v případě selhání kontrolních mechanismů. Výroba i distribuce potravin je proto kontrolována a zdravotní nezávadnost stále sledována příslušnými odpovědnými státními institucemi, kterými jsou orgány hygienické služby, orgány veterinární služby a Česká zemědělská a potravinářská inspekce. Tuto nezbytnou povinnost ukládá zákon 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích [7].

Faktory ohrožující zdravotní nezávadnost se rozdělují na faktory chemické a mikrobiologické a tytéž požadavky jsou specifikovány prováděcími předpisy příslušných ministerstev. Prováděcí předpisy Ministerstva zdravotnictví stanoví:

- povolená množství a druh potravních doplňků, látek přídatných, kontaminujících, určených k aromatizaci, pomocných, reziduí pesticidů atd., které se smějí vyskytovat v potravinách a potravinových surovinách
- požadavky na čistotu a identitu přídatných látek a potravních doplňků
- mikrobiologické požadavky na přídatné látky a potravinové doplňky.

Potraviny a potravinové suroviny, které obsahují vyšší než nejvyšší povolené množství látek přídatných, pomocných a látek určených k aromatizaci, nelze uvádět do oběhu. Také překročení nejvyššího přípustného množství reziduí pesticidů, veterinárních léčiv a biologicky aktivních látek používaných v živočišné výrobě vylučuje uvedení potravin do oběhu k přímému konzumu. Do oběhu je také zakázáno uvádět potraviny jiné než zdravotně nezávadné, klamavě označené, s prošlým datem použitelnosti nebo neznámého původu [7].

Velmi významné je i správné označování potravin, které je v ČR povinností vyplývající ze zákona o potravinách. Detailní informace určují prováděcí předpisy a vyhlášky Ministerstva zemědělství a Ministerstva zdravotnictví. Jak zákon, tak i tyto prováděcí předpisy jsou čas od času novelizovány. Účelem označování je podat spotřebitelům co nejvíc informací o daném výrobku, např. o jeho složení, hmotnosti, způsobu skladování, trvanlivosti atd. Musí být srozumitelné, čitelné a vyjádřené v nekódované formě, nestanoví-li zvláštní předpis jinak. Název potravin musí obsahovat údaj o způsobu její úpravy, pokud tyto údaje nejsou

obsaženy v názvu druhu, skupiny nebo podskupiny potravin. Vedle jména výrobce a jeho sídla musí být uveden na obale i údaj o zemi, kde byla potravina vyrobena.

## 6.2 Systém HACCP

Zákon 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích také ukládá v § 3, odstavci 1, g) povinnost výrobcům potravin určit ve výrobním procesu systém kritických bodů, který je českou obdobou systému HACCP.

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) - vymezuje požadavky v podobě stanovení kritických bodů v technologii výroby. V podmínkách potravinářských provozů jsou upraveny legislativně. Zavedení tohoto systému v praxi znamená určit stanoveným způsobem ve výrobním procesu technologické úseky (kritické body), ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti, zpravidla v důsledku biologických, chemických či fyzikálních činitelů. Dále je třeba stanovit pro každý identifikovaný kritický bod kritické meze, dále určit ovládací opatření k jejich prevenci nebo zmírnění, provádět jejich kontrolu a vést o tom evidenci [23]. Do systému kritických bodů je nezbytné zahrnout:

- obecné podmínky výroby, tj. všechny prostory podniku (včetně ploch), budovy, hygienická zařízení, vodní hospodářství
- skladové hospodářství, tj. příjem surovin, aditiv, obalových materiálů, atd. a jejich skladování
- technologická zařízení, tj. jednotlivá zařízení, způsob instalace, způsob údržby
- školení pracovníků, např. o řízení výroby, zásadách hygieny, přístupu k zajištění kvality, o samotném významu systému HACCP
- hygienu výroby, např. sanitační program, opatření na ochranu proti škůdcům
- systém stahování výrobků z trhu, tj. program identifikace a značení
- značení výrobků v souladu s platnými předpisy.

Součástí systému HACCP je i způsob kontroly funkce systému, tj. problematika auditu vnitřního i vnějšího. Pro výrobce je významná i nezávislá certifikace systému kritických bodů.

Systém HACCP vychází nebo se doplňuje s dalšími systémy zajištění kvalitní produkce. Může to být např. systém správné výrobní a hygienické praxe (GMP/GHP), systém zajištění kvality produkce dle ISO 9000 a systém zajištění kvality produkce včetně ekologických dopadů dle ISO 14000 [27].

## ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce bylo obecně popsat chemické složení jablek, jejich nutriční hodnotu a pozitivní účinky na zdraví člověka. Hlavní pozornost byla ale zaměřena na jablečnou dřeň, která patří mezi naše základní ovocné polotovary. V práci je podrobně popsána její charakteristika i technologický postup výroby, potom následuje stručnější popis výroby těch výrobků, kde se jablečná dřeň uplatňuje jako polotovar nejvíce – ovocné nektary, dětské přesnídávky a ovocné pomazánky. Závěr práce byl okrajově věnován potravinářské legislativě.

Využití jablek v potravinářském průmyslu zahrnuje velmi širokou škálu možností. Jablka se na celkové roční spotřebě ovoce jednoho obyvatele podílí z 27 %. Při tom téměř polovina celkové úrody se produkuje ve druhé třídě jakosti nebo jako nestandard a zpracovává se většinou na ovocné polotovary. Nejlepší a nejúčinnější ze zdravotního i nutričního hlediska je samozřejmě konzumace jablek čerstvých, ale mimo to jsou jablka základní surovinou pro řadu výrobků, kdy se jako polotovar se při jejich výrobě používají jablečné koncentráty, dřeně, pulpy atd.

Hlavních důvodů pro výrobu jablečné dřeně je několik. Umožňují potravinářským podnikům rozložit výrobu ovocných výrobků po celý rok, jakost hotového zboží netrpí příliš dlouhým skladováním, v hotových výrobcích neleží zbytečně dlouho znehodnocující se kapitál, není nutná velká zásoba surovin (zejména cukru), potřebný objem zboží lze realizovat s mnohem menším strojním vybavením a v neposlední řadě dochází také k lepšímu využití pracovních sil. To vše zajišťuje výrobcům poskytování kvalitních produktů, rozvoj podniku, rentabilitu a zlepšování pracovních a životních podmínek. Péče o jakost potravinářských výrobků není také omezena pouze na hodnocení kvality výrobků opouštějících výrobní proces, ale je uplatňována v průběhu celého výrobního procesu, včetně šlechtění a pěstování rostlinných surovin.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BLAŽEK, Jan. *Pěstujeme jabloně*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2001. 256 s. ISBN 80-209-0294-5.
- [2] ROP, Otakar, VALÁŠEK, Pavel, HOZA, Ignác. *Teoretické principy konzervace potravin I. Hlavní konzervářské suroviny*. 1. vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Academia Centrum, 2005. ISBN 80-7318-339-0.
- [3] JÍLEK, Jan. *Učebnice zavařování a konzervace*. Olomouc: FONTÁNA, 2001. ISBN 80-86179-67-2.
- [4] NICOLI, Maria Cristina, CALLIGARIS, Sonia, MANZOCCO, Lara. Effect of Enzymatic and Chemical Oxidation on the Antioxidant Capacity of Catechin Model Systems and Apple Derivatives. *Journal of agricultural and food chemistry* [online]. 2000, vol. 48, no. 10, pp 4576 – 4580 [cit. 2013-03-18]. Dostupný z WWW: <<http://pubs.acs.org.proxy.k.utb.cz/doi/full/10.1021/jf0001511>>.
- [5] KALÁŠEK, Jiří, RICHTER, Miloslav. *Jabloně a hrušně na zahrádce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1991. 48 s. ISBN 80-209-0186-8.
- [6] *Jablka Red Delicious*. [online]. [cit. 2013-03-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.akcniceney.cz/detail/jablka-red-delicious-1008558/>>.
- [7] PEŠEK, Milan a kolektiv. *Potravinářské zbožíznalství*. 1. vyd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2000. 175 s. ISBN 80-7040-399-3.
- [8] HÁLKOVÁ, Jana, RUMÍŠKOVÁ, Marie, RIEGLOVÁ, Jana. *Analýza potravin*. 2. vyd. Újezd u Brna: RNDr. Ivan Straka – vydavatel odborných publikací, 2001. 101 s. ISBN 80-86494-02-0.
- [9] PÁNEK, Jan, POKORNÝ, Jan, DOSTÁLOVÁ, Jana, KOHOUT, Pavel. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2002. ISBN 80-86320-23-5.
- [10] *Sacharóza a zubní kaz*. [online]. [cit. 2013-03-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.orbitklub.cz/vse-o-zubech/vse-o-zubech/zuby-a-celkove-zdravi/vztah-mezi-vyzivou-a-vznikem-zubniho-kazu>>.
- [11] *Sacharóza*. [online]. [cit. 2013-03-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.gate2biotech.cz/dictionary.php?word=391>>.

- [12] *Fruktóza* [online]. [cit. 2013-03-20]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.fitvit.cz/clanek/fruktoza>>.
- [13] PŮHONÝ, Karel. *Konzervace a ukládání potravin v domácnosti*. 7. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. 320 s. ISBN 80-209-0001-2.
- [14] *Celulóza v jablkách*. [online]. [cit. 2013-03-20]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.fenomen.cz/ask\\_lec74.htm](http://www.fenomen.cz/ask_lec74.htm)>.
- [15] *Vitaminy v jablkách*. [online]. [cit. 2013-03-21]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.sadarstvi.cz/chemicke-slozeni-jablek/>>.
- [16] JORDÁN, Václav, HEMZALOVÁ, Marie. *Antioxidanty - zázračné zbraně, vitaminy - aminokyseliny - stopové prvky - minerály a jejich využití pro zdravý život*. 1. vyd. Brno: JOTA, 2001. 160 s. ISBN 80-7217-156-9.
- [17] *Vitamin C*. [online]. [cit. 2013-03-21]. Dostupný z WWW:  
<<http://sixnutrition.com/blog/what-is-vitamin-c/>>.
- [18] *Vitamin A*. [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupný z WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn\\_A](http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_A)>.
- [19] *Thiamin - vitamin B1*. [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.celostnimediceina.cz/tiamin-vitamin-b1.htm>>.
- [20] *Vitamin B2*. [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.ordinace.cz/clanek/vitamin-b2-riboflavin/>>.
- [21] *Aromatické látky v jablkách*. [online]. [cit. 2013-04-02]. Dostupný z WWW:  
<<http://doplnek.com/node/415>>.
- [22] RHEIN, Herbert. *Marmelády - Nejlepší recepty*. 1. vyd. Praha: Víkend, 2002. ISBN 80-7222-243-0.
- [23] BERÁNEK, Jaromír. *Slovník potravinářů a gastronomů*. 1. vyd. Praha: MAG Consulting s.r.o., 2005. 104 s. ISBN 80-86724-04-2.
- [24] ILČÍK, František, VAGUNDA, Josef, BEBJAK, Pavel. *Technologie konzervárenství pro 4. ročník střední průmyslové školy konzervářské*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1981. 288 s. 04-810-81.
- [25] BALAŠTÍK, Jaroslav. *Konzervace ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1975. 336 s. 04-821-75.



- [26] BLATTNÝ, Ctibor, PIPEK, Petr, INGR, Ivo. *Konzervářenské suroviny*. 3. vyd., přepracované. Praha: SNTL- Nakladatelství technické literatury. 1986. 216 s. 05-015-86.
- [27] DOBIÁŠ, Jaroslav. *Sylabus textů k přednáškám z předmětu Technologie zpracování ovoce a zeleniny II. Provizorní učební text* [online]. 2004. [cit. 2013-04-07]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/OZ/zelenina\\_2.pdf](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/OZ/zelenina_2.pdf)>.
- [28] *Rozvářec Herborth*. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.sweere.net/product/idHerbort%20flotation%20washer/herbort-flotation-washer.html#>>.
- [29] SLAMA, Jozef, KARAS, Ivan. Analýza linky pre príjem a spracovanie rajčín – Line analyze for tomato processing. *Medzinárodná študentská vedecká konferencia* [online]. Nitra, 2005. s. 47 [cit. 2013-04-09]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.slpk.sk/eldo/2005/005\\_05/A7.pdf](http://www.slpk.sk/eldo/2005/005_05/A7.pdf)>.
- [30] *Odparka FBR*. [online]. [cit. 2013-04-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.fbr-elpo.it/produzione/impianti-lavorazione-frutta/>>.
- [31] Aseptické balení bag-in-box. [online]. [cit. 2013-04-11]. Dostupný z WWW:  
<<http://local.alfalaval.com/cs-cz/produkty/doprava/bag-in-box/pages/bag-in-box.aspx>>.
- [32] NUENNING, J. Fruit from the Tap. *Fruit Processing* [online]. 2011, vol. 21, no. 5, pp 206-208 [cit. 2013-04-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://portal.k.utb.cz/metasearch/record?group=2013-04-14-000011&resultSet=000073&startRecord=18>>. ISSN 0939-4435.
- [33] *Aseptické balení*. [online]. [cit. 2013-04-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.biopro.cz/Technologie/Bag-in-Box/>>.
- [34] *Bag in box*. [online]. [cit. 2013-04-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.svetbaleni.cz/hlavni-tema/sb-3-2009-hlavn-tma-baleni-napoju-a-tekutin-flexibilni-bag-in-box.htm>>.
- [35] MOTTL, Jindřich. *Nápoje. Výroba, ošetřování, podávání*. 2. rozšířené vyd. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 1999. 116 s. ISBN 80-7169-811-3.
- [36] HRUDKOVÁ, Alena, MARKVART, Josef a kolektiv. *Nealkoholické nápoje*. 1. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1989. 506 s. 04-808-89.

- [37] *Plnicí stroje Tetra Pak*. [online]. [cit. 2013-04-17]. Dostupný z WWW: [http://www.tetrapak.com/cz/business\\_solutions/filling\\_machines/a3\\_compactflex\\_iline/pages/default.aspx](http://www.tetrapak.com/cz/business_solutions/filling_machines/a3_compactflex_iline/pages/default.aspx).
- [38] JANTRA, Helmut. *Ovocná zahrada*. Ostrava: BLESK, 1996. 157 s. ISBN 80-85606-74-7.
- [39] JANOTOVA, L., CIZKOVA, H., PIVONKA, J., VOLDRICH, M. Effect of Processing of Apple Puree on Patulin Content. *Food Control* [online]. 2011, vol. 22, no. 6, pp 977-981 [cit. 2013-04-17]. Dostupný z WWW: <http://portal.k.utb.cz/cze/metasearch/record?group=2013-04-24-000111&resultSet=000860&startRecord=3>. ISSN 0956-7135.
- [40] HOFHANSZLOVÁ, Judita. *Polévky a kašičky pro nejmenší*. 2. rozšířené vyd. Čestlice: MEDICA PUBLISHING, 2006. ISBN 80-85936-54-2.
- [41] SCHWARTZ, Oded. *Konzervování*. 2. vyd. Praha: Euromedia Group, k.s. – Ikar, 2010. 192 s. ISBN 978-80-249-1492-3.
- [42] LEHARI, Gabriele. *Jak uchovávat potraviny*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2011. 127s. ISBN 978-80-251-3262-3.
- [43] GOWRAMMA, R., MAHADEVIAH, M., NARESH, R., DWARAKANATH, C., ANANDASWAMY, B. Preliminary Studies on Suitability of Flexible Packaging Materials for Packing Processed Food Products. *Indian Food Packer* [online]. 1981, vol. 35, no. 2, pp 55-61 [cit. 2013-04-21]. Dostupný z WWW: <http://portal.k.utb.cz/cze/metasearch/record?group=2013-04-24-000170&resultSet=001308&startRecord=4>. ISSN 0019-4808.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

apod. a podobně

atd. a tak dále

např. například

tzn. to znamená

tzv. tak zvaná, tak zvaně

tj. to je, to jsou

FMN flavinmononukleotid

FAD flavinadenindinukleotid

THN technicko – hospodářská norma

.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Jablka ‘Red Delicious‘ [6].....</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 2. Chemický vzorec sacharózy [11].....</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 3. Chemický vzorec vitamínu C [17].....</i>	<i>16</i>
<i>Obr. 4. Kontinuální rozvářič Herborth [28].....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 5. Odparka FBR [30].....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 6. Manuální univerzální aseptický plnič PTAF [31].....</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 7. Plnicí stroj Tetra Pak A3/CompactFlex [37].....</i>	<i>35</i>
<i>Obr. 8. Proudový diagram – výroba ovocných nektarů.....</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 9. Proudový diagram – výroba ovocných přesnídávek.....</i>	<i>39</i>