

Soudobé metody konzervace ovocných šťáv

Martin Kos

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie a mikrobiologie potravin
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin KOS**
Osobní číslo: **T08432**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Soudobé metody konzervace ovocných šťáv**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte na základě údajů z literatury přehled technologií, pro získávání ovocných šťáv.
2. Obdobným způsobem přehledně zpracujte způsoby konzervace takto získaných ovocných šťáv.
3. Diskutujte výhody a nevýhody jednotlivých používaných konzervačních metod.
4. Na základě získaných poznatků zhodnoťte současnou situaci v této oblasti a navrhněte další možná řešení a zpracování nynějších technologií.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Zeuthen, P., Bogh-Sorensen, L.: (2003). Food Preservation Techniques.. Woodhead Publishing. ISBN: 978-1-59124-932-0
2. Francis, Frederick J. (1999). Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology (2nd Edition) Volumes 1-4.. John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-471-19285-5
3. Kyzlink, V.: DrSc. Principles of Food Preservation, Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, 1990 ISBN: 0-440-98844-0
4. Valášek, P., Rop, O.: Základy konzervace potravin – doplňkové texty k základnímu kurzu. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, 2007, ISBN: 978-80-7318-587-9.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

1. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

21. května 2012

Ve Zlíně dne 10. února 2012



doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan



doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: KOŠ MARTIN.....

Obor: CHTP.....

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 ¹⁾;
- 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 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit 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, považuji 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


.....

¹⁾ 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.

²⁾ 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).

³⁾ 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 přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Ovoce je jednou z hlavních konzervářských surovin. V konzervářství se zpracovává na mnoho způsobů, jedním z nich je výroba ovocných šťáv. Ovocné šťávy se získávají lisováním ovoce, ale jejich údržnost je krátká. Tato práce je zaměřena hlavní způsoby prodloužení trvanlivosti ovocných šťáv.

Klíčová slova: ovoce, lisování, čiření, zahušťování, tepelná sterilace, chemická sterilace, bag in box systém, konzervace etanolovým kvašením

ABSTRACT

Fruit is one of the canning materials. The canning process is in many ways, one of which is the production of fruit juices. Fruit juices are obtained by pressing the fruit, but their shelf life is short. This work focuses the main way to extend the shelf life of fruit juices.

Keywords: fruit, pressing, clarification, concentration, heat sterilization, chemical preservation, bag in box system, ethanol fermentation preservation conservation

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za věnovaný čas při konzultacích a za cenné rady k tématu.

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

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 10 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 11 |
| 1 CHARAKTERISTIKA OVOCE | 12 |
| 1.1 ČLENĚNÍ OVOCE | 12 |
| 2 METODY ZÍSKÁVÁNÍ OVOCNÝCH ŠTÁV | 14 |
| 2.1 ZÍSKÁVÁNÍ ŠTÁVY LISOVÁNÍM | 15 |
| 2.1.1 Povolené úpravy drtě před lisováním:..... | 16 |
| 2.1.2 Druhy lisů:..... | 16 |
| 2.2 ČIŘENÍ..... | 17 |
| 2.2.1 Čiření..... | 17 |
| 2.2.2 Krášlení | 18 |
| 2.2.3 Stabilizace | 18 |
| 2.3 ČIŘÍCÍ A STABILIZAČNÍ PROSTŘEDKY..... | 18 |
| 2.3.1 Želatina..... | 18 |
| 2.3.2 Tanin | 19 |
| 2.3.3 Bentonit | 19 |
| 2.3.4 Kyselina křemičitá | 20 |
| 3 METODY KONZERVACE OVOCNÝCH ŠTÁV | 21 |
| 3.1 TEPELNÁ STERILACE A PASTERACE | 21 |
| 3.1.1 Zařízení pro tepelnou sterilaci..... | 21 |
| 3.1.1.1 Skříňový sterilátor..... | 21 |
| 3.1.1.2 Deskový sterilátor | 22 |
| 3.1.2 UHT sterilace | 22 |
| 3.1.3 Zhodnocení tepelné sterilace..... | 22 |
| 3.2 CHEMICKÁ STERILACE..... | 23 |
| 3.2.1 Chemické konzervační látky | 23 |
| 3.2.1.1 Oxid siřičitý | 24 |
| 3.2.1.2 Kyselina Benzoová a benzoan sodný..... | 24 |
| 3.2.1.3 Kyselina sorbová a sorban draselný..... | 25 |
| 3.2.2 Zhodnocení chemické konzervace | 25 |
| 3.3 STERILACE OSMOTICKÝM TLAKEM | 25 |
| 3.3.1 Skladování ovocných koncentrátů | 26 |
| 3.3.2 Skladování aromatických látek | 26 |
| 3.3.3 Zhodnocení metody:..... | 27 |
| 3.4 ASEPTICKÉ SKLADOVÁNÍ..... | 28 |
| 3.4.1 Bag-in-box systém | 28 |
| 3.4.1.1 Vnější obal | 29 |
| 3.4.1.2 Vnitřní obal - vaky..... | 29 |
| 3.4.2 Dekontaminační technologie využívající páry peroxidu vodíku | 31 |
| 3.4.2.1 Páry peroxidu vodíku – moderní dekontaminační činidlo..... | 31 |
| 3.4.2.2 Dekontaminační cyklus metodou VPHP | 31 |
| 3.5 KONZERVACE ETANOLOVÝM KVAŠENÍM – VÝROBA OVOCNÝCH VÍN | 32 |
| 3.5.1 Úprava šťávy | 32 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.5.2 | Příprava zákvasu | 33 |
| 3.5.3 | Kvašení..... | 34 |
| 3.5.4 | Školení vína..... | 34 |
| 3.5.5 | Dezertace vína a jeho kořenění | 35 |
| 3.6 | KONZERVACE PŮSOBENÍM NÍZKÝCH TEPLŮT | 35 |
| 3.6.1 | Konzervace chlazením | 35 |
| 3.6.2 | Konzervace mražením..... | 36 |
| 4 | ZÁVĚR..... | 38 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | 42 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 43 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 44 |
| | SEZNAM PŘÍLOH..... | 45 |

ÚVOD

Ovoce je společně se zeleninou jednou z hlavních konzervačních surovin. Zpracovává se na kompoty, ovocné dřeně a pomazánky, a používá se k výrobě ovocných nápojů, jako jsou džusy, nektary, mošty, ovocná vína a nápoje s přídavkem ovocné šťávy. U nás patří k nejvíce využívaným druhům ovoce pro výrobu nápojů jablka, hrušky, červený a černý rybíz, v menší míře peckové ovoce, jako jsou švestky, meruňky nebo třešně. Celosvětově se pak nejvíce na nápoje zpracovávají pomeranče. Šťáva se získává z ovoce čistého, zdravého a správné zralosti, převážně lisováním, v ojedinělých případech vyluhováním vodou např. u šípků. Čerstvě vylisovaná ovocná šťáva se dá ihned balit a prodávat jako čerstvá 100% ovocná šťáva, ale její udržitelnost je krátká a brzy podléhá zkáze. Proto se šťáva konzervuje, aby se prodloužila její udržitelnost a zdravotní nezávadnost.

Šťáva se konzervuje:

- Tepelnou sterilací – kdy dochází k inaktivaci enzymů a zničení vegetativních forem mikroorganismů, ale částečně i k poškození termolabilních vitamínů a některých dalších složek ovocné šťávy.
- Chemickou sterilací – kdy chemické konzervační látky zabraňují rozvoji mikroorganismů, popřípadě je přímo usmrcují, ale enzymy ve šťávě obsažené, zůstávají neporušeny a mohou způsobit kažení šťávy.
- Konzervace osmotickým tlakem – šťáva se zahušťuje odpařením vody na odparkách na obsah 60-65% RS, což je prostředí nevhodné pro rozvoj mikroorganismů
- Aseptickým balením – šťáva se nejdříve steriluje pomocí UHT a následně se sterilní plní do sterilního obalu ve sterilním prostředí.
- Konzervace etanolovým kvašením – šťáva se po úpravě cukernatosti a kyselosti nechává zkvásit. Při kvašení vzniká etanol, který má konzervační účinek a současně je při výrobě do šťávy přidáván oxid siřičitý, který má též konzervační účinek. Navíc chrání šťávu před oxidací a změnou barvy. Tímto způsobem se vyrábějí ovocná vína.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA OVOCE

Čerstvým ovocem se rozumí jedlé plody a semena stromu, keřů a bylin, uvedené do oběhu bezprostředně po sklizni nebo po určité době skladování v syrovém stavu. Zařazují se podle smyslových a fyzikálních požadavků do tříd jakosti, které jsou stanoveny předpisy Evropského společenství o normách pro jednotlivé druhy ovoce.

Ovoce se skladuje v čistých, dobře větratelných prostorách, popřípadě v prostorách s řízenou atmosférou [1].

1.1 Členění ovoce

- Jádrově ovoce:

Plody druhu, poskytující jádrové ovoce se nazývají malvice. Tyto velké plody se vyznačují silnou chruplavou, šťavnatou dužinou, vzniklou srůstem semeníku a češule a jejich zdužnatěním. Mají poměrně tlustou slupku, pod kterou se nachází nejvíce vitamínu C, pektinu a barviv, včetně aromatických látek. Do této skupiny patří jablka, hrušky, kdoule [1,2].

- Peckové ovoce:

Plody jsou peckovice. Vnější vrstva exokarp je šťavnatá až vodnatá dužina a vnitřní endokarp tvoří sklerenchymatickou skořápkou pecky. Pecka obsahuje typickou hořkomandlovou chuť a vůni, kterou způsobuje alkaloid amygdalin, ten je ve větších dávkách jedovatý, zvláště pro děti [1,2].

- Bobulové ovoce:

Skupina s velmi jemnými buněčnými stěnami, která zahrnuje řadu druhů, pěstovaných i planě rostoucích, z různých čeledí i s různým typem plodu.

Bobuloviny dělíme na:

- Pravé bobule – např. réva vinná
- Složené bobule - bobulky srostlé v jednu bobuli. Patří sem např. malina, ostružina.
- Nepravé bobule - plody tvoří zdužnatělé květní lůžko se semeny na povrchu bobule. Patří sem např. jahody [1,2].

- Skořápkové ovoce:

Užitkovou součástí skořápkového ovoce je vlastní semeno tzv. jádro, uložené v pevné zdřevnatělé skořápce, případně celé, nevyzrálé plody. Patří jsem ořechy, kaštany, pistácie. Ke konzervářským účelům se tento druh ovoce nepoužívá [1,2].

- Citrusové plody:

Druhy pěstované v subtropickém a tropickém pásmu. Například citrony, pomeranče, mandarinky. Hlavní podíl veškerého ovoce tvoří dužnina, která je pokryta slupkou a ukrývá semena. Slupka a semena jsou v ovoci méněcennou součástí a při konzumaci nebo jiném konzervářenském zpracování se odstraňují [3].

2 METODY ZÍSKÁVÁNÍ OVOCNÝCH ŠŤÁV

Ovocné šťávy slouží jako surovina k výrobě nápojů, koncentrátů, sirupů, vín, likérů, ale i k dalším účelům. Při získávání šťávy se má dosáhnout její maximální výtěžnosti a jakosti. Vzhledem k různému složení a stavbě ovocných plodů a pletiv je tento úkol složitý, jak z hlediska technologického, tak také strojního. U nás se šťáva získává lisováním, méně časté je vyluhování vodou. Hlavní druhy ovoce, které jsou vhodné k získávání šťáv, jsou uvedeny v tabulce 1. [4]

Tabulka1: Hlavní druhy ovoce vhodné k získávání ovocných šťáv

| Druh | A | B | C | D | E | F | G |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Angrešt | s | | | + | | | + |
| Bezinky | | | s | s | | | + |
| Borůvky | + | | + | + | | | + |
| Hrušky | s | + | s | | s | | + |
| Jablka | + | + | + | + | + | + | + |
| Jahody | | + | + | | | + | + |
| Jeřabiny sladké | | | s | s | | | + |
| Maliny | | + | + | | | + | + |
| Meruňky | | + | | | | | + |
| Mirabelky | | + | | | | | + |
| Ostružiny | + | | + | + | | + | + |
| Rybíz | + | + | + | + | | + | + |
| Ryngle | | | | | | | + |
| Slívy | | | | | | | + |
| Šípky | | | s | + | + | | + |
| Švestky | | | s | | | | + |

| | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|--|---|---|
| Trnky | | | s | s | | | + |
| Třešně | | s | s | s | | | + |
| Višně | + | + | + | + | | + | + |

Vysvětlivky: A-Mošty, B- kalné šťávy, C- sirupy, D- ovocná vína, E- cidry, F- alkoholizované šťávy, G- destiláty, +- vhodné použití, s- zpracování ve směsi s jiným ovocem[5]

2.1 Získávání šťávy lisováním

Šťáva se z ovoce získává nejčastěji lisováním, proto závody vyrábějící ovocné nápoje mají ve svém komplexu lisovnu. Lisovna musí být vybavena zařízením, na kterém se provádějí potřebné operace k získání šťávy z ovoce. K základním operacím patří skladování ovoce, praní a třídění, drcení a úprava drtě před vlastním lisováním, lisování, odkalení šťávy a konzervace. Část šťávy zůstává ve vyliscích, které jsou tím vlhčí, čím je lisování méně dokonalé. Obsah sušiny je tedy důležitým ukazatelem, zvláště u jablek, která se nejhůře lisují. Obecné požadavky na zařízení lisovny jsou:

- Kontakt drtě a šťávy se vzduchem má být co nejkratší.
- Všechny součásti, přicházející do kontaktu s drtí nebo šťávou, musí být z nekorodujícího materiálu a nesmějí jakýmkoliv způsobem ovlivňovat jakost šťávy.
- Lisováním se nesmějí dostat do šťávy nežádoucí součásti z ovoce, jako jsou oleje z peciček, tanin, chlorofyl a další [4].

Surovina určená k lisování má být zralá, zdravá a čerstvá. Je možno použít plodů vyřazených při jakostním a velikostním třídění ovoce na kompoty, avšak musí se ihned vylisovat. Nahnilé a plesnivé plody se musí odstranit nebo vykrojit. Silně znečištěné ovoce, ovoce se zbytky postřiků nebo ovoce, určené na speciální účely, je nutné prát. Je-li ovoce čisté a zdravé, prát se nemusí, aby se zabránilo výluhu v prací vodě.

Drcení plodů před lisováním je zpravidla nezbytné. Drcením se poruší buněčné stěny a pletiva a šťáva se pak snadněji uvolňuje. [4].

Při lisování ovocné drtě se nechává odtékat co největší množství samotoku a lisuje se pomocí přerušovaného tlaku, aby šťáva, která je nestlačitelná, mohla snadno odtékat[6].

2.1.1 Povolené úpravy drtě před lisováním:

Úpravou drtě před lisování se sleduje rozložení pektinových látek, které mají funkci mezi-buněčného pojiva. Rozložením pektinů se ovocná pletiva rozpadnou, sníží se viskozita šťávy, takže je lisování snadnější a výtěžek šťávy je vyšší.

- Odležení - umrtví se buňky a částečně se rozloží pektiny působením enzymů obsažených ve šťávě.
- Pektolyzování - je přídavek pektolytických enzymů k drti formou průmyslově vyráběných preparátů. Účinnost enzymů se vyjadřuje v °PM= stupních pektolytické mohutnosti, které udávají množství drtě v kg, které je lze pektolyzovat jedním kg přípravku.
- Napařování - zahřívání drtě na 70°C v nepřímých šnekových výměnících. Záhřevem se umrtví buňky mikroorganismů, hydrolyzují pektiny a denaturují bílkoviny a enzymy. Současně se podporuje rozpouštění antokyanových barviv ve šťávě. Záhřevem se šťáva odvzdušní a snáze se lisuje, ale hrozí nebezpečí vzniku varné příchutě, nakvašování a naoctění, proto se v praxi často neprovádí.[6]

2.1.2 Druhy lisů:

- Hydraulické plachetkové lisy - lisování je dokonalé, plachetka pracuje jako hrubý filtr a šťáva obsahuje jen malé množství ovocné drtě. Nevýhodou je velká pracnost.
- Komorové lisy - horizontální hydraulické lisy s mechanickým plněním a vyprazdňováním výlisku. Lisování je dokonalé, ale získá se šťáva s vyšším obsahem kalových částí. Nutnou součástí je vhodný kalolis na odkalení šťávy.
- Pneumatické lisy - používané hlavně ve vinařství, kde se neusiluje o velkou výtěžnost.
- Kontinuální šnekové lisy - pro lisování hroznů a rajčat[6]
- Šroubové lisy - viz obr.1



Obr.1 Domáci šroubový lis na ovoce 1[27]

2.2 Čiření

Je odstranění látek, tvořících kaly a má zásadní vliv na zachování jakosti nápojů. Při čiření je snahou získat jiskrný nápoj, při co nejmenším snížení obsahu látek, důležitých pro výživu. Používají se tři termíny pro čiření: [7]

2.2.1 Čiření

Jsou to všechna opatření, jak odstranit látky, které tvoří zákaly. Používají se procesy mechanické nebo fyzikálně chemické, popřípadě s přidáním srážecích látek a také enzymové procesy, při nichž se kalotvorné látky mění tak, že už netvoří zákal. [7]

2.2.2 Krášení

Tímto termínem se rozumí vysrážení kalů nebo jiných látek obsažených ve šťávě v pravém roztoku. Děje se tak přidáním látek, které s některými látkami, ve šťávě obsaženými, reagují chemicky nebo fyzikálně chemicky tak, že je vysrážejí ve formě vloček a šťáva se pak snáze filtruje. [7]

2.2.3 Stabilizace

Tímto termínem se rozumí postup, kterým se maskují nebo ze šťávy odstraňují látky, které by mohly tvořit dodatečné zákaly (vinný kámen, termolabilní bílkoviny). Proces může být termický, chemický nebo absorpční. [7]

2.3 Čiřící a stabilizační prostředky

2.3.1 Želatina

Želatina je nejvíce rozšířené a nejdéle používané čířidlo, které se užívá samostatně nebo ve spojení s jinými prostředky k číření. Je to látka bílkovinného charakteru, která vzniká degradací kolagenu. Vyrábí se z odpadů masného a drůbežářského průmyslu, jako jsou kůže a kosti jatečných zvířat a drůbeže. Želatina bobtná ve studené vodě, v horké vodě nebo ve šťávě se koloidně rozpouští. Ve vodných roztocích o koncentraci na 1% hmotnostní tvoří rosol. Z fyzikálně chemických charakteristik je důležité Bloomovo číslo, které udává sílu, která deformuje želatinový rosol připravený za standardních podmínek (6,67% želatiny, 10°C) tak, že se písteček vtlačuje do rosolu do hloubky 4mm. Při vyšším Bloomově čísle je vyšší viskozita, pevnost rosolu a teplota tuhnutí roztoku. Bloomovo číslo udává hmotnost broků v gramech, které promáčknou želatinový rosol do hloubky 4mm. Mezi další charakteristiky patří izoelektrický bod a obsah glutinu. Pro číření jablečné šťávy je nejvhodnější želatina vyrobená kyselou cestou s vysokou hodnotou Bloomova čísla. Pro vhodnost želatiny k číření je důležitý její izoelektrický bod, měl by být čířící účinek tím vyšší, čím nižší je pH nápoje a čím větší je rozdíl jeho pH od izoelektrického bodu želatiny. Obecně platí, že kyselé šťávy se lépe číří, než šťávy s nízkým obsahem kyselin [7]

2.3.2 Tanin

Tanin je výtazek buď z duběnek, nebo ze dřeva, bohatého na tanin (kaštan, kůra dubu, semena hroznů). Je to heteroglykosid, pentadigaloglukosa, kde cukernou složku tvoří glukóza a necukernou kyseliny digalová. Tanin je žlutobílý nebo šedý prášek svíravé chuti. Je rozpustný ve vodě, částečně v 95% alkoholu, glycerolu, octanu ethylnatém a prakticky nerozpustný v chloroformu, éteru, benzenu a uhlovodících. Vodní roztok se barví železitymi solemi fialově, modře nebo černě. Zbarvení mizí po přidání silné kyseliny. Vodní roztok sráží bílkoviny a ve slabě kyselém prostředí alkaloidy. Používá se na čiření vín v kombinaci s čířidly s kladným nábojem (želatina). [8] Ke šťávám chudým na třísloviny se přidává před přidavkem roztoku želatiny v množství 20-100g na 1000l šťávy.

2.3.3 Bentonit

Bentonity jsou bobtnatelné jíly skupiny montmorillonitů, základní složka je $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$. Bentonity odstraňují hlavně proteiny adsorpcí a iontovou výměnou. Bentonitové částice mají při pH ovocných šťáv negativní náboj, částice proteinů a taky želatiny jsou nabitы pozitivně. Bentonit proto může velmi dobře odstraňovat ze šťáv přebytečnou želatinu. Účinek čiření nespočívá však jen v odstranění proteinů. Vedlejší účinky, které současně pozorujeme při čiření bentonitem.

- Čířicí účinek kalů bentonit-bílkoviny na jiné složky šťávy
- Zamezení tvorby zákalů způsobených mědí
- Adsorpce látek podporujících kvašení, enzymů, tříslovin
- Adsorpce zbytků postřiků, biogenních aminů, chuťových a pachových látek

Negativní účinky jsou:

- Přejít iontů kovů do šťávy
- Adsorpce barviv z barevných šťáv a červených vín (u světlých šťáv tmavěji zbarvených může být žádoucí)
- Odkyselení

Dávky bentonitu se pohybují mezi 250-1000g na 1000l šťávy a je nutno je přesně stanovit pokusně. [7]

2.3.4 Kyselina křemičitá

Kyselina křemičitá je koloidně rozpuštěná ve vodě, její částičky o velikosti 5-100 nm jsou hydratované a mají negativní náboj, proto se navzájem odpuzují. Gely kyseliny křemičité jsou mléčně zakalené, ještě snadnou tekoucí kapalinou s obsahem 29-31% SiO_2 . Sráží pozitivně nabitě koloidní částice nebo součásti šťávy, které jsou s částičkami želatiny asociovány. Nesráží však jen želatinu, ale i bílkoviny, které by mohly působit dodatečné zákaly. Čířící účinek kyseliny křemičité se může jen částečně srovnávat s účinkem taninu. Je spolehlivá, ale v mnoha případech vzniká o něco více kalů, které bývají slizovité. [7]

3 METODY KONZERVACE OVOCNÝCH ŠTÁV

Ovocná šťáva, která se získá způsoby popsány v první části, se z důvodů prodloužení trvanlivosti konzervuje. Mezi nejčastěji používané konzervační metody patří: tepelná sterilace, konzervace zvýšeným osmotickým tlakem, konzervace přidavkem konzervačních činidel, konzervace aseptickým balením, konzervace etanolovým kvašením, konzervace chlazením a konzervace mražením.

3.1 Tepelná sterilace a pasterace

Prvotním cílem tepelné sterilace je dosažení destrukce všech živých organismů a enzymů, které by mohly způsobit rozklad potravin, nebo ohrozit zdraví spotřebitele. Tepelnou sterilaci je však nutné provést jen do té míry, aby byly v co největší míře zachovány organoleptické a nutriční vlastnosti.

V praxi se uplatňuje aplikace tepla vedoucí k usmrcení vegetativních forem bakterií, málo termorezistentních spór kvasinek a plísní, tomuto zákroku se říká pasterace. Pasterované výrobky se nazývají polokonzervy a mají i při dodržení hygienických podmínek při výrobě a správných skladovacích podmínkách omezenou údržnost, v řádu měsíců.[9]

3.1.1 Zařízení pro tepelnou sterilaci

Zařízení pro tepelnou sterilaci se liší podle několika kritérií, podle pracovní teploty a podle pracovního režimu, a jestli se steriluje v obalu nebo mimo obal. Podle sterilační teploty na zařízení pracující do 100°C a zařízení pracující nad 100°C. Podle pracovního režimu na periodické a kontinuální. Ovocné šťávy jsou potraviny technologicky kyselé a pro jejich sterilaci stačí teploty do 100°C. Hlavní typy používaných sterilačních zařízení:

3.1.1.1 Skříňový sterilátor

Ovocné šťávy se v něm sterilují po naplnění ve sklenicích. Tento sterilátor patří mezi periodicky pracující zařízení. Je to kovová skříň, která je opatřena hermeticky uzavíratelnými dveřmi, uvnitř je skříň opatřena sprchovacím zařízením. Sterilace probíhá tak, že jsou sklenice s nápojem sprchovány horkou vodou, jejíž teplota postupně roste. Skříň je též vybavena sběrným prostorem, z kterého se voda následně přečerpává zpět do sprch. Sklenice určené ke sterilaci se před sterilací vkládají do speciálního vozíku, který umožňuje plynulé protékání vody jednotlivými vrstvami sklenic.[4]

3.1.1.2 Deskový sterilátor

Velmi vhodným zařízením pro průtokovou sterilaci šťáv jsou deskové pastery (sterilátory). Jejich předností je zejména rychlý přenos tepla do sterilované hmoty. Paster se skládá ze soustavy tvarovaných desek z nerezavějící oceli. Po sestavení desek se vytvoří systém kanálků, jimiž se přivádí a odvádí sterilovaná šťáva. Dalším systémem kanálků se přivádí a odvádí ohřívací sekci pára nebo voda a v chladicí sekci pak chladicí kapalina.

Deskové pastery mají zpravidla tři sekce: předehřívací, sterilační a chladicí.

V předehřívací sekci se s výhodou používá ohřátá voda, vytékající z chladicí sekce. Paster však může pracovat i tak, že se chladicí sekce vyřadí z provozu. Sterilovaná šťáva se pak odebírá teplá, ihned po sterilaci. V jednotlivých sekcích se měří teploty jak šťávy, tak ohřívacího, popřípadě chladicího media. Při dostatečné teplotě ohřívací vody nebo páry může být toto zařízení použito pro bleskovou sterilaci, při níž je doba výdrže sterilační teploty 1 až 2 minuty. Po ukončení sterilace na deskovém pasteru se šťáva může asepticky plnit do obalů za dodržení podmínek nutných pro aseptické plnění. Funkce deskového pasteru je ovládána z řídicího pultu, na němž se nastaví požadované sterilační hodnoty. Sterilační zařízení pak pracuje zcela automaticky a na termograf zaznamenává časový průběh sterilačních hodnot, takže o provedené sterilaci je písemný doklad.[9]

3.1.2 UHT sterilace

Ultra-high temperature processing, tedy "vysokoteplotní úprava" je jednou z metod konzervace a technologické úpravy komponentu. Na rozdíl od pasterace se díky ní dosahují delší doby skladovatelnosti.

Metoda UHT je založena na krátkodobém zahřátí výrobků, převyšující běžnou sterilační teplotu. Hlavním cílem je zničení všech škodlivých mikroorganismů, zejména endospor různých bakterií, které vytváří řadu škodlivých toxinů. Výhodou je, že díky krátkým technologickým výdržím, chrání nutričně významné složky použitých surovin [10].

3.1.3 Zhodnocení tepelné sterilace

Mezi výhody patří:

- Inaktivace enzymů obsažených ve šťávě
- Usmrcení mikroorganismů
- Dlouhá údržnost bez nutnosti přidání konzervantů

Nevýhody

- Energetická, časová a prostorová náročnost
- Ovlivnění organoleptických vlastností teplem
- Zničení části termolabilních vitamínů

3.2 Chemická sterilace

Při chemické konzervaci potravin v užším smyslu se buď pracuje s jedním, nanejvýše několika známými a přesně dozovanými rafinovanými činidly. Rafinované chemikálie, které se používají ke konzervaci potravin, jsou látky potravinám zásadně cizí a při značnějším obsahu v potravě nebo při příliš častém požívání, by byly škodlivé i pro člověka. Proto mají vyhovovat hlavně čtyřem základním požadavkům:

1. Musí činit potravinu nevhodnou pro život mikroflóry, již jsou-li docela nepatrně koncentrovány.
2. Musí být v účinných koncentracích naprosto neškodné lidskému zdraví
3. Nemají nikterak nepříznivě ovlivňovat barvu, chuť a vůni konzervované potraviny
4. Nesmějí obsahovat nedovolené, zdraví škodlivé příměsi, zejména arsen, olovo, jiné těžké kovy a škodlivé látky, specifické pro jednotlivá činidla[11]

3.2.1 Chemické konzervační látky

Jsou to látky zabraňující nežádoucí činnosti mikroorganismů. Jde o chemické látky, které mikroorganismy buď přímo usmrcují, nebo blokují enzymové systémy, nezbytné pro jejich růst. Svými účinky prodlužují skladovatelnost potravin. Konzervační látky se používají především tam, kde z jakýchkoliv důvodů nelze použít klasické způsoby konzervace. Po přidání konzervační látky do prostředí dochází v závislosti na jejím druhu, koncentraci a podmínkách prostředí k odumírání mikroorganismů. Tento proces odumírání trvá několik dnů až týdnů. Je-li koncentrace konzervační látky dosti vysoká a blíží se koncentraci, která odpovídá dávce zaručující sterilitu potravin, je sice usmrcena většina mikroorganismů, avšak zbytek se po určité době opět začne rozmnožovat. Konzervační látky nepůsobí na všechny mikroorganismy stejně a žádná potravinářská konzervační látka nemá univerzální účinek. Většina konzervačních látek působí především na kvasinky a plísňe. Na bakterie, které optimálně rostou v neutrálním prostředí, působí většina konzervačních látek v menší

míře. O antimikrobiálním účinku některých konzervačních prostředků rozhoduje pH prostředí. Slabé a středně silné kyseliny působí jen v kyselém prostředí, neboť jejich účinnost je dána nedisociovaným podílem kyseliny.

Jako konzervační látky se nejčastěji používají: oxid siřičitý, kyselina sorbová a sorban draselný, kyselina benzoová a benzoan sodný, p-hydroxybenzoová kyselina a její estery[12].

3.2.1.1 Oxid siřičitý

V kyselém prostředí má velmi dobré konzervační účinky, v nekyselém prostředí ztrácí proti-mikrobiální účinek[13]. Oxid siřičitý je jedovatý a vysoce dráždivý, často zmiňovaný jako znečišťovatel ovzduší. Jedná se o plyn vznikající hořením síry. Oxid siřičitý je antioxidant, konzervant a prostředek proti hnědnutí. Používá se jako bělidlo zabraňující změnám barev ovoce a zeleniny, jako desinfekční prostředek v pivovarech a jako bělicí přísada, ve vinařství jako antioxidant a ochrana před nežádoucí činností bakterií. Neměl by se používat do masa a do potravin, které jsou zdrojem vitamínu A, B1, jelikož ničí vitamíny v potravinách. Oxid siřičitý brání zničení kyseliny askorbové v ovoci a ovocných džusech. Mezi potenciální nežádoucí účinky vyvolané siřičitany patří bolest žaludku, bolesti hlavy, nevolnost a problémy astmatického typu.[14] V kyselém prostředí má velmi dobré konzervační účinky, v nekyselém prostředí ztrácí proti-mikrobiální účinek. Rozpuštěním ve vodě vzniká kyselina siřičitá, část oxidu siřičitého se váže na karbonylové sloučeniny, zejména aldehydy. Konzervačně nejúčinnější je proti plísním a aerobním mikroorganismům. Způsobuje odbarvování antokyanových barviv, přičemž po jeho odstranění z prostředí se barva vrací téměř do původní intenzity. Z prostředí se dá vypudit varem, a z některých polotovarů i oxidací H_2O_2 . Má velké využití ve vinařství. V praxi se používá jako plyn dodávaný v tlakových nádobách, jako vodný roztok kyseliny siřičité a jako plyn vznikající hydrolýzou siřičitanů nebo spalováním síry.[13]

3.2.1.2 Kyselina Benzoová a benzoan sodný

Kyselina benzoová je bezbarvá, krystalická látka. Vyrábí se oxidací toluenu. Pro své antioxidační a konzervační účinky se užívá v potravinářství a v lékařství při kožních infekcích. Je to látka, která se velmi špatně rozpouští ve vodě i v potravinách. Podstatně rozpustnější je za horka.

Kyselina i její soli (tzv. benzoany) jsou v přírodě velmi rozšířené. Nachází se v brusinkách, švestkách, hřebíčku, skořici, anýzu, čaji a sýrech. Jako potravinářské aditivum se však používá syntetická kyselina.

Maximální povolená koncentrace kyseliny benzoové je 0,2% a u benzoanu sodného 0,26%. [15]

3.2.1.3 Kyselina sorbová a sorban draselný

Kyselina sorbová (E 200) a její soli (sorbát draselný E 202 a sorbát vápenatý E 203), dále jen kyselina sorbová, se řadí mezi běžně používané a rozšířené konzervační látky potravin. Jedná se o poměrně účinný inhibitor řady plísní, kvasinek a některých bakterií a lze ji použít pro konzervaci nápojů, ovoce a zeleniny, vybraných druhů sýrů, některých druhů těst, pečiva, cukrářských výrobků a dalších potravin. Aktivní formou je vlastní nedisociovaná kyselina, která je v této formě 10-600krát účinnější než volný anion. To tedy v praxi znamená, že její konzervační účinky jsou závislé mimo jiné i na hodnotě pH potraviny [17].

3.2.2 Zhodnocení chemické konzervace

Mezi výhody patří:

- Nízká energetická náročnost

Mezi nevýhody patří:

- Takto konzervované šťáva se nehodí na všechny druhy nápojů
- Nedochozí k inaktivaci enzymů

3.3 Sterilizace osmotickým tlakem

Tekuté a řídké potraviny se při osmoanabiotické konzervaci mnohdy nevysoušejí do pevné konzistence, ale svářením se koncentrují na polotekuté výrobky, u nichž zůstává tak malý zbytek vody, že za daného složení materiálu nemohou být prostředím vhodným pro vegetaci mikroorganismu [5].

Ovocné koncentráty se vyrábějí zahušťováním ovocných šťáv na sušinu 60-65 %RS ve vakuových odparkách. Používají se pro všechny druhy nápojů. Dochází ke změnám barvy zahušťováním u

barevných druhů ovoce a změně chuti vlivem unikání aromatických látek při zahušťování. Koncentráty se vyrábějí kalné, takže po číření stačí šťávu pouze odstředit [6].

Zahušťování ovocné šťávy:

- a) Na běžných vakuových odparkách bez jímání aromatických látek.
- b) Na speciálních odparkách se zařízením pro jímání aromatických látek.

Moderní zahušťovací stanice mají zařízení pro jímání aromatických látek. Jímání aromatických látek je založeno na poznatku, že tyto látky jsou za stejných podmínek těkavější než voda a při odpařování prchají v prvních podílech brýdové páry. Oddělením těchto podílů šťávy při zahušťování se zachytí převážná část aromatických látek a koncentrováním rektifikací, se získá typické aroma ovoce viz tabulka 2. Podíl brýdových par, z něž je třeba jímání páry, aby aroma bylo komplexní.

Citlivost aromatických látek vůči záhřevu je různá podle druhu ovoce. Nejdolnější je aroma višní, středně odolné jsou jablka a rybíz, necitlivější jsou maliny a jahody. Na rychloproudém předeříváči se oddělí potřebný podíl brýdové páry. Aromatické látky se koncentrují v rektifikační koloně, a předzahuštěná šťáva se koncentruje na požadovanou sušinu v rychloproudé vakuové odparce. Brýdová para kondenzuje v barometrickém kondenzátoru [6].

3.3.1 Skladování ovocných koncentrátů

Koncentrát se musí rychle zchladit na teplotu 20 °C, přečerpat do skladu a dochladit na teplotu 2-4 °C. Během skladování podléhají ovocné koncentráty nežádoucím barevným, chuťovým a vzhledovým změnám neenzymatického původu. Rychlost změn ovlivňuje především teplota skladování. Skladováním se snižuje obsah vitaminů a růstových látek a naopak se tvoří látky brzdící kvašení, jako kyselina mravenčí. Při teplotě nižší jak 15 °C se dá skladovat jablečný koncentrát asi 1 rok [6].

3.3.2 Skladování aromatických látek

Aromatické látky získané rektifikací jsou stále a dobře se skladují. Dlouhým skladováním za vyšších teplot se vlivem oxidace a zmýdelňování snižuje obsah karbonylových sloučenin a esteru. Na složení aromatických látek má vliv i technologický postup, především číření šťávy. Čířením se obsah aromatických látek snižuje. Při některých postupech se pracuje tak, že se šťáva číří až po odpaření prvního podílu brýdové páry [6].

Tabulka 2: Podíl brýdových par, z něž je třeba jimat páry, aby aroma bylo komplexní[6]

| Druh ovoce | Podíl brýdové páry |
|----------------------------------|--------------------|
| Jablka (běžné druhy) | 10% |
| Hrušky (velmi aromatické odrůdy) | 15% |
| Rybíz | 10% |
| Višně | 15% |
| Hybridy | 30% |
| maliny | Více než 30% |

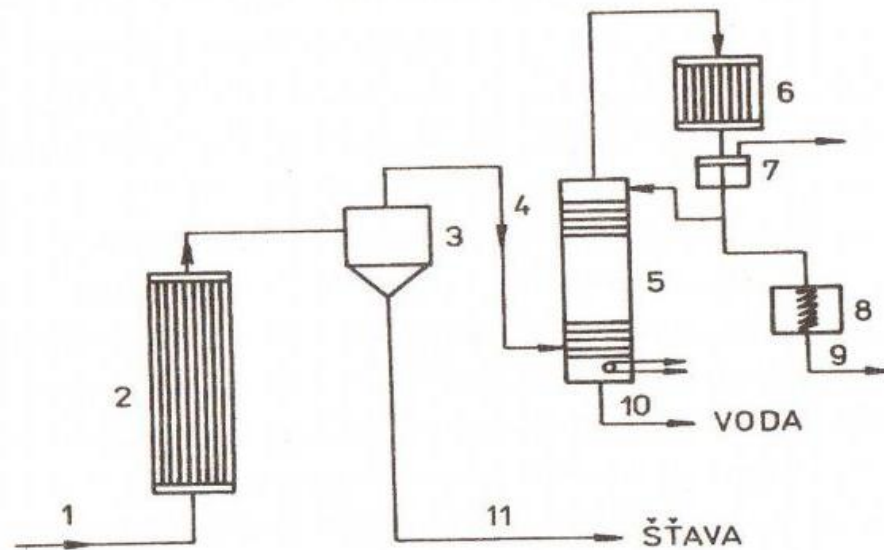
3.3.3 Zhodnocení metody:

Mezi výhody patří:

- Úspora skladovacích prostor, oproti přírodní šťávě až o 80%
- Jednoduchost skladování bez potřeby chemického konzervačního činidla
- Mnohostranné využití

Mezi nevýhody patří:

- Změna chuti vlivem unikání aromatických látek při zahušťování
- Změna barvy po zahuštění u barevných druhů ovoce
- Změna chuti a barvy při skladování vlivem Maillardovy reakce[4]



Obr.2 Vakuová odpařovací stanice s jímáním aromatických látek[28]

Schéma práce:

Šťáva se přivádí potrubím (1) a postupuje do rychloproudové pracující odparky (2), odkud postupuje do separátoru (3), z kterého se odvádí šťáva na koncentrování. Vodní páry, které obsahují hlavní podíl prchavé frakce, postupují potrubím (4) do rektifikační kolony (5), kde se aromatické látky oddělují zahříváním a odcházejí do kondenzátoru (6). V separátoru (7) se aromatické látky oddělují od určitého množství rozpuštěných plynů – N₂, O₂, CO₂ a přes chladič (8) vychází ze zařízení (9).

3.4 Aseptické skladování

3.4.1 Bag-in-box systém

Obal bag-in-box se skládá z flexibilního vnitřního vaku, který je těsně vložen do krabice. Obaly toho typu jsou na světě déle než půl století, ještě nedávno na našem trhu nebyly běžnou záležitostí.

Bag-in-box znamená v českém překladu „vak v krabici“. Jedná se o 2 typy obalu: Flexibilní vak s ventilem a lepenkovou krabicí. Ochranný obal z lepenky skrývá vak z pružné folie vyvinuté původně odborníky NASA, pro uchování potravin v extrémních podmínkách. Hlavní funkci ochranného obalu je chránit vak před poškozením, způsobeným nárazem při přepravě ke spotřebiteli. Obalový systém „bag-in-box“ nachází své uplatnění všude, kde je možno použít nevratného obalu na tekuté a viskózní výrobky. Obaly bag-in-box jsou dostupné v nejrůznějších objemech a velikostech od základních 2,5l, 10l, 12l a 20litru po 1000 litrové vaky [21].

3.4.1.1 Vnější obal

Z hlediska pevnosti se nejvíce osvědčili lepenky vlnité, nejčastěji třívrstvé. Kvůli atraktivitě potisku se využívají lepenky kaširované. Zpracovatelský postup se spojuje tedy obvykle dvouvrstvou vlnitou lepenku, odvíjející se z role potištěnými archy, ze kterých se posléze vysekávají požadované tvary obalu. Používá se i pro mimo sezonní skladování polotovaru. U velkých objemů, protože bag-in-box má využití 2-1000 litrů, lze použít i plasty a kov. Malospotřebitelský obal viz obr. 3

3.4.1.2 Vnitřní obal - vaky

Vaky se zhotovují různými způsoby. Jako je vakuové tvarování tubusů, či vyfukování tenkostěnných nádob různých tvarů. Pro balení produktu podléhajících bakteriální zkáze jsou určeny obaly pro aseptické plnění, které jsou tvořeny vysoce bariérovými foliemi a jsou sterilně čisté.

Důležitou součástí obalu je vypouštěcí uzávěr v podobě ventilu. Technicky důmyslně řešený výčepní ventil zabraňuje zpětnému pronikání vzduchu. Nápoj si zachovává neměnnou chuť a svěžest až 6 týdnů po otevření. Manipulace s ventilem je velmi snadná [21].



Obr.3 Bag-in-box systém 1[26]

Aseptická technologie dokáže uchovat potraviny v bezpečí, čerstvé a chutné nejméně 6 měsíců bez nutnosti jejich chlazení nebo přidávání konzervačních látek. Díky ní si potraviny uchovávají svou barvu, konzistenci, chuť i nutriční hodnotu. Aseptická technologie je způsob úchovy potravin ve sterilních podmínkách (za nepřítomnosti mikroorganismu).

Aseptické obaly - před naplněním sterilními potravinami zpracovanými metodou UHT, je aseptický obal sterilizován, díky čemuž daný výrobek vydrží bez úhony více jak 6 měsíců.

Předtím, než jsou obaly naplněné, jsou namáčené v H_2O_2 a vysušené. Plochý, nevytváraný materiál prochází lázní zahřátého peroxidu vodíku o koncentraci 30%. Peroxid vodíku se zahřeje na 70 °C po dobu šesti vteřin. Poté je za pomoci tlakových válců nebo horkého vzduchu peroxid vodíku z obalového materiálu odstraněn [18,19].

Prostředí, v němž se manipuluje s potravinami a uzavírají se v něm obaly, musí být rovněž zbaveno veškerých potenciálně škodlivých bakterií. Znamená to, že stroje, které plní a uzavírají obaly, musí být před procesem balení a během procesu výroby, komerčně sterilní. Takového stavu dosahujeme pomocí horkého vzduchu a páry nebo kombinace zahřátí na vysokou teplotu a chemické sterilizace za pomoci peroxidu vodíku [18,19].

3.4.2 Dekontaminační technologie využívající páry peroxidu vodíku

Termín dekontaminace je obecně používán pro popis ošetřujícího procesu, jenž umožňuje bezpečně používat zařízení, a to především v potravinářském a farmaceutickém průmyslu.

Dekontaminace není spjata s odstraněním biologických kontaminantů, ale je rovněž používána pro popis postupu vedoucího k detoxikaci [20].

3.4.2.1 Páry peroxidu vodíku – moderní dekontaminační činidlo

Jedním z velmi výhodných postupů pro dekontaminaci „ideálního dekontaminačního činidla“ se jeví aplikace par peroxidu vodíku - VPHP („Vapour Phase Hydrogen Peroxide“).

Jedná se o relativně novou, avšak vysoce progresivní metodu, mezi jejíž hlavní přednosti spadá především její šetrnost k životnímu prostředí, nízkoteplotní proveditelnost a aplikovatelnost na rozsáhlé prostory.

Stejně jako v roztoku, tak i v plynné formě vykazuje peroxid vodíku sterilizační účinnost vůči vegetativním formám bakterií a vysoce odolným bakteriálním endosporám, virům, houbám, plísním a kvasinkám. Páry peroxidu vodíku tak stále více nacházejí své uplatnění především ve farmaceutickém a potravinářském sektoru. Peroxid vodíku se využívá pro aseptické procesy, sterilizační testy, nejrůznější výrobní zařízení a plnicí linky. Kdy v plnicí lince nedochází ke styku peroxidem vodíku s potravinou [20].

3.4.2.2 Dekontaminační cyklus metodou VPHP

Dekontaminace uzavřených prostor pomocí VPHP je obvykle prováděna ve čtyřech fázích.

První fáze dekontaminačního cyklu, spočívá v nastavení relativní vlhkosti na předem definovanou hodnotu uvnitř uzavřeného prostoru a také ve stabilizaci teploty zařízení.

Druhá fáze spočívá v převedení roztoku peroxidu vodíku do parní fáze, jenž je následně pomocí nosného media zavedena do prostoru tak, aby došlo ke vzrůstu koncentrace par dekontaminovaného činidla na požadovanou hodnotu, při které má být dekontaminace vedena.

Během třetí fáze dochází k odpařování roztoku peroxidu vodíku do proudu vzduchu, který však již proudí nižší rychlostí, aby bylo možné udržet požadovanou koncentraci plynu uvnitř zařízení.

Čtvrtá fáze spočívá v zavedení aseptického vzduchu do dekontaminovaného prostoru, za účelem odstranění par peroxidu vodíku jejich zředěním na bezpečnou koncentraci.

Během VPHP dekontaminačního procesu je nutné neustále monitorovat koncentraci par peroxidu vodíku v daném prostoru, z důvodu zajištění optimálního a reprodukovatelného průběhu, jenž spočívá v udržení koncentrace par peroxidu vodíku na definované hodnotě. Především je nutné zajistit ochranu zdraví a bezpečnost pro veškerý personál (páry peroxidu vodíku vykazují značnou cytotoxicitu) [20].

3.5 Konzervace etanolovým kvašením – výroba ovocných vín

Ovocná vína jsou alkoholické nápoje vyrobené alkoholickým kvašením upravených ovocných šťáv. Technologie ovocných vín se liší od révových vín v tom, že se ovocná šťáva může upravovat vodou. [23]

Ovocná vína jsou jako vína révová nízkoalkoholické nápoje, které mají nemalý význam v racionální výživě člověka. Je to soubor vysoce účinných přírodních látek, jako jsou kyseliny, cukry, pektin, třísloviny, vitamíny, minerální látky a v neposlední řadě nízký obsah kvasného, přírodního alkoholu. Přiměřené pití ovocných vín blahodárně působí na lidský organismus. [23]

Výroba ovocného vína se skládá z těchto pracovních postupů:

1. úprava šťávy,
2. příprava zákvasu,
3. kvašení zákvasu,
4. školení vína.
5. dezertace vína,
6. lahvování a expedice.

3.5.1 Úprava šťávy

Ovocná vína se mohou vyrábět téměř ze všech druhů ovoce v průběhu celého roku. V sezóně se ovocná šťáva zakonzervuje jako polotovár, který je možno použít k přípravě zákvasu. Zákvas lze připravit z čerstvé ovocné šťávy, sukusu, ovocného koncentrátu nebo i mateční šťávy. Nejběžněj-

ším polotovarem jsou přírodní prokvašené šťávy. Z pomocných látek jsou nejdůležitější sacharóza, kyselina citronová, amonné, fosforečné nebo draselné soli, cukerné barvivo kulér, tresti, koření a čířidla. Ovocné koncentráty se ředí na 10% RS. Odkalenou šťávu je před přípravou zákvasu vhodné pasterovat. [23]

3.5.2 Příprava zákvasu

Zakvas je ovocná šťáva upravena vodou, kyselinami, cukrem a živinami tak, aby prokvašením vznikl nápoj s požadovanou koncentrací etanolu a kyselin.

Přírodní ovocné šťávy mají většinou chuťově neharmonický poměr cukru a kyselin. Vykvašením neupravené ovocné šťávy by vznikl nápoj s nízkým obsahem etanolu a vysokým obsahem kyselin. Šťávy se proto mohou upravovat následujícími způsoby:

- a) řezáním (smícháním) šťáv s různou kyselostí
- b) chemickým odkyselením
- c) smícháním šťávy s vodou a cukrem - je to nejčastěji využívaný způsob. K řezání se musí použít středně tvrdá voda bez vyššího obsahu železa.

Zakvas se dále upravuje cukrem tak, aby se koncentrace etanolu po vykvašení pohybovala v rozmezí 10 - 12 % objemu. Při výpočtu množství cukru se vychází z přirozeného obsahu cukru ve šťávě a zbytek se upraví rozpuštěním cukru v kádi s míchadlem. V praxi se počítá s výtěžkem 0,6 litru etanolu z 1 kg cukru.

Zředěním vodou se ve šťávě sníží koncentrace živin. Zakvas se proto upravuje živinami, které jsou nezbytné pro činnost kvasinek. Jedná se zejména o dusík, fosfor, a draslík. [24]

V praxi se určuje množství šťávy na 1000 litrů vína a odpovídá přibližně těmto hodnotám:

Tabulka 3 Druh zákvasu a množství stavy: [23]

| Druh zákvasu | Množství stavy v litrech na 1000 litru zákvasu |
|--------------|--|
| Borůvkový | 500 |
| Hruškový | 800 |
| Jablečný | 600 |
| Ostružinový | 350 |
| Rybízový | 300 |
| Šípkový | 700 |

| | |
|----------|-----|
| Trnkový | 600 |
| Třešňový | 700 |
| Višňový | 550 |

3.5.3 Kvašení

Ovocná vína kvasí buď samovolně (spontánně) nebo čistými kulturami kvasinek především *Sacharomyces cerevisiae*. Čistými kulturami kvasinek lze kvasit periodicky, ne kontinuálně.

Spontánní kvašení ovocných vín - kvašení probíhá v dřevěných kádích, ocelových tancích i betonových cisternách umístěných v kvasárně. Kvasné nádoby se plní do 3/4 obsahu, protože vlivem zahřátí a pění z kvasu při kvašení je nebezpečí, že kvas přeteče. Kvašení trvá při teplotě 15 - 20 °C po dobu 4 až 6 týdnů.

Kvašení ovocných vín čistými kulturami kvasinek - vína vyrobená čistými kulturami kvasinek obsahují méně těkavých kyselin, kvašení je rychlejší a bezpečnější.

Objem rozkvašené čisté kultury má činit 5 % objemu kvasné kádě, aby byla zaručena převaha čisté kultury v zátvasu. Spontánně nakvašený zátvas se nedá čistou kulturou kvasinek kvasit

Kontinuální kvašení čistými kulturami - je založeno na principu konstantní rychlosti kvašení. Za jednotku času prokvasí určité množství cukru, které se nahradí kontinuálním přítokem zátvasu a současně se odčerpá příslušný objem vína konstantního složení. Při výrobě ovocných vín se kvasí v jedné velké nádrži nebo v soustavě vzájemně propojených nádob, v nichž se udržují stejné podmínky. [23]

3.5.4 Školení vína

Školení vína se rozumí soubor zákroků, které stabilizují víno vzhledově a chuťově.

K nejdůležitějším zákrokům patří:

- > Dolévání - po bouřlivém kvašení je třeba doplnit kvasné nádoby, aby byl styk dokvašovaného vína se vzduchem co nejmenší. Pravidelná kontrola vína po stránce sensorické, spojená s doléváním, patří k základním technologickým požadavkům. Víno se dolévá vínem stejného druhu.
- > Stáčení vína - účelem je oddělit víno od usazených nečistot a kvasinek. Ovocné víno se stáčí dvakrát. Poprvé po dokvašení a podruhé za jeden až dva měsíce po prvním stáčení.

- > Síření vína - oxid siřičitý se používá jako ochranný prostředek při všech výrobních operacích. Při síření ovocného vína se uplatňují tři účinky SO₂ - zabraňuje rozvoji mikroorganismů, má antioxidační účinky a napomáhá koagulaci koloidu a usnadňuje tak usazování nečistot.
- > Čiření vína - čiření vína má dvojí účel - koaguluje se koloidní nečistoty a usnadní se tak filtrace a předejde se možným zákalům. Ovocná vína se v praxi číří taninem, želatinou a bentonitem.
- > Filtrace vína - filtrací se víno zbaví všech rozptýlených látek a stane se jiskrným. Poprvé se filtruje po vyčerení, obvykle pomocí naplavovacích filtrů. Víno se jímá do čistých zasířených nádob a nechá se nejméně tři měsíce zrát. Druhá filtrace se často spojuje bezprostředně s lahvováním vína. [23]

3.5.5 Dezertace vína a jeho kořenění

Dezertací se rozumí úprava vína etanolem a cukrem na předepsané hodnoty. Dezertní ovocná vína jsou upravena zpravidla na obsah 14 - 20 % objemu etanolu a na 80 -120 g cukru v 1 litru. Základní surovinou k výrobě je víno po druhém stáčení, školící operace (čiření, filtrace, stabilizace) se provádí až po dezertaci.

Nejpoužívanější úpravou dezertních vín je aromatizace příslušnou trestí. Ta se vyrábí smícháním etanolových výluhů koření. Podle potřeby se víno barví kulérem.

Druhým způsobem výroby je aromatizace přímým vyluhováním koření. Plátěný sáček s rozdrceným kořením se ponoří do celkového objemu vína. Maceraci po dobu 14 - 28 dní se do vína vyluhují látky rozpuštěné z koření. Vyluhuje se ale také řada látek, které dodatečným vyluhováním způsobují ve víně zákaly. Takto vyrobená dezertní vína musí delší dobu zrát.

Zvláštním druhem ovocných vín jsou alkoholizované, chuťově upravené ovocné šťávy, vyráběné jako tzv. značková lihovaná vína. Vyrábějí se dolihováním a chuťovou úpravou nezkašených ovocných šťáv na koncentraci 18 % objemových etanolu a na koncentraci 18 - 21 % cukru. K výrobě jsou nejvhodnější šťávy z barevných, aromatických druhů ovoce, jako je například šťáva z višně, malin, jahod a ostružin. [23]

3.6 Konzervace působením nízkých teplot

3.6.1 Konzervace chlazením

Při teplotách kolem 0°C lze skladovat potraviny různě dlouhou dobu, nejdéle však po dobu několika měsíců, podle druhu potraviny a podmínek skladování. Z hlediska doby sklado-

vání se rozlišuje skladování přechodné (skladovací doba den až týden, např. u ovoce a zeleniny před zpracováním), krátkodobé (týden až čtyři týdny), a dlouhodobé (po několik měsíců). Teplota je nejdůležitějším činitelem ovlivňujícím rychlost enzymových reakcí. Nízká teplota zpomaluje enzymovou činnost a současně brání rozvoji mikroorganismů. Teplota by během chladírenského skladování neměla kolísat, aby nedocházelo k orosení, které umožňuje rozvoj houbových hnilob.[6]

3.6.2 Konzervace mrazením

Mrazírenské teploty (od -10 po -18°C) zabraňují rozvoji mikroorganismů spolupůsobením tří činitelů:

- Nízké teploty omezují a zastavují životní projevy mikroorganismů
- Vymrznutím vody z potraviny ve formě ledových krystalů se ve zbylém roztoku zvětší osmotický tlak
- Ledové krystaly vlivem zvětšeného objemu působí nepříznivě mechanickým tlakem na mikrobiální buňky

Mrazené potraviny nejsou sterilní a konzervační zákrok trvá pouze po dobu působení nízkých teplot.[6]

Jedním z klíčových problémů při udržování trvanlivost kvality zmrazených potravin je led vznikající krystalizací. Kvalitativní změny během zmrazování souvisí se způsobem, kterým vznikají ledové krystaly. Typicky, pokud se rostlina nebo zvířecí tkáň ochladí, bude zpočátku tvořit ledové krystalky na povrchu. Způsob, jakým led roste od tohoto bodu do značné míry, závisí na rychlosti, při které je teplo extrahováno z produktu. Pokud je produkt zchlazen pomalu, pak první ledové krystalky rostou do mezibuněčné tkáně. Jak tak učiní, koncentrace látek mimo buňky se zvětší a dochází k čerpání vody z buněk osmózou. Tato voda je zase přidávána na rostoucí ledové krystaly. Výsledkem jsou scvrklé buňky a několik velkých ledových krystalů, které se vyskytují mezi buňkami, což způsobuje maximální narušení struktury. Budeme-li chladit rychlejším tempem, potom je odstraněna tvorba velkých rostoucích ledových krystalů a vznikají nové krystalizační místa. Což vede k vyššímu počtu ledových krystalů, průměrné velikosti menšími smršťování buněk. Bylo prokázáno, že snížení stupně mrazu způsobuje menší škody, změny textury a menší ztrátu

živin přes okap na rozmrazování. Kombinace rychlého zmrazování a rozmrazování pomalého také zabíjí více bakterií.[29]

4 ZÁVĚR

Nápojářský průmysl má v naší zemi dlouhodobou tradici, ať již se jedná o výrobu piva, révového vína, ovocného vína, tak i nealkoholických nápojů. Na tuzemském trhu je k dostání nepřehledné množství jednotlivých druhů nápojů, ať již čerstvé 100% ovocné šťávy, 100% ovocné šťávy vyráběné z koncentrátu, nektary, sirupy, ovocné limonády a ovocná vína.

Z hlediska výživového jsou nejvýhodnější čerstvé 100% ovocné šťávy, které obsahují všechny přirozené složky ovocné šťávy v neměnném stavu, ale jejich trvanlivost je krátká, řádově pár dnů, maximálně týden.

Protože se ovoce sklízí pouze jednou ročně a je ho mnoho, je potřeba ho zpracovávat co nejrychleji, aby nedocházelo k jeho mikrobiální nebo enzymatické zkáze. Velmi časté je zpracování ovocné šťávy na polotovar, ze kterého se mimo sezóně vyrábí nápoje.

Z hlediska maximálního prodloužení trvanlivosti je nejvýhodnější sterilace ovocné šťávy. Při sterilaci dochází k usmrcení mikroorganismů a inaktivaci enzymů. Ovšem sterilovaná šťáva může získávat varnou pachutí a termolabilní vitamíny v ní obsažené jsou tepelným zákrokem zničeny.

Chladírenské skladování šťávy má výhodu v tom, že nehrozí riziko vzniku varné pachuti, nedochází ke zničení vitamínů, ale šťáva není sterilní, dochází pouze k omezení činnosti mikroorganismů a enzymů.

Nejčastějším způsobem zpracování ovocné šťávy na polotovar pro mimo sezónní zpracování je koncentrát, vyráběný zahušťováním ovocné šťávy na odparech, který má celou řadu výhod. Koncentrát se hodí pro všechny druhy nápojů, dochází ke zmenšení objemu a šetří se tak skladovací prostory a jeho trvanlivost je přes jeden rok.

Další z možností konzervace ovocné šťávy je její etanolové prokvašení na ovocné víno. Ovocná vína jsou dlouhodobě trvanlivá, obsahují nutričně významné látky, jako jsou vitamíny z ovoce, ochranné polyfenoly, které působí jako antioxidanty, tak i cukry, minerální látky a malé množství přírodního alkoholu.

Nejmodernější metodou na zpracování ovocné šťávy je její aseptické balení do obalů tetrapak nebo do bag-in-box. Tato metoda je velmi výhodná z důvodů dlouhého prodloužení trvanlivosti na více než 6 měsíců a velká variabilita z hlediska objemů uchovávané šťávy od malospotřebitelských obalů 1-10 litrů, po obaly 1000 litrů, které se uchovávají na pale-

tách. Další výhodou je zachování nutričně významných látek obsažených ve šťávě, bez nutnosti přidavku chemických konzervačních látek a nutnosti uchovávat šťávu v chladírnách.

Dle mého názoru, bude v budoucnu stále častější, konzervace balením ovocných šťáv, po UHT sterilaci v obalech bag-in-box. Protože si šťáva zachovává své organoleptické vlastnosti, je trvanlivá a není nutné jí chladírensky skladovat nebo chemicky konzervovat.

Zároveň je z hlediska mimo sezonního zpracování velmi výhodné konzervování ovocné šťávy zahušťováním, s jímáním aromatických látek, z hlediska úspor skladovacích prostor, dlouhé trvanlivosti a velkého využití koncentrátu, jako polotovaru, na všechny druhy ovocných nápojů.

Seznam použité literatury:

- [1] HRABE, J., ROP O., HOZA I.: *Technologie výroby potravin rostlinného původu*.
1. vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. 179s. ISBN 978 - 80 - 7318 - 372
- 1.
- [2] JILEK J., *Učebnice zavařování a konzervace*. Vydalo nakladatelství Fontana, 2001. 232s.
ISBN 80 - 86179 - 67 - 2.
- [3] STAMPACH S. A KOLEKTIV, *Jakost zeleniny*. 1. vyd. Státní zemědělské nakla-
datelství, Praha, 1957. 399s.
- [4] Balaščík. J.: *Konzervace ovoce a zeleniny*, Nakladatelství technické literatury, Praha,
1975, 335s, ISBN 80-247-1445-0
- [5] Hanousek M.: *Domácí výroba moštů*, Grada, Praha 2006, 76s. ISBN 80-247-1445-0
- [6] Ing. Ilčík F., Ing. Vagunda J., Ing. Bebjak P.: *Technologie konzervárenství pro 4. Roč-
ník střední průmyslové školy konzervářské*, SNTL, Praha 1981, 288s
- [7] Lehmann H.: *Čiření ovocných šťáv*. Z německého originálu přeložila Slavičková A.,
Státní nakladatelství technické literatury, 1990. 189s
- [8] <http://www.wine.cz/revva/vo7.htm>
- [9] *Konzervace a balení potravin* distanční text,
Online: <http://utb.cepac.cz/Screens/Default.aspx>
- [10] *UHT technologie*. [online] Dostupný z www: <http://www.frujo.cz/c/s/>
- [11] Kyzlink V.: *Základy konzervace potravin*. SNTL, Nakl. technické literatury, 1980,
513s,
- [12] *Chemie potravin* distanční text
Online <http://utb.cepac.cz/Screens/Default.aspx>
- [13] Ing. Ilčík F., Ing. Vagunda J., Ing. Čurdová M., *Technologie konzervárenství pro 3.
Ročník střední průmyslové školy konzervářské*, Nakladatelství techn. lit. Praha 1980
- [14] <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E220>
- [15] BENEŠOVÁ, M., SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z chemie*. 1. vyd. Brno: Didaktis,
2002. 208 s. ISBN 80-86285-56-1.
- [16] <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E211>

- [17] <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kyselina-sorbova-pomocnik-nebo-hrozba.aspx>
- [18] Anonym.: *Aseptické technologie*, Dostupny z <http://www.tetrapak.com/cz/Pages/default.aspx>
- [19] FRANCIS, FREDERICK J., *Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology*. 2. Vyd., John Wiley and Sons, 1999, 2816s., ISBN 978 - 0 - 471 - 19285 - 5. [online]: http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=681&VerticalID=0.
- [20] Anonym.: *Aseptické procesy*, *Chemické listy* 104, 662-670 (2010). <http://www.chemicke-listy.cz>
- [21] Anonym.: *Svět balení*. Vydává České a Slovenské odborné nakladatelství, Praha 1. Roc. 2009
- [23] Matuška P.: *Velká kniha o nápojích*, Vydavatelství příroda 1985, 263s, 64-151-85
- [24] Balík J.: *Vinařství MZLU Brno* 2006, 96s, 80-7157-933-5
- [25] http://www.intrel.cz/vakuove_odparky.php
- [26] <http://www.rink-gmbh.de/en/fruit/bag-in-box/bag-in-box.html>
- [27] <http://www.volny.cz/lisnaovoce/>
- [28] DRDÁK, M. *Technológia rastlinných neúdržných potravín* 1 vyd. Bratislava, 304s. ISBN 80-05-00121-5
- [29] Zeuthen, Peter; Bøgh-Sørensen, Leif (2003). *Food Preservation Techniques*. Woodhead Publishing.
- Onli-
ne:http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1248&VerticalID=0

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RS – rozpustná sušina

UHT - Ultra-high temperature processing

VPHP - Vapour Phase Hydrogen Peroxide

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 Domácí hydraulický lis na ovoce 2 - <http://www.volny.cz/lisnaovoce/>

Obr.2 Vaková odpařovací stanice - DRDÁK, M. *Technológia rastlinných neúdržných potravín* 1 vyd. Bratislava, 304s. ISBN 80-05-00121-5

Obr.3 Bag-in-box systém - <http://www.rink-gmbh.de/en/fruit/bag-in-box/bag-in-box.html>

SEZNAM TABULEK

Tabulka1 Hlavní druhy ovoce vhodné k získávání ovocných šťáv

Tabulka2 Podíl brýdové páry z něž je třeba jimat páry, aby aroma bylo kompletní

Tabulka 3 Druh zákvasu a množství stavy

SEZNAM PŘÍLOH

