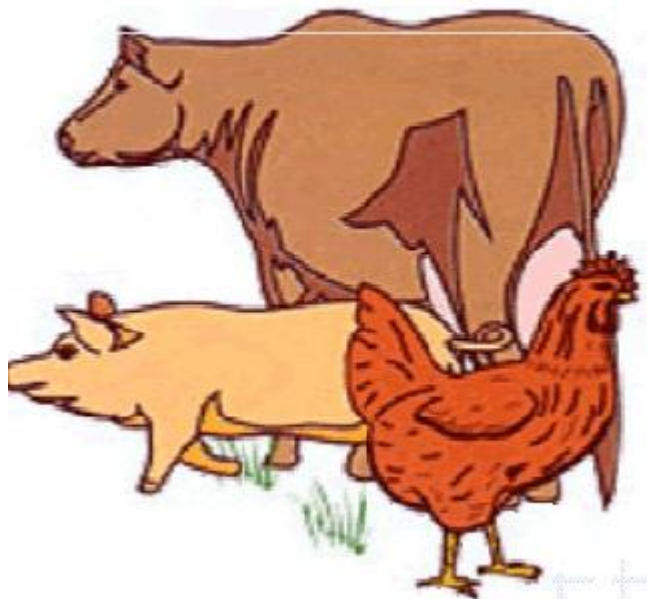


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



# **Технології харчових виробництв**

**ПЕРЕРОБКА М'ЯСА. ПЕРЕРОБКА ОВОЧІВ І ФРУКТІВ. ВИРОБНИЦТВО  
ВИНА**

**тексти лекцій частина друга  
для студентів спеціальності  
181 "Харчові технології"**

Затверджено на засіданні  
кафедри харчових технологій  
протокол № 2 від 30.08.2018р.

**ЧНТУ 2018**

**Технологія харчових виробництв. Переробка м'яса. Переробка овочів і фруктів. Виробництво вина:** тексти лекцій частина друга для студентів спеціальності 181 "Харчові технології" / Уклад.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 111 с.

Укладачі: **Гуменюк Оксана Леонідівна**, кандидат хімічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Сиза Ольга Іллівна, завідувач кафедри харчових технологій, доктор технічних наук, професор

Рецензент: Буяльська Н.П., кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівського національного технологічного університету

## Зміст

Зміст _____	3
Лекція 6. Переробка винограду. Основи виробництва вин _____	4
6.1 Загальна характеристика вин .....	4
6.2 Типовий технологічний процес виробництва вина .....	10
6.3 Виробництво кріплених і ароматизованих вин.....	31
6.4 Особливості виробництва ігристих і шипучих вин .....	33
6.5 Хвороби та недоліки вин .....	41
Лекція 7. Технологія консервування фруктів та овочів _____	44
7.1 Сировина для виробництва консервів, класифікація плодоовочевої продукції .....	44
7.2 Способи консервування.....	50
7.3 Підготовчі технологічні процеси консервування фруктів та овочів .....	57
7.4 Технологія овочевих закусочних консервів .....	75
Лекція 8 Технологія виробництва плодово-ягідних соків _____	83
8.1 Сировина для соків.....	83
8.2 Класифікація соків .....	85
8.3 Харчова цінність соків.....	88
8.4 Попередня підготовка плодів перед вилученням соку.....	90
8.5 Вилучення соку, освітлення, фільтрування, деаерація, фасування і консервування.....	95
8.6 Технологія виробництва соку яблучного в пляшках, соків з м'якоттю, загущених, екстрактів та концентрованих .....	105
8.7 Технологія виробництва томатного соку.....	108
Список рекомендованої літератури _____	111

## Лекція 6. Переробка винограду. Основи виробництва вин

### План

- 6.1 Загальна характеристика вин
- 6.2 Типовий технологічний процес виробництва вина
- 6.3 Виробництво кріплених і ароматизованих вин
- 6.4 Особливості виробництва ігристих і шипучих вин
- 6.5 Вади вина та способи їх усунення

### 6.1 Загальна характеристика вин

*Вино*<sup>1</sup> – алкогольний напій, вироблений з винограду, міцність якого набувається внаслідок спиртового бродіння розчавлених ягід або свіжовіджатого соку, а в разі виготовлення вин кріплених – підвищується шляхом додавання спирту етилового ректифікованого та/або спирту етилового ректифікованого виноградного, та/або дистилляту виноградного спиртового.

Класифікують вина з урахуванням сировини, кольору, технології виробництва, вмісту спирту і цукру, терміну витримки. Класифікація вин (за ДСТУ 4806:2007. Вина. Загальні технічні умови) наведена на рисунку 6.1.

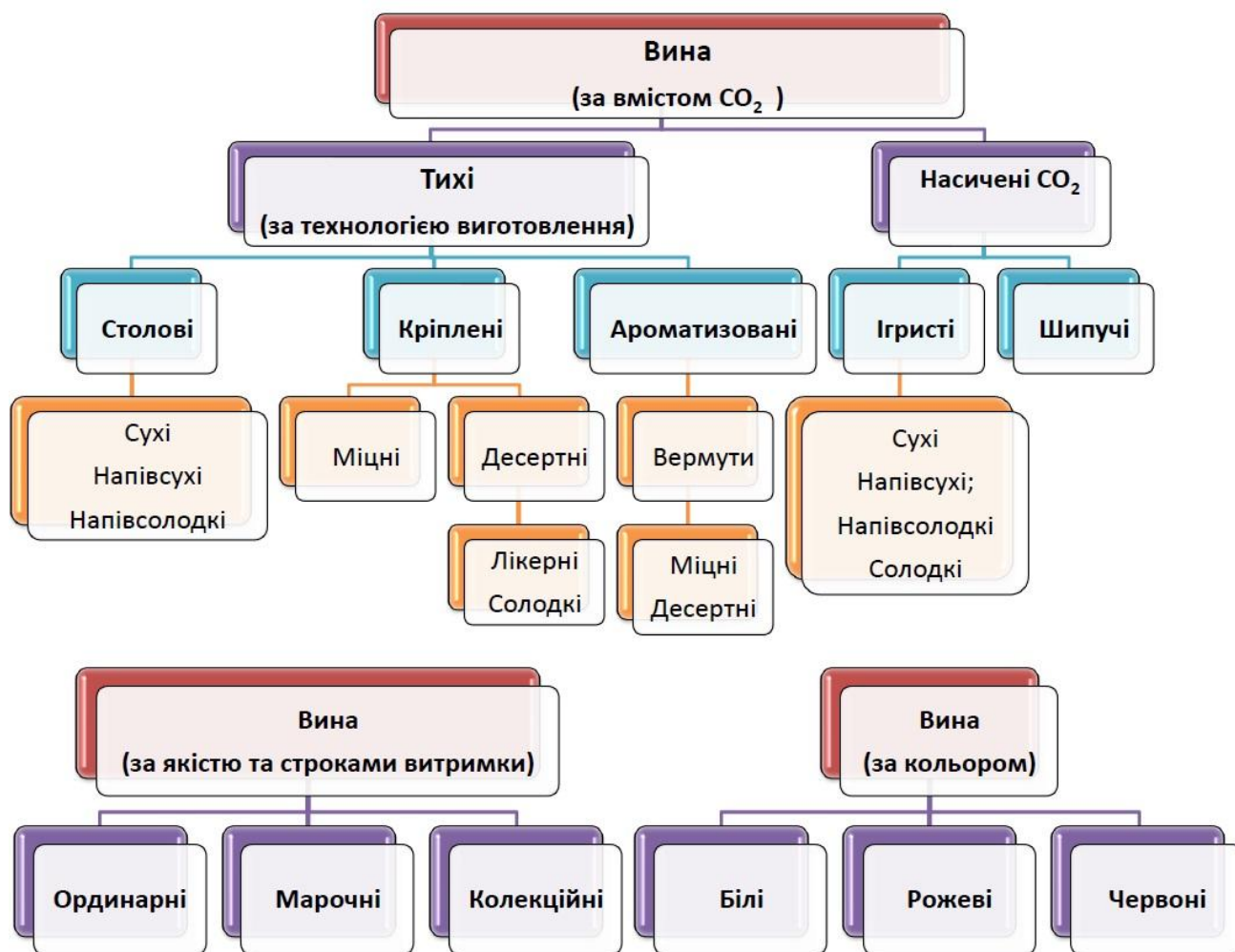


Рисунок 6.1 – Класифікація вин

<sup>1</sup>Визначення взяті із закону України Про виноград та виноградне вино

**I. За вмістом діоксиду вуглецю** вина поділяються на два типи: *тихі вина і вина, що містять CO<sub>2</sub>*.

**II. Тихі вина за технологією виробництва** поділяються на столові, кріплені і ароматизовані (рисунок 6.1, таблиця 6.1).

**Столові вина** представляють собою напої, одержані в результаті бродіння свіжого виноградного соку без додавання спирту. Основні показники складу виноградних вин наведені в таблиці 6.2, а їх визначення в залежності від складу – в таблиці 6.3.

У виробництві *сухих столових вин* вихідний сік зброджується повністю, "насухо" (тобто весь цукор використовується дріжджами), і в готовому вині цукор практично відсутній. Вміст спирту в них від 1 до 9% (таблиця 1.2).

Якщо під час бродіння частина цукру залишається незбродженою, то одержують вина *напівсухі* з вмістом цукру від 0,3 до 3%.

*Напівсолодкі столові вина* одержують в результаті неповного зброджування соку шляхом зупинки зброджування (охолодженням, оклейкою, пастеризацією) в момент, коли в суслі що бродить залишається 3...8% цукру (таблиця 1.2). Напівсолодкі столові вина одержують також шляхом купажу (змішування) сухих виноматеріалів і консервованого виноградного суслу.

Таблиця 6.1 – Характеристика груп і типів вина

Група і тип вина	Характеристика
Столові сухі	Вироблені методом повного виброджування цукрів виноградного суслу або м'язги
напівсухі напівсолодкі	Вироблені методом часткового виброджування цукрів суслу або і м'язги із зупинкою бродіння. Вина можуть бути виготовлені методом купажування сухих виноматеріалів з концентратом виноградного соку, або консервованим суслим
Кріплені міцні десертні	Одержані в результаті повного або неповного виброджування цукрів суслу шляхом припинення бродіння через додавання спирту етилового ректифікованого, виготовленого з крохмале-цукровмісної сировини і продуктів переробки винограду
Ароматизовані	Спеціальні кріплені вина, у виробництві яких використовують, крім спирту і цукру, настої різних трав та інші компоненти рослинного походження: альпійський полин, корінь арніки, кардамон, валеріана, імбир, лепеха, шавлія, ромашка, ялівцеві ягоди, ваніль, мускатний горіх, лаванда, коріандр, аніс, кориця, чебрець, алое, м'ята.
Ігристе	Вино, насичене діоксидом вуглецю ендогенного походження, що утворюється під час бродіння суслу або вторинного бродіння виноматеріалів у герметично закритих посудинах
Шипуче	Вино, піняста властивість якого набута внаслідок його штучного насичення діоксидом вуглецю

Таблиця 6.2 – Основні показники складу виноградних вин

Групи та категорії	Вміст основних компонентів	
	Спирт, % об.	Цукор, г/л
Вина тихі		
Столові:		
<i>Сухі</i>	9...14	до 3
<i>Напівсухі</i>	9...14	5...25
<i>Напівсолодкі</i>	9...13	30...80
Кріплені		
<i>Міцні</i>	14...20	30...140
<i>Десертні:</i>		
Солодкі	14...17	100...200
Лікерні	12...17	210...300
Ароматизовані	16...18	60...160
Вина, що містять CO <sub>2</sub>		
Радянське шампанське	10,5...12,5	30...105
<i>Ігристи</i>	10,5...13,5	30...110
<i>Шипучі</i>	9...12	30...80

Таблиця 6.3 – Класифікація вин в залежності від вмісту цукру

Частка цукру, г/л	Позначення вина в залежності від вмісту цукру					
	 укр.	 франц.	 італ.	 ісп.	 порт.	 англ.
< 9	сухе	sec	secco	seco	seco	dry
9...18	напівсухе	demi-sec	aboccato	semi-seco	meio seco	medium dry
18...45	напівсолод.	moelleux	amabile	medio dulce	adamado	medium
>45	солодке	doux	dolce	dulce	doce	sweet

**Кріплені вина** одержують шляхом неповного зброджування виноградного соку і зупинки бродіння в результаті додавання ректифікованого спирту.

*Міцні вина* містять від 17 до 20 % спирту, у тому числі не менш як 3 % природного бродіння, і від 1 до 14 % цукру (таблиця 6.2). Спирт додають у сусло, що бродить, мезгу або в готове вино. У виробництві червоних вин спирт сприяє екстрагуванню зі шкірочки ягід барвних і дубильних речовин. До групи міцних вин належать прості білі, рожеві і червоні вина, що не відрізняються особливостями смаку і букета, а також оригінальні вина типу портвейну, хересу, мадери, марсали, що виробляються за допомогою особливих технологічних прийомів.

*Портвейни* (назва походить від назви міста португальського міста Порту) бувають білі, рожеві і червоні; вміст цукру від 7 до 13%, спирту – 17...19%об.; характеризується фруктовим букетом; через 1..2 дня бродіння в сусло додають 77% виноградний спирт; під час виробництва марочних портвейнів проводять так звану портвейнізацію – нагрівання виноматеріалів в бочках на сонячних майданчиках протягом 2...3-х літніх сезонів або в термокамерах – 5...100 діб за температури 45...50°C з наступною витримкою 12...18 місяців.

*Мадера* (назва походить від назви острова Мадейра в Португалії) – вино, що відрізняється великою міцністю, важким букетом і малою цукристістю; його одержують з білих і рожевих сортів винограду; виноматеріали піддають

матеріалізації – нагріванню до 60°C в дубових бочках на сонячних майданчиках або в спеціальних камерах – мадерніках, в результаті чого вино набуває темно-бурштинового кольору, специфічний присмак і букет (підсмаженого); містить 18...20% спирту і 3...7% цукру; ще однією із особливостей Мадери є те, що повне бродіння відбувається за присутності мезги; загальний строк витримки складає 5 років.

*Херес* (назва походить від назви іспанського міста Херес-де-ла-Фронтера) – вино, що помітно виділяється своїми властивостями серед інших вин і є найбільш довговічним (більше 100 років); специфічність букету і смаку зумовлена наявністю хересних дріжджів, які розвиваються на поверхні вина у неповних діжках (діжки заповнюються вином на 90%).

*Марсала* (назва походить від назви міста Марсала на Сицилії) належить кріплених вин з характерними тонами оксидації, що виникають унаслідок витримки в неповних бочках (як і в Хересі). Для виготовлення *марсали* використовують білі сорти винограду; вино містить 18...20% спирту і до 7% цукру, має колір настою чаю; за смаком і запахом нагадує мадеру, але більш солодке і зі специфічним (смолянистим) присмаком; виробляють марсалу так: до одержаного базового вина (солоняного кольору, міцністю 12%об. і залишковим вмістом цукру не менше 20г\л) додають містель (суміш свіжого виноградного суслу і спирту) і уварене сушло ("mosto cotto" – уварений приблизно на третину об'єму свіжий виноградний сік), які надають вину Марсала необхідного вмісту цукру, спирту і традиційного для Марсали смаку.

*Десертні вина* містять менше спирту і більш солодкі. Об'ємна частка спирту в них складає від 12 до 17%, у тому числі не менш 1,2 % природного бродіння. Вони відрізняються більшою повнотою і м'якістю смаку, специфічними яскраво вираженими сортовими тонами в ароматі. Десертні напівсолодкі вина містять від 5 до 12 % цукру, солодкі – від 14 до 20 %, а лікерні – від 21 до 35 %. Особливою популярністю користуються десертні мускатні вина, а також токай, малага і кагор.

*Кагор* (назва походить від назви французького міста Кагор) – солодке вино, що містить 16% спирту і 16...20% цукру. Кагор виготовляють із високоцукристих і тільки червоних сортів винограду Каберне Сапераві Морастель з підв'ялюванням його на кущах для одержання більшої цукристості. Смак вина приємний, оксамитовий. Для технології виготовлення Кагору характерна термічна обробка мезги за температури 65°C в герметично закритих ємностях. Завдяки цьому вино має гармонійний, повний, терпкуватий смак, темно-рубіновий колір. Мінімальна витримка 3 роки.

*Мускат* – вино з мускатних сортів винограду, з сильним характерним ароматом, який передається вину; під час спиртування мускатів використовують спирт-ректифікат вищої очистки; виробляють лікерні мускати білі, рожеві і червоні, їх міцність 12...14%, цукристість більше 21%; мускатів яскраво виражений сортовий букет тонами троянди, меду і цитрону.

*Мускатель* виробляють з винограду сорту "мускат" з додаванням інших сортів винограду" це вино містить 10...16% цукру, за типом близьке до Мускатів, але за якістю дещо гірше, аромат виражений слабкіше.

*Токай* виготовляють з винограду, підданого зав'язуванню на кущах; вино має колір настою чаю, присмак родзинок і специфічний букет з медовим тоном.

У виготовленні *малаги* частина суслу уварюють, а потім додають до вина. Вино набуває карамельного присмаку з легкою приємною гіркотою і кольору від темно-червоного до кавового.

**Ароматизовані вина** одержують шляхом купажування виноградних виноматеріалів, ректифікованого спирту, настою ароматичних трав, квітів, коренів рослин (таблиця 6.2). Для їх виготовлення використовують полинь, м'ята, коріандр, липовий цвіт, шавлію, ваніль, корицю та ін. До групи ароматизованих вин відносяться вермути.

До ароматизованих вин належать *вермути* – спеціальні кріплені вина, у виробництві яких використовують, крім спирту і цукру, настої різних трав та інші компоненти рослинного походження, що додають їм особливий аромат і смак. Такими компонентами є альпійський полин, корінь арніки, кардамон, валеріана, імбир, лепеха, шавлія, ромашка, ялівцеві ягоди, ваніль, мускатний горіх, лаванда, коріандр, аніс, кориця, чебрець, алое, м'ята. У міцному вермуті масова частка спирту складає 18 %, цукру утримується 10 %, у десертному відповідно спирту 16 %, цукру 16 %.

**Вина, що насичені діоксидом вуглецю**, поділяють на:

– *насичені природним шляхом* під час бродіння в герметичних ємкостях під тиском (ігристі, шампанські);

– *штучно насичені* способом сатурації (шипучі вина).

**III. Вина випускають сортові та купажовані:**

– *сортіві вина* одержують в основному із одного сорту винограду (додавання інших сортів не повинна перевищувати 15%);

– *купажовані вина* готуються із декількох сортів винограду.

**IV. В залежності від якості виноградні вина поділяються на ординарні і марочні і колекційні.**

*Ординарними називають вина*, що випускаються без витримки, але не раніше ніж через 3 місяці після переробки винограду.

Вина ординарні з метою підвищення якості *можуть бути витримані в дубовій тарі не менше ніж 0,5 року*, про що в такому разі наводять інформацію на контретикетці або етикетці пляшки – такі вина називають *ординарними витриманими*.

Виділяють ще один вид вина – це **молоде вино** – вино, що виробляється з виноматеріалів окремих сортів винограду або їх суміші і реалізуються в рік урожаю або не пізніше трьох місяців після завершення процесу бродіння суслу. Випуск молодих столових вин допускається за спеціальними технічними умовами.

*Марочні вина* – це високоякісні, витримані від 1,5 до 4 років (в залежності від типу) вина, виготовлені із кращих сортів винограду в певних виноробних районах.

Найкращі за якістю марочні вина, які додатково витримуються в пляшках не менше 3 років, називаються *колекційними*.

Серед марочних вид особливо виділяються вина контрольованих найменувань за походженням (КНП). Вони виробляються в чітко обмежених географічних зонах



із конкретних сортів винограду, і використання їх назв в інших зонах заборонено. Виготовлення цих вин контролюється країною-виробником (таблиця 1.3).

Найбільш недовговічними вважаються столові вина, зазвичай до 40 років зберігання вони перетворюються в рідину без смаку з підвищеним вмістом летких кислот. Кріплені вина типу Портвейн, Мадера, Херес найбільш повного розвитку одержують до 80...100 і більше років.

**За кольором виноградні вина поділяють на білі, рожеві, червоні.**

Для виготовлення рожевих і червоних вин використовують лише червоні сорти винограду, а от для виробництва білих вин можуть використовуватися будь-які сорти.

Класифікація вин у Євросоюзі відрізняється від української, для порівняння в таблиці 6.4 наведена класифікація вин країн – найбільших виробників вин у Європі.

**У Франції розрізняють чотири різновидності (класи) вина:**

– до першого (найякіснішого) відносять вина класу АОС (Appelation d'Origine Controlee); його виробництво контролює Національний інститут виноробства Франції;

– до другого відносять вина класу Vin de Qualite Superieure, вина високої якості, що вироблені в певній місцевості (районах) Франції; його виробляють традиційними методами з певного виду винограду, вирощування якого дозволено в невеликих кількостях;

– до третього відносять вина класу Vin de pays, місцеве вино, вироблене з винограду певної місцевості;

– до четвертого відносять столове вино класу Vin de table, без зазначення на етикетці місця його походження.

**В Італії існують такі знаки якості вин:**







– DOCG – Denominazione di Origine Controllata e Garantita (найменування, контрольоване і гарантується за походженням). До цієї категорії відносяться вина, вироблені з певних сортів винограду, встановленими способами виноробства і звичайно ж на певній обмеженій території.

– DOC – Denominazione di Origine Controllata (найменування, контрольоване за походженням). Ці вина відрізняються від вин категорії DOCG ширшою територією походження.

– IGT – Indicazione geografica tipica – у цю категорію потрапляють порівняно недорогі столові вина, вироблені за типовим для даної території технологіям і з винограду, що традиційно вирощується в даній місцевості.

– Vino da Tavola – у цій категорії зібрані всі інші вина, як правило – дешеві, призначені для повсякденного вжитку за обіднім столом.

Таблиця 6.4 – Класифікація вин деяких країн Євросоюзу

 Італія	 Франція	 Іспанія	 Португалія	 Німеччина	 Україна
Vino (Vino da Tavola, <b>VdT</b> )	Vin de France, <b>VdF</b> (Vin de Table, <b>VdT</b> )	Vino de Mesa <b>VDM</b> , Vino corriente (Denominacion de Origen, <b>DO</b> )	(Vinho do mesa, <b>VdM</b> )	Deutscher Wein (Tafelwein)	Столове вино
Indicazione Geografica Protetta, <b>IGP</b> (Indicazione Geografica Tipica, <b>IGT</b> )	Vin de Indication Géographique Protégée, <b>IGP</b> (Vin de Pays, <b>VdP</b> )	Vinos de la tierra (Denominacion de Origen Calificada, <b>DOC</b> )	Vinho regional	Landwein	Місьцеве вино
Denominazione di origine protetta, <b>DOP</b> (Denominazione di origine controllata, <b>DOC</b> )	Appellation Controlée (AC)	Vino de Calidad con indicación geográfica <b>IG</b>	Vinhos de Qualidade Produzidos em Região Determinada, <b>VQPRD</b>	Qualitätswein	
Denominazione di Origine Controllata e Garantita, <b>DOCG</b>	Appellation d'Origine Controlée (AOC)	Denominación de Origen Calificada (DOCa)	Indicação de Proveniência Regulamentada, <b>IPR</b> (Denominação de Origen Calificada, <b>DOC</b> )	Qualitätswein bestimmter Anbaugebiete, <b>QbA</b>	Вина контрольованих найменувань за походженням (КНП)

## 6.2 Типовий технологічний процес виробництва вина

### Сировина для виробництва вин

Основною сировиною у виноробстві є виноград.

Якість винограду визначається сортом, ступенем зрілості, смаковими властивостями, цукристістю, ступенем ураження хворобами і шкідниками, умовами вирощення, агротехнічними прийомами оброблення виноградників.

На якість вина вирішальний вплив справляє хімічний склад ягід, що залежить від підбору сортів і якості кожного сорту. Сортові розходження винограду багато в чому визначають типи й індивідуальність вин, особливо марочних. У виноробстві існують сорти, які використовують для вироблення тільки визначених сортів або типів вин.

Для одержання високоякісного виноградного вина використовують дозрілий, здоровий, свіжий або зав'ялений виноград певних сортів.

Кожен сорт винограду володіє належними тільки йому властивостями. В залежності від властивостей сортів винограду вони використовуються для виробництва відповідних вин. Так, для одержання десертних вин використовуються цукристі сорти винограду (Піно сірій, Фурмінт); із мускатних сортів винограду

одержуються вина із специфічним сильним ароматом; для одержання столових вин використовують сорти Рислінг, Аліготе, Каберне, Сапераві, Ркацителі та ін.

До додаткових видів сировини варто віднести іоніти, жовту кров'яну сіль, необхідні для видалення солей важких металів; гідрофільні колоїди (желатин, яєчний білок, казеїн), бентоніт, кізельгур для освітлення вин, сульфіти.

### **Хімічний склад та будова ягід винограду**

Хімічний склад ягід винограду, що мають значний вплив на якість отриманого вина, залежить від сорту винограду, ґрунтово-кліматичним умовам його вирощування і агротехніки вирощування.

На якість вина сильно впливає використання окремих частин виноградного грона в технологічному процесі.

Грона винограду складається із ягід і гребеня (рисунок 6.2).



**Шкірка:** барвники (антоціани – червоні сорти; флавіони – білі); ароматичні речовини; таніни; “дикі” дріжджі  
**Гребінь:** таніни, не завжди стиглі, а тому агресивні  
**Насінини:** жири, таніни  
**М'якоть:** вуглеводи (глюкоза, фруктоза); органічні кислоти (винна, яблучна, лимонна)

Рисунок – 6.2 – Будова та склад ягід винограду

Ягоди винограду містять цінний високоякісний сік складного хімічного складу. Сік винограду містить:

- 10...30% цукрів (глюкоза, фруктоза, сахароза);
- 0,5...1,2% органічних кислот (винна, яблучна та ін.);
- 0,1...0,9% білкових речовин;
- 0,1...0,3% пектинових речовин;
- 0,1...0,5% мінеральних речовин, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, ароматичні речовини та ін.

*Ягода винограду* займає 93..95% від маси грона і складається із шкірки, м'якоті і насіння (рисунок 6.2).

*Шкірка* складає 9...11% від маси виноградної ягоди, в ній присутня клітковина, органічні кислоти, але найбільше значення мають дубильні речовини. Крім того, клітини шкірки, стикаються із м'якоттю, містять ароматичні речовини, що зумовлюють специфічний аромат сорту винограду.

*М'якоть*, що складає 85...90% маси ягоди, містить основну частину важливих хімічних речовин (цукри, кислоти, азотисті речовини, макро- і мікроелементи, ефірні олії та ін.).

*Насіння*, на частку якого припадає  $\approx 3\%$  маси виноградної ягоди, містить на ряду з клітковиною дубильні речовини.

*Гребні*, що займають 3..7% від маси грона, містять в основному дубильні речовини і надають вину терпкого смаку. За тривалого контакту гребенів із соком вино набуває неприємного присмаку.

### **Збір винограду. Загальні правила збору врожаю**

Виноград на переробку збирають у міру дозрівання, дотримуючись графіків і деяких правил знімання і транспортування врожаю, так як від них значною мірою залежить якість одержуваних продуктів.

Вибір моменту збору урожаю залежить від показників стиглості – співвідношення цукрів і органічних кислот.

Виноград, що приймається на переробку, повинен характеризуватися однаковим ступенем зрілості. Змішування перезрілого винограду з недозрілим з метою одержання суслу необхідних кондицій не дозволяється.

Способи збору винограду: вручну – для вин контрольованих найменувань (рисунок 6.3) і механізований (рисунок 6.4).

Виноград збирають в суху погоду в чисту складальну тару: кошики, ящики, відра з корозійностійких матеріалів. При цьому дотримуються елементарних правил сортування: все незрілі і пасинкові грона залишають на кущах для дозрівання; грона, повністю уражені сірою гниллю, шкідниками і хворобами, в урожай не зараховують, їх залишають в полі або збирають окремо як непридатні для харчових цілей.



**а**

**б**

а – зрізання грон спеціальними ножами;

б – вигрузка зібраного винограду в півтонний кузов

Рисунок 6.3 – Ручний збір врожаю винограду





а – збиральна машина зриває ягоди з лоз; б – вивантаження ягід у колектор для транспортування на виноробню

Рисунок 6.4 – Механічний збір винограду

Забракований виноград збирають та переробляють окремо. Одержані з такого винограду виноматеріали використовують відповідно до висновків головного винороба підприємства на кріплені вина чи для перегонки на спирт.

#### **Транспортування винограду**

Зібраний виноград одразу транспортується на завод, запобігаючи розчавленню і пошкодженню ягід.

Транспортування винограду з виноградників на переробку здійснюють автомобільним або іншим транспортом у спеціальних контейнерах (з нержавіючої сталі або в таких, що мають спеціальне захисне покриття), корзинах, ящиках. Товщина шару винограду в контейнерах не повинна перевищувати 60 см.

Тару, в якій транспортується виноград, кожного дня ретельно промивають водою (у разі необхідності – з содою), а дерев'яну тару, крім того, ще прополіскують 1%-им розчином діоксиду сірки.

#### **Приймання врожаю**

Після зважування проводять аналіз середньої проби винограду (з кожної партії) на вміст масової концентрації цукрів та титрованих кислот. У разі потреби, визначають механічний склад сировини, а також масову концентрацію загальних фенольних, у т. ч. барвних речовин. Партією вважають будь-яку кількість винограду, яка надійшла в одному транспортному засобі та оформлена одним супровідним документом.

Прийнятий виноград переробляють у той же день. Залишати виноград для переробки на наступний день не дозволяється.

#### **Сортування винограду**

Зібрані машиною ягоди перебирають для відбракування пошкоджених.

Ягоди, зібрані вручну, прибувають на виноробню цілими гронами, їх теж відсортовують за якістю. Всі гнілі і зав'ялі ягоди, разом з листям і черешками повинні бути видалені.

Відсортований виноград надходить в машину для відділення від гребенів. Після він може бути роздроблений: злегка або повністю.

#### **Типовий технологічний процес виробництва вина**

Технологія виноградних вин відрізняється значною різноманітністю і визначається в основному типом і сортом вина. Основні етапи процесу виробництва вин представлені на рисунку 6.5.

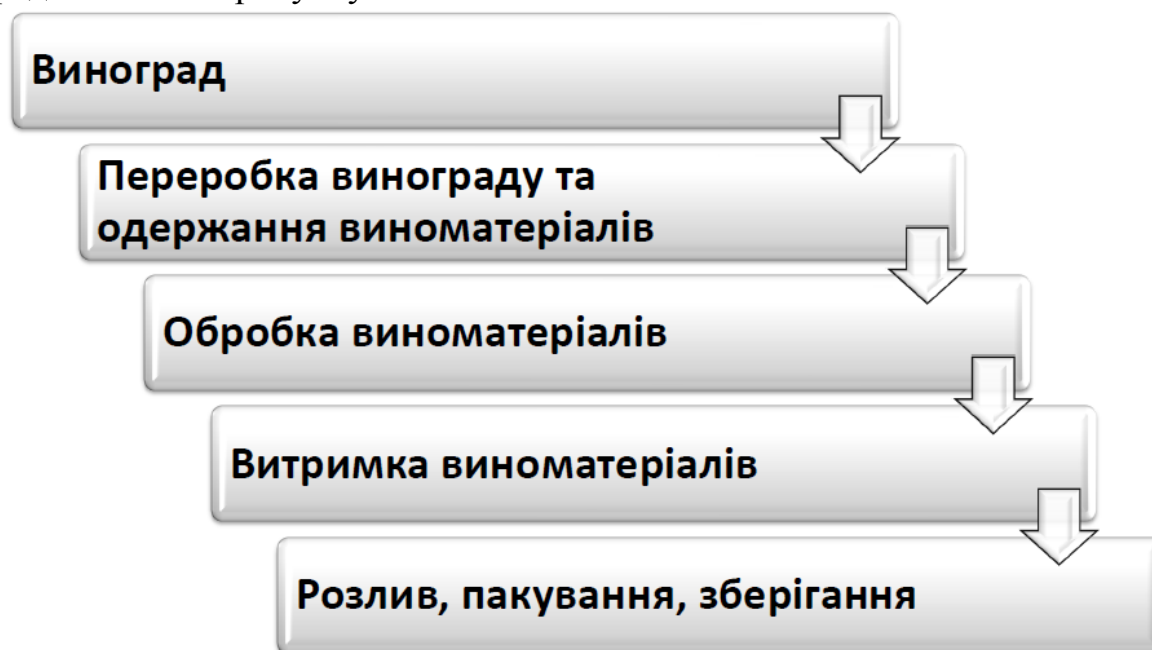


Рисунок 6.5 – Основні етапи процесу виробництва вин

Для найбільш поширених білих та червоних столових тихих вин технологічний процес представлено на рисунку 6.6. Технологічний режим на кожній операції залежать від сорту вина, що виробляється.



Рисунок 6.6 – Типова блок-схема одержання столових тихих вин

**Перший етап виробництва вина включає в себе приготування мезги:**

- відокремлення гребенів;
- подрібнення ягід;
- сульфитація;
- пресування (для білого вина).

**Відділення гребенів від грон винограду** здійснюють на спеціальних гребневідокремлюючих машинах. Подрібнення ягід проводять на *спеціальних дробарках* різної конструкції і принципу дії.

У деяких випадках перші дві операції об'єднують в одній дробильній *гребневідокремлювальній машині*<sup>2</sup>. Під час подрібнення ягід шкірочка гребенів і насіння не повинна розтиратися. Зазор повинний бути таким, щоб насіння проходило вільно (рисунок 6.7). Після подрібнення винограду одержують *мезгу* – суспензія, що складається з рідкої фази – суслу і твердої фази – шкірочки і насіння.

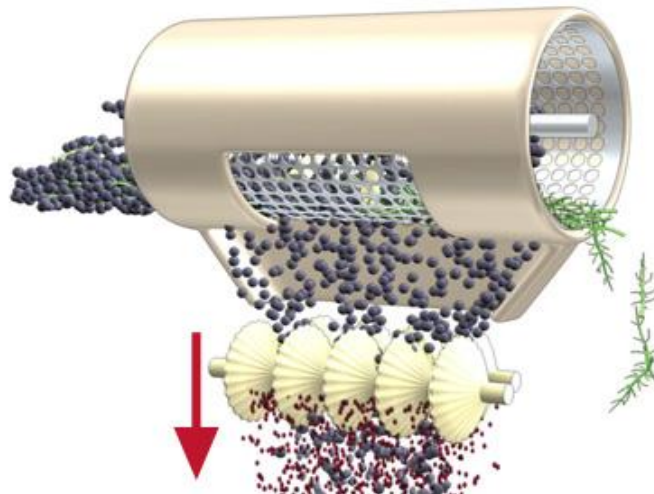
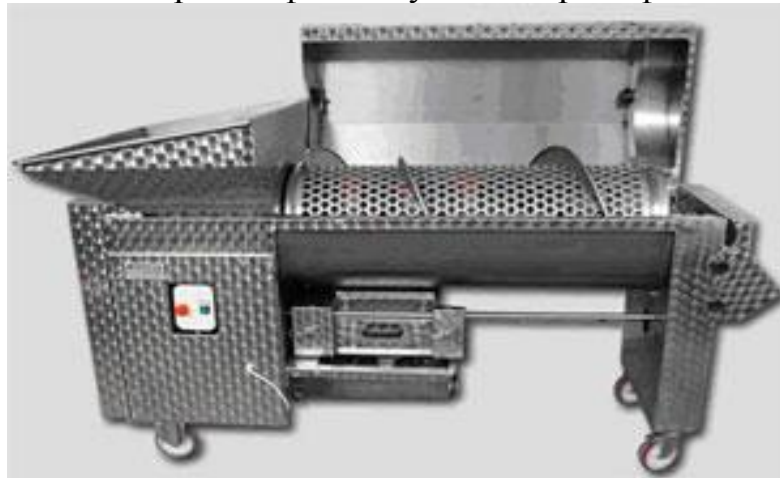


Рисунок 6.7 – Валкова дробарка-гребневідокремлювач

Склад мезги: 70...80% води, що містить 15...30% розчинних цукрів, 0,5...1,5% органічних кислот та ряд незначних компонентів, таких як поліфеноли, вітаміни, мінерали тощо.

<sup>2</sup> Ці машини складаються із дробильної установки, що представляє собою два восьмилопасних резинових вала, гребневідокремлюючого пристрою і збірника для мезги (роздавлена плодова м'якоть). Гребне відокремлюючий пристрій складається із рухомого перфорованого циліндра, в середині якого обертається вал з бичами, що видаляє гребні із машини. Подрібнена мезга через перфоровану поверхню потрапляє в збірник, за допомогою шнека виводиться із машини і надходить в стікач.

Цукри представлені фруктозою, глюкозою і сахарозою, тобто цукри, що ферментуються.

Із органічних кислот, що присутні у підвищених концентраціях – це винна кислота, яблучна і лимонна, які і відповідають за кислотність мезги – рН = 3...3,6, цим самим створюють перешкоду для життя мікроорганізмів.

Поліфеноли потрапляють із стебла та шкіри, надаючи смаку та кольору вина, а також здійснюють м'яку бактерицидну дію. Вони поділяються на три групи:

- *антоціани*: пігменти, які надають червоно-фіолетового кольору;
- *флаволи*: відповідає за жовтий колір білого винограду, також присутні і в червоному винограді, але маскується в ньому антоціанами;
- *дубильні речовини*: надають кольору білому вину, витриманому червоному та терпкого смаку.

### **Ферментація мезги**

З моменту подрібнення винограду до настання бродіння проходить період, який називають *ферментацією мезги і суслу* і який характеризується перебігом різноманітних ферментативних і фізико-хімічних реакцій, з якими пов'язане формування типу і якості майбутнього вина.

Ферментативним реакціям сприяє те, що під час подрібнення ягід в сусло переходять речовини з м'якоті, шкірки, насіння, а в деяких випадках і з гребенів; до суслу отримує доступ кисень повітря.

Ферментні реакції в суслі поділяють на:

- гідролітичні;
- окислювально-відновні.

**Окислювальні процеси** відбуваються під дією поліфенолоксидази, пероксидази, аскорбіноксидази, оксидази діоксімалеїнової кислоти, флавопротеїнових оксидаз, дегідрогеназ органічних кислот та інших.

Поліфенолоксидаза, що відіграє першорядну роль в окисненні суслу, адсорбована на твердих частинах ягоди. Окиснення поліфенолів<sup>3</sup> дубильних і барвникових речовин вільним киснем відбувається в основному під час зіткненні суслу з мезгою.

Спочатку в результаті ферментативного окиснення поліфенолів, що знаходяться в суслі, молекулярним киснем під дією о-дифенілоксидази утворюються хінони, які під дією аскорбінової кислоти знову відновлюються до поліфенолів. Вторинні окиснювальні процеси, що проходять в цей період, викликають окиснення аскорбінової і діоксифумарової кислоти, амінокислот, оксикислот та інших речовин на основі каталітичної дії хінонів.

Після повного окислення кислот накопичення хінонів може проходити досить інтенсивно, надалі, згущуючись вони здатні утворювати конденсовані продукти окиснення, що надають суслу буро-коричневого забарвлення і знижують його якість.

---

<sup>3</sup> Введення в сусло сірчистого ангідриду запобігає цьому процесу. Сірчистий ангідрид необхідно вводити якомога раніше в сусло або мезгу. Розчин SO<sub>2</sub> може вводитись в виноград ще до подрібнення.



Ферментативні перетворення оксикислот і амінокислот призводять до утворення нових органічних кислот – яблучної, лимонної, гліколевої, бурштинової, фумарової та амінокислот – і лише часткового їх окиснення з виділенням  $\text{CO}_2$ .

В процесі настоювання на меззі в сушло переходять дубильні речовини. Збагачення сусла відбувається до певного періоду – протягом 20 год. Подальше настоювання призводить до зменшення дубильних речовин внаслідок їх окиснення, конденсації і випадання в осад, а також зворотної адсорбції на меззі.

Чим сильнішим буде ступінь подрібнення ягід винограду, тим повніше відбуваються ферментація мезги. Для виноробства червоних вин необхідно прагнути до сильного подрібнення мезги, а для білих – необхідно обмежувати ступінь подрібнення мезги і час переробки. Ідеальним в цьому випадку буде пресування винограду цілими гронами.

Для одержання білих столових вин і шампанських виноматеріалів необхідно обмежити окиснювальні і дифузійні процеси, що досягається наступними прийомами:

- зменшенням аерації;
- швидким відділенням сусла від мезги;
- освітленням сусла;
- сульфитацією – внесенням  $\text{SO}_2$ , який виконує роль антиоксиданта;
- обробка бетонітом для адсорбції поліфенолоксидази.

**Гідролітичні процеси** відбуваються під дією пектолітичних, целюлолітичних і геміцелюлазних ферментних систем винограду, в результаті чого структурні елементи ягоди гідролізуються, що супроводжується додатковим переходом в сушло фенольних, ароматичних, азотистих і ін. екстрактивних речовин. Перехід цих речовин з твердої фази в рідку залежить від ступеня подрібнення ягід, температури і тривалості настоювання сусла на меззі.

Так, під дією  $\beta$ -фруктофуранозидози одразу ж після подрібнення винограду, відбувається інверсія сахарози.

*Пектолітичні ферменти* спочатку сприяють переходу протопектину в пектин, а в подальшому розщепленню і пектину під дією пектинестерази і полігалактуронази, з виділенням метилового спирту й утворенням галактуронових кислот.

В'язкість соку внаслідок розщеплення пектину зменшується і покращується фільтраційна здатність.

Оскільки активність пектиназ винограду невелика, для прискорення гідролізу пектинових речовин у меззі та суслі застосовують готові пектолітичні ферментні препарати. Це дозволяє збільшити швидкість і соковіддачу, знизити в'язкість соку, полегшити процес фільтрації і освітлення сусла. З іншого боку, в результаті руйнування протопектину і зміни в'язкості сусла створюються сприятливі умови для більш повного переходу речовин, що містяться в щільних клітинах шкірки і ягід, які впливають на аромат, смак та колір вина.

Для одержання червоних вин, окиснених столових вин південного типу (херес, мадера, портвейн) і виноматеріалів для міцних окиснених вин (портвейну, мадери) необхідно сильне подрібнення ягід і тривале настоювання сусла на меззі. Для

прискорення процесів ферментації проводять термообробку мезги або вносять в неї пектолітичні ферментні препарати.

Наступні етапи технологічної схеми переробки вина на сушло поділяються на два напрямки (рисунок 6.8):

– переробка винограду по-білому способу – зі швидким відділенням сусла від мезги і наступним бродінням сусла;

– переробка винограду по-червоному способу – бродіння сусла разом з мезгою і наступним відділенням мезги.



Рисунок 6.8 – Відмінність переробки винограду у вино для білих і червоних вин

У випадку переробки винограду по-білому способу переробляють як цілі грона винограду, так і попередньо подрібнені ягоди. Одержаний виноматеріал має білий чи рожевий колір. Технологія переробки винограду за білим способом проводиться таким чином, щоб у сушло не переходили барвники шкірочки винограду, які погіршують якість білих вин. За цим способом одержують білі натуральні вина, шампанські, коньячні і хересні виноматеріали.

### Виробництво білих вин

Білі столові вина одержують за наступною технологічною схемою:

- подрібнення винограду і відділення гребенів;
- стікання і пресування мезги;
- освітлення сусла;
- бродіння;
- знімання вина з осаду;
- обробка і витримка вина.

Схематично процес виробництва вина по-білому представлений на рисунку 6.9.

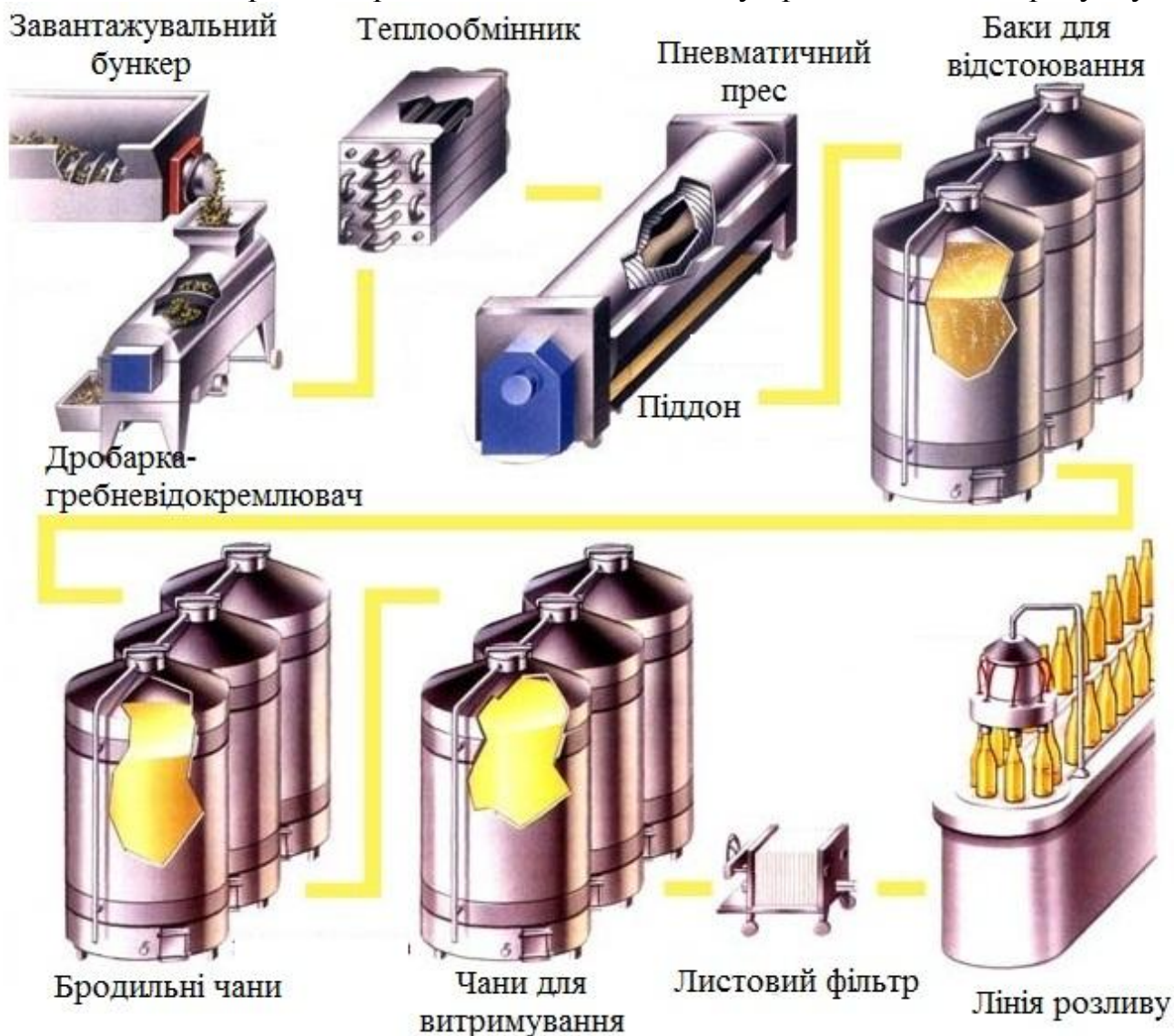


Рисунок 6.9 – Схема процесу виробництва вина по-білому

Для одержання якісного вина виноград повинний бути перероблений не пізніше 4-х годин після його збору

Після подрібнення винограду одержують мезгу.

Сусло<sup>4</sup>, що використовується для виробництва столових білих вин, настоюють на меззі 2...4 год без нагрівання.

Відділення сусла від мезги здійснюють спочатку простим стіканням в спеціальних апаратах – кошикових, ротаційних і стрічкових стікачах<sup>5</sup> – так одержують сусло-самоплив (рисунок 6.10).

<sup>4</sup>Сусло – свіжовіджятий сік, що одержують під час подрібнення та пресування винограду чи мезги, призначений для виробництва виноматеріалів, бродіння якого здійснюється у місці переробки винограду.

<sup>5</sup> Найбільш широко в даний час використовуються шнекові стікачі безперервної дії, в яких сусло-самоплив вільно стікає через перфоровану поверхню приймального бункера. Потім частково осушена мезга поступає в циліндр з обертаючим шнеком, де відбувається пресування мезги і одержання сусла першого віджиму.



Рисунок 6.10 – Одержання сусла-самопливу

Сусло-самоплив використовується для виробництва кращих марочних вин. Норма відбору сусла-самопливу – 500 л (50 дал) з 750...800 л (75...80 дал) сусла, що одержують з 1 т винограду.

Подальше вилучення соку із мезги виконується на пресах (рисунок 6.11) періодичної або безперервної дії. Процес пересування чергується з перемішуванням мезги.

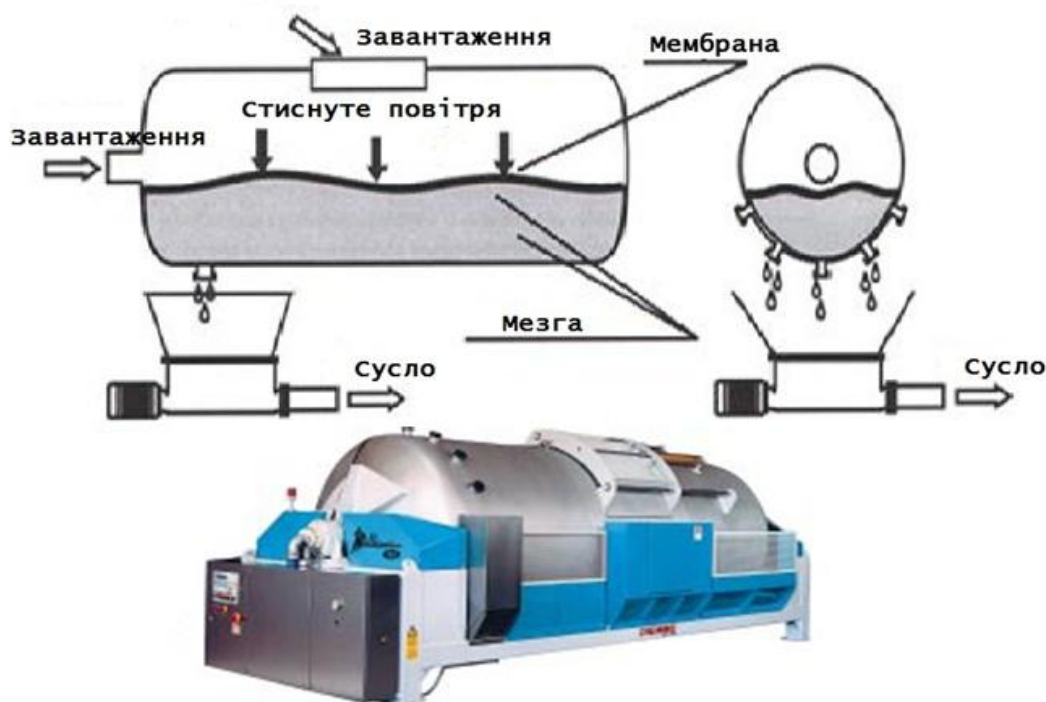


Рисунок 6.11 – Мембранний прес для відокремлення сусла від мезги

Сусло II й III тиску використовують для одержання всіх інших вин.

Під час пресування тверді частини мезги перетираються й у сік попадає надлишкова кількість дубильних речовин, які надають столовим винам терпкості.

Сусло одержане від пресування мезги використовують у виробництві кріплених вин з великою кількістю екстрактивних речовин.

Одержане виноградне сусло містить велику кількість завислих частинок і повинно бути звільнене від них, а також від залишків шкірки і м'якоті.



Для цього сусло втримують в відстійних резервуарах протягом 20...24 год. Одночасно в сусло вводять SO<sub>2</sub> із розрахунку 75...120 мг/л з метою пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, що знаходяться в суслі.

Сульфитація має різні властивості:

- селективну дію: гальмує апікулярні дріжджі на користь еліптичних дріжджів;
- антиоксидантна дія: запобігає окисненню киснем і ферментами – процесам, що призводять до потемніння вина
- антисептична дія: вбиває численні небажані мікроорганізми;
- освітлювальна дія: зв'язується з завислими частинками, сприяючи осадженню колоїдів.

Під час відстоювання сусла відбувається його освітлення. Перед освітленням сусло може охолоджуватись до температури 10...12°C, в такому випадку тривалість відстоювання складає 10...12 годин.

Склад сусла:

- вода – 75%;
- вуглеводи – 15...25%;
- органічні кислоти (винна, яблучна, лимонна) – 0,5...1,5%;
- інші речовини – протеїни, амінокислоти, пектини, барвники, таніни, вітаміни, мінерали.

Якість сусла визначають співвідношенням цукрів/кислот. Якщо вміст цукрів занижений – додають концентроване сусло. Якщо низька кислотність – додають винну або лимонну кислоту.

Освітлене сусло із відстійних резервуарів подається на бродіння за допомогою чистої культури винних дріжджів за температури 14...18° С.

Процес бродіння здійснюється періодичним або безперервним способом. Для проведення бродіння використовують бочки, металеві або залізобетонні резервуари.

**Розрізняють бродіння сусла в бочках і бродіння сусла у великих резервуарах (періодичне і безперервне).**

**Бродіння в бочках** проводять таким чином: перед подачею сусла в бочку наливають суміш дріжджів у кількості 2% до об'єму сусла. Ця суміш є чистою культурою дріжджів, розмноженою до потрібної кількості. Після внесення дріжджової розводки бочку заповнюють на 90% об'єму.

Бродіння відбувається за температури 14...20°C. Сусло, охолоджене під час попереднього перед бродінням освітленням до 10...12°C, під час перекачування в бочки зазвичай нагрівається на 3...4°C, а під час бродіння температура підвищується ще на 4...5°C.

Розрізняють три періоди бродіння: розброджування, бурхливе бродіння і доброджування.

**I період** – повільне бродіння або розброджування – відбувається в перші декілька днів, під час якого відбувається розмноження дріжджів;

**II період** – *бурхливе бродіння*, що характеризується інтенсивним виділенням діоксиду вуглецю<sup>6</sup> і триває 8...10 діб, в міру зброджування цукру швидкість бродіння поступово знижується і починається третій період бродіння

---

<sup>6</sup> Відведення CO<sub>2</sub> з бочки здійснюється через гідравлічний бродильний шпунт.

**III період** – *тихе бродіння* або доброджування, яке триває 2...3 тижні; а іноді й більше, що залежить від цукристості сусла, раси дріжджів і температури бродіння. В цей період утворення CO<sub>2</sub> послаблюється, дріжджі поступово осідають на дно, відбувається самостійне освітлення молодого вина. В молодому вині міститься CO<sub>2</sub> в кількості 0,2...0,5 г/л.

Разом зі спиртом і діоксидом вуглецю в процесі бродіння утворюються вторинні продукти спиртового бродіння (гліцерин, альдегіди, кислоти та ін.), що відіграють важливу роль в утворенні смаку і аромату вина.

На накопичення вторинних продуктів бродіння впливає склад сусла, раса дріжджів і умови бродіння. По закінченню бродіння молоде вино знімають із дріжджів, переливаючи його в іншу ємкість. Потім молоде вино піддають обробці та витримці.

Після закінчення бурхливого бродіння проводять перше доливання бочки для зменшення вільного об'єму над вином. Цим попереджають помітний вплив повітря, яке сприяє розвитку плівки мікодерми, дріжджеподібного мікроорганізму, що окиснює спирт, утворенню летких кислот оцтовокислими бактеріями. Наприкінці доброджування за абсолютно спокійної поверхні вина проводять друге доливання. До закінчення бродіння бочка повинна бути повною.

Після закінчення бродіння одержують вино, яке називається молодим вином. Молоде вино знімають з дріжджів, тобто переливають у другу бочку (перше переливання). Під час зливу вино має концентрацію цукру 0...4%. На цьому закінчується стадія бродіння – далі молоде вино підлягає обробленню, зберіганню або витримуванню.

У випадку періодичного способу бродіння сусло перекачують в бродильну ємкість, вводять розчин винних дріжджів в кількості 2% по об'єму сусла. Температура сусла, що бродить підтримується на рівні 15...20°C.

У випадку безперервного способу бродіння проводять в бродильних установках, що складаються із шести основних бродильних резервуарів місткістю 2000 дал кожен і п'яти напірних баків. Бродильні резервуари з'єднані системою трубопроводів (рисунок 6.12), що забезпечують перетікання зброджуваного сусла із резервуарів в резервуар, заповнення і звільнення установки. Зброджуване сусло перетікає послідовно через всі резервуари під тиском утвореного діоксиду вуглецю.



Рисунок 6.12 – Бродильні резервуари

## Винні дріжджі

Ботанічна назва винних дріжджів *Saccharomyces ellipsoideus* (їх також називають *Saccharomyces cerevisiae*).

Дріжджі алкогольного бродіння – це мікроскопічні одноклітинні гриби, які, природно, присутні на шкірці винограду (рисунок 6.13).

Спочатку розвиваються апікулярні дріжджі, що мають форму лимона, вони виробляють мало алкоголю, але багато оцтової кислоти. Їхня дія швидко вичерпується, а концентрація становить алкоголю не більше 3%. Потім розвиваються еліптичні дріжджі (*Saccharomyces ellipsoideus*, *Saccharomyces cerevisiae*), які є найбільш важливими для бродіння, оскільки вони широко розповсюджені та стійкі до алкоголю, який виробляється.



*Saccharomyces cerevisiae*

Рисунок 6.13 – Винні дріжджі

Такі бродильні дріжджі використовують у виготовленні пива і хліба. Однак кожен вид дріжджів складається з безлічі рас. Це стосується і винних дріжджів. Кожна раса по-різному реагує на присутні у виноградному суслі речовини і впливає на вино по-своєму, так само як ґрунт і розташування винограднику. Так, наприклад, є дріжджі, чутливі до спирту, які працюють тільки до 5 об.% спирту у вині. Після відмирання цих дріжджів за їх роботу приймаються інші дріжджі. Треті можуть відчутно реагувати на тепло і виробляти багато сірководню, в результаті чого підвищується ймовірність того, що вино набуде стороннього запаху – "козячий тон". Дріжджі шампанського характерні тим, що після відмирання вони утворюють великі пластівці.

Діяльність дріжджів залежить від певних умов. За високої температури дріжджі розмножуються швидко і викликають бурхливе бродіння. Низькі температури роблять дріжджі більш млявими і призводять до повільного бродіння. За температури нижче 12°C більшість дріжджових грибів взагалі припиняють свою діяльність.

### *Звідки беруться дріжджі*

Природно дріжджі з'являються восени на шкірці стиглого винограду (а не в його середині). На зеленому винограді дріжджі не живуть, а лише на стиглому. Поширенню дріжджів сприяють комахи.

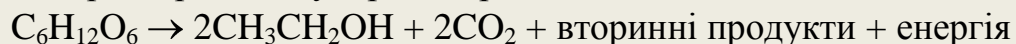
Чисту культуру винних дріжджів виділяють в лабораторії різними методами.

Також виводять нові раси дріжджів для промислового використання.

Важливим критерієм при цьому є температурний оптимум росту – чим він ширший, тим легше культивувати чисту культуру та зброджувати сусло.

### *Спиртове бродіння*

Дріжджі перетворюють цукор в спирт



, енергію для розмноження їм дає цукор, розчинений у суслі у вигляді глюкози і фруктози. Він є одночасно і харчуванням для дріжджів, в той час як спирт, який виходить у підсумку, є лише побічним продуктом процесу їх розмноження.

### *Алкогольна ферментація амінокислот*

Дріжджі (деякі) живляться амінокислотами, що присутні у суслі, в результаті чого утворюються вищі спирти, які надають характерність вину та особливі аромати.

### *Яблучно-молочна ферментація*

Деякі молочнокислі бактеріями перетворюють яблучну кислоту в молочну кислоту і сприяють зниженню кислотності вина, яке стає менш кислим і м'якшим.

Цей тип бродіння, який зазвичай відбувається навесні після року збору врожаю є важливим в червоних винах, і не бажаним (повністю або частково) в сучасних білих або рожевих винах, а тому інгібується відповідними дозами діоксиду сірки.

## **Виробництво червоних вин**

Червоні столові вина одержують за наступною технологічною схемою:

- подрібнення винограду і відділення гребенів;
- мацерація мезги;
- пресування мезги;
- освітлення сусла;
- бродіння;
- знімання вина з осаду;
- обробка і витримка вина.

У виготовленні червоних столових вин на відміну від білих забезпечують тривалий контакт сусла з мезгою для більш повного вилучення із неї барвникових речовин, дубильних і ароматичних речовин.

Одержані таким чином вина відрізняються інтенсивним забарвленням, характерним смаком і ароматом.

Червоні столові вина виготовляються із червоних сортів винограду із вмістом цукру не менше 17% і кислотністю 6...9 г/л.

Після подрібнення і відокремлення гребнів мезга подається в накопичувальні резервуари і змішується в потоці з SO<sub>2</sub> (витрата 72...100 мг/л).

Існує декілька технологічних схем переробки винограду для одержання червоних вин.

Наприклад, одержана мезга занурюється в резервуари, в яких за T = 28...32°C відбувається бродіння з плаваючою або зануреною "шапкою".

В процесі бродіння під дією виділеного CO<sub>2</sub> шкірка винограду в спливає і накопичується на поверхні бродячого сусла, і утворюється "шапка". З метою кращого вилучення із неї барвникових і дубильних речовин "шапку" періодично, 3...4 рази на добу перемішують.

Як показано на рисунку 6.14 а в невеликих чанах шапка з мезги втоплюється в сусло роботизованим плунжером. На деяких виноробнях це роблять вручну, за допомогою спеціальних жердин. Процес періодичного втоплення шапки з мезги



називається піжаж (фр. Pigeage). Альтернативою утопленню шапки є її поливання суслим, яке забирається із дна чана (рисунок 6.14 б).



Рисунок 6.14 – Способи занурення "шапки" мезги

Після досягнення молодим вином необхідного забарвлення його відділяють від мезги, а мезгу пресують.

Червоні вина можна одержати і шляхом попередньої теплової обробки мезги за 55...60°C до надання суслу необхідного забарвлення. Після цього мезгу охолоджують і пресують. Одержане червоне сусли зброджують по-білому способу.

Бродіння відбувається з утворенням багатьох вторинних продуктів, що впливають на смак і аромат вина:

- гліцерин,
- бурштинова і оцтова кислоти,
- ацетальдегід,
- етери тощо.

#### **Вплив температури на бродіння**

Кількість і склад вторинних продуктів, що утворюються в процесі бродіння, залежать від складу суслу, раси дріжджів і режиму бродіння.

Температура бродіння суслу для

- білих столових вин – 15...18 °C.
- червоних столових вин – 28...32°C.

Більш низькі температури не виявляють характеру червоного вина, а більш високі можуть сприяти погіршенню смаку та аромату вина за рахунок розвитку манітних бактерій.

Червоні вина відрізняються від білих не лише кольором, й повним оксамитовим, дещо терпкуватим смаком та особливим букетом.

#### **Обробка вина**

Технологічні прийоми, направлені на покращення властивостей освітлення і стабілізацію виноматеріалу, здійснюються у відповідності із затвердженими технологічними схемами обробки виноматеріалів і вин.

Для всіх видів вин передбачається комплексна обробка, що включає наступні операції:

- купаж;

- деметалізація;
- сульфитація;
- оклеювання освітлюючими речовинами;
- термообробка (обробка теплом і холодом);
- фільтрування та ін.

*Купаж* – суміш у певному співвідношенні різних виноматеріалів, з компонентами, встановленими технологічними інструкціями для надання вина, типовості, забезпечення випуску стабільних за своїми органолептичними і фізико-хімічними показниками вин. Технологічна операція приготування купажу має назву – *купажування*, а вина мають назву – *купажовані*.

*Купаж* проводять для одержання однорідної партії вина з вирівняними показниками кольору, вмістом кислот, цукру і т.д. Змішують виноматеріали одного і того ж сорту і призначення.

Освітлення вина передбачає такі операції як деметалізація і оклеювання

*Деметалізацію* проводять обробкою вин *гексаціано-(II)-ферратом калію, фітином, трилоном Б*. Ці реактиви, реагуючи з небажаними компонентами вина – важкими металами, утворюють нерозчинні осадки і виводять метали із вина, що підвищує стабільність і покращить смак вина. Обладнання для деметалізації вин: змішувальні резервуари, теплообмінники, центрифуги і фільтри.

*Сульфитація* – введення сірчистого ангідриду (сухого, рідкого або солей – сульфітів), здійснюється з метою дезинфекції. Сірчистий ангідрид вводять у сусло, виноматеріал такими способами:

- обкурюванням – спалювання сірчаніх гнотів в ємностях, підготовлених для наливу сусла, вина;
- введенням рідкого сірчистого ангідриду безпосередньо в продукт.

Для обкурювання великих кількостей виноматеріалу сірчані гноти непридатні. Більш раціонально застосовувані рідкий сірчистий ангідрид, тому що при цьому точно встановлюється кількість уведеної сірчистої кислоти.

#### **Дозування сірчистого ангідриду**

Максимальними дозволені дози сірчистого ангідриду:

160 мг/л для червоних вин

200 мг / л для білих вин

Менша кількість у червоних винах має важливе значення для того, щоб не інгібувалось яблучно-молочне бродіння.

Яблучна кислота → молочна кислота + CO<sub>2</sub>

100 г

67 г

33г

*Оклеювання вина* – це введення органічних (желатин, казеїн, танін) або неорганічних (діатоміт, бентонітові глини) сорбентів, взаємодіючих з колоїдами вина і утворюючих скупчення у вигляді пластівців. Під час осадження пластівці забирають за собою речовини, здатні давати помутніння і сторонні присмаки і запахи.

Оклеювання проводять у флотаційних установках (рисунок 6.15), в яких в сусло дозуються реагенти оклеювання (бетоніт, силікагель, желатин), після чого сусло барботується повітрям або інертним газом (рисунок 6.16). Пухирці газу спливають,

захоплюючи з собою тверді частинки, утворюючи шапку із піни. Осади виокремлюють на фільтрах.



Рисунок 6.15 – Флотаційні установки для оклеювання сусла

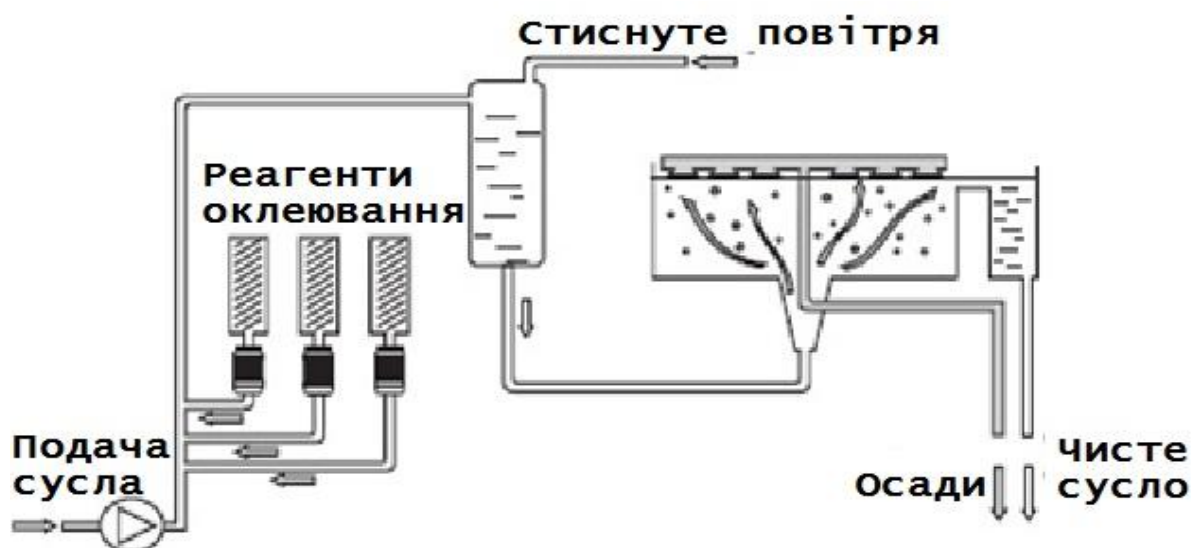


Рисунок 6.16 – Схема процесу оклеювання вина

Стабілізація вина передбачає термообробку.

*Термічне оброблення виноматеріалу або вина* – це охолодження або нагрівання вина до визначеної температури в залежності від мети оброблення.

*Охолодження і нагрівання* у визначених умовах сприяють освітленню вин, досягненню ними стабільності, видаленню, а в деяких випадках (за нагрівання до температури 60 °C і вище) загибелі небажаної мікрофлори (дріжджів і бактерій).

*Вплив холоду:* сприяє осадженню виннокислих солей і робить вино стійким проти подальшого осадження солей винної кислоти та порушення рівноваги його складу, що може відбутися під впливом зниження температури приміщення.

*Охолодження* сприяє також випадінню в осад інших солей, дубильних і барвних речовин й коагуляції білкових та пектинових речовин, що знаходяться в вині й утруднюють очищення молодих вин.

*Охолодження вин* прискорює їх дозрівання і стабілізацію, так як за низьких температур знижується розчинність виннокислих солей, осаджуються дубильні речовини, білкові і пектинові речовини, бактерії, спори грибів.

*Нагрівання* застосовують для різних цілей: пастеризації і надання стійкості вину, для поліпшення смакових якостей і прискорення дозрівання вина, а також для одержання специфічних якостей, властивих деяким типам вин. Вплив термічного оброблення на вино досить різнобічний.

*Теплова обробка за 60...65 С* зумовлює підвищення стійкості вина, прискорює дозрівання, покращує смакові властивості і надає специфічні особливості деяким типам вин.

Поліпшення смаку, що спостерігається в більшості випадків, вин, які пройшли термічну обробку, свідчить про те, що це один з дієвих методів прискорення дозрівання і стабілізації вин.

**Фільтрування вина.** Під час фільтрування вина через різні матеріали (діатоміт, перліт) досягається звільнення вина від частинок, що викликають його помутніння і його повне освітлення до прозорості з блиском.

Для обробки вина застосовують й інші способи. Вибір способу обробки визначається станом і типом приготування вина.

Технологічні прийоми з освітлення і стабілізації вин виконуються періодичними, напівбезперевними і безперевними способами. Вибір способу визначається по потужності заводу, за кількістю вин, що випускаються та інших факторів.

Іноді оброблені та витримані вина не відповідають своїм кондиціям (за вмістом цукру, спирту, кислотністю тощо). Для забезпечення кондиційності використовують:

– *егалізацію* – змішування молодих вин одного сорту для забезпечення їх однорідності;

– *купажування* – змішування вин з різних сортів винограду, вин різних типів, виноматеріалів та інших компонентів (спирту, вакуум-сусла тощо) або поєднання дрібних партій готового вина в великі у межах одного сорту, але одержаних з різних виноградників.

По завершенню встановленого строку витримки вина розливають у пляшки.

### **Витримка вина**

*Третій етап технології вина – витримка*, у процесі якої відбуваються складні фізико-хімічні процеси, що формують якісні показники вина.

*Витримка вина* – тривалий технологічний процес дозрівання виноматеріалу в технологічній тарі у певних умовах, що сприяють формуванню його типовості та покращенню якості.

Витримка проводять у дубових бочках або інших технологічних ємкостях – цистернах із нержавіючої сталі, в які додають дубову стружку.

Під час витримки вин речовини із дубової деревини переходять у вино.

За тривалістю витримки і якістю вина поділяють на *ординарні, марочні і колекційні*.

*Ординарне вино* – це вино, виготовлене за загальноприйнятою технологією відповідно до державних стандартів та діючих технічних умов, яке реалізується з 1 січня року, наступного за врожаєм винограду.

За спеціальними технічними умовами допускається випуск молодих столових вин, що виробляються з виноматеріалів окремих сортів винограду або їх суміші і реалізуються в рік урожаю або не пізніше трьох місяців після завершення процесу бродіння сула.

Молоде вино (виноматеріал) ще не має тих властивостей, якими відрізняються витримані, дозрілі вина.

Буває також *вино ординарне витримане* – це вино поліпшеної якості, виготовлене за спеціальною технологією з виноматеріалів<sup>7</sup> окремих сортів винограду чи їх суміші, з обов'язковою витримкою у дубовій тарі перед розливом не менше шести місяців.

*Марочне вино* – це вино, столове або кріплене вищої якості з характерними для обумовленої виноробної місцевості та сортів винограду особливостями, яке пройшло дозрівання шляхом технологічної витримки в дубовій тарі (рисунок 6.17 а) не менш як 1,5 року з моменту закладки на витримку.

Для закладання на витримку відбирають тільки високоякісні вина.

*Вино колекційне* – спеціально відібране марочне вино, яке після закінчення встановлених строків визрівання в дубовій тарі додатково витримується в пляшках не менш як 3 роки у спеціальних сховищах з чітко визначеними параметрами витримки (рисунок 6.17 б).



а – витримка марочних вин; б – витримка колекційних вин

Рисунок 6.17 – Витримка вин

Під час витримки вина змінюється його колір, смак, букет.

*Колір червоних вин* з часом змінюється від фіолетових відтінків до помаранчевих, так наприклад, вино, що мало на початку витримки червоний колір з інтенсивними фіолетовими відтінками, під кінець витримки перетворюється на вино інтенсивно рубінового кольору з червоно-жовтими, червоно-коричневими, коричневими або жовтими відтінками.

<sup>7</sup> Виноматеріали виноградні – продукти первинної переробки винограду, призначені для виробництва вин та іншої виноробної продукції



*Колір білих вин з часом змінюється від жовто-солом'яного до золотисто-жовтого і навіть бурштиново-жовтого. Вина, що зберігаються у великих герметичних ємностях зберігають довше зеленуватий відтінок, а ті, що зберігаються в дерев'яних бочках швидше набувають жовтого відтінку.*

Під час витримки вин в бочках періодично проводять доливання і переливання вина. Внаслідок випаровування вина під час зберігання в бочці утворюється вільний простір, який заповнюється повітрям, що негативно впливає на якість вина. Щоб виключити доступ повітря, бочки доливають вином того ж сорту і віку або більш старим вином. Більш молоде вино використовувати не можна. Долив проводять періодично в залежності від типу вина і його віку.

**Періодичність доливання.** Доливання має постійно підтримувати заданий рівень рідини в ємкості, що знижується в результаті випаровування вина. Зі зростанням тривалості витримки терміни доливання збільшують від *двох разів у тиждень до одного переливання в один-два роки.*

Переливання вина проводять з метою своєчасного відокремлення вина від осаду і одержання маси вина однорідного стану.

Переливання проводять відкритим або закритим способом:

– відкрите переливання проводять за вільного доступу повітря; при цьому поглинений вином кисень приймає участь в окиснювальних процесах, що відбуваються у вині, що в свою чергу, сприяє накопиченню речовин, які відповідають за букет вина, і освітленню вина;

– закрите переливання проводять на певному етапі витримки вина з метою попередження контакту вина з повітрям, так як розвиток букету вина відбувається за відсутності кисню.

*Періодичність переливання:*

– перше переливання (зняття з дріжджів) роблять зазвичай після закінчення бродіння, коли вино достатньо очиститься, тобто в грудні;

– друге переливання – у лютому-березні;

– третє – у серпні-вересні;

– четверте (останнє) – у грудні.

Терміни і кількість переливань не регламентуються і визначаються сортом, складом і станом вина. Під час переливань проводять обкурювання ємкостей або сульфитування вин.

**Розливання вина у пляшки**

Останнім, заключним, етапом виробництва виноградних вин є розливання у пляшки. Миють пляшки в спеціальних пляшкомиїних машинах. Розливання і закупорювання пляшок здійснюється автоматизованими машинами-автоматами.

Перед розливанням ординарні і марочні вина перевіряють лабораторним аналізом на відповідність чинним стандартам.

Вина, які є не стійкими до бродіння (напівсолодкі), піддають додатково пастеризації в пляшках.

Для запобігання помутнінню столові вина розливають у гарячому стані.

Невелика частина ординарних вин продається на розлив з бочок.

Готові вина, призначені для розливу в пляшки, зберігають за температури 8...16°C, а напівсолодкі і напівсухі – за нульової температури.

## 6.3 Виробництво кріплених і ароматизованих вин

### Виробництво кріплених вин

До кріплених вин відноситься Портвейн, Мадера, Херес, Мускат, Токай, Кагор та ін.

Кріплені вина одержують шляхом неповного виброджування виноградного соку із сортів винограду з високим вмістом цукру під час дозрівання або здатних до зав'ялювання і зародзинкування під час перезрівання. Процес бродіння зупиняють додаванням ректифікованого спирту (спиртування).

У виготовленні десертних вин спиртування відбувається в початкових стадіях бродіння, коли в суслі залишається ще доволі висока кількість цукрів.

Введення підвищеної кількості спирту перед закінченням бродіння призводить до одержання міцного вина. Введення спирту зумовлюється не тільки необхідною міцністю, але і сприяє створенню необхідної стійкості і характеру готового вина.

У виготовленні високоякісних десертних вин, що відрізняються зниженим вмістом дубильних речовин, гребні відділяють на спеціальних терках. Для кращого вилучення із сировини ароматичних, фарбуючи і дубильних речовин мезга до пресування може настоюватись з перемішуванням, підігріватись або спиртуватись в залежності від вимог технології і якості приготованого вина.

*Технологія вин типу Портвейну* включає такі стадії: інтенсивне подрібнення мезги, купажування виноматеріалів із декількох сортів винограду, теплова обробка виноматеріалів на сонячних площадках, в сонячних камерах або термокамерах протягом 1...2 літніх сезонів.

*Вина типу Мадера.* Технологія їх виготовлення була вперше розроблена в Португалії (острів Мадейра). Основа технології полягає у витримці виноматеріалів, з відносно високим вмістом дубильних речовин, за підвищеної температури і доступу кисню. За первинного виноробства вміст дубильних речовин повинен бути доведений до 0,5...0,8г/л за рахунок вилучення їх з винограду шляхом настоювання сусла на меззі або проведення бродіння на меззі. Нагрівання сусла на меззі до 50...60°C підвищує концентрацію дубильних речовин у вині до 0,8...1,0г/л. Можна використовувати й інші способи вилучення дубильних речовин з мезги (настоювання сусла на меззі, використання спиртового настою з ферментованих гребенів). Однак для приготування Мадери велике значення мають дубильні речовини з деревини під час наполягання вина на дубовій щепі, крім цього проведення мадеризації, тобто окиснення вина за постійного контакту його з киснем повітря. Для цього створюється киснева подушка в резервуарі і періодичне оновлення поверхні шару вина за допомогою перемішування. Все це в кінцевому підсумку сприяє прискоренню окиснювальних процесів, що відбуваються у верхніх шарах вина і процесу мадеризації. Дозування вмісту кисню 200...300 мг / л. Під час мадеризації необхідно ще забезпечити проходження процесу за температури не нижче 25°C. Такі параметри забезпечуються у випадку витримка вина на сонячних майданчиках протягом 3,5 років, в сонячних закслених камерах 1,5 року і в теплових камерах (мадерніках) всього 3 місяці. В кінці мадеризації білі вина набувають золотисто-бурштинову забарвлення, а червоні цегельного кольору з цибулинних відтінком. Вина характеризуються відносно високою спиртуозністю з низькою цукристістю, підвищеною екстрактивністю і повнотою смаку.

Для одержання вин типу *Мускат* використовуються ароматичні сорти винограду з високим вмістом цукру в стадії повної фізіологічної стиглості і після легкого в'янення. Після відокремлення гребнів настоюють сушло на меззі протягом 24...36 годин, потім проводять часткове спиртування сушла на меззі з наступним пресуванням мезги. Одержане сушло підброджують і проводять завершальне спиртування. Мускатні вина витримуються в бочках від 1 до 3 років.

*Вина типу Кагор* одержують з інтенсивно забарвлених сортів винограду з вмістом цукру не менше 20%. Після подрібнення і відокремлення гребенів проводять сульфитацію мезги, нагрівання до 75...80°C і витримка за цієї температури протягом 18...24 годин за ретельного перемішуванні. Після охолодження мезги вносять дріжджі і проводять бродіння до необхідного вмісту цукру. Потім відділяють сушло-самотік, пресують мезгу, а коли в підбродженому суслі залишається необхідна кількість цукру, всі фракції сушла змішують і спиртують.

*Карамелізовані вина типу Марсали.* Технологія вперше була розроблена в Італії на о. Сицилія і вдосконалена, із застосуванням відповідно до Молдови, на Карпіненському винзаводі. Для вин цього типу характерний підвищений вміст альдегідів і екстракту (гліцерин, азотисті, фенольні речовини і ін.). У виготовленні вин використовуються сорти, здатні накопичувати багато цукру і сухих речовин (Ркацителі, Аліготе, Фетяска) і з пониженим вмістом титрованої кислотності. Потрібно забезпечити максимальне вилучення окремих хімічних компонентів з твердих частин ягоди; збагатити виноматеріали продуктами цукроамінної реакції; створити оптимальні умови для утворення специфічних особливостей смаку і букету, характерних для Марсали. Смак з тонами смаженого горіха і житньої скоринки, букет – смолисто-ромовий з легким Мадерним тоном. Це вино купажне. Технологічна схема його виробництва досить складна. Вона включає приготування наступних купажних компонентів: виноматеріали необроблені сухі, спиртований містель (спиртоване сушло) і оброблене теплом спиртоване вакуум-сушло.

*Технологія виготовлення вин типу Хереса* має ряд особливостей. Хересний виноматеріал одержують за технологією білих столових вин, потім його підспиртовують до міцності 15...16об% і витримують за температури 16...20°C під плівкою спеціально вирощених хересних дріжджів. Хересні дріжджі переробляють поживні речовини вина, міцність вина знижується, збільшується кількість альдегідів, ацеталей, етерів. В результаті вино набуває вираженого специфічного аромату і смаку.

### **Виробництво ароматизованих вин**

До ароматизованим винам відноситься вермут. Випускають вермут міцний (вміст спирту – 18 об%, цукру 6...10%) і десертний (спирту – 16 об%, цукру – 16%), трьох видів: білий, рожевий і червоний.

Для одержання ароматизованих вин використовуються виноматеріали із слабо вираженим ароматом. З метою повного видалення із виноматеріалу барвникових і ароматичних речовин проводять обробку його активованим вугіллям. Потім виноматеріал піддають деметалізації, обробляють бентонітом і желатином.

Купаж готують із знебарвленого сухого виноматеріалу, ректифікованого спирту, розчину сахарози у вині і ароматичного екстракту. В купаж для червоного вермуту вводять колер із термічно обробленого цукру. В якості ароматичних



екстрактів використовують настої на культурних та дикорослих рослинах (від 20 до 40 видів). Це полинь, тмин, імбир, ромашка, м'ята, звіробій, коріандр, кориця, гвоздика, ванілін, зубрівка, липовий цвіт, березові бруньки, меліса та інші.

## **6.4 Особливості виробництва ігристих і шипучих вин**

### **Ігристі вина**

*Ігристі вина* – це вина, що містять CO<sub>2</sub>. Ці вина одержують з виноматеріалів виготовлених з певних сортів винограду шляхом вторинного бродіння в герметично закритих пляшках або резервуарах. У процесі такого бродіння вино природно насичується вуглекислою, завдяки чому воно набуває особливих ігристих і пінних властивостей.

На відміну від штучно насичених вуглекислою шипучих або газованих вин, у яких під час відкороковування пляшки вуглекислий газ виділяється у вигляді великих бульбашок, ігристі вина характеризуються тривалим виділенням дрібних бульбашок вуглекислого газу і утворенням на поверхні вина безперервного шару піни. Ці вина відрізняються гострим гармонійним смаком і приємним букетом.

**До технології виробництва ігристих вин пред'являються наступні основні вимоги:**

– ретельний підбір сортів винограду, що забезпечують одержання високоякісних виноматеріалів; для білих сортів ігристого відбирають Аліготе, Піно, Шардоне, Рислінг; для червоного – Каберне, Мерло і Сапераві; для рожевого – Піно по білому і Каберне по білому.

– збереження і розвиток чистого аромату шампанських виноматеріалів в наступних технологічних операціях;

– запобігання впливу кисню повітря на виноматеріали в процесі обробки і шампанізації;

– створення сприятливих умов для насичення продукту вуглекислою.

**Вимоги до сировини.** До сировини пред'являють підвищені вимоги:

– використовуються кращі технічні сорти винограду (Шардоне, Савіньон, Рислінг, Піно-фран та ін. ), що культивуються тільки в деяких виноградних районах;

– виноград повинен бути одного сорту, зрілий, здоровий, свіжий, із цукристістю 17...20% і кислотністю 8...11 г/л;

– відбираються найкращі фракції суслу (використовують тільки сушло-самоплив і сушло першого віджиму з загальним виходом не більше 50 дал із 1 т винограду), часто шляхом пресування цілих грон протягом не більше 90 хвилин.

**Технологічний процес виробництва ігристих вин включає:**

– вироблення ігристих виноматеріалів<sup>8</sup>;

– обробку виноматеріалів;

– шампанізація;

– розлив і зовнішнє оформлення.

### **Вироблення та обробка виноматеріалів**

Відібране сушло швидко сульфїтується і направляється на бродіння на чистій культурі дріжджів.

---

<sup>8</sup> Виноматеріал – це вино, яке є сировиною для виробництва ігристого, напівфабрикат

Бродіння здійснюється за зниженої температури, що сприяє кращому освітленню і збереженню букету. Молоді вина знімають з осаду і з'єднують в однорідні партії.

Одержаний виноматеріал переливають, обробляють бентонітом і направляють на зберігання в емальовані цистерни без доступу кисню повітря.

Виноматеріали відправляються на винзаводи, де вони асамблюються (змішуються) в великі партії, обробляються і купажуються для створення певних марок вин.

Асамбляж базових вин проводять з метою – домогтися сталості смаку, згладжуючи щорічні коливання в якості і особливості врожаю. Одержану суміш називають *кюве (cuvée)*. Суміш, одержану з добірних базових вин для особливих цілей, називають *престиж кюве (prestige cuvee)*.

### Шампанізація

Ігристі вина готують за двома технологіями: класичною (темно-зелена) і резервуарною з безперервною шампанізацією в системі резервуарів за постійного тиску:

– за класичною технологією (рисунок 6.18) ігристість досягається під час повторного бродіння базового вина в окремих пляшках, з подальшою витримкою вина на осаді і особливим процесом його вилучення;

– за спрощеним резервуарним методом (Шарма-Мартінотті) повторне бродіння відбувається в одному великому герметичному резервуарі (рисунок 6.19), з якого готове ігристе вино зі збереженням тиску фільтрується і розливається по пляшках.

Існує ще один метод – *трансферний*, за яким вино бродить і накопичує CO<sub>2</sub> в окремих пляшках і після додаткової витримки на осаді, під тиском зливається в резервуар, де фільтрується і знову розливається по пляшках.

Класичний метод шампанізації



Рисунок 6.18 – Схема класичного методу шампанізації вин

### Шампанізація методом Шарма



Рисунок 6.19 – Схема резервуарного методу шампанізації вин

#### Класична технологія (синоніми: шампанський метод, традиційний метод)

Підготовка виноматеріалів до бродіння включає такі ж операції, які були описані вище: спочатку готується шампанський виноматеріал за методом приготування білого вина, потім готові виноматеріали асамблюються, обробляються і купажуються – одержують кюве.

Асамбляж: виноматеріали об'єднують за сортами та місцями зростання. Одержаний асамбляж "відпочиває" 20 днів, потім його фільтрують.

Купаж – змішування виноматеріалів різних сортів. Після створення купажу вино на 5...6 діб поміщають в холодильні установки, так прибирають винний камінь.

Виробництво шампанських та ігристих вин пляшковим способом проходить в етапи, показані на схемі рисунку 6.20.



Рисунок 6.20 – Етапи виробництва ігристих вин

Тираж – додавання до купажного виноматеріалу тиражного лікеру і культури дріжджів.

Тиражний лікер представляє собою 50% розчин сахарози у виноматеріалі, що підлягає шампанізації. Замість таніну і риб'ячого клею можна використати бентоніт,

який сприяє утворенню зернистого осаду. Готова перемішана тиражна суміш повинна містити 10...11 об% спирту, 2,2% цукру і мати кислотність 7...8 г/л.

Тиражний лікер готують в резервуарах-реакторах таким способом: в реактор вносять необхідну кількість сахарози і оброблених купажів сухих виноматеріалів, ретельно перемішують, досягаючи повного розчинення сахарози. Потім розчин фільтрують і направляють на витримку – не менше 10 діб.

*Тиражна суміш* готується шляхом введення в підготовлений до шампанізації виноматеріал розводку чистої культури дріжджів, розчинів таніну і риб'ячого клею у вині, а також тиражного лікеру.

Суміш розливають в добре вимиті товстостінні пляшки і закривають корковою або поліетиленовою пробкою, котру закріплюють металевою скобкою, і вкладають у штабелі.

Тираж відбувається в тиражному цеху.

На конвеєр подається пляшка (яка пройшла безліч перевірок), де спочатку мийна машина ополіскує її окропом, а потім в неї заливають тиражну суміш – купаж, який надходить по винопроводу, винні дріжджі та тиражне лікер (рисунок 6.21). Далі машина ставить кроненпробки – і робот-укладальник складає пляшки в контейнери.



Рисунок 6.21 – Наповнення пляшок тиражною сумішшю

*Бродіння.* Пляшки укладають в штабелі в горизонтальному положенні в бродильному відділенні. Бродіння рекомендується проводити за температури 10...15°C. Тривалість бродіння – 30...45 діб.

Після укладання пляшок з тиражною сумішшю в штабелі або контейнери (рисунок 6.22), за ходом бродіння встановлюють контроль, який проводять не рідше одного разу на 10 діб.





Рисунок 6.22 – Укладання пляшок з тиражною сумішшю

Під дією дріжджів, введених під час тиражу в пляшках відбувається повільне бродіння з виділенням  $\text{CO}_2$ . В міру бродіння накопичений у вільному просторі пляшки діоксид вуглецю створює високий тиск (біля 0,35...0,4 МПа). В результаті цього  $\text{CO}_2$  розчиняється у вині.

Зброджену тиражну суміш з масовою концентрацією цукрів не більше 3 г/дм<sup>3</sup> прийнято називати *кюве*.

Післятиражна витримка вина ігристого триває не менше 9 місяців.

Під час витримки кюве  $\text{CO}_2$  вступає у фізико-хімічну взаємодію з речовинами вина і переходить у зв'язану форму. Присутність діоксиду вуглецю у зв'язаній формі забезпечує повільне і тривале виділення бульбашок  $\text{CO}_2$  із вина, налитого в бокал. Це визначає ігристі та пінні властивості шампанського, його смакові і ароматичні переваги.

В початковий період витримки кюве відбувається розмноження дріжджів, які використовують азотисті речовини. Під час відмирання дріжджових клітин відбувається їх автоліз (розпад під дією власних ферментів), що призводить до збагачення вина амінокислотами, вітамінами та іншими продуктами, які приймають участь у формуванні специфічних дегустаційних властивостей шампанського.

Термін витримки рахують від тиражу до дегоржажу (скидання осаду дріжджів із пляшки). За наявності масок і сіток на стінках пляшок перед ремюажем (переведення осаду на пробку) ігристе вино піддають обробці холодом, а потім сильно збовтують до усунення масок і сіток.

У процесі витримки пляшки з кюве, у разі потреби, збовтують і перекладають із розрахунку не рідше ніж 1 раз на період витримки.

Для поліпшення структури осаду і операції ремюажу після перекладки рекомендується здійснювати обробку кюве холодом за температури від мінус 2°C до мінус 3°C.

Після закінчення тиражної витримки пляшки з ігристим вином миють (за необхідності), ретельно збовтують і завантажують у спеціальні станки-пюпітри чи інші пристрої з метою освітлення вина.

Ремюаж – переведення на пробку дріжджового осаду.

Для одержання прозорого вина після витримки проводять поступове знімання дріжджового осаду, який відкладається на стінках пляшки (рисунок 6.23 а) в результаті бродіння, на пробку (рисунок 6.23 б). Ця операція здійснюється в спеціальних станках (пюпітрах) з отворами, що дозволяють надавати пляшці різного нахилу (рисунок 6.4). Шляхом періодичних поворотів і струсів осад переводять на пробку, в результаті чого вино за 1,5...2 місяці робиться прозорим.

Ремюаж здійснюють або вручну або автоматизовано (рисунок 6.24).

Авторемюаж – контейнер ставиться в спецмашину, яка і струшує вино раз в 3...4 години, через що осад збирається швидше – за місяць.



а – осад до ремюажу; б – осад після ремюажу

Рисунок 6.23 – Зведення осаду на пробку пляшки



а – ремюаж вручну; б – авторемюаж

Рисунок 6.24 – Ремюаж

Дегоржаж. Дегоржаж – процес вилучення осаду з пробки (рисунок 6.25).

Для зменшення втрат вина під час вилучення осаду його попередньо заморожують. Для цього горловини пляшок опускають в крижану раму, щоб заморозити осад, і подають на іншу машину, де проводиться процес вилучення осаду з пробки.



Рисунок 6.25 – Дегоржаж

Спеціальний автомат скидає кроненпробки разом з примерзлим до неї осадом, заодно знижується тиск – з шести до трьох-чотирьох атмосфер.

Одержане після дегоржажу сухе вино називається брют.

*Дозаж.* У відкриту пляшку відразу ж вводять експедиційний лікер для корегування вмісту цукру в готовому шампанському.

Експедиційний лікер складається з цукру, розчиненому у високоякісному виноматеріалі, коньячного спирту і лимонної кислоти.

Залежно від дозування лікеру одержують марки шампанського різної

солодкості:

– до 0,8 г/100 мл – марка "дуже сухе";

– 3,0 г/100 мл – "сухе";

– 5,0 г/100 мл – "напівсухе".

– 8,0 та 10,0 г/100 мл відповідно напівсолодке та солодке (лише резервуарним способом).

Експедиційний лікер для вина ігристого, виготовленого пляшковим способом, рекомендується готувати на високоякісних виноматеріалах витримки 1...3 роки.

*Експедиційний лікер* готують в реакторах з мішалками, в які завантажують необхідну кількість сахарози і сухих виноматеріалів та ретельно перемішують. Після повного розчинення сахарози в суміш вносять коньячний спирт і лимонну кислоту із розрахунку одержання лікеру з необхідними кондиціями за об'ємною часткою етилового спирту і масовою концентрацією цукрів, рекомендується також вносити аскорбінову кислоту (40..50 мг/дм<sup>3</sup>) і сірчистий ангідрид (25...30 мг/дм<sup>3</sup>). Потім лікер фільтрують і направляють на витримку. Експедиційний лікер витримують не менше 100 діб у резервуарах або у системі послідовно з'єднаних резервуарів – у потоці. Перед використанням у виробництві лікер, за необхідності, вдруге фільтрують і, якщо потрібно, вносять 50...75 мг/дм<sup>3</sup> аскорбінової кислоти і 20...25 мг/дм<sup>3</sup> сірчистого ангідриду.

Після додавання експедиційного лікеру пляшку закупорюють новою пробкою та відправляють на контрольну витримку протягом 10 діб. Шампанське, що пройшло контрольну витримку, оформлюється на спеціальних автоматах фольгою, етикеткою і кольєреткою. залишають на подальшу витримку – від дев'яти місяців до трьох років і більше, вино так може витримуватися і 15 років. Це і є класичний метод.

У ігристих винах некласичних пляшка закупорюється португальської пробкою, зверху надівається дріт-мюзле.

Пляшковий спосіб не зважаючи на високу якість одержаного шампанського має серйозні недоліки: велика тривалість процесу, об'єм ручних операцій, що



потребують високої кваліфікації, потреба у великій кількості виробничих приміщень.

Більш прогресивним методом одержання шампанського є резервуарний спосіб (акратофорний).

Технологія одержання шампанського за резервуарним способом

Принципова відмінність технології одержання шампанського за резервуарним способом (рисунок 6.26) полягає в тому, що вторинне бродіння шампанських виноматеріалів здійснюється у великих герметичних металевих резервуарах (акратофорах), що мають пристрої для перемішування, охолодження, підігріву та контролю.



Рисунок 6.26 – Схема резервуарної шампанізації

В акратофор (рисунок 6.27) подаються одночасно тиражний та експедиційний лікери, купажну суміш виноматеріалів, підготовлених як і за пляшкового способу, і спеціальні раси дріжджів. Бродіння відбувається за температури 15°C протягом 23...24 діб до досягнення необхідного рівня вмісту цукру і тиску 0,5 МПа. Потім проводять охолодження вина до мінус 5°C з метою зупинення бродіння, відстоюють 48 годин і після фільтрування розливають в пляшки.





Рисунок 6.27 –  
Акратофор для  
шампанізації ігристих вин

При цьому спостерігається скорочення технологічного циклу з 3 років до 3 тижнів.

#### Безперервна шампанізація в потоці

Основним способом одержання шампанського є безперервна шампанізація в потоці, що здійснюється на лініях шампанізації. Лінія складається із 7...8 послідовно з'єднаних апаратів місткістю по 500...1000 дал, холодильників, термос-резервуара, резервуарів для експедиційного лікера, біогенератора, фільтра і приймальних апаратів. Підготовлений як і для пляшкового методу знекиснений купаж нагрівають до 50...60°C, вносять резервуарний лікер до досягнення цукристості 2,2%, охолоджують, фільтрують, вводять дріжджову розводку і направляють в бродильні апарати через біогенератор (від останнього до першого). Загрузку здійснюють з інтервалом 2...3 дні. Після виброджування до необхідного рівня за допомогою CO<sub>2</sub> створюють тиск 0,5 МПа і встановлюють безперервний потік зброджуваної суміші. Шампанізацію проводять за температури 15°C. Із останнього бродильного апарату вино поступає в біогенератор, де збагачується продуктами життєдіяльності дріжджів. Вино, що виходить із біогенератора охолоджують до мінус 3...4°C і витримують в термос-резервуарі 24 год. Потім у вино вводять експедиційний лікер, фільтрують, витримують в приймальних апаратах не менше 6 годин і розливають.

Шампанське – тонкий напій, який потребує для збереження своїх харчосмакових властивостей певних рекомендованих умов зберігання. Пляшки з готовим вином необхідно зберігати в горизонтальному положенні за температури 8...16°C. Більш високі температури сприяють появі небажаних змін букету та смаку, а також втраті вуглекислого газу за рахунок значного підвищення тиску.

Сучасні автоматизовані лінії розливу вина забезпечені резервуарами для витиснення із пляшок повітря перед заповненням їх вином. Це дає можливість зменшити ймовірність окислення вина і зберегти його якість.

#### **Особливості виробництва шипучих вин**

Їх одержують штучним насиченням двоокисом вуглецю освітлених вин, які пройшли відповідне технологічне оброблення. При цьому CO<sub>2</sub> тільки розчиняється в вині і не вступає в фізико-хімічну взаємодію з складовими частинами продукту, що зумовлює його швидке виділення під час відкорковування пляшки. Смак шипучих вин має неприємну гостроту, властиву газованим напоям.

### **6.5 Хвороби та недоліки вин**

У випадку відхилень у розвитку вина в ньому з'являються різні дефекти, що порушують природній склад напою і його якість. Погіршення якості вин пов'язано з розвитком у них хвороб та недоліків.

*Хвороби вина* – це глибокі зміни його складу, викликані переважно діяльністю мікроорганізмів. Хворі вина здатні зашкодити здоров'я, тому у випадку знаходження хвороби вино ізолюють від здорових примірників. Проводиться дезінфекція приміщення і всього інвентарю, що контактує з хворим вином. Для зупинення діяльності збудників хвороби застосовують пастеризацію або сульфїтування, а потім за допомогою комплексу заходів відновлюють споживчі властивості вина.

Хвороби вина можуть викликати аеробні та анаеробні мікроорганізми. Найбільш часто аеробні мікроорганізми викликають цвіль вина і оцтове скисання. Цвіль вина, або винна пліснява, виникає звичайно в столових винах, що зберігається після закінчення бродіння в неповних ємкостях за вільного доступу повітря. Хвороба виражається у появі на поверхні вина характерної плівки, в руйнуванні спирту до діоксиду вуглецю і води, в розкладанні екстрактивних речовин вина. Вино набуває неприємного смаку, з'являється прогірклий запах. Попереджувальними заходами є зберігання вин в заповнених, герметично закритих ємкостях. Для знищення плісняви вино обробляють  $\text{SO}_2$  і пастеризують.

*Оцтове прокисання* (оцтовокисле бродіння) – найбільш розповсюджене захворювання вин. Частіше за все вражаються столові вина, що мають міцність нижче 12об%. Хвороба викликається оцтовими бактеріями, що знаходяться на фруктах. Розповсюджують бактерії комахи, особливо плодова мушка (дрозофіла), що поселяється на роздавлених фруктах і в місцях підтікання вина. Кращий засіб боротьби з ними – обробка  $\text{SO}_2$ . Оцтові бактерії також утворюють на поверхні вина плівку. У вині відбуваються глибокі зміни, найбільш важливі – це окислення етилового спирту в оцтову кислоту. Радикальних способів лікування вин від цієї хвороби не має, тому оцтове прокисання вин – небезпечне захворювання.

*Молочнокисле і пропіонове бродіння.* Анаеробні мікроорганізми викликають молочнокисле і пропіонове бродіння, прогорання та інші хвороби. Молочнокисле бродіння може виникнути у всіх категоріях і типах вин, але частіше у солодких вин з низькою кислотністю. Ознакою захворювання є утворення молочної кислоти за руйнування цукру, оцтової кислоти,  $\text{CO}_2$  та інших продуктів. Вино набуває запаху квашеної капусти, неприємного смаку. Молочнокислі бактерії можна повністю пригнітити пастеризацією протягом 15 хв і введені  $\text{SO}_2$ .

*Вади вина* – це зміна його властивостей, що погіршують якість. Вади вина виникають під дією хімічних, біохімічних або фізико-хімічних факторів.

Окремі вади не викликають великих змін в складі вина і своєчасно прийняті заходи усувають їх без втрат якості. Частина вад призводить до незворотних змін. Найбільш розповсюдженими вадами вин є, чорний, оксидазний, білий та мідний кас – вади, що внесені з виноградом і зумовлені порушенням технології.

*Чорний кас* виникає в результаті підвищення вмісту у вині заліза, яке утворює з дубильними і барвниковими речовинами нерозчинні осадки від блакитного до чорного кольору. Для попередження і видалення чорного касу проводять обробку вина гексаціано (II)-фератом калію.

*Оксидазний кас* (побуріння вина) викликається ферментом еноксидазою, що міститься в несвіжому винограді, і пов'язаний зі зміною дубильних і барвникових

речовин вина. Дії еноксидази перешкоджає додавання лимонної кислоти. Дія ферментів зупиняються за обробка SO<sub>2</sub> або пастеризації вина.

*Білий кас* – порок білих вин, що виникає в мало кислотних винах, надлишок що міститься заліза і фосфорнокислих з'єднань. Часто розвивається паралельно з чорним кас сом. Для видалення білого касса проводять обробку гексаціано-(II)-фератом калія і підкислюють вино лимонною кислотою.

*Мідний кас* розвивається переважно в білих винах і пов'язаний з підвищенням вмісту міді і реакціями відновлювального характеру. Найкращий спосіб попередження і видалення цієї вади – обробка суслу і вина гексаціано-(II)-фератом калію.

Вади вина, що вносяться з виноградом або зумовлені порушенням технології, частіше за все проявляються появою неприємного, не властивого смаку і запаху.

*Недоліки вина* – це різкі зміни його складу, що зумовлюють негармонічність смаку. Між вадами і недоліками немає різкої межі. Недоліки вина, як правило, можна усунути шляхом проведення його відповідною технологічною обробкою.

### **Контрольні питання**

1. Дайте визначення вину. Які є класифікації вина?
2. Що є сировиною для виробництва вина?
3. Назвіть основні технологічні етапи виробництва вина.
4. Яка технологія переробки винограду по-білому?
5. В чому особливість переробки винограду по-червоному?
6. Які особливості виробництва кріплених і ароматизованих вин?
7. Які є методи виробництва ігристих вин?
8. Які особливості виробництва шипучих вин?
9. Які є хвороби і вади вина і як їх усунути або як їм запобігти?

## Лекція 7. Технологія консервування фруктів та овочів

### План

7.1 Сировина для виробництва консервів, класифікація плодоовочевої продукції

7.2 Способи консервування

7.3 Підготовчі технологічні процеси консервування фруктів та овочів

7.4 Технологія овочевих закусточних консервів

### 7.1 Сировина для виробництва консервів, класифікація плодоовочевої продукції

Сировиною для виробництва плодоовочевих консервів є фрукти та овочі, які мають обмежений термін зберігання

Всі фрукти можна об'єднати у групи за їх будовою і природно-кліматичною зоною вирощування.

Класифікація фруктів та овочів залежно від ботанічних особливостей наведена на рисунку 7.1.

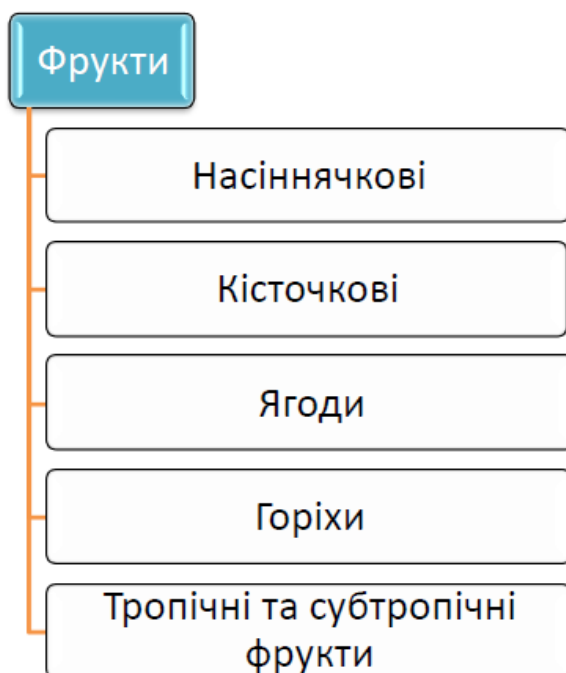


Рисунок 7.1 – Класифікація фруктів залежно від ботанічних особливостей

*За будовою фрукти поділяються* на групи: насіннячкові; кісточкові; ягоди; горіхоплідні, в окрему групу виділяють субтропічні і тропічні фрукти (рисунок 7.1).

*До насіннячкових* відносять яблука, груші, айву, горобину і глід.

*До кісточкових плодів* відносять сливи, вишні, черешні, абрикоси, персики тощо.

*Ягоди поділяються на:*

– справжні (виноград; смородина; порічки; агрус; журавлина, чорниця, брусниця);

– несправжні (суниця садова, лісова, полуниця);

– складні (малину і ожину).

*Горіхоплідні фрукти* мають в якості їстівну частину – ядро (насіння), що міститься в сухій дерев'яній шкарлупі. В залежності від характеру формування і будови плоду поділяються на 2 групи: несправжні, справжні.

До субтропічних і тропічних плодів відносять:

- цитрусові (мандарини, апельсини, лимони, грейпфрути);
- гранати; інжир; хурму; фініки; банани; ананаси.

Ці фрукти об'єднані не за будовою, а за природно-кліматичною зоною вирощування.

В залежності від того, які органи рослини використовуються в їжу, овочі поділяють на дві групи: вегетативні і плодові. Класифікація овочевих культур наведена на рисунку 7.2.

Плодові овочі поділяють на такі підгрупи: томатні, бобові, гарбузові, зернові (таблиця 7.1).

Вегетативні овочі (таблиця 7.1) поділяють на наступні підгрупи: бульбоплоди, коренеплоди, капустяні, цибулеві, зелені, пряно-смакові, десертні.

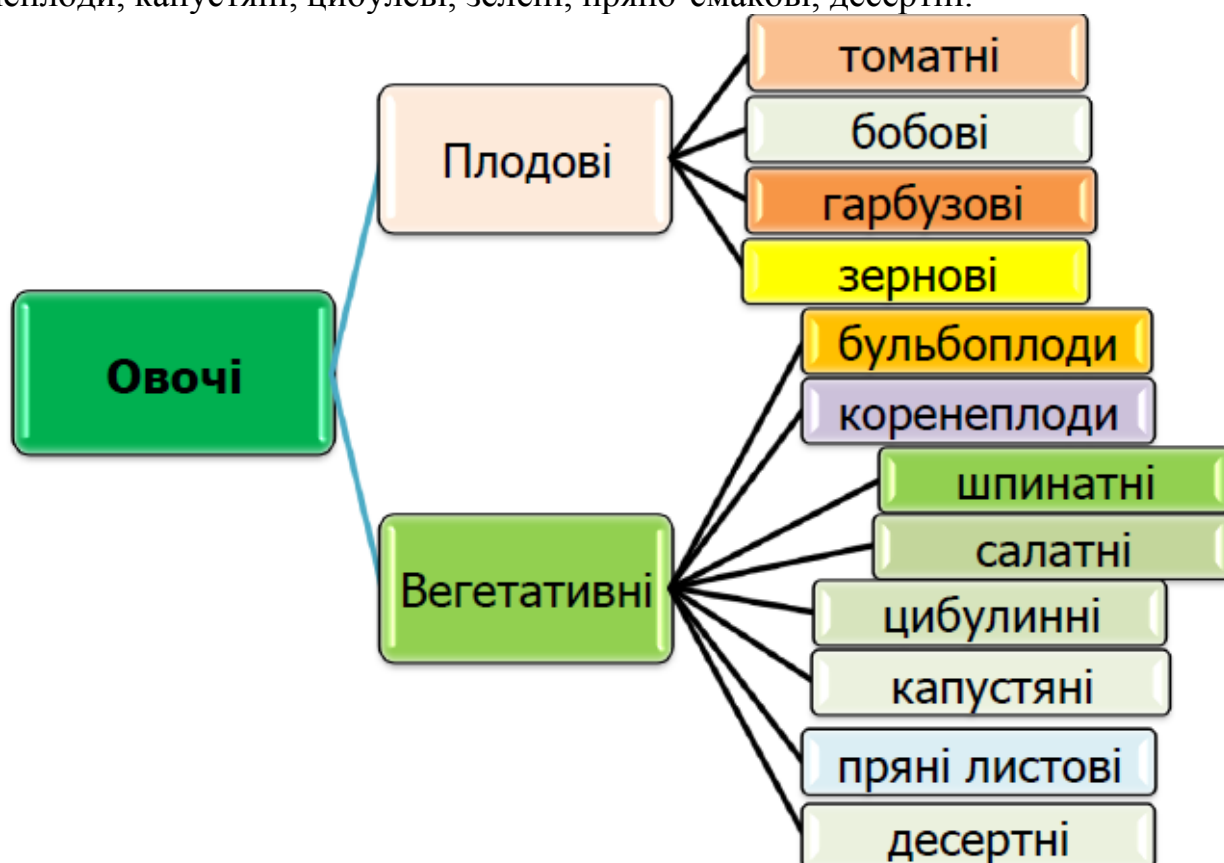


Рисунок 7.2 – Класифікація овочів залежно від ботанічних особливостей

Таблиця 7.1 – Класифікація овочевих плодів

Назва плоду	Приклад
<b>Вегетативна група</b>	
Бульбоплоди	Картопля, батат, топінамбур
Коренеплоди	Буряки, морква, редька, ріпа, редиска, петрушка, селера, пастернак
Капустяні	Капуста білоголова, червоноголова, цвітна, савойська, брюсельська, кольрабі, пекінська
Цибулеві	Цибуля ріпчаста, цибуля зелена свіжа, цибуля-порей, цибуля-шалот, багатоярусна цибуля, часник
Салатно-шпинатні	Листовий салат, качанний салат, ромен, шпинат, щавель
Пряні	Кріп, чабер, естрагон, базилік, майоран, ісоп, меліса лимонна, розмарин, кінза (коріандр)
Десертні	Ревінь, спаржа, артишоки
<b>Плодова група</b>	
Гарбузові	Огірки, кабачки, патисони, гарбузи, кавуни, дині
Томатні	Помідори (томати), баклажани, перець
Бобові	Горох, квасоля, боби, сочевиця, соя, нут
Зернові	Кукурудза цукрова

Плодоовочеву продукцію класифікують на плодово-ягідні, овочеві консерви, та консерви для дитячого та дієтичного харчування (рисунок 7.3).

#### **Асортимент плодово-ягідних консервів**

*Натуральні консерви* – це плоди і ягоди в натуральному соку, пюре або пульпі, укладені в банки, герметично закупорені та стерилізовані. Виробляють консерви Новинка – яблука зі сливами, залиті яблучним і вишневим соком з цукром, а також інші види плодів та ягід в натуральному соку тих же найменувань (вишня у вишневому соку, яблука – в яблучному і т.п.).

*Компоти* відрізняються від натуральних консервів заливанням підготовлених плодів і ягід цукровим сиропом. Концентрація сиропу при затоці залежить від змісту сухих речовин у сировині (коливання від 16 до 42%). У сироп для світлоокрашених плодів додають лимонну або винну кислоту (від 0,2 до 1% залежно від кислотності вихідної сировини). Випускають одно- і багатокомпонентні компоти. Види однокомпонентних компотів визначаються видом сировини (яблучний, грушевий, вишневий і т.п.). Найбільш поширені компоти з зерняткових, кісточкових і ягід.



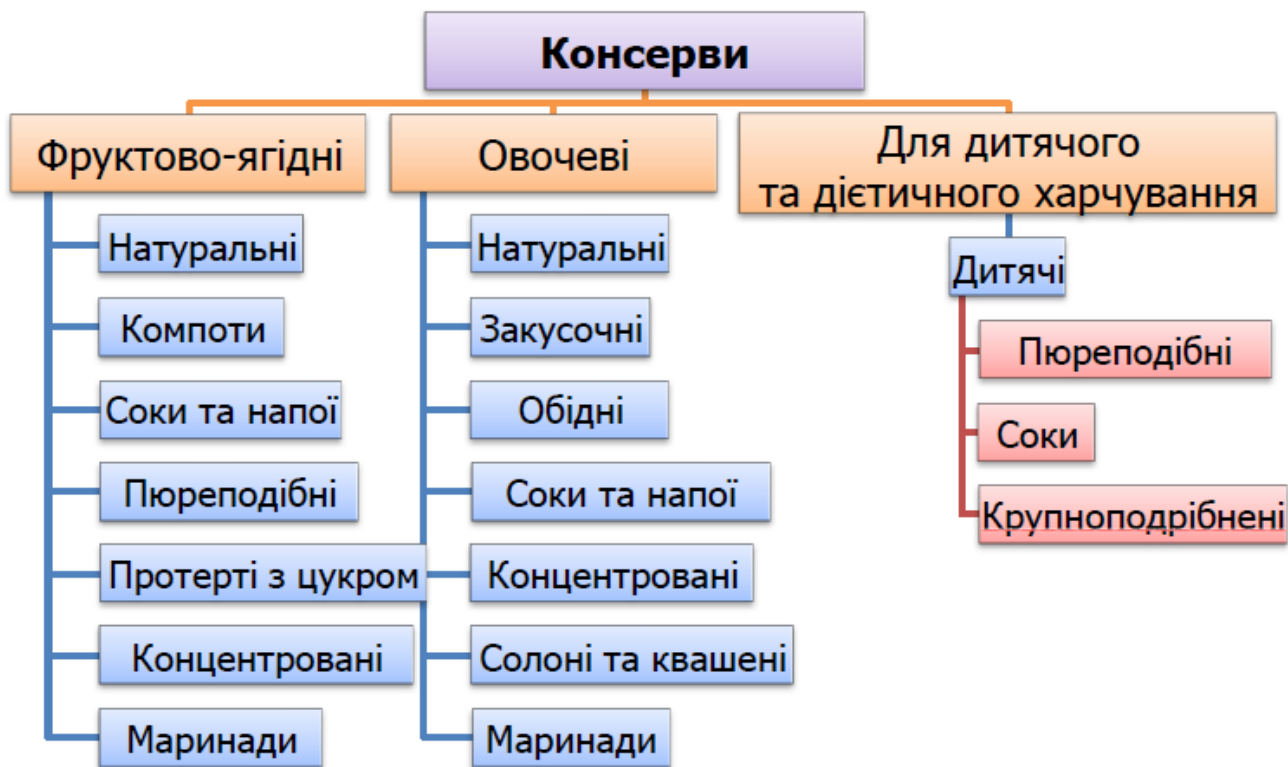


Рисунок 7.3 – Класифікація плодово-овочевої продукції

*До пюреподібних консервів* відносять пюре, пасти. Це протерта плодова маса, яку стерилізують в герметичній тарі. Перед стерилізацією пюре не уварюють, а соуси і пасти уварюють: соуси з цукром та іншими добавками, а пасти – без цукру до змісту сухих речовин 18, 25 і 30%. Ці консерви виробляють в основному з яблук, кісточкових плодів, ягід і гранат. Найменування пюре і паст визначається видом сировини.

*Протерті (або подрібнені) з цукром плоди і ягоди* консервують шляхом застосування високих концентрацій сухих речовин (30...50%), що створюють підвищений осмотичний тиск, що попереджає мікробіологічну псування, а також пастеризацією за температури 95...100 С. Готують консерви в основному з ягід і яблук та їх суміші.

*Маринади фруктово-ягідні* готують заливанням сировини розчином, що містить оцтову кислоту і цукор. Маринади випускають слабокислими (0,2...0,6% оцтової кислоти) і кислими (0,61...0,8%). Для маринадів використовують яблука, груші, вишні, черешню, сливи, кизил, виноград, смородину чорну й червону, агрус. Особливістю приготування маринадів є їх витримка протягом 20...30 днів для дозрівання.

#### **Асортимент овочевих консервів**

*Натуральні консерви* – це цілі або різані овочі, залиті слабким розчином солі (1,5...3%) і цукру або пюре без попередньої кулінарної обробки та стерилізовані в герметичній тарі. Готовий продукт в максимальному ступені зберігає вихідні властивості сировини, в тому числі і біологічно активні речовини. Енергетична цінність цих консервів невелика. У натуральному вигляді консервують зелений горошок, цукрову кукурудзу, стручкову квасолю, буряки, моркву, цвітну і брюссельську капусту, кольрабі, шпинат, щавель, перець, гарбуз, кабачки і гриби.

Використовують для приготування перших і других страв, салатів, холодних закусок.

Закусочні консерви виробляють з овочів, підданих кулінарній обробці (обсмажування, фарширування і т.п.). Вони повністю готові в їжу і відрізняються високим вмістом жиру, проте біологічно активні речовини при обсмажуванні в значне руйнуються, але за рахунок додавання жиру підвищується калорійність.

Залежно від кулінарної обробки консерви поділяють на підгрупи: фаршировані сумішшю коренеплодів, цибулі і залиті томатним соком; різані кружечками і обсмажені з фаршем або без, різані шматочками або смужками; ікра; салати. Основною сировиною для закубочних консервів служать баклажани, перець солодкий, кабачки; патисони, томати, жири; допоміжним – морква, пряні до плоди, цибулю, прянощі. Асортимент закубочних консервів різноманітний; Найбільшою популярністю користуються ікра баклажанна і кабачки, перець, баклажани фаршировані; баклажани, різані шматочками.

Обідні консерви, як і натуральні, є напівфабрикатами для швидкого приготування (3...5 хв) перших і других страв. Основною сировиною для них служать капуста свіжа і квашена, картопля, цибуля, солоні огірки, пюре з шпинату і щавлю, гриби, жир (тваринний або рослинний); допоміжним – томат-паста, борошно, сметана, молоко, цукор, сіль, прянощі та ін. До перших обіднім харчем ставляться щі, борщі, розсольник, супи овочеві та ін., до других – овочеві та овочегрибні солянки, з капустою, овочі з м'ясом, овочеve рагу і т. д.

Концентровані томат-продукти готують з протертою, звільненої від шкірки і насіння увареної томатної маси. Залежно від концентрації сухих речовин випускають томатне пюре (15 і 20% сухих речовин), несолону томатну пасту (30, 35 і 40%) і солону (27, 32 і 37%), томатні соуси. При приготуванні соусів наприкінці варіння додають прянощі і оцтову кислоту. Випускаю соуси наступних найменувань: Гострий, Грузинський, Чорноморський

Консерви солоних і квашених овочів одержують шляхом герметизації в тарі овочів, підданих попередньої засолуванні або квашенню. Для подовження термінів їх зберігання застосовують пастеризацію чи стерилізацію.

Овочеві маринади виробляють слабо-кислими (0,4...0,6% оцтової кислоти) і кислими (0,61...0,9%). Основною сировиною для маринадів служать огірки, патисони, томати, кольорова капуста, перець, капуста білокачанна, цибуля, часник, буряк, квасоля стручкова. Найбільшим попитом користуються огірки консервовані та гриби мариновані.

### **Асортимент консервів для дитячого та дієтичного харчування**

Пюреподібні консерви для дитячого харчування поділяють на чотири підгрупи:

– однокомпонентні плодово-ягідні пюре з цукром з одного виду сировини з додаванням цукру від 4 до 18%. Гомогенізоване пюре рекомендуються дітям з 2...3-місячного віку, протерті – з 6-місячної.

– багатокомпонентні плодовоовочеві пюре з цукром (7...11%), основою для яких служить яблучне пюре з добавкою одного-двох видів пюре інших плодів і овочів. Призначені для дітей тієї ж вікової групи;

– багатокомпонентні пюре з крупами і молоком, або вершками. Основу (74...82%) цих продуктів складають фруктові пюре, до яких додають 10...16%

молока або вершків, цукор і в окремі консерви – крупи. Рекомендуються дітям з 4...6-місячного віку;

– багатокomпонентні пюре з суміші плодів і овочів, а також ягідних соків з цукром з гарантованим вмістом вітаміну С (до 20 мг%) і каротину (до 1 мг%). До них відносяться пюре Рум'яні щічки. Консерви цієї підгрупи призначені для харчування дітей з 4...6 місячного віку.

Соки для дитячого харчування випускають одно- і багатокomпонентними натуральними і з цукром, з м'якоттю і без м'якоти. Для виробництва використовують плоди зерняткових, кісточкових, ягоди та овочі (томати, гарбуз, морква і буряк). На відміну від звичайних соків до соків для дітей пред'являють підвищені вимоги до якості сировини, технології виробництва. Для них встановлені коротші гарантійні терміни зберігання.

Крупно-подрібнені консерви представляють суміш овочів, овочів і м'яса, подрібнених до частинок розміром 3...5 мм і залитих сольовим розчином, або плодовоовочеві пюре зі шматочками інших компонентів. В консерви додають коров'яче масло. Допускається часткова заміна його рослинною олією, що збагачує консерви неграничними жирними кислотами. Крупно-подрібнені консерви рекомендуються дітям старше 9 міс., А після 1,5 років – консерви, нарізані шматочками (розмір шматочків – 0,5...1 см).

Консерви для дієтичного та лікувального харчування дітей призначені для харчування дітей, які страждають захворюваннями обмінного характеру, нирок, анемій. Їх особливістю є введення в рецептурний склад комплексу вітамінів і настоїв лікувальних трав. Консерви виробляються у вигляді гомогенізованих і протертих пюре (гарбуз з молоком і манною кашею) і крупно-подрібнені продуктів (курка з рисом і кабачками, баклажани з м'ясом, перлової крупою і морквою та ін.).

Консерви для дієтичного та профілактичного харчування дорослих призначені для окремих категорій хворих з урахуванням їх захворювань, а також для запобігання деяких професійних захворювань.

До дієтичним відносять консерви низькокалорійні зі зниженим вмістом цукру, з некалорійного добавками (ефіри целюлози, метилцелюлози та ін.) Для осіб, які страждають ожирінням; консерви з частковою та повною заміною цукру сорбітом і ксилітом для діабетиків; консерви зі зниженим вмістом солі (при хвороби нирок, гіпертонії, атеросклерозі); консерви з використанням чорносливу для осіб із захворюванням атеросклерозом, серцево-судинної системи, кишкового тракту. Асортимент включає плодово-ягідні пюре, компоти, пасти, соки, овочеві салати, солянки, ікру. На консервах дієтичного харчування обов'язкова напис: "Вживати відповідно до призначеної дієтою".

Консерви профілактичного призначення виробляють із заміною цукру пектином для попередження отруєння організму солями важких і радіоактивних металів. Виробляють фруктово-ягідні пюре, киселі, касти, соки, напої, повидло з пектином (наприклад, айвово пюре, айвово-вишневий напій, абрикосова, сливова та інші пасти з пектином).

Калорійність консервів. Консерви відносяться до низько- і середньокалорійних продуктів. Їх калорійність коливається в межах з 10 до 70 ккал у натуральних овочевих консервів до 90...180 ккал – у закусочних і обідніх. Фруктові консерви за

калорійністю займають середнє положення (30...100 ккал). Калорійність консервів зумовлена в основному вмістом цукрів: від 23 до 25% в соках, компотах, пюре і від 0,3 до 10% в натуральних і закусочних консервах, а також жирів в закусочних (6,5...15,4%) та обідніх (5...14%). Білків в плодоовочевих консервах, як і в свіжому сировину, мало (0,6...5%).

Вміст вітамінів у консервах. Консерви містять аскорбінову кислоту, каротин, інші вітаміни, але значно менше, ніж свіжі плоди та овочі. Втрати їх у різних видах консервів досягають 20...50%.

Вміст мінералів у консервах Мало змінюється в консервах мінеральний склад, а за рахунок додавання солі в овочевих консервах зростає кількість натрію. Консерви служать також джерелом органічних кислот, фенольних, фарбувальних і пектинових речовин.

До факторів, що формує якість консервів, відносять сировину і процеси, що відбуваються під час виробництва консервів.

Якість консервів багато в чому залежить від технологічних властивостей сировини, відсутності дефектів, особливо критичних. Визначальні показники якості сировини для багатьох видів консервів багато в чому аналогічні свіжим плодам, овочам, тому регламентуються одними і тими ж стандартами.

Специфічні показники якості передбачають особливості сировини для приготування окремих видів консервів. Наприклад, для приготування компотів, натуральних консервів сировина повинна мати досить тверду консистенцію, що не розварюються, бути в технічній стадії зрілості, інтенсивного забарвлення.

## **7.2 Способи консервування**

Основною причиною псування харчових продуктів є наявність мікроорганізмів і ферментів, тому способи консервування ґрунтуються на принципах сповільнення або припинення життєдіяльності мікроорганізмів та інактивації ферментів.

Для консервування застосовують тільки такі способи, які не призводять до появи в продуктах шкідливих для здоров'я людини речовин.

**Консервування харчових продуктів** – це спеціальна їх обробка, що застосовується для подовження терміну зберігання. Суть процесу полягає у формуванні деяких умов зберігання, що дозволяють пригнітити розвиток мікроорганізмів та функціонування ферментів, які провокують швидке псування.

Під час консервування продуктів відбувається і модифікація їх властивостей: погіршення або покращення. Так, смакові характеристики консервованої їжі (наприклад, кисломолочних виробів) можуть бути вищими, ніж свіжої. Але в більшості випадків не вдається уникнути зменшення харчової цінності, а саме, втрати вітамінного, амінокислотного та мікроелементного складу.

### **Принципи консервування**

Консервування ґрунтується на 4-х принципах: біозу, анабіозу, ценоанабіозу, абіозу.

Біоз – підтримка життєвих функцій, деяке зменшення їх інтенсивності, задіяння природного імунітету і використання найсприятливіших умов для живих організмів під час зберігання фруктів і овочів.

Завдання полягає в зниженні витрат поживних речовин за рахунок дихання і втрат маси через випаровування вологи. Все зводиться до забезпечення необхідного режиму. В даному випадку не застосовується ніяка спеціальна обробка, а лише певна система заходів для збереження свіжості продукції недовгий час до надходження сировини на склад переробного підприємства;

Анабіоз – дії, спрямовані на пригнічення життєвої діяльності мікроорганізмів і процесів ферментації в продуктах за допомогою фізичних, хімічних, біохімічних факторів. Для плодів, овочів та іншої продукції при цьому формується спеціальне середовище, знижується температура зберігання, створюється високий осмотичний тиск, видаляється зайва волога.

Ценоанабіоз – створення нової мікрофлори продуктів, яка ефективно протидіє шкідливим мікроорганізмам за допомогою дозрівання, квашення, бродіння тощо.

Абіоз – припинення життєвого функціонування мікроорганізмів і здійснення ферментативних процесів за допомогою високих температур, антисептики і хімічних речовини.

### **Методи консервування**

У сучасному консервуванні застосовуються такі методи обробки продуктів харчування:

- фізичні;
- фізико-хімічні;
- хімічні;
- біотехнологічні;
- комбіновані.

**Фізичні методи** ґрунтуються на впливі низьких і високих температур, дії іонізуючого, ультрафіолетового (УФ) випромінювання та ін. (рисунок 7.4).

Застосування низької температури (охолодження і заморожування) дозволяє пригнічувати або повністю припиняти життя мікробів і діяльність ферментів.

Охолодження – це обробка і зберігання свіжих плодів і ягід за температури близько 0°C. Клітинний сік при цьому не замерзає (ягоди замерзають за температури -0,7...-1,5 °C, яблука -1,5...-4,0°C залежно від сорту й тривалості зберігання). Охолодження сповільнює біохімічні процеси, припиняє розвиток мікроорганізмів, але не знищує їх. Охолодження до 0...5°C (без заморозки) добре зберігає в продуктах (овочах і плодах) вітаміни, ферменти, ароматичні, смакові та інші речовини.

Заморожування за  $T = -18...-25^{\circ}\text{C}$  (при цьому температура в продукті становить -6...8°C) і подальше зберігання замороженої продукції за -18°C припиняє усі фізіологічні процеси і діяльність мікробів, але не знищує їх (рисунок 7.5). Тому для збереження якості цього виду продуктів необхідно точно дотримуватися умов їх зберігання і швидко використовувати в їжу після розморожування. За якістю заморожені плоди і ягоди майже не відрізняються від свіжих.

Заморожування поступається охолодженню через певну втрату продуктами в процесі відтавання поживних речовин.



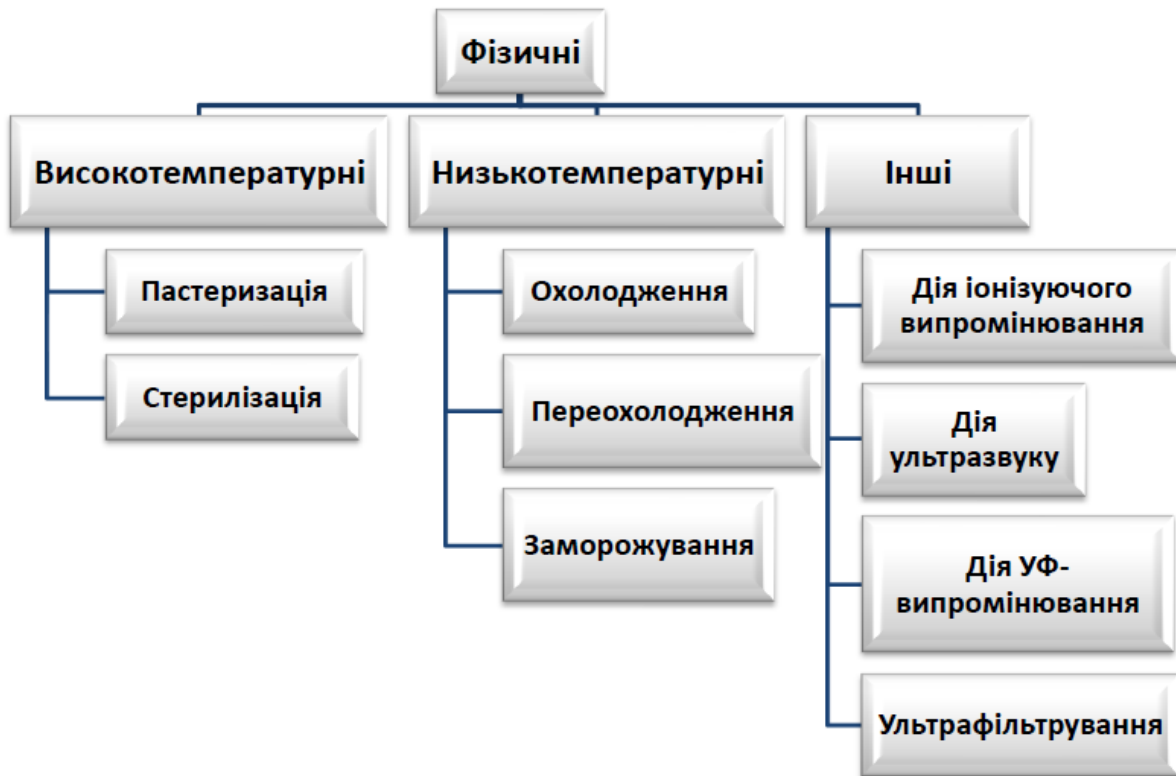


Рисунок 7.4 – Фізичні методи консервування продуктів



Рисунок 7.5 – Температури і розвиток мікроорганізмів

Пастеризація – нагрівання до температури 63...65°C протягом півгодини (тривалий варіант) і до 85...90°C за 1...1,5 хв (короткочасний). При цьому гинуть вегетативні форми мікробів, однак спори деяких з них зберігаються, тому тривале зберігання продуктів, оброблених таким методом (молока, вершків, джемів, варення, соків, пива) неможливе (рисунок 7.5). Щоб подовжити терміни зберігання, можна вдаватися до багаторазової пастеризації.

Стерилізація – це теплова обробка герметично закупореного продукту за  $T = 113...120^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє знищити не тільки мікроби, але й їх спори. Оскільки має місце герметичність, нові мікроби до продукту в подальшому не потрапляють, а отже термін зберігання стерилізованих продуктів значно подовжується. Недоліком стерилізації є зниження харчової цінності продуктів, оскільки білки піддаються частковому гідролізу і денатурації, крохмаль і цукор – в деякій мірі розщепленню, ряд вітамінів – руйнуванню.

Консервування харчової продукції в герметично закупореній тарі можливе і стерилізацією струмами високої частоти (СВЧ). При цьому у результаті коливального руху заряджених частинок продукту відбувається швидке прогрівання консервів і загибель мікроорганізмів. За такого методу виключається тривале нагрівання сировини, внаслідок чого одержують більш якісну продукцію. Тривалість нагрівання 1...2 хв, іноді декілька секунд. Струмами ВЧ пастеризують компоти і соки у скляній тарі, коли необхідне нагрівання не вище 100°C. Стерилізацію консервів струмами ВЧ використовують обмежено через складність обладнання.

Стерилізація консервів за допомогою іонізуючих випромінювань виключає нагрівання продуктів, мікроорганізми під час опромінювання дуже швидко гинуть, а їх спори втрачають здатність розвиватися.

Для консервування соків і подібних продуктів використовують асептичний (зnezаражувальний) метод консервування. Суть методу полягає в тому, що сік чи пюре короткочасно прогривають у потоці за температури 130...160 °C, охолоджують і в асептичних умовах розливають у стерильну тару. Короткочасне нагрівання (від декількох секунд до 2...3 хв) убиває мікроорганізми, не змінюючи при цьому хімічного складу продукту. Метод консервування за принципом дії на мікроорганізми належить до стерилізації. Закупорені в асептичних умовах банки із стерильним соком чи пюре подальшій тепловій обробці не піддають. Цей метод консервування один із перспективних. Під час масового надходження сировини можна швидко законсервувати продукцію у великих цистернах (до 400 м<sup>3</sup>), а надалі, коли в цьому буде необхідність, розфасувати її у дрібну тару.

**Фізико-хімічні** передбачають зневоднення і підвищення осмотичного тиску (рисунок 7.6).

Сушіння – це процес видалення з продукту вологи, в результаті чого в ньому збільшується відносна масова частка сухих речовин (СР). Під час висушування вологість плодів та овочів доводять до 8...25%, тобто до рівня, який запобігає розвитку мікроорганізмів (мінімум вологи для розвитку бактерій 25...30% плісняви – 5%).

Сушіння може здійснюватися або природним шляхом, або в штучно змодельованих умовах (із застосуванням спеціального сушильного обладнання).

Застосовують його для плодів та овочів, грибів і риби, молока та яєць. Ґрунтується воно на частковому вилученні з продукту води, що робить його несприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Додатково збільшується концентрація сухих речовин, наприклад, кислот і цукрів, які відіграють роль допоміжних консервантів.

Перевагами сушіння є добре збереження продуктів і підвищення їх енергетичної цінності; недоліками – під дією занадто високих температур може відбуватись денатурація білків, клейстеризація крохмалю, формування меланоїдинів, втрата ароматичних речовин.

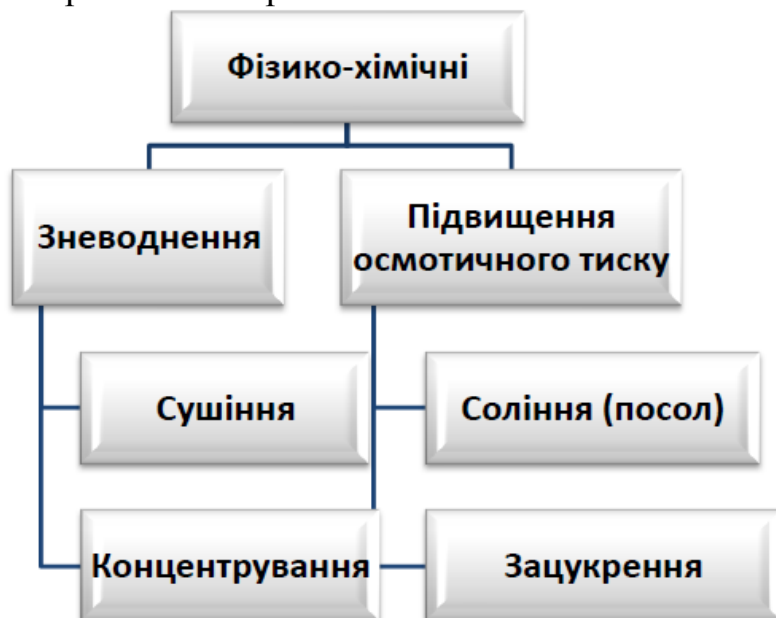


Рисунок 7.6 – Фізико-хімічні методи консервування продуктів

Підвищення осмотичного тиску. Великі концентрації солі й цукру в продуктах, що підвищують осмотичний тиск, не дозволяють розвиватися багатьом мікроорганізмам.

10 %-на концентрація солі зупиняє розвиток гнилі шляхом зневоднення клітин мікробів. Солінню піддають овочі та гриби, а також рибу і м'ясо, які після цього добре зберігаються, але втрачають при цьому разом з водою частину білків і вітамінів.

60...65%-на концентрація цукру підходить для консервування варення, джемів, повидла, згущеного молока і т.д. Якщо відсоток цукру менший, продукт необхідно піддати додатковій обробці шляхом пастеризації в герметичній ємності, щоб досягти кращого збереження.

Хімічні методи (рисунок 7.7) передбачають застосування консервантів з бактерицидним або антисептичним ефектом. Ці речовини (наприклад, оцтова, бензойна, сорбінова, борна і пропіонова кислоти, сірчистий ангідрид, піросульфат калію, гексамін, низка антибіотиків) не повинні нести небезпеку і модифікувати інші смак, колір та запах. Тут найчастіше використовують такі види обробки, як маринування і сульфитація.



Рисунок 7.7 – Хімічні методи консервування продуктів

*Маринування* – це введення 0,6...1,2% оцтової кислоти в овочі, плоди, гриби, рибу та ін., унаслідок якого припиняється розвиток мікроорганізмів, а продукти стають специфічними на смак.

*Сульфитація фруктів і ягід* передбачає використання сірчистої кислоти або сірчистого газу, бензойної кислоти або бури, зберігає природне забарвлення і пригнічує мікроорганізми. Перед тим, як вживати продукти, що пройшли цю обробку, їх необхідно підігрівати.

*Спиртування* використовують як метод консервування плодкових соків у безалкогольній та лікєро-горілочній промисловості. Спирт не має сильної консервуючої дії, тому щоб запобігти псуванню харчового продукту, потрібні досить високі його концентрації. Так дріжджі повністю припиняють свою життєдіяльність за вмісту спирту в середовищі не менше 16%. Саме таку кількість спирту добавляють у плодкові соки – напівфабрикати, призначені для виготовлення безалкогольних напоїв.

#### **Деякі консерванти**

*Сорбінова кислота (E200)*. Безбарвні кристали, що слабо розчиняються у воді. Ця речовина має значні антимікробний та консервуючий впливи, не токсична. Особливо активно застосовується у консервуванні консервів з фруктів, ягід та овочів, молочних консервів, згущеного молока, вершків, а також рибних продуктів, консервованих бульйонів і супів.

*Бензоат натрію* (натрій бензойнокислий, E211). Порошок білого кольору, який не має смаку і запаху; повністю пригнічує життєдіяльність дріжджових грибків і цвілевих бактерій, не дає можливості клітинам виробляти ферменти, розщеплювати крохмаль та жири, призводить до загибелі мікробів у якості антибіотика. За допомогою бензоату натрію консервують фрукти, джеми, желе, м'ясо, рибу, напівфабрикати, маргарин, майонез, кетчуп та напої.

*Оцтова кислота (E260)* використовується у консервуванні овочів. Маринади, до складу яких входить E260, завдяки антибактеріальним властивостям цієї добавки, дозволяють значно продовжити термін зберігання продуктів.

З антибіотиків у наш час у цих процесах популярні біоміцин, ністатин та нізин.

**Біохімічні** – консервування за допомогою молочної кислоти, що утворюється в продукті внаслідок молочнокислого бродіння або за допомогою етилового спирту, що утворюється внаслідок спиртового бродіння. Для консервування продуктів тільки молочною кислотою або спиртом необхідна висока їх концентрація – відповідно 2 і 16%. В залежності від продукту, що піддається бродінню розрізняють: квашення (капуста), соління (огірки), мочіння (яблука). Застосування таких методів дозволяє пригнітити гнилісні мікроби, що провокують псування їжі. Концентрація молочної кислоти, що утворюється під час квашення в продукті становить  $C = 0,6...1,4 \%$ .

### **Комбіновані методи** (рисунок 7.8).

До **бінарних** (поєднання двох) комбінованих методів належить в'ялення. Перед в'яленням продукт засолюють, а після – повільно висушують, в результаті чого видаляється частина вологи.

До **поліметодів** відноситься копчення продуктів. Копченню м'яса і риби передуює соління, після чого йде обробка антисептичним димом/копильною рідиною. Воно буває гарячим ( $T = 80...140^{\circ}\text{C}$ ) і холодним ( $T = \text{до } 40^{\circ}\text{C}$ ).



Рисунок 7.8 – Комбіновані методи консервування продуктів

**Сублімаційне сушіння** (сублімація – випаровування льоду за низьких від'ємних температур у вакуумі) теж належить до поліметодів; цей метод полягає у тому, що сировина самозаморожується в атмосфері глибокого вакууму, в результаті чого під час підведення тепла волога видаляється, завдяки випаровуванню льоду, минаючи рідку фазу.

Тому молекулярна структура матеріалу мало змінюється, висушений матеріал має високу пористість, початкові властивості сировини під час поглинання води швидко відновлюються.



Сублимаційні установки (апарати-сублиматори) є досить складними та енергозатратними, що зумовлює високу вартість готової продукції.

Харчові продукти рослинного походження, висушені методом сублимаційного сушіння мають низький вміст вологи (2...5%), тому для їх зберігання обов'язкова герметична тара.

Проте, сублимовані продукти зберігають першопочатковий об'єм, колір, запах, смак, біологічну цінність, що дозволяє одержати продукцію високої якості

Багато мікроорганізмів, особливо їх спор, залишаються у сушених продуктах і, якщо вологість продуктів підвищиться, мікроорганізми починають розвиватись і псують їх. Тому необхідна герметизація висушеної продукції (особливо із залишковим вмістом вологи 4...5%) чи зберігання у сухих сховищах і складах.

Консервування харчових продуктів має багато нюансів і вимагає знань найтонших аспектів. Тому перед тим, як приступити до застосування будь-якого з методів, добре ознайомтеся з його специфікою, щоб досягти максимально бажаного результату.

### **7.3 Підготовчі технологічні процеси консервування фруктів та овочів**

Процесами попередньої обробки сировини є більшість технологічних операцій, які передують вкладанню сировини в консервну тару або відбуваються перед основним технологічним процесом, за якого сировина втрачає свої характерні ознаки і перетворюється у напівфабрикат.

За допомогою цих процесів сировину рослинного або тваринного походження очищають від забруднень, сторонніх домішок, звільняють від некондиційних екземплярів та неїстівних частин, піддають короткочасній термічній обробці і готують до фасування.

Процеси, що відносяться до попередньої обробки сировини представлені на рисунку 7.9.

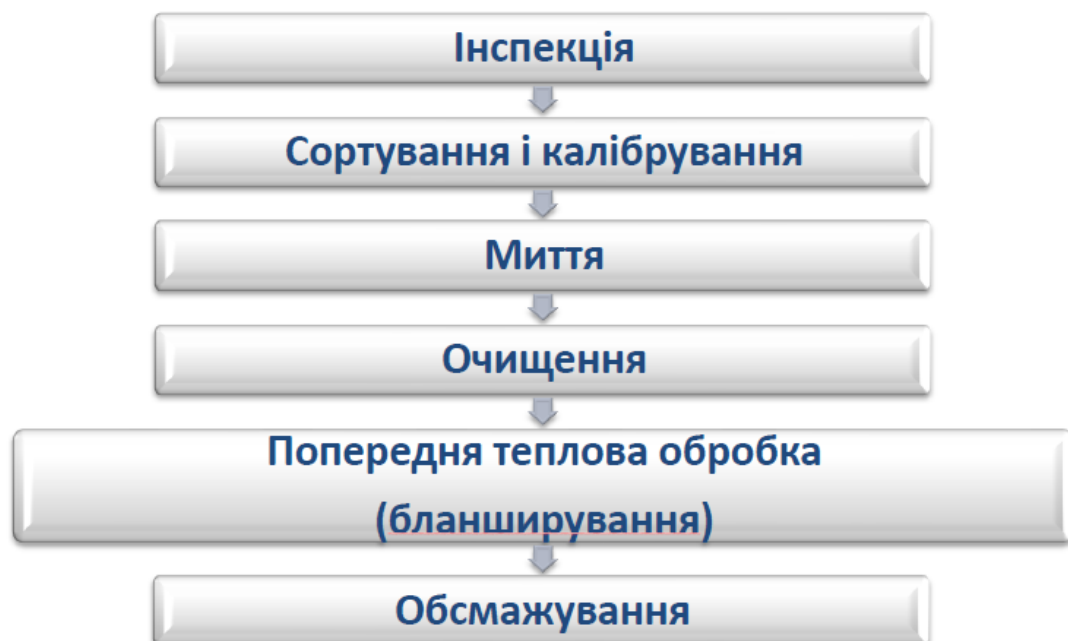


Рисунок 7.9 – Процеси попередньої обробки сировини

*Інспекція* – процес, за якого відбирають гnilі, побиті плоди, овочі, сторонні домішки.

*Сортування* – процес відбору плодів за якістю, зрілістю. Кольором, розміром.

*Калібрування* – процес поділу сировини на однорідні за розмірами партії.

*Миття* – видалення прилиплих до сировини механічних домішок (пісок, земля) і змивання мікроорганізмів.

*Очищення* – видалення неїстівної частини сировини.

*Подрібнення* – надання певної форми сировині для кращого використання місткості тари, для полегшення процесів обсмажування, випарювання, пресування і т.д.

Процесами попередньої обробки також є процеси, які передують вилученню соку з плодів та ягід:

– *заморожування* (як спосіб попередньої обробки плодів перед пресуванням)

– *обробка плодів ферментативними препаратами* або електричним струмом (перед пресуванням для збільшення виходу соку).

Не є процесами попередньої обробки:

– уварювання плодів з цукром (при цьому одержують готове варення або джем);

– концентрування – згущення у декілька разів (концентровані томатопродукти є фактично готовим продуктом); пресування або дифузія фруктів та ягід (одержаний сік – це напівфабрикат);

– освітлення та фільтрування соків (процеси проводять з напівфабрикатами).

**Миття сировини** – це перший технологічний процес, але іноді його проводять після сортування та інспекції. З миття процес починають в тому разі, якщо перероблюється дуже забруднена сировина, на якій не можливо візуально побачити дефекти. Наприклад, буряк і моркву у виготовленні гарнірних консервів перш за все інтенсивно миють, а потім уже інспектують і сортують. Під час консервування плодів у виробництві компотів їх звичайно сортують і калібрують, а потім уже направляють на миття.

**Миття** передбачає видалення з поверхні овочів та коренеплодів залишків землі, піску та інших забруднень, а також сторонніх важких (камінці, цвяхи) та легких (солома, листя, гілочки) домішок. Добре відмита сировина не повинна містити на своїй поверхні залишків бруду. Під час миття сировина також частково звільняється від мікроорганізмів та отрутохімікатів. Для змивання залишків отрутохімікатів у воду можна додавати слабкий розчин соляної кислоти.

**Вода для миття.** Для миття використовують воду з водогону, артезіанських свердловин та джерел. Вода, яка використовується у консервному виробництві, повинна відповідати вимогам державних стандартів на питну воду. Вона повинна бути прозорою, без кольору, осаду, завислих частинок, стороннього запаху та присмаку. Не допускається вміст важких металів, нітратів, нітритів, наявність анаеробних мікроорганізмів тощо.

Найкраще сировина відмивається за витрат води 1...3 м<sup>3</sup>/1т сировини за умови протитоку води. Зазвичай, 25...50% бруду видалається в результаті занурення сировини у воду та замочування, і 50% під час зрошування водою та струшування.

Недостатні мийні властивості води компенсуються підвищенням тиску (0,2...0,3 МПа) у відповідних душових пристроях.

#### **Способи миття**

- занурення у воду;
- зрошення водою (душові пристрої);
- комбінований (1 і 2 способ послідовно).

В залежності від виду сировини і ступеня її забруднення для миття використовують різні механізовані пристрої, в яких сировина замочується за інтенсивного перемішування, що створює тертя плодів один об одного з наступним видаленням забруднень за допомогою водяних струменів, що виходять з насадок під великим тиском. Для збільшення тиску води використовують стиснуте повітря, що подається від компресора за допомогою вентилятора.

#### **Мийні машини.**

В залежності від механічних властивостей плодів і овочів мийні машини поділяють на дві групи:

- з м'яким режимом миття;
- з жорстким режимом миття.

В залежності від типу робочого органу машини для миття сировини класифікуються:

- елеваторні;
- вентиляторні;
- щіткові;
- барабанні;
- лопатеві;
- вібраційні (струшувальні).

*Елеваторні* – в них нетривале відмочування сировини у ванні з турбулізацією від насоса або компресора (рисунок 7.10). Потім сировина подається транспортером (елеватором), де зрошується душовим пристроєм і вивантажується.

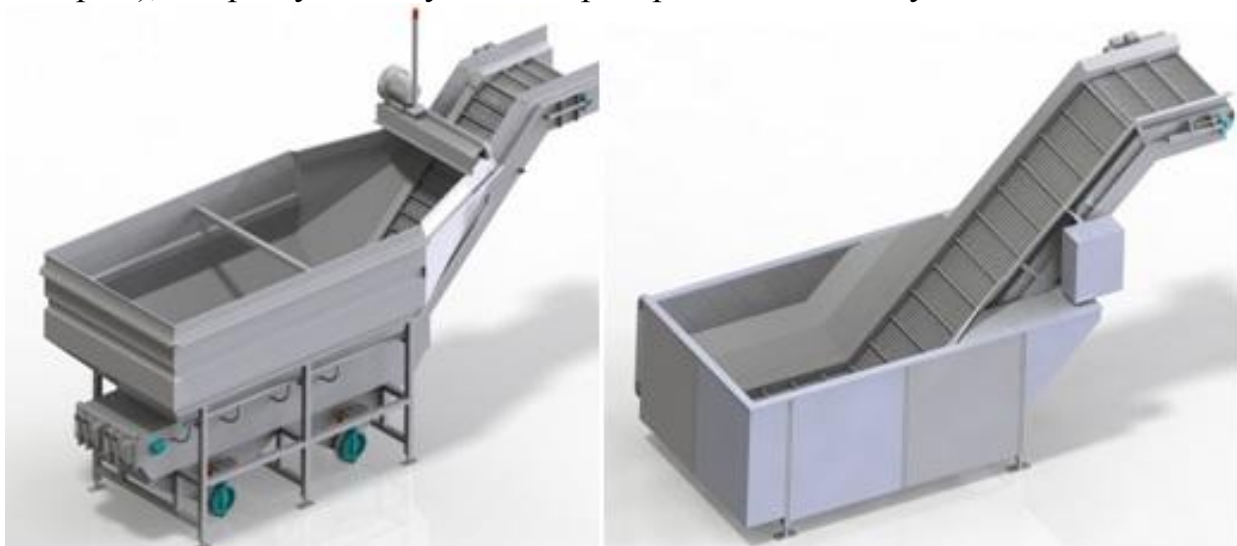


Рисунок 7.10 – Елеваторні мийні машини

*Вентиляторні* – вода у ванні піддається турбулізації стислим повітрям від вентилятора (компресора).

Для миття забруднених овочів з нерівною поверхнею (огірки, картопля) використовуються щіткові мийні машини.

*Щіткові машини* – в них застосовують щітковий пристрій для індивідуальної дії на забруднену сировину при русі його по транспортеру.

Сильно забруднені картоплю і коренеплоди миють в машинах сильної механічної дії на сировину: барабанних, лопатевих.

*Барабанні* – працюють за принципом перфорованого барабана з транспортуючим шнеком, що обертається, поміщеного у ванну з водою (рисунок 7.11 а).

*Лопатеві* – для миття сильно забруднених коренеплодів. Ванна з лопатевим шнеком.

Для миття ніжних овочів і фруктів (томатів, перцю, вишень, черешень, абрикосів) використовують елеваторні, вентиляторні та вібраційні мийні машини (рисунок 7.11 б).

Ягоди, такі як суницю і малину миють на вібраційних душових пристроях (рисунок 7.11 а).

*Вібраційні* – використовується коливальний рух ґратчастого полотна із зрощуванням рухомою по ньому сировини.



а – барабанна; б – вібраційна душова

Рисунок 7.11 – Мийні машини

*Кісточкові та насіннячкові плоди і відносно чисті овочі, добре відмиваються водою в уніфікованих мийних машинах.*

Після миття сировина елеватором "Гусяча шия" (рисунок 7.12) подається на автоматичні стаціонарні ваги.

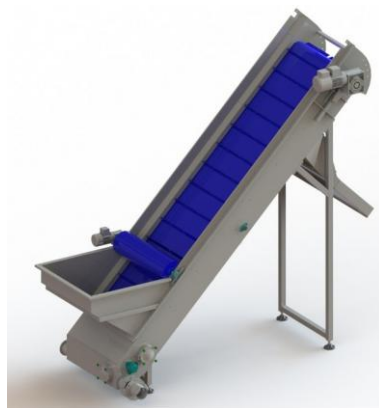


Рисунок 7.12 – Елеватор "гусяча шия"

Після зважування вона передається на інспекцію, сортування або вивантажується у приймальний бункер калібрувальної машини. На деяких виробництвах (наприклад, компотів) сировину спочатку сортують та калібрують, а вже потім миють.

### **Інспекція, сортування і калібрування**

**Інспекція** – це огляд сировини з відбраковуванням непридатних до переробки екземплярів (битих, гнилих, запліснявілих), видалення пошкоджених ділянок, сторонніх домішок. Іноді інспекцію плодів та овочів проводять вручну на столах, але найчастіше – на полотні стрічкового або роликового транспортера (рисунок 7.13), що рухається зі швидкістю 0,005...0,1 м/с.

Класифікація обладнання для проведення інспекції:

- стрічкові транспортери.
- роликові транспортери.
- вакуумні установки.

*Стрічкові транспортери* (рисунок 7.13 а) – стрічка, на якій овочі і плоди оглядаються робітниками і видаляються непридатні.

Недолік стрічкових транспортерів – недостатність огляду нижніх частин продуктів, що лежать на стрічці. Для усунення цього недоліку застосовують *роликові транспортери* (рисунок 7.13 б) – ролики, які обертаючись, обертають овочі і плоди і дозволяють оглядати всю поверхню.

З боків транспортера стоять робітниці з таким розрахунком, щоб вони могли легко дістати плоди з середини стрічки і щоб відстань між ними знаходилася в межах 0,8...1,2 м. По обидва боки рухомого полотна транспортера розміщені нерухомі столи із жолобами для відходів. Відходи транспортуються у суміші з водою конвеєрами або насосами у збірники для утилізації та вивезення. Якісна сировина залишається на стрічці конвеєра і після проходження душових пристроїв передається на наступну операцію. Якість інспекції систематично перевіряється лаборантами і майстрами.

*Вакуумна установка* дозволяє полегшити інспекцію дрібної сировини (горошок, ягоди, квасоля і ін.). Вона складається з вакууму, шлангів і вакуум-пістолету і бачка для збору некондиційної сировини.



а

б

а – стрічковий; б – роликовий;

Рисунок 7.13 – Транспортери для інспекції фруктів і овочів



Іноді інспекція виділяється у самостійний процес, іноді супроводжується сортуванням сировини.

**Сортування** – це розділення сировини на однорідні за кольором, формою і ступенем стиглості партії. Для одержаних партій можна застосувати певні режими теплової і механічної обробки з урахуванням ступеня стиглості, форми та розміру сировини. Це дозволяє уникнути розварювання сировини під час бланшування, збільшення відходів за механічного очищення тощо. Сортування проводять.

Класифікація сортувальних пристроїв:

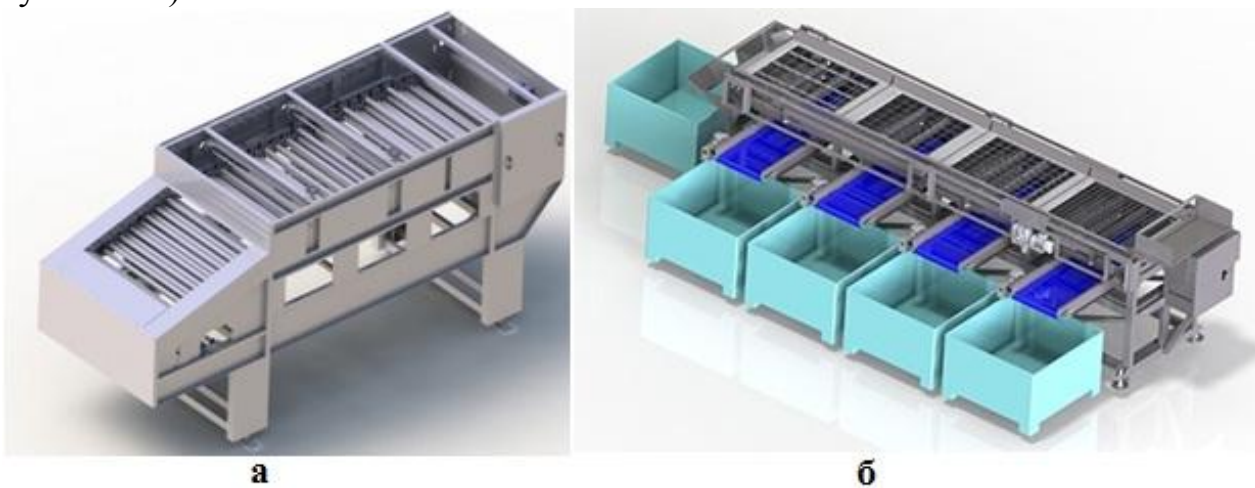
- стрічкові транспортери.
- роликові транспортери.
- гідравлічні сортувачі.

*Гідравлічні сортувачі* використовуються для розділення сировини (зелений горошок, томати, кукурудзяні зерна і ін.) за густиною. Достиглі плоди мають велику густину, зелені або горошок молочної стиглості – меншу. Якщо їх опустити в посудину з водою, то відбувається розділення на дві фракції, а якщо вода проточна, то відбувається відділення зеленого горошку від перезрілого, зелених помідорів від червоних.

Якість сортування та інспекції систематично контролюється.

**Калібрування** – це процес розділення сировини на однакові за розмірами партії, з метою полегшення проведення наступних операцій і процесів обробки сировини – очищення, подрібнення, теплової обробки, укладання.

Калібрування дозволяє знизити втрати і відходи у виробництві і покращити якість готової продукції. На консервних заводах можна зустріти різні типи калібрувальних машин: барабанні, шнекові, валково-стрічкові, з вібруючими ситами (рисунок 7.14) та ін.



а – валиково-стрічкова; б – з вібруючими ситами

Рисунок 7.14 – Калібрувальні машини

Картоплю наприклад, калібрують у обертаючому барабані з сітчастою боковою поверхнею і внутрішньою спіральною направляючою. Барабан розділений по довжині на 3 секції різними по розміру квадратними отворами. В першій секції з отворами 4×4 см провалюються в прийомний бункер дрібна картопля, в другий через сита з отворами 5×5 см – середня і в третій через чарунки 6×6 см виходить



велика картопля. Під бункером барабану проходить стрічковий транспортер, який почергово забирає відкалібровану сировину із відповідних бункерів.

Для калібрування дрібних кісточкових плодів на деяких заводах застосовують сита з отворами 3...4 розмірів, що здійснюють поступальні рухи. Для калібрування цитрусових, а також насінних та великих кісточкових плодів за діаметром використовують валково-стрічкові калібрувальні машини, в яких плоди скочуються в збільшуючись по ходу руху зазор між калібруючим обертаючим ступінчастим валиком і рухаючись стрічкою.

### **Очищення та подрібнення плодів і овочів**

Очищення сировини – це процес відділення неїстівних частин сировини, тобто плодоніжок плодів, чашолистиків ягід, гребенів винограду, насінневої камери, шкірки і т.д. Більшість цих процесів є механізованими.

Плодоніжки і чашолистки у малини, смородини чорної, агрусу, журавлини, вишень, черешень, слив видаляють за допомогою машини, робочим органом якої є валики у гумовій оболонці.

### **Способи очищення**

*1. Механічний спосіб* (абразивною поверхнею, системою ножів, стисненим повітрям). Видалення шкірки механічним способом ґрунтується на стиранні її шорсткими абразивними поверхнями, зрізування системою ножів або видалення лушпиння за допомогою стиснутого повітря. Цим способом очищують сировину, яка має грубу шкірку та щільну м'якоть (картопля, морква, буряк, білі корені), а також лушпиння (цибуля).

Механічним способом зрізують зерна з кукурудзяних початків, видаляють цедру з цитрусових плодів, шкірочку з ківі, ананасів (рисунок 7.15, 7.16), очищують від шкірки коренеплоди і бульби за допомогою абразивних матеріалів (рисунок 7.17) і т.д.



Рисунок 7.15 – Машина для очищення ківі, апельсинів

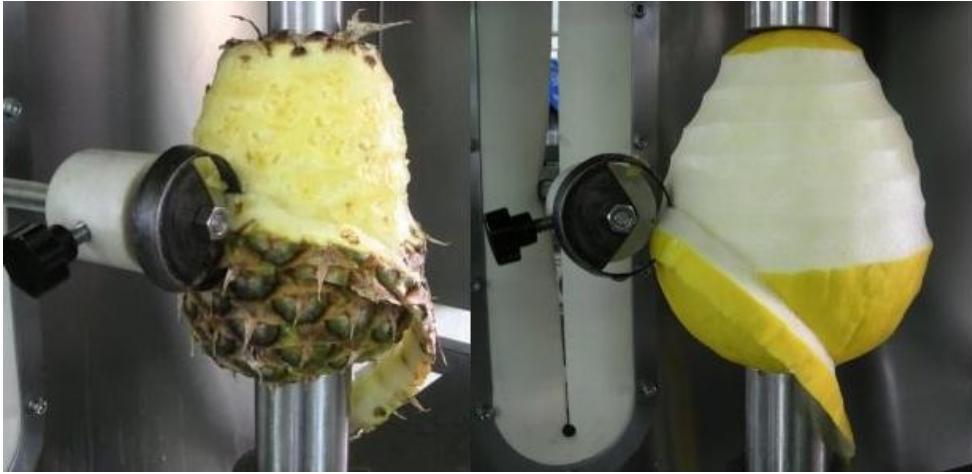


Рисунок 7.16 – Машина для очищення ананасів, цитрусових



Рисунок 7.17 – Машина для очищення за допомогою абразивних матеріалів

## 2. Термічний спосіб (паровий, водопаровий, пароводотермічний).

Під час термічної обробки плодів відбуваються такі процеси:

- нерозчинний протопектин, який зв'язує шкірку з зовнішнім шаром м'якоті гідролізується в розчинний пектин;
- волога, яка міститься у клітинах м'якоті закипає й утворені водяні пари розривають шкірку.

Шкірка після термообробки легко відділяється в мийно-очищувальній машині під дією обертових щіток та струменів води (рисунок 7.18).

Для зняття шкірки з коренеплодів використовуються терткові установки з абразивною поверхнею і парову обробку під тиском 0,2...0,3 МПа протягом 10...30 с (рисунок 7.18). Під час виходу із зони підвищеного тиску на зовні в результаті самовипаровування вологи в підшкірному шарі шкірка розривається, а потім легко відділяється в мийно-очисній машині.



Рисунок 7.18 – Терткова установка для очищення картоплі

3. *Хімічний спосіб* (лужний). Під час хімічного очищення дія тепла на протопектин посилюється в результаті руйнування целюлози розчином лугу. Обробку сировини лугом здійснюють в ковшових бланшувачах, шнекових або спеціально пристосованих барабанних мийних машинах або в сульфітаторах.

Лужний розчин готують в окремих приміщеннях в котлах з мішалками, перекачують насосами в збірники з нержавіючої сталі. Концентрацію розчину перевіряють ареометром або титруванням 3 рази в зміну. Після обробки лугом шкірка з сировини змивається в щіткових, роликкових або барабанних мийних машинах.

Під час дії гарячого лугу відбувається гідроліз протопектину, яким шкірка прикріплена до поверхні плоду, і утворюється розчинний пектин, молекула якого під дією лугу омилюється з утворенням натрієвої солі пектинових кислот і метилового спирту, проходить подальша деградація полімерів галактуранових кислот. Те ж саме відбувається із клітинами самої шкірки. В результаті шкірка відділяється від м'якоті плодів і легко змивається струменями води з наступним душовим ополіскуванням.

Для лужної очистки персиків використовують 10%-ий розчин каустичної соди, нагрітої до 90°C, в якому персики витримують на протязі 3...5 хв. Коренеплоди обробляють 2,5...3%-ним розчином каустичної соди за температури 80...90°C на протязі 3 хв. Після лужної очистки коренеплоди відмивають від шкірки і лугу в карборундових мийних машинах зі знятою абразивною поверхнею.

Під час лужної очистки моркви обробку здійснюють 5...8%-ним розчином каустичної соди за температури 95...100°C, після чого морква промивається в барабанній мийній машині водою, що подається під напором 0,8...1 МПа.

4. *Комбінований спосіб* (лужно-паровий). Цей спосіб полягає в обробці сировини (в основному овочів) лужним розчином і парою в апаратах, які працюють за підвищеного або атмосферного тиску.

Також очищення картоплі та овочів можна проводити за допомогою короткочасного ошпаренням повітрям за температури 800...1300°C, нагрітими димовими газами або електричним струмом. У результаті такої обробки в



підшкірному шарі утворюється водяна пара, яка деформує шкірку, що призводить до її розтріскування, і вона легко змивається в мийній машині.

Після очищення сировину відправляють на інспекцію та доочищення. Ці операції проводять на спеціальних стрічкових конвейерах.

**Подрібнення овочів і фруктів.** Сировину подрібнюють для надання їй певної форми, для кращого використання об'єму тари, для полегшення наступних процесів (наприклад, обсмажування, випарювання, пресування).

Подрібнення овочів і плодів виконується по-різному, в залежності від того, чи потрібно надати сировині певної форми (нарізання) або ж необхідно роздробити її на дрібні шматочки, не піклуючись про форму.

Коренеплоди і картоплю, наприклад, нарізають на брусочки і кубики, кабачки і баклажани – на кружечки або на шматочки, капусту шаткують. Ці операції виконуються в машинах, що оснащені системою дискових і гребінчастих ножів (рисунок 7.19). Поширеними є машини для нарізання овочів в одній площині (шаткувальні), а також, у яких ножі розміщені в двох взаємно перпендикулярних площинах (для нарізання на шматочки).

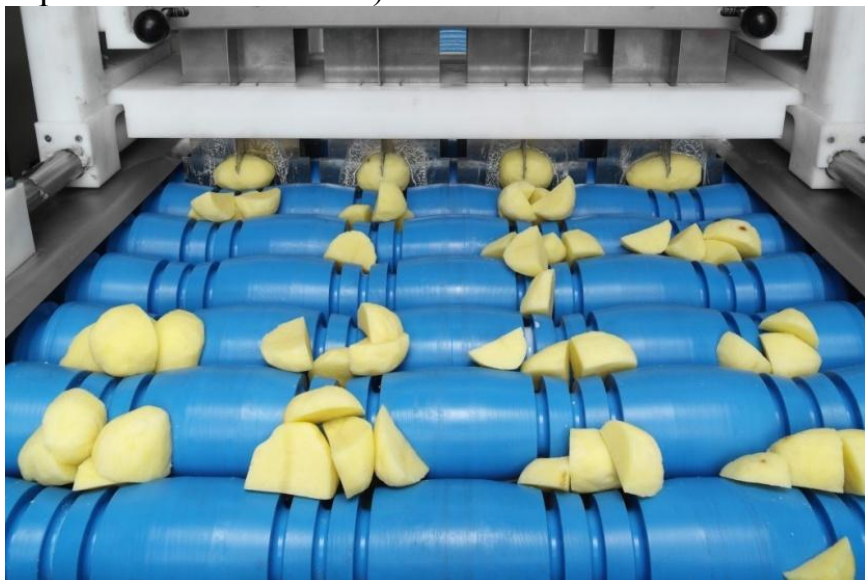


Рисунок 7.19 – Машина для нарізання картоплі

Усі різальні машини складаються з нерухомого корпусу, рухомих ножів, закріплених всередині корпусу, завантажувального бункера, електроприводу та розвантажувального лотка. Ножі різальної машини повинні бути обов'язково закриті кожухами. Широко використовують машини для нарізання овочів в одній площині (шаткувальні, сотерізки) та двох взаємно перпендикулярних площинах (для нарізання на брусочки).

Для подрібнення сировини на безформенні шматочки або перетворення її в однорідну пюреподібну масу використовують різноманітні механічні пристрої: дробарки, гомогенізатори, протирочні машини. У багатьох з них фрукти та овочі піддаються не тільки нарізанню чи роздавлюванню, але й дуже сильному ударові об нерухому деку за допомогою робочого органу машини, який розвиває на обертанні велику відцентрову силу. Внаслідок такої обробки цитоплазменні оболонки пошкоджуються, клітинна проникність незворотно зростає і вихід соку під час пресування збільшується.

Томати подрібнюють на протирочних машинах перед наступним їх уварюванням у вакуум-випарних апаратах. Подрібнення томатної пульпи проводять послідовно на двох або трьох протирочних машинах діаметр перфорації сит яких поступово зменшується.

Чим тоншим є подрібнення, тим більша площа поверхні випарювання і тим, відповідно, більша швидкість випарювання вологи, яка, як відомо, за певних умов пропорційна площі поверхні випарювання.

### **Теплова обробка сировини**

Попередня теплова обробка – це короткочасна (5...15 хв) дія на сировину гарячої води (80...100°C) або олії. Обробка сировини гарячою водою або паром називаються бланшуванням, обробка в гарячій олії – обсмажуванням.

Уварювання подрібненої сировини, наприклад у випадку концентрування томат-продуктів або у випадку варіння плодів в цукровому сиропі під час виготовлення варення, до попередньої теплової обробки не відноситься.

У різних технологічних процесах попередня теплова обробка сировини передбачає різні цілі.

1. *Зміна об'єму і маси сировини.* В залежності від виду сировини її об'єм необхідно збільшити або зменшити. Наприклад, у ряді випадків бланшують рис, об'єм і маса якого при цьому збільшується на 100 %. Обов'язково бланшують бобові культури.

2. *Розм'якшення сировини* проводять з метою щільнішого укладання в банку, або для полегшення видалення неістівних частин (шкірочки, кісточок, зернят) за наступного протирання на ситах. Цей процес пов'язаний з гідролізом протопектину у пектин та з коагуляцією білків протоплазми.

3. *Підвищення клітинної проникності.* У деяких випадках цитоплазменні оболонки плодів гальмують технологічні процеси, а тому повинні бути зруйновані. Наприклад, у виробництві соків (для підвищення одержання соку пресуванням) або у виробництві варення (для просякнення сировини ззовні цукром).

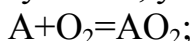
4. *Коагуляцію білків та клейстеризацію крохмалю.* У виробництві консервів з горошку, квасолі, кукурудзи бланшування зерен дозволяє запобігти помутнінню заливи у консервах. Це пов'язано з тим, що під час бланшування крохмаль клейстеризується і змивається з поверхні зерен. Також зменшується об'єм і маса зерен внаслідок коагуляції білків та видалення повітря із міжклітинного простору.

5. *Інактивацію ферментів.* Діяльність ферментів може викликати псування готової продукції. Короткочасне нагрівання чи бланшування за 80...100°C інактивує більшість ферментів та попереджує ферментативне псування.

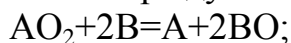
Це відноситься до холодних способів стерилізації (ультрафільтрування та іонізуюче випромінювання). Дією окислювальних ферментів пояснюється потемніння нарізаних зерняткових плодів на повітрі. З цим небажаним процесом зустрічаються у виробництві компотів, джемів, фруктових консервів.

Схему окиснювального процесу ферментативного потемніння нарізаних плодів можна представити наступним чином:

– на першій стадії фермент (А) приєднує молекулярний кисень повітря і активує його, утворюючи сполуку типу пероксиду:



– на другій стадії, за наявності в плодах речовин відновного характеру (дубильні речовини, поліфеноли (В)) утворений органічний пероксид  $AO_2$  віддає кисень уже в атомному вигляді, окиснюючи ці речовини (хоча молекулярним киснем повітря дубильні речовини не окиснюються:



При цьому фермент відновлюється до свого початкового стану, а утворений оксид  $BO$  представляє собою темнозабарвлені сполуки, що називаються флобафенами<sup>9</sup>.

Для попередження ферментативного потемніння проводять інактивацію окиснювальних ферментів за допомогою короткочасного (5...10 хв) бланшування у воді за температури 85...100°C.

Інактивація окиснювальних ферментів відбувається краще в кислому середовищі, тому під час бланшування воду рекомендується підкислювати лимонною або виннокам'яною кислотою концентрацією 0,1...0,2%.

6. *Гідроліз протопектину.* У процесі гідролізу протопектин переходить у розчинний пектин, який здатний забезпечити гелеподібний стан продукції за присутності цукру та кислоти. Для одержання фруктової продукції гелеподібної консистенції (мармелад, желе, повидло, джем), в увареній масі необхідна наявність розчинного пектину. Щоб гідролізувати протопектин, плоди бланшують паром протягом 10...20 хв.

7. *Видалення повітря.* Повітря, яке міститься в міжклітинних просторах рослинної тканини, потрапляючи в готову продукцію, діючи на проміжних етапах на сировину, викликає погіршення якості продукції; сприяє корозії металевої тари; появи піни під час фасування; викликає підвищений тиск в банках під час стерилізації. В результаті бланшування сировина у значній мірі звільняється від повітря. Наприклад, під час бланшування огірків, підвищується пружність тканини і за консервування такі огірки мають хрумку консистенцію.

8. *Підвищення калорійності і надання сировині специфічних смакових властивостей.* Це досягається за обсмажування.

Уварювання подрібненої сировини, наприклад у випадку концентрування томат-продуктів або у випадку варіння плодів в цукровому сиропі під час виготовлення варення, до попередньої теплової обробки не відноситься.

### **Бланшування**

*Бланшування* – це короткочасне прогрівання плодоовочевих напівфабрикатів до 70°C і вище паром або гарячою водою, з додаванням солі та харчових кислот.

*Бланшування паром* Для бланшування паром користуються апаратами безперервної дії (частіше стрічковими або шнековими апаратами), які називаються ошпарювачами або підігрівачами (рисунки 7.20, 7.21).

---

<sup>9</sup> **Флобафени** – органічні речовини червонувато-бурого або темно-коричневого кольору, що містяться в корі та плодах рослин.





Рисунок 7.20 – Бланшувач шнековий або шнековий підігрівач



Рисунок 7.21 – Бланшувач стрічковий для овочів і фруктів

Найпоширенішим є *шнековий підігрівач* (рисунок 7.20). Він складається з двох розміщених один за одним горизонтальних корпусів, обладнаних нагрівальними рубашками. Всередині корпусів проходить загальний вал зі шнеком. Нагрівальна пара подається до поверхні нагрівання і безпосередньо вдувається в продукт через форсунки, розміщені у кожному корпусі, або через отвори в порожнистому валу, який є паровим барботером. При цьому продукт інтенсивно нагрівається зсередини гострою парою, яка виходить із форсунок, і ззовні – "глухою" парою, що надходить у парову оболонку.

Цілі або подрібнені плоди завантажують у підігрівач через завантажувальний бункер. Там вони просуваються вздовж апарата шнеком і вивантажуються через вивантажувальну трубу у верхній кінцевій частині останнього корпусу. Швидкість проходження сировини через апарат регулюється зміною частоти обертань валу (може складати 6...15 хв). Протягом всього шляху плоди обдаються гострою парою. Максимальна температура до якої нагріваються плоди 95°C.

*Бланшування водою.* Вибір апаратури для бланшування водою пов'язаний з об'ємами виробництва. Якщо пропускна здатність цеху є невеликою, плоди бланшують вручну в металевих корзинах з отворами циліндричної або прямокутної форми, які завантажують в наповнені гарячою водою двохстінні котли.

Двохстінний котел складається із двох оболонок. Внутрішня виготовлена із сталі або міді, в неї наливають воду, яку нагрівають. Зовнішня оболонка виготовлена із чавуну. В утвореному між двома оболонками герметично закритий простір подають пар під тиском 0,2...0,3 МПа. Вода у внутрішній оболонці нагрівається до 80...85°C або до слабого кипіння. По закінченню бланшування сітки з плодами виймають із котла і поміщають в холодну воду, щоб попередити розварювання сировини. Двохстінні котли виготовляють місткістю 150, 300 і 500 л.

Ручний спосіб бланшування можна використовувати, коли продуктивність лінії вимірюється десятками кілограм сировини в годину.

За великих обсягів виробництва, що вимірюється сотнями або тисячами кілограмами бланшованої сировини на годину, застосовують безперервної дії теплові апарати, що називаються бланшувачами. Ці апарати бувають різних конструкцій: стрічкові, ковшові, барабанні.

Один із типів стрічкового бланшувача, називається скребком, представляє собою сталеву ванну прямокутного перерізу, в якій встановлено транспортуючий пристрій, що виконаний у вигляді горизонтальної стрічки з поперечними планками (скребками), які прикріплені на двох тягових ланцюгах.

Скребки необхідні для попередження скочування плодів назад у ванну бланшувача з нахиленої частини стрічки під час вивантаження. Плоди за допомогою елеватора через бункер бланшувача попадають на транспортерну стрічку і проходять вздовж ванни з гарячою водою протягом встановленого часу теплової обробки. Вода в бланшувачі нагрівається за допомогою гострої пари, що подається через перфоровану трубу – барботер, установлену між робочою і холостою частинами стрічки. В розвантажувальній частині ванни горизонтальна стрічка переходить в нахилене положення, виходячи із гарячої води, таким чином плоди самоплином надходять на наступний етап обробки, без проміжних елеваторних установок. Над нахиленою частиною стрічки встановлені душові пристрої для охолодження бланшованих плодів водопровідною водою. Механічно заповнена плодами вода стікає з нахиленої частини стрічки назад у ванну.

Ковшовий бланшувач (рисунок 7.22) використовується для теплової обробки – бланшування різних видів фруктів і овочів, а особливо він придатний для ніжних плодів, тому що в процесі бланшування продукт переміщується в кошиках-ковшиках.

В ньому можуть бланшувати наступні плоди: горошок, стручкова квасоля, огірки, капуста, шпинат, цвітна капуста, нарізана картоплю, нарізана морква, солодка кукурудза, гриби і т.д. Бланшування може проводитися в середовищі гарячої води або пари.

Бланшування відбувається в тунелі, через який проходить стрічка з ковшиками. Ковшики з'єднані в нескінченну стрічку, в робочій частині, що проходить через тунель, а під час зворотного ходу – під тунелем (рисунок 7.22).



Рисунок 7.22 – Бланшувач ковшовий для овочів і фруктів

На випадок бланшування легких продуктів, щоб уникнути їх спливання на поверхню води під час бланшування, зверху ковшиків вбудовується перфорована жерсть. Нагрівання води, в якій відбувається бланшування, здійснюється від пари, через вмонтований занурений підігрівач, прямою подачею пари, або обміном (посереднім шляхом). На вході і виході встановлена водорозбризкуюча система, що утворює водяну завісу, яка запобігає витоку пари з зони для бланшування. Також на виході встановлена душова система для охолодження.

#### **Процес обсмажування та пасерування**

У виробництві закусок, заправних консервів, перших і других обідніх страв, консервів для громадського харчування та ін. з метою підвищення харчової цінності і надання продукту певних смакових якостей проводять обсмажування або пасерування баклажанів, кабачків, буряку, гарбуза, моркви, перцю солодкого, цибулі та ін.

*Обсмажуванням* називається теплова обробка овочів в жирах до зменшення маси сировини понад 30% за певного температурного режиму.

*Пасерування* – обсмажування овочів із зменшенням маси до 30%.

Пасерування овочів проводять в установці безперервної дії в тонкому шарі жиру з одноразовим його використанням в газових печах, в електропечах з інфрачервоним випромінюванням, або в котлах з системою обігрівання паром та інших апаратах, що забезпечують гарну якість пасерування овочів.

Пасерування овочів відрізняється від обсмажування меншою кількістю вологи, що видаляється з овочів і більш низькими температурами процесу.

Тривалість пасерування встановлюється на кожному заводі на основі дослідних обсмажувань кожного виду сировини, виходячи з особливостей поверхні нагрівання, тиску пари та інших факторів. Готовність пасерованих овочів визначають зважуванням і за органолептичними показниками.

*Обсмажування* проводять в рослинній олії або тваринному жирі в обсмажувальних печах. При цьому сировину занурюють на 5...15 хв у гарячу олію, нагріту до 130...140°C. Під час обсмажування із сировини випаровується значна кількість вологи, а сама сировина просочується олією. Завдяки цьому вміст сухих речовин в обсмаженій сировині та її енергетична цінність зростають. Окрім того, в результаті обсмажування на поверхні обробленої сировини утворюється золотисто-

коричнева скоринка з карамелізованих вуглеводів, що надає обсмаженій сировині специфічного смаку.

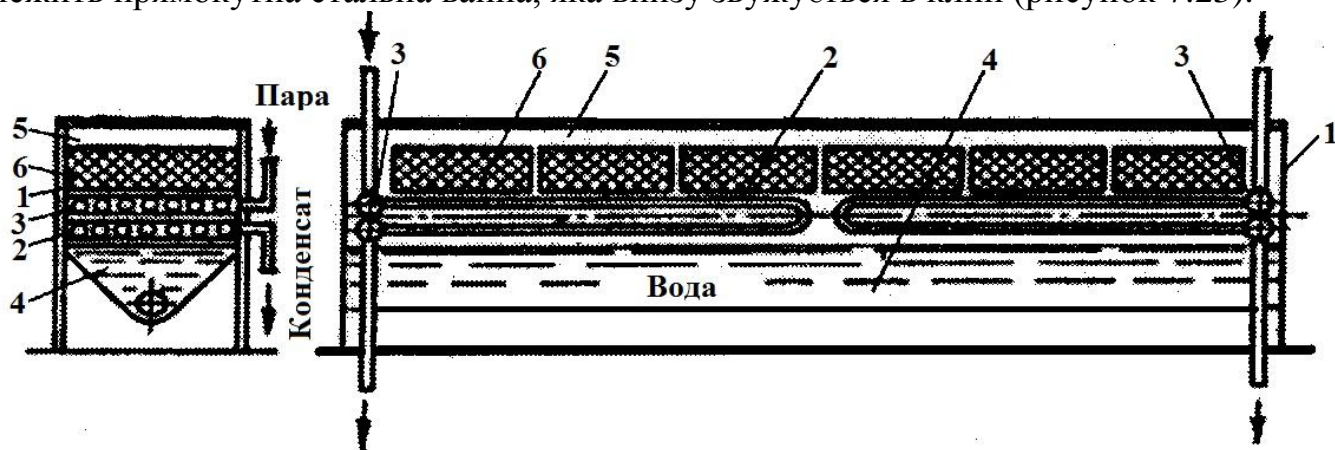
### Будова і принцип роботи пароолійних печей

Сировину обсмажують у спеціальних апаратах – обсмажувальних або пароолійних печах. Пароолійними ці печі називаються тому, що процес обсмажування сировини проводиться у гарячій олії, яка нагрівається водяною парою, що подається у глухі змійовики, занурені в олію. Тому в апараті є два теплоносії:

- пара, яка віддає своє тепло олії;
- олія, яка віддає своє тепло обсмажувальній сировині.

Олія, як проміжний теплоносіє, відіграє роль технологічного агента, який проникає в обсмажувальний матеріал і стає компонентом хімічного складу готової продукції. В обсмажувальних печах, окрім зануреної змійовикової поверхні нагрівання, є зовнішні поверхні, в якості яких використовують дніща ванни печі. Вони нагріваються вогнем або електричними спіралями, а також виносні поверхні нагрівання, які розташовуються поза апаратом. В овочеконсервному виробництві застосовуються переважно пароолійні печі із зануреною поверхнею нагрівання.

Пароолійні печі бувають різних конструкцій, але в основі більшості з них лежить прямокутна стальна ванна, яка внизу звужується в клин (рисунок 7.23).



1 – ванна; 2 – колектори; 3 – змійовик; 4 – водяна подушка; 5 – олія;  
6 – сітка з сировиною

Рисунок 7.23 – Схема пароолійної печі для обсмажування овочів

Тривалість обсмажування і пасерування залежить від багатьох факторів і насамперед від виду овочів, ступеня подрібнення, температури активного шару жиру, способу обробки, початкового та кінцевого вмісту вологи в продукті та ін., а також від питомої поверхні нагрівання (величини поверхні нагрівання, що припадає на 1 м<sup>2</sup> дзеркала печі) і становить для овочів 5...16 хв.

Для кожного конкретного випадку тривалість обсмажування встановлюється дослідним шляхом. Вона повинна забезпечувати істинний відсоток усмажування<sup>10</sup>, встановлений нормами і вимогами до якості обсмаженого продукту.

<sup>10</sup> Істинний або дійсний відсоток усмажування показує кількість випареної під час обсмажування вологи у відсотках до вихідної сировини (W, %).

**Жири для обсмажування.** Для обсмажування і пасерування застосовуються рафіновані рослинні олії – соняшникова, кукурудзяна, бавовняна і соєва, жири свинячий топлений, яловичий, баранячий або кістковий, маргарин, масло коров'яче вершкове або топлене. У виборі жиру для конкретного технологічного процесу враховують його біологічну цінність, органолептичні властивості та фізико-хімічні показники. Найважливішими з цих показників є температура плавлення і застигання, коефіцієнт заломлення, в'язкість, питома маса, кислотне, йодне, пероксидне число. Смак, запах, колір, прозорість, наявність відстою і консистенція жирів мають велике значення як для якості готового продукту, так і для правильного проведення процесу обсмажування і пасерування.

**Процеси, що відбуваються під час обсмажування.** Під впливом тепла в продукті відбуваються ряд пов'язаних між собою фізичних і хімічних процесів, в результаті яких відбуваються виділення і видалення частини вологи, вбирання олії, об'ємна усадка продукту, виділення газів, підвищення тиску всередині продукту, збільшення пористості, а також зміна густини і теплоємності продукту. У процесі обсмажування згортаються білки протоплазми клітин, клітини стискаються, збільшуються міжклітинні ходи, продукт зменшується в об'ємі в 2...3 рази. Вуглеводи також видозмінюються: крохмаль частково переходить в декстрин, цукор карамелізуються, протопектин переходить в пектин, продукт стає м'яким і легкозасвоюваним.

Дослідження змін рослинних тканин під час обсмажування показали, що рослинна тканина (моркви) послідовно проходить кілька стадій.

Стадії обсмажування сировини

1. *Теплове залякання* – стадія, яка характеризується тим, що видимих порушень у клітинній структурі немає, окрім коагуляції протоплазматичної речовини; ця стадія відбувається за помірних температур.

2. *Набухання* – стадія, що співпадає з початком пароутворення, внаслідок чого об'єм клітин збільшується і під мікроскопом вони здаються набухлими. На цій стадії технологічна готовність ще не досягнута, тому що пароутворення тільки розпочалося, але пара ще не вийшла за межі тканини.

3. *Внутрішнє випаровування* – стадія, на якій значна частина вологи у вигляді пари виходить з клітини, яка зменшується в розмірах і стискається. Форма клітин дуже порушується і з'являються повітряні порожнечі. Саме на цій стадії досягається оптимальний процент усмажування, необхідний вміст вологи, і сировину слід витягувати з пароолійної печі.

4. *Деформація і деструкція* – стадія, як. настає у випадку подовження обсмажування. Клітинна структура повністю втрачається, тканина стає сухою і щільною. Така сировина вже є пересмаженою.

5. *Хімічне руйнування.* Дія високих температур на обсмажену сировину спричиняє руйнування тканини. Остання набуває темно-коричневого кольору, стає в'язкою, склеюється за подрібнення, а в деяких випадках обугленою.

Враховуючи вказані стадії зміни рослинної тканини під час обсмажування, були встановлені *режими теплової обробки*. Так, для овочів *оптимальні температури* обсмажування становлять 130...140°C. Це пов'язано з тим, що за температури 105°C стадія внутрішнього випаровування досягається тільки через

30 хв, а за температури 150..160°C – настає занадто швидко і сировина переходить у стадію деформації.

Для апаратурного оформлення процесу обсмажування має значення *усадка сировини* – зменшення об'єму овочів під час обсмажування. Протягом перших хвилин обсмажування овочі зменшуються в об'ємі на 30...40%.

**Зміни показників якості олії під час обсмажування.** Якість олії в процесі смаження змінюється під впливом різних факторів:

– високої температури водяної пари, що виділяється з сировини під час обсмажування;

– повітря, що стикається з олією на великій поверхні;

– якості нарізання овочів і коренеплодів;

– параметрів роботи печі: безперервності роботи, повного завантаження печі продуктом, рівня олії в печі, рівня водяної подушки, що межує з олією і призводить до утворення емульсії олії.

Під час обсмажування олія зазнає певних змін, які можна об'єднати у три групи.

1. *Майже не помітні зміни:* якщо олію нагріти (130...140°C) без доступу повітря, то якість олії практично не змінюється.

2. *Дуже помітні зміни:* якщо олію нагріти за присутності повітря, то в ній відбуваються процеси окиснення і полімеризації, за рахунок чого вона стає важчою, так як збільшується її густина, підвищується в'язкість і з'являється потемніння; зміна кислотного числа є невеликою (з 0,5 до 2,43).

За реальних умов обсмажування сировини в пареолійних печах зміни, які пов'язані з киснем повітря невеликі, через малу питому поверхню стикання повітря з олією (~0,05 см<sup>2</sup>/г).

3. *Найбільш помітні зміни* відбуваються під впливом водяної пари на гарячу олію. У цьому випадку різко зростає кислотне число внаслідок *гідролізу олії і утворення вільних жирних кислот. і гліцерину.*

Вільні жирні кислоти легко піддаються окисненню з утворенням альдегідів, кетонів, окисиклот та ін., які надають оліям специфічного запаху згіркнення.

В результаті окиснення гліцерину за температури утворюється альдегід гліцерину – *акролеїн*, який легко випаровується, подразнюючі слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів робітників.

Помітно змінюються й інші показники: зростають питома вага, коефіцієнт заломлення світла, її в'язкість, знижується йодне число.

Оскільки найбільш характерними показниками якості олії є кислотне число і органолептичні показники, то граничне значення кислотного числа нормується. У свіжій олії воно зазвичай не перевищує 0,4, за нормальної роботи печі не піднімається вище 3. У випадку, якщо кислотне число досягає значення 4,5 і більше, олія в печі замінюється повністю. Не рекомендується змішувати олію з високим значенням кислотного числа зі свіжою олією, а необхідно забезпечити швидку змінюваність її в печі.

Олія має витрачатися на вбирання овочами і замінюватися свіжою до того, як починається процеси її гідролізу та окиснення. Швидкість заміни олії в печі визначається показником, який носить назву коефіцієнта змінюваності олії.



Коефіцієнтом змінюваності олії – це відношення добової витрати олії  $W$  (в кг) до середньої кількості олії  $d$  (в кг), що одноразово знаходиться в печі, тобто:

$$K = W/d. \quad (7.1)$$

Чим вищим є коефіцієнт змінюваності олії, тим меншим є її псування. Для збереження кислотного числа на низькому рівні коефіцієнт змінюваності олії повинен бути не нижче 1,2.

З формули (7.1) випливає, що для збільшення коефіцієнту заміненості олії необхідно прагнути до збільшення добової витрати олії і до зменшення її кількості в печі до початку роботи. Для збільшення добової витрати олії необхідно збільшити продуктивність обсмажувальної печі: чим більше сировини за одиницю часу пройде через апарат, тим більше буде внесено просякнутої олії у сировину.

Для визначення кількості олії, яка необхідна в печі та для знаходження шляхів можливого зменшення цієї кількості весь стовп олії у печі розділяють за висотою на 3 шари:

- верхній активний, що знаходиться над змійовиками;
- середній робочий, у який занурено змійовики;
- нижній пасивний, що знаходиться під змійовиками, який відділяє їх від води.

Оскільки сировина знаходиться у верхньому шарі і саме у ньому проходить процес обсмажування, то він одержав назву активного. Інші два шари називаються: середній – робочий, нижній – пасивний (буферний).

Таким чином, для максимального зменшення кількості олії в печі, необхідно прагнути, щоб висота кожного з шарів була мінімальною.

Висота верхнього шару залежить від висоти шару сировини, яку завантажують в олію (сировина обов'язково повинна бути покрита олією). Оптимальна висота шару олії над сировиною встановлюється експериментально і розраховується з урахуванням того, що перші порції обсмаженої сировини заберуть з собою частину просоченої олії і верхній шар сировини буде виступати над олією. З цією метою олію періодично доливають. Найкращим є безперервне доливання олії в піч, яке здійснюється за допомогою поплавкового регулятора рівня олії у бачку, який приєднується до ванни печі. Мінімальну величину верхнього активного шару приймають 85...115 мм.

Висота середнього шару залежить від діаметра змійовиків і кількості рядів, в які укладена поверхня нагрівання (змійовики) за висотою.

Найоптимальнішими є печі з двохранними змійовиками, виготовлені з овальних труб, одержаних шляхом сплющування круглих. Нижній шар повинен ізолювати змійовики від води. Його висоту підтримують в межах 15...20 мм і постійно контролюють за допомогою контрольно-вимірювальних і регулюючих приладів.

#### **7.4 Технологія овочевих закусочних консервів**

**Асортимент овочевих закусочних консервів.** Промисловість виробляє такі види овочевих закусочних консервів: ікру овочеву із кабачків, баклажанів, патисонів, буряку і цибулі; овочі (перець, баклажани, томати, капуста), фаршировані сумішшю обсмажених коренеплодів і цибулі з рисом або без нього в томатному соусі; овочі, нарізані кружками (кабачки, баклажани), обсмажені з овочевим фаршем

і без фаршу, залиті томатним соусом; нарізані шматочками (перець, кабачки, баклажани; томати), з овочевим фаршем або у вигляді суміші у томатному соусі.

**Сировина та її підготовка.** Кабачки, патисони і баклажани для виробництва ікри і різаних овочів використовують у технічній стадії стиглості з недорозвиненим насінням. Розмір їх за найбільшим діаметром повинен бути 50...70 мм, довжина баклажанів сортів видовженої форми – не менш як 100 мм.

Перець рекомендується використовувати у технічній і біохімічній стадії стиглості свіжий і швидкозаморожений. Цибулю приймають з підсушеною шийкою не більш як 50 мм і діаметром не менш ніж 30 мм; моркву – інтенсивно забарвлену, без гіркоти, діаметром не менш як 30 мм; буряк – темно-червоного кольору, без білих кілець і прожилок; зелень петрушки, селери, кропу – свіжу і швидкозаморожену.

Для фарширування застосовують перець свіжий, швидкозаморожений або солоний пірамідальної, конусоподібної або циліндричної форми, діаметром 40...60 мм, червоного або бурого кольору без плодоніжки.

Капуста рекомендується середньо- і пізньостиглих сортів, причому качани повинні бути середніх розмірів (20...25 см); баклажани використовують з пружною м'якоттю, не згрубілі, діаметром не більше як 70 мм і не більше ніж 100 мм завдовжки.

**Підготовка сировини.** До загальних процесів підготовки сировини відносять *сортування* за якістю і розмірами (інспекція, калібрування), *миття*, *обчищення і нарізання*.

*Сортування.* Сировину, яка надійшла на переробку, сортують за якістю на різних типах конвеєрів. При цьому відбраковують пошкоджену, зів'ялу, перестиглу, підморожену та іншу сировину, що не відповідає вимогам стандарту.

*Калібрування сировини* за розмірами призначене для розділення сировини для виготовлення різних видів консервів (ікри, різаних, фаршированих), підготовки її до механізованого обрізування кінців і наступної теплової обробки. Для калібрування використовують барабани, шнекові, дискові, тросові та валково-стрічкові машини.

На лініях переробки овочів через велику забрудненість сировину звичайно миють, а потім сортують і калібрують.

*Миття сировини.* Для миття кабачків, патисонів, баклажанів використовують барабанні і щіткові мийні машини; коренеплодів – послідовно установлені лопатеві і барабанні; томатів і перцю – вентиляторні мийні машини.

У зв'язку з впровадження механізованого збирання овочів на підприємства нерідко надходить сировина, особливо коренеплоди, з підвищеною кількістю ґрунтових домішок, що призводить до збільшення витрат питної води, забивання каналізаційної мережі та частої зупинки мийних машин для очистки. Тому для миття коренеплодів доцільно застосовувати барабанні мийні машини, у яких послідовно здійснюються дві операції: спочатку так зване "сухе" (без води) очищення від землі та рослинних домішок, а потім – миття.

Зелень миють невеликими партіями в мийних машинах. Процес вважається проведеним задовільно, якщо після миття загальна кількість мікроорганізмів на 1 г овочів не перевищує  $50 \times 10^3$ , а для зелені –  $70 \times 10^3$  клітин.

Очищення овочів – складний і трудомісткий технологічний процес, мета якого – видалити неїстівні частини сировини. Складність полягає у великій різноманітності операцій з очищення різних видів сировини. Так, у кабачків і патисонів відрізають плодоніжку і залишки зав'язі, у баклажанів – плодоніжку з чашолистками, у перцю – плодоніжку з насінником, у коренеплодів – шкірку та ін. Іноді очищення провадять у кілька стадій. Наприклад, у цибулі спочатку обрізають шийку і кореневу мичку, послаблюють їх зв'язок із шкіркою, а потім знімають сухе покривне лушпиння. Велику трудність викликає також і очищення перцю. Тому для очищення овочевої сировини ще нерідко застосовують ручну працю, хоч багато операцій механізовані.

*Моркву і білі корені обчищають* після обрізування тонкої частини по зеленій межі за допомогою тримерів, змонтованих на багатострумковому конвеєрі. *Моркву обчищають паротермічним способом* (обробка парою, розрив шкірки внаслідок скипання води у підшкірному шарі, відокремлення шкірки у барабанній мийній машині з поданням стиснутого повітря), механічно на абразивних (карборундових) мийних машинах, обробкою у киплячому розчині їдкого натру з масовою концентрацією 30 г/дм<sup>3</sup> протягом 3 хв, потім промивають проточною водою до повного видалення луку і шкірки.

Калібрований *буряк перед очищенням ошпарюють* у автоклавах за 120°C протягом 15...20 хв до досягнення у центрі температури не нижче ніж 70°C, що дає змогу інактивувати ферменти і уникнути потемніння. *Буряк обчищають* від шкірки на машинах з тертковою поверхнею і миють у барабанній мийній машині. Для ошпарювання й обчищення буряку використовують пароводотермічні агрегати. Обчищені коренеплоди інспектують, доочищують на конвеєрі і споліскують під душем.

*Часник обчищають* від шийки і кореневої мички вручну, від шкірки – на машин, миють і сортують.

*Капусту обчищають* від покривного листа і висвердлюють осердя.

Нарізання сировини. Баклажани і кабачки, які консервують кружками, розрізають на кружки 15...20 мм завтовшки.

Під час виробництва ікри *кабачки нарізають* на кружальця 15...20 мм завтовшки, баклажани – 20...50 мм, патисони – на частини такої самої товщини, подрібнюють на дробарках на шматочки розміром 8...12 мм. Овочі нарізають кубиками розміром 10...12 мм, перець – смужками до 25 мм завширшки, томати – скибочками.

*Коренеплоди для фаршу нарізають* стружкою з гранями розміром 5...7 мм і 30...40 мм завтовшки, пластинами, кубиками або стовпчиками. Овочерізки обладнують магнітним уловлювачем металевих домішок.

Нарізані стружкою коренеплоди пропускають крізь вібросито з отворами діаметром 3...4 мм для відокремлення дрібних шматочків, які обсмажують окремо в печах з густими сітчастими корзинами (з отворами діаметром 1,5 мм) і використовують для приготування ікри або додають до фаршу.

*Цибулю нарізають кружками 3...4 мм завтовшки* на шаткувальних машинах з серповидними дисковими ножами. Часник і зелень подрібнюють на вовчку з

діаметром отворів решіток 5 мм. Цибулю діаметром до 35 мм і дрібні коренеплоди (до 60 мм завдовжки) обсмажують цілими.

Перець бланшують парою 1...2 хв, капусту – парою або у воді 3...4 хв для надання плодам і листю еластичності при фаршируванні і укладанні. Протягом такого короткого часу теплової обробки відбувається коагуляція білків цитоплазми клітин, внаслідок чого вона пошкоджується. Осмотичний тиск, який підтримує клітини у стані тургору, різко знижується і рослинні тканини стають м'якшими. При цьому видаляється повітря із міжклітинного простору, що підвищує якість готового продукту, знижує корозію і тиск у тарі при стерилізації.

Під час виготовлення ікри кабачки, баклажани і огірки (для ікри кабачкової) піддають розварюванню парою, а цибулю занурюють у киплячу воду на 5...15 хв з метою гідролізу протопектину і розм'якшення сировини перед протиранням.

**Обсмажування.** Баклажани, кабачки, коренеплоди, цибулю та огірки обсмажують в олії за температури 130...140°C. Внаслідок обсмажування овочі набувають приємного смаку і запаху, зовнішнього вигляду, збільшується їх калорійність – частково у результаті випаровування з овочів вологи, а в основному – завдяки усмоктуванню олії.

У процесі обсмажування з поверхні овочів випаровується волога. Завдяки капілярності міжклітинних хідників волога дифундує із внутрішніх шарів, де її концентрація є вищою, у зовнішній шар з меншим вмістом вологи, звідки вона знову випаровується.

Температуру обсмажування вибирають так, щоб швидкість випаровування вологи з поверхні трохи випереджала швидкість надходження її з внутрішніх шарів у зовнішні. При цьому створюється різниця концентрацій розчинених речовин між внутрішніми і зовнішніми шарами овочів. Поверхневі шари тканин овочів підсихають і утворюють кірочку 0,1...0,2 мм завтовшки. Початкова стадія карамелізації вуглеводів, що відбувається при цьому, надає кірочці золотистого відтінку і специфічного приємного смаку.

*За зниженої температури обсмажування* процеси випаровування і дифузії вологи врівноважуються, обсмажений продукт набуває пухкості, кірочка не утворюється.

*За надлишку високої температури* обсмажування поверхня продукту починає обуглюватися, тоді як внутрішні шари овочів залишаються сирими, посилюючи процес карамелізації з утворенням продуктів глибокого розпаду вуглеводів, які погіршують колір і смак продукту, прискорюють процеси псування олії.

Тривалість обсмажування залежить від виду і розмірів овочів, кількості вологи, яка видаляється, температури олії, поверхні нагрівання, що припадає на 1 м<sup>2</sup> дзеркала печі, і коливається від 5 до 20 хв.

Овочі обсмажують переважно у пароолійних печах, які являють собою сталеву ванну з розміщеною в ній поверхнею нагрівання, куди подається пара тиском 1,0...1,2 МПа.

Ванну заповнюють гарячою олією, у якій протягом необхідного часу обсмажують овочі, які знаходяться у металевих перфорованих корзинах, що просуваються уздовж апарату.

Якість олії під час обсмажування поступово погіршується внаслідок тривалого впливу таких факторів: високої температури; водяної пари, яка виділяється при обсмажуванні з овочів і проходить через олію; повітря, яке стискається з олією на великій поверхні; частинок продукту, які затримуються на нагрівальній поверхні печі, обвуглюються під дією високої температури і утворюють з олією суспензії темного кольору і гіркуватого смаку; сталі, з якої виготовлені пароолійні печі і яка каталізує розпад олії, емульсії олії у воді, яка утворюється у нижніх шарах олії.

Після обсмажування овочі, які фасують вручну, для уникнення опіків слід охолодити до 30...40°C. Овочі, які подрібнюють і направляють у подальшому для вироблення ікри, не охолоджують. Охолодження можна здійснити довільно на повітрі на листках, установлених на етажерках; за допомогою напрямленого повітряного потоку під час руху корзин з продуктом на конвеєрі, а також у вакуум-оходжувачах.

### **Виробництво окремих видів закусочних консервів**

*Ікра овочева.* Ікру виробляють трьома способами, які відрізняються між собою в основному підготовкою основної сировини – кабачків, патисонів, баклажанів, буряку і цибулі. Традиційний спосіб передбачає виробництво ікри із обсмажених овочів до видимого усмажування, %: кабачків (патисонів) 35...40, баклажанів 30...32, буряку 28...32.

Обсмажену сировину, а також моркву, біле коріння та цибулю після стікання олії з поверхні подрібнюють на протиральній машині з діаметром отворів сита 3 мм або на вовчку з двома решітками: перша з діаметром отворів 10 мм, друга – 3,5 мм.

Кабачки, обсмажені з плодоніжкою, пропускають крізь протиральну машину з діаметром отворів сита останнього ступеня 1,2 мм. Подрібнену овочеву масу ретельно перемішують за рецептурою з томатною пастою, сіллю, цукром, прянощами, яблучним пюре з зеленню, підігрівуючи її для повного розчинення цукру, солі та рівномірного розподілу компонентів.

За комбінованим способом кабачки (патисони) обсмажують до 25% видимого усмажування, подрібнюють і уварюють у вакуум-апараті за залишкового тиску 12...19 кПа до масової частки сухих речовин  $9,5 \pm 0,5\%$ , спочатку завантажуючи в апарат розжарену олію. Після уварювання додають подрібнені обсмажені коренеплоди і цибулю, сіль, цукор, прянощі, томат-пасту і зелень.

За третім способом нарізані на кружки кабачки і баклажани обробляють парою 10...15 хв, цибулю розварюють цілою в киплячій воді 3...5 хв. Потім кабачки протирають, а цибулю і баклажани подрібнюють на вовчку. Протерту кабачкову масу далі уварюють і змішують з рештою компонентів. Подрібнену масу з баклажанів і цибулі не уварюють, а відразу передають на змішування.

В залежності від виду ікри до складу її входить 75,5...78,9% овочевої маси з кабачків ( патисонів), або 70% баклажанів, або 54% цибулі, або 42% з буряку. У ікри баклажанній Подільській частка баклажанів досягає 96,9%. До кожного з цих основних видів сировини додають обсмажені моркву (3...4,6%), білі корені (1,3%), цибулю (1,5...10%), 1,5% солі, 0,75% цукру, 0,3% зелені та прянощів.

З кабачків (патисонів) і баклажанів можуть виробляти ікру, в яку додають до 30% увареної або обсмаженої огіркової маси.

У виробництві ікри кабачкової вітамінізованої з метою підвищення харчової цінності в овочеву масу, підготовлену будь-яким з трьох способів, перед фасуванням додають аскорбінову кислоту в дозуванні 0,1%. Після змішування і підігрівання до  $82 \pm 2^\circ\text{C}$  ікру перекачують насосом у наповнювачі для фасування у скляну або металеву тару місткістю не більш як  $0,65 \text{ дм}^3$ , укупувають і стерилізують за  $120^\circ\text{C}$ .

Масова частка сухих речовин в ікрі з кабачків повинна бути не менш як 21%, з баклажанів – 24, баклажанній Подільській – 20, з буряку – 27, масова частка хлоридів у ікрі усіх видів – не менш як 1,2...1,6%, а жиру – не менше ніж 9%, титрована кислотність не більш як 0,5 (за яблучною кислотою), а в ікрі баклажанній Подільській – не більш ніж 0,4% (за оцтовою кислотою).

Овочі різані у томатному соусі. Консерви цієї групи виготовляють з овочів, нарізаних кружками та обсмажених в олії, з овочевим фаршем або без нього і нарізаних шматочками різної форми у вигляді овочевої суміші в томатному соусі. З овочів, нарізаних кружечками, виробляють "Баклажани (кабачки), нарізані кружками з овочевим фаршем або без нього в томатному соусі", "Баклажани болгарські", "Баклажани, нарізані кружками, з цибулею (або з солодким перцем) у томатному соусі", "Кабачки, нарізані кружками з овочами і рисом у томатному соусі".

Із суміші овочів випускають "Закуску овочеву", "Рагу з овочів", "Токану овочеву", "Гогошари в томатному соусі" і "Перець різаний з овочевим фаршем у томатному соусі". Технологічні операції з підготовки сировини такі самі, як і у виробництві ікри овочевої.

До рецептури фаршу овочів входить 76% обсмаженої моркви, 8% білого коріння, 11% цибулі, 3% свіжої зелені та 3% солі. Якщо у фарші частину овочів замінюють рисом (до 48%), то частка коренеплодів зменшується до 10% і одночасно вводять розжарену олію.

До складу овочевих сумішей входять свіжі, обсмажені та пасеровані кабачки, баклажани і перець, які змішують з обсмаженими морквою, цибулею, білими коренями, свіжими томатами, зеленню, томатною пастою, сіллю і цукром. Фарші і суміші змішують згідно з рецептурою у фаршозмішувачах або у діжах.

До рецептури соусу входять томатна маса, цукор, сіль, гіркий і запашний перець. Томатний соус для овочів без фаршу, крім того, містить обсмажену цибулю і зелень. У соус для фаршированих перцю, томатів і голубців, а також для окремих видів сумішей із нарізаних овочів додають борошно. Соус варять у двостінних котлах із нержавіючої сталі.

У котел завантажують томатну пасту, розбавляючи її за потреби водою, доводять до кипіння і додають попередньо просіяні, змішані разом цукор, сіль, борошно і кип'ятять 10 хв за перемішування. Прянощі додають наприкінці варіння. Масова частка сухих речовин у соусі залежно від виду консервів становить 15,6...20%.

Під час укладання овочів в скляні або металеві банки місткістю не більше як  $0,65 \text{ дм}^3$  необхідно дотримуватись співвідношення окремих компонентів і черговість їх фасування. Так, для консервів "Овочі, нарізані кружками" беруть, %: основну сировину 37...65, фарш 12...40, томатний соус 22...43; для консервів "Овочеві



суміші", %: овочева суміш 57...65, олія 2,6...5,7, томатний соус 32...42. Для овочів, нарізаних кружками, з фаршем у томатному соусі спочатку дозують першу порцію томатного соусу, потім укладають обсмажені кружки до половини банки, потім фасують фарш і знову кружки доверху, які заливають другою порцією томатного соусу.

Порядок фасування овочевих сумішей типу "Перець різаний з овочевим фаршем у томатному соусі" такий: спочатку дозують розжарену олію, потім – третю частину порції томатного соусу, овочеву суміш і другу порцію (70%) томатного соусу. Банки укупорюють лакованими металевими кришками і стерилізують при 120°C.

У консервах "Овочі різані у томатному соусі" вміст жиру повинен бути не менш як 6...7%, масова частка хлоридів 1,0...1,8%, титрована кислотність (за яблучною кислотою) 0,4...0,6%.

Овочі фаршировані у томатному соусі. Консерви цієї групи виробляють із цілих обсмажених чи бланшованих баклажанів, томатів і перцю, фаршированих сумішшю обсмажених овочів з рисом і без нього, залитих томатним соусом. До цієї групи належать і голубці, приготовлені із капустиного листа з овочевим фаршем.

Під час підготовки основної сировини до фаршування перець очищають від насіння, миють і бланшують. У баклажанів видаляють плодоніжку, роблять повздовжній надріз, обсмажують до 32...35% видимого усмажування і вбирання олії 11%, а потім охолоджують. У томатів вирізають серцевину, яку використовують у виробництві томат-продуктів. Бланшовані качани капусти охолоджують на окремі листки, зрізують верхню згубілу частину листка.

Перець, баклажани і томати перед фасуваннями щільно заповнюють фаршем, який становить 22...43% маси консервів. Перець і томати фарширують на набивальній машині з поршневым або шнековим живильником. Фарш подається ротаційно-лопатеvim насосом із фаршозмішувача у фаршонабивальну машину з рядом насадок, через які фарш надходить у плід. Баклажани і голубці фарширують вручну на столах укладального конвеєра.

До укладання овочів у банку автоматично дозують розжарену олію і першу порцію томатного соусу шаром 10 м. Потім укладають вручну фаршировані овочі і заливають другою порцією томатного соусу. Під час фасування необхідно суворо додержуватись співвідношення компонентів, %: овочі фаршировані 44...86, томатний соус 29...36, олія 1,6...3,2. Овочі фаршировані укладають в тару місткістю до 1 дм<sup>3</sup>, закупорюють і стерилізують за 120°C. Кількість фаршированих перців, баклажанів і голубців у тарі місткістю 0,65 дм<sup>3</sup> повинна бути не менш як 2, томатів – не менш ніж 3, масова частка томатного соусу – не менш як 30...36%, хлоридів – 1,3...1,6%, вміст жиру 5...8%, титрована кислотність (за яблучною кислотою) – не більш як 0,6%.

### **Контрольні питання**

1. Що є сировиною для виробництва фруктових та овочевих консервів
2. Як класифікують фрукти та овочі за біологічними особливостями?
3. Який асортимент фруктових та овочевих консервів?
4. Назвіть причини псування харчових продуктів.
5. Охарактеризуйте види псування харчових продуктів.

6. Які є методи консервування? Наведіть їх коротку характеристику.
7. Які є методи консервування засновані на принципі анабіозу?
8. Які методи консервування засновані на принципі абіозу?
9. Дайте характеристику фізичним методам консервування.
10. Як проявляється консервуюча дія знижених температур?
11. Особливості сублимаційного сушіння та сублимованих продуктів.
12. У чому подібність та відмінність маринування і квашення? Спиртування і спиртового бродіння?
13. У чому відмінність теплової стерилізації Н.Аппера від асептичного консервування?
14. На чому засноване використання іонізуючої радіації для консервування харчових продуктів?
15. Що таке хімічне консервування? Які речовини використовують у якості консервантів?
16. Подібність і відмінність антисептиків та антибіотиків і відповідних їм методів консервування.
17. Охарактеризуйте процеси попередньої обробки сировини.
18. Чи належать процеси уварювання та концентрування до процесів попередньої обробки?
19. Охарактеризуйте процес миття сировини та назвіть необхідне для цього процесу обладнання.
20. Що таке інспекція, сортування, калібрування. Де і як їх проводять? Яке обладнання використовують?
21. Які є види калібрувальних машин?
22. Які є способи очищення сировини? Охарактеризуйте їх.
23. Поясніть поняття: подрібнення та нарізання. Де і як їх проводять?
24. На шматочки якої форми нарізають овочі?
25. Що таке попередня теплова обробка? Її значення. Як проводять бланшування сировини водою і парою?
26. У чому подібність і відмінність бланшувачів та ошпарювачів?
27. З якою метою проводять обсмажування сировини?
28. Що таке істинний відсоток усмаження?
29. Яка будова пароолійних печей?
30. Принцип роботи пароолійних печей.

# Лекція 8 Технологія виробництва плодово-ягідних соків

## План

- 8.1 Сировина для соків
- 8.2 Класифікація соків
- 8.3 Харчова цінність соків.
- 8.4 Попередня підготовка плодів перед вилученням соку
- 8.5 Вилучення соку, освітлення, фільтрування, деаерація, фасування і консервування
- 8.6 Технологія виробництва соку яблучного в пляшках, соків з м'якоттю, загущених, екстрактів та концентрованих
- 8.7 Технологія виробництва томатного соку

### 8.1 Сировина для соків

*Соком* називають продукт, що складається на 100% з соку фрукту. На основі соків виготовляють *нектари та напої* (рисунок 8.1).

*Нектар* – це суміш соку, води та цукру, в якій частка соку – мінімум 25%. Нектари виробляють з тих фруктів, з яких не можна приготувати 100%-ний сік (чорна смородина, банан). В іншому випадку нектари є дешевою альтернативою натуральним сокам.

*Фруктові напої* характеризуються ще меншим вмістом соку – до 10%.

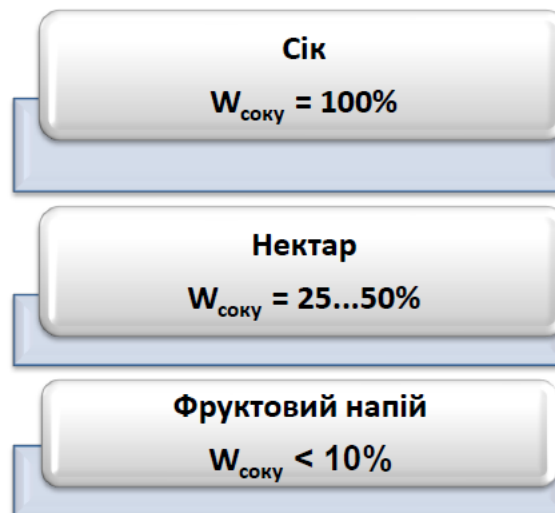


Рисунок 8.1 – Асортимент соковмісних напоїв

В сік переробляють

– деякі види плодів і ягід, що мають нетривалий термін зберігання у свіжому вигляді та погану транспортабельність;

– плоди, окремих культур, що є цінними в харчовому відношенні, але непривабливі за зовнішнім виглядом.

*Соки для дитячого харчування* готують тільки з високоякісної плодово-ягідної сировини. Вони можуть бути натуральні, з цукром, з м'якоттю та цукром, купажовані.

*Соки для дієтичного харчування* виробляють з плодів і ягід з низьким вмістом сахарози. Вони призначені для хворих на діабет. Для підсолоджування соків застосовують ксиліт і сорбіт.

*Дво- і багатоконпонентні соки з м'якоттю* для загального споживання та спеціального призначення (для дитячого і дієтичного харчування) виробляють як із

свіжих фруктів, так і з напівфабрикатів – заморожених плодів, стерилізованих або заморожених фруктових пюре і концентратів.

Фруктові нектари одержують (рисунок 8.2) змішуванням фруктового соку, одного або декількох видів концентрованих соків або доведеної до пюреподібного стану їстівної частини доброякісних свіжих фруктів з водою, цукром або медом. Консервують нектари різними фізичними способами, крім обробки іонізуючим випромінюванням. Масова частка фруктового соку складає 25...50% залежно від виду фруктів. Фруктовий нектар може бути прозорим або з м'якоттю (каламутним).

Для поліпшення смаку і кольору, збереження, а іноді і підвищення біологічної активності в деякі види нектарів додають лимонну або аскорбінову кислоти.

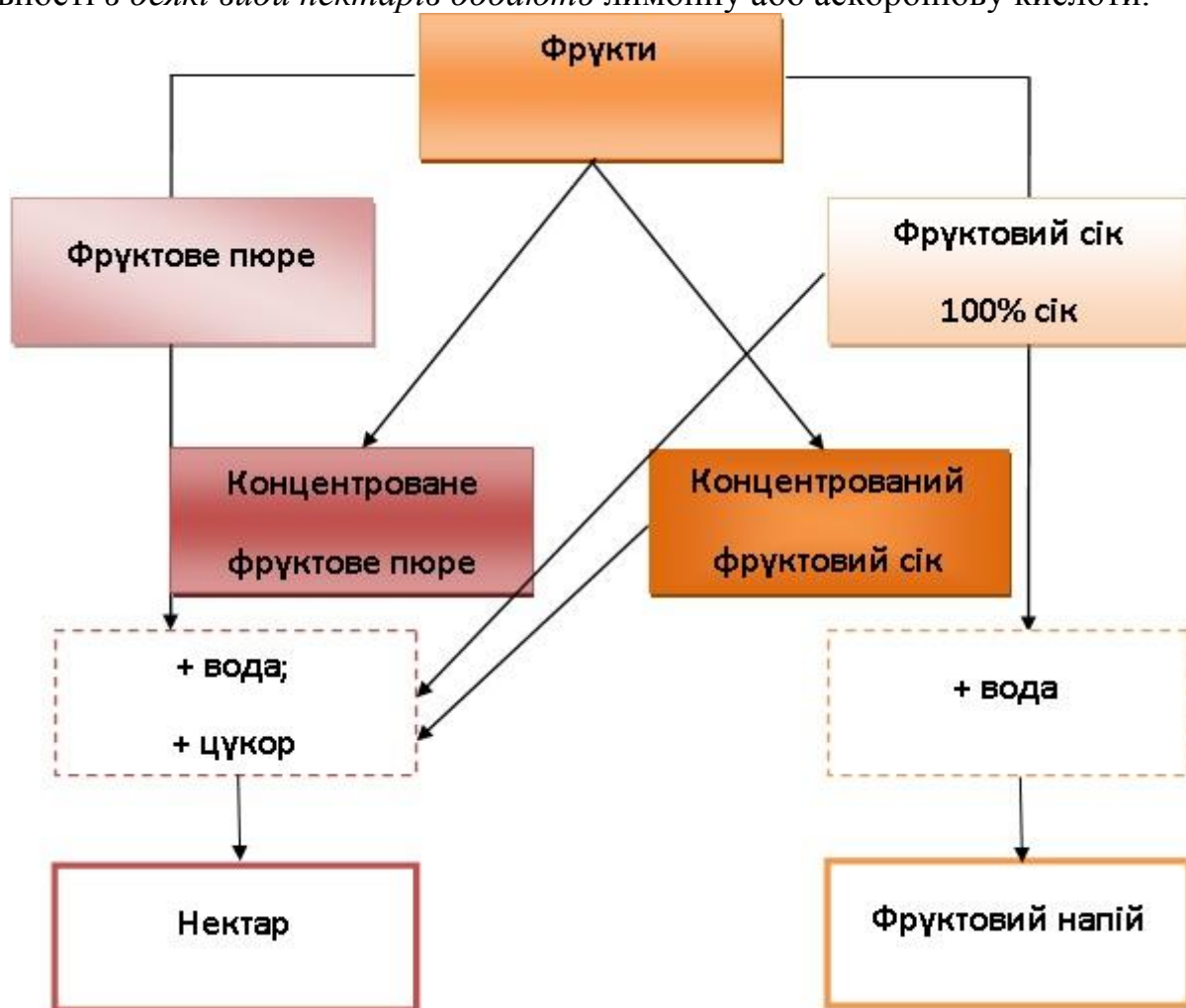


Рисунок 8.2 – Способи одержання нектарів і фруктових напоїв

Овочеві соки виробляють з їстівної частини доброякісних овочів, незброджених або підданих молочно-кислому бродінню. Соки можуть бути з одного або кількох видів овочів, прозорі, мутні чи пюреподібні, без великих частинок шкірки, насіння і інших твердих частинок.

В овочеві соки додають сіль, оцет, цукор чи мед, прянощі, трави, натуральні ароматизатори, фрукти або продукти на основі фруктів, молочну сироватку, аскорбінову, лимонну кислоти та ін.

#### **Вимоги до сировини для виробництва соків**

Для виробництва соків:

– плоди і ягоди повинні бути зрілими;

– недостиглі плоди мають слабке забарвлення, підвищену кислотність, щільну м'якоть;

– у перестиглих плодах можливе накопичення метилового спирту в результаті гідролізу пектину; м'якоть має недостатньо щільну консистенцію – сік погано фільтрується, важко освітлюється і тому залишається каламутним.

– масова частка сухих речовин в соку плодів і ягід повинна бути не менше (%): у малині, суниці, червоній смородині, журавлині, чорниці, калині, буяхів – 7; брусниці, ожині, терені – 8; шипшині – 9; яблуках – 9,5; гранаті, сливі, смородині – 10; барбарисі, вишні – 11; аличі, горобині, агрусі – 12; винограді – 15%;

– для переробки на сік можна використовувати плоди і ягоди з пошкодженнями шкірочки (плями парші, опіки), розмір і форма плодів зазвичай не мають значення;

– неприпустимо використовувати підгнилу сировину: невелика кількість гнилих плодів або ягід, що потрапила в переробку, може дати неприємний присмак всієї партії виробленого соку.

## 8.2 Класифікація соків

Класифікацій соків існує декілька:

- за видом сировини;
- за технологією виробництва;
- за вмістом сухих речовин;
- за способом одержання та ін.

*За видом сировини соки* поділяються на вишневий, виноградний, абрикосовий, малиновий, яблучний і т.д.

Класифікація соків за технологією виробництва наведена на рисунку 8.3, а їх характеристика – на рисунку 8.4.

Соки відрізняються за способом одержання і вмістом сухих речовин (рисунок 8.4).

*За способом одержання натуральні соки* поділяються на:

- соки прямого пресування;
- соки натуральні, відновлені з концентрату водою.

Натуральні соки виробляють з *цукром* для пом'якшення кислого смаку, соків без м'якоті, з *цукровим сиропом* виробляють натуральні соки з м'якоттю для надання їм консистенції напою.

В тих випадках, коли натуральні соки (з журавлини, чорної смородини, вишні, сливи) мають високу кислотність, їх готують з додаванням цукру або сиропу, зазначаючи це на етикетках.

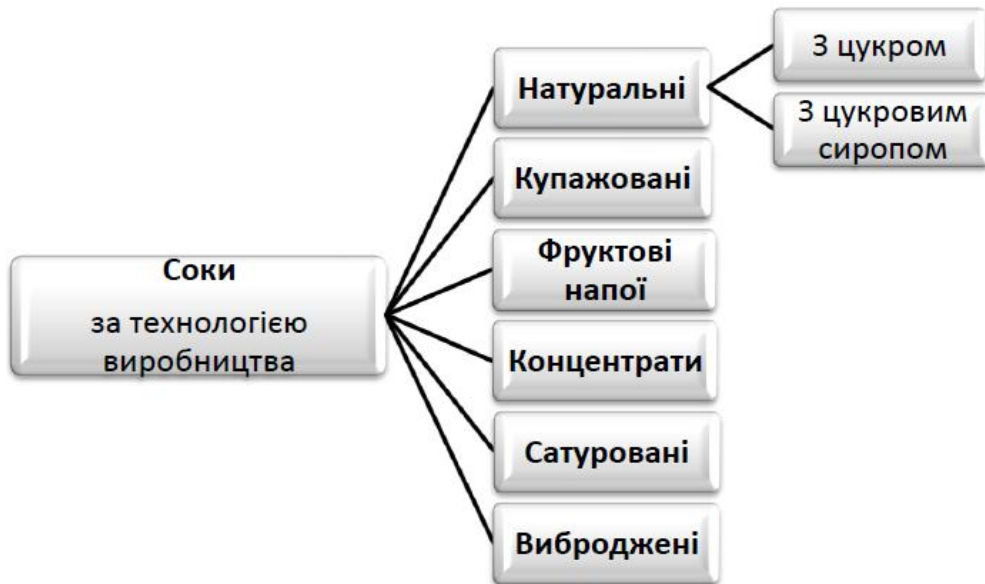


Рисунок 8.3 – Класифікація соків за технологією виробництва

<b>Натуральні</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• З одного виду сировини, без додавання інших соків, цукру, консервантів</li> </ul>
<b>Купажовані</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одержані додаванням інших видів сировини або купажуванням різних сортів такого ж виду сировини</li> </ul>
<b>Фруктові напої</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виготовляють з двох-чотирьох видів плодових соків з додаванням цукрового сиропу невеликої концентрації</li> </ul>
<b>Концентрати</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Згущені соки, одержані з натуральних шляхом видалення частки води</li> </ul>
<b>Сатуровані</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насичені CO<sub>2</sub> для поліпшення смаку і надання соку освіжаючих властивостей</li> </ul>
<b>Виброджені</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частковий або повний перехід цукрів сировини у етиловий спирт, наприклад, яблучний сидр</li> </ul>

Рисунок 8.4 – Характеристика соків, вироблених за різними технологіями



Органолептичні відчуття кислого смаку залежить не тільки від вмісту кислот в соку, але і від ступеня його солодкості, яка, в свою чергу, визначається ще й співвідношенням цукрів – фруктози, глюкози і сахарози. Тому в лабораторії в пробі соку визначають загальну кислотність, вміст цукру і шляхом розрахунку знаходять оптимальне їх співвідношення. Рекомендується, наприклад, щоб в соку на одну частину кислоти доводилась певна кількість частин цукру. Так, цукрово-кислотний індекс для яблук – від 20 до 30, для вишні – 20...29, для сливи – 20...25 і т. д.

За вмістом сухих речовин соки поділяють на соки без м'якоті і з м'якоттю (рисунок 8.5).

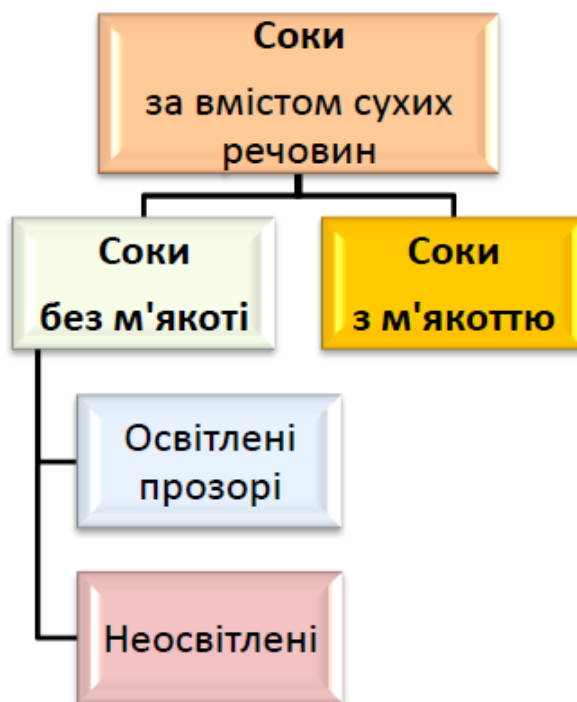


Рисунок 8.5 – Класифікація соків за вмістом сухих речовин

В залежності від вмісту м'якоті розрізняють соки освітлені, неосвітлені і з м'якоттю.

Соки без м'якоті поділяють на освітлені прозорі і неосвітлені:

– *освітлений сік* – це густа прозора рідина, для якої допускається наявність ущільненого осаду з пектинових і білкових речовин або кристалів винного каменю;

– *неосвітлений сік* – це в'язкий непрозорий продукт рідкої консистенції.

Освітлені соки, завдяки застосуванню спеціальних способів, позбавлені завислих частинок м'якоті й більшої частини колоїдних речовин, за зовнішнім виглядом прозорі і більш стійкі під час зберігання, ніж решта видів соків.

Неосвітлені соки містять всі колоїдні речовини і деяку частину тонко дисперсних частинок м'якоті, за зовнішнім виглядом каламутні, під час зберігання у них випадає осад, погіршується зовнішній вигляд і товарні якості соку. Проте смак і запах неосвітлених соків є повнішим, ніж освітлених соків.

Соки з м'якоттю містять всі колоїдні речовини і тонкоподрібнену м'якоть плодів і ягід, по складу близькі до вихідної сировини, і тому їх часто називають рідкими плодами. Вміст натурального фруктового соку не перевищує в них 45%. Соки з м'якоттю випускають натуральними і з цукровим сиропом. Останні дістали назву нектарів.

Соки з м'якоттю виробляють розведенням фруктових пюре цукровим сиропом. Для виготовлення використовують плоди, що містять жиророзчинні вітаміни А і Е, такі як персики, абрикоси, морква.

Цінність соків з м'якоттю є значно вищою, ніж освітлених, що пояснюється наявністю в них всіх компонентів плодів, зокрема нерозчинних, і додаванням сахарози (сиропу). В той же час освітлені соки, що містять менше сухих розчинних речовин, мають кращу освіжаючу і спраговтамовуючу дію. За вмістом вітамінів більше переважно у соках з м'якоттю, в яких зберігаються водорозчинні каротиноїди і зв'язані форми деяких вітамінів групи В, ніж у просвітлених соках. За вмістом водорозчинного вітаміну С перевага на боці освітлених соків натуральних, які не змішуються з цукром або цукровим сиропом.

### **8.3 Харчова цінність соків.**




**Харчова цінність соків** полягає у високому вмісті в них легкозасвоюваних вуглеводів (глюкоза, фруктоза, сахароза та ін), комплексу водорозчинних вітамінів (аскорбінова, фолієва, ніотинова і пантотенова кислоти, Р-активні речовини, каротин, тіамін, рибофлавін та ін), мінеральних солей, пектинових речовин, органічних кислот, ароматичних сполук. Таким чином, сік – це джерело низки корисних для організму легко засвоюваних речовин.

Для порівняння на рисунку 8.6 наведена харчова цінність свіжих плодів, соків та компотів з них.

*Вуглеводи* містяться у соках у виді моно- і дисахаридів, а також деяких полісахаридів (пектину, крохмалю, декстрину), які знаходяться в соках з м'якоттю і неосвітлених соках. Багато фруктових соків містять значні кількості цукрів, особливо глюкози і фруктози, які легко засвоюється організмом людини. У яблучному соку були знайдені разом з глюкозою, фруктозою і сахарозою також мальтоза, рафіноза, целобіоза, галактоза. Цукри і інші вуглеводи надають основну частину енергії, необхідної для нормальної життєдіяльності організму.

*Вітаміни*, що містяться в соках, відіграють важливу роль у процесах життєдіяльності людського організму. З вітамінів, що містяться у соках, найбільш важливе значення має вітамін С (аскорбінова кислота), вміст якого в окремих видах фруктових соків може бути дуже високим.

Іншим важливим вітаміном фруктових соків є вітамін А, який у плодах і овочах зустрічається у виді провітаміну А – каротину, що перетворюється в організмі людини у вітамін А. Каротин у воді нерозчинний, знаходиться в плодовій м'якоті в моркві, томатах, абрикосах, цитрусових плодах, обліписі, горобині. З інших вітамінів у фруктових і овочевих соках містяться вітаміни групи В, невеликі кількості вітамінів Р і РР. Вітамін В<sub>1</sub> (тіамін) міститься в більшості фруктових і овочевих соків майже в таких же кількостях, як і в свіжих плодах і овочах. Як і інші вітаміни групи В, він є стійким до термічної обробки, витримує нагрівання до 140°C.

абрикоси свіжі		сік абрикосовий		компот з абрикосів	
					
200g = 60kcal		107g = 60kcal		95g = 60kcal	
<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>	<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>	<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>
ПРОТЕЇНИ	0,85	ПРОТЕЇНИ	0,32	ПРОТЕЇНИ	0,38
ВУГЛЕВОДИ	14,46	ВУГЛЕВОДИ	15,51	ВУГЛЕВОДИ	15,29
ЖИРИ	0,21	ЖИРИ	0,10	ЖИРИ	0,095
ВОЛОКНА	3,19	ВОЛОКНА	tr	ВОЛОКНА	0,85
КАЛІЙ	2,12	КАЛІЙ	-	КАЛІЙ	9,50
КАЛЬЦІЙ	34,04	КАЛЬЦІЙ	8,56	КАЛЬЦІЙ	18,05
ЗАЛІЗО	1,06	ЗАЛІЗО	0,32	ЗАЛІЗО	0,19




груші свіжі		сік грушевий		компот з груш	
					
170g = 60kcal		95g = 60kcal		95g = 60kcal	
<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>	<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>	<i>нутриєнт</i>	<i>г</i>
ПРОТЕЇНИ	0,3	ПРОТЕЇНИ	0,6	ПРОТЕЇНИ	0,28
ВУГЛЕВОДИ	8,8	ВУГЛЕВОДИ	29	ВУГЛЕВОДИ	8,36
ЖИРИ	0,10	ЖИРИ	0,2	ЖИРИ	0,095
ВОЛОКНА	3,8	ВОЛОКНА	tr	ВОЛОКНА	3,61
КАЛІЙ	2	КАЛІЙ	-	КАЛІЙ	1,9
КАЛЬЦІЙ	11	КАЛЬЦІЙ	16	КАЛЬЦІЙ	10,45
ЗАЛІЗО	0,32	ЗАЛІЗО	0,6	ЗАЛІЗО	0,30

Рисунок 8.6 – Порівняльна характеристика харчової цінності свіжих плодів, соків та компотів з них

*Мінеральні речовини.* Фруктові і овочеві соки багаті мінеральними речовинами, які увійшли до складу структурних елементів всіх живих клітин і тканин. Деякі з них є важливою складовою частиною багатьох ферментів. Загальний вміст мінеральних речовин в плодах і овочах знаходиться в межах 0,2...1,5% до сирової маси. У соках вміст мінеральних речовин є дещо нижчим (таблиця 8.1).

*З макроелементів* в плодах, овочах і їх соках більше всього калію.

*Калій* входить до складу клітин м'язової тканини, підвищуючи водоутримуючу здатність протоплазми; разом із залізом входить до складу крові. Особливо багаті калієм соки яблучний, абрикосовий, виноградний, грушевий, персиковий, сливовий.

У помітних кількостях в соках містяться також сполуки фосфору, магнію, кальцію, сірки.

*Фосфор і сірка* входять до складу білків і грають важливу роль у енергетичному обміні клітини.

*Кальцій*, що міститься майже у всіх фруктових соках, бере участь в обміні речовин і процесах згортання крові.

*Магній* міститься в багатьох соках.

*Залізо*, а також мідь і молібден входять до складу багатьох ферментів, що містяться в плодах і овочах. Залізо є переносником кисню в клітинному диханні;

міститься в соках абрикосів, ожини, малини. Решта мінеральних речовин міститься в соках в незначних кількостях.

Крім вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин, харчова цінність соків зумовлена вмістом в них білків, органічних кислот, поліфенолів й інших сполук.

*Білкові речовини* соків представлені амінокислотами, які містяться у соках в невеликих кількостях, але в широкому асортименті.

*До складу органічних кислот* фруктових соків входять яблучна, винна, лимонна, в незначних кількостях – бурштинова, саліцилова, бензойна і деякі інші.

*Поліфеноли* (дубильні речовини, таніни), що надають сокам гірко-терпкого смаку, входять до складу плодових соків в тих або інших кількостях і у поєднанні з цукрами і кислотами формують їх смак. За сучасними переконаннями до Р-вітамінних речовин відноситься група речовин поліфенольної природи, що мають біологічну активність. Відомо приблизно 150 різних флавоноїдів, що мають Р-вітамінну активність. Доних відносять:

- флаванони (гесперидин, еридиктин);
- флавоноли (рутиній, кверцетин);
- халкони (метилхалкон);
- катехіни;
- лейкоантоціани.

Катехіни, флавоноли і антоціани здатні запобігати або знижувати негативні наслідки променевого ураження. Встановлена роль флавоноїдів і як природних стабілізаторів вітаміну С: аскорбінова кислота утворює з флавоноїдами (таніном і галовою кислотою) сполуки, які є стабільнішими, ніж аскорбінова кислота.

#### **8.4 Попередня підготовка плодів перед вилученням соку**

Початкові операції в технологічній схемі виготовлення соків такі ж як і в технології переробки овочів – це миття, інспекція, подрібнення.

**Транспортування сировини.** Яблука, айву, груші доставляють на переробку в контейнерах, ящиках або насипом на автомобільному транспорті і розвантажують в приймальний бункер, де видаляють важкі домішки (камені, грудки землі і т.п.), якщо вони випадково потрапили в сировину (рисунок 8.7). Тут же проводять попереднє миття сировини.

З бункера гідротранспортером плоди подають до ковшового транспортеру, а потім в барабанні або вентиляторні мийні машини.

Плоди кісточкових культур мийуть в вентиляторних (рисунок 8.8) або мийно-струшувальних (вібраційних) машинах, а ягоди – в мийно-струшувальних машинах або під душем. Якщо ягоди малини, ожини та суниці не забруднені, їх можна не мити.





**а**



**б**

Рисунок 8.7 – Розвантажування (а) та попереднє миття сировини (б)



**а**



**б**

а – миття персиків в вентиляторних мийних машинах; б– інспекція персиків

Рисунок 8.8 – Миття та інспекція мировини

Вимита сировина надходить на стрічкові або роликові транспортери на інспекцію (рисунок 8.8 б) для видалення гнилих, запліснявілих та інших непридатних до переробки плодів і ягід.

**Підготовка плодів і ягід перед вилученням соку.** Полягає в подрібненні сировини (одержанні мезги) і в обробці мезги різними способами для збільшення виходу соку.

Вихід соку залежить від ступеня подрібнення сировини, кількості пектинових речовин, стану колоїдної системи мезги й інших чинників, тому кожен вид сировини має свої особливості подрібнення і підготовки перед пресуванням.

*Подрібнена маса (мезга) повинна мати зернисту структуру, щоб забезпечити канали для витікання соку між окремими частинками.*

За надмірного подрібнення мезга буде суцільною масою, що утруднить витікання соку, така мезга забиває пори фільтруючих матеріалів і погано пресується.

За недостатнього подрібнення більша частина клітин залишиться цілою і вихід соку буде низьким.

Сировину найчастіше подрібнюють в дробарках різних типів:

– універсальні ножові або терково-ножові – для насінневих шипшини, ревеню (рисунок 8.9) ;

– вальцьові – для кісточкових;

– двовальцьові (для ягід)

– молоткасті ( для зерняткових плодів з щільною тканиною)

Підготовлена до переробки сировина елеватором "гусяча шия" подається в приймальний бункер, а з нього – в робочу частину дробарки, де сировина подрібнюється.

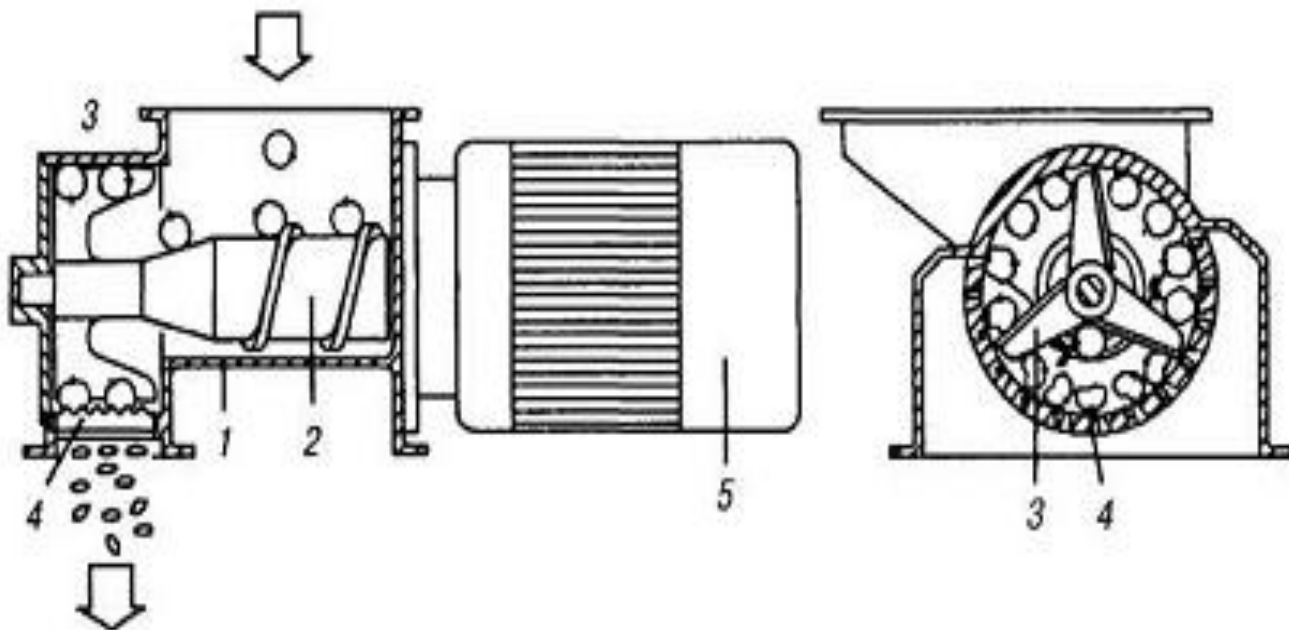


Рисунок 8.9 – Принципова схема теркової дробарки:

1 – корпус; 2 – шнекове живлення; 3 – ротор; 4 – терковий ніж; 5 – привід

*Молоткаста дробарка РЗ-ВДМ* складається з корпусу, електродвигуна, і завантажувального бункера. На роторі розміщені вільно підвішені молотки. Плоди (без кісточок) поступають в бункер і просуваються в центральну частину кільцевого ротора. Під дією відцентрової сили вони просуваються до загороджувальних решіток і подрібнюються молотками, що обертаються.

*Валкові дробарки* застосовують для подрібнення кісточкових плодів і винограду. Валкова дробарка для ягід і кісточкових плодів складається з двох валків, сполучених між собою синхронізуючою зубчатою передачею і вміщених у корпус із завантажувальним бункером. Ступінь подрібнення регулюється зміною зазору між валками, які мають трикутний профіль.

*Дробарки-гребневідокремлювачі* застосовують для подрібнення винограду, на них здійснюється роздавлювання ягід винограду, відділення гребенів і перекачування мезги на подальшу обробку.

*Дробарку-насос* із змінними ножами використовують для подрібнення зерняткових плодів і ягід. Дробарка має циліндричний корпус, в нижній половині



якого аксіально розташовані пилкоподібні ножі. Плоди із завантажувального бункера потрапляють на ротор, який відкидає їх на стінки корпусу, де вони подрібнюються пилкоподібними ножами.

Мезгу, одержану після подрібнення сировини, направляють з дробарки в накопичувальний бункер, який встановлений над пресом, а потім в прес для вилучення соку. Окремі види сировини (брусницю, журавлину, зрілу малину і суницю) не дроблять, а відразу пресують.

**Обробка мезги.** Для деяких плодів достатньо лише механічного подрібнення для подальшого вилучення соку, для інших – потрібна обробка мезги що пояснюється особливостями їх будови і фізіологічними властивостями клітинної тканини.

Сік в плодах знаходиться в клітинних вакуолях, протоплазмі і частково в міжклітинних просторах і міцно утримується живою тканиною. Щоб вилучити сік з плодів, необхідно порушити цілісність тканини, зруйнувати клітинні оболонки.

#### **Способи обробки мезги та плодів перед вилученням соку:**

– електроплазмоліз – контактна обробка електричним струмом низької частоти, напругою 220 В;

– обробка імпульсами високої частоти;

– нагрівання;

– обробка пектолітичними ферментами.

– заморожування;

– додавання до мезги полегшуючих пресування речовин (стружка з деревини, волокна целюлози, рисове лушпиння, кізельгур, перліт).

Електроплазмоліз використовується для обробки деяких видів сировини, що містять велику кількість колоїдів, які підвищують в'язкість соку, і тому він важко відпресовують з мезги. Зазвичай колоїди заряджені негативно або позитивно. Якщо заряди зняти, колоїдна система руйнується. Руйнування колоїдів сприяє виділенню соку. Для цього успішно застосовують електроплазмолізатор продуктивністю 6...17 т/год. Основні частини приладу – горизонтальні валки-електроди з нержавіючої сталі, на які під час роботи подається напруга. У випадку проходження мезги між електродами відбувається електроплазмоліз клітин, так як заряд колоїдів знімається. Під час пресування такої мезги вихід соку збільшується на 8...10%.

Обробка мезги електричними імпульсами високої частоти проводиться безпосередньо в пакетах преса. Під час укладання пакетів з мезгою на дренажні решітки накладають електроди. Після завантаження преса тиск доводять до 500... 600 кПа. Через 10 хв, коли частина соку відіжметься, включають на 2...3 хв імпульсну установку. Робітники під час роботи установки виходять за огорожу преса. Кількість соку за обробки мезги імпульсами збільшується на 8%.

Теплова обробка. В процесі нагрівання (теплової обробки) рослинної сировини коагулюють і зневоднюються білкові речовини, що входять до складу клітин, і клітинна проникність збільшується.

Теплову обробку застосовують для плодів, так як мезгу прогрівати небажано, тому що це погіршує смак соку. Теплова обробка найбільш ефективна для плодів та ягід з низькою соковіддачею: ожина, брусниця, обліпіха, горобина, шипшина.

Нагрівання плодів здійснюють:

- гарячою водою;
- гарячою парою;
- гарячим повітрям.

Найкраще сировину прогрівати не в воді, де втрачаються розчинні речовини, а обробляти паром в стрічковому ошпарювачі.

Барбарис, кизил, терен, сливу і шипшину нагрівають у воді (води беруть 15...20% від маси ягід) до появи тріщин на шкірці, а потім пресують в гарячому вигляді.

Нагрівання не тільки підвищує вихід соку, але і інактивує ферменти, знижує характерні для соку сирих ягід слизуватість і в'язкість, сприяє переходу барвникових речовин з шкірки і м'якоті плодів у сік, підвищуючи якість готового продукту. Проте режим нагрівання повинен бути ретельно підібраний для кожного виду сировини. За надмірно високих температур і за великої тривалості нагрівання в сік переходитимуть поліфенольні і інші речовини, погіршуючи його смак, збільшиться також вміст розчинного пектину унаслідок гідролізу протопектину, що утруднить пресування і фільтрування. Нагрівання зазвичай ведуть під час виробництва соків без м'якоті до температури 60...75°C, а під час виробництва соків з м'якоттю – до 75...90°C.

У виробництві соків без м'якоті нагрівання застосовують для слив, кизилу, обліпихи, шипшини, ожини і брусниці. Нагрівання цілих плодів або мезги відразу після подрібнення здійснюють у воді або гострою парою з використанням для цієї мети різних теплових апаратів

**Обробка пектолітичними ферментами<sup>11</sup>.** В результаті застосування пектолітичних ферментів для обробки мезги руйнуються пектинові речовини, які підвищують вологоутримуючу здатність клітин і перешкоджають виділенню соку, в результаті полегшується пресування мезги і підвищується вихід соку. Крім того, знижується кількість осаду, покращується процес освітлення і фільтрування соків.

Дозування ферментних препаратів, що вносяться в оброблювану мезгу, залежать від виду сировини. Спочатку пектолітичні препарати змішують з 5...10-кратною кількістю соку, підігрітого до 30...45°C, ретельно перемішують і одержану суспензію настоюють 30 хв. Потім мезгу в ферментаторах змішують з суспензією препарату, підігрівають до 40...45°C і витримують 3...6 год в залежності від виду сировини. Після ферментації віджимають сік.

Ферментативні препарати часто застосовують для обробки мезги з айви, аличі, лохини, агрусу, горобини, чорниці, чорної смородини, кизилу, сливи та ін. Обробка мезги препаратом збільшує вихід соку на 4...5%.

Заморожування. Збільшити вихід соку можна і заморожуванням плодів і ягід. Під час заморожування сировини кристали льоду розривають клітини і у випадку розморожування сік легко відділяється. Цей спосіб застосовують під час обробки

---

<sup>11</sup> Пектолітичні ферментні препарати діляться на групи в залежності від механізму їх дії на пектинові речовини: деестерифікуючі (пектинметилестерази, пектинази), що викликають гідролітичний розпад естерного зв'язку в молекулі метоксильованих пектинів та деполімеризуючі полігалактуранози, що розщеплюють глікозидні зв'язки між залишками галактуранових кислот.

ягід. Наприклад, брусницю, журавлину, обліпиху спочатку заморозують, потім розморожені ягоди нагрівають до 30...35°C і пресують.

Тривалість витримки замороженої сировини не впливає на вихід соку, тому як тільки ягоди замерзнуть, їх розморожують. Заморожувати можна за будь-якої від'ємної температури; чим нижчою є температура, тим швидше відбувається заморожування. Розморожування на повітрі триває близько доби. Цей спосіб тривалий, вартість заморожування є високою. Крім того, за повільного відтавання дубильні речовини окиснюються, що викликає потемніння соку і погіршення його якості. Спеціально для збільшення виходу соку заморожування не застосовують. Його використовують для зберігання ягід, наприклад журавлини, брусниці. В цьому випадку заморожування сприяє не тільки збереженню сировини, а й збільшенню виходу соку.

### **8.5 Вилучення соку, освітлення, фільтрування, деаерація, фасування і консервування**

**Вилучення соку.** Для добування соку з підготовленої мезги плодів застосовують різні способи: пресування, центрифугування, дифузію та ін. Найбільш поширеним способом вилучення соку є пресування.

Перед пресуванням відділяють сік-самоплив. Кількість соку-самопливу з винограду складає 30...45 %, з яблук – 5...25%. Для вилучення соку-самопливу перед пресами встановлюють стікачі, які забезпечують швидке витікання соку-самопливу з мінімальною аерацією і тиском на мезгу.

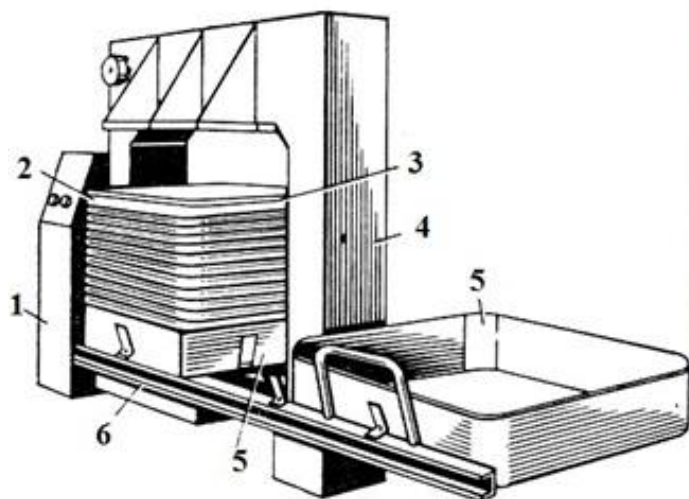
Стікачі застосовують на всіх лініях виробництва виноградного соку і досить часто під час вилучення соку з яблук. На консервних підприємствах застосовують в основному шнекові стікачі.

Для вилучення соку пресуванням використовуються преси періодичної або безперервної дії.

#### *Преси періодичної дії – пак-преси.*

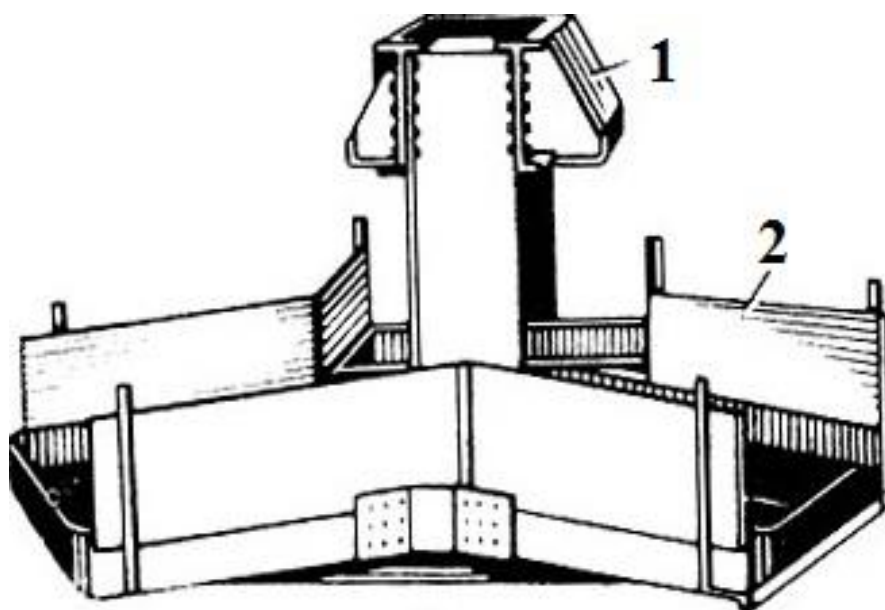
*Двохплатформний пак-прес* має дві платформи (рисунок 8.10), одна з яких – з пакетами знаходиться під тиском для вилучення соку, друга – на розвантаження вичавків і завантаженні мезги. Продуктивність преса до 1500 кг/год.

*Пак-прес карусельного типу* складається з трьох платформ, які обертаються навколо станини преса: перша платформа – під тиском, друга – на розвантаженні вичавків, третя – на завантаженні мезги. Продуктивність – понад 3т/год (рисунок 8.11). Після віджимання соку платформи міняють місцями: платформа з новою мезгою надходить на віджимання соку, а попередня під тиском – на розвантаження і т.д. Товщина шару мезги в одному пакеті 5...8 см, це сприяє більшому виходу соку.



1 – пульти управління; 2 – серветка з мезгою; 3 – дренажна решітка; 4 – станина; 5 – піддон; 6 – рама

Рисунок 8.10 – Двохплатформний пак-прес



1 – станина (рама); 2 – платформа

Рисунок 8.11 – Гідравлічний пак-прес з трьома платформами

Під час завантаження пак-преса на дно піддона платформи кладуть дренажну решітку, потім раму висотою до 8 см. Раму накривають міцною мішковиною або спеціальними серветками з лавсанової тканини (рисунок 8.12). З накопичувального бункера подають мезгу, завантажують її до рівня бортиків рами. Потім закривають краями мішковини верхній шар мезги, знімають раму з отриманого пакета і кладуть на нього наступну дренажну решітку, а на неї знову раму, мішковину і т.д. На одну платформу укладають до 15...25 пакетів.



1 – дренажна решітка; 2 – рама; 3 – тканина

Рисунок 8.12 – Пакет для пак-преси

Завантажену платформу підводять під віджимне пристрій і включають гідравлічний поршень малого тиску. Тиск підвищують поступово, в іншому випадку може статися потрапляння м'якоті в сік або розрив мішковини. У випадку, якщо подальше підвищення тиску утруднюється, другим поршнем подають гідравлічну рідину, піднімають тиск до 2,5 МПа і тримають його 5...10 хв до припинення виділення соку. Потім платформу відкочують на розвантаження. Загальна тривалість пресування 15...20 хв. Вичавки вивантажують на транспортер, який подає їх на ковшові елеватори, а елеватор – в накопичувальний бункер. Потім вичавки вивозять з території заводу для згодовування худобі або на інші цілі.

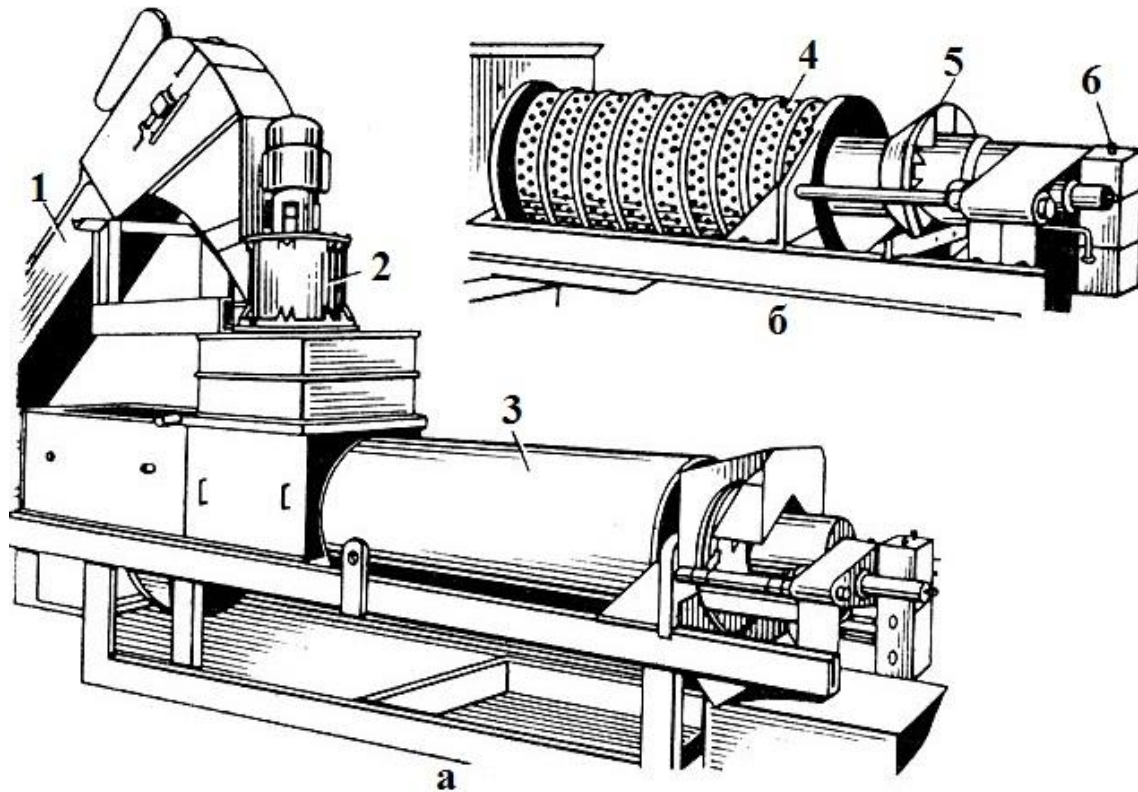
Для збільшення виходу соку з мезги яблук і підвищення продуктивності пак-преса рекомендується спочатку відокремити частину соку на стікачі безперервної дії, а потім на пак-пресі.

#### Преси безперервної дії

*Шнекові преси безперервної дії* підвищеного тиску мають продуктивність 5 і 4 т/год, використовуються для одержання соку із яблук. Шнекові преси об'єднують в одну систему з дробарками (рисунок 8.13), що дозволяє налагодити потокову систему переробки. Якщо спочатку перед пресом поставити стікач, то це збільшить вихід соку.

*Автоматичні стрічкові преси* (рисунок 8.14) призначені для виробництва соку прямого пресування, використовуються на лініях з виробництва соку; отримали широке застосування завдяки можливості пресування в тонкому шарі, високій продуктивності і меншим витратам праці.





1 – елеватор "гусяча шия"; 2 – дробарка; 3 – шнековий прес (а – загальний вигляд, б – без кожуха); 4 – перфорований циліндр; 5 – запірний конус; 6 – гідрорегулятор

Рисунок 8.13 – Дробарка і шнековий прес

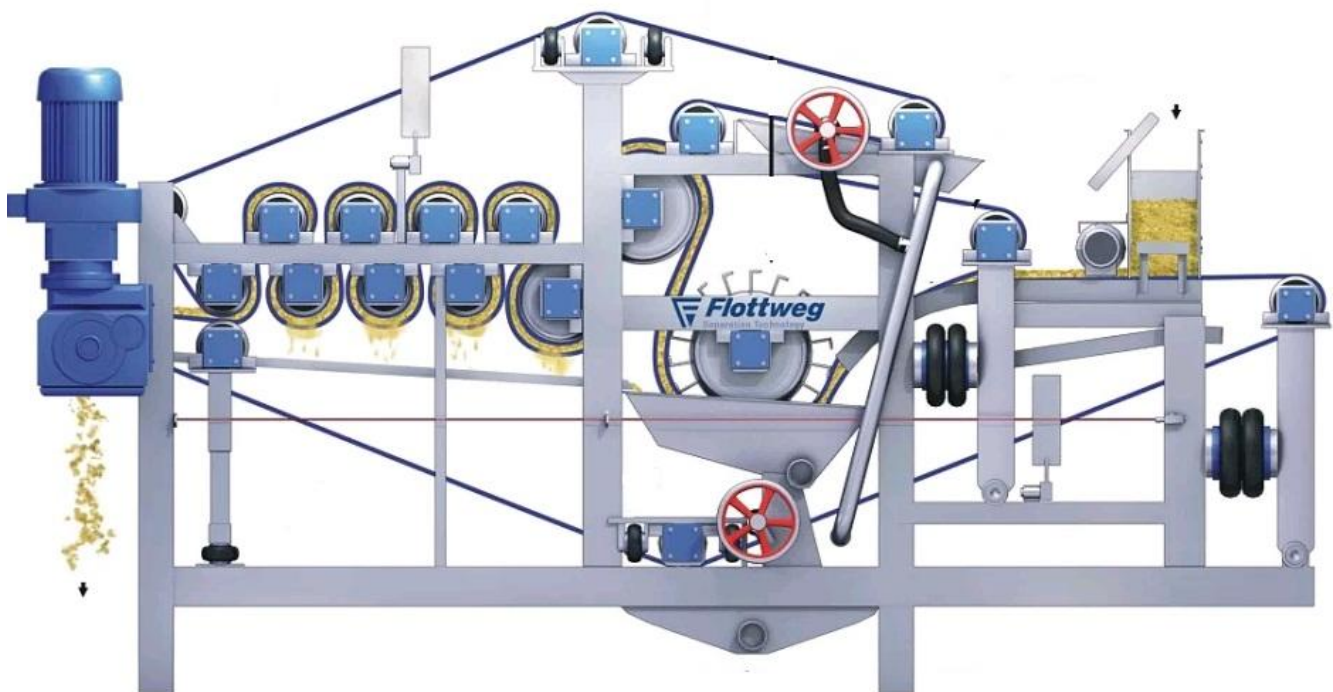


Рисунок 8.14 – Стрічковий прес Flottweg

Перспективним є спосіб вилучення соку за допомогою центрифугування. Цей спосіб ґрунтується на поділі твердої і рідкої фракції мезги під впливом відцентрової



сили в центрифугах. Застосовують його головним чином під час виробленні соку з м'якоттю.

*Вихід соку* залежить як від культури, так і від способів підготовки мезги і пресування. Встановлено такі норми виходу соку (%): для кизилу, горобини і терну 50; яблук дикорослих 52; терну 56; сливи 58; айви, абрикоса, аличі, морошки і культурних сортів яблук і груш 60; агрусу і чорної смородини 63; брусниці, вишні та суниці 65; лохини, порічок і чорниці 70; журавлини 74.

Одержаний після пресування сік направляють на наступні операції з урахуванням його призначення і виду вироблюваної продукції.

*Дифузійний спосіб вилучення соку* – це вилучення водою екстрактних речовин з плодової мезги.

При цьому в сік переходить цукор, органічні кислоти і інші розчинні речовини, а більшість колоїдів (білки, частина пектинових нерозчинних у воді, барвних і інших речовин) практично не переходять в дифузійний сік, тому склад дифузійного соку відрізняється від складу соку, що одержують пресуванням.

Цей метод набув поширення у зв'язку з тим, що забезпечує вищий вихід сухих речовин з плодів, ніж під час пресування, а також потокове виробництво з невеликими втратами робочої сили.

Дифузійний спосіб знайшов застосування у виробництві концентрованих соків, як напівфабрикатів для виробництва напоїв і інших виробів. Особливо успішно дифузійний спосіб застосовується для вилучення залишків соку з вичавків яблук і винограду.

На практиці застосовують два способи екстракції яблучних вичавків: екстракція поза пресами в екстракторах і екстракція безпосередньо в пресі.

#### **Етапи виробництва соків після їх вилучення із сировини.**

Наступними етапами у виробництві соків після їх вилучення є етапи, представлені на схемі рисунку 8.15.



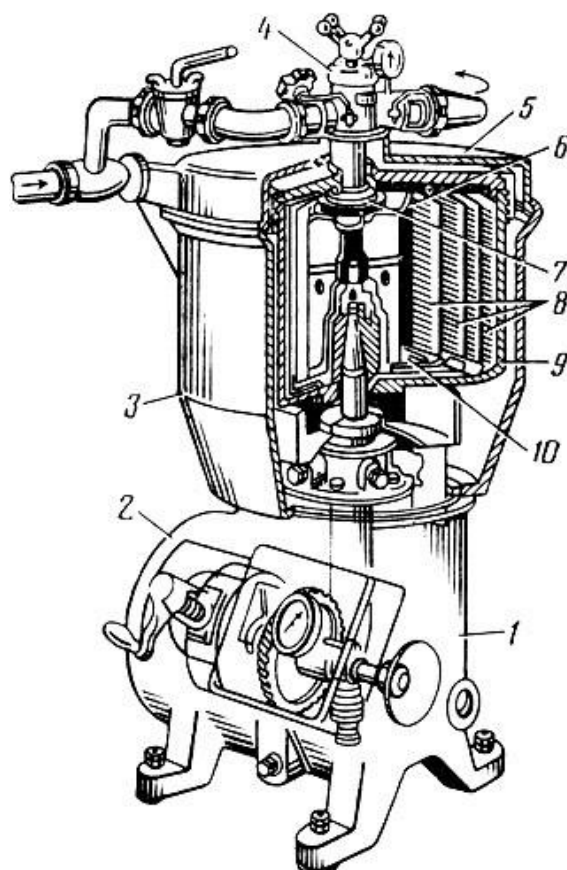
Рисунок 8.15 – Етапи виробництва соків після їх вилучення із сировини

Під час виробництва неосвітлених соків після вилучення їх необхідно відокремити від великих шматочків плодової м'якоти і сторонніх домішок, а під час виробництва освітленого соку – додатково освітлити.

Відділення домішок. Сік проціджують через щільну тканину, спеціальні дрібнопористий сита з нержавіючої сталі і відстоюють протягом 1...2 год. Після цього сік декантують, тобто зливають прозору рідину з осаду.

Освітлення соку. Після проціджування сік залишається мутним через присутність дрібних частинок м'якоти і колоїдів. За тривалої витримки соку в результаті деяких процесів муть випадає в осад, і сік освітлюється. Самоосвітлення триває 3...4 міс за температури зберігання соку 1...2°C.

В значній мірі сік освітлюється на сепараторах (рисунок 8.16). Під час центрифугування завислі частинки відкидаються до стінок центрифуги. Продуктивність сепараторів до 2000 л/год. Однак повного освітлення соку за центрифугування не відбувається. Застосовують цей метод перед підігріванням соку, після освітлення і перед фільтруванням, для відпрацювання відстою після освітлення соку.



- 1 – станина; 2 – електродвигун; 3 – корпус; 4 – поживно-розвантажувальна камера;  
5 – кришка; 6 – другий диск; 7 – нерухома крильчатка; 8 – циліндри; 9 – барабан;  
10 – перший диск

Рисунок 8.16 – Сепаратор для соку

Оклеювання. Оклеювання – це освітлення соку за допомогою таніну і желатину (оклеюючих агентів).

Оклеювання ґрунтується на коагуляції білків (желатину) у присутності дубильних речовин (таніну).

Так як в різних соках міститься різна кількість танінів, то спочатку проводять пробне оклеювання, під час якого підбирають оптимальне співвідношення таніну і желатину, яке дає швидке освітлення.

Танін і желатин додають у вигляді 1% -ного водного розчину.

Послідовність оклеювання: сік охолоджують до 7...8°C, переливають у відстійний вертикальний чан, додають спочатку розчин таніну, ретельно перемішують, потім - розчин желатину, час витримки – 6...10 год; після чого сік декантують – знімають з осаду.

На 1 т соку найчастіше витрачається 100 г таніну і 200 г желатину.

Освітлення за допомогою бентонітів. Соки з позитивним зарядом колоїдів (наприклад, яблучний) освітлюють за допомогою бентоніту (глини особливого типу).

Бентоніт в водній суспензії має негативний заряд і під час змішування з соком нейтралізує заряди колоїдів. Частинки каламуті склеюються, укрупнюються і випадають в осад.

Бентоніти перед використанням просушують і витримують за 120°C приблизно 1 год. Зберігають їх тільки в сухому приміщенні.

З сухого бентоніту готують водну суспензію в такій послідовності:

– подрібнюють, заливають водою температурою 75...80 C і залишають для набухання на добу;

– до набухлого бентоніту додають невеликими порціями гарячу воду за ретельного перемішування і знову залишають на добу до повного набухання;

– суспензію нагрівають до кипіння гострою парою, кип'ятять протягом 10 хв і доливають киплячу воду, доводячи концентрацію суспензії бентоніту до 20%.

Одержану суспензію після охолодження використовують для освітлення соку. Попередньо проводять пробну обробку і встановлюють необхідну на дану партію соку кількість 20%-ної суспензії. Після цього суспензію вносять в сік за перемішування, витримують 12...24 год і декантують. Для освітлення яблучного соку зазвичай витрачають 0,4...0,5 г сухого бентоніту на 1 л соку.

Освітлення ферментними препаратами. Багато соків з високим вмістом пектинових речовин (сливовий, чорносмородиновий, яблучний та ін.) освітлюють ферментними препаратами, які також використовують для обробки мезги перед вилученням соку для збільшення його виходу.

Для освітлення соків застосовують наступні ферментні препарати:

Пектофоєтидин П10х і Г10х з переважаючим комплексом пектолітичних ферментів (пектинази) для розщеплювання пектинових речовин мезги і соку;

Амілорізін П10х і Г10х і Глюкаваморін Г20х з переважанням амілази для руйнування крохмалю і усунення крохмальних помутнінь у соках;

Протофоєтидин П10х з комплексом ферментів протеолітичної (протеаза) і пектолітичної дії для обробки соків з метою освітлення і усунення білкового помутніння.

Ці препарати часто застосовують у суміші: Пектофоєтидин з Амілорізином і Протофоєтидин з Амілорізином.

Для освітлення до соку додають 0,02...0,03% сухого ферментного препарату або спочатку готують з нього витяжку. Препарат заливають 4...5-кратною кількістю

соку, витримують 3...4 год за температури 40...45°C, фільтрують і додають до соку. Освітлення соку триває 3...4 год за температури 20°C і 1...2 год за 40...50°C. Після освітлення сік нагрівають до температури 65...70°C для інактивації (руйнування) ферментів, а потім фільтрують.

Інколи застосовують комбіноване освітлення: спочатку в сік вносять суспензію пектолітичного ферментного препарату, витримують 20...25 хв, потім додають 0,005...0,02%, желатину у вигляді 1% -ного розчину, ретельно перемішують і витримують 2 год, потім фільтрують.

Гарному освітленню соку сприяє швидке нагрівання його до 80...90°C і швидке охолодження до 25...30°C. При цьому білки коагулюють і випадають в осад, що сприяє освітленню соків. Тривалість такої обробки не більше 10...20 с. Нагрівання і охолодження проводять в трубчастих підігрівачах-охолоджувачах або в пластинчастих пастеризаторах. Після прогрівання сік фільтрують.

Купажування соків. Деякі види соків мають негармонійний смак за кислотністю, дубильними речовинами, цукристості та ін. Тому їх змішують з іншими соками для поліпшення смакових якостей, аромату або зовнішнього вигляду. Вироблення купажованих соків є особливо важливим, так як з усіх плодово-ягідних соків близько 80% припадає на частку яблучного, а попит на нього не завжди високий.

Виробляють купажовані соки натуральні і з цукром, з м'якоттю і без м'якоти. Після купажування, як правило, випадає осад, тому купажування проводять до фільтрації.

Підсолоджування. Деякі соки мають високу кислотність та низьку цукристість, тому їх підсолоджують і відносять до категорії соків з цукром. Цукор або сироп додають відповідно до рецептури.

Купажування і підсолоджування проводять в резервуарах з мішалками. Після підсолоджування сік фільтрують.

Фільтрування. Після оклеювання або обробки іншими способами, що освітлюють сік, осад видаляють, пропускаючи сік через фільтри різних систем або сепаруванням на центрифугах.

Найбільш поширеним є фільтрування соків на фільтр-пресі (рисунок 8.17), який складається з фільтрувальних плит з порожніми ребордами для подачі соку. Між плитами затискають фільтр-картон марки Т або Ш. Сік підігрівують до температури 40...50°C і подають у плити з непарними номерами. Сік, пройшовши через фільтруючий елемент, збирається в парних плитах. Поступово на картоні накопичується осад, і фільтрація уповільнюється. Для видалення осаду подачу соку перемикають у зворотному напрямку, мутні партії направляють на повторну фільтрацію. За зміну 2...3 рази перемикають напрям руху соку. Якщо фільтруючі пластини сильно забилися, прес перезаряджають новими. Використовують фільтр-преси продуктивністю 3000...10000 л / ч.



Рисунок 8.17 – Фільтр-прес

Для фільтрації соку використовують і наливні сітчасті фільтри. Фільтр складається з рам, обтягнутих посрібленою сіткою, на яку наносять фільтруючі матеріали – діатоміт, целюлозу, азбест у вигляді вати або порошок кизельгур. Перед використанням вату кип'ятять, віджимають в марлевих мішечках і накладають на сітку з розрахунку 125...150 г сухої вати на 1 м<sup>2</sup>. Перші партії продукту пропускають декілька разів до гарного ущільнення фільтра і одержання прозорого соку. У виготовленні підсолоджених соків спочатку додають необхідну кількість цукру або сиропу, ретельно все перемішують, потім фільтрують.

Процес фільтрування відбувається через макропористий наливний шар, утворений спеціально введеним на початку фільтроциклу фільтруючим матеріалом) з розміром частинок 50...70 мкм на поверхні твердої пористої основи з розміром пор 100...150 мкм.

Деаерація соку. Після фільтрації сік можна відразу консервувати. Однак в процесі виробництва сік значно насичується киснем, який під час зберігання погіршує його смак і колір і сприяє окисленню вітамінів. Тому перед консервуванням необхідно провести деаерацію соку, тобто видалити повітря та інші гази, що містяться в ньому. Деаерують сік в деаераторах-пастеризаторах (рисунок 8.18) за 35°C і залишковому тиску 6...8 кПа. Розлив соку в гарячому стані сприяє видаленню повітря з продукту.



Рисунок 8.18 – Деаератор для соків

Розлив та консервування соків. Фасують сік в скляну і металеву лаковану тару місткістю від 0,2 до 3 л, а в окремих випадках і в 10-літрові банки.

За способом консервування розрізняють соки, оброблені теплом (пастеризовані, консервовані гарячим розливом, асептичним способом), охолодженням чи заморожуванням, хімічними консервантами.

Пастеризовані соки одержують шляхом розливу в тару, герметичною закупоркою і нагріванням за встановленим режимом за температур нижчих 100°C (пастеризація) або вищих за 100°C (стерилізація). Консервування гарячим розливом здійснюють шляхом нагріву соку до 95...98°C, розливу за цієї температури в гарячу, підготовлену тару з негайною закупоркою і наступною витримкою протягом кількох хвилин у гарячому вигляді, потім охолодженням надворі чи штучним шляхом.

Асептичне консервування включає короткочасне нагрівання соку до температури 115...125°C, швидке охолодження до 35...40°C і розлив охолодженого соку в стерильних умовах в стерильну тару. Охолодження до 0... мінус 2°C) застосовують при зберіганні соків-напівфабрикатів у великих резервуарах в атмосфері діоксиду вуглецю.

Заморожування за температури не вище мінус 18°C здійснюють переважно для збереження концентрованих соків, щоб уникнути їх потемніння та інших небажаних змін при зберіганні.

Хімічне консервування шляхом внесення до соку консервантів використовують для соків-напівфабрикатів. Консервування шляхом додавання до соків 16...18% етилового спирту застосовують у заготівлі напівфабрикатів для безалкогольної промисловості.

Широко поширене є консервування соків пастеризацією в автоклавах в пастеризаторах безперервної дії. Після деаерації сік підігрівають до 60...70°C, розливають в банки до 3 л, закупорюють лакованими кришками і пастеризують в автоклавах при 85°C і тиску 118 кПа (1,2 ат).

За гарячого фасування сік нагрівають до 90...95°C, швидко розливають у оброблені паром банки на 3...10 л і відразу закупорюють. Цей спосіб простий, але сік остиває повільно і часто змінюється його смак і колір.

Найбільш гарний сік одержують за асептичного консервування. Суть його полягає в тому, що сік дуже швидко (протягом 15...20 с) прогрівають до температури 120...135°C, так само швидко охолоджують до 30...40°C і відразу розливають в стерильні банки або пляшки. За швидкого нагрівання до високої температури гинуть майже всі мікроорганізми, а швидке охолодження оберігає сік від фізичних і хімічних змін товарних якостей.

Сік оброблений асептичним методом, часто розливають в цистерни великої місткості (15...20 т), в яких його зберігають до фасування. Велика перевага має зберігання соку в великих цистернах в атмосфері діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>). Діоксид вуглецю в концентрації 1,5% пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів. Для одержання необхідної концентрації діоксиду вуглецю сік зберігають під тиском 0,68 МПа за температури не вище 15°C. За температури -1...- 2°C досить мати над соком газову подушку. Для зберігання соку в атмосфері діоксиду вуглецю свіжовіджатий сік центрифугують, підігрівають в теплообмінниках до 80...95°C, охолоджують до -1...-2°C і відразу подають в цистерни на зберігання під тиском. Сік, що



зберігається в великих цистернах, періодично перевіряють на появу в ньому спирту, що свідчить про мікробіологічної псування.

Вимоги до якості натуральних соків стосуються масової частки сухих речовин (за рефрактометром), так, в соках вищого ґатунку масова частка на 1...2% вище, ніж в соках першого сорту, масова частка сухих речовин в натуральних соках частіше всього буває в межах 9...11%, а в соках з цукром – 16...18% і в окремих випадках, наприклад в журавлинному, – до 21...22%.

Крім масової частки сухих вимоги до якості стосуються і кислотності соків. Загальна кислотність допустима в більш широких межах. Наприклад, кислотність яблучного соку з різних сортів може бути 0,3...1,2%, а черносмородинового – 1,5...3,7%. Сторонні домішки в соках не допускаються.

## **8.6 Технологія виробництва соку яблучного в пляшках, соків з м'якоттю, загущених, екстрактів та концентрованих**

**Виробництво соку яблучного в пляшках.** Технологія виробництва натурального освітленого яблучного соку в пляшках дає можливість використовувати обладнання цехів виноробства. Яблука, що надходять в цех в ящиках, контейнерах або насипом, розвантажують в приймальний бункер, заповнений водою. З бункера яблука подають в мийні машини, на інспекційний транспортер для видалення дефектних плодів, потім елеватором "гусяча шия" на дробарку. Одержана мезга надходить до збірника-дозатора, а з нього – в прес для віджимання соку. Одержаний сік збирають в цистерни для відстоювання. Потім його декантують (зливають з осаду без змучування і подають в пастеризатор – охолоджувач для підігріву і охолодження. Сік прогрівають до температури 80...90°C, витримують 1...3 хв, потім швидко охолоджують до температури 30...35°C, це сприяє його освітленню.

Охолоджений сік з охолоджувача під тиском перекачують у збірник, з якого він самопливом надходить на сепаратор для очищення, потім до збірника і на фільтрацію. Фільтрують сік 2...3 рази до повної прозорості. Відфільтрований сік подають на деаератор-пастеризатор, потім в двотільний котел, де за постійного підігрівання тримають його до фасування в пляшки.

Паралельно з одержанням і підготовкою соку готують пляшки місткістю 0,5 л. Їх мийють в пляшок машині, в шпарителях прогрівають до температури 50...60°C, переглядають через екран і по транспортеру подають до наповнювача на фасовку.

Наповнені соком пляшки закупорюють на автоматі і встановлюють в автоклавні кошики. Якщо пляшки встановлюють в кошики вертикально, то кожен ряд покривають дерев'яною решіткою. Потім кошики електротельфером завантажують в автоклави для пастеризації соку. Пляшки з пастеризованим соком етикетують на етикетувальній машині, встановлюють в ящики, а ящики – на піддон і електронавантажувачем відвозять на склад готової продукції.

**Виробництво соків з м'якоттю.** Натуральні соки з м'якоттю виробляють з айви, брусниці, вишні, сливи і яблук культурних сортів, а соки з цукром і купажовані – з цих та інших плодівих і ягідних культур. Особливо великою популярністю серед населення користуються соки з абрикосів, персиків і сливи.

Вимоги до сировини пред'являються більш жорсткі, ніж до сировини на сік без м'якоти.

Після миття та інспекції сировину обробляють з урахуванням особливостей культури. Яблука і айву подрібнюють на дробарках і отриману мезгу прогрівають до 90...95°C. Ягоди подрібнюють на вальцових або інших дробарках і нагрівають до 70...75°C.

У плодів кісточкових культур видаляють плодоніжки і кісточки. На кісточковибивних машинах (рисунок 8.19) кісточки видаляють з цілих плодів без попереднього нагрівання, а на протиральних машинах – з попереднім нагріванням до 80...90°C.

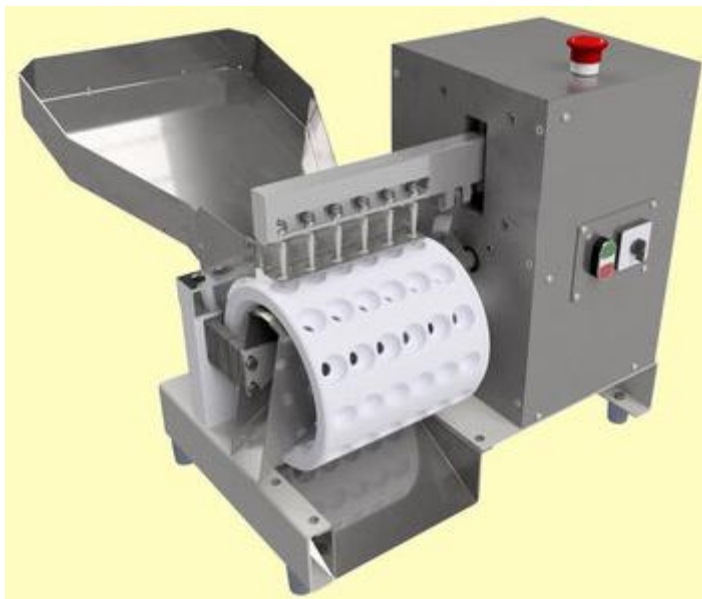


Рисунок 8.19 – Машина для видалення кісточок із вишень

Сік з м'якоттю одержують на прес-екстракторах, протиральних машинах або центрифугах. Плоди кісточкових культур і ягоди під час вилучення соку на протиральних машинах спочатку протирають через сита з отворами  $\varnothing$  1.5...2 мм, а потім – через сита з отворами  $\varnothing$  0,8...0,4 мм. Сік з айви і яблук зазвичай одержують на екстракторах або центрифугах.

Найбільш повного вилучення соку і подрібнення м'якоти досягають на ножових дробарках-дезінтеграторах, де м'якоть додатково розтирають між дисками.

Під час переробки світлозабарвлених плодів і ягід до соку додають аскорбінову кислоту в кількості 0,04% до яблучного і айвовому і 0,03% до сливового, персиковому і абрикосовому. Аскорбінова кислота оберігає сік від потемніння. В зв'язку з цим її не можна додавати до темнозабарвлених соків – вона викличе їх знебарвлення. До деяких видів соків додають лимонну кислоту в кількості 0,15...2,0%.

Під час виробництва соків з цукром спочатку готують сироп (розчиняють, кип'ятять, фільтрують), а потім додають його в сік. Під час виготовлення купажованих соків необхідні компоненти завантажують у збірник з мішалками і ретельно перемішують.

Для одержання більш однорідної тонкоподрібненої маси натуральний, з цукром або купажований сік гомогенізують на гомогенізаторах або колоїдних млинах. Такий сік за тривалого зберігання не розшаровується. Під час вилучення соку і

особливо при гомогенізації він сильно насичується повітрям. Тому перед фасуванням сік деаерують і підігрівають до 70...80°C. Соки з м'якоттю фасують в скляні і лаковані жерстяні банки до 3 л, пляшки типу XI місткістю не більше 0,5 л, алюмінієві лаковані туби місткістю до 0,2 л. Соки з м'якоттю для дитячого харчування фасують в банки місткістю до 0,35 л і пляшки до 0,2 л.

Стерилізують банки за більш високої температури і більш тривалий час, ніж сік без м'якоти. Більшість соків пастеризують за 85...90°C, абрикосовий фасують за температури не нижче 85°C і стерилізують за 100...112°C.

Соки з м'якоттю випускають одним сортом. Вони повинні мати однорідну консистенцію, в окремих випадках допустимо незначне розшарування на тверду і рідку фракції. Для кожного виду соку стандартом встановлена певна масова частка сухих речовин (в соках з цукром 14...24%) і допустима кислотність. Масова частка м'якоти повинна бути не менше встановлених норм. Наприклад, в сливовому і яблучному натуральних соках м'якоти повинно бути не менше 30%, в брусничному 00%. У абрикосовому, вишневому, журавлинному, яблучному соках з цукром або сиропом м'якоти повинно бути не менше 40% в айвовому, кизиловому, агрусовому, периковому – не менше 60%. Сторонні домішки, як і в інших соках, не допускаються.

**Виробництво згущених соків.** Згущеними соками називають продукт з високою масовою часткою сухих речовин (44...70%). Виробляють два види згущених соків: екстракти і концентровані.

Екстракти одержують уварюванням свіжого або консервованого антисептиками соку.

Концентрований сік також одержують уварюванням свіжого соку або соку, консервованого асептичним способом, але з вловлюванням ароматичних речовин і додаванням їх в концентрат. Концентрований сік можна одержати і виморожуванням свіжого соку. Перевага згущених соків в тому, що їх маса в 4...8 разів менше маси натуральних, тому потрібно в стільки ж разів менше тари на його фасування і скорочуються витрати на зберігання і транспортування. Перед вживанням згущені соки розбавляють питною водою до первісної концентрації сухих речовин у сировині. Зазвичай рекомендації по розведенню згущених соків дано на етикетках тари, в яку вони фасовані.

**Екстракти.** Для виробництва екстрактів в основному застосовують свіжі прояснені соки. Під час використання соків сульфітованих або консервованих сорбіновою кислотою, спочатку перевіряють кількість осаду. Якщо осаду більше 3%. соки перекачують в відстійні чани і витримують 2...3 діб до випадання осаду. Потім його декантують.

Сік з брусниці та журавлини часто одержують із заморожених ягід. Перед вилученням соку ягоди дефростують в воді за температури 30°C, потім вальцюють до розтріскування ягід, але без їх роздавлювання. Вилучають сік пресуванням або дифузійним способом. Дифузійний сік дещо розбавлений водою, але тут це не має істотного значення, так як зайву воду видаляють уварюванням.

Особливу увагу звертають на якість освітлення. Якщо в соку залишається пектин, то під час уварювання концентрація цукрів і пектину підвищується і сік може зажелюватись. Соки для екстрактів освітлюють так само, як і натуральні

прояснені соки. Повноту освітлення соку різними способами перевіряють спиртовою пробою на пектин. Для цього в пробірку беруть 5 см<sup>3</sup> соку, доливають до нього 5 см<sup>3</sup> 96-градусного спирту, нагрівають до кипіння і охолоджують. У добре освітленому соку не повинно бути осаду або помутніння.

Після освітлення сік фільтрують, нагрівають до 87...92°C і уварюють в вакуум-апараті. Попереднє нагрівання соку знищує мікрофлору і прискорює уварювання в вакуум-апаратах. Уварювання ведуть безперервно до накопичення необхідної кількості сухих речовин за рефрактометром або за густиною.

У готовому виноградному екстракті сухих речовин повинно бути не менше 62%, журавлинному – 54, чорносмородиновий – 44. в інших екстрактах – 57%.

Готовий екстракт фільтрують через капроновий або марлевий фільтр і відразу ж охолоджують до 20...25°C в охолоджувачах. Швидке охолодження оберігає екстракт від утворення нерозчинних опадів. Охолоджений екстракт зливають в емальовані цистерни. Потім перевіряють густину і хімічний склад екстракту і, якщо він відповідає вимогам стандарту, фасують в скляні і лаковані жерстяні банки до 10 л і пляшки. Допустимими є фасування в дерев'яні бочки місткістю до 50 л. Бочки перед заливкою ретельно миють, підсушують гострою парою і обробляють діоксидом сірки. Заливають екстракти в бочки через шпунтовий отвір. Екстракти в банках і пляшках місткістю до 1 л стерилізують при 100°C 15 хв, до 2 л – 20 хв. Екстракти, фасовані в великі банки і бочки, випускають не стерилізованими.

**Концентровані соки.** На відміну від технології виробництва екстрактів у виробництві концентрованих соків спочатку на спеціальних установках для відгонки вловлюють ароматичні речовини соку і фасують їх в пляшки. З 150...200 л вихідного соку одержують 1 л концентрату ароматичних речовин.

Деароматизований сік освітлюють (яблучний сік може бути використаний як з висвітленням, так і без нього), фільтрують і уварюють в вакуум-апаратах: виноградний, вишневий і яблучний до 70%, яблучний неосвітлений і журавлинний до 54% сухих речовин.

Концентровані соки для роздрібної торгівлі фасують в дрібну тару: лаковані жерстяні або скляні банки і пляшки місткістю не більше 0,65 л, алюмінієві лаковані труби місткістю до 0,2 л, скляні банки до 0,6 л. Перед фасуванням концентрований сік наливають в емальований цистерни з мішалками, додають до нього 2% концентрату ароматичних речовин, ретельно перемішують і фасують. Проводять пастеризацію, а потім продукцію відправляють на зберігання. Якщо концентрований сік фасують в банки до 10 л або бочки до 100 л і використовують для громадського харчування, концентрат ароматичних речовин не змішують з соком, а відправляють в окремій тарі. У дерев'яні бочки вставляють полімерні вкладиші.

Концентровані соки з вмістом сухих речовин 70% фасують відразу після уварювання за температури +45...+50°C і не пастеризують. Концентровані соки з меншим вмістом сухих речовин фасують в дрібну тару, закупорюють і стерилізують за температури 85...90°C протягом 10...35 хв в залежності від місткості тари.

## **8.7 Технологія виробництва томатного соку**

**Томатний сік.** Для виробництва натурального томатного соку використовують томати цілком здорові, зрілі, інтенсивно забарвлені, бажано ручного збору.

Сировину, що надходить на завод, доцільно транспортувати в ємкостях із холодною водою чи гідротранспортерами, у яких видаляється значна частина поверхневих забруднень. Сортування здійснюють на конвеєрі, що рухається зі швидкістю трохи більше 2 м/хв, миття – в двох послідовно встановлених мийних машинах за витрат води щонайменше 2 дм<sup>3</sup>/кг сировини. Обов'язкові умови миття томатів – проточність і турбулізація води, постійний злив поверхневого шару. Під час ополіскування тиск у душових пристроях для споліскування має бути 0,2...0,3 МПа.

Томати сортують вручну за ступенем зрілості виходячи з їх кольору на роликівому конвеєрі чи за допомогою фотоелектронних сортувачів. Для виробництва соку відбирають зрілі томати червоного кольору. Відсортовані томати подрібнюють на дробарках з відділенням насіння. Насіння промивають, сушать й використовують надалі як посівний матеріал.

Подрібнені томати протирають через сита з діаметром отворів 5 мм із метою видалити грубі включення: плодоніжки, зелені частини плодів і можливі домішки. Протерту масу нагрівають до  $75 \pm 5^\circ\text{C}$  наскільки можна швидко.

Швидке нагрівання досягається шляхом інжекції пари в томатну масу. В'язкість соку становить 95% початкової, але можливе розведення соку конденсатом. Частіше для нагрівання томатної маси використовують багатоходові трубчасті теплообмінники.

Із нагрітої томатної маси сік одержують на шнекових пресах (екстракторах), центрифугах чи протиральних машинах. На екстрактори встановлюють сита з діаметром отворів 0,5...0,7 мм, вихід соку становить 55...65% до маси томатів. Решту відходів протирають на протиральній машині й одержують пюре, яке використовують у виробництві концентрованих томат-продуктів.

У виробництві соку використовують протиральні машини, які мають всередині корпусу рухливі перегородки. Спочатку нагріту томатну масу протирають на протиральній машині, яка має сита з діаметром отворів 3 мм, потім – машиною з рухливими перегородками, що ділить масу на фракції. Перша фракція, становить 55...65%, використовується для томатного соку, друга – у кількості 31...39% – передається на виробництво концентрованих томат-продуктів.

Використовуються і фільтруючі центрифуги, в ротор яких встановлюють сита з отворами круглої форми діаметром 0,06...0,1 мм чи щілиноподібні розміром 0,06×2,2 мм. Вихід соку 70...80%. Відходи після вилучення соку використовують у виробництві томат-пюре і томатної пасты.

В свіжо відтиснену масу під час виробництва соку з сіллю додають 0,6...1,0% солі і змішують у змішувачі з механічною мішалкою. Потім для запобігання розшаровування маси її піддають гомогенізації в плунжерних гомогенізаторах за тиску 8... 10 МПа і температурі  $65 \pm 15^\circ\text{C}$ . Гомогенізований продукт деаерують за залишкового тиску 0,015...0,035 МПа з єдиною метою видалити повітря, яке міститься у тканинах плодів і у соку у процесі переробки. Після деаерації масу стерилізують у багатоходових трубчастих теплообмінниках за  $125^\circ\text{C}$  протягом 70 с за автоматичного регулювання температури, охолоджують до  $97 \pm 1^\circ\text{C}$  і з такою температурою подають на фасування.

Сік, що підлягає концентруванню, можна одержувати лише на фільтруючих центрифугах, що забезпечує його тонку, гомогенну консистенцію. Гомогенізацію, деаерацію і стерилізацію проводять як і при виробництві томатного соку натурального. Після стерилізації масу направляють на концентрування. Для цього використовують трьох- чи двокорпусні випарні прямоочні установки, причому перші корпусу цих установок, у яких найнижчий вакуум і випарювання ведеться за температур вище 90 °С, для концентрування соку не використовують, оскільки висока температура негативно впливає на колір і смак продукту. Сік уварюють до вмісту 40% сухих розчинних речовин.

При виготовленні концентрованого соку з сіллю, сік після концентрування змішують з сіллю і екстрактами прянощів в змішувачі з паровою сорочкою і мішалкою. Концентрований продукт з сіллю чи без неї нагрівають до 85...87°С, фасують в тару скляну і металеву, закупорюють і стерилізують в автоклавах при 100°С чи безперервно діючих пастеризаторах. У випадку використання пастеризаторів, сік фасують в тару за температури 93 ±2°С і пастеризують за 95...96°С. Під час вживання його розводять до густини натурального і вживають як напій. За допомогою концентрованого томатного соку готують й різні змішані (купажовані) овочеві соки і напої.

### **Контрольні питання**

1. Які види плодових і ягідних соків виробляють і яка їхня харчова цінність?
2. Які основні вимоги висувають до сировини для виробництва соків?
3. Як одержують сік пресуванням?
4. Як проводять фільтрування, освітлення, деаерування соків?
5. У чому призначення цих операцій?
6. Які існують способи консервування соків?
7. Як виробляють соки з м'якоттю?
8. Які технологічні особливості виробництва екстрактів і концентрованих соків?



## Список рекомендованої літератури

1. Валуйко Г. Г. Технология виноградных вин. – Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.
2. Кишковский З. Н., Скурихин И. М. Химия вина.— М.: Агропромиздат, 1988. – 273 с.
3. Пивоваров П.П., Прасол Д.Ю. Теоретичні основи технології харчових виробництв. Х.: Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2000. – 118 с.
4. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник / А.А. Бровченко, О.Ф. Загібалов, О.С. Звіркова і ін.// під ред. Б.Л. Флауменбаума – К.: Вища шк., 1995. – 301 с.
5. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва /Б.Л.Флауменбаум, А.Т.Безусов, В.М.Сторожук, Г.П.Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – 400 с.