



Питання для самоперевірки

1. Який вид вологи переважає в хімічному складі плодів і овочів?
2. Які види дихання відбуваються в плодах під час зберігання?
3. Яким плодам притаманний період спокою?
4. Які процеси відбуваються в період спокою цибулин, коренеплодів, головок капусти?
5. Які ступені стиглості розрізняють у плодах зерняткових?

5.2. ПРОЦЕСИ, ЯКІ ВІДБУВАЮТЬСЯ У МАСІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

1. Фізичні властивості овочів
2. Вплив ентомологічного фактора
3. Класифікація овочів за групами лежкості

1. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОВОЧІВ

Партії плодів та овочів слід розглядати не як однорідну масу, а як таку, що складається із плодів здорових, травмованих, уражених хворобами, великих і малих, більше або менше фізіологічно розвинених і присутніх компонентів (мікрофлори, повітря), шпарин.

Післязбиральна доробка врожаю картоплі й плодоовочевої продукції спрямована на одержання однорідних фракцій за здатністю до зберігання. Сортуванням, калібруванням вдається забезпечити приблизну однорідність тієї чи іншої фракції плодів.

Сипкість плодів і овочів виражена менше, ніж зернових мас, але характерна для округлих плодів. Її потрібно враховувати під час формування насипів у сховищах та буртів. Природний кут їх насипу має становити 40–45°. Якщо він більший, плоди будуть скочуватись.

У насипі нерівномірно відсортованої продукції відбувається **самосортування**: дрібніші плоди скочуються по боках, більші за розміром зосереджуються в центрі, що зумовлює нерівномірну шпаруватість (рис. 107).

Відомо, що через високий вміст води у клітинах плодоовочева продукція під

Зверніть увагу!

До фізичних властивостей плодоовочевої продукції відносять: сипкість, самосортування, шпаруватість, сорбційні властивості, випаровування, відпотівання, механічну міцність, схильність до підмерзання, теплофізичні властивості.



час падіння травмується. Внаслідок цього у плодах утворюються закриті пошкодження, які виявляють пізніше у вигляді потемнілих плям на м'якоті картоплі чи світлих плодах яблук і груш (рис.108).

Пошкодження викликають активну діяльність патогенної мікрофлори, яка



Рис. 107. Насип нерівномірно відсортованої картоплі



Рис. 108. Травмоване яблуко

часто призводить до повної втрати якості окремими плодами чи всією партією продукції, яку зберігають.

Низька шпаруватість дрібної продукції, яка часто буває недозрілою, зумовлює вищу інтенсивність дихання плодів, самозігрівання у місцях їх скупчення. Крайні наслідки дає калібрування плодів і зберігання різних фракцій (великої, середньої або дрібної) окремо.

Кількість повітря і кисню також має значення для зберігання партій плодів чи овочів, особливо з високою інтенсивністю дихання. За високої температури і великої травмованості плодів від нестачі кисню у продукції починається задуха.

За доброї шпаруватості можна регулювати температурно-газовий режим продукції вентиляванням під час зберігання, одночасно змінюючи вологість у насипу (рис.109). Волога, що виділилася внаслідок дисиміляції, може видалятися сухим повітрям. За вентилявання повітрям зі значною відносною вологістю



Рис. 109. Шпаруватість сприяє активному вентиляванню

можна підтримувати тургор продукції, а вентилявання сухим повітрям зумовлює в'янення плодів.

У зв'язку зі зміною вологості повітря та шпаруватості насипу потрібно враховувати **сорбційну здатність продукції**, яка зберігається. Плодоовочева продукція через низький вміст колоїдів має низьку сорбційну здатність, а десорбція (віддача вологи) нею через вміст великої кількості вільної вологи завжди відбувається інтенсивно. Ступінь в'янення дрібних плодів з їх великою поверхнею випаровування завжди високий, тому на тривале зберігання їх не закладають.

У зв'язку з необхідністю створення високої вологості повітря 90–95 % у сховищі та низькими температурами зберігання і незначною сорбційною здатністю плодів вже за невеликих знижень температури (на 2–3°C), відносна вологість повітря, підвищуючись на 10–15 %, сягає точки роси і вода у вигляді краплинної рідинної вологи зосереджується на них, призводячи до інтенсивного розвитку мікрофлори й гниття (рис. 110). Щоб запобігти відпотіванню продукції, потрібно регулювати температуру залежно від відносної вологості повітря у сховищі. Для видалення вологи від відпотівання проводять активне вентилявання продукції, застосовують різні сорбційні матеріали (солому чи інші сухі матеріали з високими

Чи знаєте ви?

Висота падіння плодів одне на одного не повинна перевищувати 40 см, а на тверде покриття – 30 см.



Зверніть увагу!

Листові та зелені овочі мають зберігатись за відносної вологості повітря 97–98%, плоди, що містять близько 90 % води, – за відносної вологості 90%, коренеплоди, картопля, в складі яких до 25% сухих речовин – за вологості не нижче 80%.



Рис. 110. Явище відпотівання

сорбційними властивостями), які періодично змінюють. Використовують також великопористий матеріал вермикуліт, що вбирає продукти дисиміляції (етилловий спирт, ацетальдегід) і допомагає створити потрібну вологість повітря та поліпшити газовий режим зберігання.

Для підтримання температурного режиму у сховищі важливе значення має **тепло- й температуропровідність** продукції. Значна її обводненість забезпечує високі показники тепло- та температуропровідності, однак вони змінюються через різну шпаруватість маси продукції: що вона більша, то нижча температуропровідність.

Через високу теплоємність плодово-

Цікаві історичні факти

У 1856 р. І. Вавилов видав комерційний словник, в якому описані властивості товарів сільськогосподарського походження, їх сорти, способи перевезення та зберігання.

чевої продукції та велику шпаруватість насипу (теплопровідність повітря низька) під час зберігання виникає **самозігрівання**. Причиною його може бути велика інтенсивність дихання плодів, особливо недозрілих або травмованих, висока вихідна температура в масі, активний розвиток мікрофлори.

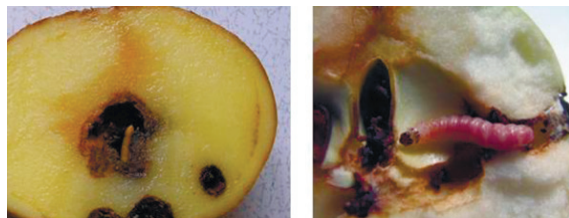
Разом з тим, за високої теплопровідності плодовоовочевої продукції, особливо дрібної, та різкого зниження температури довкілля можливе її **підмерзання**. Воно пов'язане з наявністю великої кількості води в плодах і можливе вже за невеликих мінусових температур, а картоплі – навіть за 0°C. Це пояснюється тим, що картопля майже не містить запасних розчинних речовин у розчиненому стані. У моркві, буряках, капусті клітинний сік багатий на цукри, що перешкоджає підмерзанням, і воно спостерігається за низької температури: коренеплодів за –1–2°C, а капусти, цибулі – навіть за –3°C. Щоб запобігти цьому, додатково утеплюють не тільки бурти чи траншеї, а й типові сховища.

Незначне зниження температури (на 1–2°C) проти мінімальної на капусту, столові буряки, цибулю, яблука негативно не впливає за вмілої **дефростації** (повільного отеплення). Але якщо температура знижувалась неодноразово, то якість продукції (забарвлення м'якоті, смак) знижується незворотно.

2. ВПЛИВ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ФАКТОРА

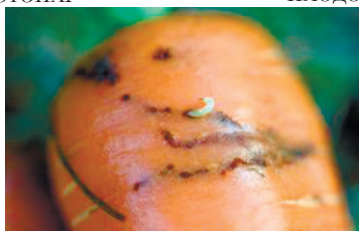


Рис. 111. Картопля, пошкоджена нематодою



дротяники в
картоплі

яблунева
плодожерка



морквяна муха

Рис. 112. Шкідники з поля, що потрапили у сховище

Бульби картоплі та деякі види плодоовочевої продукції під час зберігання можуть пошкоджуватись шкідниками та нематодами (рис. 111).

До комплексу профілактичних заходів належать правильна агро-техніка (дотримання сівозміни, обробка насіннєвого матеріалу та ін.), відповідна підготовка сховищ, транспортних засобів, інвентарю, тари тощо. За дотримання режимів зберігання можна значно зменшити шкоду від будь-якого ентомологічного фактора, зокрема й нематод.

Профілактика від кліщів включає комплекс агротехнічних заходів та заходів, які застосовують у сховищах (дезінсекція, прибирання решток, правильна підготовка тари), для цибулі – прогрівання за температури 40–45°C.

Щоб запобігти появі бракованої продукції, потрібно своєчасно вживати заходів боротьби зі шкідниками в саду, в полі, на городі (рис. 112).

3. КЛАСИФІКАЦІЯ ОВОЧІВ ЗА ГРУПАМИ ЛЕЖКОСТІ

На якість і лежкість продукції значно впливають погодно-кліматичні умови та агротехнічні фактори (рис. 113). Лежкість плодів залежить насамперед від сорту. Найкращу лежкість мають пізні сорти картоплі, овочів та фруктів. Значно погіршують лежкість несприятливі фактори вирощування. Для кожного сорту картоплі, овочів, плодів та ягід потрібні певні тепловий, водний і поживний режими. Лише за оптимальних

умов вирощування одержують продукцію, яка добре зберігається.

Природні втрати маси зумовлені витрачанням запасних поживних речовин та води плодів на дихання. Природні втрати маси плодів яблук і груш коливаються від 0,1 до 1% (табл. 27). Вони збільшуються через великий розрив у часі між збиранням і закладанням плодів на зберігання (через 5 днів – на 1,5%, через 20 днів – на 2%).

висока лежкість (дворічні овочі)



картопля



морква



буряк

середня лежкість (плодові овочі)



перець



баклажан



томати

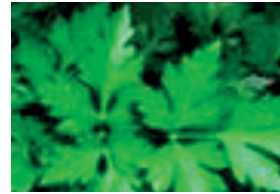
низька лежкість (зелені овочі)



салат



зелений горошок



петрушка

Рис. 113. Класифікація овочів за групами лежкості

Таблиця 27

Природні втрати під час зберігання плодів

Група сортів	Тип сховища	Втрати по місяцях, %									
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Яблука осінніх сортів	Без охолодження	2,5	1,8	1,5	1,3	1,0	-	-	-	-	-
	Холодильник	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	-	-	-	-
Яблука зимових сортів	Без охолодження	2,2	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-
	Холодильник	1,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5
Груші зимових сортів	Без охолодження	2,5	2,1	1,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	-	-
	Холодильник	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5



Питання для самоперевірки

1. Які властивості має насіння бульби картоплі?
2. Як запобігти появі краплинно-рідинної вологості?

3. Яка плодоовочева продукція підмерзає найшвидше?

4. Які ви знаєте ентомологічні фактори зберігання овочів?

5. Як класифікують овочі за групами лежкості?