ЛЕКЦІЯ № 28 ЗБЕРІГАННЯ ГОЛОВОК КАПУСТИ, ЦИБУЛІ ТА ЧАСНИКУ, ПЛОДОВИХ І ЗЕЛЕННИХ ОВОЧІВ

1. Характеристика головок капусти як об'єкта зберігання
2. Збирання і зберігання капусти
3. Збирання і післязбиральна доробка цибулевих овочів
4. Особливості зберігання цибулі і часнику

Література: 1. Г. І. Подпрятов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва 271-284;
2. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництв 244-256.

1. Характеристика головок капусти як об'єкта зберігання.

Капуста різних видів здебільшого має різні продуктивні органи: у білоголової, червоноголової та савойської – головки, у брюссельської – головочки (пазушні бруньки), у кольрабі – потовщене стебло, у пекінської – листя. Головка капусти, або верхівкова брунька, складається з качана, на якому між листками розміщуються додаткові бруньки. Однак життєдіяльність капусти регулюється тільки верхівковою брунькою. Під час збирання остання перебуває у стані вегетації, який може продовжуватися, якщо рослини знаходяться на полі чи висаджені в ґрунт. Завершується диференціація верхівкової бруньки, що важливо для головок насінної капусти, лише під час зберігання за зниженої температури (5–8 ^{0}С) протягом певного часу залежно від сорту. Наприклад, для сорту Зимівка цей період триває 120–140, для сорту Амагер – 110 днів. Спочатку диференціація бруньки відбувається повільно, далі прискорюється, зумовлюючи розтріскування головок, тобто поживні речовини з листя відтікають до бруньок, які починають розвиватися, і головка втрачає товарну цінність. **Особливість фізіології капусти полягає в тому, що біологічною основою її зберігання є перебування головок певний час у стані спокою (до закінчення диференціації бруньки), після чого вони проростають, і призупинити цей процес неможливо.**

Після початку проростання головки втрачають стійкість проти патогенних мікроорганізмів і легко пошкоджуються плісенню. Спостерігається розм'якшення качанів головок, вирощених на перезволожених ґрунтах. Лежкість головок насінної капусти збільшується, якщо на початку їх формування обприскати рослини 0,1 % розчином купрозану, а пізніше 0,5 %.

Головки капусти з високими товарними якостями і доброю лежкістю можна виростити на чорноземних ґрунтах з ледь кислою або нейтральною реакцією, добре

забезпечених вологою, за внесення оптимальної кількості макродобрив ($N_{90}P_{90}K_{360}$) та мікроелементів, особливо молібдену і бору**. Найкращими попередниками капусти є багаторічні трави, огірки, картопля.** За надлишку азоту в тканинах листків капусти підвищується активність редуктази, утворюється аміак, який порушує обмін речовин, виникає точковий некроз, формуються великі клітини, збільшується інтенсивність дихання, як правило, великих головок, внаслідок чого втрати капусти під час зберігання досить великі.

На тривале зберігання закладають головки продовольчої капусти і насінники, повністю сформовані, але не переростлі, тому сіяти продовольчу капусту треба трохи раніше, ніж на насінники.

2. Збирання і зберігання капусти.

Для головок капусти, які потрібно зберігати тривалий час, крім цілеспрямованого вирощування, важливими є фактори збирання, сортування, способи та режими зберігання. Залежно від зони вирощування головки капусти збирають у жовтні (Полісся) чи листопаді (південні області) у стадії технічної стиглості, залишаючи на качані 3–4 покривних зелених з восковим нальотом листки, що мають високі фунгітоксичні властивості.

Капусту збирають вручну або механізовано, використовуючи комбайн МСК-1, конвеєри ТП-12 та ін. Збирати потрібно швидко, оскільки за настання несприятливої погоди головки капусти починають розтріскуватися. Капуста машинного збирання має багато пошкоджених головок (порізи качанів, вдавлені листки тощо), які гірше зберігаються, мають удвічі більші втрати, ніж здорові, раніше проростають.

Для зберігання відбирають непошкоджені сухі, щільні головки. Вони мають дрібні з товстими стінками клітини, в яких багато цукрів, завдяки чому тканини можуть витримувати осінні заморозки до мінус 2–3 ^{0}С. Зібрані головки є менш стійкими проти тривалих низьких температур. **Найчутливішою є верхівкова брунька, яка замерзає вже за температури мінус 0,8–1,0 ^{0}С, а зовнішні листки – за мінус 3–4 ^{0}С.** Тому внутрішні тканини капусти підмерзають, а верхні залишаються здоровими. У такому разі виявляють так звані “тумаки” з відмерлими після проморожування тканинами.

Головки капусти добре готують до зберігання: відбирають за розмірами та щільністю, вибраковують пошкоджені.

Режим зберігання капусти передбачає: відсутність освітлення, низьку без коливань температуру (0—1 °С), відносну вологість повітря близько 95 %, добру вентиляцію, певний газовий склад (не менше 6 — 7 % кисню й не більше 2 — 3 % вуглекислого газу).

За зберігання в іншому газовому середовищі фізіологічне розкладання головок капусти настає раніше, ніж псування мікрофлорою. Тому **зберігати капусту в поліетиленовій упаковці не можна.** За зберігання капусти у траншеях, викопаних у ґрунті важкого гранулометричного складу, де вміст вуглекислого газу досягає 5 %, виникає задуха капусти. Відношення площі поверхні насипу, що контактує з довкіллям, до об'єму продукції, що зберігається, повинно становити 4,5–6. Тому капусту зберігають переважно у буртах, а не в траншеях, крім північних регіонів, де бурти влаштовують із заглибленням 10–20 см. Траншеї для капусти глибиною не більше 0,5 і шириною 1 м влаштовують з охолоджуваними боками та з канавкою для вентиляції. Витяжні труби встановлюють через кожні 2–3 м. Накривають капусту за настання температури 0–1 ^{0}С.

У сховищах з активним вентилюванням питому подачу повітря підтримують на рівні 150–200 м^3/т за годину. Коли установиться постійна температура (0–1 ^{0}С), обмінну вентиляцію проводять щодня не менше 6 разів на добу тривалістю по 30 хв. Як правило, насип має висоту до 3 м, ширина засік – 3–4 м.

Стабільні умови для зберігання головок капусти створюються у спеціалізованих капустосховищах-**холодильниках.** Капусту зберігають у великих буртах місткістю до 200 т з активною вентиляцією (ширина бурту – 6,5, висота – 3, довжина – 15 м). Продуктивність вентилятора забезпечує питому подачу повітря 80–100 м^3/т за годину.

Капусту кольрабі зберігають так само, як коренеплоди, в буртах чи траншеях (краще перешарованими).

Цвітну капусту літніх (липневих) строків садіння закладають на зберігання тоді, коли вона утворить розвинену розетку листків і головку розміром 2 – 4 см. Її викопують, не пошкоджуючи великих коренів, видаляють пожовтіле листя і розміщують у парниках рядами в неглибокій борозенці у вологому піску (щільно одна до одної), присипаючи корені. Парники накривають дерев'яними щитами, зверху – соломою і торфом. За температури 4–6 ^{0}С цвітна капуста готова до реалізації через 1,5–2 міс., а за температури 1– 2 ^{0}С – через 3–4 міс. За більш високих температур головки утворюються швидше, однак бувають пухкими й низької якості.

Основними заходами боротьби з хворобами капусти є профілактичні, які починають з бракування головок перед їх закладанням, а насінників — з бракування ще в полі, за якого видаляють ослаблені, недозрілі та пошкоджені. Процес вибракування триває і протягом усього періоду післязбиральної обробки та зберігання капусти. **Найчастіше під час зберігання головки капусти уражуються грибними й бактеріальними хворобами, а фізіологічні пошкодження їх трапляються значно рідше.**

Сіра гниль капусти розвивається ще в полі, а за високих температур зберігання (10 °С і вище) та вологості повітря головки покриваються сірою плісенню, ослизнюються і гниють.

Для **білої гнилі** характерний ватоподібний білий наліт на листках і качані з неприємним запахом, пізніше листя ослизнюється, а на грибниці з'являються чорні спори.

Ризоктоніоз капусти інтенсивно розвивається у вологу осінь. Виникає біля основи листків, внаслідок чого тканини черешків стають водянистими, набувають світло-бурого кольору, покриваються білою грибницею і згодом відпадають від качана.

Слизистий бактеріоз капусти визначають за появою на листках темних плям. Може розвиватись також усередині качанів. Пошкоджена головка має дуже неприємний запах, листки ослизнюються і загнивають. Найчастіше хворіють насінники.

Фомоз (суха гниль) розвивається на листках капусти у вигляді сухих плям з чорними крапками або всередині качана, утворюючи порожнини. Листки пізніше ослизнюються.

З фізіологічних хвороб капусти відомі краплинний некроз та тумачність.

3. Збирання і післязбиральна доробка цибулевих овочів

Наприкінці вегетаційного періоду цибулини повинні добре дозріти, що забезпечить перехід їх у стан глибокого фізіологічного спокою. Повне дозрівання цибулин настає після всихання листків і шийки, формування сухих покривних лусок та певного хімічного складу, який у дозрілому стані має більше складних і менше простих речовин, що потім сприяє зберіганню за більш низьких температур. Щоб забезпечити належне дозрівання цибулин, за несприятливих умов вегетації потрібно проводити такі агрозаходи: припинити поливання за три тижні до збирання, в дощову погоду зрізати листки або підрізати корені чи обробити посіви 0,2 %-м розчином натрієвої або диетиламінової солі ГМК за два тижні до збирання.

За нормальних умов дозрівання цибулі та часнику їх починають збирати тоді, коли цибулини повністю сформовані, у 60–70 % рослин листки полягли й пожовкли, а в стрілкуючого часнику – нижні листки. Збирати потрібно швидко – за 6–7 днів. Заздалегідь зібрані цибулини недозрілі, мають малий запас поживних речовин, а пізно зібрані – вражаються збудником шийкової гнилі, пізніше зібрані цибулини часнику розпадаються на зубки. У дощову погоду сухі луски цибулин активно поглинають вологу, що призводить до активного відростання кореневої системи та зниження лежкості цибулин.

Є кілька технологій збирання та післязбиральної доробки цибулі. **В суху погоду викопану комбайном ЛКГ-1,4 чи вирвану вручну цибулю залишають на 1–2 тижні у полі (у валках) для просушування.** Для збирання використовують також картоплекопачі та інші переобладнані підкопувачі. Валки цибулі підбирають комбайном ЛКГ-1,4 чи ЛУК-3, сортують на сортувальному пункті ПМЛ-6, видаляючи домішки та рештки рослин.

У нестійку погоду зібраний ворох цибулі направляють на пункт, де є сушарка, або розміщують під навісами для вентилювання за допомогою тепловентиляційних агрегатів (ВПТ) або електрокалориферів (ЕФОА-20, ЕФОА-40). Ворох цибулі зазвичай має вологість 60–70 %, його потрібно сушити до вологості зовнішніх лусок цибулин не більше 14 %. Сушити потрібно обережно, особливо часник, в якого потрібно зберегти загальну сорочку, оскільки за її втрати часник у зубках втрачає лежкість.

Спочатку **цибулю сушать повітрям за температури 30–35 ^{0}С, а за 8–10 год до закінчення сушіння температуру підвищують до 45 ^{0}С. За такої температури гине збудник шийкової гнилі. Температура повітря під час сушіння цибулі має бути не нижче 30–35 ^{0}С та відносна його вологість 50–60 %. У пересушеної цибулі з вологістю верхніх лусок 8 % починається відтік води із соковитих лусок.**

Режим сушіння часнику є таким самим, як і цибулі. Його сушать до вологості лусок 14–15 %. За температури повітря 45 ^{0}С гинуть кліщі й нематоди, шийка цибулини стає тоншою та щільнішою.

4. Особливості зберігання цибулі і часнику

Як об’єкт зберігання цибулина – плід із вкороченим стеблом (денце) та прикріпленими до нього соковитими й сухими лусками (останні захищають цибулину від висихання). У гострих сортів цибулі сухі луски закриті, в солодких – відкриті. На зберігання цибулі значно впливає її хімічний склад. Цибуля містить 13–14 % сухих речовин, а саме: цукрів – 8–9 %, білка – 2 %, ефірної олії – 13–20 мг (в гострих сортів цибулі вміст її більший), багато солей калію, сірки (на кожні 100 г 153–184 мг), менше кальцію, магнію, заліза, цинку та ін.

У цибулин одно- чи дворічної культури є добре вираженим стан глибокого спокою. Його цибулина набуває у зв’язку із зменшенням світлового дня наприкінці літа, через зміну спектра сонячних променів та зниження температури повітря.

Найкращими є режими зберігання продовольчої цибулі та сіянки при температурі мінус 1 — 2 °С, а насінної — при 2 — 3 °С. Для сіянки можна також

застосовувати теплохолодний режим при низьких (0—1 °С) або високих (18 °С) температурах, за яких диференціація бруньки та стрілкування цибулі-сіянки не відбуваються. Відносна вологість повітря для цибулі будь-якого цільового призначення становить до 70 %.

Тепло- й вологовиділення цибулею невеликі, тому товщина шару її зберігання залежить від конструкції сховища. У стаціонарних сховищах з активним вентилюванням він становить 2 — 2,5 м при питомій подачі повітря 60 — 200 $м^3$/т за годину. В холодильниках цибулю, затаровану в ящики, штабелюють на висоту до 3 м, затаре-ну в контейнери місткістю 200 — 300 кг ставлять у 4 яруси, затарену в пакети на 35 — 40 кг з товстого поліетилену складають на піддони в 4 — 5 ярусів. На півдні суху цибулю зберігають у траншеях, глибина та ширина яких 0,7 м, вкладаючи на солом'яну підстилку та перешаровуючи соломою або половою. Так само вкладають цибулю у невеликих (довжина 10— 12, ширина 1,2 — 1,4, глибина 0,2 — 0,3 м) буртах, влаштованих на підвищених, добре провітрюваних ділянках. Для зберігання у весняно-літній період цибулю з буртів і траншей перевантажують у холодильники.

Продовольчий і насінний часник зберігають при температурі 1 — 3 °С та відносній вологості повітря не вище 70 %. Основні труднощі його післязбиральної обробки — зберегти цибулину цілою. Тому після збирання часник затарюють у дрібну з твердого матеріалу тару і в ній сушать його і зберігають.

При зберіганні цибулі великими партіями у сховищах і холодильниках слід підтримувати низьку вологість повітря. Для цього використовують підігріте або висушене чи морозне повітря з низькою вологістю, а також проводять вентилювання сухим повітрям. Теплохолодний спосіб зберігання цибулі-сіянки полягає в тому, що з осені і до настання мінусової температури в цибулесховищах підтримують температуру близько 18 °С. Після установлення зовнішньої температури повітря мінус 1 — 2 °С за два-три дні в цибуле-сховищі охолоджують повітря до мінус 1 °С і зберігають цибулю доти, поки температура навколишнього середовища не підвищиться і не виникне небезпека підвищення її в сховищі (березень). Тоді цибулю за 2 — 3 дні знову переводять на теплий спосіб зберігання. Найкраще охолодження й отеплення цибулі проводити за допомогою активного вентилювання.

Призначені для зберігання невеликі партії часнику парафінують. Спочатку цілі головки його затарюють у сітки, а потім занурюють у суміш парафіну (97 %) та моногліцерину (2 - 3 %) на 2 - 3 с Після цього сітки складають у ящики і зберігають при температурі ±1°С.

Д/З

1. Режим зберігання насінників капусти.

Режим зберігання насінників капусти відрізняється лише температурою: вона має бути у межах 1–2 ^{0}С, що забезпечує диференціацію верхівкової бруньки, а в полі – формування насіннєвого куща. На насінні цілі беруть головки середнього розміру,

без пошкоджень, з двома–трьома прилеглими зеленими листками. Способів зберігання насінників капусти багато, важливо лише дотримувати належного режиму. Інколи насінники вкладають під стелажі теплиць. У сховищах з активним вентилюванням штабелі розміщують перпендикулярно до головного проходу з відстанню між штабелями 0,5 м. У холодильниках насінники зберігають затареними в контейнери коренями до середини (щоб вони не пересихали). Висота, ширина й довжина штабеля становлять, відповідно, 5, 4–5 і 10–12 контейнерів.

За використання буртів та траншей для зберігання насінників капусти їх починають формувати після установлення постійної температури не вище 4–5 ^{0}С, до цього зберігаючи капусту в невеликих наземних буртах, трохи прикритих соломою. Ширина траншей – до 1 м, глибина – 0,5–0,7 м, довжина – 10–12 м. У буртах встановлюють припливно-витяжну вентиляцію, яка залишається відкритою до настання температури навколишнього повітря мінус 5 ^{0}С. За перешаровування головок вентиляція не потрібна.

Насінники капусти зберігають у траншеях з постійним укриттям, ширина траншей до 3 м, висота по коньку 2,5, а довжина до 40 м. Покрівля двопохила (зроблена з балок), яку влаштовують залежно від зони розміщення вкриття з ізолюючих матеріалів (соломи, ялинового гілля) та грунту. Витяжні труби у коньку прокладають через кожні 2–3 м. З боків у стінах траншеї є люки для завантаження продукції, у торцях – двері й сходинки. Головки капусти розміщують уздовж стін.

Насінники капусти добре зберігаються на постійних буртмайданчиках з активним вентилюванням. За збирання капусти в дощову погоду перед укладанням її у великі бурти головкам дають обсохнути.

Існує також спосіб зберігання лише насінників капусти. Його застосовують для зберігання великих качанів, що мають достатній запас поживних речовин. Для цього обережно вирізують качан з верхівковою брунькою, а решту головки використовують на продовольчі цілі. Потім верхню частину качана вмочують у захисний матеріал такого складу: 77,5 % води, 3 % метилцелюлози МЦ-100, 18 % крейди, 1,5 % фундазолу. Після обсушування качани складають штабелями заввишки 1,3–1,5 м у два ряди коренями всередину або в контейнери і зберігають у рекомендованому для головок маточної капусти режимі.

За зберігання насінників капусти з качанами у березні проводять перше їх зачищення на станку СВК-100, після чого підвищують температуру зберігання до 7–10 ^{0}С, щоб не з’явилися “упряжці”.