



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ



ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

БІОЛОГІЗОВАНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ КАВУНА

(практичні рекомендації)

Селекційне, 2021

УДК 635.61: 631.86

Куц. О.В., Сергієнко О.В, Парамонова Т.В., Михайлин В.І., Семененко І.І., Ільїнова Є.М. **Біологізована система оптимізації живлення та захисту кавуна (практичні рекомендації)**. Селекційне: ІОБ НААН, 2021. 20 с.

Видається за рішенням вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 5 від 14 квітня 2021 р.

У методичних рекомендаціях надано народногосподарське значення та біологічні особливості рослин кавуна, основні шкідники та хвороби кавуна, які спостерігаються в Лісостепу України та біологізовану систему оптимізації живлення та захисту кавуна.

Рецензенти:

Щербина С.О., кандидат с.-г. наук

© Інститут овочівництва і баштанництва
НААН, 2021

© Куц. О.В., Сергієнко О.В,
Парамонова Т.В., Михайлин В.І.,
Семененко І.І., Ільїнова Є.М., 2021

ЗМІСТ

Розділ I. Народногосподарське значення та біологічні особливості рослин кавуна.....	4
Розділ II. Основні шкідники та хвороби кавуна в Лісостепу України...	6
2.1. Шкідники кавуна.....	6
2.2. Хвороби кавуна.....	10
Розділ III. Біологізована система оптимізації живлення та захисту кавуна.....	13
Бібліографія.....	19

РОЗДІЛ І. НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН КАВУНА

Кавун – основна баштанна культура, частка якої в загальній площі баштанних в Україні на сьогодні складає близько 75 %, або 51,3 тис. га. Кавун вирощують майже у всіх природно-кліматичних зонах України. Але, основне виробництво зосереджене у господарствах двох зон – Степу і Лісостепу, питома вага у загальному виробництві складає відповідно – 73,2 та 25,8 %.

Кавун (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) є цінним продуктом харчування, джерелом багатьох вітамінів та лікарських компонентів важливих для здоров'я. Кавун – дієтичний продукт, цінність якого визначається високим вмістом легкозасвоюваних цукрів – цукрози, глюкози і фруктози, а також солей заліза, фолієвої кислоти і мінеральних речовин. Залежно від умов вирощування відсоток цукру може коливатися від 4 до 12 %. Плоди використовують головним чином у свіжому вигляді, а також для переробляння [1–3].

Основною рисою фізіології кавуна є його тепловимогливість, яка відмічається впродовж всього вегетаційного періоду рослини. Мінімальна температура проростання насіння культури: 12...15 °С, оптимальні значення у цей період: 20...25 °С. З подальшим розвитком рослини потребують все вищих температур (25...35 °С). При 10...12 °С асиміляція вуглекислоти у кавуна призупиняється. Температура –1 °С згубно діє на рослини, а 5...10 °С значно стримує їх ріст. Сума активних температур (понад 10 °С) за вегетаційний період для кавуна повинна становити 3200...3400 °С. Критичним періодом для кавуна є початок цвітіння, коли негативним виявляється тривале зниження температури нижче 15 °С. Для нормального росту і розвитку рослин оптимальною для проходження всіх фізіологічних процесів у кавуна є температура від 25 до 30 °С, за вищих значень починається сповільнення росту й розвитку рослин, а при 44 °С – коагуляція білка в клітинах.

За Едельштейном В.І. кавун належить до жаростійких, в чому значну роль відіграє здатність до посиленої транспірації води в період спеки та специфічні морфологічні ознаки (покривна тканина, опушеність листків, восковий наліт), що сприяє їх охолодженню. Рослина завдяки фізіологічним процесам здатна знизити температуру на 6...7 °С і витримує високі температури ($t=40$ °С) [4–8].

Кавун вимагає великої кількості світла. За затінення (надмірне загущення посівів), засміченість поля бур'янами або в разі тривалої похмурої погоди) розвиток рослини та налив плодів уповільнюється. Особливо важливо забезпечити гарне освітлення у фазі 4–5 справжніх листків і в період плодоношення. Плоди рослин, які не отримали достатньо світла, дозрівають пізніше; вони дрібніші та накопичують менше цукрів.

Завдяки високій здатності до водоспоживання кавун є посухостійкою культурою, але водночас і вологовимогливою. Оптимальна вологість ґрунту в шарі 0...70 см повинна бути на рівні 75...80 % НВ, а відносна вологість повітря 40...60 %. Критичною є вологість ґрунту 45 % НВ, що призводить до порушень у процесах запліднення, росту й розвитку рослин, наслідком чого є подовження вегетаційного періоду та зменшення рівня врожайності [3].

Кавун вимагає добре аерованих ґрунтів, але може вирости як на бідних кам'янистих, важких, так і на чорноземних ґрунтах. На важких щільних ґрунтах важливу роль у підвищенні врожайності культури відіграє якісна їх підготовка, що включає обов'язкову глибоку оранку (27–32 см). Необхідно уникати полів з глинистими ґрунтами, затоплюваних ділянок і тих, що погано прогріваються. Низинні ділянки є небажаними через небезпеку низьких температур навесні та регулярні роси, що провокують розвиток хвороб. Кавун є помірно чутливим до засолення ґрунтів. Його можна вирощувати за реакції ґрунтового розчину в межах рН від 4,5 до 9,0. Але на кислих ґрунтах (рН 4,0–5,5) буде ускладнено поглинання рослинами фосфору, калію, кальцію, магнію, сульфору навіть якщо формально в ґрунті їх достатня кількість. Одночасно існує ризик отруєння рослин алюмінієм, залізом і манганом. На лужних ґрунтах (рН 7,5–8,5) залізо, манган, фосфор, мідь, цинк, бор і більшість мікроелементів стає менш доступно для рослин [9].

Рослини кавуна вимогливі і до елементів живлення, вони добре реагують на внесення органічних і мінеральних добрив. При цьому слід зазначити, що підвищені норми органічних добрив затримують ріст і розвиток рослин та знижують стійкість їх до хвороб. Окрім цього значно погіршується якість плодів.

Рослини кавуна найбільше споживають калію, дещо менше – азоту і найменше – фосфору (на формування однієї тонни плодів витрачається 1,57–1,7 кг азоту, 0,54–0,55 кг фосфору та 2,53–2,6 кг калію).

Азот сприяє росту листків і пагонів, але підвищені дози зумовлюють надмірний ріст рослин, затримку плодоутворення, погіршення якості плодів і накопичення в них нітратів. На нейтральних і лужних ґрунтах для синтезу амінокислот і білків рослинами більш ефективно використовується аміачний азот, ніж нітратний, він швидше надходить до коренів рослин. За аміачного живлення забезпечується інтенсивний ріст баштанних культур, особливо в початковий період вегетації.

Фосфор прискорює досягання та поліпшує якість плодів баштанних культур, підвищує стійкість кавуна до несприятливих погодних умов. Найвища потреба рослин у фосфорі спостерігається на початку вегетації: він позитивно впливає на розвиток кореневої системи, починаючи з фази паростків. За дефіциту фосфору рослини погано засвоюють азот, що надалі

призводить до послаблення синтезу білків та інших речовин і погіршення смакових та поживних якостей плодів.

Калій посилює синтез високомолекулярних вуглеводів, каталізує роботу деяких ферментів, посилює синтез і накопичення в рослинах багатьох вітамінів, бере участь у перенесенні енергії в клітині й безпосередньо впливає на синтез, обмін амінокислот та утворення високомолекулярних сполук (білків, нуклеїнових кислот і нуклеотидів). Калій суттєво впливає на утворення насіння та цукру в плодах баштанних культур. За дефіциту калію на краях листків утворюється коричнева облямівка, яка згодом відмирає.

Найбільша потреба рослин кавуна в окремих елементах мінерального живлення спостерігається в такі фази вегетації:

- від появи сходів до появи третього листка – фосфор;
- фаза наметика – азот, калій;
- початок утворення пагонів – азот, калій, фосфор;
- початок досягання плодів – азот, калій, фосфор.

Важливим елементом живлення в отриманні високого врожаю кавуна є **магній**. Найбільш критичні фази розвитку рослин за забезпеченістю магнієм: початок цвітіння, початок утворення зав'язі, під час формування плодів за місяць до збирання).

У насінництві кавуна важливим є використання **бору** в фазу цвітіння та формування плодів, що зумовлює вищий відсоток запилення та формування більшої кількості насінин у плодах.

На карбонатних ґрунтах обов'язковим є внесення з позакорневими підживленнями **заліза**, починаючи з фази появи 2–3 справжніх листків.

На торфових та піщаних ґрунтах рекомендовано проводити позакореневі підживлення міддю, використання якої підвищує стійкість рослин до грибкових захворювань.

Підживлення **манганом** ефективні в період з максимальними добовими температурами, так як даний мікроелемент знижує транспірацію, підвищує здатність тканин рослини утримувати воду, прискорює загальний розвиток рослин, позитивно впливає на їх плодоношення [10–12].

РОЗДІЛ II. ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ КАВУНА В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

2.1. Шкідники кавуна

Кавуни в основному пошкоджують сисні комахи (баштанна попелиця, павутинний кліщ, тютюновий трипс) та деякі багатоїдні шкідники (гусениці капустиної, люцернової та інших совок, піщаний мідяк). За проростання насіння та появи молодих сходів небезпеку становлять дротяники та несправжні дротяники, паросткова муха, підгризаючи совки.

Баштанна попелиця (*Aphis gossypii*) – комаха з родини попелиць ряду рівнокрилих, шкідник овочевих і баштанних рослин (крім гарбузових пошкоджує також перець, баклажан, бавовник та інші культурні рослини й бур'яни). Трапляється повсюдно.

Безкрила партеногенетична самка розміром 1,2–2,0 мм, яйцеподібна; має три кольорові форми – зелену, жовту і чорно-зелену, сокові трубочки чорні; лоб прямий, вусики досягають 3/4 довжини тіла; ноги жовті. Крилата партеногенетична самка розміром 1,2–1,9 мм, голова і груди – чорні, вусики є коротшими за тіло, але довшими, ніж у партеногенетичної самки; трубочки і хвостик коротшими, ніж у безкрилої (рис. 1). Личинка забарвлена світліше, зачатки крил у німф з'являються в другому личинковому віці.

Розвиваються неповноциклічно, розмноження – тільки партеногенетичне. Зимують безкрилі партеногенетичні самки і личинки на прикореневих частинах багаторічних рослин – подорожнику, грициків, молочаю тощо. Витримують зниження температури до -10°C . У теплицях, оранжереях і парниках може розмножуватися впродовж усієї зими. Заселення баштанних культур відбувається після вильоту крилатих розселювачок із місць зимівлі за температури повітря понад 12°C . Безкрила самка відроджує 40–60, крилата – 30–40 личинок. Розвиток однієї генерації від личинки до імаго триває 9–12 діб. Найінтенсивніше він відбувається за помірної температури й вологості. За сезон може розвинутихся 9–15 поколінь.

Заходи захисту: систематичне знищення бур'янів, скошування трав на необроблювальних ділянках; використання рекомендованих інсектицидів або біопрепаратів за заселення 5–10 % рослин.



Рис. 1. Баштанна попелиця

Піщаний мідляк (*Opatrum sabulosum*) – багатоїдний шкідник, що належить до родини Чорниші та ряду Твердокрилі. Поширений повсюдно. Жуки – багатоїдні і пошкоджують різні культури, однак найнебезпечніші для сходів просапних та овочевих культур навесні та на початку літа (пошкоджують насіння, обгризають сходи, сім'ядолі та молоді листки, об'їдають коріння

рослин, перегризають стебельце біля кореневої шийки). Личинки живляться гнильними рослинними рештками, живих рослин майже не пошкоджують.

Жук розміром 7–10 мм, овальний, слабкоопуклий, чорний або сірувато-бурий від ґрунтової кірки, яка покриває все тіло. Наличник спереду з глибокою напівкруглою вирізкою. Надкрила з правильними поздовжніми рядами великих горбків; задніх крил немає (рис. 2).

Личинка – до 18 мм, плоскоциліндрична, від темно-сірого до бурувато-жовтого кольору, з темною головою і передньогрудним тергітом; покриви матові, низ забарвлений світліше.

Жуки живуть 1–2 роки, зимують серед рослинних решток на полях і у верхньому шарі ґрунту. З'являються на поверхні ґрунту в лісостеповій зоні наприкінці квітня, залежно від ступеня його прогрівання. Самки відкладають яйця в ґрунт на глибину 2–5 см купками, від кількох до десятка. Одна самка за сезон може відкласти до 100 яєць. Період відкладання яєць дуже розтягнутий. Повний розвиток личинки завершується за 35–40 діб; заляльковуються личинки в ґрунті на глибині 3–6 см, розвиток лялечки триває 6–8 діб. Імаго з'являються в липні і продовжують виходити з ґрунту впродовж серпня. Личинки, які відродилися з пізніх кладок, заляльковуються у серпні – вересні, а жуки залишаються в лялечкових колисочках до весни.

Заходи захисту: проти жуків піщаного мідляка застосовують метод отруєних принад, який засновано на здатності імаго житися прив'язаними рослинами й скупчуватися під укриттями. На 1 га розкладають до 100 купок зелених принад, оброблених дозволеними інсектицидами, масою по 200 – 500 г кожна. На одну принаду витрачають 2–10 г інсектициду.



Рис. 2. Піщаний мідляк

Паросткова муха (*Delia platura*) – багатоїдний шкідник, що належить до родини Квіткові мухи ряду Двокрилі. Трапляється повсюдно. Пошкоджує сходи гарбузових, бобових, буряка, соняшника, кукурудзи, капусти, цибулі та багатьох інших культур.

Муха – розміром 3–6 мм, жовтувато-сіра; середньоспинка з коричневим нальотом і трьома темно-коричневими смугами; черевце – сіре з вузькою поздовжньою чорною смугою; голова – сіра зі світло-оранжевою оксамитовою лобною смугою. Яйце – розміром до 1 мм, біле, довгасте, один його кінець закручений, другий звужений. Личинка 6–7 мм завдовжки, брудно-біла, м'ясиста; передній кінець звужений, видно два чорних вигнутих ротових гачки. Колисочка розміром 4–5 мм, жовто-бура, видовжено-овальна, з чотирма великими зубчиками на задньому кінці.

Зимують лялечки у несправжніх коконах у ґрунті, на глибині 7–10 см. Мухи вилітають у другій половині квітня. Додатково живляться. Яйця відкладають під вологі грудочки ґрунту. У сухому ґрунті відкладені яйця висихають і гинуть. Ембріональний розвиток триває 3–9 діб. Відроджені личинки в пошуках насіння активно пересуваються в ґрунті, живлячись рослинними рештками. Знайшовши насіння, яке проростає, личинки проникають у місці виходу паростка і виїдають борозенки та ямки в сім'ядолях. Пошкоджене насіння загниває й гине. У сходах гарбузових личинка просвердлює підсім'ядольне коліно й проникає всередину стеблинки, спричиняючи загибель рослини. Розвивається три генерації на рік. Літ мух першого покоління відбувається наприкінці квітня – у травні, другого – у червні, третього – наприкінці липня. Личинки розвиваються впродовж 30–40 діб. Заляльковуються у несправжньому коконі в ґрунті. Особливо значної шкоди завдають личинки першої генерації. Личинки двох наступних генерацій пошкоджують корені вже більш зміцнілих рослин.

Заходи захисту: зяблева оранка; проведення декількох обробок впродовж сезону; проведення сівби в оптимально ранні строки; у разі небезпечної чисельності (5–8 мух на 10 помахів сачком) – передпосівне внесення до ґрунту біопрепаратів [13, 14].



Рис. 3. Паросткова муха

2.2. Хвороби кавуна

Основними хворобами кавуна є несправжня борошниста роса (пероноспороз), антракноз (медянка), аскохітоз, борошниста роса, фузаріозне в'янення, токсичний бактеріоз.

Несправжня борошниста роса або пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis* Rostow.) уражує головним чином листки на всіх фазах росту та розвитку рослин, у тому числі і сім'ядолі.

З верхнього боку листків утворюються жовто-коричневі плями. Нижній бік листків вкривається сіро-фіолетовим нальотом – безстатеве спороношення гриба. Уражені листки буріють, сохнуть й опадають (рис. 4а). Безстатеве спороношення гриба представлене зооспорангієносцями із зооспорами, статеве – ооспорами. Для проростання зооспорангіїв, ооспор потрібна краплинна волога. Ураження рослин відбувається, якщо краплинна волога зберігається на листках протягом 4–6 годин. У період вегетації збудник розповсюджується зооспорангіями.

Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки, на яких зберігаються ооспори. Після мінералізації решток ооспори залишаються в ґрунті.

Заходи захисту: дотримання сівоzmіни; видалення та знищення післязбиральних решток, глибока зяблева оранка; просторова ізоляція від посівів інших гарбузових культур; використання рекомендованих фунгіцидів або біопрепаратів.

Борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum* DC.f. *cucurbitacearum* Pot. та *Sphaerotheca fuliginea* Poll.f. *cucurbitae* Jacz.) уражує всі надземні органи рослин, особливо листки і черешки. На верхньому (а потім і на нижньому) боці листків з'являються поодинокі плями з білим або рожево-сірим нальотом, які згодом зливаються і охоплюють поверхню листка (рис. 4б). Уражені листки жовтіють та відмирають. Збудник швидко розповсюджується за допомогою конідій.

Шкодочинність хвороби зростає, коли відбувається різке коливання температури й вологості повітря, або коли спекотні дні змінюються на холодні ночі, інфіковані рослини недорозвинені, плоди дрібні, внаслідок чого врожай може зменшуватися на 30–45 % і більше. Інфекція зберігається на рослинних рештках.

Заходи захисту видалення рослинних решток після збирання врожаю, глибока зяблева оранка; обприскування посівів рекомендованими біопрепаратами.

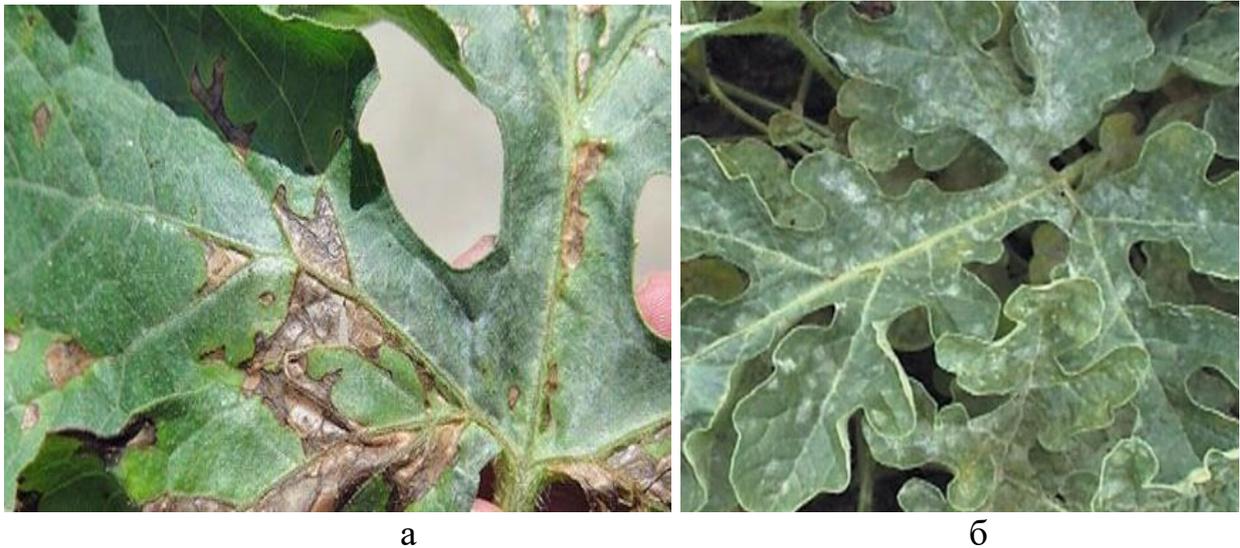


Рис. 4. Пероноспроз (а) та борошниста роса (б) кавуна

Антракнозом або медянкою (*Colletotrichum lagenarium* Ellis et Hoisted.) уражуються рослини кавуна впродовж усього вегетаційного періоду. На листках з'являються розпливчасті, жовті або світло-бурі плями, які можуть зливатися. Уражені листки буріють, стають крихкими, внаслідок чого утворюються отвори. На стеблах плями довгасті, бурі, вдавнені у вигляді виразок (рис. 5).

На плодах плями спочатку дрібні, буруваті, згодом швидко збільшуються і перетворюються на виразки. На поверхні плодів з'являються рожеві спорокупки – конідіальне спороношення. Згодом плями темнішають і стають чорними, внаслідок утворення на них великої кількості мікросклероціїв. Уражені плоди втрачають смакові якості, стають гіркими, загнивають.

Гриб проникає в рослину через механічні пошкодження, продихи, розповсюджується вітром, дощем і комахами. Розвитку хвороби сприяє висока вологість повітря, дощі та роси і температура в межах 25...27 °С.

Великої шкоди антракноз завдає за використання зрошення. Страждають плоди кавуна за транспортування та зберігання, коли інфекція швидко розповсюджується з хворих плодів на здорові.

Джерелом інфекції є рослинні рештки, ґрунт, насіння, де зберігається склероції, грибниця та конідії.

Заходи захисту: дотримання сівозміни (повернення на попереднє поле баштанних культур не раніше як через 6 років); ретельне видалення та знищення рослинних решток, глибока зяблева оранка, просторова ізоляція від інших гарбузових культур; оберігання плодів від травмування під час транспортування; знезараження насіння; використання рекомендованих біопрепаратів.



Рис. 5. Антракноз кавуна

Аскохітоз (*Ascochyta cucumis* Fautr et Roum.) проявляється в основному на листках і стеблах, іноді на плодах як у відкритому, так і захищеному ґрунті. На листках спочатку з'являються жовто-бурі з хлоротичною облямівкою плями великих розмірів, пізніше вони світлішають, на ураженій тканині формуються численні чорні крапки – пікніди гриба. Плями розміщуються спочатку на периферії листка, потім, зливаючись, охоплюють більше половини листової пластинки. Листки стають хлоротичними, засихають і відмирають. На стеблах хвороба спочатку з'являється на вузлах, а потім і на пагонах у вигляді видовжених сухих сіруватих або бурувато-коричневих плям, які покриті чорними крапками. В місцях уражень на стеблах спостерігається камедетеча. Уражені плоди набувають вигляду варених, але не мацеруються, а всихають. На поверхні формуються чорні пікніди.

Джерело інфекції – уражені рештки, на яких зберігаються пікніди та псевдотеції гриба, а також насіння, в якому зберігається грибниця.

Поширюється за температури близько $+25^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря 90%. За зниження вологості хвороба затихає, перестає активно функціонувати, що важливо для умов захищеному ґрунту.

Заходи захисту: дотримання сівозміни, видалення уражених решток, глибока зяблева оранка, дезінфекція конструкцій теплиць, протруєння насіння; використання рекомендованих фунгіцидів або біопрепаратів.

Фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schl. f. *melonis* Wr.) уражує молоді та дорослі рослини. На сходах хвороба проявляється у двох формах: в'янення та гнилі кореневої шийки рослин. При першій формі сім'ядольні листочки набувають блідо-зеленого забарвлення, втрачають тургор, в'януть і засихають протягом 2–3 днів. При другій формі коренева шийка рослин та корінь стоншується і загниває, сходи надламуються і падають. Гниль найчастіше спостерігається при надмірній вологості та зниженні температури ґрунту (рис. 6).

Дорослі рослини спочатку сповільнюють ріст, а потім повністю в'януть. Часто в'януть окремі пагони. Іноді уражені рослини не гинуть, а залишаються карликовими, мають короткі міжвузля, дрібні листки.

Збудник хвороби проникає з ґрунту в судинну систему кореня і стебла, зумовлюючи їх закупорку та інтоксикацію, чим і пояснюється в'янення рослин. При мікроскопіюванні зрізів уражених рослин добре видно побурілі стінки судин з грибницею.

Джерелом інфекції є ґрунт, рослинні рештки, насіння. Гриб зберігається тривалий час (до 15 років) у ґрунті у формі склероцій, хламідоспор та грибниці.

Заходи захисту: дотримання сівозміни (кращі попередники – зернові, зернобобові культури, багаторічні трави, повернення на попереднє місце не раніше як через 5–6 років); збалансоване внесення добрив (не допускати підвищених доз азотних добрив); висів насіння в добре прогрітий ґрунт; своєчасні помірні поливи, вчасне розпушування ґрунту; знищення рослинних решток та глибока зяблева оранка.



Рис. 6. Фузаріозне в'янення баштанних культур

Токсичний бактеріоз кавуна (бактерії з групи *Proteus*) – рідкісне, але дуже шкідливе захворювання, що вражає зрілі плоди та проявляється нечисленними дрібними плямами, схожими на тверді бурі бородавки. У центрі плями помітна точка, як від укусу або уколу комахи. Надалі бактерії розкладають м'якуш, перетворюючи його на рожево-молочну рідину, але кора залишається незайманою. Вживання уражених плодів в їжу викликає головний біль, блювоту, розлад шлунка. Уражені плоди та рослинні рештки потрібно закопувати, пересипаючи хлорним вапном [14, 15].

РОЗДІЛ III. БІОЛОГІЗОВАНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ КАВУНА

Біологізовану систему оптимізації живлення та захисту рослин кавуна від основних хвороб та шкідників представлено в таблицях 1 (за краплинного зрошення) та 2 (богарні умови).

Для системи потрібно використовувати наступні препарати та добрива або їх аналоги:

Граундфікс – ґрунтове біодобриво, що містить клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter*, *Paenibacillus polymyxa* ($0,5-1,5 \times 10^9$ КУО/см³). Біодобриво забезпечує посилення процесів азотфіксації, підвищення рухомості фосфору та доступності калію з ґрунту й мінеральних добрив, пролонгує доступні поживні елементи; покращує біологічну активність ґрунту та пригнічує розвиток фітопатогенів.

Азотофіт-р – мікробний препарат, що містить живі клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum* ($1-9 \times 10^9$ КУО/см³) та їх активні метаболіти: амінокислоти, вітаміни, фітогормони, фунгіцидні речовини, макро- і мікроелементи. Препарат прискорює появу сходів та приживлення розсади і саджанців; стимулює розвиток кореневої системи; зміцнює імунітет рослин, підвищує стійкість їх до хвороб, негативних факторів та пестицидів; збільшує врожайність та покращує смакові якості плодів. Азотофіт-р забезпечує асоціативну азотфіксацію, продукує метаболіти, що здатні розчиняти важкодоступні фосфати ґрунту, синтезує рістстимулюючі речовини (нікотинову та пантотенову кислоти, піридоксин, біотин, гетерауксин).

Органік баланс – концентрована суміш життєздатних та інактивованих мікроорганізмів та їх активних метаболітів, а саме: азотфіксуючі, фосфор- та каліймобілізуючі бактерії, бактерії з фунгіцидними властивостями, що захищають рослини від бактеріальних та грибкових хвороб (*Azotobacter*, *Bacillus subtilis* 221, *Paenibacillus polymyxa*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* з титром $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³), біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: фітогормони, вітаміни, антибіотики, фунгіциди, ферменти, амінокислоти, а також компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи та органічні джерела живлення).

Гуміфренд – комплексне добриво, що містить калійні солі гумінових та фульвових кислот; комплекс мікроорганізмів з фунгіцидними та рістстимулюючими властивостями; біологічно активні речовини (амінокислоти, пептиди, янтарна кислота); мікроелементи (сульфор, магній, цинк, залізо, манган, бор, мідь, кремній, молібден, кобальт). Добриво використовують для обробки насіння, позакореневого та прикореневого підживлення та обробки ґрунту.

Гуміфренд прискорює надходження до рослини поживних речовин і підвищує коефіцієнт їх використання; активізує ріст та розвиток кореневої системи й надземної частини рослин; підвищує стійкість рослин до посухи, високих температур, дефіциту вологи; активізує синтез білків, вуглеводів і

вітамінів в рослинах; оздоровлює ґрунт та відновлює його родючість; підвищує врожайність та якість сільськогосподарської продукції.

Метавайт – біопрепарат з інсектицидною дією для захисту рослин від ґрунтових шкідників, що містить життєздатні клітини грибів та бактерій: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (2×10^8 – 1×10^9 КУО/см³). Препарат використовують проти комплексу ґрунтових шкідників. Способи внесення – обприскування ґрунту до його основного обробітку, культивації, перед боронуванням, внесення у рядок аплікаторами або застосування у фертигацію.

Актоверм формула – мікробний препарат інсектицидної дії, що містить життєздатні клітини бактерій *Bacillus thuringiensis*, ендоспори (титр 2×10^9 КУО/см³) та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: білкові кристали і термостабільний екзотоксин. Рекомендується застосовувати для знищення павутинного кліща, попелиць, трипсів, совок тощо. Препарат застосовують для боротьби з личинками різного віку та з імаго шкідників.

Мікохелл – багатофункціональний, багатокомпонентний мікробний препарат фунгіцидної дії, що містить сапрофітні гриби-антагоністи роду *Trichoderma*, живі клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, біологічно активні продукти життєдіяльності мікроорганізмів-продуцентів (не менше $1,0 \times 10^9$ КУО/см³). Препарат використовується для лікування та профілактика грибкових захворювань, що викликані фітопатогенами: *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Verticillium*, *Sclerotinia*, *Fuzarium* та іншими; для стимуляції росту кореневої системи; збільшення площі поглинання елементів живлення; збереження продуктивної вологи.

Фітохелл – мікробний препарат фунгіцидної дії, що містить живі клітини та спори природної бактерії *Bacillus subtilis* (не менше 4×10^9 КУО/см³), їх активні метаболіти (ферменти, вітаміни, фунгіцидні речовини). Використовують для захисту рослини від грибкових і бактеріальних збудників хвороб (борошниста роса, септоріоз, парша, фітофтороз, чорна ніжка, кореневі гнилі, гнилі сходів, сажкові хвороби, іржа, фузаріоз тощо), стимулює ріст та розвиток, зміцнює імунну систему рослин.

HelpRost Овочі – органо-мінеральне добриво, до складу якого входять амінокислоти (більше 16 видів) – 16 г/л, полісахариди – 1,5 г/л, вітаміни групи В – 50 мг/л, макро-, мікроелементи, хелатовані продуктами метаболізму мікроорганізмів: P₂O₅-6700, K₂O-4700, Zn-730, Cu-200, B-360, SO₃-450, MgO-780, Mo-100, Fe-500, Mn-500 (мг/л). Використання добрива стимулює та покращує ріст, підвищує імунітет, стійкість рослин до стресів; збільшує продуктивність; сприяє кращому зберіганню продукції після збору врожаю.

Таблиця 1. – Біологізована система оптимізації живлення та захисту кавуна за краплинного зрошення

Способи внесення	Фази розвитку рослин кавуна										
	до сівби	сівба	сходи	2 справжні листки	4 справжні листки	запліднення	бутонізація	цвітіння	формування плодів		
Обробка насіння		Азотофіт 10 мл/кг									
Обприскування	Граундфікс 5 л/га*			Актоверм формула 5 л/га							
	Мікохелп 3 л/га*			Мікохелп 2 л/га	Фітохелп 2 л/га	Фітохелп 2 л/га	Мікохелп 3 л/га	Фітохелп 2 л/га			
				Азотофіт 0,5 л/га	Органік баланс 1 л/га						
Фертигація				HelpRost Овочі 2 л/га			HelpRost бор 2 л/га			HelpRost Овочі 1 л/га + HelpRost Кальцій 2 л/га	
				Енпосам 1 л/га							
			Метавайт 8 л/га			Метавайт 5 л/га	Гуміфренд 1 л/га			Гуміфренд 1 л/га	
				Мікохелп 3 л/га		Мікохелп 3 л/га			Мікохелп 3 л/га		

* – обприскування ґрунту до передпосівної культивуації (загортання в день обприскування)

Таблиця 2. – Біологізована система оптимізації живлення та захисту кавуна в богарних умовах

Способи внесення	Фази розвитку рослин кавуна										формування плодів		
	до сівби	сівба	сходи	2 справжні листки	4 справжні листки	заплітання	бутонізація	цвітіння	формування плодів				
Обробка насіння		Азотофіт 10 мл/кг											
Обприскування	Метавайт 10 л/га*			Актоверм формула 5 л/га									
	Мікохелп 3 л/га**	Мікохелп 2 л/га		Фітохелп 2 л/га	Фітохелп 2 л/га	Мікохелп 3 л/га	Фітохелп 2 л/га	Фітохелп 2 л/га					
	Граундфікс 5 л/га**					Гуміфренд 0,4 л/га	Гуміфренд 0,4 л/га				Гуміфренд 0,6 л/га		
		Азотофіт 0,5 л/га		Органік баланс 1 л/га									
				HelpRost Овоч 2 л/га	HelpRost Овоч 2 л/га	HelpRost бор 2 л/га	HelpRost бор 2 л/га	HelpRost Овоч 1 л/га + HelpRost Кальцій 2 л/га					
				Липосам 0,5 л/га									

* – обприскування ґрунту під першу культивування (на глибину 8–10 см) за місяць до сівби

** – обприскування ґрунту до передпосівної культивування (загортання в день обприскування)

HelpRost Бор – органо-мінеральне добриво, до складу якого входять амінокислоти, полісахариди, бор у кількості 11 % (153 г/л). Добриво призначено для позакореневого підживлення в період вегетації чутливих до дефіциту бору культур (олійні, овочеві та плодово-ягідні). Застосування добрива попереджає некрози, хлорози, деформацію та відмирання листків, запобігає відмиранню точок росту, розвитку плодових та корневих гнилей; поліпшує процеси цвітіння, запилення та утворення зав'язі, покращує розвиток кореневої системи, сприяє накопиченню цукрів.

HelpRost Кальцій – органо-мінеральне добриво, до складу якого входять амінокислоти, полісахариди, пептиди, вітаміни та кальцій у кількості 230–280 г/л. Добриво забезпечує поліпшення якості врожаю, особливо за зберігання та транспортування продукції.

Енносам та **Липосам** – носії-прилиплювачі для засобів захисту та живлення рослин.

Бібліографія

1. Бахчевые культуры / ред. А.О. Лымарь. Киев: Аграрна наука, 2000. 330 с.
2. Яровий Г.І. та ін. Сорти кавуна та агротехнологія вирощування насіння: рекомендації / Харків, 2006. 16 с.
3. Рекомендації з технології краплинного зрошення кавуна в умовах Сухого Степу України. Херсон, 2010. 58 с.
4. Насінництво овочевих культур: навчальний посібник. / за ред. О.Д. Вітанова; 2-е видання доп. і перероб. Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. 254 с.
5. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сыч З.Д. Биологические основы овощеводства Киев: Аристей, 2005. 348 с.
6. Фурса Т.Б. и др. Руководство по апробации бахчевых культур: справочное пособие / Москва: Агропромиздат, 1985. 181 с.
7. Куперман Ф.М., Ржанова Е.И. Биология развития растений. Москва: Высшая школа, 1963. 423 с.
8. Эдельштейн В.И. Овощеводство. Москва: Сельхозгиздат, 1962. 440 с.
9. Сыч З. Д., Сыч И.М., Палинчак О. В., Бобось И. М. Арбузы и дыни. Москва: ООО „Издательство АСТ“; Донецк: «Сталкер», 2002. 78 с.
10. Удобрения овощевых та баштанних культур / за ред. С.І. Корнієнка, В.Ю. Гончаренка. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 370 с.
11. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
12. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття / за ред. С.А. Балюка, М.М. Мірошніченка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.
13. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / [Г.В. Байдик, Є.М. Білецький, М.О. Білик та ін.]; за ред. Б.М. Литвинова. М.Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта. 2005. 511 с.
14. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / за ред. Г.І. Ярового. Харків: Пляда, 2006. 328 с.
15. Фітопатологія / за ред. Ф.М. Марютіна. Харків: Еспада, 2008. 552 с.

