

ЛЕКЦІЯ №

Тема лекції: МІКРОБІОЛОГІЯ СИРОВИНИ

Мета лекції: розглянути джерела зараження рослинної сировини, вивчити хвороби плодів і овочів.

План

1. Особливості харчової сировини.
2. Особливості мікрофлори плодоовочевої продукції.
3. Хвороби плодів.
4. Хвороби овочів.

Література:

1. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Микробиология в пищевой промышленности. – М. – Пищевая промышленность. – 1975
2. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – М. – Легкая и пищевая промышленность. – 1983
3. Богданов В.М., Баширова Р.С. Техническая микробиология пищевых продуктов. – М. – Пищевая промышленность. – 1968

Зміст лекції.

1. Особливості харчової сировини.

Сировина різного походження при привезенні на виробництво вже містить різну мікрофлору – від сапрофітів до патогенних мікробів. Мікробіальна обсімененість харчової сировини впливає на якість готової продукції .

Обсімененість сировини шкідлива не тільки тим, що вносить у виробництво велику кількість мікробів. Являючись важливим джерелом мікроорганізмів, вона затрудняє технологічні процеси переробки сировини. В тих виробництвах де відсутня термічна обробка, багато мікробів залишається в продукті до кінця процесу, знижуючи її якість і знижуючи стійкість при зберіганні. Навіть в тих галузях, де застосовується стерилізація готової продукції, при високому рівні первинної обсімененості сировини збільшується кількість залишкової мікрофлори, наприклад в баночних консервах.

На всіх харчових виробництвах слід приділяти велику увагу мікробіологічному контролю сировини в якості профілактичної міри проти попадання на виробництво шкідливої і патогенної мікрофлори. Важливі і міри боротьби з цим забрудненням: попереднє сортування, очистка і ретельна мийка сировини від ґрунту і всіх видів забруднення. Дуже важливо дотримуватись санітарно-гігієнічних режимів при зберіганні, переробці і транспортуванні сировини.

2. Особливості мікрофлори плодоовочевої продукції.

На поверхні фруктів та овочів постійно знаходиться значна кількість мікроорганізмів. Частина їх перебуває у неактивному стані і не викликає псування, оскільки на поверхні шкірки небагато поживних речовин. Однак деякі мікроорганізми живуть і розмножуються на поверхні фруктів та овочів і складають епіфітну мікрофлору. В 1 г шкірки здорових фруктів і овочів знаходиться 6700-42500 бактерій і 100-266000 дріжджів та плісневих грибів. При цьому овочі більше забруднені мікроорганізмами, ніж фрукти. Видовий склад і чисельність мікроорганізмів залежать від виду рослин, географічних, кліматичних, метеорологічних умов вирощування, складу ґрунту, агротехнічних

заходів, терміну і способу збирання, ступеня зрілості сорту та його імунітету, пакування, транспортування, умов зберігання.

Найбільш характерними представниками епіфітної мікрофлори фруктів та овочів є молочнокислі, оцтовокислі, деякі спороносні бактерії, дріжджі і плісневі гриби. На фрукти та овочі можуть потрапити і патогенні для людини мікроорганізми: збудники паратифу, черевного тифу, сальмонели, стафілококи, збудники дизентерії, ботулізму та ін.

Ураження фруктів та овочів мікроорганізмами може бути **активним**, коли збудник хвороби проникає у плід самостійно через непошкоджені тканини, і **пасивним**, коли збудник проникає безпосередньо від материнської рослини або через рани. Розвитку хвороби сприяють механічні пошкодження (проколи, тріщини, розриви, подряпини, потертості, ураження шкідниками), а також перезрівання, переохолодження, недотримання умов товарообігу та зберігання.

Фрукти та овочі переважно пошкоджують плісневі гриби. Під дією гідролітичних ферментів, які вони виділяють, руйнуються міжклітинні пластинки і оболонки клітин м'якоті, відбувається гідроліз пектинових, білкових речовин, крохмалю, целюлози, нагромаджуються різні токсичні метаболіти. В результаті розвитку плісневих грибів підвищується рН соків і зменшується кислотність, що сприяє розвитку бактеріальної мікрофлори. В уражених фруктах та овочах тканини стають м'якими, темнішають і розпадаються (мацерація).

Збудниками псування ягід часто є дріжджі, що зброджують цукор у иловий спирт та вуглекислий газ. Ягоди набувають спиртового присмаку і ісають внаслідок розвитку дріжджів і оцтово-кислих бактерій.

Нижче наведена коротка характеристика найбільш поширених грибних та ктеріальних хвороб фруктів та овочів.

3. Хвороби плодів

Парша яблук і груш - одна з найбільш розповсюджених хвороб. Збудником парші яблуні є гриб *Venturia inaequalis*, груш - *Venturia pirina*.

Парша на плодах має вигляд темних оливкових плям різного розміру, з оксамитовим нальотом, що утворені забарвленими конідіями гриба. На краях плям утворюються тріщини, що переходять на неуражену тканину плода. Плоди не дозрівають, мають потворну форму (однобокі). Великі плями з тріщинами на шкірці є причиною загнивання, оскільки в них потрапляють тори плісневих грибів. Якщо восени перед збиранням врожаю випадають дощі і стоїть тепла погода, то ураження паршею відбувається у саду, а подальший її розвиток - під час зберігання. На листках, що опали, утворюються плодові тіла гриба з сумками, що зимують. Весною спори знову дозрівають і, потрапивши на листя плодових дерев, уражують їх.

Плодова гниль яблук і груш, збудником якої є гриб *Monilia fructigena*, являється на плодах у вигляді круглої плями сіро-бурого кольору. Згодом ця пляма розростається і охоплює більшу частину плода. На поверхні плями утворюються жовто-білі подушечки, що розміщуються концентричними колами. Вони є місцями розвитку спор (конідій), які, потрапивши на інший плід у місцях з тріщинами шкірки, пошкоджених плодожеркою, градом, паршею, уражують його. Гриб швидко розвивається за температури 24-28°C і відносної вологості повітря, вищій за 75%. М'якуш плоду пом'якшується, і набуває коричневого забарвлення. За несприятливих умов спороношення плоди стають синьо-чорними або чорними, блискучими і твердими. Побуріння плодів при моніліозі спостерігається через 3-5 днів, поява спороношення - через 8-10 днів.

Коккомікоз вишні. Збудник - сумчастий гриб *Blumerella jaapi* (син. *Scoscomyces hiemalis*). Уражує абрикос, сливу, аличу, терен, мигдаль, , але найбільшої шкоди завдає вишні і черешні. Уражуються переважно листки, іноді молоді нездерев'янілі пагони, плодоніжки й плоди. Наприкінці травня - і початку червня на листках з верхнього боку утворюються малі (0,5-2 мм у діаметрі), округлі, червонувато-коричневі, спочатку окремі, а потім злиті плями. У вологу погоду з нижнього боку листка утворюються рожевувато-білі подушечки

конідіального спороношення гриба. Дуже часто плями вміщуються вздовж центральної жилки чи на одній з половинок листкової пластинки, або ж ближче до її верхівки. Листки жовтіють, скручуються і обпадають. Тому дуже часто у другій половині літа в насадженнях вишні й черешні спостерігається масовий передчасний листопад, при якому на деревах лишаються здебільшого старіші, що не піддаються ураженню листки, розміщені ближче до основи пагонів і молоді верхівкові.

Плоди на уражених деревах недорозвинуті, не набувають нормального забарвлення, водянисті, втрачають смакові якості, низькотранспортабельні, часто на них утворюються вм'ятини з білувато-рожевим нальотом спороношення збудника хвороби. Уражені плоди загнивають і засихають.

Кучерявість листків персика. Збудник - голосумчастий гриб *Taphrina deformans* Tul. Уражуються листки й пагони, рідко - плоди. Рано навесні на молодих листках після їх розпускання з'являється характерна кучерявість. Уражені листки деформуються, нерівномірно розростаються, мають ненормальний гофрований вигляд і червонувато-рожеве або світло-жовте забарвлення. Приріст уражених пагонів сповільнюється, вони товщі порівняно здоровими, мають вкорочені міжвузля, жовто-зелене забарвлення, часто викривлюються і засихають. На уражених плодах утворюється пухирчастість, спочатку такі плоди мають блискучий вигляд, а потім зморщуються й засихають.

Кореневий бактеріальний рак. Збудник – *Agrobacterium tumefaciens* Smith et Townsend. Дуже поширена хвороба плодових культур. Уражуються різні види сільськогосподарських, декоративних і дикорослих рослин. Часто проявляється у розсаднику. Сильно уражуються яблуна, груша, вишня, черешня, абрикос та ін.

Збудник знаходиться в ґрунті. У тканини рослин він проникає через різні пошкодження кореневої системи. Характерний симптом хвороби - утворення на кореневій шийці і коренях наростів різної форми і величини, щільної дерев'янистої консистенції. У місцях ураження руйнуються провідні судини, погіршується транспортування води й поживних речовин, внаслідок чого

пригнічується ріст і розвиток рослин, зменшується їх продуктивність та довговічність.

Сіру гниль суниці викликає гриб *Botrytis cinerea*. Уражує всі надземні органи. Найбільш чітко проявляється на ягодах у період достигання - бурі розм'яклі плями, вкриті сірим нальотом спороношення. Спостерігається муміфікація ягід. На листках, плодоніжках, бутонах - буруваті розпливчасті плями з сірим нальотом. При масовому ураженні втрата врожаю сягає понад 50%.

Американська борошниста роса агрусу і смородини. Збудник хвороби гриб *Sphaerotheca morsuvae* Berrt et Curt. На верхівках відростаючих пагонів і зав'язях плодів павутинний білуватий наліт, який згодом ущільнюється, стає повстеподібним, сіро-бурим. Листки верхівки пагонів відмирають, ягоди недорозвинені, обсипаються. Приріст пагонів зменшується в 1,5 рази, а врожай - до 50%.

Збудником сизої гнилі винограду є гриб *Penicillium expansum*. На поверхні ягід утворюється спочатку білуватий наліт, а потім блакитнувато-зелені дрібні грудки - спори гриба. Гнилі ягоди мають затхлий запах і прокислий смак.

4. Хвороби овочів

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Збудник - нижчий гриб *Peronospora brassicae* Gaem. Дуже поширене захворювання розсади капустяних культур. Уражуються також насінники, іноді качани і коренеплоди під час зберігання. На розсаді на верхньому боці сім'ядолей і листків утворюються блідо-жовті розпливчасті плями, а з нижнього - білий пухкий наліт. Уражені рослини загнивають і гинуть. Особливо хвороба розвивається в парниках у загущених посівах і в умовах високої вологості, іноді всі рослини гинуть протягом двох-трьох днів.

На насінниках капусти, редьки і редиски на листках, стеблах, квітконіжках та стручках утворюються чорні або бурі плями різної величини з білим невеликим плісневим нальотом. При ураженні молодих стручків утворюється недорозвинене і щупле насіння.

Під час зберігання капусти хвороба розвивається на зовнішніх листках головок з утворенням сіруватих розпливчастих плям з білуватим нальотом і викликає їх гниття.

На коренях ріпи та редиски з'являються сірі і бурі епідермальні плями з розтріскуванням тканини.

Фітофтороз помідорів. Збудник - гриб *Phytophthora infestans* та інші гриби цього роду. Уражує перець та інші пасльонові культури. Уражуються листки, стебла і особливо зелені плоди. На листках утворюються бурі плями, на стеблах - темно-бурі смуги, а на плодах - темно-бурі, великі, тверді плями з нерівною поверхнею. У вологу погоду на них з'являється світло-сірий наліт, що складається з конідієносців і конідій гриба. Уражені плоди швидко загнивають.

Стовбур помідорів. Збудник – вірус *Licopersicum virus 5* Smith. Дуже шкідлива вірусна хвороба. Уражує також баклажани, перець, картоплю. Проявляється на листках, квітках, плодах. Листки хворих рослин малі, хлоротичні. Пізніше забарвлення листків і стебел стає фіолетовим внаслідок нагромадження в тканинах антоціану. Частки листків закручуються вгору, набуваючи форми човників. Від надмірного переповнення тканин крохмалем листки і стебла стають ламкими.

Уражені квітки деформуються, чашолистки збільшуються в розмірах; часто зростаються і набувають дзвоникоподібної форми. Тичинки і маточки недорозвинені, пелюстки малі. Такі квітки здебільшого стерильні. Слабо уражені квітки дають малі, дерев'янисті, нерівномірно забарвлені плоди.

Бактеріоз огірків, або куляста плямистість. Збудник – бактерії *Pseudomonas lachrymans* Smith et Bryan. Хвороба поширена повсюдно у відкритому і закритому ґрунті. Проявляється на всіх надземних органах огірків протягом вегетації. На краях і посередині сім'ядолей утворюються округлі темно-зелені плями, які швидко коричневіють і засихають. Внаслідок ураження сім'ядолей рослини випадають.

На листках бактеріоз проявляється у вигляді кутастих темно-зелених або коричнюватих плям між жилками. У вологу погоду і коли є роса, вони мають масляний вигляд, а з нижнього боку листка на плямах виступають жовті капельки із вмістом великої кількості бактерій. Пізніше плями темніють, засихають, уражена тканина випадає і листки стають дірчастими.

На черешках листків і стеблах утворюються коричневі довгасті плями, їстки опадають, ріст рослин припиняється. На уражених плодах утворюються неглибокі округлі темно-зелені виразки, в яких у вологу погоду добре помітні краплини каламутної рідини. У молодих плодів уражена тканина не розростається і вони набувають потворної форми. При високій вологості, особливо в умовах теплиць, бактеріоз викликає розм'якшення і загнивання плодів.

Біла гниль денця цибулі. Збудники - недосконалі гриби *Sclerotium cepivorum* Berk., *Fusarium* spp. Склеротіальна гниль поширена в районах з помірним кліматом. Уражуються рослини в різних фазах розвитку. Перші ознаки хвороби - пожовтіння і відмирання листків. Згодом відмирають корені, рослина гине. На поверхні ураженої тканини з'являється білий пухкий наліт грибниці, на якому утворюються дрібні чорні склероції гриба. Оптимальна температура для розвитку хвороби - 10-20°C.

Фузаріозна гниль поширена у південних районах, для розвитку якої потрібна температура 28-30°C. Ознакою хвороби є передчасне відмирання листків цибулі

наприкінці вегетації, яке починається з верхівки листка. На денці цибулини з'являється білий повстятий наліт грибниці. Цибулина стає якою, водянистою і загниває. Захворювання продовжує розвиватися у період зимового зберігання цибулі. Збудник тривалий час може зберігатися у ґрунті.

Сіра гниль моркви. Збудник - недосконалий гриб *Botrytis cinerea* Pers. Поширена повсюдно і уражує майже всі овочеві, технічні й декоративні культури. Уражує в основному, насінники моркви і коренеплоди під час зберігання, особливо при зберіганні разом з капустою, селерою, які сильно уражуються цією хворобою. Більше уражуються ослаблені коренеплоди. На них утворюються сіруватий пушок із спороношенням збудника хвороби. З часом на уражених коренеплодах утворюються склероції гриба чорного кольору, різної форми і розміру. Уражені коренеплоди загнивають. Збудник зберігається у формі склероцій, які є першоджерелом зараження у ґрунті та на уражених рослинних рештках.

Звичайна парша картоплі. Збудник - променисті гриби або актиноміцети *Streptomyces scabies* Guss. Поширена повсюдно, де вирощується картопля. Уражуються бульби, рідше - підземні частини стебел, столони і корені. На поверхні уражених бульб утворюються різної глибини виразки або бородавки. Залежно від їх форми розрізняють плоску, опуклу, глибоку та сітчасту паршу.

Збудник хвороби живе в ґрунті. Проникає під шкірку бульби через сочевички. Найбільше уражує бульби в суху жарку погоду. Уражені бульби мають погіршені смакові, товарні та насінні якості.

Кагатна гниль буряка виявляється при зберіганні його у кагатах. рудниками хвороби є цілий комплекс грибів і бактерій (більше 150 видів), найбільш часто зустрічаються *Botrytis cinerea* (сірий наліт), різні види гриба *Fusarium* (білий наліт з рожевим відтінком) і *Rhizopus* (світло-сірий наліт), гриби родів *Aspergillus*, *Penicillium* та ін. На поверхні уражених коренеплодів являється наліт різного кольору, тканини стають сухими, ущільненими, ослизненими. Підвищена температура і вологість у сховищі сприяють розвитку гнилі.

Контрольні питання:

1. Які джерела зараження рослинної сировини Ви знаєте?
2. Яка причина мікробіальної порчі продуктів?
3. Які хвороби овочів Ви знаєте?
4. Які хвороби фруктів Ви знаєте?
5. Які збудники хвороб рослинної сировини Ви знаєте?