

I. T. Ergashev, X. K. Bermuradova,
O. X. Turakulov, F. I. Toshkentboyeva

O'SIMLIKLAR IMMUNITETI

o'quv qo'llanma



+

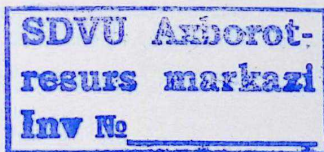
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**I.T.Ergashev, X.K.Bermuradova,
O.X.Turakulov, F.I.Toshkentboyeva**

O‘SIMLIKLAR IMMUNITETI

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi tomonidan Oliy ta‘lim tashkilotlari talabalari
(yo‘nalishlar bo‘yicha) uchun o‘quv qo‘llanma
sifatida tavsiya etilgan**



**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti
Nashr matbaa markazi, 2026**

UO‘K: 631-635
BBK: 44.123 : 44сгд1-3

I.T.Ergashev, X.K.Bermuradova, O.X.Turakulov, F.I.Toshkentboyeva
O‘simliklar immuniteti (amaliy-laboratoriya mashg‘ulotlari uchun).
O‘quv qo‘llanma. Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti nashr matbaa markazi,
2026. 136 bet.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining
Oliy ta’lim tashkilotlari talabalari uchun tayyorlangan o‘quv adabiyotini
ekspertizadan o‘tkazganlik natijasi bo‘yicha ma’lumotnomasi
(№8463-9069-43da-8d12-8f91-4946-8014, 18.12.2025)
asosida nashr qilishga tavsiya etilgan

2942



Ushbu o‘quv qo‘llanma qishloq xo‘jalik oliy o‘quv yurtlarining “60811000-O‘simliklar karantini va himoyasi” va “60810600- Qishloq xo‘jaligi ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi” ta’lim yo‘nalishi bakalavriatura talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib undan soha bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borayotgan tanch doktorantlar, doktorantlar, mustaqil tadqiqotchilar, seleksioner hamda o‘simliklarni himoya qilish bo‘yicha faoliyat ko‘rsatayotgan mutaxassislar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

E.Umurzakov - Agrotexnologiya, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish kafedrası professori, q.x.f.d.

B.M.Eshonqulov - Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor, q.x.f.f.d. (PhD), dotsent

ISBN: 978-9910-640-78-0

KIRISH

Respublikamizning qishloq xo'jaligida iqtisodiy islohotlarni amalga oshirish dasturida ko'rsatilgandek, qishloq xo'jaligidagi barcha agrotexnika, agrokimyo chora-tadbirlarlarini ilm va fan tavsianomalariga, ilg'or tajribalarga muvofiq o'tkazish, qarshi kurash choralarini joriy etishda kasalliklarga chidamli navlarni yaratishdagi muammolarni yechishda mutlaqo yangicha munosabat bo'lishini taqozo qiladi. Qishloq xo'jaligidagi iqtisodiy islohotlarni amalga oshirish dasturida o'simliklarning kasalliklarga chidamli navlarni yaratish, ularni qishloq xo'jaligiga joriy etish masalasi eng dolzarb masala qilib belgilab qo'yilgan.

Belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ekinlar hosilining nobud bo'lishiga yo'l qo'ymaslik muhimdir. Xozirgi vaqtda qishloq xo'jaligi va seleksiyaner olimlar oldida turgan eng dolzarb masala ekinlarning kasalliklarga chidamlilik xossasini saqlab qolish va uni takomillashtirishdan iborat. Ayrim ma'lumotlarga qaraganda, kasalliklar va zararkunandalar ta'sirida har yili dunyo bo'yicha 35-40% va hattoki 50% hosil yo'qotiladi (BMT ning FAO tashkilotining habar berishicha 30%). Jahon statistikasi ma'lumotlariga binoan odamning o'rtacha oziq-ovqat uchun sarflagan mablag'i tahminan o'simliklarni himoya qilishga ketgan xarajatlari bilan teng ekan. Shunday ekan kasalliklar va zararkunandalar bilan kurashish qanchalik jadallashsa, shunchalik ularning zarar keltirishi kuchayadi, soni va egallagan hududlari ko'payadi.

Qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirishda kasallik va zararkunandalardan o'simliklarni himoya qilishning ahamiyati katta. O'simliklarni kimyoviy himoya vositalarini ekinlarning xosildorligini oshirish imkonini beradi. Lekin kimyoviy himoya vositalarini ishlab chiqishda qishloq xo'jaligida katta xarajatlarni talab qiladi.

Masalan: AQShda qishloq xo'jaligiga qilingan jami xarajatlarning 30 % ini kimyoviy himoyaga qilingan xarajatlar tashkil etadi.

Fakat xarajatlarning oshishi kimyoviy himoyaning kamchiliklari emas. Pestitsidlarning qo'llanilishining yomon ta'siri inson sog'ligiga salbiy ta'siridan tashqari tuproqdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyatiga ham zararli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Ya'ni kimyoviy kurash vositalari kasallik chaqiruvchi zamburug' yoki bakteriyalarni nobud qilishi bilan birga foydali biotsenozga ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Bundan tashkari, kimyoviy vositalar doim ham kutilgan natija bermaydi. Masalan, Uzumning oidium kasalligiga qarshi bir kun ishlash kechikkanda ishnig samarasi keskin pasayishi kuzatiladi.

Ba'zi kasalliklarga qarshi kimyoviy kurash choralari kutilgan natija beravermaydi. Masalan, donli ekinlarning korakuya, zang kasalliklari, poya va ildiz nematodalar, o'simlik viruslaridan va boshqa kasalliklar va zararkunandalar shular jumlasiga kiradi.

Ba'zi kasalliklarga qarshi bir necha marotaba kimyoviy ishlashni takrorlab turish kerak. (kartoshka fuzariozi, olma parshasi, olmaning un shudring kasalligi). Bu esa xarajatlar miqdorini keskin oshirib yuboradi.

1907 yilda fitopatologiya fanining asoschilaridan biri professor A.A. Yachevskiy o'simliklarni himoya qilishda asosiy yo'nalishlardan biri kasalliklarga chidamli navlardan foydalanish ekanligini yozgan.

Kasallik va zararkunandalarga chidamlilikning ahamiyati haqida o'simliklarning immuniteti to'g'risidagi ta'limotning asoschisi N.I.Vavilov "O'simliklarni xar xil bakteriya, virus va zamburug' kasalliklari va xasharotlardan cheklash usullaridan eng samaralilaridan biri immun navlar yaratishdir" degan edi.

Dunyo tajribasi shuni ko'rsatdiki qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirishning eng zamonaviy uyg'onlashgan usullaridan asosiylaridan biri bo'lib kasallik va zararkunandalarga chidamli navlarni yaratish asosida tashkil etish hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligi o'simliklarining immuniteti fani ekinlardagi chidamlilik xususiyatining konuniyatlari va undan seleksiyada samarali foydalanish usullarini o'rgatadigan fandir.

Mualliflar "O'simliklar immunitetidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari" nomli o'quv qo'llanma genetika, fiziologiya, fitopatologiya fanlari ma'lumotlaridan foydalanib qishloq xo'jalik ekinlarining kasallik va zararkunandalariga chidamli navlari, duragaylarini yaratish asosida ekinlar hosildorligi va mahsulot sifatini oshirish orqali qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirish samaradorligini oshirishga yordam beradi deb umid bildiradi.

I-BOB. AMALIY MASHG'ULOTLAR UCHUN O'QUV MATERIALLARI

1.1-& O'simliklarning kasalliklari, yuqumli va yuqumsiz kasalliklar

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklarning kasalliklari va zararkunandalari, yuqumli va yuqumsiz kasalliklar xillari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: o'simliklar kasalliklari, orttirilgan immunitet, yuqumli va yuqumsiz kasalliklar.

O'simliklarda asab sistemasi va qon aylanish doirasining yo'qligi tufayli, adabiyotlarda ularda orttirilgan immunitet xususiyatlarining yo'qligi to'g'risida fikrlar mavjud. Keyingi yillarda esa fanda o'simliklarda ro'y beradigan jarayonlar o'zaro bog'liqligini isbotlaydigan fikrlar paydo bo'lmoqda. Imladan, o'simliklar sitoplazmasida modda almashinishi hujayralararo moddalar harakati natijasida amalga oshishi aniqlandi. O'simlik sitoplazmasining barcha o'simlik a'zolarining qismlarida tutashganligini quyidagi misollarda ko'rish mumkin. Masalan, fitoftorioz bilan kasallangan kartoshka tuganagida va undan uzoq masofada joylashgan o'simlik a'zolarida harorat ko'tarilganligini ko'rish mumkin. Sitrus o'simligi mevasini *Penicillium italicum* zamburug'i bilan kasallantirilganda, uning hujayralarida nafas olish jarayoni kuchaygan.

Yuqumsiz O'simliklar kasalliklari, asosan, muhitning abiotik omillari: mineral oziqlanish tartibining buzilishi, xususan, makroelementlar — azot, fosfor, kaliy hamda mikroelementlar — bor, rux, temir, mis, molibdenning yetishmasligi; noqulay suv rejimi (tuproqda namning yetishmasligi yoki ortib ketishi); o'simliklarga yuqori yoki past tranning ta'siri, havo va tuproq trasining keskin o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Yuqumsiz O'simliklar kasalliklarining kelib chiqishiga havo va tuproqdagi zararli aralashmalar (sulfit angidrid ta'sirida barglarning kuyishi va to'qilishi); tuproqqa solinadigan ba'zi gerbitsidlar qoddig'i ta'siri; noqulay yorug'liq rejimi (xususan, issiqxonalar va parniklarda yorug'likning yetishmasligi, o'simliklarning yotib qolishi, xloroz kabilarga sabab bo'lishi mumkin); ionlovchi nurlar (alfa, beta, gamma nurlar, rentgen nurlari, neytronlar);

ba'zi zamburug'lar (G'ivagsht, VolguSh va boshqalar turlar) hamda ayrim yuksak o'simliklar tomonidan tuproqqa chiqariladigan toksinlar sabab bo'lishi mumkin.

Yuqumli O'simliklar kasalliklariga o'simliklarning virusli kasalliklari (mozaika kasalligining bir qancha turlari, so'lish, pakanalik, g'umbaklanish, proliferatsiya — to'qimalarning o'sib ketishi); o'simliklar bakterial kasalliklar yoki bakteriozlar (o'simliklar raki, bakterial chirishning turli xillari, mevali daraxtlar, tamaki va boshqalarning bakterial kuyish kasalliklari); o'simlik zamburug'li kasalliklari yoki mikofitozlar (o'simlik zang kasalliklarining bir qancha turlari, qorakuya, rag'a, fuzariozlar, chirishlar, sitosporozlar, askoxitozlar va boshqalar) kiradi. Shuningdek, aktinomitsetlar qo'zg'atadigan aktinomikozlar, algofitozlar; gelmintofitozlar ham yuqumli O'simliklar kasalliklariga kiradi. Yuqumli kasalliklarga o'simliklarning parazit hasharot (entomofitozlar) bilan zararlanishi ham sabab bo'lishi mumkin.

Orttirilgan immunitetlar kelib chiqishiga ko'ra 2 ga bo'linadi:

Yuqumli kasalliklarga nisbatan immunitet;

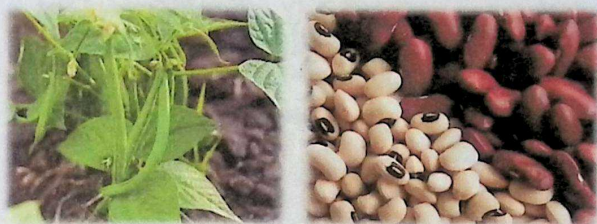
Yuqumsiz kasalliklarga nisbatan immunitet.

Yuqumli kasallikka nisbatan hosil qilingan immunitet o'simlikning ma'lum bir kasallik bilan kasallanib bo'lgandan keyin hosil bo'ladi. Bunda o'simlikning yashash uchun kurash jarayoni asosiy o'rin tutadi. Ya'ni, tabiiy tanlash asosiy omil hisoblanadi.

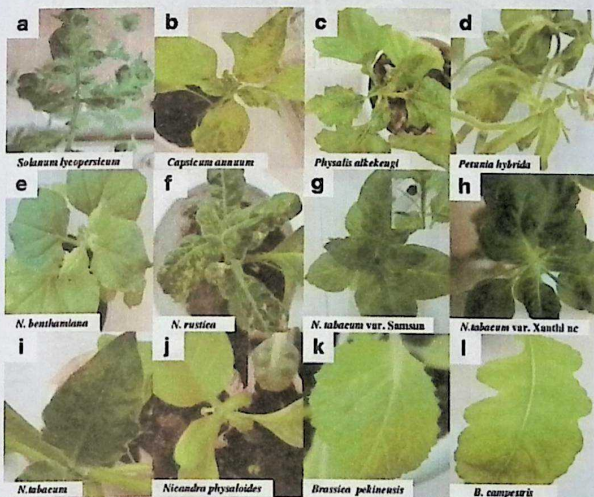
Yuqumsiz kasallikka nisbatan hosil bo'lgan immunitet o'simlik ichiga har xil vaksina (zardob) ni jo'natish yoki boshqa tashqi muhit sharoitini o'zgartirish asosida hosil qilinadi. O'simlikka zardob berish ma'lum kasallik qo'zg'atuvchisining mahsulotlari bilan o'simlikka ishlov berish asosida amalga oshiriladi. Masalan, loviya o'simligi urug'i Botrytis zamburug'iga o'stirilgan ozuqa muhiti eritmasi bilan ishlov berilganda, uning shunday kasallikka chidamliligi ortgan. Natijada, zamburug'lar zahar (toksin)larining kam miqdordagi eritmasi bilan ishlov berilgan urug'laridan

Bunday usuldan hozirgi vaqtda pomidor, qovoqdoshlar oilasi vakillarining virus kasalligiga qarshi kurashda samarali foydalanilmoqda. Masalan, pomidor virus mozaikasiga qarshi ko'chatlar pikirovkadan oldin VTM (pomidorning virusli mozaikasi) bilan ishlov berilganda hosildorlik 28% ga ortgan. Kasallikka chidamli o'simlik bargidan ajratilgan oqsil interferoni ajratib olinib, o'simlik hujayrasiga kiritilganda o'simlikning kasalliklarga chidamliligi ortganligi

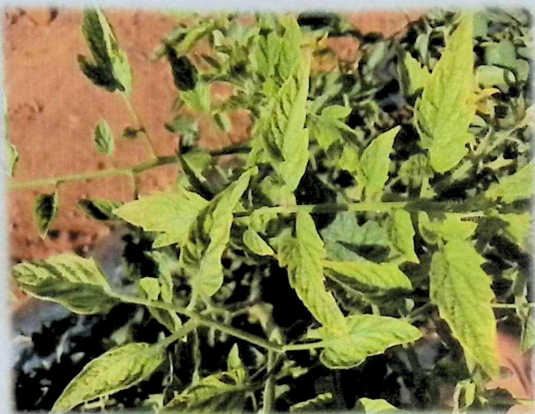
aniqlangan. Interferon ta'sirida o'simlikdagi fitoaloksinlar miqdori ortadi, fermentlar faoliyati tezlashadi. hosil bo'lgan o'simliklar kasallikka chidamliligi ortgan.



1-rasm. Loviya ekini va uning urug'i



2-rasm. Barglarda och-yashil va quyuq yashil navbat bilan joylashgan mozaik naqshlar, puff shakl va paxta kabi barg tuzilishi ko'rinadi



3-rasm. Barglarda mozaika naqshlar, chiziqli deformatsiyalar va o'simlikning umumiy zaklligi (stunting) namoyon bo'lgan



4-rasm. Barglarda rang o'zgarishi va mozaika belgilarining kichik detallarini ko'rsatadi



5-rasm. Barglarda mozaika naqshlari va umumiy deformatsiya bilan birga virusning butun o'simlikka ta'sirini aks ettiradi

1-Topshiriq: To'g'ri / noto'g'ri (haqiqatni aniqlash topshirig'i)

✓ Yuqumli kasalliklar bir o'simlikdan boshqasiga o'tmaydi.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

✓ Kasallikning belgilari - barglar sarg'ayishi, chirish, dog'lar, rivojlanmaslik - har doim yuqumli kasallikdan dalolat beradi.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

✓ Yuqumsiz kasalliklar ko'proq noto'g'ri sug'orish, oziqa moddalar yetishmovchiligi sababli yuzaga keladi.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

1-jadval

2-Topshiriq: Javobni yozing (qisqa javob)

✓	Yuqumli va yuqumsiz kasalliklar o'rtasidagi asosiy farqni izohlang.
✓	O'simliklarda uchraydigan 2 ta yuqumli va 2 ta yuqumsiz kasallik nomini yozing.

✓ O'simliklardagi kasalliklarning oldini olish uchun qanday choralar ko'rish mumkin?

3-Topshiriq: Amaliy topshiriq / Guruh ishi

✓ Tadqiqot vazifasi:

Universitet o'quv tajriba xo'jaligi yoki boshqa hududda joylashgan biror o'simlik (masalan, pomidor, bodring, g'alla) kasalligini tahlil qiling:

- Uning alomatlarini yozing
- Sabablarini aniqlang (yuqumli yoki yuqumsiz)
- Oldini olish va davolash usullarini taklif qiling

✓ Rasmlar orqali tahlil:

O'simlik kasalligiga chalingan o'simliklarning suratlarini toping (yoki o'qituvchi taqdim etgan bo'lsa, o'sha rasm). Har bir rasm bo'yicha quyidagilarga javob bering:

- Bu qanday kasallik?
- Yuqumli yoki yuqumsizmi?
- Alomatlari nimalardan iborat?

Muhokama uchun savollar

1. O'simliklarda orttirilgan immunitetlar kelib chiqishiga ko'ra necha guruga bo'linadi?
2. O'simliklarning yuqumli kasalliklarga nisbatan immunitet hosil qilishini izohlab btrng.
3. Yuqumsiz kasalliklarga nisbatan immunitet o'simliklarda qanday shaklanadi?
4. Kartoshkaning qaysi kasalliklarini bilasiz?

1.2-&. O'simliklarning zararlanish turlari.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklarning zararlanish turlari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Zararanish turlari, shira, chigirtka, nematoda, tanlovchanlik, antibiotik ta'siri, chidamlilik, past chidamlilik, yuksak chidamlilik.

O'simliklarning hasharotlardan shira, chigirtka va nematodalarga nisbatan chidamliligi, ularning zamburug', bakteriya va viruslarga nisbatan chidamliligi kabi muhim ahamiyatga ega. Lekin, fanda o'simliklarning hasharotlarga chidamlilik masalasi nisbatan to'liq o'rganilmagan. O'simliklarning hasharotlarga chidamliligi R.Paynter fikricha, quyidagi 2 ta yo'nalishni o'z ichiga oladi:

1. O'simliklarning chidamli navlarining asosiy himoya usuli.

2. O'simliklarning barcha himoyalaniish yo'llariga qo'shimcha. Hasharotlarga nisbatan chidamlilik xususiyati tufayli o'simliklarning chidamsiz navlarining paydo bo'lishi va tarqalishiga yo'l qo'ymaydi.

O'simliklarning chidamli navlarini yaratish hasharotlarga qarshi biologik usul sifatida foydalanishi mumkin. O'simlikning hasharot bilan zararlanishida uning bargi, poyasi, ildizi, guli, mevasi kabi vegetativ va generativ a'zolari zarar ko'radi.

O'simliklar bargining hasharotlardan zararlanishini quyidagi turga bo'lish mumkin (5-rasm):

1. Bargining mezofill qismining uning tomiriga zarar yetkazmasdan zararlanishi (o'tloq motili hasharoti).

O'tloq motili (shuningdek, o'tloq qo'ng'izi, qo'ng'iz motili) hasharoti o'simliklarning bargini ziyon yetkazishi mumkin, lekin u ko'pincha bargning o'ziga, ayniqsa mezofill to'qimasiga chuqur kirib boradi va tomirlariga to'g'ridan-to'g'ri zarar yetkazmaydi. Bu hasharot bargning ustki qatlamlarida ozuqa izlab, uni yeganlikda iz qoldiradi, bu esa barg to'qimasining nekroziga va o'simlikning zaiflashishiga olib keladi.

Mezofill qatlamining yeyilishi-Hasharot barg to'qimasining ozuqa moddalariga boy bo'lgan mezofill qatlamini yeydi. Bu qatlam fotosintez jarayonida faol ishtirok etadi.

Tomirlarga minimal ta'sir-Hasharot tomirlarni (xrelem va floema) to'g'ridan-to'g'ri tishlamaydi yoki yemasdan, ularning atrofidagi to'qimalarni zararlaydi.

Natijada-Bargda yeyilgan joylar, xususan, xiyol ochilgan maydonlar paydo bo'ladi. Bu maydonlar nekrozga uchrab, bargning qolgan qismi ham zaiflashadi.

Zararlanish belgilari-barglarda yeyilgan, xiyol ochilgan maydonlar, barg to'qimasining qurig'an va nekrozga uchragan joylari va o'simlikning umumiy zaiflashishi, ayniqsa, kuchli zararlanishdir.

2. Bargning faqat asosiy parenximasini barg tomirisiz zararlanishi (karam va sholg'om qurti).

Bargning asosiy parenximasini faqat tomirlarsiz zararlanishiga misol kuzgi karam (sholg'om) qurti hisoblanadi, bu hasharot barglarning faqat asosiy parenximasini zararlovchi o'tloq motili hasharotidan farqli ravishda, barg tomirlariga tegmasdan to'qimalarni teshib kiradi. Bu zarar turi, shuningdek, karam kuyasi ham o'ziga xos xususiyatlaridan biri, chunki karam kuyasi ham barg qirrasini zararlamasdan, parenximaning boshqa joylariga teshiklar ochadi.

3. Bargning yuza tomonining zararlanishi. O'simlik barg chetlariga tegmasdan barg yuzasi to'liq zararlanadi. Natijada o'simlikda fotosintez jarayoniga salbiy ta'siri natijasida hosildorlik va hosil sifati keskin pasayishi kuzatiladi.

4. Barg qirrasini zararlamasdan barg parenximasining har joyining zararlanishi (karam kuyasi). Bu holatda zararkunanda barg qirralariga zarar yetkazmasdan barg parenximasining har joyidan oziqlanish ta'sirida unga zarar yetkazadi.

5. Barg qirrasining har xil shaklda zararlanishi (Sitina goroxda)

Goroxning barg qirralarida uchraydigan zararlanishlar asosan kasalliklar va zararkunandalar ta'sirida yuzaga keladi, jumladan, gribok, bakteriya va viruslar barglarning chetlarining qorayishi, yirtilishi, dog'lar paydo bo'lishi kabi turli ko'rinishlarda zararlanishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, ozuqa moddalarining yetishmasligi, «suyum qorayishi» (barg chuqurlashishi) va shumtaxta kabi zararkunandalar ham barg qirralarining har xil ko'rinishda shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Shumtaxta va tunlam (oltita tunlam va boshqalar) barglarning chetlarini yeb, ularning notekis va teshik-teshik bo'lib qolishiga sabab bo'lishadi. Barg bitlari va boshqa emuvchi zararkunandalar ham barglarning notekis o'sishiga, chetlarining qorayib qolishiga olib kelishi mumkin.

5. Bargning ustki va ostki kutikulasining zararlanishi.

O'simlik barglaridagi ustki va ostki kutikulaning zararlanishi turli xil biologik omillar, jumladan, zararkunandalar (hasharotlar, qo'ziqorinlar) ta'sirida yuzaga keladi. Kutikula zararlanishi o'simlik himoya funksiyasining buzilishiga, suv yo'qotishiga va kasalliklarga chalinishiga olib kelishi mumkin.

Hasharotlar, masalan, trips, oq kanot yoki ba'zi tunlamlar barglar yuzasini kemirib, kutikula qavatini yuzasidan olib tashlaydi. Ba'zi kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'lar yoki bakteriyalar ham kutikula orqali kirib, uni yemirishadi va zararlashadi.

Kemiruvchi hasharotlarning o'simliklarni zararlashlari poyani kemirish, o'simlik poyasining ko'tarilish oqimi (floema) ni, gullarini qirqish, kurtak, g'uncha, changchi va urug'chilarni zararlash bilan ifodalanadi. Sanchib so'ruvchi hasharotlarning o'simlikka ta'siri kemiruvchi hasharotlarnikidan keskin farq qiladi. Skadok, trips va shira kabi hasharotlar og'iz apparatidagi so'rg'ichlari vositasida hujayralararo bo'shliqqa kirib kelib, hujayraga zarar yetkazmay, undan oziqlanadi va ko'payadi.

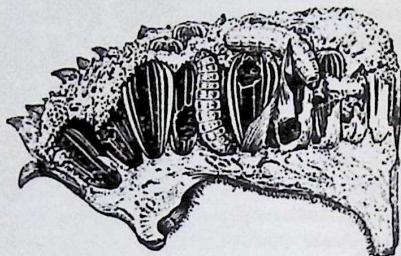
So'ruvchi hasharotlar oziqlanish jarayonida o'simlikka unga xos fermentlar ishlab chiqaradi va u bilan munosabatga kirishadi. Hasharot bilan zararlangan o'simlikning anatomik tuzilishida o'ziga xos o'zgarishlar yuzaga keladi. Zararlangan barg yuzasi kamayib fotosintez intensivligi pasayadi, ayrim o'simlik a'zolari nobud bo'lishiga sabab bo'ladi (6-rasm).

Turli qayrag'och barglarining hasharotlar tomonidan zararlanishi. O'simlikning hasharot ta'siriga javob berib, hasharotni bartaraf qilish uchun smola, sut sharbatini ishlab chiqarishi hasharotni shikastlaydi. Shuning uchun ko'pchilik hasharotlar, asosan, o'sishdan orqada qolgan yoki to'liq yetilmagan o'simlik novdalarida rivojlanadi. Ayrim o'simliklar zararlangan joylarida probka qavatini hosil qiladi. Natijada, hasharotning ko'payishiga noqulay sharoit vujudga keladi. Tutdagi komstok, g'o'za bitlarining o'simlikni so'rishi jarayonida so'lak vositasida hujayraga tushgan gidrolitik fermentlar ta'sirida uglevodlar polisaxaridlar va monosaxaridlarga parchalanib, ularning hasharotlar tomonidan foydalanishiga imkoniyat yaratiladi. Ayrim o'simliklarda hasharotlardan zararlangan o'simlik qismlari o'rniga yangisi hosil

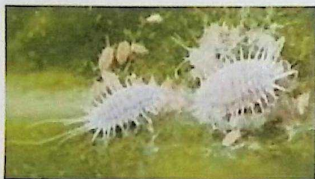


6-rasm. Turli qayrag'och barglarining hasharotlar tomonidan zararlanishi.

qilinadi. Ba'zi hollarda poyaning o'zagi kemirilganda, o'q ildiz va o'sish nuqtasi qir qilganda o'simlikning rivojlanishi amalga oshmay qoladi.



7-rasm. Kungaboqar kuyasi qurti bilan zararlangan kungaboqar savati.



Komstok qurti



G'o'za bitlari

8-rasm. Tutdagi komstok, g'o'za bitlari

O'simlikning hasharotlarga chidamlilik xususiyati deganda uning hasharot bilan bo'lgan munosabatida ustunlik qilishi tushuniladi. Ya'ni, o'simlikning hasharotlar zararlanishiga qaramasdan sifatli va ko'p miqdorda hosil berish qobiliyati tushuniladi. Chidamlilik xususiyatini quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

1. O'simliklarning hasharotlarga nisbatan to'liq immuniteti. Bunday navlarni hasharotlar umuman zararlamaydi.
2. Yuksak chidamlilik - o'simlik hasharot bilan qisman zararlanish xususiyatiga ega bo'ladi.
3. Past chidamlilik - o'simliklar hasharotlar bilan kam miqdorda zararlangan bo'ladi.

4. Zararlanuvchi navlarda - hosildorlik miqdori o'rtacha miqdordan past bo'ladi.

5. Yuqori zararlanuvchi navga hasharot cheksiz miqdorda zarar keltiradi.

O'simliklarning hasharotlarga qarshi immunitet xususiyati mavjudligi Yer yuzidagi o'simliklar turlarining saqlanib qolishiga sabab bo'lmoqda. Evolutsion taraqqiyot davomida o'simliklarda hasharotlar ta'siriga chidamlilik xususiyati mukamallashib borgan bo'lsa, hasharotlar esa bu chidamlilikni yengib borishga harakat qilgan. Bu kurashdagi asosiy vosita o'simliklarning yashash uchun kurashi va hasharotlarning ozuqaga bo'lgan tabiatidir. Oziqaga bo'lgan talab xususiyatining mavjudligi tufayli hasharotlar o'ziga xos o'simliklarga moslasha borgan. Natijada, ma'lum turdagi o'simlikdan ozuqa uchun foydalanishda hasharot o'zining rivojlanish fazasini o'simlikning rivojlanish fazasiga moslashtirib borishga harakat qiladi.

Hozirgi zamon tasavvuriga ko'ra, hasharotlarga nisbatan o'simliklar immuniteti quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Tanlovchanlik - hasharotning oziqlanishi yoki tuxum qo'yishi uchun zarur o'simlikni tanlashi.

2. Antibiotik ta'siri - hasharotning oziqlanishida unga nisbatan salbiy ta'sir ko'rsatilishi.

3. Chidamlilik - hasharot ta'siriga qaramay o'simlikning hosildorligini pasaytirmasligi.

Qishloq xo'jalik amaliyotida ko'pgina hasharotlarning ekinlarga nisbatan tanlovchanlik xususiyati aniqlanadi. Tanlovchanlik xususiyati hasharotlarning ko'rish, ta'm bilish va bevosita munosabatda bo'lish asosida amalga oshadi. Masalan, kolorado qo'ng'izi kartoshkaga kuchli ta'sir ko'rsatsada, pomidor, kalampirga ta'sir ko'rsatmaydi. Hasharotlarning tanlovchanlik xususiyatining namoyon bo'lishida o'simlikning biokimyoviy anatomik-fiziologik va fenologik xususiyatlari asosiy rol o'ynaydi.

1-Topshiriq: To'g'ri / noto'g'ri

✓ O'simliklarga faqatgina tirik organizmlar zarar yetkazishi mumkin.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

✓ O'simliklarning ildizlariga zarar yetkazuvchi omillar ham hosildorlikka salbiy ta'sir qiladi

(To'g'ri / Noto'g'ri)

- ✓ Shamol, sovuq, ortiqcha quyosh nuri o'simliklarga zarar yetkazmaydi.
(To'g'ri / Noto'g'ri)

2-jadval

2-Topshiriq: Qisqa javobli vazifalar

✓ O'simliklarga zarar yetkazadigan 3 ta biotik va 3 ta abiotik omilni yozing.
✓ O'simlikka zarar yetkazgandan keyin qanday alomatlar (belgilar) ko'rinadi?
✓ O'simliklarni zararlanishdan himoya qilishda qanday agrotexnik choralar qo'llaniladi?

3-jadval

3-Topshiriq: Tasniflash topshirig'i

- ✓ Jadvalni to'ldiring: Quyidagi omillarni Biotik yoki Abiotik toifasiga ajrating.

Omil	Turi
Tuproq sho'rlanishi	
Qo'ziqorin kasalliklari	
Zamburug'lar	
Sovuq zarbasi	
Bakterial chirish	
Quyosh nurlanishi ortiqchaligi	

4-Topshiriq: Rasm bilan ishlash (amaliy topshiriq)

- ✓ Rasmga qarab aniqlang:

O'simliklarning zararlangan suratlari berilgan. Har bir rasmga qarab quyidagilarga javob bering:

- Bu qanday zararlanish turi (biotik / abiotik)?
- Nima sababli yuzaga kelgan?
- Qanday belgilari bor?
- Uni bartaraf etish yo'li qanday?



9-rasm. Bazi o'simliklarning zararlangan suratlari

resurs markazi

Inv No

Muhokama uchun savollar.

1. O'simliklarning hasharotlarga chidamlilik yo'nalishlarini ayting.
2. O'simliklarning hasharotlardan zararlanishining qanday turlari mavjud?
3. o'simliklar hasharotlarga nisbatan immuniteti qaysi guruhga bo'linadi?
4. Hasharotlarning tanlovchanlik xususiyatini izohlang.

1.3-&. Chidamli navlar yaratishda seleksiyaning imkoniyatlari.

Darsning maqsadi: Talabalarni chidamli navlar yaratishda seleksiyaning imkoniyatlari bilan tanishtirish hamda immun navlar yaratishda o'simliklarning ba'zi belgi va xususiyatlariga qarab chidamlilarni tanlash usullarini o'rgatish.

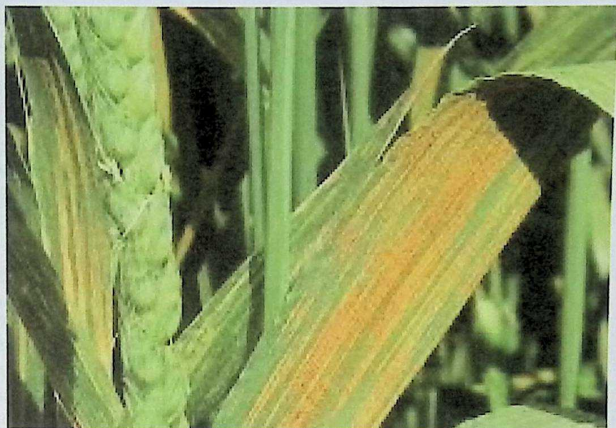
Tayanch iboralar: Kasallikka chidamlilik, parazitga bardoshlilik, parazitdan chetlab o'tish, Konvergent navlar, ustitsa va kutikula.

O'simliklarning kasallik va hasharotlarga chidamlilik seleksiyasi eng murakkab ilmiy masala hisoblanadi. Inson qishloq xo'jalik ekinlarining navlarini yaratish jarayonida o'simlik evolutsiyasini hasharot va kasallik qo'zg'atuvchisining seleksiyasi jarayoni bilan bog'lab olib borishi lozim. Yaratiladigan yangi navlarni, kasallikka va hasharotlarga chidamlilik darajasiga qarab, 3 guruhga bo'lish mumkin:

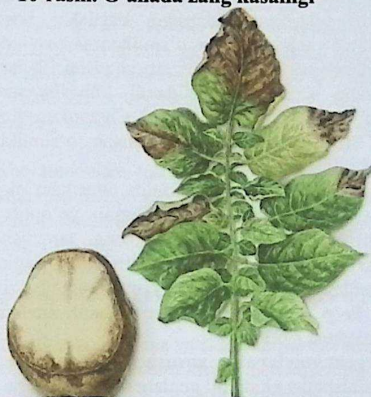
1. O'simlikning kasallikka chidamliligi, ya'ni, parazitlarning rivojlanishini to'xtatish xususiyati. Bunda parazitlar rivojlanishining sekinlashishi, hayot jarayonining to'xtashi yoki ular sonining ma'lum miqdorga pasayishi nazarda tutiladi. Bunda o'simlikning immunitet xususiyati asosiy rol o'ynaydi.

2. O'simlikning parazitga bardoshlilik deganda kasallik qo'zg'atuvchi o'simlikda me'yorida rivojlansada, o'simlik qoniqarli miqdorda hosil berishi tushuniladi.

3. Parazitdan chetlab o'tish. Kasallik qo'zg'atuvchisi va o'simlikni rivojlanish fazalaridagi har xil muddatning vujudga kelishi. Ko'pchilik o'simliklar qisqa muddat ichida pishib yetishganligidan kasallik yoki hasharotlar o'z rivojlanishini tezda tugallab ulgurmaydi. Masalan, ko'pgina g'alla ekinlari zang zamburug'idan shunday qilib saqlanib qoladi. Kartoshkaning erta ekiladigan navlarini yetishtirish fitofthorioning tarqalishiga imkon bermaydi.



10-rasm. G'allada zang kasalligi



11-rasm kartoshkada fitoftorioz

Bazi o'simliklarning kasalliklarga chidamliligi gen vositasida nazorat qilinadi. Biffen (1905) bug'doyning zang zaniburug'iga chidamliligi Mendel qonuniga amal qiladi deb ko'rsatgan. Haqiqatan

ham har qanday o'simlik navini yaratilishida fitopatologlar va genetiklarning hamkorligi muhim ahamiyatga ega.

Har qanday o'simlikning kasalliklarga chidamliligi bir necha genlar asosida amalga oshadi. Ko'p genga ega bo'lgan o'simliklarda ko'p kasalliklarga chidamlilik hosil bo'ladi. Bunda kasallik qo'zg'atuvchilarning fiziologik rassalari asosiy rol o'ynaydi. Har bir rassa mustaqil parazit hisoblanib, o'simlikda unga chidamlilikning ma'lum bir fiziologik yoki biokimyoviy xususiyatlari paydo bo'ladi. Masalan, g'ozaning vilt kasalligiga chidamli navlarni yaratish jarayonida tuproqdagi mikroorganizmlar ham seleksiya qilib boriladi. Vaqt o'tishi bilan hosil bo'lgan rassalar yangi navni ham zararlash xususiyatiga ega bo'ladi.

Kasallikning keng tarqalishi, asosan, qulay ekologik sharoit va infeksiya manbaining ko'payib ketishiga sabab bo'ladi. Ma'lum bir paytda bir xil navdagi o'simlikni surunkasiga yetishtirish kasallikning keng tarqalishiga olib keladi. Masalan, kartoshkada fitoftorioz, g'alla ekinlarida zang, uzumning mildy kasalligi, g'ozada vilt kasalliklari keng tarqalgandan ular orasida kasalliklarga chidamli o'simliklarni ajratib olish, seleksiya ishlaridagi dastlabki bosqich hisoblanadi. Shunday usulda tanlab olingan o'simliklarda mavjud navlardan tanlab olingan chidamli navlar bilan o'zaro chatishtirish jarayoni boshlanadi. Masalan, zang kasalligiga chidamli kungaboqarni Zelenka navi, fitoftoriozga chidamli kartoshkaning Chempion, fuzariozga chidamli kanopning Bizon navlari tanlab olingan o'simliklarni chatishtirish asosida hosil qilingan.

Bu navlarni yetishtirish jarayonida, ular ham ma'lum muddatdan keyin yana kasalliklarga chidamliligini yo'qotib, turli miqdorda kasallana boshlaydi. Kasallikning keng tarqalishini oldini olish maqsadida seleksiya, urug'chilik, navlarni rayonlashtirish ishlari amalga oshirila boshlaydi. Bu ishlar muvaffaqiyatli rivojlanishi uchun konvergent, ko'p liniyal va poligen chidamli navlarni yaratish ishlari muhim ahamiyatga ega.

Konvergent navlarning xususiyati. Konvergent navlar bir necha kasalliklarga nisbatan chidamli genlarga ega bo'lib, bu genlar ma'lum mikroorganizmlar fiziologik rassalarga chidamlilik xususiyatini namoyon qiladi. Bunday chidamlilikka monogen chidamlilik deyiladi. Monogen chidamlilik tufayli ko'pchilik o'simliklarni kasalliklardan himoya qilish mumkin edi, lekin, ko'pgina patogen organizmlarga xos bo'lgan o'zgaruvchanlik tufayli tuproqda yangi rassalar hosil bo'lib turadi.

Har qanday o'simlikning yangi navi gen va gen nazariyasiga asosan o'simliklarning chidamlilik xususiyatiga nisbatan patogenning tajovuzkorlik xususiyatini namoyon qiladi. Lekin, bu mikroorganizmlarning tajovuzkorligining kelib chiqishi uchun 4-5 yil o'tishi mumkin. Yangi nav yaratilishi bilan yangi rassalar hosil bo'ladi va u ma'lum vaqtdan keyin turlicha zararlanadigan bo'lib qoladi. Shuning uchun konvergent navlarni yaratishni rejalashtirganda navbatdagi yangi muddatda yana o'simlikning yangi nav yaratishni rejalashtirib qo'yish kerak. Ko'p liniyalı navlar o'simlikning agronomik belgilari bilan bir xil bo'lsada, kasalliklarga nisbatan har xil chidamlilik xususiyatlari bilan farq qiladi. Ya'ni, ular har xil kasalliklarga nisbatan turlicha chidamlilikka ega bo'lgan genotiplar yig'indisidir.

Bunday navlar bug'doyni unshudring, sariq zang kasalligidan saqlashda keng foydalaniladi. Ko'p liniyalı navlar Meksikada keltirib chiqarilgan bo'lsada, keyingi 10 yil davomida barcha mamlakatlarda muvaffaqiyatli yetishtirilmoqda.

Poligenli chidamlilik. Poligenli chidamlilik xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklar barcha patogenlarning rassasiga chidamlilik qiladi. Bu turdagi chidamlilikka gorizontal yoki daladagi chidamlilik deyiladi. Poligen chidamlilik hosil bo'lishida zamburug'larning kirib kelishiga chidamlilik, kasallikning tarqalishiga chidamlilik, infeksiyaning inkubatsion davriga chidamlilik turlariga bo'linadi.

Zamburug'larning kirib kelishiga to'sqinlik qiluvchi omillar quyidagilardir:

1. Bargning tashqi tomonidan tuk bilan qoplanganligi.
2. Bargning ustki qismida mumli qavatning mavjudligi.
3. Ustitsalar soni va kutikulaning qalinligi.
4. Patogenning o'sishini tezlashtiradigan yoki to'xtadigan moddalarning mavjudligi.

Infeksiyaning tarqalishiga chidamlilik quyidagi omillar asosida bo'ladi:

1. O'simlik a'zolarida kollenxima va sklerenxima qavatning bo'lishi.
2. O'simlik tarkibida parazit uchun zararli moddalarning bo'lishi.
3. O'simlik tarkibida parazit uchun zarur ozuqaning bo'lmasligi.

Poligen chidamlilik sababli o'simlik mikroorganizmlarining kirib kelishiga, uning tarqalishiga, o'zining spora hosil qilishini kamayishiga olib keladi. Natijada o'simlikning mikroorganizmlar bilan zararlanishi kechikib, o'simlik normal rivojlanib, hosil miqdori saqlanib qoladi.

1-topshiriq: To'g'ri / noto'g'ri

○ Chidamli navlar atrof-muhit omillariga nisbatan kuchli qarshilikka ega bo'ladi.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

○ Har qanday seleksiya usuli faqat tabiiy yo'l bilan amalga oshiriladi.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

○ Chidamli navlar yaratishda genetik muhandislikdan ham foydalanish mumkin.

(To'g'ri / Noto'g'ri)

4-jadval

2-Topshiriq: Qisqa javobli savollar

➤ Seleksiya nima va uning asosiy maqsadi nima?
✓
➤ Chidamli navlar yaratishda qanday omillar e'tiborga olinadi?
✓
➤ O'zbekiston iqlimiga moslashtirilgan 2 ta o'simlik navini misol qilib keltiring.
✓

3-Topshiriq: Tahliliy topshiriq

✚ **Vazifa:** Quyidagi muammoni o'qing va savollarga javob bering:

"Pomidor o'simligi har yili bir xil kasallikdan aziyat chekadi. Harorat o'zgarishi, namlik va virusli zararlanish hosildorlikni kamaytiradi. Shu sababdan olimlar chidamli nav yaratish ustida ishlamoqda."

Savollar:

- Bu holatda qanday seleksiya usullaridan foydalanish mumkin?
- Chidamli navning qanday xususiyatlari bo'lishi kerak?
- Bunday navlar dehqonchilikda qanday foyda keltiradi?

Muhokama uchun savollar

1. o'simliklar kasalliklarga chidamlilik darajasiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
2. o'simliklarning kasalliklarga chidamlilik genetikasining mohiyati qanday?
3. o'simliklarning kasalliklarga chidamliligi va ularning keng tarqalishining ahamiyati nimadan iborat?
4. o'simliklarning kasalliklarga chidamli navlarni hosil qilish yo'llarini tushuntiring?
5. Konvergent navlarning xususiyati qanday?
6. Ko'p liniyalı navlarning xususiyati qanday?
7. Poligenli chidamlilik deb qanday chidamlilikka aytiladi?

1.4-&. O'simliklar immuniteti kategoriyalari va mikroorganizmlar parazitizmi.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklar immuniteti kategoriyalari va mikroorganizmlar parazitizmi bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: O'simliklar immuniteti kategoriyalari, tabiiy (genetik) immunitet, shakllangan immunitet, faollashgan immunitet, passiv immunitet, antagonistik mikroorganizmlar, bakteriyalar, zambrug'lar.

O'simliklar immuniteti kategoriyalari

O'simliklar immuniteti - bu o'simlikning kasallik qo'zg'atuvchilarga (viruslar, bakteriyalar, zambrug'lar, hasharotlar) qarshi tabiiy yoki shakllangan himoya mexanizmi.

O'simliklar immunitetining asosiy kategoriyalari:

a) Tabiiy (genetik) immunitet

• O'simlikda irsiy ravishda mavjud bo'lgan immunitet. Ayrim navlar yoki turlar o'zlarining genetik xususiyatlari tufayli ma'lum kasalliklarga chidamli bo'ladi. Masalan, qattiq po'stli yoki qalin bargli o'simliklar ba'zi zararkunandalarga kamroq ta'sir qiladi.

b) Shakllangan immunitet

• O'simlikda tashqi ta'sir (masalan, o'simlikni oldindan himoyalash, preparatlar qo'llash) orqali yuzaga keladi. Bu immunitet vaqtinchalik bo'lishi mumkin, masalan, kimyoviy preparatlar, biopreparatlar yordamida.

c) Faollashgan immunitet

• O'simlik o'z-o'zini himoya mexanizmlarini ishga tushiradi, masalan, fitotoksinlar, himoya fermentlari ishlab chiqarish. O'simlik hujayralari kasallik keltiruvchi mikroorganizmlar ta'sirida o'z himoya reaksiyasini kuchaytiradi.

d) Passiv immunitet

O'simliklarga tashqi manbadan immunitet ta'siri o'tkazilishi (masalan, mikroorganizmlarning antagonistik turlari bilan himoya). Masalan, O'simliklar tabiatan o'zida mavjud bo'lgan immunitetga ega bo'lishi mumkin, ammo ko'plab kasallik va zararkunandalar bilan kurashishda o'simlikning o'z himoyasi yetarli bo'lmaydi. Shuning uchun, tashqi manbadan qo'shimcha himoya usullari qo'llaniladi. Bu usullardan biri - antagonistik mikroorganizmlardan foydalanish. Antagonistik mikroorganizmlar Bu - boshqa mikroorganizmlarning o'sishiga yoki faoliyatiga to'sqinlik qiluvchi, ularni yo'q qiluvchi yoki rivojlanishini susaytiruvchi mikroorganizmlar. Ular:

• parazit yoki patogen mikroorganizmlarga qarshi tabiiy dushman bo'lib xizmat qiladi.

• Ko'pincha bakteriyalar, zamburug'lar va ba'zi viruslar antagonistik hisoblanadi.

Antagonistik mikroorganizmlarning o'simliklarni himoyalash mexanizmlari:

• **Raqobat** - oziq moddalar va yashash joyi uchun patogen mikroorganizmlarga raqobat qiladilar.

• **Antibakterial va antifungal moddalarning ishlab chiqarilishi** - ular zararli mikroorganizmlarning o'sishini to'xtatadigan yoki ularni yo'q qiladigan moddalarning sintezi. Masalan, antibiotiklar, fitotoksinlar.

• **Parazitizm** - ba'zi antagonistik mikroorganizmlar bevosita patogen mikroorganizmlarga qarshi parazit sifatida harakat qiladi.

• **O'simlik immunitetini faollashtirish** - antagonistik mikroorganizmlar o'simlik hujayralarida himoya mexanizmlarini ishga tushiradi (masalan, himoya fermentlari yoki fitohimoyalovchi moddalar ishlab chiqarish).

Antagonistik mikroorganizmlarning misollari:

• **Bakteriyalar:** *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*

• **Zamburug'lar:** *Trichoderma harzianum* — ko'plab o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatiladi, ayniqsa qo'ziqorinlar va boshqa zamburug'larga.

• **Mikroorganizmlar aralashmasi:** ba'zi biofungitsidlar va biopreparatlar shu tamoyilga asoslangan.

Amaliy qo'llanilishi:

• **Biopreparatlar** — tabiatdagi antagonistik mikroorganizmlarni o'z ichiga olgan preparatlar o'simliklarga sepiladi yoki tuproqqa qo'shiladi.

• Bu preparatlar kasallik qo'zg'atuvchilarning o'sishini cheklab, o'simlikni himoya qiladi.

• Bu usul kimyoviy pestitsidlar ishlatishdan ko'ra ekologik toza va xavfsiz hisoblanadi.

Misol: *Trichoderma* zambrug'ining o'simliklarni himoyadagi roli

Trichoderma turidagi zambrug'lar tuproqda uchraydi va boshqa zamburug'larning o'sishini cheklaydi, ularning hujayralarini yemiradi. Shu bilan birga, o'simlik ildizlariga ta'sir qilib, ularning himoya mexanizmlarini faollashtiradi. Bu ham vaqtinchalik, o'simlikning o'zida yangi immunitet hosil qilinmaydi.

Mikroorganizmlar parazitizmi

Parazitizm - bu bir organizm (parazit) boshqa organizm (o'simlik) hisobiga oziqlanib, unga zarar yetkazadigan munosabat.

Mikroorganizmlarda parazitizm:

• **Bakteriyalar, zambrug'lar va viruslar** o'simliklar uchun parazit bo'lib, ularning hujayralariga kirib, oziqlanib, o'simliklarda kasalliklar keltirib chiqaradi.

• Parazit mikroorganizmlar o'simlik hujayralarining oziq moddalarini yutib olib, o'simlikning o'sish va rivojlanishini susaytiradi.

• Masalan, zambrug'lar to'qimalarni nobut qiladi, bakteriyalar hujayra devorini buzadi, viruslar hujayra genlarini o'zgartiradi.

Parazitizmning o'simliklardagi ko'rinishlari:

• Kasalliklar: chirish, dog'lar, qurish, xiralashish.

• Hosildorlikning pasayishi.

• O'simliklarning nobut bo'lishi.

Parazitizm va mutualizm farqi:

Parazitizm - bir organizm (parazit) boshqa bir organizm (o'simlik)ning hisobiga yashaydi va undan zarar ko'radi.

• **Organizmlar holati:** Parazit foyda oladi, o'simlik zarar ko'radi.

• **Natija:** O'simlik zarar ko'radi, lekin ko'pincha o'limga olib kelmaydi, chunki parazit uchun o'simlikning tirik qolishi muhim.

Mutualizm - ikki organizm o'zaro foyda olish uchun bir-biri bilan yaqin aloqada bo'ladi.

• **Organizmlar holati:** Ikkala tomon ham foyda ko‘radi.

Masalan: O‘simlik va changlatuvchi hasharotlar, ya‘ni, asalarilar gullarga borib nektar oladi (oziq-ovqat sifatida). Shu bilan birga, ular gul changini boshqa gullarga ko‘chirish orqali o‘simliklarning ko‘payishiga yordam beradi. Bu ikki tomon uchun ham foydali: asalarilar oziqlanadi, o‘simliklar esa ko‘payadi.

O‘simlik va mikorizli zamburug‘lar - zamburug‘lar o‘simlik ildizlariga birikib, unga suv va minerallarni yaxshiroq olishga yordam beradi. O‘simlik esa zamburug‘larga fotosintez mahsulotlarini beradi. Bu ham ikki tomon uchun foydali hamkorlik.

O‘simlik va ba‘zi bakteriyalar (masalan, tut yoki loviya kabi baklagillerda) - azot bog‘lovchi bakteriyalar ildizlarda joylashib, havodagi azotni o‘simlik uchun foydali shaklga aylantiradi. o‘simlik esa bakteriyalarga oziq moddalar beradi. natijada ikkala tomon ham rivojlanadi va foyda ko‘radi.

Topshiriqlar

1. Nazariy topshiriqlar:

a) O‘simliklarda tabiiy va shakllangan immunitet o‘rtasidagi farqni yozing va misollar keltiring.

b) Mikroorganizmlar parazitizmi nimadan iborat? O‘simliklarda parazitizm qanday oqibatlarga olib keladi?

c) Parazitizm va mutualizmni taqqoslab yozing, har biriga o‘simliklar dunyosidan misollar keltiring.

2. Amaliy topshiriqlar:

a) Mahalliy bog‘da yoki dala sharoitida o‘simliklarning kasallikka chidamli va chidamsiz navlarini aniqlang. Natijalarni taqqoslang.

b) Mikroskop ostida o‘simlikda parazit bo‘lib yashayotgan zamburug‘ yoki bakteriyalarni kuzatish uchun namunalar tayyorlang va ularning ta‘sirini ta‘riflang.

c) O‘simliklarda kasallik simptomlarini ko‘rsatadigan suratlar to‘plamini tuzing va har biriga qaysi mikroorganizmlar sababchi bo‘lishi mumkinligini yozing.

Muhokama uchun savollar.

O‘simliklar immunitetining asosiy kategoriyalari **izohlang**.

Antagonistik mikroorganizmlar haqida nimalarni bilasiz?

Parazitizmning o‘simliklarda qanday ko‘rinishlarda bo‘ladi?

Parazitizm va mutualizm farqi qanday farqlari bor?

1.5-&. Orttirilgan va tabiiy immunitet.

Darsning maqsadi: Talabalar ongida orttirilgan va tabiiy immunitet va o'simliklarda namoyon bo'lish holatlari bo'yicha amaliy ko'kmalarni shakllantirish.

Tayanch iboralar: Tabiiy immunitet, Saponinlar, fenollar, alkaloidlar, taninlar, orttirilgan immunitet.

O'simliklar hayvonlar kabi harakatlana olmaydilar, shuning uchun ular tashqi tahdidga (virus, bakteriya, zamburug', nematodlar va boshqa patogenlarga) qarshi kurashish uchun kuchli ichki himoya tizimiga ega.

Immunitet o'simliklarda ham **tabiiy (tug'ma)** va **orttirilgan (induktsiyalangan)** shakllarda mavjud.

1. Tabiiy immunitet – o'simlikning genetik jihatdan tug'ma ravishda mavjud bo'lgan, patogenlarga qarshi birlamchi himoya tizimi. Bu immunitet patogen tanib olingan zahoti ishga tushadi.

Asosiy mexanizmlari:

Fizik to'siqlar:

- O'simlikning bargi, poyasi va ildiz yuzasidagi kutikula (mum qavati)

- O'simlikning qalin hujayra devori

Kimyoviy moddalar:

- Sekretlangan **fermentlar** (masalan, lizozimlar, peroksidazalar)

Fermentlar (lotincha: *fermentum* — achitqi), enzimlar — hayvon, o'simlik va bakteriyalarning tirik hujayralaridagi oqsilli katalizatorlar. Fermentlar maxsus xususiyatlari va kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishi bilan odatdagi katalizatorlardan farqlanadi. Ular katalizatorlar kabi kimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasini pasaytiradi

- **Saponinlar, fenollar, alkaloidlar, taninlar** – mikroblarga toksik ta'sir ko'rsatadi

Saponinlar (lot. saponis — sovun) — glyukozidlar guruhiga mansub azotsiz murakkab organik birikmalar. S.ning ta'mi achchiq, hidi o'tkir, chayqatilganda (konsentratsiyasi 0,001 g/l bo'lgandayoq) sovunga o'xshab ko'piradi. Sof S. - rangsiz yoki sarg'ish amorf moddalar. Suvda eritilganda kolloid eritmalar hosil bo'ladi. Suvli eritmaları moylar va smolalar bilan barqaror emulsiyalar beradi.

Kislota yoki fermentativ gidroliz natijasida S. monosaxaridlarga va uglevod bo'lmagan qism - aglikon (sapogenin) ga parchalanadi. Ra'nodoshlar, chinniguldoshlar oilasiga mansub o'simliklarda ayniqsa ko'p.

Fenollar - gidroksil guruxlari aromatik yadro uglerod atomlari bilan bevosita bog'langan oksi hosilali aromatik birikmalar. Molekulasidagi gidroksil guruh soniga qarab fenollar 1 atomli, 2 atomli va kup atomli bo'ladi. 1 atomli fenollar gomologik qatorining 1 vakili - oksibenzol odatda fenol xam deyiladi. Toluolning oksi hosilasi (metilfenollar) va lkrezollar, ksilollarning oksi xreilalari esa ksilollar deyiladi. Naftalin qatorning fenollari naftollar deb ataladi. Oddiy 2 atomli fenol odioksibenzol pirokatexin, dioksibenzol rezorsin va ldioksibenzol gidroxinon deb nomlanadi. Ko'p atomli fenol pirogallol, floriglyutsin deyiladi.

Alkaloidlar - o'simliklarda, ba'zan hayvonlarda uchraydigan, asos xossasiga ega bo'lgan azotli organik birikmalardir. Morfin ilk bor ko'knori shirasi (afyun)dan ajratilgan alkaloidlardan biridir.

Tannin (frans. tanner — terini oshlash) - o'simliklarda ko'plab uchraydigan fenolli birikma. Tannin - amorf ochsariq kukun. Suvda, glitserinda, sirka efrida eriydi. Suvdagi eritmasi - kolloid eritma, kislotali reaksiyaga ega, polarizatsiya tekisligini o'ngga buradi. Oqsillar va ba'zi tabiiy polimerlar (sellyuloza, pektin moddalari) bilan mustahkam bog hosil qiladi. "Tannin" termini dastlab (18-asr oxirida) suvdagi eritmasi xom terini oshlash xossasiga ega bo'lgan o'simlik moddalari aralashmasiga aytilgan.

PRR-lar (Pattern Recognition Receptors)-O'simlik hujayra yuzasida joylashgan retseptorlar bo'lib, ular patogenlarga xos molekullarni (PAMPs) aniqlaydi.

D. PAMP-triggered immunity (PTI) - Bu javob turi patogendagi umumiy strukturalarni (masalan, bakteriya flagellini) aniqlab, o'simlikda himoya reaksiyasini faollashtiradi.

Orttirilgan immunitet – o'simlik tomonidan patogen bilan munosabatidan keyin shakllanadigan, moslashuvchan himoya tizimi. Bu immun javob "eslab qolish" xususiyatiga ega bo'lmasada, keyingi ta'sirlarda kuchliroq himoya hosil bo'ladi.

Muhim mexanizmlari:

Effektor-triggered immunity (ETI) – effektor tomonidan qo'zg'atilgan immunitet

• Patogen o'zining effektor oqsillarini hujayraga yuboradi. Agar o'simlikda bu effektorni tanib oladigan R-gen (resistance gene) bo'lsa, immun javob faollashadi.

• Ko'pincha bu gipergavdalashuv reaksiyasi (GR) bilan tugaydi – zararlangan hujayra tezda o'ladi va patogen tarqalishi to'xtaydi.

SAR (Systemic Acquired Resistance) – tizimli orttirilgan himoya.

• O'simlik butun tanasi bo'ylab himoyani faollashtiradi.

• Salitsil kislotasi asosiy signal sifatida ishlaydi. Salitsil kislotasi - fenol kislotalarning tipik namoyandasi. Uning kimyoviy nomi gidroksibenzoy kislota bo'lib 3 ta izomer gidroksibenzoy kislotalarning biridir. U rangsiz, kristall modda. Suyuqlanish harorati 159°C , qaynash harorati esa 211°C . Suvda oz, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

• Ko'plab PR (pathogenesis-related) oqsillar ishlab chiqariladi.

Induced Systemic Resistance (ISR)- Induksiyalangan tizimli himoya.

• Foydali mikroorganizmlar (masalan, rizobakteriyalar) ta'sirida yuzaga keladi.

• **Jasmonat** va **etilen** gormonlari asosiy signal molekulari hisoblanadi.

5-jadval

Tabiiy va orttirilgan immunitet farqlari (jadval ko'rinishida):

Xususiyat	Tabiiy immunitet	Orttirilgan immunitet
Boshlanishi	Patogen bilan birinchi to'qnashda	Patogen bilan to'qnashgandan keyin
Javob tezligi	Tez	Sekinroq (ko'proq vaqt talab qiladi)
Maxsuslik	Umumiy (PAMP-larga)	Maxsus (effektor molekularlarga qarshi)
Signal molekulari	Kam	Salitsilat, jasmonat, etilen
Yodlash xususiyati	Yo'q	Kuchli xotira yo'q, ammo kuchli javob bor
Misollar	Kutikula, fagotsitoz, PRR-lar	ETI, SAR, ISR

1. Quyidagi jadvalda bo'sh joylarni to'ldiring:

Himoya turi	Misol keltiring	Xususiyati
Tabiiy immunitet		Patogenlarga umumiy javob
Orttirilgan immunitet		Maxsus javob, SAR ishtiroki

1. Tahliliy topshiriq

Quyidagi holatni tahlil qiling:

Pomidor o'simligiga qo'ziqorin hujum qildi. O'simlik hujayralari bu patogenga javoban atrofidagi hujayralarni quritdi va PR oqsillar ishlab chiqardi. Bu qaysi immun javob turiga kiradi?

✓ **Javob:** Bu **orttirilgan immunitetga**, xususan **ETI (effektor-triggered immunity)** va **SAR (systemic acquired resistance)** tizimiga kiradi.

2. Fikr yuritish topshirig'i

Agar o'simlikda R-genlar bo'lmasa, qanday oqibatlar bo'ladi? Nima uchun bu genlar muhim?

✓ **Javob:** R-genlar bo'lmasa, o'simliklar patogen effektorlarini tanib olmaydi, ya'ni ETI faollashmaydi. Bu esa o'simlikni sezilarli darajada zaiflashtiradi.

3. Amaliy loyiha g'oyasi

Loyiha mavzusi: "Pomidor o'simligida SAR mexanizmining ishlashi"

• Pomidor o'simligiga zamburug' bilan infektsiya qilishdan keyin, salitsilat kislotasi qo'llanadi. Natijada SAR faollashib, boshqa barglar himoyalanaadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Tabiiy immunitet nima?
2. Tabiiy immunitetning asosiy mexanizmlari nimalardan iborat?
3. Orttirilgan immunitet qanday immunitet?
4. Orttirilgan immunitetning qanday muhim mexanizmlari mavjud?
5. Tabiiy va orttirilgan immunitet farqlarini izohlang.

1.6-&. Patologik jarayonda fermentlarning ahamiyati va patogenlikning fitotoksin, vivotoksin va patotoksinligi.

Darsning maqsadi: Talabalarni patologik jarayonda fermentlarning ahamiyati va patogenlikning fitotoksin, vivotoksin va patotoksinligi bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Fermentlar va toksinlar, fitotoksinlar, vivotoksinlar, patotoksinlar.

Ba'zi patogenlarni suniy ozuqa muhitida yetishtirilganda uning agressivligi pasayishi mumkin. Masalan: Phytophthora infestansni suniy ozuqa muhitida uzoq vaqt yetishtirish uning agressivligini susaytiradi.

Shunday qilib virulentlik va agressivlik patogenlikning 2 ta ob'ekti bo'lib, parazit va o'simlikning munosabatiga miqdor va sifat ko'rsatkichlari bo'yicha baholash imkoniyatini beruvchi ko'rsatkichlardir.

Patogenning zararli ta'siri patogenning yoki o'simlikning zararlanish natijasida ajralib chiqaradigan moddalari ta'siriga bog'liq bo'ladi. Bunday moddalarga fermentlar, toksinlar, o'stiruvchi regulyatorlar yoki boshqa moddalar kiradi.

Fermentlar va toksinlar – fitopatogen mikroorganizmlarning yuksak o'simliklarga ta'sir ko'rsatuvchi patogenlikning asosiy mexanizmlarini ifadolovchi asosiy vositalardir.

Fermentlar – tirik organizmlardagi ko'plab bioximik jarayonlarni kattalizatori bo'lib o'simlik va parazitning bir-biriga munosabatida asosiy rol o'ynaydi. Fermentlar parazitlar uchun birinchidan, polmerlarni eritish (o'simlik to'qimalariga kirishi uchun), ikkinchidan, xujayra moddalarini ularning foydalanishi uchun parchalash vazifalarini bajaradi.

Ayniqsa pektolitik fermentlar o'simliklarda chirish va so'lishni chaqiradi. Ularni xosil bo'lishi zamburug' va bakteriyalarda keng tarqalgan. Ular hujayra devorini buzgani uchun patogenning uyalariga kirishini ta'minlaydi. Pektinozalar birinchi navbatda xujayralar orasidagi moddalarni eritib o'simliklar to'qimalarini parchalashga olib keladi (kartoshka va sabzavotlardagi xo'l chirish). To'qimalar orasidagi buzilgan xujayra to'qimalari organlardagi modda almashinishining buzilishiga olib keladi.

Patogenlikning boshqa muhim mexanizmi **fitotoksinar** – o‘simliklar to‘qimalarini nobud qiluvchi va ularda saprofit mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib beruvchi moddalardir. Toksinlar asosan patogen tomonidan sintez qilinib o‘simliklar uchun zararli moddalar hisoblanadi.

Toksinlar 2 ga bo‘linadi.

1. Vivotoksinlar
2. Patotoksinlar

Vivotoksinlar – zararlangan organizmda patogen tomonidan sintez qilinadigan va kasallik belgilarini namoyon qiladigan moddalardir. Lekin ba‘zan patogenlik bilan vivotoksinlar o‘rtasida doimo ham bog‘liklik bo‘lmasligi aniqlangan.

Patotoksinlar – fitopatogen zamburug‘larning maxsus toksinlari bo‘lib, kasallikning rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi ular kasallanishning asosiy sababi bo‘lib parazitga xos hamma belgilarni hosil qiladi.

Xaqiqatdan toksinlar kasallikni chaqirishini isbotlash uchun qo‘yidagi shartlar bajarilishi kerak.

1. Toksinning kam konsentrasiyasi bilan haqiqiy konsentrasiyasining kasallanishning chaqirishini taqqoslab, kasallik belgilarini o‘rganish asosida.
2. Toksin va patogenning zararlaydigan o‘simliklarning turlarini aniqlash bilan. Toksin immuniteti bo‘lgan o‘simliklarga ta‘sir etmasligi kerak.
3. Mikroorganizm patogenligi va uning toksinlar xosil qila olish xususiyati o‘rtasida korrelyativ bog‘liqlik bo‘lishi kerak.

Fermentlar toksinlar va regulyatorlar patogenlikning asosiy mexanizmlari bo‘lib hisoblanadi. Lekin o‘simliklarning to‘la zararlanishi uchun patogenlarning boshqa xususiyatlari, masalan, sporalarining o‘sishi va tarqalishi tezligi, patogenlarning to‘qimalarga kirish tezligi, patogenning zararlangan to‘qimalardagi o‘sish tezligi va xokazo kabi xususiyatlari muhimdir.

Umuman patogenlik mexanizmlari har xil bo‘lib, ularning namoyon bo‘lishi parazitlarning zararlangan o‘simliklardagi oziqlanish tipi bilan bog‘lik.

1-Topshiriq: Ma‘ruza tayyorlash

oPatologik jarayonda fermentlar qanday rol o‘ynaydi?

◦Qaysi fermentlar o'simlik hujayralarining shikastlanishida ishtirok etadi?

◦Fermentlarning mexanizmi va ularning kasallik rivojlanishidagi ahamiyati haqida tushuntiring.

2-Topshiriq: Diagramma chizish

◦Patologik jarayonlarda fermentlarning faoliyati qanday bosqichlarda namoyon bo'ladi?

◦Bu jarayonlarni bosqichma-bosqich diagramma ko'rinishida tasvirlang.

3-topshiriq: Ta'riflarni o'rganish va taqqoslash

◦Fitotoksin, vivotoksin va patotoksin nima? Ularning asosiy xususiyatlari va farqlarini yozing.

◦Har bir toksinning qaysi organizmlarga ta'sir qilishi va qanday kasalliklar keltirib chiqarishi haqida ma'lumot bering.

Muhokama uchun savollar.

1. «Patogenlik» tushunchasiga ta'rif bering.
2. Virulentlik parazitning qanday xususiyati hisoblanadi.
3. Patogenlarning agressivligi deb nimaga aytiladi?
4. Fermentlar va toksinlarning patogenlarning ta'sir mexanizmidagi ahamiyatini ayting.

1.7-&. Passiv immunitet omillari. Passiv immunitet turlari.

Darsning maqsadi: Talabalarni passiv immunitet omillari, passiv immunitet turlari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Passiv immunitet, kimyoviy immunitet, mexanik immunitet, biologik immunitet, zararkunandalarga chidamlilik.

O'simliklarda passiv immunitet - bu o'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilari yoki zararkunandalarga qarshi o'zining biologik himoyasini kuchaytirish uchun tashqi omillar (masalan, o'g'itlar, mikroelementlar, zararkunandalarning o'ziga xos xususiyatlari) ta'sirida hosil bo'ladigan himoya mexanizmlarini anglatadi. Bu immunitet turi o'simlikning o'zida yuzaga kelmaydi, balki tashqi omillar orqali mustahkamlanadi.

O'simliklarda passiv immunitetning asosiy turlari quyidagilar:

1. **Kimyoviy immunitet:** O'simliklarning mikroelementlar bilan oziqlanishi natijasida ularning kasalliklarga chidamliligi ortadi. Masalan,

mis, temir, sink kabi mikroelementlar o'simlik fermentlari tarkibiga kirib, o'simlikning himoya xususiyatini oshiradi.

2. Mexanik immunitet: O'simliklarning tashqi tuzilishidagi o'zgarishlar orqali kasallik qo'zg'atuvchilarning kirib kelishiga to'sqinlik qilish. Masalan, o'simliklarning qattiq kutikulasi yoki epidermisi kasallik qo'zg'atuvchilarining kirishiga qarshi himoya qiladi.

3. Biologik immunitet: O'simliklarning zararkunandalarga qarshi biologik usullar orqali chidamliligini oshirish. Masalan, o'simliklarning o'ziga xos xususiyatlari orqali zararkunandalarning rivojlanishiga to'sqinlik qilish.

O'simliklarning zararkunandalarga chidamliligi

O'simliklarning zararkunandalarga chidamliligi ularning genetik xususiyatlari, o'sish sharoitlari va tashqi omillarga bog'liq. O'simliklarning zararkunandalarga qarshi chidamliligi quyidagi turlarga bo'linadi:

- **To'liq chidamlilik:** O'simliklar zararkunandalardan umuman zarar ko'rmaydi.

- **Yuqori chidamlilik:** O'simliklar zararkunandalardan qisman zarar ko'radi, lekin bu zarar hosilga katta ta'sir ko'rsatmaydi.

- **Past chidamlilik:** O'simliklar zararkunandalardan kam zarar ko'radi, lekin bu zarar hosilga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

- **Zararlanuvchi navlar:** O'simliklar zararkunandalardan ko'p zarar ko'radi va hosil miqdori o'rtacha yoki past bo'ladi.

O'simliklarning passiv immuniteti omillariga ularning to'qimalarning anatomo-morfologik tuzilishining xususiyatlari, xujayra sharbatining kimyoviy tarkibi, o'simliklarning ba'zi fiziologik xususiyatlari va ularda mavjud bo'lgan ba'zi moddalar sabab bo'ladi.

Anatomo-morfologik xususiyatlari. Ba'zi hollarda bu xususiyatlar o'simliklarning chidamliligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin, ayniqsa, bu xususiyatlar patologik jarayonning dastlabki bosqichlarida, ya'ni patogenning to'qimalarda rivojlanishiga ham ta'sir etadi. Masalan, zamburug' sporalarning rivojlanishi uchun odatda barg yuzasida namlik bo'lishi kerak yoki havoning yuqori nisbiy namligi ham qulay hisoblanadi. Agar o'simlik bargining yuzasi bunday namlikni ushlab tura olish qobiliyati yuqori bo'lsa zararlanish kuchli, aks holda esa chidamliligi yuqori bo'lishi mumkin. Barglarning kutikula qavatini qoplab turuvchi tuklanganlik esa suv tomchilarini saqlab turmaydi, ular tushib ketadi, natijada kasallanish kamroq bo'ladi.

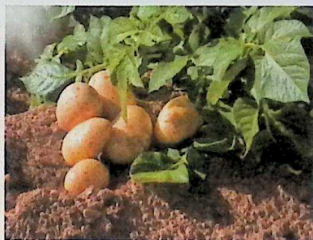
Masalan, olmaning Пепин шафранный va обильная navlarida tuklanganlik kuchli bo'lgani sababli parsha bilan kamroq zararlanadi.

Bundan tashqari, o'simliklarning tashqi tuzilishining xususiyatlari ham kasallanishga ta'sir etishi mumkin. Namlikning ko'proq saqlab turadigan o'simlik formalarida patologik jarayon kuchli kechadi, aksincha, poya va barglar oralari tez shamollaydigan o'simliklar to'plarida esa kamroq.

Masalan: Гойман (1954) ma'lumoti bo'yicha kartoshkaning ko'p shoxlanadigan navlari kam shoxlanadiganlariga nisbatan fitoftora bilan kamroq zararlanadi, loviyaning tik o'suvchi navlari yotib o'suvchi navlariga nisbatan antraknoz bilan kamroq kasallanadi.



**10-rasm Пепин шафранный
olma navi**



**11-rasm. kartoshkaning
Toshkent ertagisi navi**

Infeksion jarayonning ikkinchi bosqichida, ya'ni patogenning to'qimalariga kirish davrida ham o'simlikning anatomo-morfologik xususiyatlari ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunda qoplama to'qimalarining qalinligi va tuzilishi, ustisalarining miqdori va kattaligi passiv immunitetning omillari bo'lib xizmat qilishi mumkin. Masalan, pomidor navlarining makrosporioz bilan zararlanish darajasi ma'lum darajada kutikulyar qavat qalinligi bilan belgilanadi. Shu bilan birga, o'simlik yoshining oshib borishi bilan bu qavat qalinlashadi va ularning chidamliligi oshib boradi. Yovvoyi bodring formalarining haqiqiy un shudring kasalligiga chidamliligi ham ulardagi qalin kutikula qavatining mavjudligi bilan bog'liq. Olmaning qalin kutikulali mevalari yupqa qavatli navlariga nisbatan saqlash davomida chirish kasalliklari bilan kamroq zararlanadi.

Kutikulaning himoya vositasida faqat patogen uchun mexanik baryer sifatida emas, balki ba'zan patogen uchun zaharli moddalar bo'lgani uchun ham fizikaviy ham kimyoviy to'siq bo'lib xizmat qilishi mumkin. Masalan, kutikuladagi tuklar va kutin moddasining fungisid xususiyatlari aniqlangan.

To'qimalarning mexanik xususiyatlari va anatomo-morfologik xususiyatlari kasallik rivojlanishining uchinchi bosqichida ham namoyon bo'lishi mumkin. Ya'ni patogenning o'simlik to'qimalarida tarqalish tezligiga ham ta'sir etishi mumkin. Masalan, arpaning yo'l-yo'l gelmintosporiozia yumshoq parenxima to'qimalari va sklerinxima hujayrali navlarida kuchliroq rivojlanadi.

Ba'zi o'simliklarning ustisalarining kuchsiz ochilishi ularga infeksiyaning kirishini pasaytiradi. Masalan, sitrus o'simliklarining rak qo'zg'atuvilari og'izchalari katta ochiladigan mandarinlar bu kasallikka chidamli hisoblanadi.

Ba'zi o'simliklarning generativ organlari (gulining tuzilishi va gullash xarakteri) patogenlarning rivojlanishiga ta'sir etishi mumkin. Masalan, qattiq bug'doyning gul qobiqlarining kattaligi va gulning yopiq gullashi chang qorakuyaga chidamliligini belgilaydi. Bu belgi o'simliklarning fuzarioz va alternarioz bilan kam zararlanishini belgilaydi.

✚ 1-Topshiriq: Mikroelementlarning ta'siri

• **Vazifa:** O'simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshirishda mikroelementlarning (masalan, mis, temir, sink) roli haqida qisqacha ma'lumot yozing.

✚ 2-Topshiriq: Mexanik himoya

• **Vazifa:** O'simliklarning tashqi tuzilishidagi o'zgarishlar orqali kasallik qo'zg'atuvchilarning kirib kelishiga to'sqinlik qilishni tushuntiring.

✚ 3-Topshiriq: Passiv immunitet turlari bo'yicha topshiriqlar

3.1. To'liq immunitet

• **Vazifa:** O'simliklarning zararkunandalardan umuman zarar ko'rmasligi haqida misollar keltiring.

• **Manba:** O'simliklarning zararkunandalardan umuman zarar ko'rmasligi haqida misollar keltiring.

3.2. Yuqori chidamlilik

• **Vazifa:** O'simliklarning zararkunandalardan qisman zarar ko'rishi haqida misollar keltiring.

3.3. Past chidamlilik

• **Vazifa:** O'simliklarning zararkunandalardan kam zarar ko'rishi haqida misollar keltiring.

3.4. Zararlanuvchi navlar

• **Vazifa:** O'simliklarning zararkunandalardan ko'p zarar ko'rishi haqida misollar keltiring.

Muhokama uchun savollar.

1. Mis, temir, sink kabi mikroelementlar o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini qanday oshiradi?

2. O'simliklarga kimyoviy moddalar (masalan, o'g'itlar) bilan ishlov berish ularning himoya xususiyatlarini qanday ta'sir qiladi?

3. O'simliklarning tashqi tuzilishidagi o'zgarishlar (masalan, kutikula yoki epidermisning qalinlashishi) kasallik qo'zg'atuvchilarning kirishiga qanday to'sqinlik qiladi?

4. O'simliklarning zararkunandalarga qarshi biologik usullar orqali chidamliligini oshirish qanday amalga oshiriladi?

5. O'simliklarning zararkunandalardan umuman zarar ko'rmasligi qanday sharoitlarda yuzaga keladi?

6. O'simliklarning zararkunandalardan qisman zarar ko'rishi qanday omillarga bog'liq?

7. O'simliklarning zararkunandalardan kam zarar ko'rishi qanday holatlarda kuzatiladi?

8. O'simliklarning zararkunandalardan ko'p zarar ko'rishi qanday omillar bilan bog'liq?

1.8-&. Kasallik qo'zg'atuvchilarga o'simliklarning qarshi kurashish xususiyatlari.

Darsning maqsadi: Talabalarni kasallik qo'zg'atuvchilarga o'simliklarning qarshi kurashish xususiyatlari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Kasallik qo'zg'atuvchilar, dastlabki himoya, tashqi himoya, lignin va kutikula, Pattern Recognition Receptors (PRRs), fitorimediatsiya (Phytoalexins), fitoaleksinlar Post-infectious himoya (Post-infectional defenses).

Kasallik qo'zg'atuvchilarga o'simliklarning qarshi kurashish xususiyatlari o'simliklarning immun tizimi va himoya mexanizmlari

bilan bog'liq. O'simliklar o'zlarini himoya qilish uchun turli biologik va kimyoviy mexanizmlarga ega. Kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kurashish uchun o'simliklarning asosiy mexanizmlari quyidagilardir:

1. Dastlabki himoya-O'simliklar potagen faolligidan oldin o'zlarida bir qator himoya mexanizmlarini ishlab chiqaradi. Bu mexanizmlar o'simlikni infeksiyalar va zararlanishlarga qarshi birinchi darajali himoya qiladi:

• **Tashqi himoyasi:** O'simliklarning tashqi po'stloq qismlari qalin va quruq qatlamlar kasallik qo'zg'atuvchilarining kirishiga to'sqinlik qiladi.

• **Lignin va kutikula:** Kutikula o'simliklarni atrof-muhitning zararli omillaridan himoya qiladi, shu bilan birga lignin o'simliklar hujayralarining mustahkamligini oshiradi va mikroorganizmlar kirishini cheklaydi.

2. O'simlik immun tizimi-O'simliklarning immun tizimi hayvonlar immun tizimi kabi o'zgaruvchan va maxsus himoya mexanizmlarga ega emas, lekin ular o'zlarining kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi ma'lum darajada immutet hosil qiladi:

• **Pattern Recognition Receptors (PRRs)**-Bu retseptorlar o'simlikning hujayra yuzasida joylashgan va kasallik qo'zg'atuvchilarini (masalan, bakteriyalar, viruslar, zamburug'lar) aniqlaydi. Ular kasallik qo'zg'atuvchilarining yuzasida bo'lgan maxsus shablonlarni (pathogen-associated molecular patterns - PAMPs) aniqlaydi va shu orqali o'simlik immun tizimini faollashtiradi.

• **Qarshi javob**-Kasallik qo'zg'atuvchisi o'simlikka kirgandan so'ng, o'simlik tezda xavf signalini yuboradi va himoya mexanizmlari faollashadi. Bu jarayon "Qarshi javob" deb ataladi va kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kurashish uchun genetik va kimyoviy o'zgarishlarga olib keladi.

3. Fitorimediatsiya (Phytoalexins)-O'simliklar kasalliklar yoki stress holatlariga javoban fitorimediatsiya moddalarini ishlab chiqaradi. Bu moddalar o'simliklarni zararlanishlardan himoya qiladi. Ular, odatda, o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilarini zararsizlantirishga yoki o'simlikni zararlashdan saqlashga yordam beradi. Bunga misol sifatida:

• **Fitoaleksinlar**-O'simliklar ishlab chiqaradigan kimyoviy moddalardir. Ular zamburug'lar, bakteriyalar, viruslar va boshqa patogenlarga qarshi kurashadi. Masalan, resveratrol va saponinlar kabi fitorimediatsiya moddalarini o'simliklar ishlab chiqarishi mumkin.

4. Post-infectious (Infektsiyadan keyingi) himoya (Post-infectious defenses)-Agar kasallik qo'zg'atuvchisi o'simlikni infektsiya qilgan bo'lsa, o'simlikda qo'shimcha himoya mexanizmlari faollashadi. Bunga quyidagilar kiradi:

• **Zararlangan hududda mexanik to'siq shakllanishi**-Kasallik qo'zg'atuvchisi o'simlikka kirganidan keyin o'simlik hujayralari atrofida mexanik to'siqlar (masalan, xarakterli xujayralar to'planishi) shakllanadi.

• **Tuzilish va kimyoviy moddalar**-O'simliklar infeksiyani cheklash uchun o'zgaruvchan tuzilmalarga ega bo'lishadi, masalan, kutikulaning mustahkamlanishi yoki hujayralar orasidagi qattiq bog'lanishlarning kuchayishi.

5. O'simliklar va mikrobial hamkorlik (Symbiosis with microbes)-O'simliklar mikrobial hamkorlik orqali kasalliklarga qarshi kurashishadi. Ba'zi mikroorganizmlar (masalan, foydali bakteriyalar va zamburug'lar) o'simliklar bilan simbiotik munosabatlar o'rnatib, ularni patogenlardan himoya qilishadi. Bu holat "biologik nazorat" deb ataladi.

6. O'simliklar va pestitsidlar (Tabiiy va sintetik)-O'simliklar ba'zi holatlarda tabiiy pestitsidlarni ishlab chiqaradi, lekin ba'zi holatlarda insonlar tomonidan sintetik pestitsidlar ham ishlatiladi. Tabiiy pestitsidlar o'simliklarda mavjud bo'lib, ular patogenlarga qarshi himoya qiladi.

7. Klimatik o'zgarishlar va o'simlik himoyasi-Klimatik o'zgarishlar va iqlimning issiq yoki sovuq sharoitlari ham o'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kurashish mexanizmlariga ta'sir qilishi mumkin. Bu o'zgarishlar o'simliklarning immun javoblarini yaxshilashi yoki pasaytirishi mumkin.

O'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kurashish mexanizmlari ularning hayotini saqlab qolish uchun juda muhimdir. Bu mexanizmlar biologik, kimyoviy va morfologik o'zgarishlarni o'z ichiga oladi. O'simliklar o'zining immun tizimini va himoya mexanizmlarini turli omillar bilan moslashtiradi, bu esa ular uchun uzoq muddatli hayotiylikni ta'minlaydi.

1-Topshiriq: O'simliklarning himoya mexanizmlari

1.1. Himoya reaksiyalarini tahlil qilish:

• **Vazifa:** O'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi himoya reaksiyalarini (masalan, fermentlar faolligi, fitonsidlar ishlab chiqarish) tahlil qiling.

1.2. Immunologik xususiyatlarning ahamiyati:

• **Vazifa:** O'simliklarning kasallik belgilari hosil bo'lishida immunologik xususiyatlarning ahamiyatini tushuntiring.

2-Topshiriq: Kasalliklarni oldini olish va boshqarish

2.1. Agrotexnik tadbirlar

• **Vazifa:** O'simlik kasalliklarini oldini olishda agrotexnik tadbirlarning (masalan, almashlab ekish, urug'ni dorilash) rolini tahlil qiling.

2.2. Kasalliklarga chidamli navlar

• **Vazifa:** Kasalliklarga chidamli o'simlik navlarini yaratishning ahamiyatini tushuntiring.

Muhokama uchun savollari.

1. O'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi kurashishdagi tabiiy himoya mexanizmlari qanday ishlaydi?

2. Kimyoviy va biologik kurash usullarining afzalliklari va kamchiliklarini solishtiring.

3. O'simlik kasalliklarini oldini olishda agrotexnik tadbirlarning roli qanday?

1.9-&. O'simliklar biokimyoviy tarkibining immunitetga ta'siri, fitonsidlar va ularning ahamiyati.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklar biokimyoviy tarkibining immunitetga ta'siri, fitonsidlar va ularning ahamiyati bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Fitonsidlar, fenolik birikmalar, terpenoidlar, alkaloidlar, saponinlar, flavonoidlar PR-proteinlar (Pathogenesis Related), fitonsidlar.

O'simliklar kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar (viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar, nematodlar va boshqalar)ga qarshi **tarkibidagi kimyoviy birikmalar** yordamida qarshi kurashadi. Ushbu kimyoviy birikmalar o'simlikning immunitet tizimi tarkibiga kiradi va ularning asosiy vazifasi o'simlikni himoya qilishdir.

Muhim himoya birikmalari

Biokimyoviy birikma	Ta'siri
Fitonsidlar	Mikrob, virus, zamburug'larga qarshi tabiiy antibiotiklar
Fenolik birikmalar	Antiseptik xususiyatga ega, hujayralarni mustahkamlaydi
Terpenoidlar	Antibakterial va antifungal ta'sir ko'rsatadi
Alkaloidlar	Ko'plab zararli mikroblarga qarshi toksik
Saponinlar	Hujayra membranalariga zarar yetkazib, patogenlarni yo'q qiladi
Flavonoidlar	Antioksidant, yallig'lanishga qarshi ta'sirga ega
PR-proteinlar (Pathogenesis Related)	Infektsiyadan so'ng ishlab chiqiladi, patogenni bostiradi

Bu moddalarning ko'pchiligi infeksiyaga javoban ishlab chiqariladi, ya'ni ular induktsiyalangan (orttirilgan) immunitet bilan bog'liq.

Fitonsidlar-O'simliklar tomonidan ishlab chiqariladigan, mikroorganizmlarni (viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar) o'ldiradigan yoki ularning ko'payishini to'xtatadigan biologik faol moddalardir. Ular o'simliklar dunyosining tabiiy antibiotiklari hisoblanadi.

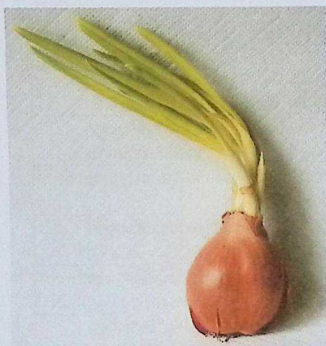
Fitonsidlarni 1928-yilda rus olimi Boris Tokin joriy qilgan.

Fitonsidlar:

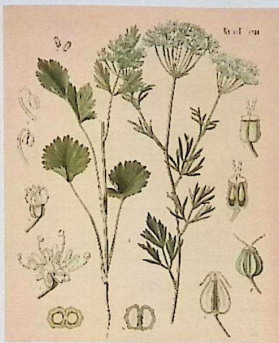
- uchuvchan modda bo'lishi mumkin (havo orqali tarqaladi)
- Yechiluvchan yoki suvli eritmalarda faol holatda bo'lishi mumkin
- patogen mikroorganizmlarni o'ldiradi yoki rivojlanishini sekinlashtiradi

Eng ko'p fitonsid ishlab chiqaradigan o'simliklar:

- Sarimsoq, piyoz (alliin, allicin – kuchli antibakterial ta'sir)
- Rayhon, efirli o'simliklar (mentol, timol, evkalipt)
- Qayin, archa, qarag'ay, evkalipt (uchuvchan fitonsidlar)
- Tomat, qalampir, kalamushkovoklar-patogenlarga qarshi mustahkam himoya



12-rasm. Piyoz



13-rasm. Arpabodiyon



14-rasm. Rayhon



**15-rasm. Evkalipt
(eucalyptus) o'simligi**



16-rasm. Sarimsoq



17-rasm. Kalamus (lotincha: *Acorus calamus*)

Fitonsidlarning asosiy ahamiyati:

Yo'nalish	Ta'siri	Yo'nalish
O'simlik uchun	Himoya vazifasi (immunitet)	O'simlik uchun
Inson salomatligi uchun	Tabiiy antibiotik, antiseptik, immunitetni ko'taradi	Inson salomatligi uchun
Tibbiyot va farmatsiyada	Dorivor preparatlar tarkibida ishlatiladi	Tibbiyot va farmatsiyada
Qishloq xo'jaligida	Biologik pestitsid sifatida qo'llaniladi	Qishloq xo'jaligida
Ekologiyada	Havo tozalash, mikroflora balansini saqlash	Ekologiyada

1-Topshiriq: Quyidagi jadvalni to'ldiring:

Biokimyoviy modda	Manba o'simlik	Himoya xususiyati
Fitonsid		
Flavonoid		
Saponin		
Alkaloid		

2-Topshiriq: Fikr yuritish topshirig'i

Nega dorivor o'simliklar bilan boyitilgan havo (masalan, archa yoki rayhon hidi) sog'liqqa ijobiy ta'sir qiladi?

✓ **Javob:** Chunki bu o'simliklar havo orqali uchuvchi fitonsidlar ajratadi. Bu moddalarning bakteritsid xususiyati bor, ular nafas yo'llarini tozalaydi, stressni kamaytiradi va immunitetni rag'batlantiradi.

3-Amaliy topshiriq: "Fitonsid ta'sirini tekshirish" tajribasi

Maqsad: Sarimsoq yoki piyoz fitonsidlarining mikroblarga ta'sirini o'rganish.

Usul:

- Steril plastinka ichiga agar-agar soling (laboratoriya sharoitida)
- Piyoz sharbatini tomizilgan soha bilan solishtiring
- 24 soatdan keyin mikroorganizmlarning o'sishini kuzating

Natija: Piyozi sharbati tomizilgan joyda bakterial o'sish to'xtaydi — bu fitonsid ta'sirini isbotlaydi.

4-Topshiriq: Tahliliy savol

Qanday qilib o'simliklar salomatlik uchun tabiiy "immunitet dorisi" bo'lishi mumkin?

✓ **Javob:** O'simliklarda mavjud fitonsidlar, flavonoidlar, alkaloidlar va boshqa biokimyoviy moddalarning tabiiy antimikrob, yallig'lanishga qarshi va immunitetni kuchaytiruvchi xususiyatlari bor. Shu tufayli ular dorivor o'simlik sifatida keng qo'llaniladi.

Muhokama uchun savollar.

1. O'simliklarning kimyoviy tarkibi (masalan, uglevodlar, oqsillar, vitaminlar) ularning kasalliklarga qarshi chidamliligiga qanday ta'sir qiladi?
2. Fenol birikmalarining o'simliklarning himoya mexanizmlaridagi o'rni qanday?
3. O'simlik polisaxaridlarining immunitet tizimiga ta'siri qanday namoyon bo'ladi?
4. Mis, temir, sink kabi mikroelementlarning o'simliklarning himoya xususiyatlariga qanday ta'siri bor?
5. Fitonsidlar nima va ular o'simliklar tomonidan qanday ishlab chiqariladi?
6. Fitonsidlar qanday mikroorganizmlarga qarshi faoliyat ko'rsatadi va ularning ta'sir mexanizmi qanday?
7. Fitonsidlar inson organizmiga qanday foydali ta'sir ko'rsatadi?
8. Fitonsidlarning atrof-muhitga ta'siri qanday va ular ekologik muvozanatni qanday qo'llab-quvvatlaydi?

1.10-&. Aktiv immunitet xillari.

Darsning maqsadi: Talabalarni aktiv immunitet asoslari va chidamlilikni oshirish usullari bilan tanishish bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Aktiv immunitet, ta'sirchanlik, o'ta ta'sirchanlik, antiferment reaksiyalar, antitoksik reaksiyalar, oqsil almashinuvining ta'siri.

O'simliklarda aktiv immunitet patogenning rivojlanishiga qarshi tura olish qobiliyatida namoyon bo'ladi. I.I.Mechnikov ta'limoti bo'yicha o'simliklarning patogenga qarshi turishdagi reaksiyasi 2 tipda bo'lishi mumkin:

1. Patogen ajratib chiqaradigan zaharli moddalarga qarshi reaksiyasi (keng tarqalgan).
2. Patogenning o'zini nobud qilishga qaratilgan.

O'simliklarda bu ikki reaksiyaning qaysi birining kuchliroq namoyon bo'lishi parazitizmning tipi va uning oziqlanish xususiyati bilan bog'liq.

O'simliklarning aktiv immunitetini belgilovchi asosiy himoya vositalari bo'lib, quyidagi faktorlar hisoblanadi:

Ta'sirchanlik - parazit va o'simlik munosabatlari natijasida hosil bo'ladigan himoya nekrozlarining hosil bo'lishi va fitoaleksinlarning hosil bo'lishi.

Ferment sistemasi aktivligining oshishi, fagositozning namoyon bo'lishi. Bunday reaksiyalar doimo o'simliklarda bo'ladigan biokimyoviy jarayonlar bilan bog'liq.

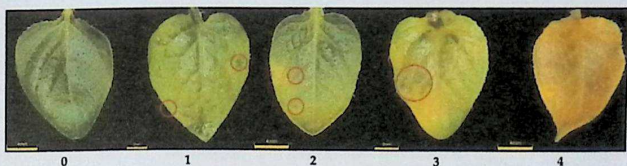
O'simliklarning aktiv immunitet reaksiyasi yoki patogenning sekin tarqalishi, uning lokalizatsiyasi yoki uning nobud bo'lishi bilan namoyon bo'ladi.

O'ta ta'sirchanlik - zararlangan to'qimalar yaqinidagi xujayralarning tezda nobud bo'lishi bilan bog'liq. Natijada parazit bilan tirik to'qimalar o'rtasidagi aloqa buziladi va parazit nobud bo'ladi. O'ta ta'sirchanlik o'simliklarning zamburug', bakteriya, aktinomisetlar va viruslar bilan zararlanganda ko'rinadi.

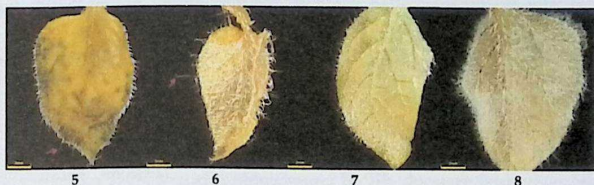
Bunday reaksiyalar o'simliklarning obligat parazitlar va fakultativ saprofitlarning shunga yaqin formalari chaqiradigan kasalliklarda namoyon bo'ladi. Ya'ni, to'qimalarning nobud bo'lishi biotroflarning ozuqasidan mahrum bo'lishiga olib keladi, saprofitlar esa nobud bo'lgan to'qimalarda ham hayotchanligini saqlab qolishi mumkin.

Shuning bilan birga, o'ta ta'sirchanlik natijasida ajralib chiqadigan zaharli moddalar ta'sirida patogenning nobud bo'lishiga ham sabab bo'lishi mumkin.

Navlarning chidamlilik darajasi qancha yuqori bo'lsa o'ta ta'sirchanlik shuncha tez namoyon bo'ladi. Masalan, kartoshkaning fitoftoriozga qarshi turishida patogen kirgandan keyin 2-3 kunda nekrotik dog'lar hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Lekin nekrogen reaksiyaning namoyon bo'lishi nav xususiyati va tashqi sharoitga bog'liq bo'lib, nekroz hajmi parazit miqdori bilan bog'liq.



0	1	2	3	4
Dog'lar yo'q.	Juda kichik nekrozlar, barg to'qimasi sog'lom, yashil	Bir nechta kichik nekrozlar, barg to'qimasi och yashil yoki och sariq	O'rta o'lchamdagi nekrozlar, barg to'qimasi sariq yoki jigarrang	Katta o'lchamdagi nekrozlar, barg to'qimasi suvli



5	6	7	8
Miseliyaning (zamburug'larning vegetativ tanasi) paydo bo'lishi	Bir nechta sporal miseliya hosil bo'lishi	Ko'p sporal miseliya hosil bo'lishi	Barg to'qimasining sporal miseliya bilan qoplangan

**18-rasm. O'simlik bargida Belgilangan simptomlar va kasallik
rivojlanish bosqichlari**

Shunday qilib, o'ta ta'sirchanlik parazitning yashashi uchun ozuqa miqdorlarining yo'qligi va zaharli moddalar ta'sirida patogenning nobud bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, bunday reaksiya o'simliklarda patogen ta'sirida yuz beradigan biokimik jarayonlar bilan bog'liq.

Oksidlanish jarayonlarining ahamiyati.

Parazit va o'simliklarning munosabati avvalo patogenning to'qimalarga kirishi davrida yuz beradigan modda almashinuvining o'zgarishi bilan bog'liq.

Chidamsiz o'simliklarda modda almashinuvi infeksiyaning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratrsa, chidamli o'simliklarda esa patogenning rivojlanishiga qarshi tura olish qobiliyatini oshiradi.

Kasallangan o'simliklarda nafas olish va oksidlovchi fermentlarning faoliyati o'zgaradi.

Oksidlanish jarayonlarining, ayniqsa nafas olish jarayonlarining himoya vositasi sifatidagi ta'limotning asoschisi bo'lib akademik A.N.Bax hisoblanadi. 1912 yilda oksidazalar hayvonlar va o'simliklardagi mikroorganizmlarning toksinlarini parchalashi mumkinligini ta'kidlagan. Bundan tashqari, oksidazalar zararlangan to'qimalarning tiklanishida ta'sir o'tkazishi mumkinligini aytgan.

Keyinchalik B.A.Rubin tomonidan patogenlarga chidamli o'simliklarda nafas olish intensivligining oshishi isbotlangan. Bu esa, o'simliklarning ferment sistemasi va patogenning o'zaro munosabati natijasida shakllanadi. Masalan, sabzining fomez kasalligini qo'zg'atuvchi patogen bilan chidamli o'simliklarning munosabatida bu yaqqol kuzatiladi.

O'simliklarning parazit fermentlarining aktivligini pasaytiruvchi reaksiyasiga **antiferment reaksiyalar**, parazitning toksinlarining nobud qilishiga qaratilgan reaksiyasi – **antitoksik reaksiyalar** deyiladi.

Antitoksik reaksiyalar polusaprofit hayot tarziga ega bo'lgan fakultativ parazitlar (yoki nekrotroflar) zararlanganda yuz beradi.



19-rasm. Karamning kulrang cherish kasalligi

Masalan, karamning kulrang chirish kasalligini qo'zg'atuvchi *Botrytis cinerea* doimo o'zi ajratib chiqargan zaharli moddalar ta'sirida to'qimalarga nobud bo'lgan joylardan kiradi.

Chidamli navlarda zamburug' bilan to'qimalar o'rtasida 2-3 qavat nobud bo'lgan to'qimalar mavjud bo'lib, chidamsiz o'simliklarda bunday qavat kuzatilmaydi.

Shuni ham ta'kidlash lozimki, chidamlilik oksidlanish ta'sirida zaharli moddalarning o'simliklar uchun zararsiz fermentlargacha parchalanishi bilan bog'liq. Toksinlar tarkibiga organik kislotalar, aminlar va ammiak kabi moddalar kiradi. Oksidlanish natijasida esa ular parchalanadi.

Bundan tashqari o'simliklarning chidamliligi parazit fermentlarining inaktivatsiyasi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, olmaning meva chirishini qo'zg'atuvchisi *Monilia fructigena* zamburug'i sintez qiladigan pektolitik fermentlarni inaktivatsiya qilish xususiyatiga ega navlari chidamlilikni namoyon qiladi.

Oqsil almashinuvining ta'siri. O'simliklarda bo'ladigan himoya reaksiyasi natijasidagi modda almashinuvida asosiy rolni nuklein kislotalar, oqsillar va fermentlar o'ynaydi.

Ko'p tadqiqotlar natijasida o'simliklarning himoya vositasi sifatida oqsil almashinuvining kattaligi isbotlangan. 1935 yildagi T.I.Fedotovanning parazitlar va o'simliklar oqsillari o'rtasida bog'liqlik borligi to'g'risidagi ma'lumotlar oqsillarning immunitetdagi ahamiyatini aniqlashga qaratilgan yo'nalishga sabab bo'ldi.

M.S.Dunin va uning xodimlari (1964-1967) tomonidan serologik analizlar usulida oqsillarning antigen xususiyati asosida o'simliklarning chidamliligini aniqlash mumkin bo'ldi.

Kasallanish natijasida o'simlik va parazitning fermentativ sistemalari o'rtasida modda almashinuvi bo'lib, duragay fermentlar hosil bo'ladi. Bunday fermentlar o'simlik va parazit fermentlaridan farq qilib, bunday o'zgarishlar o'simliklarning zararlanishi yoki chidamliligini belgilaydi.

Umuman, o'simliklardagi oqsillar ularning himoya reaksiyasidagi asosiy himoya mexanizmlaridan biri bo'lib xizmat qiladi, chunki o'simliklarning himoya reaksiyasining boshqa tiplari masalan, fitoaleksinlarning hosil bo'lishi, nafas olish faoliyatining tezlashishi kabi jarayonlar oqsillar ishtirokisiz o'tmaydi.

Fitoaleksinlar – antibiotik moddalar bo'lib, parazit va o'simliklar metabolizmlari ta'sirida hosil bo'lib, mikroorganizmlar rivojlanishiga ingibitor ta'sir etadi. Hozirda dukkaklilar va tomatdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning fitoaleksinlari ajratib olingan.

O'simlik bilan parazit munosabatidan bitta emas bir nechta fitoaleksin ajratib chiqarishi mumkin. Masalan, *Ph. Infestans* ta'sirida kartoshka tuganaklarida rishitin, lyubimin va fituberin fitoaleksinlari ajraladi. Fitoaleksinlarni chidamli o'simliklar formalari ham

chidamsizlari ham sintez qiladi. Faqat chidamli o'simliklar ularni tezroq va ko'proq sintez qiladi. Ularning kimyoviy tarkibi fenol va fenol bo'lmagan birikmalardan iborat bo'lishi mumkin.

Fitoaleksinlar faqat o'simliklarning zamburug' yoki bakteriyalar bilan zararlanganda emas, balki turli kimyoviy moddalar bilan zararlanganda ham hosil bo'lishi mumkin.

1-Topshiriq: Qisqa ma'lumot yozish.

1.1. Vazifa: Aktiv immunitet nima va u o'simliklarda qanday shakllanadi?

1.2. Vazifa: O'simliklarda aktiv immunitetning ikkita asosiy turi haqida ma'lumot bering:

2-Topshiriq: Talabalar tomonidan ta'sirchanlik va o'ta ta'sirchanlik to'g'risida mustaqil fikrini yozish

2.1. Vazifa: O'simliklarning kasalliklarga qarshi ta'sirchanligi nima va u qanday omillarga bog'liq?

2.2. Vazifa: O'simliklarda o'ta ta'sirchanlikning namunalari va uning salbiy oqibatlarini tahlil qiling.

2.3. Vazifa: O'simliklarning ta'sirchanligini oshirish uchun qanday agroteknik tadbirlar qo'llaniladi?

10-jadval

3-topshiriq: Savolarga javob berish orqali jadvalni to'ldiring.

Savol	Javob
❖ Oksidlanish jarayonlari nima va ular o'simliklarda qanday ro'l o'ynaydi?	
❖ Oksidlanish jarayonlari o'simliklarning immunitet tizimiga qanday ta'sir qiladi?	
❖ Vazifa: O'simliklarda mavjud bo'lgan antioksidantlar (masalan, superoksid dismutaza, polifenol oksidaza) va ularning oksidlanish jarayonlaridagi ahamiyatini tahlil qiling.	

Muhokama uchun savollar.

1. O'simliklarning patogenlarga qarshi ta'sirchanligi (susceptibility) nimalarga bog'liq?
2. Genetik xususiyat, ekologik sharoit, agrotexnika omillari qanday ta'sir qiladi?
3. O'ta ta'sirchanlik hodisasi qanday yuzaga keladi? Misol sifatida potentsial holatlarni muhokama qiling.
4. O'simliklarda patogen kirganida yuzaga keladigan oksidlanish jarayonini tushuntiring. Bu qanday vositalar yordamida amalga oshadi

1.11-&. Fitotoksinlarning o'simliklarning aktiv immunitetiga ta'siri, fagotsitoz.

Darsning maqsadi: Talabalarni fitotoksinlarning o'simliklarning aktiv immunitetiga ta'siri, fagotsitoz bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Fitotoksinlar, fagotsitoz, alkaloidlar, fitoaleksinlar, fenolik birikmalar.

Fitotoksinlar — o'simliklar tomonidan ishlab chiqariladigan toksin birikmalari bo'lib, ular ko'pincha o'simliklarning himoya mexanizmlarini ishga soladi. Bu birikmalar biologik faol moddalar bo'lib, o'simliklarni patogenlar (masalan, bakteriyalar, qo'ziqorinlar yoki viruslar) yoki zararkunandalar (masalan, hasharotlar)dan himoya qilishga yordam beradi. Fitotoksinlar o'simlikda turli biologik jarayonlarni tezlashtiradi, jumladan, hujayralarning to'liq tizimlari, genetik ta'siri va o'simlik immunitetining faollashishi.

Fitotoksinlarning o'simlik immunitetiga ta'siri:

1. Fitotoksinlar o'simliklarning immun ta'sirini faollashtiradi. Bu jarayonlar o'z ichiga turli kimyoviy moddalar ishlab chiqarishni oladi. Masalan, fitotoksinlar o'simliklarda antioksidantlar, fitoaleksinlar va boshqa himoya moddalarining ishlab chiqarilishini tezlashtirishi mumkin.

2. Fitotoksinlar o'simliklarning hujayra membranasini buzib, patogenlarga qarshi himoya mexanizmlarini hosil qiladi. Shuningdek, fitotoksinlar, o'simliklardagi fagotsitoz (xujayra orqali zararkunanda yoki patogenlarni nobut qilish) jarayonlarini kuchaytiradi.

Fagotsitoz — bu o'simliklarning yoki hayvonlarning immun tizimi tomonidan zararkunanda yoki patogenlarni nobut qilish jarayonidir.

Fagotsitoz o'simliklarda maxsus hujayralar, ya'ni fagotsitlar (masalan, makrofaglar) orqali amalga oshiriladi. O'simliklarda fagotsitoz jarayoni ko'proq hujayra darajasida amalga oshiriladi, masalan, xloroplastlar va vakuolalar yordamida.

Fagotsitozning o'simliklarda roli quyidagilar:

- Fagotsitoz o'simliklardagi patogenlarni bartaraf etishda asosiy rol o'ynaydi.

- Bu jarayon o'simliklar uchun biologik himoyaning ajralmas qismi hisoblanadi.

- Fagotsitoz orqali o'simliklar hujayralarga kirgan patogenlarni tezda "nobut qilib", ularni zararsizlantiradi.

Fitotoksinlar, o'simlik hujayralarida fagotsitozni qo'zg'ash uchun immun tizimining boshqa komponentlari bilan ishlashga yordam beradi. Bu o'simliklarning himoya reaksiyalarini tezlashtiradi va ularni o'tkazish samaradorligini oshiradi.

Misol uchun, fitotoksinlar ba'zi hollarda o'simliklarning fagotsit tizimini faollashtiradi va patogenlarga qarshi reaksiyani kuchaytiradi. Ular shuningdek, o'simliklardagi bakteriyalarni yoki qo'ziqorinlarni tezroq yo'q qilishga yordam beradi.

Fitotoksinlarning immunitetga ta'siri:

- **Alkaloidlar:** Alkaloidlar fitotoksinlar bo'lib, ular o'simliklarning himoya mexanizmlarini kuchaytiradi va fagotsitoz jarayonini tezlashtiradi.

- **Fitoaleksinlar:** O'simliklar tomonidan ishlab chiqariladigan bu moddalar infeksiya jarayonida patogenlarni bartaraf etishga yordam beradi.

- **Fenolik birikmalar:** Fenolik moddalar o'simliklarning immun tizimini faollashtiradi va o'simliklarni patogenlardan himoya qiladi.

O'simliklarning aktiv immunitetini kuchaytirish

1. **To'g'ri agrotexnikani qo'llash:** O'simliklarni to'g'ri parvarish qilish, ularni zararkunandalardan himoya qilish, stressdan saqlanish orqali ularning immunitetini kuchaytirish mumkin.

2. **Biotexnologik yondashuvlar:** Genetik modifikatsiya va fitotoksinlar bilan ishlash orqali o'simliklarning immun ta'sirini kuchaytirish mumkin.

O'simliklar tabiiy ravishda murakkab himoya tizimiga ega: ular patogenlarni tanib, signal molekulalar orqali o'zining immun reaksiyasini faollashtiradi. Zamonaviy biotexnologiya esa bu

jarayonlarni kuchaytirish, tezlashtirish yoki optimallashtirish imkonini beradi. Asosiy yo'nalishlar quyidagilar:

Genetik modifikatsiya orqali o'simlik immunitetini kuchaytirish-genetik modifikatsiya (GM yoki GE – Genetic Engineering) o'simlikning o'z genomiga ma'lum genlarni qo'shish, o'zgartirish yoki faollashtirish orqali immunitet reaksiyalarini kuchaytirishga xizmat qiladi.

Fitotoksinlar bilan ishlash orqali immun javobni kuchaytirish-fitotoksinlar o'simlik patogenlari ajratadigan toksik tabiiy birikmalar. Biotexnologiyada ular past dozalarda immun tizimni "trening" qilish yoki immun signalizatsiya yo'llarini tushunish uchun qo'llanadi. Shuni esda tutish lozimki fitotoksinlar bilan ishlash faqat ilmiy laboratoriyalarda, maxsus xavfsizlik protokollari asosida amalga oshiriladi.

Topshiriqlar:

1. O'simliklarning immunitetini kuchaytirish uchun fitotoksinlar qanday ishlashi va ular o'simliklarda fagotsitoz jarayonini qanday tezlashtirishi mumkinligini tavsiflovchi matn yozing.

2. O'simliklarda fitotoksinlar va fagotsitoz jarayonini o'rganish uchun kichik tajriba o'tkazing. Masalan, o'simlikning bir guruhini fitotoksin bilan davolab, ikkinchi guruhini bunday davolamasdan o'tkazib, immun ta'sirlarini solishtiring.

Muhokama uchun savollar.

1. Fitotoksinlar qanday qilib o'simlik hujayralarini zararlaydi?

2. Bu toksinlar o'simlik immun javobini qanday faollashtirishi mumkin?

3. Ba'zi fitotoksinlar, masalan fumonizin B1, patogenlikni kuchaytiruvchi omil (virulentlik) bo'lsa-da, bir vaqtning o'zida immun javobni ham faollashtiradi. Bu ikki yuzlik reaksiya nima uchun amalda muhim?

4. Fagotsitoz qanday ishlaydi? O'simliklarda u analitik to'liq mavjud emas, ammo qaysi tizimlar unga yaqin mexanizmlarni egallaydi?

7. Fitotoksinlar qanday qilib bir tomondan yallig'lanish, ikkinchi tomondan esa kasallikni kuchaytiruvchi vosita sifatida ishlaydi?

8. O'simliklarda yagona immun hujayralar yo'qligi sharoitida fagotsitoz analoglari qanday qilib patogenlarga qarshi samarali himoya yaratadi?

1.12-&. Shakllangan immunitet va uning turlari, o'simliklar vaktsinatsiyasi.

Darsning maqsadi: Talabalarni shakllangan immunitet va uning turlari, o'simliklar vaktsinatsiyasi bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Shakllangan immunitet va uning turlari. infeksiyon va noinfeksiyon immunitet, o'simliklar vaktsinatsiyasi.

Shakllangan immunitet o'simliklarning kasallanishdan keyin yoki xar xil tashqi omillar (agrotexnik, kimyoviy va boshqa) ta'sirida infeksiya va zararkunandaga qarshi tura olish xususiyatidir. Tashqi omillar ta'siri ostida shakllangan immunitet biroz o'zgarishi mumkin. Lekin bu o'zgarish navni chidamliligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin turning chidamliligiga emas.

O'simliklarning patogenlarga chidamliligi uning rivojlanishi davomida shakllanishi mumkin. O'simliklarning bu xususiyatidan qishloq xo'jliq amaliyotida keng qo'llaniladi. Masalan, asosan urug'larning unib boshlashida bug'doyini zararlavdigan qattiq qorakuyaga o'simliklarning chidamliligini optimal ekish muddatlarini, ekish chuqurligini kamaytirish, umuman o'suv davrini qisqartirish bilan oshirish mumkin.

Ba'zan bir ekin birdaniga bir necha xil kasalliklar bilan zararlanishi mumkin. Masalan, sitrus o'simliklari, shakarkamish va kofe viruslarning bir necha turi, zamburug' kasalliklari va hashorotlar bilan zararlanishi mumkin.

Ba'zi tur va navlarning ko'p patogenlarga chidamliligi **gurux immuniteti** deyiladi. Masalan, bug'doyning *Triticum timopheevii* turi qoraquya, zang va un shudring kasalliklariga chidamli. Tamakining tamaki mozaikasi virusi va yolg'on un shudring kasalliklariga chidamli navlari mavjud.



20-rasm. Bug'doyning *Triticum timopheevii* turi



21-rasm. Tamaki ekin maydoni

Bunday navlarni yaratishning ahamiyati katta bo'lib ekinlar hosildorligini oshirishning omillaridan bo'lib hisoblanadi.

O'simliklarning patogenlar bilan munosabati natijasida ularda kechadigan reaksiyalarning namoyon bo'lishiga qarab ularni quyidagi turlarga bo'lish mumkin.

- mos kelmaslik (nesovmestimost)
- tolerantlik
- chidamsizlik
- ta'sirchanlik

Mos kelmaslik - ma'lum tashqi muhit sharoitida o'simiklarning zararlana olmasligi. (masalan, ozuqaviy mos kelmasligi, to'qimalar fitonsidligi va boshqa sabablar).

Tolerantlik - patogenning mavjudligiga qaramasdan xosilni keskin pasaytiradigan darajada buzilgan funksiyalarini tiklash qobiliyati.

Chidamsizlik - infeksiyaning rivojlanishi uchun qulay sharoitda patologik jarayon belgilarining namoyon bo'lishi.

Ta'sirchanlik - patogen tushgan to'qima qismlarining nobud bo'lishi. Dog'simon tarzda to'qimalarning nobud bo'lishi aktiv shakllangan immunitet sifatida qaraladi. Bu foydali belgi hisoblanadi. Lekin zararlaniishi meristema tuqimalarida yuz bersa o'simlik nobud bo'lishi mumkin.

Shuni ham ta'kidlash lozimki, immunitet murakkab fiziologik jarayon bo'lib, bunda nafaqat o'simlikning xususiyatlari balki parazit xususiyatlari ham katta ahamiyatga ega.

Zararli organizmlarning biologik spetsializatsiyasi irsiy xususiyatga ega. Ular kerakli ozuqa muhiti va rivojlanishi uchun yaroqli bo'lgan o'simliklarnigina zararlaydi. Shu bilan birga patogenlarni tashqi muhit va ozuqa muhitiga nisbatan moslashuvchanlik va o'zgaruvchanlik xususiyatlari mavjud.

Ko'p olimlarning fikriga parazitizm evolyusiyasi o'simliklarning biogen himoyasini yengish yo'nalishida rivojlanadi. Patogen doimo o'simliklarning fitonsidligiga moslashib oziqlanadigan o'simlikdagi modda almashinuviga moslashib boradi.

Parazitlar saprofit hayot tarziga ega bo'lgan organizmlardan kelib chiqadi. Oziqlanish usuli va xarakteriga qarab D.Verderevskiy parazitizm evolyusiyasini xarakterlovchi bosqichlarini ifodalovchi bir necha grupp va organizmlar turiga bo'lgan. Bular quyidagilar:

saprofitlar – geterotrof organizmlar bo'lib faqat o'lik substratlarda hayot kechiradilar ya'ni o'simliklarning yer osti va ustki o'lik qismlari hisobiga yashaydi va kasallanish chaqirmaydi. Ularga foydali rizosfera organizmlari kiradi.

parazitlar – to'liq yoki qisman o'simliklarning tirik qismlarida yashab ularga ziyon keltiradigan organizmlar. Ularning 2 ta tipi mavjud:

fakultativ parazitlar – saprofitlar kabi yashab ma'lum sharoitlarda tirik to'qimalarga kirishi mumkin bo'lgan organizmlardir. Ular toksinlar ta'sirida nobud bo'lgan tirik xujayralardan oziqlanadi. Toksinlar ta'sirida patologik jarayonga olib keladi. Patogen fitonisidlarga chidamli bo'ladi. Ular saprofitlarga nisbatan kamroq o'simliklarni zararlaydi. Ularning ba'zi turlarida ixtisoslashganlik kuchli ifodalangan. (Masalan, kartoshkada fitofthoroz- Phytophthora infestans). Fakultativ parazitlar ko'pincha xolsizlangan (nozik) o'simliklarni zararlaydi.

Fitonsidlarga chidamlilikning oshishi organizmlarga tirik xujayraga kirish imkonini beradi. Sezilmaydigan patologik o'zgarishlarga olib kelmaganda ularning (o'simlik va parazit) munosabati simbioz xoliga o'tishi mumkin. Bunday holni mikoriza zamburug'larida ko'rish mumkin.

obligat parazitlar – saprofit oziqlanish xususiyatini to'la yo'qotgan organizmlar bo'lib, tabiiy sharoitda faqat tirik organizmlar hisobiga yashay olishi mumkin. Masalan: karamning qila (Plasmodiophora brassica) kasalligi, un shudring, qorakuya va zang kasalliklari. Ular odatda o'zlari uchun ozuqa substrati bo'lib xizmat qiladigan xujayraning nobud bo'lishiga olib kelmaydi.

Ba'zan obligat parazitlar to'qimaga stimuly beradigan ta'sir ko'rsatishi mumkin. Hayotchanligi yuqori bo'lgan o'simliklarda ularning rivojlanishi kuchliroq kechadi. Zararlanishni dastlabki bosqichlarida o'simlik va parazit o'rtasida simbioz munosabatga yaqin aloqada bo'ladi. Ular ham ma'lum turga mansub o'simliklarni zararlay oladi. (tor ixtisoslashuv).

Fakultativ va obligat parazitlar o'rtasida bir necha oraliq formalar mavjud. Patogenlarning o'simliklarga bo'lgan ta'sirining mexanizmini o'rganish uchun bunday organizmlarning yashash tarzini o'rganishning fitoimmunitetda ahamiyati katta hisoblanadi.

11-jadval

1-Topshiriq: Jadvaldagi savollarga mos javoblarni toping

Savol	Javob
1. Mos kelmaslik	☐ Patogenning mavjudligiga qaramasdan xosilni keskin pasaytiradigan darajada buzilgan funksiyalarini tiklash qobiliyati.
2. Tolerantlik	☐ Patogen tushgan to'qima qismlarining nobud bo'lishi. Dog'simon tarzda to'qimalarning nobud bo'lishi aktiv shakllangan immunitet sifatida qaraladi. Bu foydali belgi hisoblanadi. Lekin zararlanishi meristema tuqimalarida yuz bersa o'simlik nobud bo'lishi mumkin.
3. Chidamsizlik	☐ Ma'lum tashqi muhit sharoitida o'simliklarning zararlanish olmasligi. (masalan, ozuqaviy mos kelmasligi, to'qimalar fitonsidligi va boshqa sabablar).
4. Ta'sirchanlik	☐ Infeksiyaning rivojlanishi uchun qulay sharoitda patologik jarayon belgilarining namoyon bo'lishi.

2-Topshiriq: To'g'ri javob tagiga chizing

2.1. Geterotrof organizmlar bo'lib faqat o'lik substratlarda hayot kechiradilar ya'ni o'simliklarning yer osti va ustki o'lik qismlari hisobiga yashaydi va kasallanish chaqirmaydi. Ularga foydali rizosfera organizmlari kiradi.

Saprofitlar, Parazitlar

2.2. To'liq yoki qisman o'simliklarning tirik qismlarida yashab ularga ziyon keltiradigan organizmlar.

Saprofitlar, Parazitlar

Muhokama uchun savollar.

1. Immunitetning qanday tiplarini bilasiz?
2. O'simliklarning passiv immunitetiga misollar keltiring?
3. O'simliklarning aktiv immunitet ularning qanday xususiyatlari bilan bog'liq.
4. Shakllangan immunitet deganda nimani tushunasiz?
5. Mos kelmaslik, tolerantlik, chidamsizlik va ta'sirchanlik tushunchalariga ta'rif bering.

1.13-&. Kimyoviy immunitet, o'g'itlarning o'simliklar immunitetidagi ahamiyat.

Darsning maqsadi: Talabalarni kimyoviy immunitet, o'g'itlarning o'simliklar immunitetidagi ahamiyati bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Kimyoviy immunitet, interferensiya usuli, immunizasiya xususiyati.

Kimyoviy immunizatsiya.

O'simliklarning chidamliligining xar xil kimyoviy moddalar ta'sirida oshirishga kimyoviy immunizasiya deyiladi. Bu moddalar o'simliklarga kirishi, ularda hosil bo'lishi moddalar almashinuviga ta'sir etib o'simliklarning patogenlarga bo'lgan chidamliligini faqat shu yili emas keyingi avlodlarda ham oshirishi mumkin. (Gorlenko, 1962 yil).

Immunizasiya xususiyati ba'zi makro va mikro elementlar, o'stiruvchi moddalar va antibiotiklarda bo'ladi. Kimyoviy immunizasiya usullari turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, urug'larni

ishlash, tuproqqa o'g'itlar solish, ildizdan tashqari oziqlantirish, bevosita o'simliklarga ta'sir ettirib va boshqalar.

O'g'itlardan foydalanish. O'g'itlardan o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshirish uchun foydalanish birinchi bo'lib 1922 yilda T.D.Straxov tomonidan asoslab berilgan. Uning ma'lumotiga ko'ra o'simliklarning oziklantirish rejimini boshqarib ularning kasalliklarga chidamliligini oshirish mumkin. U g'alla ekinlarining qorakuya kasalliklariga chidamliligini o'g'itlar yordamida oshirish mumkinligini isbotlagan.

O'g'itlarning o'simliklarning chidamliligini oshirish mexanizmlari xar xil bo'lishi mumkin. Birinchi navbatda o'g'itlar o'simliklardagi modda almashinuviga hamda bioximik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida modda almashinuvidagi o'zgarish parazit va o'simlik munosabatiga ta'sir etishi mumkin. Odatda tuproqda azotning asosan o'zlashtiriladigan formalarda ko'p bo'lishi o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini pasaytiradi. Chunki ko'p obligat parazitlar kuchli rivojlangan o'simliklarda yaxshi rivojlanadi. Shuning uchun ko'p miqdorda organik o'g'itlar va azotli o'g'itlarning berilishi zang va un shudring kasalligiga chidamliligini pasaytiradi.

Kaliy va fosforning oson o'zlashtiriladigan shakllarining ko'pligi ko'pgina patogenlarning rivojlanishi uchun noqulay hisoblanadi, ularning yetishmasligi esa chidamlilikni pasaytiradi. Bu ug'itlarning o'simliklardagi fiziologik jarayonlarga ta'siri bilan tushuntiriladi. Masalan, kaliyli o'g'itlar sitoplazmani quyuqlashtiradi, nafas oluvchi fermentlar aktivligini oshiradi va organik moddalarning parchalanishini sekinlashtiradi.

Ba'zi sabzavotlarni saqlash vaqtida agar ular yetishtirganda kaliy yetarli bo'lgan bo'lsa yaxshi saqlanishi isbotlangan.

Azotli o'g'itlar o'simliklarning o'sishini tezlashtiradi. Bu ba'zi patogenlar uchun qulay bo'lsa ba'zilar uchun noqulay hisoblanadi. Masalan, g'alla ekinlari qancha tez o'sadigan bo'lsa qorakuya kasalligi bilan zararlanish darajasi past bo'lishi mumkin. Chunki shu fazani tez o'tadi. Shunday qilib o'g'itlarni to'g'ri qo'llash natijasida o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshirish mumkin.

Mikroelementlarning roli. o'simliklardagi modda almashinuvida mikroelementlar muxim rol o'ynaydi. Masalan: Su, Fe, Zu ko'p fermentlarning tarkibiga kirib o'simliklardagi himoya mexanizmlarida aktiv katnashadi. o'simliklarga kirib patogenlarning rivojlanishida

mexanik to'siqlarning xosil bo'lishida ishtirok etadi. Mikroelementlar ham o'simliklardagi aktiv va passiv immunitetda ishtirok etadi.

Passiv immunitetda mikroelementlarning roli ular ta'sirida o'simliklarning kutikula qavatining epidermisining qalinlashishi, ustisalar miqdorining oshishi, patogenning yo'lida mexanik to'siqlar xosil qilishda ishtiroki bilan tushuntiriladi.

Xozir mikroelementlardan o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda keng qo'llanilmokda. Masalan: Su mikrodozalari kartoshka fitoftorasiga qarshi qo'llaniladi. Mikroelementlardan foydalanish usullari: xuddi makroelementlari singari.

Agar tuproqda V yetishmasa, qand lavlagi ildiz mevasi yurakchasida chirish, zig'irda esa bakterioz kuzatiladi.

Kimyoviy moddalardan immunizatorlar sifatida xar xil kimyoviy birikmalardan foydalaniladi ayniqsa 25%li paroradanilin (radon) bilan bug'doy urug'ining ishlanishi o'simliklarning chang qorakuya, qo'ng'ir va poya zangi un shudring kasalliklariga chidamliligini oshirgan (Polyakov 1954). Bu chidamlilikning avlodda saqlanib qolishi ta'kidlangan. Xarkov Qishloq xo'jaligi institutida tomatdoshlarning urug'ini gidroksinon, paranitrofenol bilan ishlanishi ularning sulishiga qarshi tura olish qobiliyatini oshirgan.

Topshiriq: To'g'ri javob tagiga chizing

1. O'simliklardagi modda almashinuvida mikroelementlar muxim rol o'ynaydi. Masalan: Su, Fe, Zu ko'p fermentlarning tarkibiga kirib o'simliklardagi himoya mexanizmlarida aktiv katnashadi.

To'g'ri, Noto'g'ri

2. O'g'itlardan o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshirish uchun foydalanish birinchi bo'lib _____ tomonidan asoslab berilgan.

1962 yilda Gorlenko, 1922 yilda T.D.Straxov

Muhokama uchun savollar.

1. Kimyoviy immunizasiya uchun qanday moddalardan foydalanish mumkin?
2. Mineral va organik o'g'itlar o'simliklar immunitetiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Mikroelementlarning immunitetga ta'siriga misollar keltiring.

1.14-&. O'simliklarning sof liniyalari va patogenlarning biotiplari, epifitotiy, genotip va tashqi muhit.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklarning sof liniyalari va patogenlarning biotiplari, epifitotiy, genotip va tashqi muhit bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Patogenlarning ixtisoslashuvi, Fiziologik shtammlar, o'simliklarning sof liniyalari, patogenlarning biotiplari, epifitotiy, genotip va tashqi muhit.

Organizmlardagi irsiy xususiyatlar, jumladan kasalliklarga chidamlilik xususiyati genlar nazorati ostida bo'ladi. Bu to'g'risidagi ma'lumotlarni 1905 yilda Biffen aniqlagan edi.

Biffen tadqiqotlari o'simliklarni chidamlilik immunitetining genetikasi ustida tadqiqotlarga asos bo'lib xizmat qildi. 1917 yili Stekmen (Amerika fitopatologi) zang kasalligi qo'zg'atuvchilarning geterogen populyasiyalari borligini, ya'ni g'alla ekinlarining har xil tur va navlarini parazitlarning turli shtamlari chaqirishi mumkinligini isbotladi. Shunday qilib, parazitlarning virulentligi aniqlandi.

Keyinchalik esa, parazitlarning yangi shtamlarining paydo bo'lishi bilan navlarning chidamliligi yo'qolishi mumkinligi hollari aniqlandi. Umuman, immunitet genetikasini o'rganmasdan kasalliklarga chidamli navlar yaratish mumkin emasligi aniq bo'ldi.

O'simliklarning immunitetini o'rganishning qiyin tomonlaridan biri shundaki, bu yerda ikkita genomning-parazit va o'simlikning munosabati yuzasidan ko'plab qiyinchiliklar tug'iladi.

Bundan tashqari chidamlilik tashqi omillar ta'sirida o'zgarib turishi mumkin, chunki bunda parazit va o'simlikning ta'siri bo'ladi, ya'ni o'simliklarga ularning chidamliligiga, parazitga esa ularning virulentligiga ta'sir etishi mumkin.

Fitopatogen mikroorganizmlar boshqa tirik organizmlar kabi individum va liniyalardan tashkil topgan. Boshqacha qilib aytganda tirik organizmlar turlari jumladan mikroorganizmlarda ham morfologik belgilarning o'xshash bo'lishiga qaramasdan ular har xil populyasiyalardir.

1894 yil Erikson birinchi bo'lib zang zamburug'ining fitopatogen zamburug'larining maxsus formalari mavjudligini aniqladi. Bu maxsus

formalarning patogenlik xususiyati har xil bo'lib ularning olti xil formasi mavjud. Ular ma'lum o'simliklarni zararlay olishi bilan ham farqlanadi. Ularning bunday differensiasiya tipi o'simliklar turlari bo'yicha **patogenlarning itisoslashuvi** deyiladi.

Bundan tashqari bir turga mansub har xil navlarni har xil darajada zararlay olishi qobiliyatiga ko'ra ularning gruppalari deyiladi.

Bunday shtammlar faqat ba'zi navlarni zararlay olishi mumkin.

O'simliklarda inbriding natijasida morfologik xususiyati o'xshash, lekin fiziologik xususiyatlari bilan bir biridan farqlanuvchi sof liniyalar olinadi. Shunday qilib monospora (ba'zi navlarni zararlaydigan parazitlar) zamburug'lari bilan o'simliklarning sof liniyalari bir biriga mos keladi. Bunday mikroorganizmlarning xujayra klonlari o'simliklardagi sof liniyalar kabi **biotiplar** deyiladi.

O'simliklar seleksiyasida parazitlar biotiplari bilan kamdan kam holda ishlaydilar. Chunki ularning sporalari (tadqiqotlar uchun) ajratilganda ular bir xujayradan iboratmi yoki yo'q ekanligi noma'lum bo'ladi, ya'ni ular bitta biotipga mansub yoki har xil biotiplar aralashmasi ekanligi noma'lum bo'ladi.

Ba'zi obligat parazitlar, zamburug'laridan (sun'iy ozuqa muhitida o'smaganlari uchun) monosporalar ajratish qiyin. O'simliklardagi biotiplar to'g'risida ham shunday xulosa qilish mumkin. Ayniqsa, chetdan changlanuvchi o'simliklarda navlar ko'plab biotiplarning aralashmasi bo'lishi mumkin. Shunday qilib fitopatogen mikroorganizmlar turlari har xil patogenlikka ega bo'lgan populyasiyalardan iborat.

Butun dunyoda o'simliklarning kasalliklari xalq xo'jaligiga katta ziyon yetkazadi. Madaniy o'simliklarda va yovvoyi formalarda ham kasallikning rivojlanishining xarakteri har xil kechadi. Epifitotiyning rivojlanishini patogenning rivojlanishi va tarqalishiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar aniqlaydi. Ularda qulay ob-havo sharoitida inokulyumning tez to'planishi va keyingi kasallanishlarga qulay ta'sir etuvchi ob-havo sharoitlari kiradi.

Bundan tashqari epifitotiyning rivojlanishiga navlarning chidamliligi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Zamburug' kasalliklari epifitotiysiga inson omilining ham ta'siri katta hisoblanadi. Ular infeksiyaning to'planishi va tarqalishi uchun qulay sharoit yaratishi mumkin yoki aksincha.

Ayniqsa, bir nav ekilgan katta maydonlar patogenning maksimal tezlikda tarqalishi uchun ideal sharoit bo'lib hisoblanadi. Bunga g'alla ekinlarining zang, kartoshkaning fitoftora va boshqa bir qancha kasalliklarni misol qilish mumkin. Masalan, kauchukning manbai bo'lgan Geveya o'simligi tropik jungliyada tabiiy holda o'sganda zamburug' kasalliklari bilan kam kasallangan, lekin keyinchalik katta plantasiyalarda yetishtirishi bilan ularning bunday zamburug'lar bilan zaralanishi keskin oshgan.



22-rasm.
Geveya
o'simligi



23-rasm. G'alla ekini sariq
zang kasalligi



24-rasm. Kartoshkaning
fitoftora kasalligi

Topshiriq:

12-jadval

Jadvaldagi savollarga mavzu yuzasidan manbaalarni o'rganib fikringizni izohlab yozing.

Savol	Javob
1. Sof liniyalarni yaratishning bosqichlarini yozing va ularning seleksiyadagi ahamiyatini izohlang.	
2. Patogen biotiplarini aniqlashda ishlatiladigan usullarni sanab o'ting va ularning ahamiyatini tushuntiring.	
3. Agar bir patogenning bir nechta biotipi mavjud bo'lsa, bu o'simlik seleksiyasiga qanday ta'sir ko'rsatadi?	

4. Epifitotiya nima? Uning yuzaga kelishiga sabab bo'luvchi omillarni batafsil tushuntiring	☐
5. Epifitotiya davrida o'simliklarni himoya qilish strategiyalarini taklif qiling	☐
6. Genotip va tashqi muhit o'rtasidagi o'zaro ta'sirga misollar keltiring. Bu holat seleksiya ishlarida qanday rol o'ynaydi?	☐

Muhokama uchun savollar.

1. Irsiyatning immunitetda qanday ahamiyati bor?
2. Patogenlarning biotiplari deganda nimani tushunasiz?
3. Genotip va tashqi muhitning epifitotiyga ta'siri qanday?
4. Parazit va o'simlik evolyusiyasi to'g'risidagi ta'limot, uning asoschilari va ahamiyatini ayting.

1.15-&. O'simliklarning zararkunandalarga immuniteti xususiyatlari.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklarning zararkunandalarga immuniteti xususiyatlari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: O'simliklarning kemiruvchi va suruvchi hashorotlar bilan zararlanishi tiplari, navlarning zararlanish reaksiyasi xususiyatlari, zararkunandalarga chidamlilikning namoyon bo'lish shakllari.

Zararkunandalarga chidamli navlardan foydalanish katta iqtisodiy samara beradi. Masalan, Rossiyaning mo'tadil iqlim zonalarida kuzgi bug'doyning gessen pashshasiga chidamli navlaridan foydalanish asosida har yili o'rtacha 1 million tonna bug'doydan qo'shimcha hosil olish mumkin. Kungaboqarning pansir tipidagi navlaridan foydalanish ham ekin hosildorligini oshiradi va hokazo.

Umuman, har xil zararkunandalarga chidamli qishloq xo'jalik ekinlarining oltmishdan ortiq nav va formalari topilgan. Masalan, g'ozaning asosiy zararli hashorotlariga chidamli navlari yaratilgan,

yung'uchkaning dog'li yung'uchka bitiga, kartoshkaning kartoshka nematodasiga chidamli navlari mavjud.

Navlarning zararkunandalarga chidamlilik darajasi o'simliklarning xususiyatlari va hashorot biologiyasi bilan bog'liq.

R.Poynter (1953) navlarning chidamlilik darajasiga qarab ulardan foydalanishning uchta yo'nalishini ajratgan:

1.Navlarning chidamliligi asosiy himoya vositasi sifatida;

2.Navlarning chidamliligi boshqa himoya vositalariga qo'shimcha ravishda;

3.Navlarning chidamliligi ekilib kelinayotgan navlarga nisbatan zararkunandalar keltirayotgan zarar miqdorini kamaytirish uchun.

Masalan,

1) Uzunning filloksera (*Phylloxera vittpoltae*)ga chidamli navlardan foydalanish bu zararkunandalarga qarshi ko'rashning asosiy usuli hisoblanadi.



25-rasm. Tok bargining filloksera bilan zararlanishi

2) Chidamli navlardan boshqa himoya vositalariga qo'shimcha ravishda foydalanish asosiy usullardan bo'lib hisoblanadi. Chunki faqat chidamli navlarni ekish to'la samarani bermaydi. Ba'zan o'rtacha chidamli navlarni ekib, hashorotlarga qarshi qo'shimcha ravishda insektisidlardan foydalanishning samarasini oshiradi. Chidamsiz navlar ekilib insektisidlardan to'la foydalanilganda ham bu samara past natija beradi.

3) Ishlab chiqarishda chidamli navlarning mavjudligi unga nisbatan o'rganilayotgan yangi, chidamsiz navlarning kengaymasligini oldini olish imkonini beradi.

Bundan tashqari, chidamlilik darajasi hashorotlarning miqdoriga ham ta'sir etadi. Masalan, nisbatan chidamli navlarda hashorotlar chidamsiz navlarga nisbatan kamroq avlod beradi, jinsiga ham ta'sir etishi mumkin (Flanders 1940).

Umuman, zararkunandalarga qarshi ko'rash tadbirlari chidamli navlardan foydalanilmasa to'liq hisoblanmaydi.

O'simliklarning zararlanish tiplari.

Navlarning chidamlilik darajasi ularning alohida zararkunandalar bilan zararlanish darajasi va o'simliklarning reaksiyasiga qarab baholanadi.

Zararlanish deganda o'simliklarning ma'lum qismining butunligining buzilishi tushuniladi va bu buzilish hosildorlikning kamayishiga olib keladi. Ko'pgina hashorotlar tuxum qo'yish davrigacha ya'ni asosiy zarar keltiradigan avlodi (asosan lichinkalari) paydo bo'lgan davrda ham zarar keltiradi. Odatda bu zarar kamroq.

Kemiruvchi og'iz apparatiga ega zararkunandalar bilan zararlanish tiplari quyidagilar (Chesnokov P.G. 1953).

1. Skletlashtirish (faqat barg tomirlardan qoladi).
2. Bargni umuman yeyish (faqat qalin barg tomirlari qoladi).
3. Barg yuzasida kichikroq uyacha shaklida yeyish.
4. Barg parenximasini yeb, kutikulasi qoladi (karam kuyasi).
5. Figurali yeyish. Barg chetlarini yeyish ta'sirida ma'lum shakllarning paydo bo'lishi (ko'k no'xat filchasi).
6. Faqat barg parenximasini yeb ustki va pastki kutikulalar qavatlarining qolishi (lavlagi pashshasi lichinkalari).

Bo'lardan tashqari o'simliklarning poya, ildiz, gullari, mevalari, ko'rtaklari ham zararlanishi mumkin.

Suruvchi hashorotlar bilan zararlanish tipi kemiruvchi zararkunandalardan farq qiladi. Ko'pgina suruvchi hashorotlar (kana, bitlar va sikadalar) so'rish organlari orqali o'simliklarning oziqlanishi uchun qulay muhit yaratadi.

O'simliklarning javob reaksiyasi esa to'qimalar rangining o'zgarishi, to'lqinsimonlikning hosil bo'lishi, barglarning buralishi, to'kilib ketishi va boshqa belgilar bilan namoyon bo'ladi.

Zararkunandalar bilan zararlangan o'simliklarning reaksiyasining xususiyatlari.

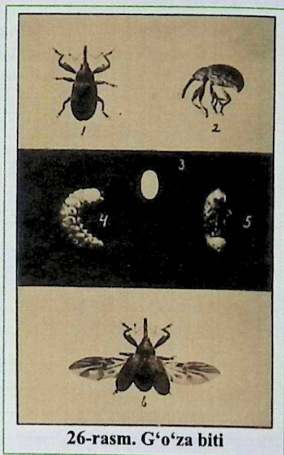
Hashorotlar bilan zararlanishi natijasida o'simliklarning normal funksiyasi buziladi. Masalan, kemiruvchi zararkunandalar bilan zararlanish nafaqat o'simliklarning anatomik strukturasini balki hayot faoliyatining ham buzilishiga olib keladi. Masalan, bargning yeyilishi assimilyasiya yuzasining kamayishiga olib keladi.

O'simliklarning ana shunday buzilgan hayot faoliyatini tiklashga qaratilgan faoliyati natijasida ularning reaksiyasi kuzatiladi. Bunday reaksiyaning xususiyati esa o'simliklarning biologik xususiyatlaridan o'simliklarning holatidan va tashqi faktorlarga bog'liq bo'ladi.

Masalan, hashorotlarning zararli faoliyati o'simliklar tomonidan ajratib chiqarilgan maxsus sharbat, smola, moddalari ta'siri ostida to'xtagani to'g'risida ma'lumotlar mavjud. Bunday himoya vositasi ko'pgina daraxt va buta o'simliklarida mavjud.

Xuddi shunday alohida o'simlik bitlari bilan ba'zi o'simliklarda suruvchi organlari tikilgan joylarning atrofida probka qavati hosil bo'lishi bilan cheklanadi.

G'o'zada *Aphis gossypii* (g'o'za biti) so'lak bezlari ajratgan fermentlar amilaza va invertaza fermentlarining aktivlashtirishiga, bu esa o'z navbatida disaxarid va polisaxaridlarning bitlar tomonidan oson o'zlashtiriladigan monosaxaridlarga aylanishiga olib keladi. Shuning uchun o'simliklarning reaksiyasi zararlanish darajasini va hashorotlarning rivojlanish darajasini belgilaydi.



26-rasm. G'o'za biti

4□ 1. Yozma topshiriqlar

1.1. Muhokama qiling:

– Nega o'simliklarda turli xil immunitet turlari mavjud? Bu ular yashaydigan muhit bilan qanday bog'liq?

1.2. Misol keltiring:

– Mahalliy (lokal) oʻsimlik navlaridan birini tanlang va uning qaysi zararkunandaga nisbatan immuniteti mavjudligini yozing.

Q 2. Tahliliy savollar

2.1. Savolga javob bering:

– Agar bir nav qasidir zararkunandaga chidamli boʻlsa, bu uning hosildorligi yoki boshqa xususiyatlariga qanday taʼsir qilishi mumkin?

2.2. Tadqiqotga tayyorlov:

– Oʻzingiz tanlagan oʻsimlik turi boʻyicha zararkunandalarga chidamlilikni oʻrganish uchun oddiy tajriba rejasini tuzing.

Muhokama uchun savollar.

1. R.Poynter boʻyicha navlarning chidamlilik darajasiga qarab ularning foydalanish yoʻnalishlarini ayting.
2. Oʻsimliklarning zararlanish tiplarini keltiring.
3. Chidamlilikning namoyon boʻlish shakllarini ayting.
4. Qanday faktorlar immunitet tabiatini belgilaydi?

1.16-& Tashqi sharoit omillari va o'simliklarning zararkunandalarga chidamliligi.

Darsning maqsadi: Talabalarni tashqi sharoit omillari va o'simliklarning zararkunandalarga chidamliligi bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Tashqi muhit omillari, tashqi muhit omillarining zararkunanda munosabatiga ta'siri, oraliq holatdagi hashorotlar.

Tashqi sharoit o'simliklarning qarshi tura olish qobiliyatiga kuchliroq ta'sir ko'rsatadi. Masalan, kartoshkaning kalorado qo'ng'izi bilan zararlanishidan keyin o'simlikning qayta tiklanishi ekinning qanday agrotexnika sharoitida yetishtirilishiga bog'liq yoki yuqori normada mineral o'g'itlar berilgan dalalarda karamning karam pashshasi bilan zararlangan o'simliklari bunday o'g'itlar kam berilgan maydonlarga nisbatan hosildorligini keskin pasaytirmagan (yuqori normada – 0,2 %, kam normada – 40,9 % hosil kamaygan). Shuning bilan birga, tashqi sharoit evolyusiya jarayonida shakllanib kelgan o'simlik va hashorotlarning rivojlanish fazalarining to'g'ri kelishiga salbiy ta'sir etishi mumkin. Ya'ni, o'simlik va hashorotning rivojlanishining tezlashishi yoki sekinlashishi navning zararlanishini kuchaytirish yoki sekinlashtirishi mumkin.

Bundan tashqari, har xil tashqi faktorlar bevosita hashorotga yoki o'simlikka ta'sir ko'rsatib, hashorotlarning miqdoriga, bu esa har bir hashorot tomonidan keltiriladigan zarar miqdoriga ta'sir etadi. Chunki hashorotlar miqdori qancha ko'p bo'lsa, ular keltiradigan zarar miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi. Tashqi sharoit ta'sirida zararkunandalar keltiradigan zarar miqdori bevosita va bilvosita bo'lishi mumkin. Masalan, quruq havo bug'doy kanasining rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi. Lekin bunday sharoitda bu hashorot tomonidan keltiriladigan zarar miqdori faqat ularning ko'pligi bilan emas, balki bunday sharoitda o'simlik uchun muhim bo'lgan suvni ham surishi bilan tushuntiriladi.

Har xil iqlim va tuproq omillari o'simlikka ta'sir etish bilan birga hashorotning rivojlanish sikliga, u esa o'z navbatida o'simliklarning chidamliligiga ta'sir etadi. Tuproq sharoiti o'simlikka ta'sir etib, uning oziqlanishiga ta'sir etadi. Bu esa o'simliklardan oziqlanadigan hashorotlarga ta'sir ko'rsatadi. Hashorotlar miqdorining ko'payishi esa o'z navbatida o'simlik tarkibidagi moddalarga ham ta'sir etishi mumkin.

Ko'plab tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'simliklarning hashorotlar uchun o'ziga jalb qilishi har xil o'g'itlarning berilishi bilan bog'liq. Tuproqning namligi ham o'simliklarning hashorotlarga chidamlilik darajasiga ta'sir etuvchi omillardan bo'lib hisoblanadi. Namlikning yetishmasligi yoki normadan ortiq bo'lishi o'simliklarning hashorotlar bilan zararlanishiga ta'sir etishi mumkin. Yorug'lik ham ba'zan hashorot - o'simlik munosabatlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, Evans (1938) ma'lumoti bo'yicha yorug'likda o'stirilgan karamda yarim qorong'i sharoitda o'stirilgan o'simliklarga nisbatan karam biti besh marta tezroq rivojlangan. Bu holni olim yorug'lik sharoitida o'stirilgan o'simliklardagi modda almashuvi bilan bog'lab tushintirgan.

Havo harorati ham o'simlikning rivojlanish tezligiga ta'sir ko'rsatishi bilan birga hashorotlarga ham ta'sir etadi. Masalan, yung'ichkaning chidamli navlari past (<14 S) haroratda ko'k nuxat biti bilan mo'tadil ($14-24$ S) haroratga nisbatan ko'proq zararlangan.

O'simliklarning har xil o'sish va rivojlanish bosqich-laridagina chidamlilik darajasi har xil bo'lishi ma'lum. O'simliklarning bu xususiyatlaridan ya'ni har-xil rivojlanish bosqichlarida ma'lum hashorotlarga chidamliligining o'zgarishi navlarni baholash va chidamlilikka sinash ishlarida e'tiborga olish lozim.

O'simliklarning ba'zi kasalliklar bilan zararlanishi ham ularning hashorotlarga chidamlilik darajasiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, R.Poynter (1953) ma'lumotlariga ko'ra kartoshkaning kalorado qo'ng'izi ko'pincha kasallangan, nozik o'simliklarga tuxum qo'yadi. Buning uchun ayniqsa virus kasalliklari bilan zararlangan o'simliklar qulay hisoblanadi.

O'simlik holatiga ta'sir ko'rsatuvchi omillardan tashqari bevosita hashorotga ta'sir etuvchi omillar ham mavjud. Bu omillar doim ham kutilgan ta'sirni ko'rsatmasligi mumkin, lekin shunday omillarni albatta hisobga olish kerak. Shunday omillardan birini hashorotlar yoshining davri va ularning miqdoridir. Hashorotlar lichinkalari har xil rivojlanish stadiyalarida va yetuklik davridagi oziqlanishi bir-biridan farqlanadi. Shunday turlar borki, ular yetuklik davrida o'zlarining morfologik xususiyatlaridan kelib chiqib oziqlana olmaydi.

Boshqa ba'zi hashorotlarda esa yetuk hashorot bilan uning lichinkalari bir xil ozuqa bilan oziqlanadi.

Oraliq holatdagi hashorotlarda yetuk va lichinka stadiyalaridagi hashorotlarning oziqalarining har-xilligi kuzatiladi. Yetuk davrda oziqlanmaydigan o'simlikning yetuk hashorotlarning nasldorligiga

ta'sirini o'rganish hashorotlarning nasldorligiga ta'sirini o'rganish mumkin.

Dala sharoitida hashorotlarning miqdori odatda yillar bo'yicha farq qiladi. Agar hashorotlar bir yilda bir nechta nasl beradigan bo'lsa, birinchi avlodlar keyingilarga nisbatan miqdori kamroq bo'ladi. Shuning uchun o'simliklarning chidamliligi shu davrlardagi hashorotlarning miqdoriga bog'liq ravishda har xil ko'rsatkichga ega bo'lishi mumkin.

O'simliklarni hashorotlarga chidamliligini baholashda bir biridan fiziologik xususiyatlari bilan farqlanadigan hashorotlar turlarining mavjudligini ham e'tiborga olish kerak. Masalan, gessen chivinining populyasiyalari ma'lum navlarni zararlay oladigan biotiplarining mavjudligi aniqlangan. Xuddi shunday ma'lumotlar gorox bitida ham kuzatilgan. Shunday qilib, o'simliklarning hashorotlarga chidamliligiga ko'pgina tashqi omillar ta'sir etishi mumkin. Bu omillar faqat o'simlikka yoki faqat hasherotga yoki har ikkisiga ta'sir etishi mumkin.

4□ 1. Yozma topshiriqlar

1.1. Ta'rif bering:

- Quyidagi atamalarni ta'riflang va misollar keltiring:
- Ekstremal harorat
- Yorug'lik yetishmovchiligi
- Qurg'oqchilik
- Tashqi omillar bilan bog'liq stress

1.2. Qisqacha yozing:

- Tashqi omillar qanday qilib o'simlikning immun tizimini kuchaytirishi yoki zaiflashtirishi mumkin?
-
-
-
-

□ 2. Tahliliy savollar

2.1. Savolga javob bering:

- Nima sababdan bir xil genotipga ega bo'lgan o'simliklar turli muhitlarda zararkunandalarga turlicha chidam ko'rsatadi?
-
-

2.2. Tahlil qiling:

– O‘simliklarning zararkunandalarga chidamliligini oshirish uchun qaysi tashqi muhit omillarini nazorat qilish mumkin? Ularni agrotexnik choralar orqali qanday boshqarish mumkin?

2.3. Muqobil fikr yozing:

Ba‘zan tashqi omillar patogenlarning faolligini oshiradi. Shu asosda "Muhit omillari faqat o‘simlikka emas, balki patogenga ham ta‘sir qiladi" degan fikrga munosabatingizni yozing.

3. Jadval bilan ishlash topshirig‘i

13-jadval

Quyidagi jadvalni to‘ldiring:

Tashqi muhit omili	O‘simlikka ta‘siri	Zararkunandalarga ta‘siri	Umumiy chidamlilikka ta‘siri
Harorat			
Yomg‘irlik			
Yorug‘lik			
Tuproq tarkibi			

Muhokama uchun savollar.

1. O'simlik va zararkunanda munosabatlariga tashqi muhit omillarining ta'siri qanday?
2. O'simliklarning holati va zararlanish o'rtasida qanday bog'liqlik bo'lishi mumkin?
3. Hasherotlar populyasiyasi va o'simliklarning zararlanishi munosabatlariga misol keltiring.
4. O'simlikning fiziologik yoshi va anatomo-morfologik xususiyatlarining hasherotlar bilan zararlanishi o'rtasida qanday bog'liqliklar bo'lishi mumkin?

1.17-&. Seleksiya jarayonida navlarning chidamliligini baholash usullari.

Darsning maqsadi: Talabalarni seleksiya jarayonida navlarning chidamliligini baholash usullari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Infekcion fon, infeksiya miqdori, tabiiy infeksiyon fonlar, sun'iy infeksiyon fonlar

O'simliklarning kasalliklarga chidamliligini baholashda, ularning chidamliligini aniqlash usullari muhim rol o'ynaydi. Chunki, dala sharoitida kasallikning rivojlanishi uchun qulay sharoit hamisha mavjud bo'lavermaydi.

O'simlikning kasallikka chidamlilik belgilarini aniqlay bilish va uning irsiy belgilarining kelgusi avlodida namoyon bo'lishi mutaxassis oldida turgan asosiy masala hisoblanadi. Seleksiya ishlarida navlarning kasallikka chidamliligi masalasini tabiiy infeksiya fonlarda va hasharotlar kuchli tarqalgan dalalarda sinab ko'rilishi kerak. Bunday dalalar o'simlik kasallik va hasharotlari keng tarqalishi oldindan bashorat qilingan dalalarida ham rejalashtirilishi mumkin. Lekin, tabiiy infeksiya manbalarida monogen va poligen patogenlarning rivojlanishiga qulaylik hamisha vujudga kelavermaydi. Shuning uchun o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini baholashning maxsus laboratoriya usullarini ishlab chiqishni taqozo qiladi.

Laboratoriya usullarini ishlab chiqish o'simliklarni seleksiya qilishni tezlashtiradi, seleksion belgilarning sifatini yaxshilashga imkon beradi. Masalan, bug'doy va arpaning chang qorakuya kasalligiga

chidamliligini aniqlash, bug'doy gulining onalik tumshuqchasida sporaning unish tezligini e'tiborga olish asosida hisoblangan. Ungan sporalarning gul tugunchasiga kirib kelish tezligiga qarab, o'simlikning chidamlilik darajasi aniqlanadi. Natijada, patogenning o'simlikka kirib kelish, tarqalish tezligi va xo'jayin o'simlikning chidamlilik darajasi aniqlanadi.

Shunday qilib, laboratoriya sharoitida qo'llaniladigan ekspress usullarda o'simliklar uchun xos bo'lgan ayrim belgilarni chang qorakuya kasalligi bilan zararlanishini aniqlash uchun sporaning urug'chi tumshuqchasida o'sish tezligi va urug'ning zararlanish darajasi aniqlanadi. Bu usulidan foydalanish asosida patogenning o'simlik ichiga kirib kelish mexanizmini va patogenning tarqalish tezligini o'z vaqtida aniqlash imkonini beradi. O'simliklarning chidamliligini sinab ko'rishda infeksiyon fon va infeksiya miqdori asosiy rol o'ynaydi.

Infektsion fon deb o'simlikni zararlash imkoniga ega bo'lgan kasallik qo'zg'atuvchilarning tuproqda mavjudligi va ularning o'simlikni zararlash olish xususiyatiga aytiladi.

Infeksiya miqdori deb kasallik qo'zg'atuvchilarining (bakteriya hujayrasi, zamburug' sporasi, virus donachalari) o'simlikni zararlavchi miqdoriga aytiladi.

Infeksiyon fonlari hosil qilinishiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

-tabiiy infeksiyon fonlar

-sun'iy infeksiyon fonlar

Tabiiy infeksiyon fonlar tuproqdagi bir xil sharoitda uzoq muddat davomida bir xil o'simliklarni muntazam yetishtirish natijasida hosil qilinadi. Bunday infeksiyon fonlar respublikada paxta yakkahokimligi vaqtida tuproqda *G'usarium*, *Verticillium* zamburug'larining ko'p miqdorda to'planishi natijasida tabiiy infeksiyon fonlarini hosil bo'lishiga olib keldi. Bir dala sharoitida bir xil navdagi g'o'za navlarini (Toshkent) 10-12 yil davomida yetishtirish, ma'lum dalalarda vilt kasalligini qo'zg'atuvchi infeksiya manbaini muntazam to'planib borishiga sabab bo'lgan. Tabiiy infeksiyon fonlarda tuproqda keng tarqalgan kasalliklardan so'lish, ildiz chirish, qorakuya kasalliklariga navlar chidamliligini sinab, uzoq yillar davomida o'rganib borish mumkin.

Sun'iy infeksiyon fonlar hosil qilish uchun kasallik qo'zg'atuvchisining mitseliysi maxsus ozuqa muhitlarida, ma'lum laboratoriya sharoitida alohida o'stirilib, keyin o'simlikka yoki tuproqqa solinadi.



**27-rasm. Gommoz bilan
zararlangan g'o'za**



**28-rasm. G'o'zaning fuzarioz
bilan zararlanishi**



**29-rasm. G'o'zaning Vilt bilan
zararlanishi**



**30-rasm. G'o'zaning ildiz
cherish kasalligi**

G'o'zaning viltga chidamliligini tekshirish uchun sun'iy infeksiyon fonlar hosil qilishda N. Solov'ev (1950) usulidan foydalaniladi. Buning uchun Vertisil lium, Fusarium zamburug'lari turlari alohida sterilizatsiya qilingan sulidan tayyorlangan ozuqa muhitida o'stirilib, bir gektar yerga 400 kg miqdorda infeksiya miqdori solinadi. Bunday hosil qilingan infeksiyon fonlarga birinchi yil kasallikka chidamsiz navlar ekilib, sinab ko'riladi. Kelgusi yildan boshlab yangi navlarning vilt kasalliklariga chidamliligi sinab ko'riladi. O'simliklarning turli kasalliklar bilan kasallanishida tuproqdagi ekologik holatni o'zgartirish asosida namlikni, tuproq strukturasi, ekish muddatlarini o'zgartirish asosida o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini sinash uchun provokatsion fonlar hosil qilinadi.

Bug'doyning qor ostida chirishini o'rganish uchun F. nivale zamburug'i, kanopning zang kasalligi bilan kasallanishini aniqlash uchun Melamsporalini zamburug'ining kanop poyasidagi infeksiyasi tuproq bilan baravar aralashtirilib hosil bo'lgan infeksiyon fonlarga o'simliklar ekilib, sinab ko'riladi. Infeksiya miqdori deganda o'simlikning ma'lum navida kasallik keltirib chiqaruvchi infeksiyaning o'simlikka ta'sir etishga qodir bo'lgan kasallik qo'zg'atuvchilari spora miqdori tushuniladi. Ular miqdoriga qarab minimal, maksimal, optimal bo'lishi mumkin. Infeksiya miqdori o'simlikning kasallikka chidamlilik darajasi, patogenning tajovuzkorligiga qarab o'zgartirilishi mumkin. Bug'doyning qattiq qorakuya kasalligiga chidamliligini baholash uchun 1 kg bug'doy urug'iga 1-10 g qorakuya zamburug'i xlamidosporalaridan tayyorlangan infeksiyadan foydalaniladi. Infeksiyaning optimal miqdori o'simlik navlarining kasallikka chidamsiz navni turli miqdordagi zamburug' sporolari bilan zararlab aniqlanadi. Masalan, kartoshka barglariga berilgan infeksiya miqdoriga qarab bargda hosil bo'lgan bujmayishlar miqdori navning chidamliligiga qarab turlicha miqdorda belgilarni hosil qiladi. Bunda konidiylar miqdori 100, 50, 25 g bo'lishi mumkin.



31-rasm. Bug'doyning qattiq qorakuya kasalligi



32-rasm. L-virus ta'sirida kartoshka bargining bujmayishi

Topshiriqlar

1. Baholash jadvallari tuzing:

- o 3 xil navni quyidagi mezonlar asosida baholang va jadvalda ko'rsating:
- Zamburug' kasalliklariga chidamlilik
- Qurg'oqlikka chidamlilik
- Sho'rlikka chidamlilik

Misol uchun:

14-jadval

Nav nomi	Zamburug'ga chidamlilik (1- 5)	Qurg'oqlikka chidamlilik (1- 5)	Sho'rlikka chidamlilik (1- 5)
Nav A	4	3	2
Nav B	5	4	3
Nav C	2	5	4

Tahliliy topshiriqlar

2. Tahlil qiling:

o Yuqoridagi jadval asosida qaysi nav eng ko'p stress omillariga chidamli ekanini aniqlang. Sabablarini yozing.

3. Muhokama yozing (mini-esse, 150-200 so'z):

o "Seleksiya jarayonida chidamli navlarni aniqlashda baholash usullarining roli" mavzusida fikrlaringizni bayon eting.

Muhokama uchun savollar.

1. Nima sababdan dala sharoitida har doim kasallik rivojlanishi uchun qulay sharoit bo'lavermaydi?

2. Kasallikka chidamlilik belgilarini aniqlashda qanday sharoitlar muhim hisoblanadi?

3. Tabiiy infeksiyon fon qanday yo'l bilan hosil bo'ladi?

4. Sun'iy infeksiyon fonni yaratishda N. Solov'ev usuli qanday qo'llaniladi?

5. Infeksiya miqdorining qanday turlari mavjud?

6. Bug'doyning chang qorakuya kasalligiga chidamliligi qanday laboratoriya usuli bilan aniqlanadi?

7. Infeksiyon fonlar nechta guruhga bo'linadi va ularning har biriga misol keltiring.

8. Provokatsion fon nima va u qanday maqsadda yaratiladi?

1.18-&. Ekinlarni kasallik va zararkunandalarga chidamlilik seleksiyasi.

Darsning maqsadi: Talabalarni ekinlarni kasallik va zararkunandalarga chidamlilik seleksiyasi bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Chidamlilik, Parazitga chidamlilik, Chidamlilik seleksiyasi yo'nalishlari.

Ekinlarning kasalliklarga va zararkunandalarga chidamli navlarini yaratish mo'l hosil olish hamda mahsulot sifatini oshirishini ta'minlaydi. Bu sohada seleksionerlar oldida yechilishi zarur bo'lgan katta va murakkab masalalar turibdi. Gap shundaki, o'simliklarning eng xavfli kasalliklarini qo'zg'atuvchilar juda xilma-xil bo'lganligi sababli yangi yaratilgan har qanday nav o'zining kasalliklarga chidamlilik xususiyatlarini tez pasaytirib yuboradi. U yoki bu kasallikning bir yoki bir necha xillariga chidamli hisoblangan nav shu kasallikni qo'zg'atuvchi boshqa shakllariga (irqlariga) mutlaqo chidamsiz bo'lishi mumkin. Shuning uchun ekinlarning barcha kasalliklariga chidamli navlar yaratish shu kunning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda.

Ko'pchilik eng xavfli kasalliklarning bir qancha irqlari borligi aniqlangan. Masalan, barcha zang kasalligining 180 dan ortiq, shundan qo'ng'ir zang kasalligining 50 dan ko'p, sariq zang kasalligining 14 ta, bo'qoq qorakuyaning 8 ta, chang qorakuyaning 5 ta, fitoftoraning 12 ta, viltning 2 ta irqi borligi ma'lum.

Kasalliklarga chidamli navlar yaratishga birinchi navbatda mazkur kasallikka chidamli xususiyatga ega bo'lgan nav va xillarini topish lozim. Bunday nav va xillarni o'simliklarning jahon kolleksiyasidan topish mumkin.

Chidamli nav yaratish uchun mazkur kasallikning turli irqlariga chidamli o'simliklar o'zaro chatishtiriladi. Olingan duragaylar ichida tanlash o'tkazilib, kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklar (avlodlar) ajratib olinadi va ular qimmatli xo'jalik-biologik belgilarga ega bo'lgan eng yaxshi navlar bilan chatishtiriladi. Shu tariqa kasalliklarga (hasharotlarga) chidamli yangi navlar yaratiladi.

Akademik P.P.Lukyanenko yaratgan navlardan – kuzgi bug'doyning chidamli, yuqori hosilli Bezostaya-1 navini bunga misol qilib keltirish mumkin. Ushbu nav 50 yildan beri ekilib, haligacha qo'ng'ir zang kasalligiga chidamlilik xususiyatini yo'qotmagan.

S. Miraxmedov g'o'zaning viltga chidamli Toshkent-1 navini yaratishda, viltga chidamli gossipium xirzutum turining nervozum Meksika yarim yovvoyi o'simligi bilan yuqori hosilli yaxshi sifatli S-4727 navini chatishtirish usulidan foydalangan.

Akademik S.M.Bukasov kartoshkaning fitoftora, rak kasalligi, virus kasalliklarga chidamli ko'p navlarini yaratishda kasalliklarga chidamli

kartoshkaning yovvoyi turlari bilan navlarni chatishtirish usulidan foydalangan. Kartoshkaning fitofthora ga chidamli Kameraz, Agronomicheskii, Veselovskii, Iskra, Lorx, Olev va boshqa navlari shu usul bilan yaratilgan.

O'simliklarning kasallik va zararkunandalarga bo'lgan himoya tipiga qarab uchta kategoriyaga bo'lish mumkin.

1. Chidamlilik. Bu termin nisbiy bo'lib, namoyon bo'lishi va tipi o'zgarib turishi mumkin. Bu tipda chidamlilik parazitning rivojlanishiga to'sqinlik qilib patogenni nobud qilishi mumkin.

Chidamlilik patogenga qarshi tura olish qobiliyatining kam darajasidan uni to'la nobud qilish darajasiga bo'lishi mumkin. Parazitning rivojlanishini sekinlashtirish, uning hayot siklini cho'zish elifitotiyning tarqalishini to'xtatib turadi. Ta'sirchanlik ham chidamlilik kabi rol o'ynaydi. Ya'ni to'qimalarning tezda nobud bo'lishi natijasida patogen ham nobud bo'ladi. Bu hol ham immunitet shaklida namoyon bo'ladi.

2. Parazitga chidamlilik. Patogen va zararkunandalar bilan zararlanishiga qaramasdan navlarning qoniqarli darajada hosil bera olish qobiliyatidir. Bu holda navlar kasallik qo'zg'atuvchilarga chidamsiz, ular bilan zararlanadi lekin katta ziyon yetkazmaydi.

3. Parazit bilan navning rivojlanish fazasining to'g'ri kelmasligi. Ba'zi navlar tez rivojlanib hosilni to'plagani uchun kasallanish yoki zararlanish vaqti maksimum davrda ular o'zining rivojlanish davrini tugatadi. Masalan, bug'doyning tezpishar navlari o'suv davrining keyingi fazalarida rivojlanishi mumkin bo'lgan zang kasalligi bilan kuchli zararlanmaydi. Chidamlilikning asosiy sababi navlarning fiziologik va sitoplazmatik xususiyatlari bilan bog'liq. Seleksiyada patogen bilan navning bir-biriga mos kelmasligi asosiy usullardan biri bo'lib qoladi.

■ 1.topshiriq: Tahliliy savollar

1. Chidamlilik, parazitga chidamlilik va parazit bilan rivojlanish fazasining mos kelmasligi o'rtasidagi farqni tushuntiring.

2. Nima uchun parazit bilan navning rivojlanish fazasining mos kelmasligi seleksiya uchun muhim xususiyat hisoblanadi?

3. Kasallik qo'zg'atuvchilarining ko'p sonli irq'larga bo'linishi seleksiya ishlariga qanday muammo tug'diradi?

4. Sizningcha, tezpushar navlarning kasallikka chidamli bo'lishi qanday ekologik afzalliklar beradi?

4 □ 2. Topshiriq: Izohli savollar / Mini-esse mavzulari

1. "Zararkunandalarga chidamli navlar yaratish – oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning muhim omili" mavzusida 150–200 so'zli izoh yozing.

2. Kasalliklarga chidamli navlar yaratishda yovvoyi turlar bilan chatishtirish usulining afzallik va kamchiliklari haqida fikr bildiring.

3. Sizningcha, chidamli navlar yaratishda ekologik omillarni inobatga olish zarurmi? Misollar bilan izohlang.

□ 3. Amaliy topshiriqlar

3.1. Quyidagi kasalliklar uchun chidamli navlar yaratish bo'yicha tanlab olish (selektsiya) dasturining qisqacha sxemasini tuzing:

- Qo'ng'ir zang
- Fitofthora
- Vilt

15-jadval

3.2. Jadvalni to'ldiring. Siz bilgan kasalliklar va ularning irqlari asosida:

Kasallik nomi	Irqlar soni	Misol nav (chidamli)	Yaratuvchi olim/mamlakat
Qo'ng'ir zang	50+	Bezostaya-1	P.P. Lukyanenko
Fitofthora	12	Veselovskiy	S.M. Bukasov

Muhokama uchun savollar.

1. Nima uchun yangi yaratilgan navlarning kasalliklarga chidamlilik xususiyatlari tez pasayib ketadi?

2. Qo'ng'ir zang, sariq zang va bo'qoq qorakuya kasalliklarining nechta irqi mavjud?

3. Kasalliklarga chidamli nav yaratish jarayonida birinchi navbatda nima qilish kerak?

4. Akademik P.P. Lukyanenko tomonidan yaratilgan qaysi bug'doy navi hozirgacha chidamlilikni saqlab qolgan?

5. S. Miraxmedov g'o'zaning vilt kasalligiga chidamli navini qanday usulda yaratgan?

6. Akademik S.M. Bukasov kartoshkaning kasalliklarga chidamli navlarini yaratishda qanday usuldan foydalangan? O'simliklarning himoya tipiga qarab qanday kategoriyalarini bilasiz?

7. Chidamlilik seleksiyasida qanday ma'lumotlarga ega bo'lish talab etiladi?

8. Kasalliklarga chidamlilik yo'nalishida qanday seleksion usullardan foydalaniladi?

9. Kasallik zararkunandalarga chidamli qanday qishloq xo'jalik ekinlarining navlarini bilasiz? Ular qaysi usullar yordamida yaratilgan?

1.19-&. O'simliklar immunitetida genotip omillari.

Darsning maqsadi: Talabalarni o'simliklar immunitetida genotip omillari bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: O'simlikning genotipi, PTI, PAMP, birlamchi immunitet, PRR, ETI, effektor oqsillar, rezistentlik genlari, NBS-LRR, RLK, transgen texnologiya, Marker-assotsiatsiyalangan seleksiya.

O'simliklar, boshqa tirik organizmlar singari, atrof-muhitdagi turli zararli omillar, ayniqsa patogen mikroorganizmlar (bakteriyalar, viruslar, zamburug'lar, nematodlar va boshqalar) ta'siridan himoyalaniş mexanizmlariga ega. Ushbu himoya mexanizmlari **o'simlikning tabiiy immuniteti** deb ataladi. O'simliklarning immun tizimi o'ziga xos bo'lib, u **hayvonlar immun tizimidan farq qiladi**. Masalan, o'simliklarda aylanib yuruvchi immun hujayralar (leykotsitlar) mavjud emas. Biroq, ular hujayra darajasida kuchli mudofaa tizimiga

ega. Bu tizim **genetik asosda** boshqariladi va o'simlikning genotipi (ya'ni irsiy material) asosida shakllanadi.

Immunitet o'simliklar uchun juda muhim, chunki ularning joyidan qo'zg'almasligi ularni atrofda har qanday xavfga to'g'ridan-to'g'ri duchor qiladi. Shuning uchun ular murakkab molekulyar va genetik himoya mexanizmlarini rivojlantirgan.

O'simlikning **genotipi** – bu uning barcha irsiy belgilari jamlanmasidir. Har bir o'simlik genetik jihatdan boshqalaridan farq qiladi va bu farqlar ularning **kasallikka chidamlilik darajasini** belgilaydi.

Genotipga ko'ra o'simliklar quyidagilarga ega bo'ladi:

- Patogenni **erta aniqlash** qobiliyati;
- Himoya mexanizmlarini **faollashtirish** qobiliyati;
- **Rezistentlik genlari** (R-genlar) mavjudligi;
- Signallash va javob reaksiyalarini **tezlikda** amalga oshirish imkoniyati.

Bu degani, bir xil turga mansub ikki xil nav bir xil patogen bilan zararlenganda, **genetik tarkibi farqli** bo'lgan navlardan biri chidamli bo'lishi mumkin, ikkinchisi esa zararlanishi mumkin. Bu farq asosan ularning genotipidagi **immunitet bilan bog'liq genlar** soni, sifati va faolligiga bog'liq.

O'simliklarda immunitet ikki asosiy turga bo'linadi:

A. PTI – PAMP-triggered immunity (PAMPlar bilan qo'zg'atiladigan immunitet)

PTI bu – **birlamchi immunitet tizimi** bo'lib, u o'simlikning yuzaki himoya mexanizmidir.

PAMP (Pathogen-Associated Molecular Patterns) – bu patogen mikroorganizmlarga xos bo'lgan molekulyar tuzilmalar bo'lib, masalan: bakterial flagellin, zamburug' hujayra devoridagi xitin va boshqalar.

O'simliklar bu PAMPlarni **PRR** (Pattern Recognition Receptors) deb ataluvchi reseptorlar orqali tanib oladi. PRR'lar o'simlik hujayra membranasida joylashgan bo'lib, ular patogen tanib olingandan so'ng ichki signal kaskadini ishga tushiradi. Bu jarayon quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Himoya oqsillarining sintezi
- Antimikrob moddalarning ishlab chiqilishi
- Hujayra devorini mustahkamlash (masalan, kallos va lignin yig'ilishi)

B. ETI – Effector-triggered immunity (Effektorlar bilan qo‘zg‘atiladigan immunitet)

PTI’ni chetlab o‘tishga urinadigan patogenlar **effektor oqsillar** ishlab chiqaradi. Ular o‘simlikning himoya tizimini bostirishga harakat qiladi. Ammo o‘simliklar evolyutsiya davomida **rezistentlik genlari (R-genlar)** orqali ushbu effektorlarni tanib olish qobiliyatini rivojlantirgan.

R-genlar effektorlarni tanib olgach, ETI faollashadi. Bu javob PTI’ga qaraganda kuchliroq va ko‘proq maxsuslikka ega. ETI ko‘pincha **hipersensitiv javob (HR)** bilan yakunlanadi – bu o‘simlik hujayralarining tezlikda nobud bo‘lishi bo‘lib, patogenning tarqalishining oldini oladi.

R-genlar o‘simlik immunitetining **markaziy komponenti** hisoblanadi. Ular ETI mexanizmini faollashtiradi. R-genlar orqali o‘simlik patogenlarning effektor oqsillarini “ko‘radi” va mos ravishda himoya reaksiyasini boshlaydi.

Asosiy R-gen tiplari:

- **NBS-LRR (Nucleotide-Binding Site-Leucine Rich Repeat)**: bu turdagi genlar hujayra ichida joylashgan bo‘lib, effektorlar bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoki bilvosita aloqa qilishi mumkin.

- **RLK (Receptor-Like Kinase)**: hujayra membranasida joylashgan va signal uzatishda ishtirok etadi.

- **RLP (Receptor-Like Protein)**: membranadagi retseptorlar bo‘lib, ular ligandni tanib oladi, lekin signalni uzatish uchun boshqa oqsillar bilan hamkorlik qiladi.

Bu genlar o‘simlik genomida keng tarqalgan bo‘lib, har bir o‘simlik turida o‘ziga xos R-genlar majmuasi mavjud.

Genotipik farqlanish va patogenlarga rezistentlik. Turli o‘simlik navlari o‘zlarining genetik xilma-xilligi sababli bir xil patogenga turlicha javob qaytaradi. Masalan:

- Biror g‘alla navida zamburug‘ga qarshi chidamli gen mavjud bo‘lishi mumkin, boshqasida esa bu gen bo‘lmasligi sababli u kasallikka chalinadi.

- Pomidorning ayrim navlari vertitsillioz kasalligiga chidamli, boshqalari esa sezuvchan bo‘ladi.

Bu farqlanish o‘simlik navlarini tanlash, seleksiya qilish va yangi navlar yaratishda muhim ahamiyatga ega. Genotipik farqlanish tufayli agronomlar hosildor, kasallikka chidamli navlarni ajratib oladilar va ularni ommaviy ko‘paytiradilar.

Genetik modifikatsiya va seleksiya. Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar orqali o'simliklarning immunitetini oshirish imkoniyati mavjud:

- **Transgen texnologiya** orqali o'simlikka boshqa organizmdan olingan R-genlar kiritiladi. Masalan, kartoshkaga bakterial kasallikka chidamli gen qo'shilishi mumkin.

- **Marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS)** orqali genetik testlar yordamida chidamli genlarga ega o'simliklarni ajratish osonlashadi.

- **CRISPR/Cas9** kabi gen tahrirlash texnologiyalari yordamida o'simlikning o'z genomida zarur genlarni faollashtirish yoki patogen bilan bog'liq zaif joylarini bartaraf qilish mumkin.

Bu yondashuvlar yordamida **tez va aniq** natijaga erishish mumkin, an'anaviy seleksiya esa ko'p vaqt va tajriba talab qiladi.

Genotip omillarining chuqur o'rganilishi va ulardan amalda foydalanish quyidagi afzalliklarni beradi:

- **Kasalliklarga chidamli navlar** yaratilib, pestitsidlar sarfi kamayadi

- **Hosildorlik barqarorligi** ta'minlanadi, ayniqsa ekologik stresslar (qurg'oqchilik, sho'rlanish) sharoitida

- **Atrof-muhit**

☐ 1. Tahliliy topshiriqlar

1.1. Quyidagi holatni tahlil qiling:

Ikki xil pomidor navidan biri bakterial dog'lanishga chidamli, ikkinchisi esa sezuvchan. Bu holatni genotip nuqtayi nazaridan qanday izohlaysiz?

1.2. O'zingiz tanlagan o'simlik turini (masalan: g'alla, kartoshka, bodring) oling va u haqda:

- o Qanday kasalliklar unga xavf soladi?
- o Ushbu o'simlik turida qanday R-genlar aniqlangan?
- o Qanday seleksiya ishlari olib borilgan?

2. Ijodiy topshiriqlar

1. "Agar men seleksioner bo'lganimda..." mavzusida esse yozing (o'simlik immunitetini oshirish yo'llarini tasvirlang).

2. "O'simlik va patogenning suhbatini" shaklida qisqa dialog yozing. U yerda patogen hujum qiladi, o'simlik esa unga R-genlar orqali qarshi choralar ko'radi.

Muhokama uchun savollar.

1. O'simliklarning immuniteti genetik asosda boshqariladi degan fikrga qanday qaraysiz?

2. Har bir o'simlikning genetik tarkibi kasalliklarga qanday ta'sir ko'rsatadi?

3. O'simliklar uchun birlamchi yoki ikkilamchi immun javobning qaysi biri muhimroq? Nima uchun?

4. O'simlikda ko'plab rezistent genlar mavjud bo'lsa, bu har doim ijobiy holatmi? Bu holatning salbiy jihatlari bo'lishi mumkinmi?

5. Transgen texnologiyalar orqali yaratilgan kasallikka chidamli o'simliklar ekologiyaga va inson salomatligiga qanday ta'sir ko'rsatishi mumkin deb o'ylaysiz?

6. Qaysi yondashuv (an'anaviy seleksiya yoki genetik muhandislik) uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlaydi?

1.20-&. Tashqi muhit omillarining immunitetga ta'siri.

Darsning maqsadi: Talabalarni tashqi muhit omillarining immunitetga ta'siri bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Iqlim sharoiti va harorat, issiq va quruq iqlim, sovuq va nam sharoit, namlik va suv ta'minoti, suv yetishmasligi, suvning ortiqcha bo'lishi, bakteriyalar va zamburug'lar, pestitsidlar, herbitsidlar, ekologik omillar va biotik ta'sirlar.

O'simliklar ham boshqa tirik organizmlar kabi tashqi muhit omillaridan ta'sirlanadi, va bu ta'sirlar ularning immun tizimi faoliyatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. O'simliklar immun tizimi, asosan, kasalliklarni aniqlash, ularga qarshi himoya choralari ko'rish va o'zini infeksiyalardan himoya qilishga qaratilgan xususiyatlarga ega. Bu xususiyatlar ko'pincha bioximik va morfologik o'zgarishlar orqali namoyon bo'ladi. O'simliklar immuniteti ham tashqi muhitning iqlim sharoiti, ekotizim, kimyoviy moddalar va zararkunandalar kabi omillar bilan bog'liq.

1. Iqlim sharoiti va harorat

Iqlim o'zgarishi o'simliklar immunitetiga sezilarli ta'sir qiladi. Sovuq yoki issiq haroratlar o'simliklarning kasalliklarga qarshi immun tizimining zaiflashishiga olib kelishi mumkin.

• **Issiq va quruq iqlim:** Issiq iqlimda o'simliklar tezroq quriydi, suvsizlanadi va o'zining himoyalaniish xususiyatlarini yetarli darajada namoyon eta olmaydi. Bunday sharoitda ko'p o'simliklar zararkunandalarga va kasalliklarga qarshi immunitetini zaiflashtiradi.

• **Sovuq va nam sharoit:** Sovuq va nam iqlimlar o'simliklarda zamburug'li kasalliklar va bakteriyalarni tez rivojlantirishi mumkin. Haroratning keskin pasayishi ham o'simliklarning immun tizimining zaiflashishiga olib keladi. Shuning uchun ham o'simliklarni o'stirishda mos sharoitlarni yaratish va iqlim o'zgarishlariga qarshi immun tizimini kuchaytiradigan belgi xususiyatlarini namoyon qiluvchi seleksiya yo'nalishlarini olib boorish lozim bo'ladi.

2. Namlik va suv ta'minoti

Suvning yetishmasligi yoki ortiqcha bo'lishi o'simliklarning immun tizimiga ta'sir qiladi. Suvsizlanish o'simlikni stressga olib keladi, bu esa kasalliklarga qarshi chidamliligini kamaytiradi.

• **Suv yetishmasligi:** O'simliklar namlikni etarli olmaganida, ularning hujayralari quriydi va immun tizimi susayadi, bu esa infeksiyalarga qarshi himoyaning pasayishiga olib keladi.

• **Suvning ortiqcha bo'lishi:** Suvning ko'pligi o'simliklarda ildizlari chirish kasalliklarining rivojlanishiga olib keladi. Shu sababli o'simliklarni yetarli miqdorda suv bilan ta'minlash, shuningdek, ortiqcha suvdan saqlanish uchun yaxshi drenaj tizimini yaratish zarur.

3. Zararkunandalar va kasalliklar

O'simliklar tashqi muhitdagi zararkunandalar va patogenlarga qarshi immun javoblar bilan kurashadilar. Biroq, ayrim zararkunandalar va kasalliklar o'simliklarning immun tizimining zaiflashishiga olib kelishi mumkin.

• **Bakteriyalar va zamburug'lar:** Bakteriyalar va zamburug'lar o'simliklarning hujayralariga kirib, ularni nobut qilishga harakat qiladi va immun javobni kuchaytiradi. Ammo ba'zi holatlarda zamburug'lar yoki bakteriyalar o'simlik immun tizimidan foydalanib, o'zlarini ko'paytirishi mumkin.

• **Zararkunandalar (hasharotlar):** Zararkunandalar, masalan, barg o'rgimchaklari yoki qurtlar, o'simliklarning immun tizimiga doimiy ravishda zarar yetkazib, ularning himoya mexanizmlarini zaiflashtiradi.

Zararkunandalarga qarshi biologik yoki kimyoviy usullarni qo'llash, o'simliklarning immun tizimini mustahkamlashga yordam beradi.

4. Kimyoviy moddalar

Atrof-muhitda mavjud kimyoviy moddalar, masalan, pestitsidlar, herbitsidlar va boshqa toksik moddalar o'simliklar immun tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu moddalar o'simliklarning himoya mexanizmlarini susaytiradi va kasalliklarning rivojlanishiga olib keladi.

• **Pestitsidlar:** Pestitsidlar o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishi mumkin, ammo ular o'simliklarning tabiiy himoya mexanizmlarini pasaytirishi, shuningdek, foydali organizmlarni (masalan, pollinatorlarni) zararlashishi mumkin.

• **Gerbitsidlar:** Gerbitsidlar o'simliklarning normal o'sishini to'xtatib, ularni stressga soladi va immun tizimining samarali ishlashiga xalaqit beradi.

Kimyoviy moddalar o'simliklarga zarar yetkazmasligi uchun tabiiy usullarni (kerakli miqdorda biologik pestitsidlar, kompost, organik o'g'itlar) qo'llash zarur.

5. Ekologik omillar va biotik ta'sirlar

O'simliklar o'z yashash muhiti va biotik omillarga, ya'ni boshqa o'simliklar va hayvonlar bilan o'zaro ta'sirga qarab immun xususiyatlarini o'zgartiradi.

• **O'simliklar o'rtasidagi raqobat:** Ba'zi o'simliklar o'zlarini himoya qilish uchun kimyoviy moddalar chiqarib, boshqa o'simliklar o'sishiga to'sqinlik qiladi. Bu "allelopatiya" fenomeni deb ataladi.

• **Pollinatorlar va boshqa organizmlar:** O'simliklarning immuniteti, ba'zan, ular bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan pollinatorlar (masalan, asalarilar, kashfiyotlar) yordamida kuchayadi. Shu bilan birga, bu organizmlar ham o'simliklarning immunitet xususiyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

O'simliklarning biotik muhitini to'g'ri tartibga solish va ekosistemani himoya qilish ularning immun tizimini saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Topshiriqlar:

1. O'zingiz yashayotgan mintaqada o'simliklar immuniteti qanday o'zgarishini o'rganing. Sovuq yoki issiq iqlimda qanday kasalliklar keng tarqaladi va ularning immun tizimiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

2. O'simliklarga zarar yetkazadigan asosiy zararkunandalar va kasalliklarni aniqlang. Ularning ko'payishiga qanday sharoitlar yordam beradi? Bularning immun tizimi uchun qanday tahdidlar yaratishi mumkinligini jadval shaklda izohlang.

3. O'simliklarga zarar yetkazadigan kimyoviy moddalar haqida ma'lumot to'plang. Ularning immun tizimi uchun qanday xavf tug'dirishi mumkin? Tabiatga zarar keltirmaslik uchun qanday usullarni qo'llash mumkin?

4. Ekologik tizimda o'simliklar o'rtasidagi o'zaro ta'sirni o'rganing. Allelopatiya yoki boshqa ekologik ta'sirlar qanday immunitetni kuchaytirishi yoki zaiflashtirishi mumkin?

Muhokama uchun savollar.

1. Iqlim o'zgarishlari o'simliklarning immun tizimiga qanday ta'sir ko'rsatadi? Misollar bilan tushuntiring.

2. Suv yetishmasligi va ortiqchaligi o'simliklar immunitetiga qanday farqli ta'sir ko'rsatadi?

3. Pestitsidlar va herbitsidlar o'simliklar immun tizimiga qanday ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin?

4. O'simliklar zararkunandalarga qanday biologik yoki kimyoviy javob qaytaradi?

5. Ekologik omillar va boshqa tirik organizmlar bilan o'zaro ta'sirlar o'simliklar immun tizimiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

1.21-&. Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasida genotip va tashqi muhit omillari munosabatini boshqarish.

Darsning maqsadi: Talabalarni qishloq xo'jalik ekinlar seleksiyasida genotip va tashqi muhit omillari munosabatini boshqarish bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Genotip, tashqi muhit omillari, iqlim, tuproq, genetik me'yorlar, plastiklik, varyatsiya va stabil xususiyatlar, gibridlash, qishloq xo'jaligi amaliyotlari, genetik modifikatsiya, genotip va tashqi muhit omillarining roli.

• **Genotip** – bu organizmning irsiy xususiyatlarini belgilovchi genlar majmui. Qishloq xo'jalik ekinlarida genotip o'z ichiga ekinning hosildorligi, bug'doy donining shakli, rangi, tarkibi, o'sish tezligi, va kasalliklarga chidamlilik kabi xususiyatlarni oladi.

• **Tashqi muhit omillari** – bu ekinlarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qiluvchi tashqi omillar. Ularga quyidagilar kiradi:

- ✓ **Iqlim:** harorat, namlik, yomg'ir miqdori, quyosh nuri.
- ✓ **Tuproq:** tuproq turi, pH darajasi, oziqa moddalari.
- ✓ **Kasalliklar va zararkunandalar:** bakteriyalar, viruslar va funguslar.

Genotip va tashqi muhit omillari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar seleksiya jarayonida quyidagi holatlarda kuzatiladi:

• **Genetik me'yorlar:** Ba'zi navlar ma'lum bir iqlim sharoitida yaxshi rivojlanadi, boshqalari esa boshqa muhit sharoitida samaraliroq bo'lishi mumkin.

Har bir navning rivojlanishi uchun optimal muhit chegaralari mavjud. Ba'zi navlar sovuq iqlim yoki nam sharoitlarda eng yaxshi o'sadi, boshqalar esa quruq yoki issiq hududlarda yuqori hosildorlik beradi. Ya'ni, navning genotipi qaysi iqlim yoki agrotexnik sharoitlarda o'zining maksimal hosildorlik potentsialini ko'rsatishini oldindan belgilab qo'yadi. Masalan, Shimoliy hududlarda yetishtiriladigan bug'doy navlari past haroratga chidamli genlarga ega. Janubiy hududlar uchun chiqarilgan paxta navlari esa issiqsevarlik va qurg'oqchilikka chidamlilik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Agar nav o'z genetik me'yoriga mos bo'lmagan sharoitda ekilsa, hosildorlik sezilarli kamayadi. Demak genetik me'yorlar - navning qaysi sharoitlarda eng yuqori samaradorlik ko'rsatishi mumkinligini aniqlab beruvchi irsiy imkoniyatlar chegarasi.

• **Plastiklik:** Ekinlar tashqi muhitga qanday moslashishini ifodalaydi. Yaxshi plastiklikka ega bo'lgan navlar turli sharoitlarda yetishtirilganda yaxshi hosil beradi.

Plastiklik ekinning turli iqlim, tuproq, namlik, o'g'itlash, hamda agrotexnik sharoitlardagi o'zgarishlarga moslashish darajasini ifodalaydi. Yaxshi plastiklikka ega bo'lgan navlar turli hududlarda, har xil ob-havo va agrotexnik sharoitlarda yetishtirilganda ham barqaror va yaxshi hosil beradi. Bunday navlar odatda keng adaptiv imkoniyatlarga ega bo'ladi. Masalan, don ekinlarining ayrim navlari qurg'oqchilikda ham, nam sharoitda ham nisbatan barqaror hosil beradi, bu yuqori plastiklikning belgisi hisoblanadi. Ba'zi sabzavot navlari tuproq unumdorligi turlicha bo'lsa ham o'sishni davom ettiradi va mo'tadil hosil beradi. Past plastiklikka ega navlar esa faqat ma'lum bir tor sharoitda yuqori hosil beradi, sharoit ozgina o'zgarsa, hosildorlik keskin kamayadi. Dekam, plastiklik o'simlik navining tashqi muhitdagi o'zgarishlarga moslashish darajasi bo'lib, yuqori plastiklik navlarning asosiy afzalligi turli sharoitlarda barqaror hosil bera olishidir.

• **Varyatsiya va stabil xususiyatlar:** Genetik va tashqi omillar ekinning turli xususiyatlarida o'zgaruvchanlik va stabil holatlarni yaratishi mumkin.

Varyatsiya ekinning ayrim xususiyatlarining genetik yoki muhit sharoitlari ta'sirida o'zgarishi bo'lib, xususiyatlar har xil tuproq, namlik, harorat yoki o'g'itlash sharoitida turlicha qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan: bo'y balandligi, hosildorlik, gullash muddati, poya qalinligi.

Stabil xususiyatlar esa tashqi muhit o'zgarishiga qaramay, bir xil darajada saqlanadigan, nisbatan o'zgarmas belgilar hisoblanib, asosan genotip bilan qat'iy bog'liq hamda muhit ta'siri ularga kam ta'sir qiladi. Masalan: urug' shakli, rangning asosiy tipi, o'simlikning morfologik tuzilishidagi ayrim qat'iy belgilar.

16-jadval

Varyatsiya va stabil belgilar o'rtasidagi farq

Xususiyat turi	Ta'rif	Misollar
Varyatsiyaga uchraydigan	Genetik va muhit faktorlariga bog'liq holda o'zgaradi	Hosildorlik, bo'y, don og'irligi, vegetatsiya muddati
Stabil xususiyatlar	Muhitga kam ta'sirchan, barqaror bo'ladi	Urug' shakli, rang tipi, g'unchalarning joylanishi

Demak, genetik va tashqi omillar ta'sirida ekinning ayrim belgilarida keng o'zgaruvchanlik (varyatsiya) kuzatilsa, boshqa belgilar barqaror (stabil) holatda qoladi. Bu hodisalar nav yaratish, seleksiya va ekinlarni rayonlashtirishda juda muhim.

Genotip va tashqi muhitning o'zaro ta'siri. Seleksiya jarayonida, genotip va tashqi muhit o'rtasidagi interaksiya muhim ahamiyatga ega. Ular birgalikda ekinning mahsuldorligi va sifatini belgilaydi. Misol uchun:

• **Genotipning tashqi muhitga bo'lgan reaksiyasi:** Boshqa bir muhitga ko'chirilgan ekin turli iqlim sharoitida boshqacha tarzda rivojlanishi mumkin. Ba'zi navlar juda ta'sirchan bo'lib, o'zgaruvchan muhitga yaxshi moslashmasligi mumkin.

• **Tashqi muhitning genetik javobiga ta'siri:** Genetik xususiyatlar tashqi omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Misol uchun, o'ziga xos genetik markazga ega ekinlar, muayyan iqlim yoki tuproq sharoitida kasalliklarga chidamli bo'lishi mumkin.

Seleksiya jarayonlarida genotip va tashqi muhitni boshqarish. Genotip va tashqi muhit omillarining samarali boshqarilishi seleksiya jarayonida quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

• **Gibridlash:** Bir nechta genetik xususiyatlarni o'z ichiga olgan ekinlarni birlashtirish. Bu metod orqali yangi navlar yaratish mumkin.

Bu usul orqali hosildorlik, kasalliklarga chidamlilik, qurg'oqchilikka moslashuvchanlik, sifat ko'rsatkichlari va boshqa qimmatli belgilarni birlashtirish mumkin. Gibridlashning natijasida ikki navning eng yaxshi belgilarini bitta avlodda mujassam qilish, geterozis (gibrid kuchi) effektidan foydalanib yuqori hosildor avlodlar yaratish, kasalliklarga yoki zararkunandalarga chidamli navlar yaratish, mahalliy sharoitga mos yangi seleksion navlar olish hamda sifat ko'rsatkichlari (don sifati, tolasi mustahkamligi, meva lazzati)ni yaxshilashga erishish mumkin. Masalan,

Bug'doyda: sovuqqa chidamli nav, yuqori hosilli nav, sovuqqa bardoshli, yuqori hosilli gibrid.

Paxtada: kasallikka chidamli nav, tolasi uzun nav, uzun tolali, kasallikka chidamli gibrid.

Sabzavotlarda: ertapishar nav, lazzatli nav, ertapishar va mazali meva beruvchi gibrid. Olish mumkin.

Gibridlash turli o'simliklarning qimmatli belgilarini birlashtirib, yangi, unumdor, barqaror va sifatli navlar yaratishning asosiy seleksiya usuli hisoblanadi.

• **Qishloq xo'jaligi amaliyotlari:** Tashqi muhit omillarini yaxshilash uchun agrotexnik usullarni qo'llash, masalan, tuproqni yaxshilash, sug'orish tizimini to'g'ri yo'lga qo'yish, o'simliklarni zararkunandalardan himoya qilish.

• **Genetik modifikatsiya qilish:** Gen muhandisligi yordamida ekinlarning kasalliklarga chidamliligini oshirish yoki iqlimga moslashish imkoniyatlarini yaxshilash.

Bu usul gen muhandisligidan foydalanib, ekinlarning kasalliklarga chidamliligini oshirish, zararkunandalarga barqarorlik yaratish, iqlim o'zgarishlariga moslashuvchanligini kuchaytirish, va boshqa muhim agronomik belgilarni yaxshilashdan borat. Bu jarayonda o'simlik genomiga maqsadli genlar kiritiladi yoki uning o'z genlari o'zgartiriladi. Natijada kasalliklarga chidamlilikni oshirish, Masalan, virus, bakteriya yoki qo'ziqorin kasalliklariga qarshi genlarni kiritish, zararkunandalarga barqarorlik, masalan, Bt-paxta (*Bacillus thuringiensis* geni kiritilgan) ko'p zararkunandalarga chidamli nav yaratish va qurg'oqchilik,

sho'rlanish, issiqlikka moslashuvchanlik ya'ni stressga chidamli o'simliklar yaratish imkoni bo'ladi. Hosildorlikni oshirish, ya'ni o'simlik energiya almashinuvi va o'sish bilan bog'liq genlarini tahrirlash orqali hamda sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, ya'ni oziqaviy qiymatni oshirish (masalan, "Golden Rice"da A vitamini sintezi) orqali.

Genetik modifikatsiya zamonaviy qishloq xo'jaligida ekinlarning barqarorligi, samaradorligi va moslashuvchanligini oshirishga qaratilgan eng ilg'or biotexnologik yondashuvlardan biridir.

1-topshiriq

- Tanlangan bir qishloq xo'jaligi ekinini (masalan, g'alla, makkajo'xori, kartoshka) ko'rib chiqing.

- Ekinning o'sishiga ta'sir qiluvchi tashqi omillarni tahlil qiling (iqlim, tuproq, kasalliklar va zararkunandalar).

- Ekinning turli iqlim sharoitlarida yoki turli tuproq turlarida qanday natijalar berishini kuzatib boring.

- Genetik xususiyatlar va tashqi muhit omillari o'rtasidagi interaksiya haqida xulosa chiqarib, ekinning qaysi sharoitda samarali o'sishini tahlil qiling.

2-topshiriq.

- Seleksiya jarayonida tashqi muhitni boshqarishning qanday usullarini qo'llash mumkinligini aniqlang (masalan, o'g'itlar, sug'orish, iqlim o'zgarishiga moslashish).

- Ma'lum bir navni tanlab, uning iqlimga qanday moslashishini va ko'proq hosil olish uchun qanday qishloq xo'jaligi amaliyotlari qo'llanilishini o'rganing.

- Tanlangan ekinning biologik va agronomik xususiyatlarini yaxshilash uchun qanday seleksiya yondashuvlarini tavsiya etishingiz mumkin?

3-topshiriq.

- Genetik modifikatsiya va uning qishloq xo'jaligi ekinlaridagi afzalliklarini o'rganing.

- Genetik modifikatsiyani ekinlar seleksiyasida qo'llashning imkoniyatlari va cheklovlarini tahlil qiling.

- Genetik modifikatsiya yordamida ekinlarning tashqi muhitga moslashuvchanligini qanday yaxshilash mumkinligini aniqlang.

Muhokama uchun savollar:

1. Genotip va tashqi muhit o'rtasidagi o'zaro ta'sir qanday seleksiya jarayonlariga ta'sir qiladi? Misollar bilan tushuntiring.

2. Iqlim va tuproq sharoitlari ekinning hosildorligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

3. "Plastiklik" tushunchasi seleksiya ishlarida nima uchun muhim?

4. Seleksiya jarayonida gibridlash va genetik modifikatsiya o'rtasidagi farqni tushuntiring.

5. Qanday qilib qishloq xo'jaligi amaliyotlari orqali tashqi muhit omillarini boshqarish mumkin?

1.22-&. Genetik va seleksion usullardan immun navlar yaratishda foydalanish.

Darsning maqsadi: Talabalarni genetik va seleksion usullardan immun navlar yaratishda foydalanish bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Ommaviy va yakka tanlash, genetik va seleksion yondashuvni uyg'unlashtirish, mutatsion seleksiya, sun'iy chatishtirish, marker yordamida seleksiya.

Gen tahrirlash Genetik modifikatsiya Genetik usullar orqali immun navlar yaratish. Genetik usullar zamonaviy biologiya va molekulyar genetika yutuqlariga asoslanib, ekinlarning irsiy xususiyatlarini o'zgartirish orqali kasalliklarga chidamli navlar yaratishga qaratilgan. Bu usullar quyidagilardan iborat:

a) Genetik modifikatsiya (GM – genetically modified organisms). Maxsus genlarni ekin genotipiga sun'iy yo'l bilan kiritish orqali kerakli immun javobga ega o'simlik navlarini yaratishdir. Buning natijasida kasalliklarga (masalan, viruslar, zamburug'lar, zararkunandalar) chidamli o'simliklar yaratiladi, agroximik moddalar iste'moli kamayadi. Masalan, Bt-genli paxta navlari, zararkunandalarga chidamli makkajo'xori navlari.

b) Gen tahrirlash (CRISPR/Cas9 texnologiyasi). Aniq genni o'chirib tashlash, almashtirish yoki faollashtirish orqali o'simlik immunitetini kuchaytirish. Buning natijasida aniq, tez va oson ishlov berish; transgenik emas, shuning uchun ijtimoiy qabul darajasi yuqori. Masalan, Guruchda blast (zamburug'li kasallik) ga chidamli genlar faollashtirilgan holatlar.

c) **Marker yordamida seleksiya (MAS – Marker-Assisted Selection).** Immunitetga javobgar genlar yoki genetik markerlar yordamida laboratoriya sharoitida navlar tanlab olinadi. Buning natijasida an'anaviy seleksiyaga qaraganda tezroq va aniqroq natijaga erishish mumkin bo'ladi. Masalan, bug'doyda zang kasalligiga chidamli gen (Lr genlari) ni aniqlash orqali seleksiya olib borish.

An'anaviy seleksion usullar orqali immun navlar yaratish. Seleksiya – bu o'simliklar orasida foydali belgilarga ega individlarni tanlab, ularni ko'paytirish orqali yangi navlar yaratish jarayonidir.

a) **Sun'iy chatishtirish.** Kasalliklarga chidamli va yuqori hosilli navlarni o'zaro chatishtirish orqali yangi navlar hosil qilish. Buning natijasida o'zaro foydali belgilarni birlashtirish imkonini beradi. Masalan, Doni katta, lekin kasallikka chidamsiz bug'doy navini, kichik donli, ammo chidamli nav bilan chatishtirish.

b) **Mutatsion seleksiya.** Radiatsiya yoki kimyoviy modda bilan o'simlik DNKsiga ta'sir qilib, foydali mutatsiyalar keltirib chiqarish. Buning natijasida kamdan-kam hollarda foydali, chidamli o'simliklar paydo bo'ladi. Masalan, Yaponiyada guruch navlarini gamma nurlari orqali modifikatsiyalash.

c) **Ommaviy va yakka tanlash.** Kasalliklarga chidamli ko'rinishdagi o'simliklarni tanlab, ularni keyingi avlodlarda yetishtirish. **Buning natijasida** mahalliy sharoitga mos immun navlar ishlab chiqiladi. Masalan, mahalliy ildiz chirishiga chidamli g'alla navlarini tanlab seleksiya qilish.

Genetik va seleksion yondashuvni uyg'unlashtirish. Bugungi kunda eng samarali yondashuv genetik va seleksion metodlarni birgalikda qo'llash hisoblanadi. Masalan:

1. Dastlab kasallikka chidamli o'simlik tanlanadi (seleksiya).
2. Undagi immun genlar laboratoriyada aniqlanadi (genetik tahlil).
3. Bu genlar gibrid navlarga o'tkaziladi yoki genetik tahrirlash orqali kuchaytiriladi.

Topshiriqlar

✓ **1. Nazariy topshiriq:** Quyidagi tushunchalarga ta'rif yozing.

- a) Genetik modifikatsiya -
- b) Seleksiya –
- c) Plastiklik-
- d) Gibridlash –
- e) Marker yordamida seleksiya -

□ 2 Tahliliy topshiriq: Savollarga javob bering.

a) Qanday holatda an'anaviy seleksiya genetik usullarga qaraganda ustun bo'lishi mumkin?

b) CRISPR texnologiyasi immun navlar yaratishda qanday afzalliklar beradi?

4 □ 3. Yozma topshiriqlar: Mavzuli insho yozing (100–150 so'z):

Mavzu: *"Kelajak qishloq xo'jaligi: genetik va seleksion usullar uyg'unligi orqali immun navlar yaratish"*

Muhokama uchun savollar:

1. Genetik modifikatsiya va CRISPR texnologiyasi o'rtasidagi asosiy farq nimada?

2. Gibridlash orqali immun nav yaratish jarayonini bosqichma-bosqich tushuntiring.

3. Mutatsion seleksiya usuli qachon va nima uchun qo'llaniladi?

4. Marker yordamida seleksiya an'anaviy tanlash usullaridan nimasi bilan farq qiladi?

5. Genetik tahrirlash orqali immunitetni oshirishning ijtimoiy va ekologik xavf-xatarlari nimalardan iborat bo'lishi mumkin?

1.23-&. Uzoq shakllarni duragaylashdan chidamlilik seleksiyasida foydalanish.

Darsning maqsadi: Talabalarni uzoq shakllarni duragaylashdan chidamlilik seleksiyasida foydalanish bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Duragaylash, Chidamlilik seleksiyasi, Abiotik stresslar, Biotik stresslar, Genetik manbalarni yangilash, Genetik polimorfizm, Geterozis.

Uzoq shakllar bu genetik jihatdan bir-biridan sezilarli darajada farq qiluvchi o'simlik navlari, tiplari yoki yovvoyi turlaridir. Ular turli mintaqalarda, iqlim sharoitlarida, tuproq turlarida shakllangan bo'lib, moslashuvchanlik darajasi yuqori bo'lgan genlarga ega bo'lishi mumkin.

► Masalan:

• Qurg'oqchil hududda o'sgan bug'doy turi suv tanqisligiga chidamli bo'lishi mumkin.

• Sho'r yerlarda o'sgan yovvoyi sholi turi tuzga bardoshli genlarni o'zida saqlashi mumkin.

Duragaylash – bu ikkita genetik manbani (ota va ona shakllarni) chatishtirib, yangi duragay avlod hosil qilish. Bu yangi avlodda ota-onalarning foydali xususiyatlari birlashtirish imkonini beradi.

Chidamlilik seleksiyasi – o'simliklarning salbiy tashqi omillarga (stresslarga) qarshi bardosh berishini kuchaytirish maqsadida olib boriladigan seleksiya usulidir.

► **Stress turlari:**

• **Abiotik stresslar** – iqlim, suv tanqisligi, tuproq sho'rlanishi, harorat o'zgarishi.

• **Biotik stresslar** – zararli hasharotlar, kasallik qo'zg'atuvchilar (zamburug', bakteriya, viruslar).

Uzoq shakllarni duragaylashda chidamlilik seleksiyasining maqsadi hosildorlikni kamaytirmasdan, stress omillarga bardosh beruvchi navlar yaratishdan iborat. Buning natijasida genetik xilma-xillikni oshirish orqali o'simliklar yangi sharoitlarga tezroq moslashadi. Uzoq shakllarni chatishtirish:

• Kam uchraydigan, ammo foydali genlarni olib kirish imkonini beradi.

• Ota-onalarning har xil xususiyatlarini birlashtirib, ko'p belgi bo'yicha chidamli duragay olishga yordam beradi.

Genetik manbalarni yangilash. Doimiy seleksiya bir xil genetik fondni toraytiradi. Yangi, uzoq shakllarni jalb qilish seleksiya uchun yangi "qon" kiritadi.

Uzoq shakllarni duragaylashda qo'lga kiritiladigan afzalliklar quyidagilar:

1. **Genetik polimorfizm oshishi.** Ko'plab genetik variantlarning mavjud bo'lishi seleksiya uchun boy material taqdim etadi. Bu esa moslashuvchanlikni oshiradi.

2. **Geterozis (gibrid kuchi) effekti oshadi.** Duragaylar ota-onasidan ko'ra kuchliroq xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin (tez o'sish, yuqori hosildorlik, stressga chidamlilik).

3. **Chidamli genlar kombinatsiyasi**–masalan, bir ota shaklda qurg'oqchilikka chidamli gen bo'lsa, boshqa onada sho'rga chidamli gen bo'lishi mumkin. Duragayda bu genlar birikib, ikki stressga ham bardoshli bo'lgan nav yaratiladi.

4. Yangi ekologik zonalarga moslashuv-har xil iqlim va yer sharoitlariga moslasha oladigan navlar yaratiladi. Bu esa ularni keng hududda yetishtirish imkonini beradi.

Amalda quyidagicha qo'llaniladi:

Chidamli manbalarni aniqlash - Genbanklar, kolleksiya bog'lari va dalalarda turli navlar, yovvoyi turlar va ekotiplardan iborat materiallar sinovdan o'tkaziladi. Masalan:

-CIMMYT (bug'doy bo'yicha xalqaro markaz) va IRRI (sholi bo'yicha xalqaro tadqiqot instituti) kabi xalqaro markazlar ko'plab chidamli genetik resurslarga ega.

Ushbu markazlar dunyo bo'yicha o'simlik genetik resurslarini to'plash, saqlash va seleksiya dasturlarida qo'llashda yetakchi hisoblanadi. Ushbu markazlarda kasalliklarga, qurg'oqchilikka, yuqori haroratga, sho'rlanishga va boshqa stress omillariga juda ko'plab chidamli genotiplar, navlar va yovvoyi turlar banki mavjud. Ular global seleksiya va biotexnologiya dasturlarida muhim manba bo'lib, yangi yuqori hosilli va stressga chidamli navlar yaratishda asos bo'lib xizmat qiladi.

-Duragaylash ishlari - Sun'iy changlatish yo'li bilan duragaylar olinadi. Ota va ona shakllar chidamliligi bo'yicha diqqat bilan tanlanadi.

-Avlodlar bo'yicha tanlash - F₁, F₂, F₃...F₆ avlodlargacha tanlash o'tkaziladi. Har bir avlodda chidamli, hosildor, barqaror o'simliklar tanlab olinadi.

Dastlabki F₁ avlod asosan bir xil genotipga ega bo'lsa-da, F₂ va keyingi avlodlarda irsiy ajralish kuchayadi, natijada o'simliklar orasidan kasalliklarga yoki abiotik stresslarga eng chidamli, yuqori hosilli va barqaror fenotipga ega namunalar tanlab olinadi. Shu tarzda avloddan-avlodga takroriy seleksiya o'tkazilib, F₅-F₆ avlodlarga kelib genetik barqarorlik oshadi, eng istiqbolli namunalar seleksiya uchun saralanadi.

-Molekulyar markerlar yordamida seleksiya (MAS) - genetik analiz orqali ma'lum gen yoki gen guruhlarining mavjudligi aniqlanadi. Bu tez va aniq seleksiya qilish imkonini beradi.

O'simlik genotipini molekulyar darajada tahlil qilib, unda ma'lum genlar yoki gen guruhleri (masalan, kasalliklarga chidamlilik, qurg'oqchilikka moslashuv, hosil sifati bilan bog'liq genlar) mavjudligini aniqlash orqali seleksiya jarayonini tezlashtiruvchi usuldir. Ushbu yondashuvda DNK markerlari orqali kerakli allellar erta rivojlanish bosqichidayoq aniqlanadi, natijada fenotip kuzatilguncha kutish shart bo'lmaydi. Shuning uchun MAS seleksiya samaradorligini

oshiradi, vaqt va mablag'ni tejaydi hamda yuqori aniqlik bilan istiqbolli belgilarni erta tanlash imkonini beradi.

Kamchiliklar:

1. Fertillik (nasl berish) pasayishi - Uzoq shakllarni chatishtirganda, ayrim hollarda duragaylar urug' bermasligi yoki zaif nasl berishi mumkin. Bu – genetik nomutanosiblik natijasidir.

2. Uzoq shakl yovvoyi bo'lsa, u bilan birga nomaqbul xususiyatlar (masalan, kichik don, o'tkir poyasi, kech pishish) ham duragayga o'tishi mumkin.

3. F1–F6 avlodlarni o'rganish, ularda tanlash o'tkazish, sinash va nav sifatida ro'yxatdan o'tkazish – bu uzoq yillik vaqt talab etadi (3–10 yil).

Masalan:

► Bug'doyning yovvoyi *Triticum dicoccoides* bilan chatishtirib, sho'rga chidamli navlar yaratilgan. CIMMYT markazi uzoq turli bug'doylarni chatishtirib, kasalliklarga chidamli navlar ishlab chiqqan.

► Sholining *Oryza rufipogon* (yovvoyi sholi) turlari bilan chatishtirib, qurg'oqchilikka chidamli navlar yaratilgan.

► G'o'zaning yovvoyi *Gossypium* turlari bilan duragaylash orqali zararkunandalarga chidamli duragaylar olingan.

Uzoq shakllarni duragaylash – chidamli va moslashuvchan navlar yaratishda eng samarali usullardan biridir. Bu yo'l bilan:

• Stress omillariga bardoshli genlar aniqlanadi va o'simliklarga kiritiladi.

• Genetik xilma-xillik ta'minlanadi.

• Seleksionerlar yangi navlar yaratish imkoniga ega bo'ladilar.

Bu usul ilmiy asoslangan, zamonaviy seleksiya uslublari (MAS, genetik xaritalash) bilan birga qo'llanilsa, natijasi yanada yuqori bo'ladi.

■ 1-Nazariy topshiriq: Atamalarni aniqlang va tushuntiring:

- Uzoq shakllar –
- Duragaylash –
- Geterozis –
- Abiotik va biotik stress –
- Molekulyar markerlar yordamida seleksiya –

2-Topshiriq: Taqqoslang:

◦ Mahalliy nav va yovvoyi navni chidamli belgilari bo'yicha taqqoslang (masalan, suv tanqisligiga bardoshliligi, don pishish muddati va boshqalar).

3-Topshiriq: Chidamlilik seleksiyasi bo'yicha ilmiy maqola toping (masalan, Google Scholar yoki ResearchGate orqali) va quyidagilarni yozing:

- Maqola mualliflari
- Tadqiqot obyekti
- Qo'llangan metodlar
- Asosiy natijalar
- Sizning xulosangiz

4-Topshiriq: Chidamli va chidamsiz navlarni stress omili ta'sirida solishtiring:

- Masalan, suv cheklangan holda ikkita navni o'stiring va:
 - O'sish tezligini
 - Barglar holatini
 - O'simlik hayotiyiligini taqqoslang

Muhokama uchun savollar.

1. Chidamlilik seleksiyasining asosiy maqsadi nima?
2. Qanday holatlarda uzoq shakllarni duragaylash seleksiyasi muvaffaqiyatsiz bo'lishi mumkin?
3. Qaysi o'simlik turlarida uzoq shakllarni duragaylash orqali chidamli navlar yaratilgan? Aniq misollar keltiring.
4. Uzoq shakllarni duragaylash orqali stressga chidamli navlar yaratish jarayonida qanday bosqichlar mavjud?
5. Uzoq shakllarni chatishtirishda qaysi zararli belgilar (yuk belgilar) avlodlarga o'tishi mumkin va ularni qanday bartaraf etish mumkin?

1.24-&. Poliploid va mutant shakllar-chidamlilik manbai sifatida.

Darsning maqsadi: Talabalarni poliploid va mutant shakllar-chidamlilik manbai sifatida bilan tanishtirish.

Tayanch iboralar: Populyasiya navlar, mutant navlar, populyasiya navlar.

Yaratilish usullariga qarab seleksion navlar populyasiya, liniyal, klonli, duragay, mutant va poliploid navlarga bo'linadi.

Poliploidiya bu hujayralardagi xromosomalar sonining normal diploid ($2n$) holatidan ortiq bo'lishidir. Ko'p hollarda bu xromosomalar to'plamining $3n$ (triploid), $4n$ (tetraploid), yoki undan yuqori bo'lishi bilan ifodalanadi. Poliploidiya tabiiy yoki sun'iy yo'l bilan yuzaga keladi va bu holat o'simliklarda o'sish, rivojlanish, hosildorlik, chidamlilik kabi ko'plab biologik xususiyatlarga ta'sir qiladi.

Poliploidlarning afzalliklari:

- Genetik material ko'pligi sababli moslashuvchanlik yuqori bo'ladi.
- Ko'p hollarda o'simliklar doni, mevalari yiriklashadi.

Poliploid turlari:

- **Avtopoliploidiya** – bir turga tegishli xromosomalar ko'payadi.
- **Allopoliploidiya** – ikki xil turdan kelgan xromosomalar bir organizmda mavjud bo'ladi (masalan, bug'doy: *Triticum aestivum* – $6n$).

Mutatsiya - DNK yoki genlar tuzilmasidagi o'zgarishdir. Bu o'zgarishlar organizmning tashqi ko'rinishida yoki metabolik xususiyatlarida farqlarni keltirib chiqaradi. Mutatsiyalar tabiiy ravishda yoki maxsus muhitda yuzaga kelishi mumkin.

Mutatsiyalarning turlari:

- **Gen mutatsiyasi** – genning ichki tuzilmasidagi o'zgarish.
- **Xromosoma mutatsiyasi** – xromosoma soni yoki tuzilmasidagi o'zgarish.
- **Induktsiyalangan mutatsiya** – fizik (gamma nurlanish), kimyoviy (EMS, kolxisin) yo' bilan sun'iy chaqiriladi.

Mutatsiyalarning seleksiyadagi ahamiyati:

- Yangi, chidamli navlarni yaratish.
- Qiyin sharoitlarda yashay oladigan o'simlik namunalari hosil qilish.

Chidamlilikdagi roli:

Abiogenik (nohayotiy) omillarga chidamlilik. Poliploid va mutant shakllar qurg'oqchilik, sovuq, sho'rlanish kabi omillarga nisbatan kuchliroq reaksiyaga ega bo'ladi.

Buning sabablari quyidagilar:

- Keng genetik baza tufayli moslashuvchanlik yuqori bo'ladi.
- Poliploid o'simliklar hujayralari yirik, suvni ko'proq ushlab turadi.

• Mutatsiyalar natijasida hosil bo'lgan fermentlar stressga qarshi turishga yordam beradi.

Masalan:

- Tetraploid kartoshka – qurg'oqchilik va viruslarga chidamlilik xususiyatiga ega.
- Mutant bug'doy navlari – sho'rlanishga bardoshli bo'ladi.

Biotik (tirik) omillarga chidamlilik

Zararkunandalar, kasalliklar, mikroorganizmlar kabi biotik stresslarga nisbatan immunitet hosil qilishda mutant shakllar muhim rol o'ynaydi.

Buning natijasida,

• Gen mutatsiyasi orqali kasallikka qarshi turadigan proteinlar ishlab chiqarilishi ortadi.

• Xromosomalardagi o'zgarishlar o'simlik immun tizimini kuchaytiradi.

Masalan:

- Zangga chidamli bug'doy mutantlari – genetik tahlil orqali aniqlangan.
- Paxtaning Vertitsilliozga chidamli mutant shakllari seleksiya jarayonlarida qo'llaniladi.

Hosildorlik va hosil sifatining yaxshilanishi:

Ko'p hollarda poliploid o'simliklar oddiy (diploid) turlarga nisbatan ko'proq hosil beradi va mevalarining sifati yaxshilanadi.

Chunki:

- Birinchidan, poliploid organizmlarda gen dozasiining ortishi – ferment va oqsillar ko'proq ishlab chiqariladi.
- Ikkinchidan, o'sish gormonlari (auksin, gibberellin) miqdori oshadi.
- Uchinchidan, don, meva o'lchami, ta'mi yaxshilanib, rangi, vitamin miqdori oshadi.

Masalan:

- Poliploid tarvuz – yirik meva, urug'siz bo'ladi.
- Tetraploid uzum – yirik g'ujumlar, shirin mevalarga ega bo'ladi.

Yangi navlar yaratishda poliploidlar va mutantlar asosiy genetik material hisoblanadi. Ayniqsa, iqlim o'zgarishi sharoitida chidamli navlarni yaratish muhim ahamiyatga ega.

- **Gen banklarida** poliploid va mutant shakllar saqlanadi.
- **Genotiplarni tanlab olish** jarayoni tezlashadi.

Mutantlar orqali genlarning funksiyasi o'rganiladi. Aynan qanday genlar kasallikka chidamli yoki stressga chidamli ekanligi aniqlanadi.

- **CRISPR-Cas9, mutageniz** kabi texnologiyalar bilan uyg'un ishlaydi.

- Molekulyar markerlar bilan chidamli shakllar tez aniqlanadi.

17-jadval

Bazi o'simliklar mutant shakllarining chidamliligi

O'simlik turi	Shakli	Chidamlilik turi
Bug'doy	Mutant navlar	Zangga, qora kuchuk (fuzarioz)ga chidamli
Paxta	Tetraploid	Qurg'oqchilikka, sho'rlanishga chidamli
Kartoshka	Triploid	Virus va zararli nematodalarga qarshilik
Pomidor	Mutant	Sho'rlangan yerlarda o'sadi, mevasi shirinroq
Mevali daraxtlar	Poliploid shakllar	Sovuqqa va qurtlarga chidamli

Chidamlilikni baholash va tanlab olish usullari quyidagicha:

Kariotip tahlili - Xromosomalar soni va shaklini mikroskop ostida tekshirib, poliploidlik aniqlanadi.

Biokimyoviy testlar - Stressga javob beruvchi fermentlar: katalaza, peroksidaza, prolin miqdori o'lchanadi.

Fenotipik baholash - Dalada qurg'oqchilik, kasallik yoki sho'rlanish sharoitida o'simliklarning o'sishiga qarab tanlanadi.

Poliploid va mutant shakllar qishloq xo'jaligida ekologik, iqlimiy va biologik stresslarga qarshi turuvchi, yuqori hosildor navlar yaratishda asosiy manba hisoblanadi. Ular orqali:

- Yer resurslaridan samarali foydalaniladi,
- Biologik xilma-xillik saqlanadi,
- Oziq-ovqat xavfsizligi ta'minlanadi.

1- Nazariy topshiriq: Quyidagi atamalarga ta'rif bering va misollar keltiring:

- Poliploidiya -
- Allopoliploidiya -
- Mutatsiya -
- Induktsiyalangan mutatsiya -
- Biotik va abiotik stress -

2-Topshiriq: Quyidagi ikki holatni solishtirib, kamida 5 ta farq va o'xshashlikni yozing:

- Diploid shakllar -
- Poliploid shakllar -

Muhokama uchun savollar.

1. Nega poliploid o'simliklar sho'rlanishga ko'proq bardosh bera oladi?

2. Agar bir o'simlikning genetik materiali ikki barobar ko'paytirilsa, bu qanday o'zgarishlarga olib keladi?

3. Poliploidlik hosil qilingan organizmlar nima sababdan ba'zan sterillashadi?

4. Mutatsiyaga uchragan o'simliklar har doim foydali bo'ladimi?
Izohlang.

5. Diploid va poliploid organizmlarni solishtiring: kamida 3 ta farqni sanang.

6. Tabiiy va induktsiyalangan mutatsiyalar o'rtasida qanday o'xshashlik va farqlar mavjud?

7. Bug'doy va paxta poliploid shakllari o'rtasida qanday umumiyliklar bor?

8. Mutant va transgen organizmlar o'rtasida qanday farqlar bor?

9. Biotik va abiotik stresslarga chidamli shakllarni taqqoslang.

II-BOB. LABORATORIYA MASHG'ULOTLAR UCHUN O'QUV MATERIALLARI

2.1-&. Boshqoli don ekinlarining kasallik va zararkunandalarga chidamliligini baholash

Mashg'ulot maqsadi: Boshqoli don ekinlarining (bug'doy, arpa, suli, javdar va h.k.) asosiy kasalliklar va zararkunandalarga nisbatan chidamlilik darajasini aniqlash, baholash mezonlari bilan tanishish va amaliy kuzatuv asosida baholash ko'nikmasini shakllantirish.

Kerakli jihoz va asbob uskunalar: Kasallik va zararkunanda belgilari mavjud bo'lgan o'simlik namunalar, lupa, mikroskop (agar kerak bo'lsa), chidamlilik baholash mezonlari jadvali, o'lchagich, marker, daftar, kamera (foto hujjatlash uchun)

Nazariy qism:

18-jadval

Kasalliklar turlari		
Kasallik	Qo'zg'atuvchisi	Asosiy belgilar
Jigarrang zang	Puccinia recondita	Barglarda zang rangli dog'lar
Fusarioz boshqoq chirishi	Fusarium spp.	Boshqoqlarning oqarib, chirib ketishi
Septorioz	Septoria tritici	Bargda mayda, jigarrang, quruq dog'lar
Kulyabarg (miltillovchi zang)	Puccinia striiformis	Bargda sariq, chiziqsimon dog'lar

19-jadval

Zararkunandalar turlari		
Zararkunanda	Ilmiy nomi	Belgilari
Bug'doy tripsi	Haplothrips tritici	Boshqoqda tuxum qo'yish, urug'larning nobop shakllanishi
Bug'doy barg qurti	Mayetiola destructor	Barglarni teshishi, o'sishni susaytirish
Don kapalagi	Sitotroga cerealella	Urug' ichida zararlanish, urug' sifatini yo'qotadi

Chidamlilik turlari

- Immunitet – kasallik yoki zararkunanda ta'siri yo'q.
- Yuqori chidamlilik – alomatlar juda kam, rivojlanmaydi.

- O'rta chidamlilik – alomatlar mavjud, lekin zarar yetarli darajada emas.
- Zaiflik (susseptibilitet) – kuchli zararlanish, hosil kamayadi.

Topshiriqlar

1-topshiriq. Namuna tanlash: 3–5 ta turli navdagi boshqoli ekinlardan namunalar oling. Har bir navdan 10–15 ta o'simlik bargi, boshqoq yoki butun o'simlik ajratiladi. Kasallik belgilarini aniqlang (dog'lar, rang o'zgarishi, chirish, quruqlik).

Zararkunanda belgilari: teshiklar, yeb ketilgan qism, tuxum yoki lichinkalar. Belgilar mavjud bo'lsa, qaysi turga mansubligini aniqlashga harakat qiling.

20-jadval

Baholash jadvali

Nav nomi	Kasallik nomi	Kasallik darajasi (1–9 ball)	Zararkunanda nomi	Zararlanish darajasi (1–9 ball)	Umumiy chidamlilik	Xulosa

Izoh:

1–3 ball: kuchli zararlangan

4–6 ball: o'rta zararlangan

7–9 ball: chidamli

Mikroskopik tahlil (agar mavjud bo'lsa): Barg yoki boshqoq yuzasidagi sporalari yoki zararkunanda tuxumlarini ko'ring. Rasmga olib hujjatlashtiring.

Xulosa:

Qaysi navlar kasallik va zararkunandalarga chidamli yoki zaifligini aniqlang.

Baholangan navlarni seleksiya va agronomik jihatdan tavsiflang.

Ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqing. _____

Mustaqil ishlash uchun topshiriq:

- O'zingiz yashaydigan hududdagi don ekinlarining asosiy kasallik va zararkunandalarini aniqlang (2–3 turi).
- Har biri uchun fotosurat, sababi va kurash usullarini keltiring.
- Tavsiya etilgan chidamli navlar haqida ma'lumot yozing (1 sahifa).

1.2-&. Kartoshkaning kasalliklar va zararkunandalarga chidamliligini baholash.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni kartoshkaning kasalliklarga chidamliligini baholash bilan tanishtirish.

Kerakli jihozlar: Gerbarydan namunalar: (**makrosporioz, so'lish, qora son, halqali chirish, fitofторoz, parsha va virus kasalliklari**). Rangli jadvallar. Lupa, buyum va qoplag'ich oynalar mikroskop va doimiy preparatlar.

Topshiriq: Zararlangan o'simlik a'zolarini tashqi ko'rinishiga qarab kasallikni aniqlash va rasmini chizish. Zararlangan tugunak va o'simlik organlaridan preparat tayyorlab mikroskopda ko'rish.

Makrosporioz kasalligini – *Macrosporium solani* zamburug'i qo'zg'atadi.

Kasallik bilan barglar, kam hollarda poya va tugunaklar zararlanadi. Zararlangan barg yuzasida aylana shakldagi quruq qo'ng'ir rangli dog'lar hosil bo'lib, keyinchalik butunlay bargning ustki qismini egallaydi.

Dog'lar ustida esa qoramtir g'uborlar, ya'ni parazit konidiyalar hosil bo'ladi. Kasallik qo'zg'atuvchilari o'simlik qoldiqlarida konidiya holida qishlaydi.

Preparat: *Macrosporium solani* zamburug'idan preparat tayyorlab mikroskopda ko'rish. Konidiya va konidiya bandlari yirik, qo'ng'ir ranglardan iborat bo'lib, bir nechta to'siqlar bo'ladi.

2) **So'lish.** Bu kasallikni zamburug'lar hamda bakteriyalar keltirib chiqaradi. ***Fus oxysporum Verticillium albo-atrum*** zamburug'i va ***Pseudomonas solanacearum, Corynebacterium sepedonicum*** bakteriyalaridir.

So'lish kartoshkaning gullash davrida ko'rina boshlaydi, keyinchalik ko'payib ketadi. Bunda kartoshkaning poya va barglari turgor holatini yo'qotadi, 5-6 kun davomida o'simlik so'liydi va batamom qurib qoladi.

O'simlikning so'liy boshlashiga qarab, kartoshkada tugunak mutlaqo hosil bo'lmاسligi mumkin, yoki hosil bo'lsa ham soni va vazni juda kamayib ketadi. Kasallik qo'zg'atuvchilar tuproqda va o'simlik qoldiqlarida konidiya va mitseliy holida qishlaydi.

Preparat: Zararlangan poya ko'ndalang kesib, mikroskopda ko'riladi.

Qora son kasalligini – ***Erwinia phytophithora*** bakteriyasi qo'zg'atadi. Kasallik bilan o'simlik va tugunaklar zararlanadi. Barglar och yashil rangda bo'lib, sarg'ayadi va quriydi. O'simlikning ildizi, ildiz bo'g'zi qorayib chiriy boshlaydi. Kasallangan o'simlik poyasi tuproqdan tezda sug'irilib ketadi. Chirish o'tkazuvchi to'qimalargacha etib boradi.

Ildiz orqali esa bakteriyalar tugunaklar ichiga kirib, to'q kulrang yoki qoramtir chirishni vujudga keltiradi. Ayrim hollarda tugunaklarda yoriqlar hosil bo'lib, ulardan havoda qotgan qoramtir suyuqliklar oqadi. Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar tugunaklarga joylashib qishlab chiqadi.

Preparat: Zararlangan poyadan preparat tayyorlash va mikroskopda ko'rish.

Halqali chirish – ***Corynebacterium sepedonicum*** bakteriyasi qo'zg'atadi. Bu kasallik uch xil ko'rinishda bo'ladi: 1) so'lish: 2) halqali chirish: 3) botiq chirish.

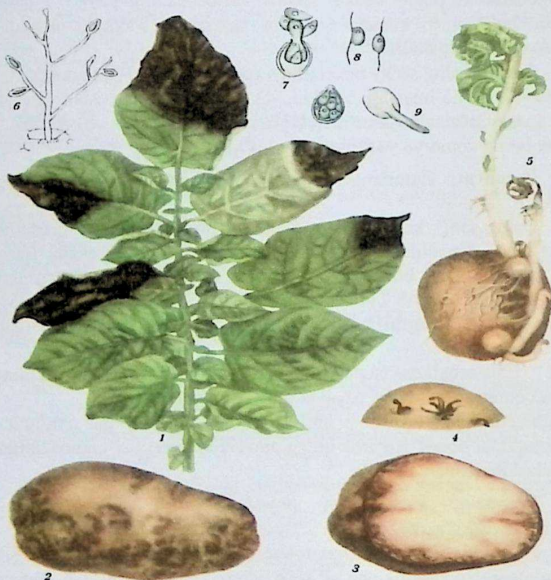
O'simliklarda so'lish formasi vujudga kelganda, ularning barglari sarg'ayib, so'lib qoladi, ayrim hollarda esa o'simlikning bitta poyasidagi barglar so'liydi.

Kartoshkaning kasallangan tugunagi hujayralari dastlab yumshab, och-sariq rangga kiradi. So'ngra bu joylar o'zaro tutashib, qo'ng'ir

rangli yaxlit halqa shaklini oladi. Kesib ko'rilganda bunday dog'lar ko'zga tashlanib turadi.

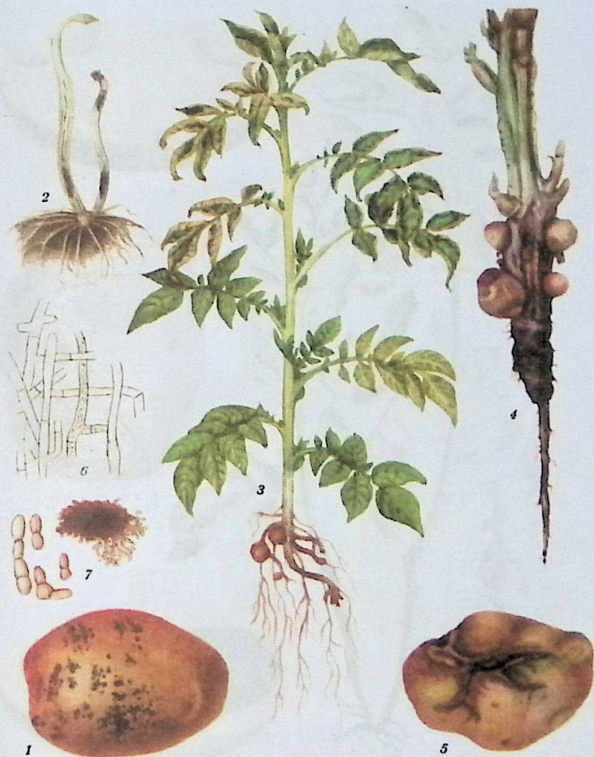
Tugunaklarning botiq chirishi, avval ular sarg'ish, moysimon bo'lib, terisi ostida aylana dog'larni vujudga keltiradi. Bu botiq shakldagi dog'larni faqatgina kartoshkani tozalaganda ko'rish mumkin. Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar zararlangan tugunaklarda qishlaydi.

Preparat: Zararlangan tugunaklardan preparat tayyorlash va *Corynebacterium sepednicum* bakteriyasini mikroskopda ko'rish.



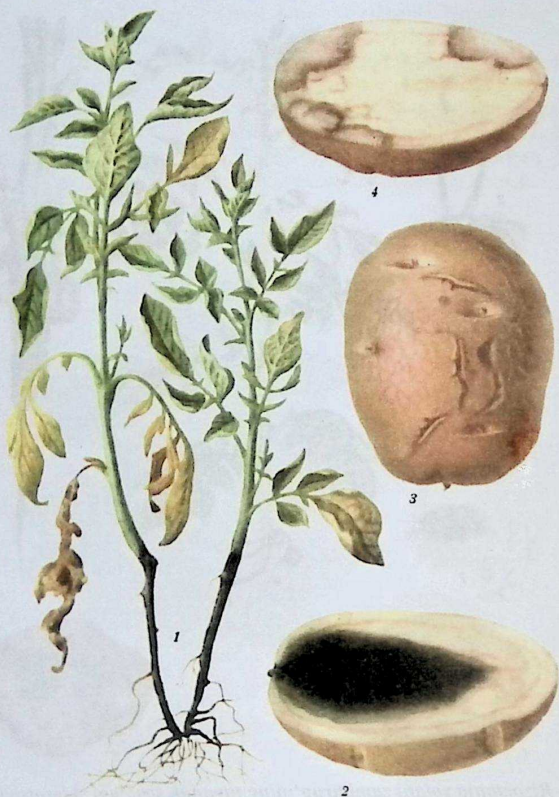
1-kasallangan barg, 2- kasallangan tuganak, 3- kasallangan tuganakning kesimi, 4- kasallangan ko'zchalar, 5- kasallangan o'simtalar, 6- *Phytophthora infestans* zamburug'ining konidiya bandi va konidiya sporarlari, 7- konidiyalari, 8- zoosporalari, 9- zoosporalarning o'sishi

33-rasm. Kartoshkaning fitofstoroz kasalligi



1- *Rizoctonia solani* zamburug'ining tuganak sirtidagi sklerotsiylari,
 2- kasallangan o'simta, 3- kasallangan barg, 4- o'sishdan qolgan
 kichik tuganaklar, 5- shakli o'zgargan tuganak, 6- zamburug' tanasi,
 7- sklerotsiyning hosil bo'lishi.

34-rasm. Kartoshkaning rizoktonioz kasalligi



1- kasallangan o'simlik, 2- kasallangan tuganak, 3- tuganak po'stining kasallik ta'sirida yorilishi, 4- bakteriya va tuproq zamburug'lari ta'sirida tuganak mag'zida po'kak hosil bo'lishi.

35-rasm. Kartoshkani qorason kasalligi



1- burishgan mozaika, 2- barg buralish, 3- yo'l-yo'l mozaika.

36-rasm. Kartoshkani virusli kasalliklari

5) *Fitoftoroz* – *Phytophthora infestans* zamburug'i keltirib chiqaradi.

Bu kasallik o'simlikni ikki xil shaklda, ya'ni barglarni va tugunaklarni zararlash bilan namoyon bo'ladi. Zararlangan barglarning chetlarida yoyilgan qo'ng'ir dog'larni ko'rish mumkin. Bargning orqa qismidagi dog'larning ustida oqish g'uborlarni ko'rish mumkin.

Zararlangan tugunaklarning ustki qismida turli shakldagi qo'ng'ir dog'larni kuzatish mumkin. Kasallik qo'zg'atuvchilar o'lik o'simlik qoldiqlarida oosporalar holida saqlanadi.

Preparat: *Phytophthora infestans* zamburug'ini konidiyalarini mikroskopda ko'rish.

6) **Chirish.** Kartoshkani saqlash davrida ikki xil chirish ya'ni zamburug'lar ta'sirida quruq, bakteriyalar ta'sirida esa ho'l chirish yuzaga keladi. Kartoshkaning qishki saqlash davrida fuzarioz yoki quruq chirish ko'proq uchraydi.

A) Tugunaklarni **Quruq chirish** kasalligini - *Fusarium solani* zamburug'i keltirib chiqaradi. Kartoshkani faqat qishki saqlash davrida zararlaydi. Tugunaklarning ustki qismida ezilgan qo'ng'ir rangli dog'lar hosil bo'ladi.

Etli qismi qurib po'stlog'i bujmayib, ustki qismida ochiq rangdagi yostiqlar yoki g'uborlar hosil bo'ladi. Bunday tugunaklarni kesib ko'rilganda chirish chuqur joylashganligini va uvalanib ketishini ko'rish mumkin. Bu kasallik namlik kamayib ketishi sababli ham ko'payib ketadi.

Preparat: *Fusarium solani* zamburug'ini konidiyalarini mikroskopda ko'rish.

B) Tugunaklarni **Ho'l chirish** kasalligini - *Pectobacterium phytophthorum* bakteriyasi keltirib chiqaradi. Tugunaklarning saqlash davrida namlik ko'payib ketishi sababli ho'l chirish yuzaga keladi. Zararlangan tugunaklar yumshab, suvli va shilimshiqsimon, yoqimsiz hidli massa hosil qiladi.

Preparat: Zararlangan tugunaklardan preparatlar tayyorlab mikroskopda ko'rish.

7) **Oddiy parsha** kasalligini - *Actinomyces scabies* qo'zg'atadi. Zararlangan tugunaklarning ustki qismida noaniq shakldagi, botiq yaralar hosil bo'ladi. Bu yaralar keyinchalik tutashib qobiq hosil bo'ladi.

8) **Virus kasalliklari.** Barglarning bujmayishi *Solanum virus*.

Bu kasallik bilan kartoshkaning barglari zararlanadi. Zararlangan barglar noziklashib, terisimon bo'lib, chetlari tepaga qarab bujmayib qoladi. Barg floemasi va poyalarida, hamda tugunaklarida xarakterli nekrozlar hosil bo'ladi. Bu kasallik ko'chatlar va so'ruvchi hasharotlar orqali tarqaladi.

Mozaika - Virus Y. Kartoshkaning avval pastki, keyin yuqori barglarining atrofida turli rangdagi dog'lar paydo bo'ladi. Vaqt o'tishi

bilan barglar ingichkalashadi, qorayib quriydi va to'kilib ketadi. Virus hasharotlar orqali tarqaladi. Kartoshka tugunaklarida qishlaydi.

9) **Stolburli so'lish – *Lycopersicum virus* – 5.** Bu kasallik mikoplazmalar ta'sirida vujudga keladi. Kasallikning asosiy belgilari: o'simlik o'sishdan orqada qoladi, barglar och-yashil rangga kirishi, barg plastinkalari maydalashib ketishi, ayniqsa o'simlikni uchki qismida ko'proq uchraydi. Zararlangan o'simlik so'lib keyin nobud bo'ladi.

Nazorat savollari.

1. Makrosporioz kasalligini belgilarini aytib bering.
2. Fuzarium va vertitsellium so'lish kasalliklarini ta'riflab bering.
3. Qora son kasalligi qaysi belgilar bilan xarakterlanadi.
4. Fitoftoroz kasalligining shakllariga ta'rif bering.
5. Halqali chirish, oddiy chirish, quruq chirish va ho'l chirish kasalliklarini o'rtasidagi farqini ta'riflab bering.
6. Virusli va stolburli so'lish kasalliklariga ta'rif berib, bir-biridan farqini aytib bering.
7. Pomidorning makrosporioz, qo'ng'ir dog'lanish va oq dog'lanish (septorioz) kasalliklarining belgilari va bir – biridan farqini aytib bering.
8. Pomidorning ildiz chirish va bakteriyali rak kasalliklarini kelib chiqishi, tarqalishi va zararini ayting.
9. Pomidorning virusli kasalliklariga ta'rif bering.

1.3-&. O'simliklarning barglari yordamida ba'zi kasalliklarga chidamliligini baholash.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni o'simliklarning barglari yordamida ba'zi kasalliklarga chidamliligini baholash bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

O'simliklar bargi, poyasi, mevasi va boshqa to'qimalarning tashki va ichki to'zilishining passiv immunitetga ta'siri.

O'simliklarning kasallik va zararkunandalarga bulgan tabiiy immunitetini ikki kategoriyaga bo'lish mumkin: passiv va aktiv immunitet.

Patogenning mavjudligi yoki yukligidan kati nazar o'simlikda kasallik ko'zgatuvchisining kirishi va rivojlanishiga tushkunlik qilish xususiyatiga passiv immunitet deyiladi.

O'simlikning parazitning tarkalishiga qarshi turish kobiliyati (xususiyati) uning aktiv immunitetiga bog'liq.

O'simliklarning tabiiy passiv immunitetining omillari bulib to'qima va organlari, ularning anatomo-morfologik xususiyatlari, xujayra shirasining kimyoviy tarkibi, o'simlikning ba'zi fiziologik xususiyatlari va o'simlikda kandaydir maxsus moddalarning bo'lishi (biokimyoviy tarkibi) xizmat qilishi mumkin.

O'simliklar immunitetini belgilovchi bunday muxim xususiyatlaridan biri – bu ularning to'qima va organlarning anatomo-morfologik xususiyatlaridir.

Anatomo-morfologik xususiyatlar chidamlilikka katta ta'sir kursatadi. Ayniksa, patogenning rivojlanishining (o'simlikda) dastlabki fazalarida ya'ni sporalarning to'qimalarda usib tarkalishi organlarning anatomo-morfologik xususiyatlari bilan bevosita bog'liq. Bu chidamlilik turining seleksiyada va ishlab chikarishda ahamiyati katta hisoblanadi.

Parazit zamburug' sporalarining usishi uchun o'simlik yo'zasidagi namlik (suv tomchilari)ning bo'lishi qulay hisoblanadi. Tadmikotlarning kursatishicha, barg va mevalari tuklar bilan koplangan o'simliklar bunday kasalliklar bilan kamrok zararlanadi. Chunki suv tomchilari bunday organlarda kamrok ushlanadi. Masalan, olmaning Obilnoye navi shunday xususiyatga ega bo'lgani sababli ham parsha bilan kamrok zararlanadi. Bundan tashkari b xususiyat zamburug' sporalarining usishi uchun mexanik tusik bulib xizmat qilishi mumkin.

Barg va to'qimalar ustidagi namlikdan tashkari, zamburug', bakteriya va aktinomisetlar sporalarining usishi, normal rivojlanishi uchun xavo namligi ham yetarli hisoblanadi. Bunday namlikning saklanishi esa ma'lum darajada o'simlikning morfologik xususiyatlari bilan bog'liq. Masalan, kartoshkaning poya va barglari zich joylashgan butasimon shaklga ega bulgan navlari poyalari tarkalib usadigan navlariga nisbatan fitoftora kasalligi bilan kuchliroq zararlanadi. Chunki bunday sharoitda o'ziga xos «mikromuhit» yaratiladi. Bu esa o'z navbatida zamburug'ning rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi.

Parazitlar bilan zararlanishining ikkinchi boskichi ya'ni patogenning o'simlikka kirishida navlarning passiv immunitetining omillari bulib koplama to'qimalarining to'zilishi, barg ogizchalari (ustisa) xarakteri va boshqa xususiyatlari xizmat qilishi mumkin.

Masalan, pomidor mevalarining makrosporioz bilan zararlanish darajasi kutikulyar qavatining qalinligiga bog'liq. Bunday qavat xali yupka bulgan yosh mevalar kuchliroq zararlanadi. Fiziologik yoshi ortib borgan sayin mevalarning kutikulyar qavati qalinlashib boradi va shuning uchun ham ular makrosporioz bilan kamrok kasallanadi. Tajribalarning kursatishicha meva pusti qalinligi va subepidermal qavatdagi xujayralar qalinligi uzumning chirish kasalligini chakiruvchi patogenlarga chidamlilik darajasini belgilaydi. (1 - jadval).

20-jadval.

**O'zum navlari mevalarining anatomik to'zilishi va ularning chirishini chakiruvchi patogenlarga chidamliligi.
(V.S.Vinniskaya buyicha)**

Navlarning chidamlilik darajasi	Navlar	Subepidermal qavatlar soni	Subedermal qavatlarining umumiy qalinligi, m
Chidamsiz	Aligote	4-6	48-77
	Senso	5-7	48-96
Nisbatan chidamli	Alikant Bushe	9-10	106-134
	Selikuori	9-11	106-125
Chidamli	Poklington	13-16	238-336
	Lidiya	12-16	248-336

Xuddi shunday, bodringning yovvoyi turlarida barg to'qimalarining qalin kutikula qavatining bo'lishi, epidermis xujayralarining qalin devorlari ularni un shudring kasaligiga chidamliligini belgilaydi.

Bug'doyning poya zangi kasalligiga chidamliligi poya to'qimalarining joylashishiga bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, poya chetiga parenxima to'qimalari kancha yaqin joylashgan bo'lsa, bunday navlarda zamburug' yaxshi rivojlanadi, sklerinxima to'qimalari poyaning chetiga yaqin joylashgan bo'lsa, zamburug'lar rivojlanishi cheklanadi va fakat ular tushgan joyni zararlaydi.

Arpaning to'qimalari yumshok parenxima to'qimalari mavjud navlari yul - yul gelmintosporioz bilan kuchliroq zararlanishi aniklangan. Bunday to'qimalar zamburug' miseliylarining rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi.

Barg ogizchalari orkali kiradigan parazitlar uchun ustisalarining soni va kattaligining ahamiyati katta hisoblanadi. Masalan mandarinning

sitrus o'simliklari raki ko'zgatuvchisi Xanthomonas citri ning suv tomchilari kirishi uchun ustisa ogizchalar atrofiga o'smalari bulgan navlari chidamli hisoblanadi. Bu o'smalar suv tomchilarining kirishiga tuskinlik kiladi, ya'ni ular tushib ketadi. Barg og'izchalari soni yo'za birligida kam o'zum navlari mild kasalligi bilan kamroq zararlanadi.

O'simliklarning guli orkali zararlovchi parazitlarga chidamliligi navlar gulining tuzilishi va gullash xarakteriga bog'liq bo'ladi. Masalan, bug'doy navlarining chang korakuya bilan kasallanishi o'simliklarning gullash davrida yo'z beradi. Shuning uchun bu paytda ochik gullari ko'p navlar bu kasallik bilan kuchliroq zararlanadi. Ya'ni gullarning ochilib turish davri davomiyligi kancha o'zok bo'lsa, kasallanish imkoniyati shuncha oshadi.

Shunday kilib, o'simliklarning anatomo-morfologik xususiyatlari ularning kasalliklarga chidamliligida (passiv immunitetda) katta ahamiyatga ega, lekin mikroorganizmlar ham plastiklik kobiliyatiga ega bulib, tashki sharoitga oson moslasha oladi. Ulardagi kuchli ferment sistemasining mavjudligi bir necha avlodlari davomida o'zining ozukaviy ixtisoslashuvini o'zgartirishi va yangi sharoitga moslasha olishini ta'minlashi mumkin. Shuning uchun ham, immunitetni tularok tavsiflash uchun o'simliklarning anatomo-morfologik xususiyatlari bilan birga karash kerak. Chunki bu xususiyatlar o'simlikdagi parazit kiradigan va rivojlanadigan ichki muhit bilan to'liqroq hisoblanadi.

Muhokama uchun savollar

1. Passiv va aktiv immunitet tushunchalariga ta'rif bering.
2. Passiv immunitetni belgilovchi omillarga nimalar kiradi?
3. O'simliklarning chidamliligini belgilovchi kanday anatomo – morfologik xususiyatlarini bilasiz?

1.4-&. O'simliklarni virus va bacterial kasalliklariga chidamliligini baholash usullari.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni o'simliklarni virus kasalliklariga chidamliligini baholash usullari bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Virus kasalliklari, ularning xususiyatlari, o'simlikka ta'siri, baxolashning tabiiy va sun'iy usullari infeksiyon, provakasyon va inavazion baxolash usullari, serologik analizlar prinsiplari.

O'simliklarning virus va mikoplazma kasalliklariga chidamliligi tabiiy va suniy zararlash usullarida baxolanadi. Bu usullarning kaysi birining kullanishi viruslarning biologik xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki fitovirusologiyada o'simliklarning chidamliligini baxolashda faqat patogenlardan foydlaniladi. Chunki boshqa usullar hozirgi ishlab chikilmagan.

Ma'lumki, o'simliklarda kontakt usulida tarkaladigan viruslar mavjud. Ya'ni ular kullar, kator oralarini ishlovchi organlar va bir-biriga tegib turgan o'simliklar orkali o'zatilishi mumkin.

Bunday viruslarga VTM ya'ni tamakining virus mozaikasi, kartoshkaning x virusi va bodring mozaikasi shunday viruslarga kiradi. O'simliklar soni kam bulgan kichik tajribalarda xar bir o'simlik virus infeksiyasi mavjud. O'simlik sharbatga botirilgan paxta bilan artish orkali amalga oshiriladi.

Ba'zi xasharotlar orkali tarkaladigan viruslarda masalan don eknlarining kartoshkaning barg buralish kasalliklarini chakiruvchi viruslar bilan zararlantishiga chidamliligi boshqa usullar bilan aniklanadi.

Buning uchun dalada infeksiyon fon yaratiladi. Masalan, erta ekilgan galla don ekinlari xasharotlar bilan ko'prok zararlantadi va viruslar bilan kuchliroq zararlantadi. Shuning uchun ko'zgi galla don ekinlarida chidamliligini baxolash uchun erta ekilgan muddatdagi ekinlar infeksiyon fon bulib, xizmat kiladi. Sinaladigan namunalar esa optimal muddatda ekiladi.

Viruslarning tuprok orkali tarkaladigan turlari ham mavjud bulib, ularning tarqalish mexanizmi turli xil. Masalan: tamakining nekroz virusi tuprokda Olridium zamburug'lari orkali bug'doyning Amerika mozaikasi Polymuxa graminis zamburug'i orkali tarkaladi. Bundan tashqari tuprokda nematodalar orkali tarkaladigan viruslar ham mavjud.

Shuning uchun tuprok orkali tarkaladigan viruslar bilan chidamliligini suniy zararlash usulida aniqlash ma'lum qiyinchiliklar tugdiradi. Shuning uchun ham bug'doyning viruslarga chidamliligi infeksiyon fonda aniklanadi. Masalan: bug'doyning tuprok mozaikasi virusiga chidamliligi utgan yili zararlantish bulgan dalalarda o'tkaziladi. O'simliklarning mikoplazma kasalliklariga chidamliligini baxolashning o'ziga xos xususiyatlari mavjud. Chunki ular sharbat inokulyasiyasi

usulida tarkalmaydi va faqat tabiatda xashorotlar orkali tarkaladi. (ko'pincha sikadalar orkali).

O'simliklarning mikoplazma kasalliklariga chidamliligi dala sharoitida tabiiy infeksiyon fonda o'tkaziladi. Bu usulning shartlaridan biri mikoplazma uchoklari begona utlarning mavjudligidir. Ulardan xasharotlar madaniy o'simliklarga infeksiyani utkazib tarkatishda ishtirok etadi.

Chidamlilik darajasi esa muayyan kasallikka nisbatan shkalalarda aniklanadi. Unda o'simliklarning tashki simptomlariga (bargi, mevasi tupining o'zgarishi va x.k.) qarab baxolanadi. (korlik, gigant, gotika va x.k.)

Namunaning tula chidamliligini baxolash uchun faqat yakkol xoldagi emas, balki yashirin xoldagi zararlanish darajasi ham serologik analizlar va immunoferment usullarda baxolanish lozim.

Tamaking mozaika virusiga chidamliligini baxolash.

Baxolash uchun kasallangan o'simlik bargining sharbatini pinset yordamida dokaga urab petri chashkalariga olinadi.

O'simliklarda avval virus borligi serologik usulda tekshirib kuriladi.

Buning uchun kasallangan o'simlik sharbatidan predmet oynachasiga tomizilib unga shu virus uchun tayyorlangan zardob tomiziladi. Zararlangan o'simliklarning sharbatida chukmalar xosil bo'ladi.

Soglom o'simliklarning bargi korund (yoki kvars kumi) bilan changlanib unga infeksiya mavjud sharbatga botirilgan paxta bilan barglar artiladi.

Bunday o'simliklar 20⁰S xaroratda 7-10 kun davomida kasallik belgilari paydo bulguncha ushlanadi. Kasallik belgilariga qarab navlarning chidamliligi baxolanadi.

21-jadval

№	Tamaki navi	Kasallik belgilari	Chidamlilik tipi ta'rifi
1			
2			
3			
4			

Dala sharoitida navlarni ishlab chikarish chikarish sharoitida chidamliligiga tula baxo beriladi. Laboratoriya usullari esa o'simlik va parazit munosabatlariga tula baxo berilishiga, chidamlilik mexanizmlarini aniqlash imkoniyatini beradi. Bu munosabatlar tula va anik baxolanishi uchun o'simlik – parazit – tashki muhit sharoiti yaratiladi.

Navlarning bakteriozlarga chidamliligi tabiiy (dala, issik-xona) va suniy (laboratoriya) usullarda baxolanadi.

Laboratoriya usulida baxolash natijalari tez olinadi. Chunki u yerda bakteriozlarning rivojlanishi uchun qulay sharoitni ushlab turish mumkin.

Dala sharoitida navlarni ishlab chikarish sharoitida chidamliligini tula baxolash uchun baxolanadi.

Laboratoriyadagi chidamlilikni baxolash usulida o'simlik va parazit munosabatlari tula urganilishi lozim. Masalan: fitopatogen bakteriyalar o'simlikka tabiiy ochik joylardan (ustisa, urugchi va x.k.) yoki shikastlangan joylardan kiradi.

Shundan kelib chikib suniy zararlash uchun bakteriya suspenziyasining konsentrasiyasi aniklanadi: masalan, *Pseudomonas* avlodiga mansub bakteriyalar uchun suspenziya konsentrasiyasi 1 sm^3 ga 5 mln. xujayra tugri kelishi kerak. Bu bakteriyalar barg ogizchalaridan kiradi va barglarning doglanishini chakiradi. Shuning uchun suniy zararlash uchun yosh o'simliklar tanlanib ularning bargining pastki kismiga purkaladi. Keyin bu o'simliklar yukori namlik sharoitiga o'tkaziladi.

Ko'pincha zararlash uchun koplama to'qimalarni shikastlantirib shu joyga inokulyum shpris, igna bilan kuyiladi. Meva, tuganak piyozlari kesilib zararlanadi va inokulyasiya qilingan nam sharoitga kuyiladi.

Inokulyum odatda bakteriyalarni suniy ozuka muhitida ustirib tayyorlanadi.

Bug'doy navlarini laboratoriya sharoitida bakteriozlarga chidamliligini baxolash. (Yu.I.Shneyder va M.K. Ilyuxin usuli 1976)

Xar bir navdan 100 tadan urug olinadi. Ular 0,2% li kaliy permanganat eritmasida 15 minut davomida dezinfeksiya qilinadi va okar suvda yuviladi.

Xar bir urug murtagi yakinidan igna bilan sanchiladi va 1-2 kunlik bakteriya suspenziyasiga 1,5-2 soat davomida botirib kuyiladi. Bakteriya suspenziyasining konsentrasiyasi 1 sm^3 da –50-500 mln xujayra (bakteriya turiga qarab) bo'lishi lozim.

Taqqoslash uchun igna sanchilgan va 1-1,5 soat steril suvda ivitilgan uruglar xizmat kiladi.

Zararlangan va nazorat uruglar Petri chashkasi ichiga namlangan filtr kogozi ustiga kuyilib, kopkogi yopiladi va 4-5 kun davomida xarorati 22-25° S ushlanadigan termostatga kuyiladi.

Navlarning chidamlilik darajasi 3 ballik sistemada bakteriyalarning tarkalganligi (R %) va rivojlanganligi zararlanish darajasiga qarab aniklanadi.

Muhokama uchun savollar:

1.Navlarning bakterial kasalliklarga chidamliligi qanday usullarda baxolanadi?

2.Bakterial kasalliklarga chidamlilik baxolanishi uchun qanday sharoit yaratilishi lozim?

3.«Inokulyum» deganda nimani tushunasiz?

4.Bug'doy navlarini laboratoriya sharoitida bakteriozlarga chidamliligini baxolash usulini ayting.

5. O'simliklarning virus va mikoplazma kasalliklariga chidamliligi qanday usullarda baxolanadi?

6. Infeksion fon deganda nimani tushunasiz?

7.O'simliklarning mikoplazma kasalliklariga chidamliligi qanday baxolanadi?

8.Tamaking mozaika virusiga chidamliligini baxolash usulining prinsipini aytib bering.

1.5-&. Entomologik baholash usullari.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni O'simliklarni entomologik baholashning sun'iy invaziya, yolg'on ozuqa ekini usullari bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Navlarning xashoratlarga chidamliligini baxolashning seleksiyadagi ahamiyati, baxolash usullari; yolg'on ozuka muhiti, xashoratlarni sun'iy ko'paytirish, sun'iy invaziya usuli, entomologik

baxolashlarda o'tkaziladigan ko'zatishlar turlari va ularni utkazish tartibi.

O'simliklar seleksiyasida entomologik baxolash usullari fitopatologik baxolashlarga karaganda kamroq darajada ishlab chikilgan. Lekin o'simliklarning zararli xashorotlar, kana va bitlariga chidamliligi ba'zi kasalliklar masalan zamburug' va bakteriya kasalliklariga nisbatan ahamiyati past emas.

Bundan tashqari tabiatda ko'p viruslar xashorotlar yordamida tarkalgani sababli navning zaralanishi ularning xashorotlarga chidamliligi bilan belgilanadi. Masalan, Mizotes persicae o'simlik biti kartoshkaning barg buralish kasalligini tarkatadi.

Entomologik baxolash usullari xashorotlar va o'simliklar biologiyasi va o'simliklarning himoya mexanizmlariga asoslangan.

O'simliklarning himoya mexanizmlari xashorotlarni majburan o'simliklarga utkazib yoki ularning tuxumlarini kuyish bilan aniklanadi. Lekin ko'p mehnat talab etadi xashorotlarni ko'paytirish va ular bilan suniy zararlash. O'simliklar kasalliklarini suniy ko'paytirishga nisbatan. Tabiiy sharoitda xashorotlar bilan ishlash qiyin bo'lgani uchun yolg'on ozuka ekinlari primankazni xar xil ekish muddatlari, suniy zararlash fonlari tashkil etiladi.

Yolg'on ozuqa ekini. O'simliklar navlarining malum xashorotlarga, jumladan gessen va shved chivinlariga chidamliligi (bug'doyda) ni baxolash uchun chidamsiz navlarni zararlash mumkin bulgan umumiy xashorotlar miqdorining kamida 50% ta'minlanishi kerak.

Buning uchun kamida 3-10 m kenglikda dalada ekilmay kolgan polosalar koldiriladi. Xashorotlar fenologiyasini hisobga olib baxori navlarni baxolash uchun ko'zgi bug'doydan, ko'zgilarini baxolash uchun baxorgisidan koldiriladi. Bu polosalar begona utlardan xoli, shudgor xolida saklanadi (kerakli muddatda ekish utkazish uchun).

Gessen, Shved va bug'doy chivinlari yozda yolg'on kobikda tinim davrida (diapao'za) bulib, ular o'simlik koldiklari va tuprokning yukori xaydalma qavatida bo'lishi mumkin. Shuning uchun o'simliklar koldiklarini yokish, plug va chimkirkar bilan xaydash xashorotlar miqdorini keskin kamaytiradi.

Suniy ko'paytirish uchun chidamsiz navlar 2-3 yil bir joyda ekiladi. Ekish muddatlari xashorotlarning rivojlanishi uchun qulay muddatlarda o'tkaziladi. Bunda ko'zgi va baxori ekinlar xashoratlarning rezervatorlari bulib xizmat kiladi.

Baxori va ko'zgi muddatdan tashqari yozda ham ekish xashorotlarning diapao'za davrini utash uchun kullanishi mumkin.

Dalada chidamsiz navlarning utashga baxolanishi kerak bulgan nav ekiladi. Bunda tuprokni ishlash sistemasi xashorotlarning normal rivojlanishini taminlaydigan bo'lishi kerak.

Chidamlilikni baxolashning 3 usuli kullaniladi.

1. Ko'z bilan chamalab (ballarda) (3 balli sistemada)

2. Suligan barglari bulgan o'simliklarni sanash bilan

3.Olingan namunalardagi zararlangan o'simliklarning miqdorini aniqlash bilan. Zaralanishning foizlardagi miqdorini aniqlashda 100-300 ta o'simliklar namunalardan olinadi. Bunda 20 % dan ortik bulgan zararlangan o'simliklar aniklanadi.

O'simliklarning chidamliligini sun'iy invaziya usuli bilan aniqlash. Turli xil invaziya usullari kullaniladi. Masalan, 1.5 –2 m balandlikda doka va setka tortilgan dalalarda (bunda xashorotlarning tarqalishi cheklanadi).

P.G.Chesnokov usulida bug'doy navlarining chivinlarga chidamliligini aniqlash uchun navlar yashiklarga ekilib o'simliklar unib chiqishi bilan zararlanish vaktida dokalar bilan yopilib ularga chivinlar kuyib yuborilgan AKSh da donli ekinlarning shillikkurtga chidamliligini aniqlash usuli ishlab chikilgan. Urganilayotgan o'simliklar zvenolarga yoki yashiklarga ekiladi. 1 xaftali o'simliklar namligi 40-60% bulgan «bogcha» ga olinadi. Unda – 26 - 27⁰ S xarorat va kerakli yoruglik taminlanadi. Bu yerga xashorot lichinkalari yoki katta namunalari kuyib yuboriladi.Bu usul bilan xashorotlarning tuxum kuyishi, lichinkalarning yauqovchanligi va o'simlikni chidamliligini baxolovchi boshqa ko'rsarkichlar urganiladi.

Entomologik baxolashlarda xashorot turi va zararlash xususiyatiga qarab bir kancha ko'zatishtar olib boriladi.

- ko'z bilan chamalash (shirincha va boshqalar)

- o'simliklarning analizi (Gessen,Shved, bug'doy chivinlari va x.k) o'tkaziladi.

Xashorotlarning rivojlanishiga qarab ko'zatishtar va hisoblashlar bir necha marta o'tkaziladi.

O'simliklarni chidamliligini baxolash uchun maxsus shkalalar ishlab chikilgan.

Chesnokovning galla bitlariga va bug'doy tripsiga chidamliligi nisbatan 5 balli sistemadan foydalaniladi.

Ko'zatishlar o'simliklarning usuv davrining hamma boskichlarida, lekin asosan bug'doyda donning mum pishish davrida o'tkaziladi.

Hamma o'simliklarda standart nav sifatida shu zonada keng tarkalgan va chidamli navlari xizmat qilishi kerak.

Muhokama uchun savollar:

1. Entomologik baxolash usullari nima uchun o'tkaziladi?
2. Entomologik baxolashlarni tugri utkazish uchun qanday ma'lumotlarga ega bo'lishi lozim?
3. Yolg'on ozuka muhiti nima va u qanday yaratiladi?
4. Bug'doyning gessen va shved pashshalariga chidamliligi qanday baxolanadi?
5. Invazion usul nima? Bu usulda qanday xashoratlarga chidamlilik baxolanishi mumkin?

1.6-&. Fitopatogen zamburuglarning fiziologik shtammlarini aniqlash uslublari.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni fitopatogen zamburuglarning fiziologik shtammlarini aniqlashning Stickmen uslubi bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Patogenlar va ularning shtamlari, zamburug'larning rivojlanishi uchun kerakli sharoitlar, navlarning zararlanishiga reaksiyalari, indikator navlar, chidamlilikni baxolash usullari. Navlar va o'simliklarning dala sharoitida chidamliligini aniqlash uchun kasallik ko'zgatuvchilar (patogenlarning) shtammlarini yoki populyasiyalarini aniqlash kerak. Xar xil ekologik sharoitlarda patogenlarning shtammlari tarkibini nazorat qilish rayonlarda kaysi navlardan foydalanish kerakligi to'g'risida xulosa qilish imkonini beradi (yoki nav tanlash).

Zamburug'larning fiziologik shtammlari ba'zi navlardagi ularning patogenligini aniqlash orkali urganiladi.

Zang zamburug'lari shtammlarini aniqlash. Zang zamburug'larini aniqlash uslubi Stekmen tamonidan ishlab chiqilgan. (1944, 1962)

Dalada yigilgan uredosporalardan bir sporali patogenlar olinadi yoki o'simliklarni bitta spora bilan zararlab pustulasi olinadi va ular bilan chidamsiz navlar zararlanadi.

Zamburug'lar issiqxona sharoitida izolyasiya usulida (boshqa uredosporalarning tushishining imkoniyati cheklangan xolda) ko'paytiriladi.

Chidamsiz navlarning zararlanish belgilariga qarab zamburug'ning fiziologik shtammlari aniklanadi.

Zang kasalliklariga chidamli yoki chidamsiz bulgan bug'doyning 12 ta tur va navlari Puccinia graminis f.tritici zamburug'iga nisbatan xalkaro tuplamga kiradi. Shunday kilib ular zang kasalligining turli fiziologik shtammlarini aniqlash uchun o'ziga xos indikatorlari bulib hisoblanadi.

Navlarning immuniteti Stekeman va Levin shkalalari buyicha 4 ballik sistemada baxolanadi. (rasmda shkalaning sxemasi keltirilgan).

Ba'zan indikator navlarning reaksiyalari tashki muhit ta'sirida o'zgarishi mumkin. (yoruglik va xarorat ta'sirida). Shuning uchun bunday sharoitlar boshqariladigan joylarda o'tkaziladi. Tugri baxolash uchun xarorat +21⁰ S, yoruglik 10 ming lyuks bo'lishi kerak. Undan yukori xarorat va past yoruglikda kasallanish darajasi o'zgaradi.

Issikxonalarda kerakli sharoitlarni ta'minlash tadqiqotlardan tugri ma'lumotlar olish imkonini beradi. Lekin ba'zi tadqiqotchilarning fikricha, dalada yangi shtammlarni topish oson. Shuning uchun ular bu navlarni tekshirishni dala sharoitida davom ettirish lozim deb hisoblashadi.

Xalkaro ilmiy programmalarda zang kasalligi shtammlarini aniqlash Yevropa va Amerikaning ba'zi davlatlarida utkazish lozim deb hisoblashadi. Lekin shtammlarning xar xil tuprok iklim sharoitlarida baxolash ular to'g'risida tulik malumot olishni ta'minlaydi.

Albatta, dalada ham, issikxonada ham urganilayotgan shtammlar indikator navlarni standart sifatida urganishning asosi bulib xizmat kiladi.

Navlarning xalkaro indikatorlari yordamida shkala buyicha zamburug'larning fiziologik shtammlarini aniqlashning bazi kamchiliklari ham bor. Masalan, bunday standart navlar tuplamida maxalliy navlarning yukligi.

Shuning uchun tadqiqotchi shtammlar tarkibi to'g'risida nisbiy malumot oladi. Lekin maxalliy navlarda rivojlanishi mumkin bulgan shtammlar to'g'risida ishonchli malumotlari bulmaydi.

Xalkaro navlar yigindisiga boshqa navlarning kushilishi esa kushimcha shtamlarni aniqlash mumkin bo'ladi. Masalan: A.A.Voroslova tajribalarida xalkaro navlar tuplaminig oshirilishi bilan zang kasalligining kushimcha 77 ta shtamlari aniklandi.

AKSh da Li navi yordamida zang kasalligining 15 V biotipi topilgan. Avval bu nav 15 ta boshqa shtamlarga chidamli deb hisoblangan.

Seleksion ishlarda zang zamburug'larining shtammlarini aniqlashning qulay usuli Avstraliyada Uotson va Lyug (1961) tomonidan ishlab chikilgan.

Zang zamburug'larining namunalari issikxonada chidamsiz navda ko'paytiriladi va u bilan chidamlilik geni bulgan 6 ta nav zararlanadi. Bu navlar shu zonada seleksiyada foydalaniladigan navlar bo'lishi kerak. Shunday kilib, seleksioner chidamlilikning shu genini yangi navlar yaratishda foydalanish mumkinligi to'g'risida xulosa kiladi.

Bundan tashqari, shu zonada keng tarkalgan fiziologik shtamlari tasirida o'ziga xos belgilar paydo kiladigan chidamsiz navlardan ham foydalaniladi.

Keyingi yillarda zamburug' shtammlarini aniqlash uchun bug'doyning kesib olingan barglarining sitokinin va benzimidazol eritmalarida sinash kullanimokda. Bir oy davomida bu usul bilan barglarda zamburug'larning rivojlanish darajasiga va xosil kilgan simptomlariga qarab ularning shtamlari aniklanadi.

Bu usulda barglarda kasallik belgilari daladagi infeksiya tipiga xos xosil bo'ladi. Buning uchun yangi yozilgan bug'doyning 2 sm o'zunlikdagi barg kesmalari kinetin (10 mg/l) va benzimidazol (40 mg/l) eritmali solingan. petri chashkalariga yoki 5 x 4 x 2 sm li polistiroi kutilariga solib ularga zamburug' uredosporalari kuyiladi.

Keyin 10 - 12^o S xarorat va 18 soat yorugliktaminlanadigan kameralarga kuyiladi. Zamburug'larning sporalari 10-14 kundan keyin xosil bula boshlaydi.

Kesilgan barglar yordamida aniqlashning bir kancha afzalliklari bor: Bunda barglarni boshqa infeksiyalardan izolyasiya qilish oson va shtamlarga xech qanday aralashmalar tushmaydi. Bu usulning eng katta qulayligi butun o'simlikning hamma joyini zararlamasdan turib zamburug'larning shtammlarini aniqlash mumkin.

Muhokama uchun savollar:

1. Zamburug'larning shtamlari deganda nima tushuniladi?

2. Turli shtamlarga navlarning chidamliligini aniqlashning qanday ahamiyati bor?

3. Navlarning zararlanish reaksiyalari tashki sharoit ta'sirida o'zgarishi mumkinmi?

4. Zamburug' shtamlarini aniqlashning qanday usullarini bilasiz? Bu usullar qanday prinsiplarga asoslangan.

1.7-&. Ba'zi belgilarga qarab chidamli navlarni tanlash usullari.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni ba'zi belgilarga qarab chidamli navlarni tanlash usullari bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Topshiriq:

1. Barglarning bilvosita tuklanganligiga qarab zang kasalligiga chidamliligini aniqlash.

2. Boshqda gulning ochiq yoki yopiqiligiga qarab chang qorakuyaga chidamliligini baholash.

3. O'simlikning unib chiqish tezligiga qarab qattiq qorakuyaga chidamliligini baholash.

4. Ildiz sistemasining rivojlanishiga qarab ildiz cherish kasalligiga chidamliligini baholash.

O'simliklarning chidamliligi bilan ularning anotomi va morfo – biologik xususiyatlari urtasidagi korrelyativ bog'liqlar. Ularga asoslangan xolda laboratoriya sharoitida chidamlilikni baxolashning ba'zi usullari.

O'simliklarning kasallik va zararkundalarga chidamliligi dala va laboratoriya sharoitida baxolanadi.

Laboratoriya usullarida urganilishi lozim bulgan kasallik ko'zgatuvchilarning aloxida genomlarini urganish imkoniyatidan tashqari, dala sharoitida urganish mumkin bulmagan ba'zi karantik kasalliklarni ham baxolash maqsadga muvofik bo'ladi. Masalan, kartoshka navlarining rakka chidamliligini. Buning uchun sun'iy zararlangan laboratoriya tuprogiga tuganaklarni ekish bilan aniqlash mumkin.

Bunda tuganaklarning ko'zchalari rak ko'zgatuvchisi bilan ishlanadi va baxolanadi.

Kartoshkaning ba'zi navlarining barg va tuganaklarining chidamliligini laboratoriya sharoitida baxolash usullari.

Barglariga qarab fitoftoraga chidamliligini aniqlash. Barg bulaklari oynaga namlab kuyilgan filtr kogozi ustiga kuyiladi. Uning ustiga infeksiya tomchisi kuyiladi. (15 konidiya) va oyna kopkogi yopiladi. Kopkok tagida nam xoldagi sharoit yaratiladi va xarorati 12-15⁰S bulgan 3-4 soat davomida sharoit yaratiladi. Keyinchalik xarorat 18-20⁰S ga yetkaziladi. 4-8 kundan keyin sporalarning rivojlanishiga qarab ularning chidamliligi baxolanadi.

Tuganaklarni baxolashning laboratoriya usuli. Ko'pincha barglar va tuganaklarning chidamliligi bir-biriga tugri kelmaydi. Ularni chidamliligini aniqlash uchun tuganaklar yuvilib, spirt bilan artilib spirtovkada ozgina kuydiriladi. Pichok bilan 1-1,5 sm qalinlikdagi qavati kesilib uning yo'zasiga fitoftora zamburug'i suyuqligi kuyiladi. (mikroskopning 40 marta kattalikda kurinadigan kismiga 15-20 ta konidiya miqdorida).

Bunda fitoftora konidialari bakteriya va fo'zarium zamburug'idan xoli bo'lishi kerak.

Sun'iy ozuka muhitida ularga zamburug' konidialari solinib 1-2 yillik kuchatlarni yetishtirish usulida ba'zi meva ekinlarining masalan, parsha va un shudring kasalligiga chidamliligi baxolanishi mumkin.

Benzimidazol usuli. Kanada fitopatologlari bug'doyning zang kasalligi bilan zararlanishini benzimidazol yerdamida zararlashni taklif etdilar. Bu modda o'zok vakt o'zilgan barglarning hayotchanligini saklashning imkonini beradi.

Bu esa ularni zang bilan zararlab keyin zamburug'ning rivojlanishi baxolanadi.

Buning uchun 1 g benzimidazolni 1 l distillangan suvda eritiladi. Suv biroz kizdirilishi kerak. Bunday eritma korongi va salkin joyda saklanadi. Ishchi eritma tayyorlash uchun 0,06 l dastlabki eritma 1 l gacha xajmda vodoprovod suvi bilan eritiladi.

Ishchi eritma bilan paxta xullanadi. Ularga barg, poya va boshqa kismolari kuyilib ustiga esa xullangan paxta yopiladi. Keyin yoruglik ta'minlangan joyga kuyiladi.

Bu usul yordamida galla ekinlarining zang va un shudring kasalligiga chidamliligi ham baxolanadi.

Muhokama uchun savollar

1. O'simliklarning morfo – biologik va anatomik belgilari bilan ularning kasallik va zararkunandalarga chidamliligi o'rtasida bog'liqlik bo'lishi mumkinmi? Agar shunday bog'liqlik bo'lsa, ularni sanab o'ting.

2. Kartoshka barglari asosida o'simliklarning fitofthora ga chidamliligini aniqlash usulining prinsipini ayting.

3. Benzimidazol bug'doyning zang kasalliklariga chidamliligini aniqlash usulining prinsipini ayting

1.8-&. Zararlangan urug'larda zamburug lokalizatsiyasini aniqlash.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni zararlangan urug'larda zamburug lokalizatsiyasini aniqlashning V.I.Krivchenko usuli bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Chang korakuya zamburug'i uruglarining murtak kurtakchasi, koleoptil va urugning boshqa kismalarida saklanishi va kerakli sharoit yaratilishi bilan rivojlanishi mumkin. Shuning uchun ularning mavjudligini urganish asosida navlarning chidamliligini baxolash mumkin. Zamburug'larni kurtakcha va koleoptilda mavjudligiga qarab navlarning chang korakuyaga chidamliligini baxolash mumkin. Bu usul ekspress usul deyiladi. Uslub 1965 yilda V.I.Krivchenko tomonidan ishlab chikilgan.

Uslub tartibi.

Urug NaOH yoki KOH ishorining 3% li eritmasida murtakning endospermdan ajralguncha kaynatiladi. Bu davr urtacha bir soatni tashkil etadi. Ajratilgan murtak teshiklarining diametri 1mm bulgan elakka utkazilib okar suvda yuviladi. Sung murtaklar 30-40 minut davomida kaynatiladi. Lekin ikkinchi kaynatish ishorning kuchliroq eritmasida (10-15%) o'tkaziladi. Keyin ular ishor koldiklaridan tozalash uchun yuviladi va unga kushimcha ravishda 5-10 minut davomida biroz kizdirilgan (50-60⁰S) suvda yuviladi.

Murtaklar anilin kuki eritmasida 40-50 % li uksus kislotasida buyaladi. Buyash uchun to'qimachilik sanoatida kullanadigan buyokdan

foydalaniladi. Odatda bunday buyok nostandart bo'lgani sababli zamburug'larni buyash uchun eng yaxshi konsentrasiyasi (0,2 – 2,0 %) tanlanadi. Buning uchun ko'pincha 1 % li eritma tanlanadi.

Eritmada buyash ishlari gorelkada murtaklar yaxshi kurinadigan kuk rang olguncha davom ettiriladi. Ortikcha buyokdan xoli bo'lish uchun ularni 20-30 sekund davomida 45 % li uksus kislotasida kaynatiladi.

Murtak kurtakchalarining zararlanish darajasi 45% li uksus kislotasida sarik filtr yordamida o'tkaziladigan mikroskopik analiz yordamida o'tkaziladi. Predmet oynacha ustiga 7-10 tomchi kislota ustiga 70-100 ta murtak kuyilib aniklanadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Zararlangan uruglarda zamburug' lokalizasiyasini aniqlash usuli nimaga asoslangan?
2. Usul tartibini aytib bering.

1.9-&. O'simliklar fitotsidligini aniqlashning laboratoriya usullari.

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarni O'simliklarning fitotsidligini aniqlashning V.N,Shevcheno laboratoriya usuli bilan tanishtirish.

Kerakli jixozlar reaktiv va asbob uskunalar: mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jixozlari, qaychi, pinset, proyektor, rangli suratlar, jadvallar.

Organizmlarning o'z organlarida boshqa organizmlarning yashashiga tuskinlik kiluvchi himoya vositalari «antibios» deyiladi. Bu xususiyatning fiziologik, bioximik va boshqa tabiatlari, uni aniqlash prinsiplari va usullari. «Antibios» so'zi organizmlar o'z organlarida boshqa organizmlarning yashashiga tuskinlik kiladigan himoya xususiyatlari tushuniladi. Immunitetda bu tushuncha 1939 yilda A.I.Oparin tomonidan kiritilgan.

Organizmlarning aktiv fiziologik reaksiyalaridan tashqari parazitlarning cheklash xususiyati o'simliklar to'qimalaridagi patogen uchun zaxarli moddalarning bo'lishi (fitonsidigi) yoki patogenning oziklanish uchun kerak bulgan moddalarning yukligi (ozukaviy tugri kelmaslik) bilan tushuntiriladi.

O'simliklarning antibiotik xususiyatlarini aniqlashning eng oddiy usuli ularning to'qimalarida mikroblar uchun ozika muhiti tayyorlashdir.

Tadqiqotlarning kursatishicha qattiq bug'doydan tayyorlangan ozika yumshok bug'doydan tayyorlangan ozukaga nisbatan *Fusarium avenaceum* zamburug'i uchun qulay hisoblanadi. Bu esa tabiatda qattiq bug'doyning yumshok bug'doyga nisbatan zararlanishi bilan isbotlanadi.

Lekin yukori xaroratda ozukalarning avtoklavda sterilashtirish natijasida ozukaning xususiyatlari o'zgarishi mumkin. Shuning uchun to'qimalardan sikib olingan zardobdan foydalanib boshlandi.

D.D.Verderevskiy o'simlik zardoblarini urganish asosida fitonsidlarga asoslangan immunitet nazariyasi ishlab chikdi.

Antibiotikni aniqlashning mukammalrok usuli sterilizasiya uchun Zeys filtridan utkazilgan zardoblardan foydalanish hisoblanadi. (.Ye.Kramorenko, R.M.Galachyan usuli).

Golagvan usuli. Pomidorning pishgan katta mevalari yuvilib kirgichdan o'tkaziladi olingan tuppa dokada sikib vaakumdan foydalanib oddiy filtrdan keyin esa Zeys filtridan o'tkaziladi. Natijada steril sok olinadi. Filtr orkali viruslar utadi, lekin bakteriya va zamburug'lar ushlanib koladi.

Olingan steril zardob ozuka tayyorlash uchun ishlatiladi (1:1, 1:5, 1:10 nisbatda). Xar bir probirkaga 5 sm³ zardob va mikrob eritmasidan solinadi. Probirkaga bir tomchidan urganilayotgan bakteriyalar 1 ml.ga 1 milliard dona mikrob hisobidan solinadi.

Probirkalar termostatda 27⁰S xaroratga kuyiladi va xar 2 va 24 soatda Petri chashkalarida sovutilgan gusht-pepton agarning sovutilgan eritmasiga bakteriyalar ekiladi.

Urganilyotgan mikroblar koloniyalari kancha yaxshi ussa patogenning rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi, ya'ni antibiotik moddalar kam ya'ni nav chidamsiz hisoblanadi.

Bu usuldan tashqari, fitopatogen mikroblarni urganilayotgan navlarning barglarining bulaklarida ustirib aniqlash mumkin.

Bu usul V.N.Shevchenko tomonidan ishlab chikilgan va lavlagining chirish kasalligiga chidamli navlarini aniqlashda foydalanilgan.

Buning uchun Petri chashkalaridagi ozuka muhitida zamburug' ektirib, lavlagi ildiz mevasi bulagi olinib nomerlanib solinadi, 4-6 kun utgach zararlanganlik darajasi 5 ballik sistemada baxolanadi. Olingan natijalarga asoslanib navlar baxolanadi.

Bu usul yordamida K.A.Voytovich o'zum mevalarida (baxolash uchun) mogorga chidamliligini baxolash uchun foydalangan.

Kartoshkaning fitoftora bilan zararlanish darajasini Belorussiya kartoshkachilik va meva-sabzavotchilik institutida A.N.Bax tomonidan xar xil fitoaleksinlar, rishitin va lyubiminning xosil bo'lishi va miqdoriga qarab aniqlash ishlab chikilgan.

Muhokama uchun savollar

1. «Antibios» so'zining ma'nosini tushuntirib bering.
2. O'simlik to'qimalaridan ozuka muhit qanday tayyorlanadi.
3. Zeys filtridan foydalanishning qanday afzalliklari bor?
4. Antibos xususiyatini aniqlashning R.Goagyan usulining prinsipini ayting.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi vazirligi 2024-yil 27-dekabrda "O'zbekiston respublikasi uchun karantin ahamiyatiga ega bo'lgan zararli organizmlar ro'yxatini tasdiqlash to'g'risida" gi 23-son Qarori

2. O'zbekiston Respublikasi hududini karantindagi zararkunandalar, o'simlik kasalliklari va begona o'tlardan muhofaza qilishga doir qonun hujjatlari. T. 21 sentabr 2000 y.

3. Алимухамедов С.Н. Устойчивость растений хлопчатника. Т. 1989.

4. Abdukarimov D.T., Ergashev I.T., Elmuradov A.A., Lukov M.Q., Bekmuradova X.K. Dala ekinlari xususiy seleksiyasi. Darslik.T. 2024. – 380 bet.

5. Abdukarimov D.T., Ergashev I.T., Bekmuradova X.K. Umumiy seleksiya va urug'chilik. Darslik.T. 2020. - 350 bet.

6. Вавилов Н. И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. М., 1935.

7. Ван дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням. М. 1972.

8. Головин Н. и др. иммунитет растений к инфекционным болезням. Л. 1971.

9. Гешелев Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. М., Колос, 1978.

10. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. М., Высшая школа, 1973.

11. Гордеев У.И., Крючкова А.В., Курбатова З.И. Иммунитет растений. Уч. пособие. Великие луки. 2011. - 124 с.

12. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным заболеваниями. М.1973 г.

13. Дяков Ю.Т. Основы иммунитета. М. 1984 г.

1. Дяков Ю.Т. Фитоиммунитет. Учебник. Москва.ИНФРА М 2024.- 178 с.

2. Долгодворова Л.И. и др. Селекция полевых культур на качество. Учебное пособие. Санкт Петербург. Лан. 2025. 245 с.

3. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. М., Колос, 1975.

4. Метлицкий Л.В., Озерцовская О .Л. Фитоиммунитет. М., Наука, 1963.

5. Пайнтер Р. Устойчивость растений к насекомым. М., ИЛ., 1953.

6. Пайнтер Р. Устойчивость растений к повреждениям насекомых. Современные проблемы энтомологии. М., ИЛ., 1961.

7. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. М., Колос, 1979.

8. Попкова К.В., Качалова З.П. Практикум по иммунитету растений М., Колос, 1984
9. Пыльнев В. В., Березкин А. Н.. Основы селекции и семеноводства. Учебник. Санкт Петербург. Изд. Лань. 2025 217 с
10. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. М. 1979 г.
11. Попкова К.В. Практикум по иммунитету. М. 1975 г.
12. Xasanov B.A. va boshqalar Mevali, yong'oq mevali daraxtlar, repavor mevali butalar hamda tok kasalliklari va ularga qarshi kurash/ o'quv qo'llanma Toshkent 2010. – 214 bet.
13. Sheraliyev A. va boshq. O'simliklar immuniteti. T. 2007 y.
14. Sheraliyev A. Qishloq xo'jalik yekinlarining kasallik va hasharotlarga immuniteti fanidan amaliy mashg'ulotlar. ToshDAU. 2003 y.
15. Sheraliyev A. Tutning fuzarioz kasalligi, T., Fan, 1992.
16. Sheraliyev A.Sh. Qishloq xo'jalik ekinlarining kasallik va hasharotlarga immuniteti fanidan ma'ruza matnlari, Toshkent, 1999.
17. Sheraliyev A.Sh. Qishloq xo'jalik ekinlarining kasallik va hasharotlarga immuniteti fanidan amaliy mashg'ulotlar, Toshkent, 2001.
18. Sheraliyev A.Sh. Umumiy va qishloq xo'jalik fitopatologiyasi, Toshkent, "Talqin".
19. Sheraliyev A. va boshq. Qishloq xo'jalik fitopatologiyasi. T. 2008.
20. Sheraliyev A. Umumiy va qishloq xo'jalik fitopatologiyasi. T. 2004.
21. Sheraliyev A. Tutning fuzarioz kasalligi. T. 1992.
22. Sheraliyev A. va boshq. O'simliklarning kasallik va hasharotlarga immuniteti fanidan ma'ruza matnlari. T. 1999.
23. Шапилов И.Д., Вилкова Н.А. Устойчивость сельскохозяйственных культур к вредителям. М., Изд. МСХ СССР, ВНИИ ТЭИСХ, 1975
24. www.gov.uz
25. www.lex.uz
26. www.referat.ru
27. [www. ZiyoNet.uz](http://www.ZiyoNet.uz)
28. www.referat.ru
29. www.embrbbgy.com
30. <http://www.plantstress.com>

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I-BOB. AMALIY MASHG'ULOTLAR UCHUN O'QUV	
MATERIALLARI.....	5
1.1-&. O'simliklarning kasalliklari, yuqumli va yuqumsiz kasalliklar.....	5
1.2-&. O'simliklarning zararlanish turlari.....	10
1.3-&. Chidamli navlar yaratishda seleksiyaning imkoniyatlari.....	18
1.4-&. O'simliklar immuniteti kategoriyalari va mikroorganizmlar parazitizmi.....	23
1.5-&. Ortirilgan va tabiiy immunitet.....	27
1.6-&. Patologik jarayonda fermentlarning ahamiyati va patogenlikning fitotoksin, vivotoksin va patotoksinligi.....	31
1.7-&. Passiv immunitet omillari. Passiv immunitet turlari.....	33
1.8-&. Kasallik qo'zgatuvchilarga o'simliklarning qarshi kurashish xususiyatlari.....	37
1.9-&. O'simliklar biokimyoviy tarkibining immunitetga ta'siri, fitonsidlar va ularning ahamiyati.....	40
1.10-&. Aktiv immunitet xillari.....	45
1.11-&. Fitotoksinlarning o'simliklarning aktiv immunitetiga ta'siri, fagotsitoz.....	51
1.12-&. Shakllangan immunitet va uning turlari, o'simliklar vaktsinatsiyasi.....	54
1.13-&. Kimyoviy immunitet, o'g'itlarning o'simliklar immunitetidagi ahamiyati.....	58
1.14-&. O'simliklarning sof liniyalari va patogenlarning biotiplari, epifitotiy, genotip va tashqi muhit.....	61
1.15-&. O'simliklarning zararkunandalarga immuniteti xususiyatlari.....	64
1.16-&. Tashqi sharoit omillari va o'simliklarning zararkunandalarga chidamliligi.....	69
1.17-&. Seleksiya jarayonida navlarning chidamliligini baholash usullari.....	73
1.18-&. Ekinlarni kasallik va zararkunandalarga chidamlilik seleksiyasi.....	77
1.19-&. O'simliklar immunitetida genotip omillari.....	81
1.20-&. Tashqi muhit omillarining immunitetga ta'siri.....	85
1.21-&. Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasida genotip va tashqi muhit omillari munosabatini boshqarish.....	88
1.22-&. Genetik va seleksion usullardan immun navlar yaratishda foydalanish.....	93
1.23-&. Uzoq shakllarni duragaylashdan chidamlilik seleksiyasida foydalanish.....	95
1.24-&. Poliploid va mutant shakllar-chidamlilik manbai sifatida.....	99
II-BOB. LABORATORIYA MASHG'ULOTLAR UCHUN O'QUV	
MATERIALLARI.....	104
2.1-&. Boshoqli don ekinlarining kasallik va zararkunandalarga chidamliligini baholash.....	104

2.2-&. Kartoshkaning kasalliklar va zararkunandalarga chidamliligini baholash.....	106
2.3-&. O'simliklarning barglari yordamida ba'zi kasalliklarga chidamliligini baholash.....	113
2.4-&. O'simliklarni virus va bacterial kasalliklariga chidamliligini baholash usullari.....	116
2.5-&. Entomologik baholash usullari.....	120
2.6-&. Fitopatogen zamburuglarning fiziologik shtammlarini aniqlash uslublari.....	123
2.7-&. Ba'zi belgilarga qarab chidamli navlarni tanlash usullari.....	126
2.8-&. Zararlangan urug'larda zamburug lokalizatsiyasini aniqlash.....	128
2.9-&. O'simliklar fitotsidligini aniqlashning laboratoriya usullari.....	129
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	132

MUALLIFLAR:

I.T.Ergashev - SamDVMCHBU "O'simlikshunoslik va yem xashak yetishtirish" kafedrası pofessori, q.x.f.d.

X.K.Bermuradova - SamDVMCHBU "O'simlikshunoslik va yem xashak yetishtirish" kafedrası kata o'qituvchisi

O.T.Turakulov - SamDVMCHBU "O'simlikshunoslik va yem xashak yetishtirish" kafedrası assistenti, q.x.f.f.d. (PhD)

F.I.Toshkentboyeva - SamATI "O'simlikshunoslik" kafedrası katta o'qituvchisi, q.x.f.f.d. (PhD)

O'SIMLIKLAR IMMUNITETI

o'quv qo'llanma

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Nashr matbaa markazi

Nashr-matbaa faoliyatini amalga oshirish uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 10.05.2024 y. № 273109 va 24.05.2024 y. № 283607-sonli tasdiqnomalar berilgan



Direktor
Muharrir
Tex. muharrir

J.Shukurov
L.Xoshimov
A.Umarov

ISBN: 978-9910-640-78-0

1526



Bosishga ruxsat etildi 04. 02. 2026 yil.

Qog'oz bichimi 60x84 ^{1/16}.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog'i –8,5. Nashriyot hisob tabog'i – 8,0

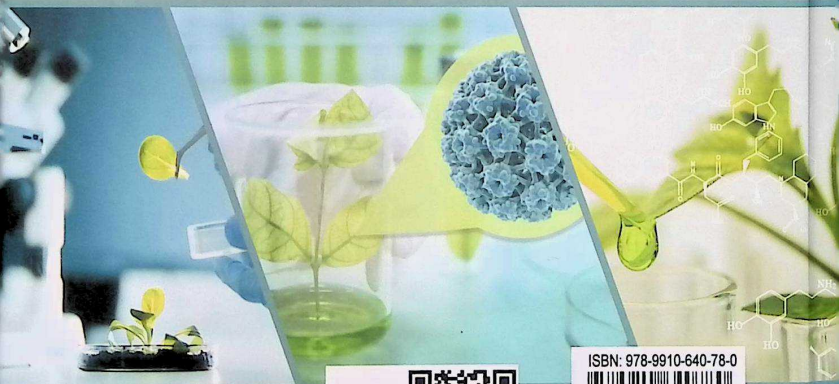
Adadi 20 nusxa. Buyurtma № 02/02

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

Nashr matbaa markazida chop etildi.

Samarqand sh., Mirzo Ulug'bek k., 77

Tel. 93 359 70 98



1526



ISBN: 978-9910-640-78-0



9 789910 640780