

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ XO'JALIGI VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

M. S. MAMIYEV

BIOLOGIK PREPARAT OLIISH BIOTEXNOLOGIYASI

(magistr talabalari uchun o'quv qo'llanma)

Toshkent
"Fan zargari" nashriyoti
2024

UO'K: 604.4:615.281.9:633.511(075.8)

KBK: 30.16+42.16ya73

M 23

M. S. Mamiyev. Biologik preparat olish biotexnologiyasi
(magistr talabalari uchun o'quv qo'llanma) – [Matn] / T.: “Fan zargari”
nashriyoti, 2024. 144 bet.

ISBN: 978-9910-9324-9-6

Muallif:

M. S. Mamiyev

Taqrizchilar:

A. M. Normatov – Toshkent kimyo-texnologiya instituti Biotexnologiya kafedrası mudiri, dotsent

N. T. Xakimova – ToshDAU Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrası, professor

Ushbu o'quv qo'llanmada Biologik preparat olish biotexnologiyasi fani bo'yicha o'tiladigan ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari yoritilgan.

O'quv qo'llanma qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarining quyidagi ta'lim mutaxassislik magistr talabalari uchun mo'ljallangan.

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari

Ta'lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi

Ta'lim mutaxassisligi: 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turi bo'yicha)

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2021-yil 21-dekabrda PQ-60-son qaroriga asosan Toshkent davlat agrar universitetining 2023-yil «15»-dekabrda «1-9-6/430»-sonli buyrug'i bo'yicha nashr etishga ruxsat berilgan.

UO'K: 604.4:615.281.9:633.511(075.8)

KBK: 30.16+42.16ya73

ISBN: 978-9910-9324-9-6

© “Fan zargari” nashriyoti, 2024.

Biologik preparat olish biotexnologiyasi fani bo'yicha o'quv qo'llanma 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turi bo'yicha) ta'lim mutaxassisligida tahsil olayotgan magistr talabalariga mo'ljallangan. O'quv qo'llanma Davlat ta'lim standartlari hamda o'quv dasturlariga mos holda shakllantirilgan. Ushbu o'quv qo'llanma magistr talabalariga mazkur fandan nazariy bilimlarni va ko'nikmalarni shakllantirishga imkoniyat yaratadi.

O'quv qo'llanmada quyidagi mavzular: Tuproq unumdorligini oshirishda ishlatiladigan biopreparatlar, Bakterial o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi, Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi, Torfli va tuproqli azotobakterin olish texnologiyasi, O'simliklarni kasalliklardan biologik usulda himoya qilish, O'simliklarni himoya qilishda biopreparatlarni qo'llash, Mikroorganizmlar va ularning metabolitlari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini stimulyatorlari, Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning tavsifi, Trixodermin preparatini ishlab chiqarish usullari, G'o'zaning vilt kasalligidan antagonist mikroorganizmlar yordamida himoya qilish, Entomopatogen preparatlar olish va ularni zararkunandalarga qarshi qo'llash, Begona o'tlarga qarshi biologik qarshi kurash usullari bo'yicha mavzular berilgan.

Har bir mavzuga tegishli topshiriqlar bo'yicha nazariy ma'lumotlar hamda o'quv qo'llanmada foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

Учебное пособие по предмету получения биологических препаратов в биотехнологии 70710201 — предназначено для магистрантов, изучающих биотехнологию (по видам продукции). Учебное пособие подготовлено в соответствии с государственными образовательными стандартами и образовательными программами. Данное учебное пособие дает возможность магистрантам сформировать теоретические знания и навыки по данному предмету.

В учебное пособие включены следующие темы: Биопрепараты, используемые для повышения плодородия почвы, Технология производства бактериальных удобрений, Технология производства препаратов на основе клубеньковых бактерий, Технология производства торфяных и почвенных азотобактеринов, Биологическая защита растений от болезней, Использование биопрепаратов в защите растений, Микроорганизмы и их метаболиты, стимуляторы роста и развития растений, Описание грибов, относящихся к роду *Trichoderma*, Способы получения препарата Триходермин, Защита хлопчатника от вилта с использованием микроорганизмов-антагонистов, Получение энтомопатогенных препаратов и их применение против вредителей, Методы биологической борьбы с сорняками.

По каждой теме приводится теоретическая информация о заданиях и рекомендуемый список литературы, используемой в учебном пособии.

This study guide is designed for master's students specializing in the field of biotechnology under the code 70710201 — Biotechnology (by product type). The study guide adheres to state educational standards and programs. It provides the opportunity for master's students to enhance their theoretical knowledge and skills in this field.

The study guide covers the following topics: the use of bio-preparations in increasing soil fertility, the technology of producing bacterial fertilizers, the technology of preparing preparations based on nitrogen-fixing bacteria, technology for obtaining nitrogen-fixing bacteria from peat and soil, protecting plants from diseases using biological methods, application of bio-preparations in plant protection, stimulating the growth and development of plants through microorganisms and their metabolites, description of *Trichoderma* species, methods of producing Trichodermin preparations, plant protection from wilting diseases using antagonistic microorganisms, obtaining entomopathogenic preparations and their use against pests, and topics related to biological pest control for bean crops.

For each topic, theoretical information and a list of literature used in the study guide are provided.

KIRISH

Mikroorganizmlardan olinadigan preparatlar odamlar uchun yuz yildan beri ma'lum, lekin ularni qishloq xo'jaligi ekinlarining hosilini oshirishda samaradorligi u darajada yetarli yoki muntazam bo'lmaganligi tufayli ular e'tibordan biroz chetroq bo'lgan. Faqatgina oxirgi yillarda mikroorganizmlar hamda o'simliklar o'rtasidagi munosabatlarni chuqur o'rganish, bu masalaga yangicha yondashish va ayniqsa, ular o'rtasidagi munosabatlarda genetik tizimni bir-biri bilan uyg'unlashib ketish hodisasining kashf qilinishi bunga katta turtki bo'ldi. Bunga tuganak bakteriyalari bilan o'simliklar o'rtasidagi munosabatlarni chuqur o'rganish yaqqol misol bo'ladi. Ular o'rtasidagi mikro- va makrosimbiont munosabatlarni molekulyar-genetik darajada o'rganish natijasida bakteriya ham, o'simlik ham shunday simbiot genlar to'plamiga ega bo'lib, bu genlar to'plami faqat shu organizmlargina bir-biri bilan munosabatga kirishgandagina uyg'unib, faoliyat yuritishi ma'lum bo'lgan, ya'ni har bir dukkakli o'simlik ma'lum genotipga ega bakteriya bilan munosabatga kirishishi aniqlangan. Bunda har bir dukkakli o'simlik ma'lum bir flavonond birikmalarga ega bo'lib, ular o'zi uchun mos bo'lgan genetik tizimga ega bakteriya turi bilan munosabatga kirishar ekan. Mazkur munosabatlar tufayli bakteriyalar o'zlaridan faollashtiruvchi gormonlarni ajratishi va bu gormonlar ta'sirida o'simliklarning hujayralari tez bo'linishi aniqlangan. Demak simbioz — ekologik munosabat bo'lib, mazkur jarayon tuproqda kechadi, shu sababli bu yerdagi sharoit uning qanday kechishini ta'minlaydi.

Bunday sharoit bakteriyadagi va o'simlikdagi yuzlab genlardan iborat tizimni bir xil ishlatishga ta'sir qiladi. Natijada havodagi erkin azot bog'langan azotga aylanadi. Mazkur jarayon tufayli 1 ga maydonda dukkakli o'simliklarni turiga qarab 100 kg dan 600 kg gacha azot to'planadi.

Bunday holatga faqat tuganak bakteriyalarning yuqori faollikka ega shtammlaridan foydalanilgandagina erishish mumkin. Chunki

tuproqda tuganak bakteriyalarni yovvoyi holdagi ko'plab shtammlari mavjud bo'lib, ular ishlatilayotgan bu madaniy shtammlarni siqib chiqarishlari mumkin. Shu sababli madaniy shtammlar rivojlanishi uchun tuproqda kerak bo'ladigan barcha sharoitni yaratish ularni jadal rivojlanishiga yordam beradi.

Agarda zarur sharoit yaratilmasa, bu dukkakli o'simlikning tuganak bakteriyalari o'z vazifasini bajarmaydi, natijada mazkur o'simlik o'zi to'plagan azotni, balki tuproqdagi mavjud bo'lgan azotning iste'molchisiga aylanadi.

Yuqoridagi keltirilgan misollardan kelib chiqqan holda "Biologik preparat olish biotexnologiyasi" fanining maqsadi talabalarda biopreparatlar va o'simlikni boshqaruvchi moddalardan foydalanishning nazariy hamda amaliy bilimlarini berish va ularni qo'llash bo'yicha ko'nikmalarni yuzaga keltirishdan iboratdir.

Fanning vazifasi chet elda va respublikamizda ishlab chiqarilayotgan biopreparatlar va o'sishni boshqaruvchi moddalarni zamonaviy hamda intensiv o'simlikshunoslikda qo'llashning nazariy va amaliy tomonlarini o'rganish bo'yicha bilimlarni berishdan iboratdir.

Bu fanni o'zlashtirish davomida talabalar chet el davlatlarida va o'zimizda mikroorganizmlar asosida olinadigan biologik preparatlar hamda o'sishni faollashtiruvchi moddalar to'g'risida ko'nikma va bilimlarga ega bo'ladi.

1. Tuproq unumdorligini oshirishda ishlatiladigan biopreparatlar

Havoning qariyb 78% ini molekulyar azot (N_2) tashkil etadi. Ammo bu azotni o'simlik to'g'ridan-to'g'ri ishlata olmaydi chunki, molekulyar azotni organizmga so'rilishi uchun nitrogenaza deb nomlanuvchi ferment faoliyati kerak bo'ladi. Bu ferment barcha eukariotlar singari o'simliklarda ham uchramaydi. Azot yutish qobiliyati faqatgina ba'zi-bir prokariot organizmlarda uchraydi, xolos. Bunday organizmlar o'simliklar bilan simbioz holatda yashab, faoliyat ko'rsatadilar.

Azotbog'lovchi xususiyati ma'lum bir taksonga mansub mikroorganizmlargagina xos emas.

O'simliklar bilan o'zaro aloqada, to'g'rirog'i o'zaro ta'sirda bo'lish xususiyati arxebakteriyalardan boshqa barcha guruh azotfiksatorlar uchun xosdir. O'simliklar bilan simbiozda yashab azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarni uch guruhga bo'lish mumkin: birinchi, hujayra ichidagi simbiontlar (*Rhizibium*, *Frankia*, *Nostoc*, *Gunnerra* bilan simbiozda) ikkinchi o'simlik ichidagi lekin, hujayraga kirmaydigan mikroorganizmlar (*Anabaena* yoki *Nostoc*, *Azolla* bilan simbiozda); endofit bakteriyalar *Accetobacter* va *Azoarcus* va nihoyat uchinchi, ildizda yashovchi assosiativ diazotroflar (*Azospirillum*, *Flavobacterium*). Azotbog'lovchi jarayonida ishtirok etuvchilarni o'zaro ta'siri quyidagi umumiy strategiyani belgilaydi:

birinchidan, mikroob o'simlik uchun zarur bo'lgan azotli moddalarni sintez qiladi va ularni o'z xo'jayini hujayrasiga yetkazib beradi, oqibatda o'simlikni azotli moddalarga ehtiyoji kamayganligi hisobidan ularning imkoniyatlari oshadi, o'simlik sog'lom o'sib, hosildorligi oshadi;

ikkinchidan, o'simlik mikrosimbiontga o'z bag'ridan "boshpana" (ekologik imkoniyat) ajratib beradi, oqibatda azotbog'lovchi mikroblarni boshqa guruh mikroorganizmlar (o'zlari yashovchi) bilan raqobat qilishdan saqlaydi, hamda azotbog'lovchi qilish uchun sarflanadigan energetik xarajatlarni qoplaydi.

Dukkakli o'simliklar va rizobial bakteriyalar simbiozi

Dukkakli o'simliklar (*Fabaceae* oilasi) va tugunak bakteriyalar (rizobiylar) o'rtasidagi simbiotik munosabatlar organizmlararo eng yaxshi o'rganilgan tizimlardan biri hisoblanadi. Bu bir qancha sabablar bilan izohlanadi. Rizobial bakteriyalar (*Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mezorhizobium*, *Rhizobium*, *Sinorhizobium*) fakultativ simbiontlar hisoblanib, ular *ex plant* (o'simlikdan ajralgan) holatda ham o'sa oladi.

Rizobiylar bilan o'simliklarning o'zaro munosabati, ularni yuqori darajadagi spesifikligi (o'ziga xosligi) bilan tavsiflanadi.

Eng avvalo, simbioz munosabatlarini faqatgina dukkakdoshlar oilasiga xosligi ikkinchidan, ko'pgina rizobial bakteriyalar dukkakdoshlarning chegaralangan yagona turkumiga mansubligi (*R.galegae*, *R.leguminosarum bv.trifolii*), yoki taksonomik jihatdan birmuncha yaqin turkumlar (*R.meliloti*, *R.leguminosarum bv viceae*) doirasidagina sodir bo'lishi bilan tavsiflanadi.

Dukkakli o'simliklar bilan rizobial bakteriyalar o'rtasidagi simbiozning rivojlanishi — murakkab ko'p bosqichli jarayonlardir.

O'simliklarning sianobakteriyalar bilan simbioz munosabatlari

Azotni o'zlashtiruvchi sianobakteriyalar bir qator o'simliklar, jumladan, yopiq urug'lilar, ochiq urug'lilar, qirqquloqlar, yo'sinlar va hatto bir hujayrali dengiz diatom suv o'tlari bilan simbioz munosabatga kirishadi.

Azotni o'zlashtiruvchi sianobakteriyalar bilan simbiozlarning ba'zilar ekologik va qishloq xo'jalik ahamiyatiga egadir. Sholi yetishtirishda «Azolla-Anabaena» tizimi azot manbai sifatida yuqori samaradorlikka egadir. «Nostoc-Gunnera» simbiozini esa dukkakli bo'lmagan o'simliklarning katta hajmi uchun azotni o'zlashtirishda simbiotik munosabat hosil qilish xususiyati berish uchun model sifatida qarash mumkin.

2. Bakterial o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Qishloq xo'jalik ekinlarini intensiv holda ko'paytirish, tuproqda azot miqdorini kamaytiradi. Lekin azot to'plash qobiliyatiga ega bo'lgan dukkakli o'simliklarni ekish (beda, soya, mosh, no'xat, yeryong'oq va boshqalar), aksincha tuproqni azot birikmalari bilan boyitadi va hosildorligini oshiradi.

Ular tuproqni faqat azot bilan boyitibgina qolmasdan, oqsilga boy ildiz ham hosil qiladi. Dukkakli o'simliklar ildiz tuganaklarida bakteriya mavjudligini birinchi marta Laxman (1858-yil) va Voronin (1866-yil)lar aniqlagan. Havo tarkibidagi erkin azotni bog'langan azotga aylantirishda asosiy rolni tuganak bakteriyalari o'ynashini M.Beyerink (1888-yil) isbotladi. U bu mikroorganizmlarni sof kulturasini ajratib oldi va *Bacillus radicola* deb nomladi. Tez orada boshqa erkin azotni o'zlashtiruvchilar ajratila boshlandi. Hozirgi vaqtda juda ko'plab prokariot mikroorganizmlarning azot o'zlashtiruvchilar ekanligi ma'lum bo'ldi. Ular orasida simbioz va erkin yashovchi turlari mavjud.

Tuganak bakteriyalar xossalari. Hozirgi vaqtda azot o'zlashtiruvchi dukkakli o'simliklar ildizida hamkor (simbioz) holda yashab, tuganak hosil qiluvchi bakteriyalarni *Rhizobium* va *Bradyrhizobium* turkumiga kiritilgan ("rhizio" grekcha bo'lib ildiz ma'nosini beradi va bio — hayot deganidir). Bularning turlarini nomlanishi, qaysi o'simlik ildizida tuganak hosil qilsa, shu o'simlik nomi bilan ataladi. Masalan: *Rhizobium lupini* -lyupin ildizida tuganak hosil qiluvchi bakteriya, *R.trifolii* -klever ildizida va shunga o'xshashlar. Lekin bunday nomlash qandaydir darajada shartlidir. *Rhizobium* turkumining ayrim turlari ko'p miqdordagi o'simlik turlarida hatto turli xil turkumdagi dukkakli o'simliklarda tuganak hosil qilishi mumkin.

Dukkakli o'simliklardan (ularni 1300 ga yaqin turi, 550 turkumi ma'lum) taxminan 1300 turida tuganak hosil qilishi aniqlangan. Tuganak bakteriyalar tuproqda ham uchraydi, lekin u yoki bu dukkakli o'simliklar ildizida faol tuganak hosil qilishi uchun o'ziga xos bo'lgan sharoitni talab qiladi. Tuganak bakteriyalarning hujayrasi

yosh kulturada odatda tayoqchasimon (0,5-0,9¹,2-3,0 mkm) shaklda bo'ladi. Lekin ayrim sharoitlarda oval shakliga, kokksimon, shunga o'xshash noksimon va shoxlangan bo'lishi ham mumkin. Shunday katta, ko'pincha noto'g'ri shakldagi hujayralar (bakteroidlar) odatda tuganakda kuzatiladi, ko'pgina tuganak bakteriyalarning yosh hujayrasi harakatchan peritrixli holda joylashgan xivchinlarining mavjudligi tufayli grammanfiydir.

Ular zaxira mahsulotlar sifatida poli-b-gidrooksibutirat hosil qiladilar. Bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Tuganak bakteriyalar tez (no'xat, klever, beda, loviya, donli va boshqalar o'simliklar) va sekin o'suvchi (lyupin, soya, yeryong'oq va boshqalar) bakteriyalarga bo'linadi. Sof kultura holatida uglevodli yoki ayrim boshqa organik moddalar bor muhitda o'sadi. Ayrim shtammlari avtotrof sharoitda energiya manbai sifatida molekula holidagi vodorod mavjud bo'lgan muhitda o'sish qobiliyatiga egadir.

Yaqin vaqtlargacha hamma tuganak bakteriyalar molekulyar kislorodli sharoitda o'sadi deb hisoblanar edi. Lekin tuganak bakteriyalarning ayrim shtammlari anaerob sharoitda elektron akseptori sifatida nitrat mavjud bo'lgan muhitda ham o'sish qobiliyatiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

Turli xil turlarining o'sishi uchun me'yordagi harorat 25-30°C dir, me'yordagi pH ko'rsatkichi ko'pincha 6,8-7,0 bo'lishi kerak. Tuganak bakteriyalar preparatini amaliyotda qo'llanilganda bitta o'simlikka ishlov berish uchun zarur bo'lgan bakteriya hujayralari miqdori ancha katta (1 ta urug'ga 500 dan 1 mln gacha) bo'lishi lozim, lekin ildiz to'qimasiga sanoqli hujayralargina yopishadi.

Bakteriya o'zining o'simligini (hamkorini) ildiz o'simtalarida joylashgan maxsus gleikopeptid — lektin moddasi yordamida bilib oladi. Ildizda tuganaklar paydo bo'lishi o'simlikda birinchi chinbarg taraqqiy qilishi davrida ketadi va bir yillik o'simliklarda ular uzoq vaqt faoliyat ko'rsata olmaydi, tuganaklarning nekrozi o'simlik gullashi davrida boshlanadi. Bakterioid hujayralarining bir qismi lizis bo'ladi, qolganlari mayda kokklar ko'rinishida tuproqqa tushadi.

Tuganak bakteriyalar tomonidan o'zlashtirilgan azot, boshqa prokariotlardagi kabi ammiak hosil bo'lishiga olib keladi, undan keyin

aminokislotalar sintezlanadi. Bundan tashqari, azot o'zlashtirish jarayoni ko'pincha molekula holdagi vodorodni ajralishi bilan birga ketadi:



Molekula holdidagi azotdan ammiak hosil bo'lishidagi va molekula holdagi vodorod ajrab chiqishidagi jarayonda ikki komponentdan iborat nitrogenaza fermenti ishtirok etadi. I-komponent-tarkibida temir va molibden bo'lgan oqsil, II-komponent-esa tarkibida faqat temir ushlovchi oqsildir. Nitrogenaza hosil bo'lish va uning faolligi faqat anaerob sharoitdagina ketadi.

Shu sababli aerob azot o'zlashtiruvchilar, u yoki bu yo'l bilan ularni faoliyat ko'rsatishlari uchun sharoit yaratish kerak. Tuganak bakteriyalarda bu vazifani bajarishda tuganakdagi leggemoglobin qatnashadi, u qondagi gemoglobinga o'xshab molekula holdagi kislorodni o'ziga bog'lab oladi va qaytarib chiqaradi.

Leggemoglobinni hosil bo'lishi faqat tuganakda kuzatiladi. Tuganak bakteriyalarni amaliyotda qo'llashdan ma'lumki, tuganak qancha qizg'ishroq bo'lsa (leggemoglobinni mavjudligi natijasida) shuncha intensiv azot o'zlashtirish ketayapti deymiz.

Tuganak bakteriyalarning tuproqda azot muvozanatidagi roli. Azot o'zlashtiruvchilar (azotfiksatorlar) tuproqda tabiiy hosildorlik yaratadi va insoniyat kimyoviy bog'langan azot paydo bo'lgunga qadar g'allachilikda, yaylovlardan foydalanishda bu muhim elementni o'rnini to'ldirishda faqat mikroorganizmlar faoliyati natijasiga suyanishi mumkin edi. Hozirgi vaqtda tuproqni azot birikmalari bilan boyitishda azotfiksatorlarni ahamiyati ancha sezilarlidir.

E.N.Mishustin (1985) haydaladigan yerlarga tushadigan quyidagi azot manbalarini keltirib o'tadi (mln.t\yil)

Mineral o'g'itlar	6,5
Organik o'g'itlar	4,4
Dukkaklilarning qoldiqlari	1,4
Erkin yashovchi azotfiksatorlar	3,5
Atmosferadan yog'ingarchilik orqali	1,3
Urug'lar orqali	0,9
Jami:	18,0

Bu miqdordan 9,0-12,0 mln t. atrofida azot o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Dukkaklilar, tuproqqa 1,4 mln t. atrofida azot to'playdi. Tuganak hosil qiluvchi o'simliklarni atmosfera azotini fiksatsiya darajasi ma'lumotini keltirib o'tamiz (bir yilda, kg/ga):

Beda	- 200-220
Klever	- 150-200
Lyupin	- 150-170
Soya	- 50-60
No'xat	- 80
Loviya	- 40
Yaylov + dukkaklilar	- 120

Dukkakli o'simliklar yetishtirishda mineral azotli o'g'itlar ishlatish maqsadga muvofiq emas, o'simliklarni o'sishini boshlang'ich fazasida oz miqdorda (25-30 kg/ga) berish mumkin. «Biologik azot» (mikroorganizmlar yordamida bog'lanadigan azot) o'simlik tomonidan to'lig'icha assimilyatsiya qilinadi. Mineral azotni bir qismigina (50% dan oshmaydi) o'zlashtiriladi, qolgan qismlari esa yuvilib ketadi va denitrifikatsiya jarayonida (N_2 , N_2O , NO holatda) havoga uchib ketadi.

Bundan tashqari biologik azot atrof-muhitni zararli moddalar bilan ifloslantirmaydi.

3. Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi

1886-yilda Germaniyada Nobbe va Giltner dukkakli o'simliklarni 12 turi uchun tuganak bakteriyalar aralashmasidan preparat tayyorlashgan. «Nitrogin» nomini olgan bu preparatni qo'llash dukaklilarni hosildorligini birmuncha oshirgan. Bu ma'lumot butun dunyo tadqiqotchilar e'tiborini tortdi va hozirgi vaqtgacha bunday holat saqlanib kelmoqda.

Tuganak bakteriyalar preparati AQSHda (1886), Vengriyada (1898) va Angliyada (1906) tayyorlana boshlandi. Rossiyada tuganak bakteriyalar preparati bilan tajriba olib borish L.M.Budinov (1907) va keyin I.A.Makrinov (1915) tomonidan amalga oshirilgan.

Tuganak bakteriyalardan preparatlar olish uchun ular dukkakli o'simliklar (no'xat doni, loviya va boshqalar) qaynatmasidan tayyorlangan ozuqa muhitida o'stiriladi. Qo'shimcha uglevodlar-glyukoza, saxaroza yoki boshqa uglevod birikmalarini, masalan: mannit qo'shilsa kultura o'sishi tezlashadi. Shunga o'xshash agar-agar solinib, agarli muhit hozirgi vaqtgacha tuganak bakteriyalar preparatini olish uchun (Bolgariya, Ruminiyada) qo'llanib kelinmoqda.

Bu shaklda sanoat asosida nitrogin ishlab chiqarish, agar-agarining noyoblighi va bahosining yuqori ekanligi tufayli iqtisodiy samara bermadi. Bu masalada tuproqni (odatda bog'lar tuprog'ini) substrat sifatida foydalanish, nisbatan yaxshi natija bergan.

Sterilizatsiya qilingan — tuproq, butilkalarga, flakonlarga va shu kabi boshqa shisha idishlarga joylanadi hamda ularga tuganak bakteriyalarning suyuq kulturasi ekiladi. Lekin tuproq nitroginida bakteriyalarni yuqori titriga erishib bo'lmaydi. Shuning uchun ko'p tajribalardan keyin substrat — tashuvchi (bakteriyani o'ziga shimdiruvchi) sifatida torfdan foydalana boshlandi. Torfzaxirasiga ega bo'lmagan mamlakatlarda substrat sifatida boshqa mahsulotlardan foydalanildi.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya institutida tuganak bakteriyalar asosida "Bakterial o'g'it" nomi

bilan dukkakli o'simliklarni hosildorligini oshiradigan atrof-muhitni ifloslantirmaydigan, yuqori samarali preparatlar ishlab chiqarilgan va amaliyotda keng qo'llanilib kelinmoqda.

Bunda bakteriyaning yopishtiruvchisi sifatida quritilgan balchiq, suvo'tlari aralashmasidan va go'ngdan foydalaniladi. Bu usul soya o'stirishda bir necha yil tajribalarda sinab ko'rilgan va yuqori samara berishi aniqlangan. Bundan tashqari respublikada zaxiralari yetarli bo'lgan ko'pgina azotli substratlardan foydalanish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda va amaliyotda sinab ko'rilmoqda.

Bakteriyali o'g'it tayyorlash texnologiyasi bir qancha bosqichdan iborat. Ular quyidagilar:

- *tuganak bakteriyalar kulturasini o'stirish va saqlash;*
- *suyuq kultura (inokulyat) olish;*
- *substrat-tashuvchi tayyorlash;*
- *sterilizatsiya qilish;*
- *inokulyatsiya qilish va tayyor preparatni saqlash;*
- *ishlab chiqarishni nazorat qilish;*
- *amaliyotdagi samarasini statistik tahlil qilib borish.*

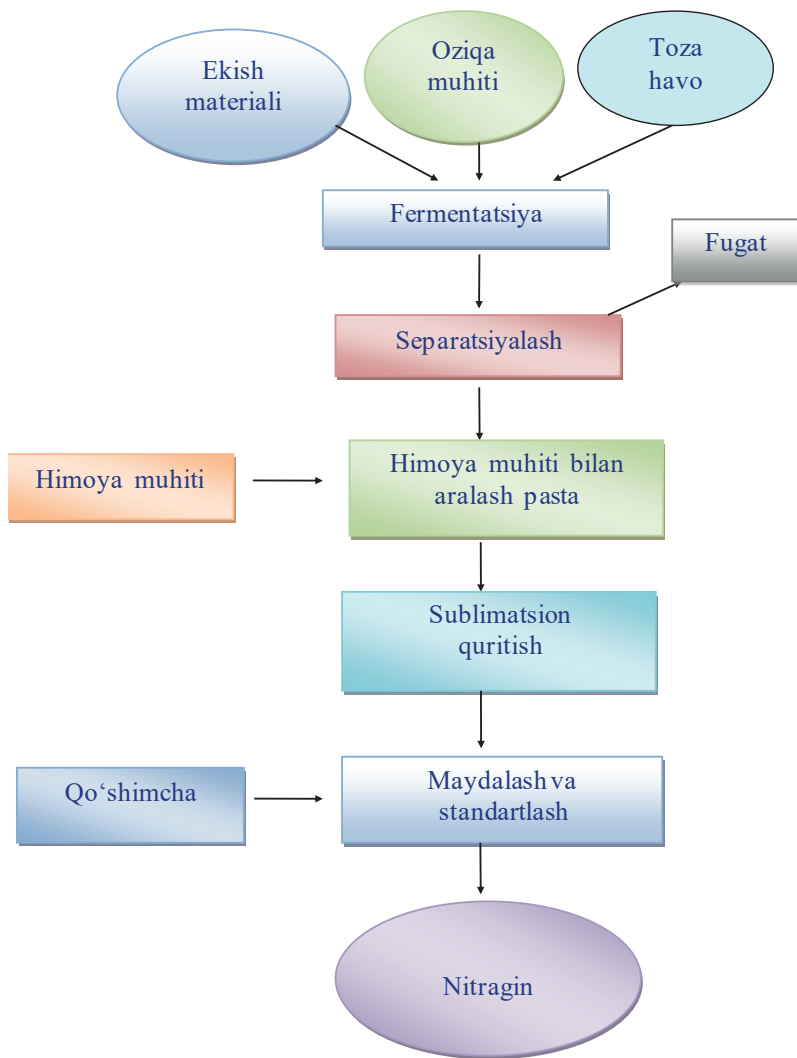
Nitragin

Nitragin — preparati *Rhizobium* turkumi bakteriyalarining toza kulturasini saqlovchi preparatdir. Tuganak bakteriyalari — aerob, kichik, sporasiz tayoqchadir. Ma'lum bakteriya shtammlari bir-biridan o'simlik bilan simbioz holda atmosfera azotini o'zlashtirish faolligi bilan farq qiladi. Bularning aniq turlari atmosfera azotini bog'lash qobiliyatini faqatgina aniq xo'jayin-o'simligida namoyon qiladi.

Rossiyada nitraginning ikki turi: tuproqli va quruq preparatlari ishlab chiqariladi.

Tuproqli nitraginda tuganak bakteriyasi kulturalari steril tuproqda rivojlanadi. Quruq nitragin o'zida tuganak bakteriyalar bilan qo'shimchalarning (torf, bentonit) birgalikdagi kukunini mujassamlashtiradi. Tuproqli nitraginga nisbatan quruq nitragin preparati yuqoriroq samaradorlikka egadir. Quruq nitragin

ishlab chiqarish texnologiyasi mikrobiologik ishlab chiqarish texnologiyasidagi asosiy xarakterli bosqichlardan iborat (1-rasm).



1-rasm. Nitragin ishlab chiqarishning texnologik chizmasi

Har bir dukkakli o'simlik turi uchun muvofiq tuganak bakteriya turidan o'stirilib quruq nitragin preparati tayyorlanadi. Agarli ozuqada o'stirilgan dastlabki tuganak bakteriya kulturasidan ekish materialini olish uchun uni suyuq ozuqa muhitida 28-30° C haroratda 24-48 soat davomida o'stiriladi. Suyuq ozuqa muhiti tarkibi bakteriyani barcha bosqichlarda o'stirish uchun bir xildagi tarkibga ega bo'ladi: melassa, makkajo'xori ekstrakti va mineral tuzlar (NaHCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgSO_4 , K_2HPO_4 , temir tuzi, molibden va h.k.).

O'stirilgan kulturalar 1 ml da 8-10 mlrd. hujayra saqlaganda ularni sig'imi 100-150 l bo'lgan o'stirish inokulyatorlariga ekish mumkin. O'stirish 30° C haroratda doimiy aralashtirish va aeratsiyada 18-24 soat davomida olib boriladi. Tayyor ekish materiali 1 ml da 2 mlrd. hujayra saqlaydi va shundan keyingina uni sanoat fermentyoriga ekish uchun yo'naltirish mumkin.

Fermentyorda fermentatsiya jarayoni 28-30° C haroratda intensiv aralashtirish va aeratsiyada 48-72 soat davomida olib boriladi. Fermentatsiya jarayonidan keyin kultural suyuqlik 1 ml da 10 mlrd hujayra titri saqlaydi. Fermentatsiya jarayoni tugallangandan so'ng kultural suyuqlik separatorga uzatiladi.

Biomassa 70-80% namlikdagi pasta ko'rinishida olinadi. Quritishdan oldin pasta, 20% melassa va 1% tiomochevina saqlovchi himoya muhiti bilan aralashtiriladi.

Biomassani sublimasion quritish -30-35° C haroratda, sekinlik bilan beriladigan 10-13 kPa bosim vakuum ostida amalga oshiriladi.

Quritilgan biomassa qo'shimchalar (bentonint, kaolin va torf kabi) bilan shunday aralashtiriladiki, natijada 1 g preparat 9-10 mlrd tuganak bakteriyalar saqlashi lozim. Quruq nitragin preparati polietilen qopchalarga joylanib, germetik berkitiladi va harorati 15° C dan yuqori bo'lmagan joylarda saqlanadi.

Dukkakli o'simliklar urug'i yerga ekilmasdan nitragin preparati bilan bevosita ishlov beriladi. Bunday ishlov berish natijasida ildizdagi tuganaklar va shu bilan bir vaqtning o'zida o'simlikda azot miqdori oshib hosildorlikning yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Azotobakterin

Azotobakterin — preparati o'zida atmosferadan azot o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan tuproq mikroorganizmlaridan biri *Azotobacter chroococcum* kulturasini saqlaydi. *Azotobacter* bakteriyasi aerob va sporasiz bo'lib tuproqda erkin yashaydi. O'g'it sifatida ushbu bakteriya tuproqda to'planganda tuproqqa biologik faol moddalar (nikotin va pantoten kislotalar, piridoksin, biotin, geteroauksin, gibberlin va boshqalar), o'simlik o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalar, shuningdek, anisomisin guruhidan fungisidli moddalar hosil qiladi, ular esa, ba'zi bir o'simlik rizosferasidagi zararli mikroskopik zamburug'larning rivojlanishini chegaralab turadi.

Azotobakterning barcha turlari — qat'iy aeroblardir. Bu mikroorganizmlar ozuqa muhitidagi organik va noorganik birikmalar ko'rinishidagi fosfarga o'ta sezgir bo'lib, uning yuqori miqdori ozuqada mavjud bo'lsa, juda yaxshi rivojlanadi.

Fosfor etishmaganda ularning azot o'zlashtirish qobiliyati va rivojlanishi keskin susayadi. Azotobakterlarning ko'pchilik turlari esa muhitda azot mavjud bo'lgandagina azot o'zlashtirish xususiyatlarini namoyon qiladi. Kulturalarning azot o'zlashtirish qobiliyatini ammiak pasaytiradi, ammo molibden birikmalari va ba'zan vanadiy esa oshishiga ta'sir ko'rsatadi.

Mikrobiologik sanoat asosida azotobakterning bir necha turlari ishlab chiqariladi: quruq, tuproqli va torfli.

Quruq azotobakterin olish texnologiyasi

Quruq azotobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi nitragin ishlab chiqarish bosqichlariga juda o'xshash bo'lganligi uchun, ba'zi bir farq qiluvchi xususiyatlariga to'xtab o'tamiz.

Quruq azotobakterin o'zida quritilgan azotobakterin hujayrasining faol kulturasini va qo'shimchani mujassamlashtiradi. 1 g quruq preparatda 0,5 mlrd hayotchan hujayralar mavjud bo'lishi lozim. Ushbu kulturalar *Rhizobium* hujayralari o'stiriladigan suyuq ozuqa muhitida o'stiriladi. Bunga qo'shimcha sifatida temir sulfat,

marganes, shuningdek, molibden kislotasi murakkab tuzlari qo'shiladi. O'stirishda pH muhiti 5,7-6,5 bo'lishi kerak, aerasiya esa 1 hajm havo 1 hajm ozuqaga 1 daqiqada beriladi.

Fermentasiya jarayoni kultura o'sishining stasionar fazasigacha olib boriladi, chunki shu fazada hujayradan biologik faol moddalar ajraladi va kultural suyuqlikda qoladi. Bunda tug'iladigan xavf shundan iboratki, ularning hujayradan ko'plab chiqishi oqibatida tuproqqa tushgandan so'ng, hujayraning atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyati yo'qolishi mumkin. Biologik faol moddalar to'liq yoki qisman hujayrani quritish jarayonida yo'qotiladi, biroq anabiozdan chiqqan azotobakterning hayotchan hujayralarida yana biologik faol moddalar hosil qilish xususiyati tiklanadi.

Quritilgan kultura zarur qo'shimchalar bilan standartlanadi va polietilen qopchalarga 0,4-2 kg dan qadoqlanadi. Qopchalar germetik holatda 15° C haroratdan ortiq bo'lmagan xonalarda 3 oygacha saqlanadi.

4. Torfli va tuproqli azotobakterin olish texnologiyasi

Bu turdagi azotobakterin preparati o'zida, qattiq ozuqa muhitida rivojlangan faol azotobakter kulturasini namoyon qiladi va 1 g preparatda 50 mln dan kam bo'lmagan hayotchan hujayralarni saqlaydi.

Ularni tayyorlash uchun serhosil tuproq yoki yaxshi uvalanadigan torfdan neytral muhit reaksiyasi bilan foydalaniladi. Ekish uchun olingan qattiq substratga 2% gacha ohak va 0,1% superfosfat qo'shiladi. Olingan aralashma 500 g dan 0,5 l hajmli shisha idishlarga joylanadi va 40-60% hajmda suv bilan namlanib, og'zi paxta tiqin bilan yopiladi va sterillanadi.

Ekish materiali 2% gacha saxaroza va mineral tuzlar saqlovchi agarli ozuqa muhitida tayyorlanadi. Kulturalar 27° C haroratda 3-5 kun atrofida o'stiriladi. Jarayonning tugallanganligi agar-agar sirtini jigarrang, shilimshiq massa qoplaganligiga qarab baholanadi. Olingan ekish materiali agar-agar sirtidan steril holatda suv bilan yuvib olinadi va tayyorlangan substratga o'tkaziladi. Shisha idishlarga

solingandan so'ng yaxshilab aralashtiriladi va 25-27° C haroratda termostatda saqlanadi. O'stirish jarayoni 1 g tuproq yoki torfda bakteriyalar miqdori 50 mln bo'lguncha davom ettiriladi. Bu usulda olingan preparat o'z faolligini 2-3 oygacha saqlaydi.

Azotobakterin preparatlaridan fosfor va mikroelementlar saqlovchi (molibden, vanadiy, bor va h.k) serhosil tuproqda foydalanish tavsiya etiladi. Azotobakterin urug', ko'chatlar va kompostlar bakterizatsiyasi uchun qo'llaniladi. Bunda o'simlik ildizi ozuqalanishi oshib, boshqoli, texnik va sabzavot kulturalarida hosildorligi oshadi.

Quruq azotobakterdan foydalanish usuli ekish materiali xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Boshqolilar urug'iga quruq preparatni surkash mexanik usulda 1 gektarga etadigan urug'ga 100 mlrd hujayra hisobida amalga oshiriladi.

Kartoshka, sabzavot ko'chatlarining ildiz tizimiga esa preparatning suvli suspenziyasi sepiladi. Bunda 1 gektarga yetarli suspenziya me'yorini tayyorlash uchun preparat (300 mlrd hujayra) 15 l suvda suyultiriladi.

Fosfobakterin

Fosfobakterin — *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* mikroorganizmi sporalarini saqlovchi bakterial o'g'itdir.

Bu bakteriyalar murakkab fosfoorganik birikmalar (nuklein kislotalar, nukleoproteidlar va h.k.) va qiyin o'zlashtiriladigan mineral fosfatlar (pirofosfatlar, polifosfatlar)ni o'simlik o'zlashtirishiga qulay holatga aylantirib berish xususiyatiga egadir. Bundan tashqari, biologik faol moddalar ishlab chiqaradilar (tiamin, piridoksin, biotin, pantoten va nikotin kislotalar, B₁₂ vitamini va h.k.), bular esa o'simliklar o'sishini boshqarishda, ayniqsa dastlabki o'sish bosqichlarida katta ahamiyat kasb etadi.

Fosfobakterin fosfor o'g'itlari o'rnini egallamaydi va ularsiz ta'sir ham etmaydi. Preparatning asosiy samaradorligi o'stirish xususiyati bilan belgilanadi. *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* morfologik xususiyatiga ko'ra kichik, grammusbat, aerob spora hosil qiluvchi

tayoqchalari o'lchami (1,8-2,0) (5-6) mkm bo'ladi. Hujayra katta miqdorda fosfor birikmalarini saqlaydi. Bu hujayralar dastlab harakatchan bitta tayoqcha bo'lib rivojlanishi oxirida 0,7'1,2 mkm o'lchamdagi endosporalar hosil qiladi.

Bu mikroorganizm asosida olinadigan preparat asosan sporadan tashkil topadi, shuning uchun ham o'stirish texnologiyasi ham spora hosil qilishga qaratilgandir. Biroq fosfobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi nitragin, azotobakterin kabi preparatlar ishlab chiqarish texnologiyasidan kam farq qiladi.

Fosfobakterin olish texnologiyasi

Bacillus megaterium var. *phosphaticum* kulturasi barcha bosqichlarini sanoat asosida o'stirish, suyuq ozuqa ichiga ekish orqali amalga oshiriladi.

Dastlabki liofillab quritilgan kultura quyidagi tarkibli ozuqa muhitida o'stiriladi (% hisobida) (1-jadval):

O'stirish fermentyorda qat'iy aseptik sharoitda, doimiy aralashtirish va spora hosil qilish jarayonigacha aeratsiyada olib boriladi. Jarayonning asosiy ko'rsatkich-lari: harorat 28-30° S, pH muhiti 6,5-7,5, o'stirish davomiyligi 1,5-2 kun.

1-jadval

Ozuqa muhitlar tarkibi

1-ozuqa muhiti tarkibi	2-ozuqa muhiti tarkibi
Makkajo'xori ekstrakti — 1,8	Makkajo'xori uni — 2
Melassa — 1,5	Melassa — 1,5
Ammoniy sulfat — 0,1	B-kompleksi (D-vitami ishlab chiqarishning qoldig'i) — 2
Ohak — 1	Kaliy fosfat (ikki almashinishli) — 0,01
Suv — qolgani suvdan iborat.	Kalsiy karboksid — 0,3
	Qolgani suvdan iborat

Birinchi ozuqa muhitida o'stirilganda tayyor kultural suyuqlikda hujayra titri 1 ml da 2,7-3 mlrd spora, 2-ozuqa muhitida esa 1 ml da 4,3 mlrd sporani tashkil etadi.

O'stirib olingan hujayra biomassasi sentrifugalash orqali ajratilib, purkab quritgich moslamada 65-70° C haroratda 2-3% namlik qolguncha quritiladi. Quritilgan sporalar qo'shimcha (kaolin) bilan aralashtiriladi. Bu usulda tayyorlangan preparat 1 grammida 8 mlrd. dan kam bo'lmagan hujayralarni saqlaydi. Ular 50-500 g dan namlikni saqlab turadigan, germetik qopchalarga joylanadi. Fosfobakterin, azotobakterin va nitragindan saqlashga bo'lgan chidamliligi bilan farqlanadi. Bular 1 yil saqlangandan so'ng hujayraning hayotchanligini yo'qotishi 20% dan oshmaydi.

Sanoat asosida fosfobakterin ishlab chiqarishda shunday omil borki, bu bakterial o'g'it olishda kulturaning fagolizisi va o'smaydigan sporalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Kulturarlar fagolizisi shu bilan izohlanadiki, bir tomondan *Bacillus megaterium* shtammlari bakteriofaglar ta'siriga juda sezgir va fagolizis natijasida zararlangan kultura nobud bo'ladi, ikkinchi tomondan esa dastlabki kultura o'ziga o'zi mutagen hisoblanadi, ya'ni o'zida ma'lum sharoitda faollashadigan profag saqlaydi.

Kompleks korxonalarda fagolizisga qarshi kurashish uchun ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida o'stirishning aseptik sharoitini ushlab turish, fagga chidamli shtammlarni saralash va seleksiya qilish hamda kulturaning o'sishiga ta'sir qilmaydigan miqdorda organik kislotalar tuzini ozuqaga qo'shish (odatda 0,075-0,1% atrofida) kabi chora tadbirlar qo'llaniladi.

O'simlik urug'ini preparat bilan ishlov berishda mexanik usuldan foydalaniladi, bunda fosfobakterin va qo'shimcha nisbati 1:40 ni tashkil etadi. Kartoshka tuganagiga mo'tadil ishlov berilishi uchun esa 15 g, preparat 15 l suvda suyultiriladi. Bu miqdor 1 gektar yerga etadigan ekish materialiga sarflanadi. Fosfobakterin qo'llanilishi hosildorlikni 10% va undan ham ortiqroq oshiradi.

Keyingi yillarda o'simlik rizosferasida va rizoplanida yashaydigan mikroorganizmlar asosida ko'plab bioo'g'itlar va o'simliklarni himoya qiluvchi vositalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Ayniqsa rizosfera mikroorganizmlari asosida o'simliklarni himoya qiluvchi vositalarga talab va qiziqish katta. Bionazorat prinsipida faoliyat ko'rsatadigan mikropreparatlar ekologik toza mahsulot yetishtirish uchun o'ta

foydalidir. Shulardan biri Rossiya olimlari tomonidan chiqarilgan Ekstrasol preparatidir. Bu preparat asosini *Bacillus subtilis* bakteriyasi tashkil etgan bo'lib, u kasallik qo'zg'atuvchi *Fusarium*, *Verticillium* va *Rhizoctonium* larga antagonistik ta'sir ko'rsatadi va o'simliklarni kasallanishdan saqlaydi. O'zbekistonda «Er malhami» nomli bioo'g'it ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Bu preparat asosini *Azotobacter chroococum* A-2 shtammi tashkil etib, bu shtamm azotbog'lovchi bilan bir qatorda yuqori konsentratsiyada fitogormonlar ham sintez qiladi. Preparat ayniqsa yuqori sho'rlangan tuproqlarda katta samara bilan ishlatilib kelinmoqda.

5. O'simliklarni kasalliklardan biologik himoya qilish

O'simliklarni kasalliklardan biologik himoya qilishning eng muhim omillaridan biri mikroorganizmlardan foydalanishdir. Qadim zamonlarda ham odamlar mikroorganizmlarning mavjudligini bilmagan holda, qishloq xo'jalikekinlarini yetishtirgan vaqtida ulardan foydalanganlar. Tuproqqa ishlov berish orqali ularni ko'payishi uchun qulay sharoit yaratganlar. Biroq, mikroorganizmlarning hayotini kuzatish imkoniyati faqat mikroskop yaratilgandan so'ng paydo bo'ldi. Tadqiqotchilar laboratoriyada ularni sun'iy ozuqa muhitlariga ajratish va o'stirishni o'rgandilar. Keyinchalik ma'lum vaqt o'tgach mikroorganizmlar o'rtasidagi antagonizm hodisasi kashf qilindi.

Buyuk mikolog A. de Barining 1879-yilda nashr etilgan ishiga tayanib X.X. Planelles va A.F. Morozlar (1967) shunday iqtibos keltiradilar: «Agar ikkita mikroorganizm bir xil substratda o'sadigan bo'lsa, ertami-kechmi ulardan biri ikkinchisini siqib chiqaradi yoki uni hatto yo'q qiladi».

Tadqiqotchilarning keyingi kuzatishlari shuni ko'rsatdiki, o'simlik kasalliklarining ba'zilarini paydo bo'lishi va tarqalishi ularning tabiiy dushmanlari — foydali mikroorganizmlar tomonidan to'xtatilib turilar ekan. To'plangan tajriba antagonizm hodisasi o'simliklarni kasalliklardan himoya qilish amaliyotida qo'llash mumkin degan fikrga olib keldi. Ko'plab o'tkazilgan tajribalar natijasida olingan

ma'lumotlar bu savolga ijobiy javob bo'ldi. Shu tariqa o'simliklarni himoya qilishning biologik usuliga asos solindi.

Mikroorganizmlar orasidagi antagonizm hodisasidan amaliy foydalanish yo'llarini birinchi bo'lib I.I.Mechnikov (1879) boshlab berdi. Shunday qilib, u XIX-asrning so'nggi choragida chirituvchi bakteriyalarga qarshi sut kislotasi tayoqcha bakteriyalarini qo'llash samarali ekanligini aniqlagan (Egorov, 1969).

O'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda biologik usuldan foydalanish imkoniyatlari L.K.Reynxard (1892), K.Porter (1924) va boshqalarning tajribalarida isbotlangan. O'simliklarni himoya qilishning biologik usulini nazariyasoslarini yaratgan V.P.Pospelovning ishi (1932) uni amaliyotda qo'llashni yanada rivojlantirishga turtki bo'ldi. Bu muhim masalani o'rganishga dunyoning bir qator nufuzli laboratoriyalari jalb qilingan. Antagonizm hodisasi mikrofloraning turli guruhlari orasida keng tarqalganligi aniqlangan. Gasperinining (1890) aktinomisetlar va bakteriyalar bilan o'tkazgan birinchi tajribalarida ularni ikkalasini ham antagonist sifatida ishlatish mumkinligini isbotlagan. Shu munosabat bilan ularni sof kulturasini ajratish va antagonistik xususiyatlarini batafsil o'rganish boshlangan. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, aktinomisetalar ham, bakteriyalar ham keng ta'sir qilish doirasiga ega ekan: ular bir-biriga nisbatan antagonist xususiyatlarini namoyon qilish va zamburug'larning rivojlanishini ham bostirishi mumkinligi tajribalar asosida isbotlangan (Gauze, 1958).

N.A.Krasilnikov (1939) rahbarligida, keyinroq esa Z.A.Vaksman (1947) boshchiligida bir guruh xodimlar olib borgan tadqiqotlari natijasida aktinomisetlarning 70% gacha antagonist ekanligi aniqlangan. M.G.Kuramshina va N.V.Abramova (1956) aktinomisetlarning bakteriyalarni ma'lum bir turlariga nisbatan ta'sir qilishini isbotlaganlar. Bu mualliflar aktinomisetlar o'stirilgan ozuqa muhitida hayot faoliyati davomida bakteriyalarga salbiy ta'sir ko'rsatadigan moddalar to'planishini ta'kidlaganlar.

Oxirgi davrda antagonist aktinomisetlardan foydalanish bo'yicha ko'plab tadqiqot ishlari olib borilgan (Mazunina, 1960; Mirzabekyan va boshqalar, 1959, 1961, 1962). Bu olimlar qishloq

xo'jaligi ekinlarining kasalliklariga (karamning shilimshiq bakteriozi, kartoshkani shish kasalliklari va boshqalar) qarshi kurashda aktinomisetlarning samaradorligini isbotlaganlar.

Bakteriyalar ham o'simlik kasalliklariga qarshi kurashda keng qo'llaniladi. M.S.Shklyar va E.O.Sardaryan (1969) tajribalarda karam kasalliklariga qarshi bakteriya-antagonistlardan foydalanilganda ijobiy natijalarga erishganlar.

O'tgan asrning 70-yillarida taniqli tadqiqotchilar V.A.Manaseyn, A.G.Polotebnovlar antagonist-zamburug'larni o'rganishga kirishganlar. Biroq, uzoq davom etgan tadqiqotlarga qaramay, o'rganilgan zamburug' turlarining faqat 5-6% antagonistik faollikka ega ekanligi aniqlangan (Egorov, 1969).

Fitopatogen mikrofloraga qarshi antagonist mikroorganizmlardan foydalanish bo'yicha tadqiqotlarni amalga oshirishda trixoderma zamburug'idan tadqiqot obyekti sifatida keng qo'llanilgan. N.S.Fedorinchik (1965) ma'lumotlariga ko'ra, trixodermaning birinchi ta'rifini 1794-yilda Pirson bergan. Uning biologik xususiyatlarini batafsil o'rganishni 1860-yilda Tulan boshlab bergan. Uning ma'lumotlariga ko'ra, trixoderma *Hypocrea rufa* xaltachali zamburug'ning konidial bosqichidir. Biroq, morfologik-sistematik xususiyatlarga ko'ra bu tuproq antagonisti takomillashmagan zamburug'larga mansub deyilgan. Tulanning bu gipotezasini Brefeld tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalari tasdiqlagan.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning fitopatogen mikrofloraga ta'sir qilish mexanizmi masalasida olimlar bir qator kuzatishlar olib borib, bu zamburug' turlarini o'simlik va patogen-ga kompleks ta'sir qilishini isbotlaganlar. Shunday qilib, R.Veyndling (Weindling, 1932) fikriga ko'ra, trixoderma *Rhizoctonia solani* zamburug'ining miseliy hujayralariga kirib, ularda lizisni keltirib chiqaradi. Natijada, rizoktonioz kasalligini qo'zg'atuvchisi nobud bo'ladi.

G.Sh.Seyketov va S.Og'mboev (1961), S.F.Negruskiy va P.A.Sychev (1969) trixodermaning fitopatogen mikroorganizmga ikki xil ta'sirini isbotlaganlar: bevosita ularda parazitlik qilishi va antagonistning hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalarni fungisidlik ta'siri etishi.

Trixoderma o'simlikdagi patogenlarini yo'q qilish bilan birga tuproq tarkibining o'zgarishiga ham faol ta'sir qiladi (Mishustin, 1940; Kanives va boshqalar 1941; Koval, 1939; Radziyevskiy, 1940). Trixoderma zamburug'i hujayrasidagi biokimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'lgan moddalarni ajratish tufayli tuproq unumdorligi yaxshilanadi. Shu bilan birga, nitratlar miqdori ortadi, ammiak esa kamayadi. G.Sh.Seyketov (1962) trixoderma solingan tuproqda azotobakteriyalar sonini keskin ko'payishini qayd etgan. F.P.Vavulo, K.N.Yanushkevich (1953) tajribalarida trixodermaning tuganak bakteriyalarning o'z-o'zidan paydo bo'lishini faollashtirishga ta'sir ko'rsatishini aniqlagan.

Belorusiyada o'simlik kasalliklariga qarshi trixodermani ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlarni F.P.Vavulo, K.N.Yanushkevich (1953), so'ngra N.I.Fedorov (1960) boshlab berganlar. Biroz vaqt o'tgach, N.A.Dorojkin va A.A.Sapogova (1966, 1967, 1968) trixodermani issiqxona sharoitida qo'llash mumkinligini aniqlaganlar. 1962-yildan boshlab trixodermani sabzavotlar ekilgan yerdan ajratib olish va uning mahalliy shtammlarini sabzavot ekinlari kasalliklariga qarshi qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan (Dorojkin, Kustova, 1966; Kustova, 1965, 1967, 1968).

Mikroorganizmlar ustida olib borilgan ko'plab tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki mikroorganizmlarning eng ko'p miqdori tuproqda tarqalgan ekan. Ular orasida o'simliklarda kasalliklar qo'zg'atadigan fitopatogen turlari bilan birga ularning antagonistlari bo'lgan foydali mikroorganizmlar ham mavjudligi aniqlangan. Tuproqdagi barcha mikroorganizmlar yagona tizim bilan bog'langan, ya'ni o'zaro, tuproq va o'simliklar bilan. Bu murakkab zanjirdagi har bir bo'g'in o'z qonuniyatlari asosida faoliyat yuritadi va rivojlanadi.

Biroq ularning hech biri mustaqil ravishda mavjud bo'la olmaydi va rivojlanmaydi: biri ikkinchisiga ta'sir qiladi va shu bilan birga ular o'z ta'sirini boshqalarga o'tkazadi. Ushbu murakkab tizimning barcha tarkibiy qismlari bir-biriga bog'liq va bir-biriga ta'sir qiladi. Ushbu bog'liqlikni hisobga olgan holda, tadqiqotchilar, agar bo'g'inlardan biri o'zgartirilsa, ma'lum vaqtdan keyin bo'g'inning boshqa bir qatorida shunga mos ravishda o'zgarishlar sodir bo'ladi degan xulosaga kelishgan.

Tuproqdagi kasallik qo'zg'atuvchilar va antagonistlarning tabiiy zaxirasi to'g'risidagi ma'lumotlarga asoslanib hamda ularning biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda mikroorganizmlarning antagonistik shakllari uchun qulay va patogenlar uchun noqulay sharoitlarni yaratish mumkin. Antagonistlar qaysi tuproqlarda ko'proq to'planadi va ularning faolligini nima belgilaydi? Bu savol nafaqat olimlarni, balki amaliyotchilarni ham qiziqtirib kelmoqda, chunki antagonistlarni izlash, ajratib olish, ularni patogenlarni faol ravishda nobud qilish xususiyati va ulardan unumli foydalanish natijalari biokusulni qo'llashning yakuniy muvaffaqiyatini belgilab beradi.

Tabiatdagi kuzatishlar va maxsus o'tkazilgan tajribalar bo'yicha olingan natijalar mikroorganizmlarning antagonistik shakllari ko'proq organik moddalarga boy bo'lgan tuproqlarda uchraydi degan xulosaga kelishga asos bo'ldi.

Mikroorganizmlarning turli guruhlariga tashqi muhit sharoitlari turlicha ta'sir qilishi aniqlangan. Masalan, antagonist-aktinomisetlarga tuproq va iqlim sharoitlari nisbatan kamroq ta'sir qiladi. Shuning uchun ular hamma joyda keng tarqalgan. Zamburug'larning tarqalishiga va ularning antagonistik faolligiga harorat, namlik va tuproq tipi ta'sir qiladi. Misol uchun trixoderma zamburug'ining jadal ko'payishiga va antagonistik faolligiga namlikni ko'p yoki kam bo'lishi, haddan tashqari past yoki yuqori haroratlar salbiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan (Kursanov va boshqalar, 1938, Bajina, 1954; Mishustin, 1966). Shuning uchun trixoderma zamburug'i Rossiyaning o'rta zonasidagi janubiy viloyatlarda ko'proq va iqlimi sovuq bo'lgan shimoliy hududlarida kamroq tarqalgan (Buga, 1968). Mamlakatning janubiy hududlarida esa teskari holat kuzatiladi.

Antagonistik mikrofloraning turli vakillarini o'rganish asosida shu narsa ma'lum bo'ldiki, mikroorganizmlarning ayrim turlari fitopatogen mikrofloraning antagonisti bo'lib, ular tuproqdagi patogenlarni rivojlanishini to'xtatishi yoki butunlay nobud qilishi mumkin ekan. Ular tuproqni kasallik qo'zg'atuvchilaridan tozalash orqali o'simliklarni vegetatsiya davrida himoya qiladi va hosilni saqlab qolishga yordam beradi.

Bunday kuzatishlar natijasida mikroorganizmlarni sun'iy ko'paytirib, o'simliklarni himoya qilish va ularni amaliy qo'llash orqali tabiiy biosenozda ular uchun maqbul sharoit yaratish imkoniyati ochildi. Biosulning yangi yo'nalishi — mikroorganizmlarning turli guruhlari: bakteriyalar, aktinomisetlar, zamburug'lar va boshqalardan foydalangan holda o'simliklarni himoya qilishning mikrobiologik usuli paydo bo'ldi.

Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligi amaliyotida bakteriofaglar, mikolitik bakteriyalar, aktinomisetlar va antagonist zamburug'lar eng ko'p qo'llanilmoqda. Toza holda ajratib olingan mikroorganizmlardan biologik preparatlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Sabzavot ekinlarini biologik himoya qilishning istiqbolli usullaridan yana biri yuksak o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan biologik faol moddalar — fitonsidlar, antibiotiklar va boshqalardan foydalanishdir. Tirik hujayraning bu metabolik mahsulotlari biologik preparatlar shaklida: tozalangan yoki tozalanmagan holda, ularning u yoki bu miqdordagi antibiotikni o'z ichida saqlagan kultura suyuqliklari qo'llaniladi. O'zida ma'lum miqdorda fitonsidlarni saqlagan maydalangan to'qimalar yoki hujayra sharbatlari ham ishlatilishi mumkin.

M.Gerold (1966) ma'lumotlariga ko'ra, biologiyaning yangi yo'nalishi sifatida antibiotiklar haqidagi ta'limot 1929-yilda A.Fleming penisillinni kashf qilgan paytdan boshlab paydo bo'lgan. 1940-yilda Flori va Cheyne biosintez orqali olingan ushbu preparatning kristallik shaklini o'rganganlar. Lekin olimlar mikroorganizmlarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalarni biroz oldinroq o'rganishgan. 1913-yilda O.Blek va V.Alsberglar *Penicillium* zamburug'ining metabolik mahsuloti bo'lgan va mikroblarga qarshi xususiyatga ega bo'lgan penisil kislotasini ajratib olganlar (Egorov 1969).

O'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun mo'ljallangan va *Trichoderma viride* kulturasidan ajratilgan birinchi antibiotik gliotoksin moddasi edi (Weindling, Emerson, 1936).

A.B.Silaev va R.A.Maksimovlar (1970), M.Allen (Allen et al., 1935) ma'lumotiga tayanib, gliotoksin eng ko'p sinalgan birinchi antibiotik ekanligini ta'kidlashgan.

Keyinchalik trixodermaning ma'lum bir shtamlari boshqa antibiotik modda — viridinni hosil qilishi aniqlangan. Tez orada bu moddani hosil qiluvchisini izlash yana muvaffaqiyat bilan yakunlangan. Natijada, aktinomisetlardan — aktinomisetin, *Vas. brevis* ni o'rganish natijasida esa tirotrisin, gramisidin antibiotiklarini hosil qilishi aniqlandi.

Bu kashfiyotlar yangi antibiotiklarni izlab topish va ularni amaliyotda qo'llashda katta rol o'ynadi.

Shunday qilib, birinchi antibiotiklar tuban o'simliklar: zamburug'lar, aktinomisetalar va bakteriyalardan topilgan. N.S.Egorovning (1969) ma'lumotiga ko'ra, ko'pchilik antibiotiklar *Fungi imperfecti* va *Basidiomycetes* ga tegishli zamburug'lar vakillaridan ajratilgan.

O'simlik kasalliklariga qarshi biologik kurash asosan uch xil usulda amalga oshiriladi: 1) foydali mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay sharoit yaratish orqali tuproqni sog'lomlashtirish; 2) organik o'g'itlarni yerga solish yoki urug'larga ishlov berish, ildiz mevali, piyozbosh va boshqalar orqali tuproqdagi biopreparatni miqdorini ko'paytirish; 3) o'simliklarni davolash uchun vegetatsiya davrida ularga biorprepartlarni purkash yoki seplash.

6. O'simliklarni himoya qilishda biopreparatlarni qo'llash

Viruslar, bakteriyalar va zamburug'lar qo'zg'atadigan kasalliklar qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini sezilarli darajada pasaytiradi hamda bu tarmoq iqtisodiyotiga katta zarar yetkazadi. Shu bois fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi kurashning samarali vositalarini yaratish masalalari fan va ishlab chiqarishning doimo diqqat markazida turadi. Antibiotiklar kashf qilinguncha profilaktika va davolash maqsadlarida asosan kimyoviy himoya vositalari (dezinfeksiya qilish vositalari, fungisidlar va boshqalar) ishlatilgan. Ular bugungi kunda bir qator kasalliklarga qarshi kurashda qo'llaniladi, biroq ular ildizda uchraydigan va urug' orqali o'tadigan kasalliklariga, shuningdek, viruslar va ko'plab zamburug'lar qo'zg'atadigan kasalliklarga qarshi samarali natija bermaydi.

Antibiotiklarning kashf etilishi o'simliklarning kimyoterapiyasida yangi, progressiv o'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun mikrobiologik vositalardan foydalanish yo'nalishini rivojlanishga asos soldi. Tadqiqotchilarning e'tibori yana tuproq mikroorganizmlari o'rtasidagi antagonizm masalalariga va bunda asosan ularning tuproqdagi patogenlar sonini kamaytirish va o'simliklarni kasallikka chalinishini oldini olishdagi rolini yoritishga qaratildi. Qirqinchi yillardan beri sanoat asosida olinadigan antibiotiklarni, ularning tozalanmagan preparatlarini va hatto antagonist mikroblarning kultural suyuqliklarini o'simlik kasalliklariga qarshi kurashda sinovdan o'tkazib kelinmoqda.

To'plangan tajribalarga tayanib o'simliklar uchun mo'ljallangan antibiotiklar quyidagi talablarga javob berishi kerak degan xulosaga kelindi:

- antibiotik dorilar o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchilarning rivojlanishini to'xtatishi;
- o'simlik to'qimalariga osongina kirib borish va ularda uzoq vaqt qolish xususiyatiga ega bo'lishi;
- foydali mikroorganizmlar va o'simlik to'qimalariga zararli ta'sir ko'rsatmasligi, davolash me'yori o'simliklar uchun zararsiz bo'lishi;
- qo'llash usuli texnik jihatdan qulay bo'lishi va barcha choralar iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi kerak.

Bularning barchasi tibbiyotda ishlatiladigan antibiotiklarni baholashda allaqachon ma'lum bo'lgan mezon hisoblanib, yangi antibiotiklarni tanlashda qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

Fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi antibiotik moddalarni maqsadli izlash ishlari mamlakatimizda ham, xorijda ham keng miqyosda olib borilmoqda. Natijada, o'simliklarni himoya qilish uchun mo'ljallangan bir qator antibiotiklar — blastisidin, kasugamisin, trikotesin, fitobakteriomisin va boshqalar olingan.

Hozirgi vaqtda o'simliklarni himoya qilishning kompleks chora-tadbirlari, jumladan, kimyoviy vositalarni qo'llash, qishloq xo'jaligi o'simliklarining kasalliklarga chidamli navlarini olish, agrotehnika va seleksiya usullari orasida mikrobiologik usullar muhim o'rin tutadi.

Himoya qilishning mikrobiologik usullar faqat antibiotiklar va mikroob preparatlardan foydalanishdan iborat bo'lmay, balki patogenlar bilan kurashish uchun tuproq mikroflorasining soni va tarkibini tartibga solishning ilmiy asoslangan usullarini ishlab chiqishni ham ta'minlaydi.

«Antibiotiklar» tushunchasi nafaqat mikroorganizmlar asosida, balki hayvonlar va o'simliklar moddalaridan olinadigan hamda patogen mikroorganizmlarning rivojlanishini to'xtatadi degan tushunchadir.

O'simlikshunoslikda tibbiyotda qo'llaniladigan antibiotiklardan foydalanish

Dunyoda birinchi antibiotiklar — penisillin va streptomisinlar olingan, mikroorganizmlarning o'simliklarga yuqumli kasalliklari etiologik agenti sifatida allaqachon ma'lum bo'lgan edi. Bu holat o'simlikshunoslikda antibiotiklardan kasalliklarni davolash va oldini olish uchun xemoterapevtik vositalar sifatida foydalanishga asos bo'ldi.

Ko'pgina tibbiy antibiotiklar o'simlikning yuqumli kasalliklariga qarshi avval laboratoriyada, keyin esa dala sharoitida sinovdan o'tkazilgan. Ulardan faqatgina ba'zilar amaliy keng qo'llanilgan va sanoat asosida o'simliklarni himoya qilish uchun turli xil preparatlar shaklida ishlab chiqarilgan.

O'simlikshunoslikda antibiotiklarni amaliyotda qo'llanilishini ko'rib chiqishdan oldin, avval ba'zi umumiy masalalarga to'xtalib o'tamiz. Ulardan eng muhimi antibiotiklarni o'simlik to'qimalariga kirib borib, u yerda biologik faolligini saqlab qolishini aniqlashdir. Busiz ularni davolovchi vositalar sifatida ishlatish haqida gap bo'lishi ham mumkin emas. Hozirda o'simlik organizmiga antibiotiklarning kirib borishi va u yerda saqlanish davomiyligi haqida yetarlicha to'liq ma'lumotlar mavjud.

Antibiotiklar ildiz tizimi tomonidan juda oson so'rilishi va ksilema orqali yer usti a'zolariga — poya va barglarga etib borishi aniqlangan. Bundan tashqari, barg orqali o'simliklarga kirib, borishi va floema

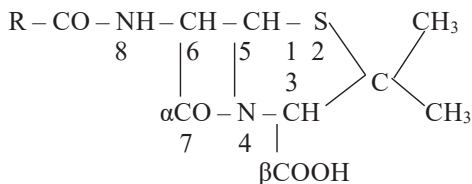
orqali boshqa a'zolariga ko'chib o'tishi mumkin (Egorov, 1969). Bu yo'llar bilan antibiotiklar o'simliklarga faqat eritmalar holida emas, balki kukun va pastalar shaklida ham kirib boradi.

O'simliklarni yog'ochli qismiga antibiotiklar nafaqat ildizi va bargi orqali, balki poyasi orqali ham tanalariga kiradi.

Penisillin va streptomisin o'simliklar tanasiga eng tez kirib boradi. Antibiotiklarni so'rilish tezligining darajasi iqlim sharoitiga va o'simliklarning fiziologik holatiga bog'liq. Shuningdek, atrof-muhitning past harorati va yuqori namligi hamda metabolitik jarayonlarni sekin kechishida antibiotiklar yomonroq so'riladi. Antibiotiklar urug'larga juda yaxshi kirib boradi, ularning bu xususiyati urug'larni dezinfeksiya qilish uchun ishlatishga imkon beradi.

O'simlik to'qimalarida antibiotiklarning saqlanish muddati har xil, ular bir necha kundan bir necha hafta va oylargacha saqlanib qolishi mumkin. Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlar tufayli antibiotiklar o'simliklarni turli yuqumli kasalliklariga qarshi keng sinovdan o'tkazila boshlangan. Ushbu sohada to'plangan materiallar ularning samaradorligini baholash va taqqoslash imkonini beradi.

Penisillin. 1929-yilda kashf etilgan. Bu nom ostida moddalarning katta guruhi birlashtirilgan — ularning tabiiy birikmalari hamda biosintetik va sintetik yo'l bilan olingan biologik faol analoglari kiradi. Penisillinlar geterotsiklik aminokislota 6-aminopenisil kislotasining (6-AHC) H-asil hosilasidir. Penisillinning strukturaviy formulasi quyidagicha:



Penisillin *Penicillium chrysogepit* va *Penicillium notatum* mikroskopik zamburug'lari tomonidan hosil qilinib, mikroblarga qarshi selektiv ta'sir qilishi bilan ajralib turadi. U asosan gram-musbat

mikroorganizmlarga qarshi faoldir va gram-manfiy mikroblarga kamroq ta'sir qiladi.

Streptomisin. 1944-yilda ajratib olingan. Umumiy formulasi $C_{21}H_{33}O_{12}N_7$. N-metil- α -1-glyukozaminido- β -1-streptoizidostreptidin. Streptomisin *Streptomyces griseus* aktinomiset turi tomonidan ishlab chiqariladi. Uning ta'sir doirasi penisillinnikidan kengroqdir. Gram-musbat mikroblardan tashqari, *Oomycetes* turkumiga mansub gram-manfiy va zamburug'larga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Uning mikroorganizmlarga ta'sir qilish mexanizmi juda murakkab va xilma-xildir. Antibiotik in vitro nuklein kislotalarni cho'ktiradi, trikarboksilik kislota aylanishini buzadi va oqsil sinteziga ta'sir ko'rsatadi. Streptomisinning asosiy ta'sir joyi ribosomalar ekanligi taxmin qilinadi. Bu nafaqat ularni faolsizlantirish, balki nobud qilishgacha olib kelishi aniqlangan.

Tetrasiklinlar. Bularga 1948-1953-yillarda kashf etilgan kimyoviy jihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan moddalar tetrasiklin, oksitetrasiklin, xlortetrasiklin (biomisin) kiradi.

Tetrasiklin va xlortetrasiklinni hosil qiluvchisi *Actinomyces aureofaciens*, oksitetrasiklinni esa *Actinomyces rimosus* hosil qiladi.

Tetrasiklin antibiotiklari ta'sir qilgan mikroorganizmlar oqsil sintezini kamaytiradi. Mikroblarning metabolizmidagi bunday buzilish juda tez namoyon bo'ladi va antibiotikning past konsentratsiyasi tufayli ham bunday holat yuzaga kelishi mumkin.

Tetrasiklin antibiotigi karamning bakterioz va alternarioz, pomidorning fitoftoroz, sabzining fomoza, qora, oq va bakterial chirishiga, bodringning burchakli dog'lanishiga, qovoqning bakterial qorayishiga qarshi samarali natija beradi.

Actinomyces aureofaciens oddiy muhitda o'stirilganda asosan xlortetrasiklin va oz miqdorda tetrasiklin hosil qiladi. Ammo muhitda fosfor, kungaboqar yog'i konsentratsiyasini oshirish va aeratsiya intensivligini kamaytirish orqali tetrasiklin hosil bo'lishini oshirish mumkin. Oddiy ozuqa muhitiga valin, gidroksiprolin va tirozinni qo'shish xlortetrasiklin hosil bo'lishini ko'payishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tetrasiklinlar o'simliklarga zaharli ta'sir qilganligi sababli ularni qishloq xo'jaligida keng qo'llanilishi cheklangan. Chet

elda ular streptomisin va boshqa antibiotiklar bilan aralashgan holda qo'llaniladi.

Eritromisin. Birinchi bor 1952-yilda ajratib olingan va o'rganilgan, makrolid antibiotiklar guruhiga kiradi, uning umumiy formulasi $C_{37}H_{67}NO_{13}$. eritromisin suvda yomon va spirtida, asetonda, xloroformda esa juda yaxshi eriydi. Antibiotik *Streptomyces erythraeus* turiga mansub aktinomisetlar tomonidan ishlab chiqariladi. Antibiotik keng ta'sir doirasiga ega bo'lib, gram-musbat va ba'zi gramm-manfiy bakteriyalar, rikketsiyalar, viruslar, mikobakteriyalarga qarshi faoldir. Zaharlik xususiyati kuchsiz bo'lishi bilan farqlanadi. Eritromisinni viruslarga ta'sir qilishi e'tiborni tortmaslikni iloji yo'q, ammo uni dehqonchilikda sinab ko'rilganligi haqida deyarli hech qanday ma'lumot mavjud emas. Lekin eritromisinning 1 mg/l me'yori astera gulining sarg'ish kasalligini rivojlanishini sekinlashtirishi, ammo uni to'liq davolamasligi haqida ma'lumotlar mavjud. Eritromisinni yomon so'rilishi uning qo'llanishini cheklaydi.

Xloramfenikol (levomisetin). 1947-yilda ajratilgan. Antibiotik suvda kam eriydi, lekin etilasetat, metanol, etanol, butanolda yaxshi eriydi. Uni hosil qiluvchi *Streptomyces venezuelae* aktinomiset turi hisoblanadi. Xloramfenikol uzoq muddatli saqlash vaqtida o'simlik to'qimalarini bakteriyalardan himoya qilishi aniqlangan (Leaver, Edelman, 1965). U bakteriyalarda oqsil sintezini to'xtatadi. Xloramfenikol polipeptid zanjirini cho'zilishiga to'sqinlik qiladi va oqsil biosintezining dastlabki bosqichlariga ta'sir qilmaydi, degan fikr ham mavjud. Xloramfenikol oqsil sinteziga ta'sir qilgani bilan nuklein kislota sinteziga ta'sir qilmaydi. Oqsil sintezini to'xtatish va nuklein kislota sintezini davom etishi hujayralardagi har qanday eruvchan, informasion va ribosomal RNK ning miqdorini oshiradi va bu sharoitda sintez bo'lgan ribosomal RNK ni tarkibida metillangan asoslarning kam bo'lishi bilan tavsiflanadi. Muhitda levomisetin bo'lishi DNK miqdorini oshiradi, lekin uning biologik faolligiga ta'sir qilmaydi.

Glizeofulvin. 1939-yilda ajratilgan va uning tarkibi 7-xlor-4, 6, 2- trimetoksi-6 metilgriz-2-en-3,4-diondan iborat bo'lib, umumiy formulasi $C_{17}H_{17}O_6Cl$.

Glizeofulvinning asosan *Penicillium griseofulvum* zamburug' turi hosil qiladi, ammo uni *Penicillium* turkumining boshqa turlari — *R.urticae* Bainier, *R.ratum* Bainier, *R.raistrickii* Smith, *R.viridicyclopium* Ale. ham hosil qilishi mumkin. Glizeofulvin zamburug'larga ta'sir qiladigan antibiotik bo'lib, u bakteriyalarga umuman ta'sir qilmaydi. Ko'pgina dermatofit va fitopatogen zamburug'larga qarshi yuqori faollikka ega. U faqat hujayra membranasi tarkibida xitin bo'lgan zamburug'larga ta'sir qiladi.

Glizeofulvin, shuningdek, miseliylarni buralishiga sababchi sifatida ham tanilgan. Uning bunday xususiyati zamburug' gifalarining o'sishiga ta'siri bilan xarakterlanadi. Antibiotik ta'siriga sezgir zamburug'larning gifalari haddan tashqari shoxlanadi, shishlar hosil qiladi, egilib, qisqaradi, uning yuqori konsentratsiyasi esa miseliyni yorilishiga olib keladi. sitologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, glizeofulvin ta'sirida hujayralardagi yadroni bo'linishning buzilishi natijasida gigant yadrolar paydo bo'ladi. Bu glizeofulvinni zamburug' hujayralarining replikativ tizimiga birlamchi ta'sir qilishidan darak beradi.

Glizeofulvin dastlab o'simliklarning zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklariga qarshi ishlatilgan va 1958-yildan beri tibbiyotda qo'llaniladi.

Glizeofulvin — bu tizimli ta'sir qiluvchi antibiotik.

Glizeofulvin o'simliklarga zaharli ta'sir qilgani uchun, ko'plab kasalliklarga qarshi antibiotikning himoya va zahar me'yorlari juda yaqin bo'lib, bu o'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun keng qo'llanilishini cheklaydi.

Nistatin. 1950-1951-yillarda ajratilgan, u polien makrolid antibiotiklariga kiradi, ta'sir qilish spektriga ko'ra esa — antifungal antibiotiklarga tegishli. Nistatinning umumiy formulasi $C_{47}H_{75}O_{18}N$.

Nistatinni *Actinomyces noursei* aktinomiset turi hosil qiladi.

Hayvonlarga nisbatan zahari kuchsiz, o'simliklarga esa zararli ta'sir ko'rsatmaydi. Boshqa antifungal antibiotiklardan farqli o'laroq, u lavlagi ildiz hujayralari membranalariga zarar yetkazmaydi (Bertina et al. 1969).

Nistatin va uning natriy tuzi qarag'ay ko'chatlarining *Fusarium solani* qo'zg'atuvchisiga ham qarshi sinovdan o'tkazilgan. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, nistatinning 1 y me'yori va natriy tuzining 2 y me'yori zamburug'ning o'sishi va rivojlanishini to'xtatadi. Dala sharoitida esa uning 10 va 20 y me'yori samarali bo'lgan. Antibiotikning ko'rsatilgan konsentratsiyalarida urug'larni 2 soat davomida namlash ko'chatlarning qurishini 3 baravardan ko'proq kamaytirgan (Molotkova, 1968).

Malina atraknozining qo'zg'atuvchisi bo'lgan *Gloesporium venctum* Speg. zamburug' sporalariga antibiotik fungisid ta'sirga egaligi (konsentrasiya me'yorsi 0,0005%) dala tajribalarida o'rganilgan va antraknoz kasalligini rivojlanishini oldini olish uchun uning konsentratsiyasini 0,001% gacha oshirish kerakligi aniqlangan (Leaver, Edelman, 1965; Ryabkova, 1962).

Nistatin sabzavot no'xatining asxokitoz kasalligini qo'zg'atuvchisiga qarshi qo'llanilganda samarali natija bergan. Antibiotik urug'larning unib chiqishini 12% ga, hosilni esa 12-26% ga oshirgan.

Tibbiyotda ishlatiladigan antibiotiklar yangi qo'llanish sohasi — qishloq xo'jaligini topdi. Bu yerda uni o'simliklarni himoya qilishda qo'llash samarali ekanligi isbotlandi. Mazkur sohadagi birinchi tajribalar ulardagi bir qator noyob xususiyatlarni ochib berdi. Ma'lum bo'lishicha, bu antibiotik ildiz va barg yuzasi orqali o'simlik to'qimalariga osongina kirib, ularda tez tarqaladi. Yana uning bir katta davolovchi xususiyati — o'simlik to'qimalarida uzoq vaqt (bir necha kundan bir necha oygacha) saqlanish qobiliyatiga egaligi aniqlangan.

Urug'larning po'sti ham antibiotiklarni o'tkazish xususiyatiga ega bo'lib, keyinchalik o'simliklarning vegetativ qismlariga o'tadi. Bu holat urug'larni zararsizlantirish, ularni davolash va o'simlik kasalliklarining oldini olish uchun bu antibiotiklardan foydalanishga imkonini beradi, shuningdek, tizimli preparatlarini o'simlik ichida samarali harakatini ta'minlaydi. Lekin shunga qaramay, tibbiy antibiotiklardan o'simlikshunoslikda foydalanishga qarshiliklar ham mavjud. Mazkur nuqtai nazarni barcha biologlar qo'llab-quvvatlaydi. Bunday fikrni yuzaga kelishiga chidamli — patogen mikroorganizmlar

paydo bo'lishi va bundan tashqari, allergik kasalliklarni ko'payishi bilan ham bog'liq.

Antibiotiklarning salbiy ta'sirini kamaytirish usullaridan yana biri o'simliklarni himoya qilish uchun patogen metabolizmining turli jihatlariga ta'sir qiluvchi antibiotiklar aralashmasidan foydalanishdir. Shuningdek, ma'lum vaqt oralig'ida bir antibiotikni boshqasiga almashtirish tavsiya etiladi.

Tibbiyotda qo'llaniladigan antibiotiklar orasida o'simliklarni himoya qilishda streptomisin, glizeofulvin va ba'zi tetrasiklin antibiotiklari eng ko'p qo'llaniladi. Ishlab chiqarish hajmi va ularni qo'llash ko'lamini bo'yicha AQSH, Angliya va Yaponiya yetakchi o'rinlarni egallaydi.

O'simlikshunoslik uchun mo'ljallangan antibiotiklar

O'simliklarni himoya qilishda tibbiyotda qo'llaniladigan antibiotiklarni sinovdan o'tkazish bo'yicha olib borilgan birinchi tajribalar ularni samaradorligi ekanligini ko'rsatdi. Ko'pgina xususiyatlariga ko'ra antibiotiklar eng samarali davolovchi preparatlar bo'lib chiqdi, ular quyidagi xususiyatlari bilan ajralib turadi: kichik konsentratsiyalarda ham infeksiyaga qarshilik qiladilar; nafaqat o'simlikka tekkanida, balki ular ichida ham faollik ko'rsatadilar; ko'pgina antibiotiklarning davolovchi me'yorlari o'simliklarga zarar yetkazmaydi va urug'larni zararsizlantirish uchun foydalanish mumkin. Bundan tashqari, ular fungisidlar va boshqa kimyoviy himoya vositalaridan farqli o'laroq, selektiv ta'sirga ega.

Bundan tashqari, tibbiyotda qo'llaniladigan antibiotiklar qimmat bo'lishi bilan birga ularga nisbatan patogen mikroorganizmlarni chidamli shtammlarining paydo bo'lish xavfi ham ulardan amalda foydalanishga to'sqinlik qilinadi. Shu munosabat bilan faqat qishloq xo'jaligi ehtiyojlari uchun mos keladigan va yuqoridagi kamchiliklardan holi yangi antibiotiklarni topish zarurati paydo bo'ldi. Tibbiyotda bo'lgani kabi, o'simlikshunoslikda ishlatish uchun antibiotiklarni izlab topish ularning patogen mikroblarga ta'sir qilish spektriga ko'ra amalga oshirildi, ammo ularning ta'sir doirasi sezilarli

darajada kengroq bo'lib, ko'plab fitopatogen mikroorganizmlarga ta'sir qilishi aniqlandi. Shunday qilib, ayrim o'simlik kasalliklariga qarshi tor ta'sir doirasiga ega antibiotiklarni olish mumkin bo'ldi. Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida bunday antibiotiklar ko'plab mavjud. Ulardan ba'zilari sanoat miqyosida ishlab chiqariladi, boshqalari tajriba sinovidan o'tkaziladi va ayrimlari esa zaxirani tashkil qiladi.

Antibiotiklar va fitonsidlardan foydalanish. Xorij mamlakatlarida o'tkazilgan ko'plab tajribalar sabzavot ekinlari kasalliklariga qarshi kurashda fitonsidlar va antibiotiklarni yuqori samara berishi isbotlangan. Biroq, antibiotiklarni tanlashda ularning patogenlarga ta'sir qilish mexanizmini inobatga olishda ularni nafaqat mikroblarga bo'lgan qarshiligini balki o'simliklar uchun zaharli bo'lmaslik va kasalliklarga chidamliligini oshirish xususiyatlarini ham hisobga olish kerak.

Biopreparatlarni turli usullarda sabzi, bodring, pomidor, karam va boshqa ekinlarning kasalliklariga qarshi qo'llash bo'yicha o'tkazilgan sinovi ularni qo'llashning turli tajribalarda samarali natijalar berishi aniqlangan.

Streptomisin va xlortetrasiklin aralashmalarini bodring va pomidorning bakterial kasalliklariga qarshi qo'llash samarali bo'lgan (Babichka, 1966). K.I.Beltyukova, R.I.Gvozdyaklar (1963) pomidor urug'ini oldindan (ekishdan 4-5 oy oldin) arenarin va pestisidlar aralashmasi bilan ishlov berishganda urug'larning va o'simliklarning keyingi rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini aniqlaganlar.

Antibiotik moddalar urug'larga yoki ko'chat va boshqa ekish materiallariga ishlov berishda, o'simlikning yer ustki a'zolarini dezinfeksiya qilishda qo'llanilishi mumkin. Oxirgi usul eng istiqbolli hisoblanadi: bunda tizimli ta'sir qiladigan preparatlardan foydalaniladi. Bu usul ekish materiallariga ishlov berish urug'larni, ildizmevalilarni, tuganak, piyozboshlarni, ildizpoyalarni antibiotiklar eritmasiga botirish yoki ularni namlash orqali amalga oshiriladi.

A.M.Anisimovning (1962) kuzatishlari shuni ko'rsatdiki, karam urug'ini 0,01% li biomisin eritmasi bilan namlash qora son kasalligini 20% dan 3% gacha, soxta un-shuduring kasalligini 36,8% dan 20,6%

gacha kamaytirgan. Ko'chatlarning ildizlariga ushbu biopreparat bilan ishlov berilganda, bakterioz bilan kasallangan o'simliklar soni 3 barobar kamaygan. Kovalchuk (1967) tajribalarida biomisin karamning qora son kasalligini 44,9% ga kamaytirgan. Shuningdek, karam urug'larini ekishdan oldin uning analogi psevdallis — preparatlari №150, №152 bilan dorilab ishlov berish va purkash natijasida ham ijobiy natijalarga erishilgan. Urug'larni preparat eritmasida (1:5000) namlab, so'ngra uni 15 daqiqa davomida dimlash va o'simliklarga preparat bilan purkash (1:5000-1:10,000) orqali ishlov berish ildiz bakteriozi kasalligini 2-3 marta kamaytirgan. Eng yaxshi natija 150-sonli preparat bilan karamga ikki marta purkab ishlov berish orqali olingan. Shu bilan birga, kasallikning rivojlanish darajasi kamaygan.

Belarus sharoitida karamning ildiz bakteriozi kasalligiga fitonsidlarning ta'siri o'rganilgan bo'lib, unda karam urug'ining ba'zilar xantal urug'lari va maydalangan xren qaynatmasi bug'iga 30 daqiqa davomida hamda maydalangan sarimsoq piyozlarini qaynatmasi bug'iga 1 soat davomida, boshqalari esa shularning fitonsid suvli suspenziyasiga botirib namlangan. Xren suspenziyasida (100 ml da 1 g) urug'lar 1 soat, xantal suspenzisida (50 ml da 1 g) 5 soat ushlab turilgan. Ushbu variantlar 4 g/kg miqdorida pestisidlar bilan dorilangan urug'lar bilan taqqoslangan. Bundan tashqari karam o'zagiga formalin 1:400 nisbatdagi bilan, 1:4 nisbatdagi bilan go'ng atalasi, shuningdek, 1:200 nisbatdagi xantal va 1:50 nisbatda xren suspenziyalari bilan tajribalar o'tkazilgan. Karam o'zagiga o'sishdan oldin va keyin ishlov berilgan. Formalin bilan ishlov berilgan ildizlarga bunday ishlov berilmagan. Karam o'zagi darhol dalaga ekilgan va umum qabul qilingan agrotexnik usulda yetishtirilgan. Barcha variantlarda karamning ildiz bakteriozi kasalligi kamayganligi kuzatilgan. Biroq samaradorlik har xil bo'lgan.

Aktidion yoki siklogeksimid. Streptomisin kashf etilganidan ko'p o'tmay, uni hosil qiluvchi *Streptomyces griseus* aktinomiset turi streptomisin bilan bir vaqtda xloroform va efirda eriydigan boshqa antibiotik hosil qilishi aniqlandi. Dastlab u aktidion deb ataldi va kimyoviy tuzilish o'rganilgandan so'ng, u siklogeksimidom

deb nomlandi (Whiffen, 1947). Ushbu antibiotikning yana bir hosil qiluvchisi — *Streptomyces noursei* hisoblanadi.

Blasticidin S. Zamburug'larga ta'sir qiladigan antibiotiklarga mansub va u blastisidlar guruhiga kiradi. U birinchi marta 1958-yilda, *Str.griseochromogenes* va *Str.morockaensis* sp. aktinomiset turlari tomonidan hosil qilishi aniqlangan (Takeuchi et al., 1961).

Blasticidin S. $C_{14}H_{20}N_6O_5$ formulasiga ega va gram-musbat, gram-manfiy bakteriyalar, achitqilar va zamburug'larning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi keng ta'sir doirasiga ega antibiotikdir.

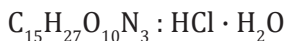
Yaponiya qishloq xo'jaligida Blasticidin S. keng qo'llaniladi. Sanoatda 0,4% faol moddasi bor bo'lgan kukun shaklidagi antibiotik ishlab chiqariladi.

Blasticidin S viruslarga qarshi ta'sir qilganligi uchun arpaning virusli kasalligiga qarshi ishlatilgan. Antibiotik o'simlikdagi mozaik virusining rivojlanishiga qarshi ta'sir qilgan (Kummert, Semal, 1971).

Blasticidin S ning ta'sir qilish mexanizmini o'rganish shuni ko'rsatdiki, u mikroorganizmlarda aminokislotalarning oqsillarga qo'shilishiga ta'sir qilib, oqsil sintezi jarayonini buzilishiga olib kelar ekan.

Antibiotikni yuqori konsentratsiyasi (40 *mkg/ml* dan yuqori) o'simliklarga zaharli ta'sir ko'rsatib, ularda xloroz va qo'ng'ir dog'larni paydo qilib, xlorofill miqdorini kamaytiradi.

Kasugamisin. 1965-yilda N.Umezawa et al. (Umezawa, 1965) tomonidan ajratib olingan. Bu antibiotikni *Str.kasugaensis* aktinomiseti hosil qiladi. Antibiotik suvda yaxshi eriydi, uning formulasi



Uning mikroorganizmlarga ta'siri muhitning pH darajasiga bog'liq. Ishqoriy muhitda bakteriyalarga ta'siri faol kislotali muhitda esa zamburug'larga ta'siri ko'proq namoyon bo'ladi.

Kasugamisin hayvonlar uchun juda kam zaharli va o'simliklar uchun zaharli emas. Hatto 300 *mkg/ml* konsentratsiyada ham o'simliklarga hech qanday zarar yetkazmaydi. Kasugamisin oqsil sintezini to'xtatadi va nuklein kislotalarning sinteziga ta'sir qilmaydi. Yaponiyada antibiotik kukun, namlanuvchi kukun va emulsiya shaklida kasumin nomi bilan ishlab chiqariladi.

Podioksinlar. *Str.cacaoi* aktinomiseti tomonidan hosil qiladi va ular zamburug'larga ta'sir qiladigan antibiotiklardir. Ushbu guruhning 13 ta moddalari ma'lum, ulardan birinchisi 1965-yilda ajratib olingan. Ularning barchasi zamburug'larga qarshi faollikni namoyon qiladi.

Polioksinlar sichqonlar uchun kam zaharli va patogenlarga esa tanlab ta'sir ko'rsatadi. Polioksin D o'simliklarni himoya qilishda qo'llanilishi topilgan. Bu sistemali ta'sir qiladigan fungisid bo'lib, 500 *mlg/ml* gacha bo'lgan konsentratsiyasi o'simlikning o'ziga zarar keltirmaydi.

Polimisin. 1965-yilda ajratilgan. Antibiotik streptotrisinlar guruhiga mansub bo'lib, uni *Act.apolimicini* aktinomiset turi hosil qiladi. Gram-musbat, gramm-manfiy va kislotalarga nisbatan chidamli bakteriyalar, viruslar va ba'zi fitopatogen zamburug'larga qarshi yuqori faollikka ega (Soloveva va boshqalar, 1960).

Fitobakteriomisin. 1960-yilda ajratib olingan. Bu antibiotikni *Act.lavendulae* (Makrushina, Sologub, 1972) aktinomiset turi hosil qiladi. Fitobakteriomisin zaif asosli streptotrisinlar guruhiga kiradi.

Kandisidin. 1953-yilda ajratilgan. Organikaga boy muhitda o'stirilgan *Str.griseus* aktinomisetining kultural suyuqligidan bu antibiotik ajratib olingan.

Trixosetin. Birinchi bor 1948-yilda *Trichothecium roseum* zamburug'ining hayotiy faoliyati mahsuloti sifatida ajratilgan (Freeman, Morrison, 1948). Keyinchalik *Trichothecium roseum* ning yangi shtammlaridan ham bu antibiotik ajratib olindi va ular asosida trixosetin antibiotigini ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan (Rodionova va boshqalar, 1960).

Trixosetin — zamburug'larga ta'sir qiluvchi, bakteriyalarga ta'siri kam bo'lgan antibiotik.

Trichotheciurn turkumiga mansub zamburug'lar tomonidan ishlab chiqarilgan **trixosetin** fitopatogen mikroflora uchun juda zaharli va issiq qonli hayvonlar uchun zahari o'rtachadir. U hayvonlarning tanasida to'planmaydi. Noto'g'ri ishlatilsa, terini qichishtirishi mumkin. Fitozahar emas, yuqori haroratga, quyosh nuriga, namlikka chidamli.

Ushbu antibiotik keng ta'sir doirasiga ega, zamburug'lar va bakteriyalarning turli taksonomik guruhlariga qarshi faoldir. Trixosetin un-shudring zamburug'lari, fuzarium, antraknoz va bodringning boshqa kasalliklari, shuningdek, qishloq xo'jaligi ekinlarining bir qator bakterial kasalliklariga qarshi sinovlarda ijobiy natijalarga erishilgan.

Trixosetin urug'larning unib chiqishi va o'sishini faollashtiradi. Natijada ekinlar hosildorligi oshadi. Ushbu biologik moddani o'simlikni immunitetiga ijobiy ta'sirini ko'rsatadigan adabiy ma'lumotlar ham mavjud.

Aktidion-siklogeksimid nisbatan yaxshi o'rganilgan. Ushbu antibiotik moddasi streptomisin ishlab chiqarish chiqindilarida topilgan. Patogenlarga qarshi yuqori faollikka ega. U fuzarium, boshqoli donli ekinlarining qorakuya kasalliklariga, bodringning un-shudring, shuningdek, danakli meva daraxtlarning monilioz kasalliklariga qarshi samarali ta'sir ko'rsatadi. Ko'pgina mamlakatlarda fungisid sifatida sinovdan o'tgan. Biroq, bu antibiotik o'simliklarning kuyishiga olib keladi va issiq qonli hayvonlar va odamlar uchun zaharli hisoblanadi, bu uning amaliy qo'llanilishiga to'sqinlik qiladigan asosiy kamchiligidir. Antibiotikni sof shaklda ajratib olish fitozahar ta'sirni susaytiradi. A.E.Melnikova, L.M.Chaban, A.E.Gorban (1969) tomonidan olib borilgan tajribalarda antibiotikning kumulyativ xossalari kuchli darajada namoyon bo'lgan. Kumulyatsion koeffitsiyentiga ko'ra, mualliflar uni superkumulyativ zaharlarga tenglashtiradilar.

Trixodermin. *Trichoderma viridae* zamburug'ining hayotiy faoliyati mahsuli bo'lib, uning strukturaviy formulasi $C_{17}H_{24}O_4$, kimyoviy tuzilishi bo'yicha trixosetenga yaqin. Antibiotik sifatida juda kam ishlatiladi. Ko'pincha *Trichoderma* turkumining har xil turlarini kulturalari bilan davolash ko'proq qo'llaniladi, ayniqsa *T.lignorum* turi. Zamburug'larning biomassasi turli substratlardan (don chiqindilari, torf, somon va boshqalarda) olinadi va trixodermin biopreparati nomi bilan ishlatiladi.

Trixodermin-3 biologik mahsuloti tuproq orqali o'tadigan patogen zamburug'lari rivojlanishini samarali ravishda to'xtatadi.

Issiqxonalarda karamning qora son, bodringning oq va ildiz chirishi kasalliklariga qarshi ishlatilgan (Fedorinchik, 1967; Osniskaya va boshqalar, 1969).

Issiqxonalarda bodringning oq va ildiz chirishi kasalliklariga qarshi Trixodermin-3 ko'chat yetishtirish uchun ishlatiladigan aralashmalarga har xil miqdorda — 20-50% qo'shiladi. Ushbu usulda ekilganda ko'chatlar ekiladigan chuqurchaga (200 g) preparat solinadi. Leningrad oblastidagi «Prigorodniy» sovxozida o'tkazilgan tajribaga ko'ra, Trixodermin-3 qo'llanganda bodringning hosildorligi steril torf solingan tajriba varianti bilan solishtirganda 30% ga yuqori bo'lgan. Trixoderminning 20% miqdorda qo'shilishi preparatning 50% qo'shilishidan ko'ra yaxshiroq natija bergan (Fedorinchik, 1967). Sabzavotchilik instituti ma'lumotlariga ko'ra, tajriba uchun aralashmaga 20% miqdordagi biologik preparatlarni torfli idishlarda 1:1 nisbatda qo'llash ildiz chirishiga qarshi juda samarali bo'lgan. Preparatni qo'llash me'yori urug'larni sirtini qoplash orqali kamaytirish mumkin. Trixoderminni 1:1 nisbatda aralashmalar tarkibiga kiritish tavsiya etiladi.

M.A.Dorojkin va R.A.Sapogova (Dorojkin, Sapogova, 1964) bodringning oq chirish kasalligiga chidamlilikni sezilarli darajada oshiradigan, sog'lom o'simliklar sonini ko'paytiruvchi va kuchli zararlangan o'simliklar sonini 25% ga kamaytiradigan trixoderminning eng afzal me'yori 0,2 kg deb hisoblaydilar, va bunda har bir rom sathidagi hosildorlik 2,4 kg ga oshgan.

Shunday qilib, issiqxonalarda trixodermindan foydalanish nafaqat patogenlarni ko'payishiga to'sqinlik qilar ekan, balki o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini faollashtirishi aniqlangan.

Blastisidin antibiotiklari purinlar (pirimidinlar) guruhidan bo'lib, yuqori selektiv antibiotikdir. Yuqori konsentratsiyada u bir necha turdagi zamburug'lar va bakteriyalar, hatto bodringning shumg'iyasiga ham faol ta'sir ko'rsatadi.

Patogenlarga ta'sir qilish mexanizmi shundaki — bu antibiotik glutamin kislotasining assimilyatsiyasini kamaytiradi va aerob nafas olishni qisman pasaytiradi.

Blastisidin Yaponiyada keng qo'llaniladi.

Streptomisin. Hosil qiluvchisi — *Streptomyces* turkumiga mansub aktinomisetlardir.

Antibiotik pomidor fitoftoroziga, bodring, sabzi, soya, loviya bakterioziga, *Fusarium* va *Perenospora* turkumlarining ayrim turlariga qarshi qo'llanilganda samarali natijalar bergan. U *Pythium* i *Phytophthora* turkumlariga mansub zamburug' sporalari tomonidan osongina so'riladi, katta me'yorlarda issiq qonli hayvonlar uchun zaharli hisoblanadi.

Streptomisin, ushbu antibiotik ta'sir qiladigan patogenlarning metabolizmiga ko'p tomonlama va chuqur ta'sir ko'rsatadi. U parazit hujayralari tomonidan so'riladi hamda hujayra ichidagi birikmalar bilan bog'lanadi. Bu antibiotikning yuqori biologik faollikka ega bo'lgan xususiyati bilan bog'liq.

Biomisin. *Actinomyces aureofaciens* aktinomiseti hosil qiladi. Kimyoviy tuzilishga ko'ra, antibiotik xlortetrasiklin deb nomlangan va sanoatda esa uni «biomisin» nomi bilan ishlab chiqariladi.

U oltin rangdagi kristal moddadir. Germetik yopiq idishda antibiotik 36 oy, tabletka shaklida esa 48 oygacha saqlanadi. Biomisin o'simlik tomonidan tez so'riladi va unga nisbatan zahari kam. Pomidorning fitoftoroz, qorason, bodringning bakterioz, karamning soxta un-shudring kasalliklariga qarshi samarali natijalar ko'rsatgan.

Biomisin ko'plab gramm-musbat, gramm-manfiy va kislotaga chidamli bo'lgan bakteriyalarga, bir qator viruslarga qarshi *in vitro* da yuqori faollikni namoyon qilgan. Uning biologik ta'siri keng spektrli bo'lib antibiotik faolligi kislotali muhitda ortadi (pH 3,5-4,0).

Fitobakteriomisin. Hosil qiluvchisi — *Actinomyces lavendula* aktinomiseti. Suvda eriydigan kukun. Yuqori konsentratsiyada (karam, loviya ustida o'tkazilgan tajribalarda 436 birlik va undan yuqori) ildiz orqali o'simliklarga kiradi. Karam o'simligiga 50-100 birlik konsentratsiyali eritmasida qisman barglari orqali, 200 birlikdagisi esa 48 soatdan keyin butun o'simlikka kirib boradi. Issiq qonli hayvonlar uchun zahari o'rtacha, ammo uzoq vaqt davomida muntazam ravishda kichik me'yorda qo'llanilganda zaharli ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega.

Dukakkli (loviya, fasol) ekinlarining fuzarioz va bakterioz, lavlagini ildizi chirish kasalligiga, pomidorning fitoftoroz va karamning bir

qator kasalliklariga qarshi kurashda samarali natijalar bergan. Preparat bir vaqtning o'zida patogenlarga qarshi kurashish bilan birga, o'simlikning o'sishini faollashtiradi rivojlanishini tezlashtiradi.

Arenarin - qum o'lmas o'ti (*Helichrysi arenarii flores*) gullaridan quyultirilgan spirt ekstrakti hoida olingan. Bu rang beruvchi moddalar va xlorofilldan iborat, jigarrang qatron kislotalaridan iborat massa. Asosiy faol moddasi 5, 7, 4-trigidroksiflavanon va efir moylari. Arenarin organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Suvda erimaydi. Preparatning faolligi 8 yilgacha saqlanadi.

Biopreparat urug'larning unib chiqishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, o'simliklarning rivojlanishini tezlashtiradi, hosilni oshiradi, pomidorning ho'l va mevasini uchki chirish va ba'zi virusli kasalliklarni zararini kamaytiradi.

Shuningdek, pomidorning qora, bakterial dog'lanish, bakterial shish, jigarrang dog'lanish hamda loviyaning virusli kasalliklari va boshqa kasalliklarga qarshi samaralidir.

Imanin — dalachoy (*Hypericum*) o'simligidan olinadi. Bu to'q jigarrang kukunli oshlovchi moddalar kompleksidan iborat kukunsimon antibiotik. Tarkibida kam miqdorda xlorofill va uning gidroliz mahsulotlari mavjud. Imanin bir oz ishqoriy suvda (pH 9,0) yaxshi eriydi, spirtida, asetonda, efirda esa sekin eriydi. Qizil va zaytun rangdagi 2 xil antibiotik moddalar ajratilgan.

Dukkakli ekinlarning ildiz chirishiga va pomidor, qalampir, baqlajonning virusli kasalliklariga qarshi samarali.

Imaninning muhim xususiyati urug'larning unishini, rivojlanishini va o'simliklarning mahsuldorligini oshiradi.

Allisin sarimsoqdan kimyoviy sof modda sifatida ajratilgan. Uning ustida olib borilgan batafsil tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, allisin zararlangan piyoz boshlarida, sarimsoq o'simligida alliin murakkab moddasi tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislotalardan hosil bo'ladi.

Allisidan tashqari, sarimsoq ajratgan fitonsid xususiyatli moddalari antibakterial ta'sir qilish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan.

Kimyoviy tuzilishi o'rnatilgandan so'ng allisin sintetik tarzda yaratilgan.

Rafanin rediska urug'ining (*Raphanus sativus*) suvli ekstrakti tarkibida aniqlangan. 1 kg urug'dan 3 g gacha toza rafanin olinadi. Ushbu mikroblarga qarshi xususiyatga ega modda urug'larda erkin birikma shaklida uchramaydi, u faqat ferment ta'sirida hosil bo'ladi.

Rafanin gram-musbat va gramm-manfiy bakteriyalarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Tomatin quritilgan pomidor barglaridan olinadi. O'simliklarning boshqa qismlarida bu modda kam miqdorda mavjud. Bu kristall modda shaklidagi glyukozid alkaloidi etil va metil spirtlarida eriydi. Suvda, oltingugurt va petroleyn efirida deyarli erimaydi. *Fusarium*, *Candida* va boshqa zamburug'larga qarshi faol, bakterial kasalliklarga nisbatan kamroq faol.

Fitoaleksinlar yuksak o'simliklar tomonidan ishlab chiqariladigan antibiotiklardir. Ushbu birikmalarning shakllanishiga o'simlikni kasallik qo'zg'atadigan patogenning unga kirishiga javob reaksiyasidir. Parazit, o'simlik hujayrasiga kirgandan so'ng o'zidan hayot mahsulotlarini chiqaradi, xuddi shu holat fitoaleksinlarning ajralishini jadallashtiradi; masalan, no'xatdazamburug' qo'zg'atadigan kasalliklar ta'sirida fitoaleksin — pisatin, fasol o'simliklarida esa fazaolin antibiotiklari hosil bo'ladi.

7. Mikroorganizmlar va ularning metabolitlari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi stimulyatorlari

Yuqumli kasalliklarga qarshi antibiotiklar o'simliklarni himoya qilish vositasi sifatida qo'llanilganda mikroblarga qarshi ta'sir qilishi bilan birga o'simliklarni jadal o'sishiga ham ta'sir ko'rsatishini ko'plab tadqiqotchilar ta'kidlaganlar (Krasilnikov, 1958; Voznyakovskaya, Jilsova, 1960). Dastlab, antibiotiklarning bunday ta'siri patogen mikroorganizmlarni nobud qilishi va bu holat o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan patogen omillarni yo'q qilish bilan izohlangan edi. Biroq, oxirgi o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, antibiotiklar o'simliklarni o'sishini jadallashtirishi faqat ularning infeksiyaga qarshi ta'siri bilan izohlab bo'lmaydi (Brunner, 1960). Ko'pgina antibiotiklar uchun o'simliklarni o'sishini

jadallashtirishi va terapevtik bilan ularni davolash me'yorlari doimo mos kelmaydi; ularni o'stirish xususiyati odatda past me'yorlarda kuzatiladi va bu holat me'yorni oshirganda yo'qoladi. Kichik me'yorlarda ko'pchilik antibiotiklar o'stiruvchi moddalar sifatida ishlaydi va ularning yuqori me'yorlari teskari ta'sirga ega. Masalan, kuchsiz konsentrasiyadagi penisillin kislotasi o'sishni jadallashtiruvchi sifatida, 150 γ me'yordan boshlab esa ingibitor sifatida ta'sir qiladi (Klinkovskiy, Keler, 1956).

Shunday qilib, antibiotiklar mikroblarga qarshi ta'sir qilishi bilan birga o'simliklarning o'sishini jadallashtiradi va yashil massa hamda ildiz og'irlik miqdorini oshiradi.

Mualliflarning fikricha, o'stirish ta'sirni aniqlash uchun antibiotiklar konsentratsiyasini to'g'ri tanlash juda muhimdir. Har bir antibiotik uchun o'simlik kasalliklariga qarshi qanday ta'sir qilishidan qat'i nazar, o'simlikning o'sish va rivojlanishini tezlashtiruvchi me'yorni tanlab olish mumkin.

Shunday qilib, o'simlikshunoslikda qo'llash uchun mo'ljallangan antibiotiklar mikroblarga qarshi va davolovchi ta'sir qilish bilan birga ularning o'sishini jadallashtirish xususiyatlarini ham hisobga olish kerak. Bunday antibiotiklar asosan toksik konsentratsiyalar patogenga qarshi kurashuvchi va o'sishni sekinlashtiruvchi konsentratsiyalariga qaraganda ancha yuqori bo'lgan antibiotiklardan olinadi.

Ular 1:10 nisbatda suyultirilganda bug'doy ko'chatlarini o'sishi to'xtatgan; 1:10000 konsentratsiyasi esa ildiz o'sishini biroz sekinlashtirgan, 1:100 va 1:1000 esa bug'doy ildizining o'sishini tezlashtirgan. Tozalangan penisillinning o'sishni tezlashtiruvchi ta'siri, aksincha, suyultirish bilan kamaygan. Bu holat o'stiruvchi moddalarni uning tarkibida oz miqdorda mavjudligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ularni suyultirilgan sari o'simlikni o'sishini tezlashtiruvchi ta'siri kamayadi.

Mikroorganizmlardan olinadigan o'stiruvchi moddalar orasida gibberellinlar alohida o'rin tutadi. Bu moddalar birinchi marta *Gikberella fujikuroi* zamburug'idan olingan. Ular va shunga o'xshash birikmalar aktivatorlar deb ataladigan guruhga mansub ko'plab

tuproq mikroorganizmlari tomonidan hosil qilinadi. Bu moddalar mikroblarga qarshi ta'sir qilmaydi va ularni antibiotiklarga kiritish to'g'ri emas. Shunga qaramay gibberellinlarni $1 \cdot 10^7$ ($0,1 \text{ mg/l}$) gacha bo'lgan eritmasi o'simliklarni o'sishiga ta'sir qilishi ma'lum (Krasilnikov, 1958, Kazaryan, Agadjanyan 1971, Voznyakovskaya, Nurjanov, 1965).

Gibberellinlar fiziologik faol moddalarning maxsus guruhi hisoblanadi va auksinlar, sintetik o'stirish preparatlari va vitaminlardan nafaqat kimyoviy tuzilishi, balki o'simliklarga ta'siri bilan ham farq qiladi. Ular o'simliklarning vegetativ va generativ a'zolarini o'sishini kuchaytiradi, ba'zi hollarda ularning shaklini sezilarli darajada o'zgartiradi, tinim davrini to'xtatadi, o'simliklarning gullashi va meva berishini tezlashtiradi.

Gibberellinlar — gidrogenlangan fluoren yadrosiga ega alisiklik karboksilik kislotalardir. Kimyoviy tuzilishining murakkabligi tufayli ularni hozircha sintez qilib bo'lmaydi. Shu munosabat bilan gibberellinlarni olishning fermentativ usuli ishlab chiqilgan, unga ko'ra *Fusarium moniforme* Sheld. zaburug'i shakar va mineral tuzlarni o'z ichiga olgan muhitda yetishtiriladi va fermentatsiyadan bir necha kun o'tgach, gibberellinlar faollashtirilgan ko'mir yordamida ajratib olinadi hamda erituvchilar — aseton yoki spirt yordamida ajratiladi.

Hozirda ma'lum bo'lgan gibberellinlar: A_1 (avval A) - $C_{19}H_{24}O_6$, A_2 - $C_{19}H_{26}O_6$, A_3 (avval X) yoki gibberel kislotasi - $C_{19}H_{22}O_6$, A_4 - $C_{19}H_{24}O_5$, A_7 - $C_{19}H_{24}O_5$, A_9 - $C_{19}H_{24}O_4$.

Shuning uchun antibiotiklarni faollashtirish xususiyatiga ega konsentratsiyasini to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega. Ehtimol, o'simlikni o'stirish xususiyatiga ega konsentratsiyasi kasallikni kuchaytiradigan zaharlardan uzoqroq bo'lgan antibiotik eng qimmatli hisoblanishi mumkin. Ba'zi tadqiqotchilarning ta'kidlashicha, antibiotiklarning samaradorligi ko'p jihatdan ularning o'simlikni o'stirishini tezlashtirish xususiyatiga bog'liq va nafaqat patogenga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishga balki bilvosita o'simlikni o'ziga xam bog'liq (Starýgina, Birkel, 1960).

Trixodermaning uchuvchi moddalari issiqxona sharoitida tuproq yoki substratni zararsizlantirish uchun juda istiqbolli hisoblanadi.

Biroq mikroblarga qarshi ishlatiladigan uchuvchi moddalarni qishloq xo'jaligida qo'llash usullari ishlab chiqilmaganligi sababli ulardan amaliyotda foydalanish cheklangan. Bunday usullarni ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi, chunki ko'plab tuproq mikroorganizmlari uchuvchi antibiotiklarni ajratish qobiliyatiga ega. O'simlik kasalliklariga qarshi kurashda trixodermadan keng foydalanish yo'llari va vositalarini topish bo'yicha izlanishlar davom etmoqda. Trixodermani ko'paytirish uchun ozuqa substrati sifatida turli xil o'simlik qoldiqlari sinovdan o'tkazilgan: to'pon, maydalangan somon va boshqalar ishlatilgan. Shunday qilib, bu substratlar g'o'za vilti va bug'doyning ildizi chirishi kasalliklariga qarshi kurashda istiqbolli bo'lgan trixoderma-2 preparatini olish uchun juda mos ekanligi ma'lum bo'ldi (Fedoronchik, 1963).

8. Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning tavsifi

Trixoderma lignorum zamburug'i takomillashmagan zamburug'larga kiradi. Ular konidiyabandlarida hosil bo'ladigan sporalardan ko'payadi. Zamburug'ning giflari (miseliysi) yaxshi rivojlangan, rangsiz, o'rmalab o'suvchi bo'ladi. Konidiyabandlari shoxlangan, sporalari yumaloq, diametri 2,5-3,7 mkm, rangsiz, 10-20 tadan bo'lib, konidiyabandlar uchida boshcha hosil qilib to'plangan bo'ladi; rangi yashil. Suvga tushganda boshchasi oson yorilib, alohida konidiyalarga ajraladi.

Trixoderma zamburug'ini 1794-yili Pirson birinchi bo'lib ta'riflagan. Keyinchalik trixoderma turkumi turlarining biologiyasi va taksonomiyasi masalalari XIX asrning ikkinchi yarmida Tyulan tomonidan o'rganilgan. U trixoderma turkumining vakillari xaltachali zamburug' *Hypoclerarufanmr* konidiyali stadiyasiga mansub deb hisoblagan. Biroq, hozirgacha trixoderma turkumi turlarining soni haqida xilma-xil fikrlar bor. Ba'zi mualliflar uning 4 ta turi *Trichoderma lignorum*, *T.viride*, *T.koningii*, *T.alba* (boshqalari 2 ta turi) *T.lignorum* va *T.koningii* bor, deb hisoblaydilar, uchinchi xil mualliflar bitta polimorf turi - *T.viride* bor deb tan oladilar.

Trixoderma lignorum zamburug'i Sobiq ittifoqning turli rayonlari tuprog'idan ajratib olingan juda ko'p shtammlarini, shuningdek,

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Mikrobiologiya instituti tomonidan ajratilgan shtammlarni o'rganish natijasida bir xil sharoitda o'stirilganda bir-biridan doim morfologik farq qiluvchi 2 ta turi borligi aniqlangan. Ulardan biri *T.lignorum*, ikkinchisi *T.koningii* ga mansub edi. Ularning miseliysi va konidiyabandlari orasida sezilarli farq bo'lmagan, biroq konidiyalari doim farq qilgan, *T.lignorum* ning konidiyalari yumaloq, o'lchami 2,5-3,75 mkm, *T.koningii* niki tuxumsimon, 4-8X2,5-3,8 mkm bo'lgan.

G'o'za maysalari chiqib, ildiz tizimi shakllanayotgan davrda trixoderma zamburug'i infeksiyadan himoya qilish vositasi sifatida katta rol o'ynashi mumkin, chunki ana shu fazada g'o'za o'simliklari kasallikka duchor bo'ladi, lekin kasallik belgilarini ancha kech namoyon etadi.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning biokimyoviy tarkibi va xususiyatlari

Trixoderma zamburug'ining antagonizmi haqida birmuncha to'liq ma'lumot olish uchun uning uch xil shaklda namoyon bo'lishi — fitopatogen zamburug'larda parazitlik qilish xususiyati, antibiotiklar ajratishi va uchuvchan antibiotiklar hosil qilishi bilan tanishish zarur.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning parazitligi.

Ko'pgina olimlarning tadqiqotlaridan ma'lum bo'lganidek, trixoderma turkumiga mansub zamburug'lar kasallik qo'zg'atuvchilarga kompleks ta'sir etar ekan. Masalan, R.Veyndling (1948) trixoderma ikki xil ta'sir etishini, fitopatogen zamburug'lar gifi (miseliysi) da parazitlik qilishini va gliotoksin antibiotigi ajratishini aniqlaganlar.

Bu zamburug'dan o'simliklar rizoktonioziga qarshi kurashda ham foydalanish mumkinligini R.Veyndling birinchi bo'lib tavsiya etgan. G.Sh.Seyketov, E.A.Xodjayan trixoderma fitopatogenlarga ta'sir etishini, ya'ni bevosita parazitlik qilishini va uning hayot faoliyati mahsulotlarining fungisidlik ta'sirini aniqlaganlar. G.Sh.Seyketov trixodermaning ayrim shtammlari fuzarium, gelmintosporium, rizoktoniyaning turlariga nisbatan superparazitlik xususiyatiga ega ekanligini aniqlagan; trixodermaning gaustoriylari bu zamburug'lar

hujayrasining strukturasini buzib, ularning rivojlanishini to'xtatgan.

S.Dennis, Y.Webstes (1971) trixodermaning giflari *Pythium ultimum* ga nisbatan parazitlik qilishini kuzatganlar. Bu zamburug'larning giflarini trixoderma eritib yuborishini mualliflar xitin va sellyulozani erituvchi fermentlar bilan antibiotik moddalarning birgalikdagi ta'siri natijasi deb tushuntiradilar.

Z.A.Vaksman (1947) trixoderma *Corticium rolsfie*, *Sclerofinia sclerotiorum* va *Typhula incarnata* zamburug'lari sklerotsiyasida rivojlanish xususiyatiga ega ekanligini ma'lum qilganlar.

S.O'rinboyev (1963) kartoshka-shakarli muhitda o'stirilgan *Rhizoctonia solani* ga trixoderma kulturasining ta'sirini ta'riflagan. Trixodermaning rizoktoniya hujayra kulturasiga ta'siri uni zamburug'ning o'sayotgan miseliysiga yuqtirish yo'li bilan o'rganilgan. Muallif trixoderma rizoktoniyaning fermentativ faolligiga to'sqinlik qiladi, natijada unda moddalar almashinuvi buzilib, hujayra nobud bo'la boshlaydi deb hisoblaydi.

Mikroorganizmlarni o'stirish sharoitining antibiotik faolligiga ta'siri. Ma'lumki, mikroorganizmlarning antibiotiklik faolligini ta'minlaydigan antibiotiklar sintezlanishi ko'p jihatdan ularni o'stirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun kasalliklarga qarshi biologik kurashda trixodermadan foydalanish usullarini ishlab chiqish uchun bu zamburug'ning fiziologik xususiyatlarini bilish zarur.

Zamburug'lar o'stiriladigan ozuqa muhitining asosiy komponentlari uglerod va azot manbalaridir. Mikroorganizmlar ugleroddan hujayra strukturasini sintezlash uchun foydalanadi, shu bilan birga u energiya manbai ham hisoblanadi. Uglevodlar ko'pchilik antibiotiklar, aminokislotalar, vitaminlar va hokazolar molekulasining uglerod strukturasini tuzilishini ta'minlaydi. Shuning uchun tarkibida uglerod tutgan birikmalar mikroorganizmlarning ozuqalanishida birinchi darajali ahamiyatga ega bo'ladi.

O'simliklar rizosferasida aminokislotalar va boshqa fiziologik faol moddalar, sintezlovchi va ajratuvchi mikroorganizmlar o'simliklarning me'yorda rivojlanishiga ta'sir etadi. Trixoderma o'simliklar kasallanishini to'xtatishi va shu bilan bir vaqtda hosilni

o'shirishi tufayli zamburug'ning hujayradan tashqarida va hujayra ichidagi erkin aminokislotalar tarkibini o'rganish bo'yicha qiziqish uyg'otgan. Zamburug'da hujayradan tashqaridagiga qaraganda, hujayra ichida aminokislotalar xili ko'p bo'lar ekan. Zamburug'ning turli shtammlarida ularning hammasi uchun umumiy bo'lgan 4 ta aminokislota topilgan bo'lib, qolganlarida aminokislotalar har xil bo'lgan. Shu sababli shtammlar chigit (urug') o'simtalariga tur xil: tezashtiruvchi, zaharli va inert ta'sir qilar ekan. M.G.Tyagni-Ryadno (1955) trixodermada erkin aminokislotalar almashinuvini o'rganib, uning kulturasining filtratida 14 ta aminokislota borligini aniqlagan. P.A.Sychev (1974) ma'lumotlariga ko'ra bu aminokislotalar trixodermaning har xil shtammlariga turlicha ta'sir qilish xususiyatini beradi.

S.A.Konovalovning fikricha, muhitda mavjud bo'lgan aminokislotalarning nospesifik funksiyasi fermentlar sintezlanishiga ta'sir etishdan iborat bo'ladi. Shunga ko'ra, ular mikroorganizmlarning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishini susaytirishi yoki tezashtirishi mumkin ekan.

Fermentlar va antibiotik faolligi. Ma'lumki, har qanday mikroorganizmlar-ning patogenlik yoki faolligi fermentlar yordamida katalizlanadigan juda ko'p kimyoviy reaksiyalarda ifodalanadigan moddalar almashinuvi xususiyatlari bilan tushuntiriladi. Shuning uchun mikroorganizmlar fermentlari faolligini ularning antibiotik faolligiga bog'lab o'rganish olimlarda katta qiziqish uyg'otadi.

Vertisilliumning ksilanaza, sellulaza, pektinaza, katalaza, invertaza va degidraza fermentlari faolligi uning shtammlari patogenligiga bog'liqligi aniqlangan: yuqori darajada patogen bo'lgan shtammlarning yuqorida sanab o'tilgan fermentlari ham yuqori faollikka ega bo'lgan.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larda amilaza va sellulaza ko'p miqdorda bo'ladi. sellulaza zamburug' hujayralari devorining egiluvchanligini (plastikligini) oshiradi deb taxmin qilinadi.

K.I.Surman trixodermaning fosfataz faolligi haqida ma'lumot beradi. Uning ma'lumotlariga ko'ra, agar tuproqda fosfataz

faollikka ega bo'lgan mikroorganizmlar solinsa, ekinlar hosili ortar ekan. Trixoderma o'simliklarda boradigan fotosintez jarayonni kuchaytiradi. Buni S.Y.Isarlshvili va L.V.Labaxua tok xlorozi ustida olib borgan kuzatishlarida tasdiqlaganlar. Yerga trixodermin solingandan 1-2 yildan keyin tok barglari va yosh novdalarining yashil rangi tiklangan.

Uchuvchan antibiotiklar. Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning antagonistik ta'siri, ko'pincha ular tarkibida uchuvchan antibiotiklar bo'lishi bilan izohlanadi. Ular zamburug'ning biologiyasida muhim rol o'ynaydi. Uchuvchan antibiotiklarning faolligi zamburug' kulturasining yoshiga va uni o'stirish sharoitiga, shuningdek, dastlabki olingan shtammga bog'liqdir.

Tharzianum zamburug'ining uchuvchan antibiotigi tarkibi tekshirilganda, u karbonat angidrid bilan etanoldan iborat ekanligi aniqlagan. Uchuvchan antibiotiklar foydali mikrofloraning rivojlanishiga ijobiy ta'sir etadi.

Uchmaydigan antibiotiklar. Hozirgi vaqtda trixoderma turkumiga mansub zamburug'larda 7 xil antibiotik aniqlangan bo'lib, ular o'sish jarayonida ozuqa muhitiga ajralishi ma'lum.

1. Birinchi bo'lib gliotoksin topilgan u gramm-musbat mikroorganizmlar va aktinomisetlarga qarshi faol. Formulasi: $C_{13}H_{14}$.

2. Viridin (1945). Formulasi: $C_{20}H_{16}O_6$.

3. Trixodermin (1965). Formulasi: $C_{17}H_{24}O_4$.

4. Alamesitin (1967). Formulasi: $C_{18}H_{135}O_{23}$.

5. Sasukotsillin (1966). U kristall modda bo'lib, erish nuqtasi 249-251° ga teng.

6. Trixotoksin A. (1972). Antibakterial faollikka ega. Formulasi: $C_{58}H_{95}O_{17}$.

7. Dermadin (1967). Gramm-musbat va gramm-manfiy mikroorganizmlar va ba'zi zamburug'larga qarshi faol. Formulasi $C_9H_7NO_3$.

Trixoderma zamburug'larining ayrim biologik xususiyatlari

G'oz almashlab ekishda o'simliklar rizosferasidagi antagonistik mikroflorasi va tuproqdagi mikroorganizmlar o'simliklarning ozuqalanishida muhim rol o'ynaydi. Ular organik moddalarni minerallashtirib, o'simliklar o'zlashtira oladigan shaklga keltirish va ularning o'sishi hamda rivojlanishini tezlashtiradigan moddalar hosil qilish xususiyatiga ega bo'ladi. O'z navbatida o'simliklar ildizidan ham mikroorganizmlarning ozuqalanishi uchun zarur moddalar ajraladi. Natijada ular ildizi atrofida mikroorganizmlar miqdori va tur tarkibi jihatidan bir-biridan farq qiladigan hududlar hosil bo'ladi.

O'simliklar o'z rizosferasida ma'lum mikroorganizmlarni tanlab to'plashini hisobga olib, almashlab ekishda ekinlarni navbatlab joylashtirish yo'li bilan u yoki bu antagonistlarning ko'payish tezligini boshqarish mumkin. Bu esa tuproqda antagonistlarning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va fitopatogen mikroorganizmlar sonini kamaytiradi.

Tuproqning namligi unda trixoderma zamburug' to'planishiga ta'sir etadi. Sernam tuproqlarda antagonistlar kam bo'ladi. Lekin tuproqda namlik etishmasa ham shunday holat kuzatiladi.

Trixoderma avj olib rivojlangan tuproqlarda o'sadigan o'simliklar tarkibidagi katalaza fermentining faolligi ortgan, bu esa o'z navbatida, fotosintez energiyasini oshirgan, binobarin, hosil ham ko'paygan.

O'simliklar rizosferasining mikroflorasini ko'pgina tadqiqotchilar o'rganib, ularning ildizi atrofidagi mikroorganizmlarning umumiy miqdori oddiy tuproqdagidan o'n va yuz marta ko'p bo'lishini aniqlaganlar. O'simliklarning ildizi atrofidagi zonada rivojlanadigan mikroblar miqdori o'simliklar yoshiga qarab o'zgarib turadi. O'simliklar eng avj olib o'sadigan davrda mikroblar soni maksimal darajada bo'ladi.

Trixoderma zamburug'ining fiziologik-biokimyoviy xususiyatlari

Yuqorida aytib o'tilganidek, biror mikroorganizmdan biopreparat olishda uning u yoki bu ozuqa manbaiga talabini qondirish, ya'ni o'sishi va rivojlanishi hamda antibiotiklar va boshqa fiziologik faol moddalar ishlab chiqarishi uchun optimal sharoit yaratish maqsadida uning fiziologik xususiyatlarini bilish zarur.

Ana shu maqsadda trixoderma zamburug'ining turli: uglerod, azot manbalariga, mikroelementlarga, oltingugurt manbaiga munosabati aniqlangan, chunki ular trixodermaning ba'zi antibiotiklari molekulasi tarkibiga kiradi: mazkur zamburug'da uchuvchan va uchmaydigan antibiotiklar borligi aniqlangan. Zamburug' shtammlarining fiziologik-biokimyoviy xossalari o'rganilgan; uning ko'rsatkichlari quyidagilardan: kraxmal va jelatinni bijg'itish, sutni pektinlash, saxaroza inversiyasi, sellyulozani parchalash, nitritlarni nitratlarga aylantirishdan iborat. Shuningdek, shtammlarning mikroblarga qarshi ta'sir spektri ham o'rganilgan.

Trixoderma shtammlarining turli uglerod manbalaridan foydalanishini aniqlash uchun olib borilgan tajribalarda saxaroza, arabinoza, inozit, ksiloza, ramnoza va sorbit olingan. Tajribada bitta optimal glyukoza va bitta uglerod manbayisiz ikkita nazorat variantlari olingan. Shakar 2 sutka davomida efir bilan sterillanib, sterillangan va iliq holdagi Pridxem-Gottlib ozuqa muhitiga (har bir muhitga 1% hisobida) qo'shilgan. Zamburug' agar-agar ozuqa muhitli Petri likopchasi o'rtasiga ukol qilish yo'li bilan ekilgan. Keyin Petri likopchalari termostatga (28° S) qo'yilib, har 3-5 kunda qarab turilgan. Tajriba ma'lumotlariga ko'ra zamburug'ning har xil shtammlari muayyan bir xil uglerod manбайдan turlicha foydalanishi aniqlandi.

«O'zbekiston»-1 shtammi 3-kuni glyukoza bilan saxarozani yaxshi o'zlashtirgan.

LR-173 shtammi mannit bilan saxarozani yaxshi o'zlashtirgan.

3/2 shtammi glyukoza bilan saxarozani yaxshi o'zlashtirgan.

1/1 shtammi faqat glyukozani yaxshi o'zlashtirgan. Qolgan boshqa shtammlarning o'sishi sekin borgan. Demak, turli shtammlarning uglerod manbaiga munosabati har xil ekan. «O'zbekiston»-1 va 3/2 shtammlar bir xil shakarlarni yaxshi iste'mol qilar ekan. Ular birinchi kunlari glyukoza bilan saxarozada yaxshi o'sgan.

Trixoderma shtammlarining shakarlarni iste'mol qilishi masalasini o'rganish bilan bir vaqtda ularni tenglashtirish maqsadida har xil uglerod manbalari zamburug'ning antibiotiklik faolligiga ta'sirini o'rganish masalasi ham qo'yilgan. Tajriba uchun «O'zbekiston»-1 shtammi olingan. Buning uchun u Pridxem-Gottlibning suyuq ozuqa muhitida (kolbalarda 4 sutka davomida) o'stirilgan. Kolbalardagi zamburug'larning o'sish tezligi vizual aniqlangan. Zamburug' kulturasining filtrati Petri likopchasidagi agar-agarli va kuzatilayotgan zamburug' ekilgan muhitga solinayotganda uning antibiotiklik faolligi o'rganilgan.

Tajriba ma'lumotlari 2-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ma'lum bo'lishicha, trixodermaning shtammi qanday uglerod manbaida o'stirilgan bo'lsa, fuzarium ham shunga eng sezgir bo'lgan.

Inozit, sorbitda, shuningdek, uglerod manbaisiz muhitda (nazorat) o'stirilgan-da sterillangan zona umuman hosil bo'lmaydi. Saxarozali variant faolligiga ko'ra boshqalardan ajralgan, ya'ni uning ko'rsatkichlari boshqa manbalardan va nazoratdan ishonchli farq qilgan. Trixoderma kulturasining filtrati *V.dahliae* va *H.sativum* ga ta'sir ettirilganda, variantlar bilan nazorat orasida faollik ko'rsatkichida ishonchli farq borligi sezilmagan. Barcha variantlarda trixodermaning faolligi yuqori bo'lganligi kuzatilgan.

Jadvaldagi antibiotik faollikka doir ma'lumotlar mazkur shakarlarda o'stirilgan zamburug'larning o'sishiga doir ma'lumotlar bilan taqqoslanganda, ular orasida to'liq muvofiqlik yo'qligi aniqlangan. Yuqorida aytib o'tilganidek, faqat saxarozali variantda o'stirilgan *Foxysporum* ga nisbatan antibiotik faolligi bilan farq qilgan. Qolgan boshqa barcha kuzatilayotgan obyektlarga nisbatan barcha variantlarda yuqori darajada faollik kuzatilgan.

**Turli uglerod manbalarining trixoderma zamburug'ining
antagonistik faolligiga ta'siri**

Uglerod manbalari	Zamburug' o'smagan zonaning diametri		
	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Helminthosporium sativum</i>	<i>Verticillium dahliae</i>
Nazorat-uglerod manbai yo'q	zona yo'q	26±1,0000	32±1,4142
Nazorat - glyukoza	12±2,4495	25±2,0000	32±5,1962
Arabinoza	12±3,8730	25±2,0000	31±1,0000
Ksiloza	16±3,3766	24±3,7417	32±1,4142
Ramnoza	10±4,4721	31±1,0000	25±0,0000
Saxaroza	12±5,2915	17±4,1231	31±4,2425
Inozit	zona yo'q	22±4,0000	24±4,2426
Sorbit	zona yo'q	21±3,8730	24±1,0000

Pridxem-Gottlib agarli ozuqa muhitlarida trixoderma «O'zbekiston»-1 shtamining turli azot manbalariga munosabati ham tekshirilgan. Azot manbalari muhitga azot bo'yicha ekvivalent miqdorida qo'shilgan. Bunda ham zamburug' uglerod manbai uchun qabul qilingan usul bo'yicha ekilgan (Petri likopchasining o'rtasiga ukol qilingan). Tajriba ma'lumotlari 3-jadvalda keltirilgan.

Yuqorida aytib o'tilgan azot manbalaridan tashqari, 14 ta aminokislotadan ham foydalanilgan. Ular Chapekning suyuq ozuqa muhitiga azotga ekvivalent miqdorda qo'shilgan. Taqqoslash uchun organik manbalar — mochevina va pepton, natriy nitrat va ammoniy sulfat olingan. Zamburug' 4 sutka davomida kachalkada o'stirilgan. Trixoderma faolligining shakllanishiga yordam beradigan aminokislotalardan serin va fenilalanin olingan. Qolgan boshqa azot manbalaridan faqat peptonli variantda zamburug'ning faolligi kuzatilgan.

**Trixoderma zamburug'ining 4 kun o'stirilganda
turli azot manbalaridan foydalanish**

Azot manbalari	Shtamm	Koloniyaning diametri, sm	O'sish xarakteri
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	u-1	7,1	+++
NH_4Cl	- « —	6,0	++
Pepton	- « -	5,7	+

Ayrim mikroorganizmlar hayot faoliyati tarkibida oltingugurt saqllovchi pistin, sistein kabi moddalar, vitaminlar — tiamin, biotin va boshqa birikmalar muhim rol o'ynaydi. Oltingugurt zamburug'lar hosil qiladigan penisillin va gliotoksin, bakteriyalar hosil qiladigan basitrasin, subtilin va nizin, aktinomisetlar hosil qiladigan exinomisin, teostrepton antibiotiklari va tiomochevina, metilmerkaptan singari boshqa komponentlar tarkibida bo'ladi. Penisillium xrizogenumda oltingugurt proteolitik fermentlar hosil bo'lishini tezlashtiradi, shuningdek, penisillin molekulasi tarkibiga kiradi. Oltingugurt trixodermaning antibiotik faolligiga ta'sir etadi, chunki uning ayrim antibiotiklar molekulasi tarkibida oltingugurt tutadi. Tarkibida oltingugurt saqllovchi birikmalarning trixodermaning antibiotiklik faolligi ta'sirini aniqlash uchun zamburug' 4 xil suyuq ozuqa muhitida: Veyndling, Chapek, pivo suslosi va organik-mineral ozuqa muhitlarida o'stirilgan. Bu muhitlarning hammasini tarkibida oltingugurt bo'lgan birikmalar: sulfadimezin, tiomochevina, penisillin qo'shilgan. Zamburug' 4 sutka davomida kachalkada 28° C haroratda o'stirilgan. Uning antibiotik faolligi chuqurcha usulida aniqlangan; test obyekt bo'lib *V.daheiae* va *N.sativum* xizmat qilgan.

Tajribadan ko'rinib turibdiki, tarkibida oltingugurt saqllovchi birikmalar trixodermaning faolligi ortishiga ta'sir etar ekan. Vertisilliumning faolligi esa Chapek va organik mineral ozuqa muhitida ortar ekan.

Veyndlingozuqamuhitida o'stirilgan andoza sifatida qabul qilingan zamburug' nazoratga taqqoslanganda, faollik ko'rsatmaganligi aniqlangan.

Chapek ozuqa muhiti tarkibida oltingugurt tutuvchi moddalardan tashqari, mikroelementlar ham solingan. Ma'lumki, ular fermentlarni faollashtirib, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining faolligini oshiradi va shu bilan eng yuqori darajadagi moddalar almashinuvini ta'minlaydi. Mikroelementlardan molibden, marganes va mis to'sqinlik qilish zonasini 1,5-2 marta oshirib, antagonist aktinomisetlarning zamburug'ga qarshi faolligini kuchaytirishi haqida adabiyotlarda ham ma'lumotlar bor. S.A.Askarova va R.Y.Ioffe, N.A.Krasilnikovlarning fikricha, muhitga mikroelementlar qo'shilganda ayrim antibiotiklarning hosil bo'lishi tezlashar ekan.

Mikroelementlarning trixodermaning antibiotiklik xususiyatlariga ta'siri yuzasidan o'tkazilgan tajribalar ma'lumoti 4-jadvalda keltirilgan.

Aniqlanishicha, bor elementi qo'shilgan variantdan boshqa hammasi nazoratdan uncha farq qilmagan. Bor elementi qo'shilgan variantda, *N.sativum* ga nisbatan olganda, 0,001 — 0,01% konsentratsiyada nazoratdan yuqori bo'lgan. Xuddi shu muhitda *Foxysporum* ga nisbatan molibdenli variant (0,01% da) farq qiladi. Shunday qilib, Chapek ozuqa muhitiga bor va molibden elementlari qo'shilsa, har xil kuzatilayotgan obyektlarga nisbatan trixodermaning antibiotik faolligi oshir ekan.

Trixoderma lignorum «O'zbekiston»-1 shtammining uchuvchan antibiotiklari V.I.Bilay (1956) usuli bo'yicha aniqlangan.

Uchuvchan moddalarning faolligi haqida nazorat va tajriba variantlari kuzatilayotgan obyektidagi koloniyalar diametriga qarab, shuningdek, trixoderma koloniyalari havo bilan yetarli ta'minlanadigan o'sishi bo'yicha vizual xulosa chiqarilgan.

Tajribalarda shu narsa aniqlanganki, zamburug'ning V-I shtammi 2-3 kunlnk yoshida *Foxysporum* ga nisbatan 2-5 kunligida *O.gratninis* ga qapshi va 2-7 kunligida *V.dahliae* ga nisbatan uchuvchan antibiotiklar hosil qilgan.

Trixodermaning faol shtammlarini o'rganish. Trixoderma turli geografik populyatsiyalarining morfologik va madaniy belgilari har xil ozuqa muhitida: kartoshka-glyukozali agarda, suslo-agarda va Chapek agarida o'rganilgan. Zamburug' termostatda 24-25° C

ko'paytirilib, Petri likopchasida o'stirilgan va 5 kundan keyin uning hisobi olingan. Koloniyalarining kattaligi o'lchangan, rangi, o'sishi va spora hosil qilishi ta'riflangan. Tekshirish natijalari 5-jadvalda berilgan.

4-jadval

**Mikroelementlarning trixoderma zamburug'i
(V-1 shtammi)ning antagonistik faolligiga ta'siri**

Ozuqa muhiti	Chapek muhitidagi steril zonalar diametri, (mm)	
	<i>Helminthosporium sativum</i>	<i>Fusarium Oxysporum</i>
Chapek muhiti (nazorat)	35±2,04	15+0,81
Chapek + Mo 0,001%	29±0,43	yo'q
Chapek + Mo 0,01%	37+1,08	15+1,22
Chapek + Mo 0,1%	23+0,81	yo'q
Chapek + Fe 0,001%	36±0,81	yo'q
Chapek + Fe 0,01%	36±1,63	yo'q
Chapek + Fe 0,1%	25±1,22	yo'q
Chapek + M 0,001%	27+1,03	yo'q
Chapek + M 0,01%	33±0,64	yo'q
Chapek + S 0,001%	38+0,81	yo'q
Chapek + S 0,01%	20+0,81	yo'q
Chapek + S 0,1%	yo'q	15+0,81
Chapek + Bo 0,001%	40+1,41	13+0,81
Chapek + Bo 0,01%	40+1,22	10+0,81
Chapek + Bo 0,1%	32+1,04	yo'q

6-jadvalda trixoderma har xil shtammlarining vertisillium zamburug'iga nisbatai antagonistik faolligi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Jadvaldan ma'lum bo'lishicha, trixodermaning sholidan keyin birinchi yil ekilgan g'o'za ildizi rizosferasidan ajratib olingan yangi shtammi (29 mm) bilan «O'zbekiston»-1 (26 mm) shtammining antibiotik faolligi eng yuqori bo'lgan.

5-jadval
Trixoderma zamburug'ini har xil ozuqa muhitlarida o'stirilgan shtammlarining morfologik-kultural belgilari

Shtammlar	Suslo-agar			spora hosil qilishi	Chapek agari			spora hosil qilishi
	koloniyasining kattaligi va rangi	miseliysining o'sish xarakteri	koloniyasining kattaligi va rangi		miseliysining o'sish xarakteri	koloniyasining kattaligi va rangi	miseliysining o'sish xarakteri	
O'zbekiston-1	o'rtasi to'q yashil, boshqa joylari och yashil, diametri 8,1 sm	o'rtasi siyrak, chetlari yopishqoq paxmoqqa o'xshab o'sgan	konsentrik aylana bo'y'lab konidiyalari oval shaklda 3,9x3,3 mkm	o'rtasi yashil, chetga tomon ko'k-yashil, diametri 6,8 sm	o'rtasi siyrak, uncha zich yopishmagan, chetlari zich yopishgan	O'rtasida kam, chetlarida ko'p		
O'zbekiston-2	ko'kush kulrang diametri 3-5 sm	o'rtasida kam, chetlari zich	kuchsiz, konidiyalari oval shaklda 3,6x3,0 mkm	och-kulrang, diametri 4-6 sm	yo'qolib ketadigan, kuchsiz ifodalangan	yo'q		
Ukraina 5320	ko'kush kulrang diametri 9,0 sm	o'rtasida sekin-asta yo'qolib boradigan chetlari bir muncha zich	kam sonida, konidiyalari oval shaklda, 3,9x3,0 mkm	och-kulrang, diametri 3,3 sm	kuchsiz yo'qolib ketadi	o'rtacha		
Leningrad -6	o'rtasi to'q yashil, so'ngra och-yashil kulrang va sariq diametri 9,0 sm	o'rtasida zich, qalin keyin yo'qolib ketadi, chetida zich	ikkita konsentrik aylana bo'lab, juda ko'p, yumaloq, 3,3x3,0 mkm	o'rtasi sariq, och-yashil kulrang va och kulrang, och kulrangsimon, diametri 2,5 sm	kuchsiz seziladi, yo'qolib ketadi	o'rtacha		

**Tuproqdan ajratib olingan trixoderma zamburug'i
shtammlarining Verticillium dahliae zamburug'iga nisbatan
antagonistik faolligi**

Shtammning kelib chiqishi	Steril zonasi radiusi, (mm)			
	Oq shtamm		Qora shtamm	
	3 kundan keyin	5 kundan keyin	3 kundan keyin	5 kundan keyin
G'o'zapoyadagi O'zbekiston-1	38	25	25	17
G'o'za monokulturasi (40 yillik)	45	20	15	0
Oqjo'xori, paxtadan keyingi 2-yil	45	0	35	15
Oqjo'xori, paxtadan keyingi 1-yil	20	35	15	10
G'o'za monokulturasi (20 yillik)	45	15	0	0

9. Trixodermin preparatini ishlab chiqarish usullari

Biologik preparatlar orasida antagonistik xususiyatga ega bo'lgan trixoderma zamburug'i asosida olinadigan preparat qishloq xo'jaligi mutaxassislarining alohida e'tiborini jalb qiladi. Ushbu biologik preparatni katta miqdorda olishga tegishli aniq ishlab chiqilgan texnologiya yo'qligi sababli uni amaliyotda keng qo'llanilmagan. Biroq turli xorijiy mamlakatlarda va bizning respublikamizda o'tkazilgan tadqiqotlar natijalari trixodermin preparatini yuqori samaradorlikka ega ekanligini isbotlagan.

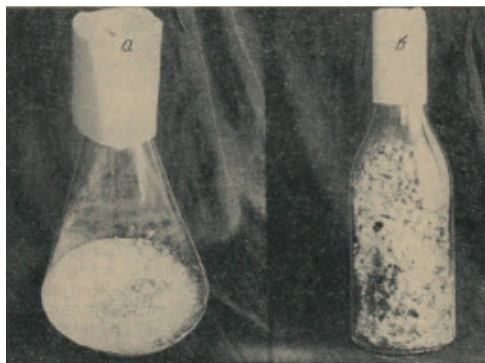
Hozirgi vaqtda laboratoriya sharoitida trixoderminni qattiq va suyuq ozuqa muhitlarida olishning bir qancha usullari ishlab chiqilgan. Rossiya o'simliklarni himoya qilish ilmiy-tadqiqot institutida trixodermani torf (Trixodermin-3), don (Trixodermin-1), somon va boshqa o'simlik qoldiqlarida (Trixodermin-2) dastlabki sterilizatsiya qilish orqali ko'paytirish usullari ishlab chiqilgan (Fedorinchik, 1964, 1968). Avtoklav o'rnida antibiotiklardan foydalangan holda suyuq

makkajo'xori ozuqa muhitida trixodermani ko'paytirish imkoniyati ham o'rganilgan. Trixodermin preparatini olish uchun boshqali don ekinlaridan tashqari, boshqa o'simliklarning chiqindilari ham ishlatiladi. Masalan, Respublikamizda (Tillayev, 1964) g'o'zapoya, Ukraina va Qirg'izistonda (Kanives va boshqalar, 1971; Zuev, 1966) — lavlagi qoldig'i ishlatilgan.

Belarusda qulay va arzon xomashyolar kartoshka va arpa chiqindilari asosida trixoderminni laboratoriya sharoitida olish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Laboratoriya sharoitida eng samarali ozuqa muhitni topish bo'yicha tadqiqotlar Belorussiya mevachilik, sabzavotchilik va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot instituti olimlari tomonidan amalga oshirilgan (Dorojkin, Kustova, 1966; Kustova va boshqalar, 1971).

Trixoderminni suyuq kartoshkali ozuqa muhitida ko'paytirib olish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: zamburug'ning ekish materialini tayyorlash, uning onalik kulturalarini yetishtirish, zamburug'ni katta miqdorda ko'paytirish, kultural suyuqlik yuzasida zamburug' hosil qilgan pardani yig'ish, parda biomassasini quritish, parda biomassasini maydalash. Suyuq ozuqa muhitda kukun holida trixoderminni olish uchun agarli ozuqa muhitlaridan: suslo-agar, kartoshkali agar va agarli Chapek ozuqa muhitlari solingan probirkalarda saqlangan antagonistik xususiyati bo'lgan trixoderma zamburug'ining sof kulturalaridan foydalaniladi.

Zamburug'larning onalik kulturalari kartoshka qaynatmasi va suv bilan pivo suslosining 2:1 nisbatdagi aralashmasidan iborat ozuqa muhti solingan kolbalarda yoki qishloq xo'jalik ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'lgan chiqindilarida 1-2 litrli shisha idishlarda ko'paytiriladi (2-rasm). Kolbalarni 1/10 qismigacha ozuqa muhit solib so'ngra avtoklavda 1 atm bosimda 30-40 daqiqa davomida sterilizatsiya qilinadi. Shisha idishlarga qishloq xo'jalik ishlab chiqarish chiqindilarida 1/3 qism solinadi, ozuqa 65-70% gacha namlanadi va paxta tiqini bilan yopiladi. Keyin bu chiqindilar 1,5 atm bosimda bir soat davomida avtoklav qilinadi.



2-rasm. Trixodermani onalik kulturasi:
a -suyuq kartoshka ozuqa muhitida; *b* — arpa qoldig'ida

Onalik kulturalari yetishtiriladigan xonalarning harorati boshqariladigan javonli termostatli xonalarda va javonlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak (3-rasm). Ekish jarayoni laminr boksda amalga oshiriladi. Trixoderma kulturasi ozuqa muhitga mikrobioloik bakterial ilgak yordamida olov yonida ekiladi. Zamburug'ning onalik kulturasini o'sishi va rivojlanishi 25-28° C haroratda 5-6 kun davom etadi. Saqlash muddati 6-7 oy.



3-rasm. Trixoderma onalik kulturasini arpa qoldig'ida yetishtirish

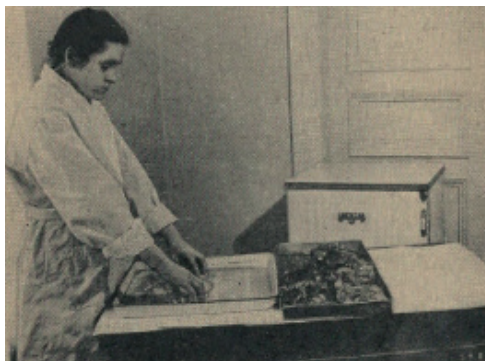
Trixodermaning biomassasini olishda ishlatiladigan kartoshkali ozuqa muhitini tayyorlash uchun 1 l suvga 300 g po'sti artilgan va maydalangan kartoshka solinadi hamda yarim soat qaynatiladi va uning suvi to'kib tashlanadi. Qolgan kartoshka eziladi va elakdan o'tkaziladi. So'ngra elakdagi bo'tqa olinib uning pH 3,9-4,0 bo'lguncha sulfat kislota (H_2SO_4) yoki xlorid kislota (HCl) qo'shiladi va idishlarga quyiladi.

Bunday usulda tayyorlangan ozuqa muhitining sterilizatsiyasi avtoklavda amalga oshiriladi (1 atm da 30-40 daqiqa).

Avtoklav qilingan va 30-35° C haroratgacha sovitilgan ozuqa muhiti qalinligi (5-6 mm) qilib sterilizatsiya qilinga emalli kyuvetlarga quyiladi va unga trixodermaning onalik kulturasi ekiladi. Ekishdan oldin kolba yoki butilkada o'stirilgan onalik kulturalari yaxshilab silkitiladi. Ekilgan kyuvetalar shisha oyna bilan yopiladi va laminar boksdan javonli maxsus isitiladigan xonaga o'tkaziladi (4-rasm). Bu yerda harorat 25-28° C bo'lishi talab etiladi. 4-5 kundan keyin ozuqa muhiti yuzasida zamburug' hosil qilgan parda sidirib olinadi (5-rasm) va sun'iy shamollatiladigan xonada 30-35° C haroratda quritiladi.



4-rasm. Trixoderma kulturasini kyuvetalarda yetishtirish



5-rasm. Ozuqa muhiti yuzasida zamburug' hosil qilgan pardani yig'ish

Ozuqa muhitda o'stirilgan va quritilgan trixoderma pardasi sharli tegirmonda maydalanadi, natijada miseliy va zamburug' sporalaridan iborat kukun holdagi yashil biologik mahsulot yig'ib olinadi.

Trixodermani ko'paytirishda ozuqa muhitining sifati katta ahamiyatga ega. O'n qaytariqda o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, kartoshka bo'tqasiga 1:1 nisbatda pivo suslosini qo'shish trixoderma miseliysining tez o'sishiga yordam berar ekan. Shu bilan birga, kulturaning biomassasi va uning quruq holatidagi og'irligini oshishi aniqlangan. Oddiy kartoshkali ozuqa muhiti bilan solishtirganda (kartoshka qaynatmasi bilan 1:2 nisbatda suyultirilgan kartoshka bo'tqasi) zamburug'ning yoppasiga spora hosil qilishi 1-2 kun oldin sodir bo'ladi, ammo bu variantda trixodermin khqb (koloniya hosil qiluvchi birlik) titri pastroq bo'lishi kuzatilgan.

Susloni suv bilan suyultirish zamburug' kulturasidan olinadigan pardaning og'irligini keskin kamaytirgan, lekin 1:1 nisbatda suyultirilganda khqb titri 1 g uchun 15,35 dan 21,95 milliard sporagacha oshagan. Susloni yana suyultirish (1:2, 1:3) trixodermani khqb kamayishiga olib keladi, shuning uchun bu maqsadga muvofiq emas. Kartoshkali ozuqa muhitiga saxaroza va pepton qo'shilishi uglevod va azot manbayi sifatida zamburug'ning rivojlanishini tezlashtirmagan. Faqat preparatni khqb titrini va zamburug'lar hosil qiladigan parda og'irligini bir oz oshirgan (7-jadval). Bundan tashqari,

ushbu komponentlarning barchasi trixodermaning antagonistik faolligini pasaytirgan, ozuqa muhitining narxini oshirgan va iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamagan.

7-jadval

Ozuqa muhiti komponentlarini trixoderma zamburug'i hosil qiladigan kultural pardasi va preparat titriga ta'siri (mahalliy shtamm №10)

Tajriba variantlari	1 l ozuqa muhitidan zamburug'ning quruq pardasini chiqishi, g	Biopreparat khqb titri, 1 g mlrd spora
Kartoshkali ozuqa muhiti	13,39	26,85
Kartoshkali ozuqa muhiti + shakar	14,45	25,08
Kartoshkali ozuqa muhiti + pepton	15,91	27,70
Kartoshkali ozuqa muhiti+shakar+pepton	18,32	27,60

Ozuqa muhitining kislotaligi tekshirilganda, miseliyni o'sishiga va jadal spora hosil qilishiga sulfat kislota (H_2SO_4) yoki xlorid kislota (HCl) pH 4 gacha qo'shilishi yaxshi ta'sir qilishi aniqlangan (8-jadval). Sirka kislotasini qo'shib bo'lmaydi chunki u zamburug'ning o'sishi va rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Kartoshka ozuqa muhitidan foydalanib trixodermini olish usulida 1 l ozuqa muhitidan 18 g gacha preparat olinadi va uning khqb titri 1 g da 31 mlrd sporagacha oshirish imkonini beradi. Shunday qilib, 1 kg kartoshkadan 40-50 g quruq holdagi biopreparat kukunini olish mumkin.

Biopreparatni kartoshkali ozuqa muhitida o'stirish iqtisodiy jihatdan qulaydir, chunki bu usul mehnatni kam talab qiladigan jarayon hisoblanadi.

Kartoshkali ozuqa muhitining pH ni trixoderma zamburug'ini rivojlanishiga va undan olinadigan biopreparat miqdoriga ta'siri

Tajriba variantlari	Ozuqa muhitiga ekilgan vaqtdan yoppasiga spora hosil qilishi, kun	1 / ozuqa muhitidan quruq biopreparat kukunining chiqishi, g	Biopreparatning khqb titri, 1 g mlrd spora
pH — 3	3	7,93	24,11
pH — 3,5	3	10,02	23,26
pH — 4	4	12,42	31,41
pH — 4,5	4	4,74	17,40
pH — 5	4	4,30	15,02

Arpa chiqindilarida trixodermin olish. Kartoshkali ozuqa muhitida olingan trixodermin kukuni bilan bir qatorda, o'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun qattiq ozuqa muhitida tayyorlangan biologik preparatdan foydalanish mumkin. Bunda trixogramma ishlab chiqarishdagi biologik laboratoriyalardan olingan arpa chiqindilaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Don kuyasi ko'paytirilgan arpa chiqindisi g'ovak bo'lganligi sababli ozuqa muhitining aeratsiyasi yaxshilanadi. Bu holat zamburug' miseliysining tez o'sishiga va yoppasiga spora hosil qilishiga olib keladi. Biopreparatning khqb titri oddiy arpaga o'stirilganga qaraganda 1,5 baravar ko'p bo'ladi.

Arpa chiqindilarida trixodermani ko'paytirib biopreparat olish jarayoni quyidagilarni o'z ichiga oladi: urug' tayyorlash; onalik kulturasini o'stirish; zamburug'ni yoppasiga ko'paytirish; biopreparatni quritish. Boshlang'ich material sifatida antagonist zamburug'ning probirkalardagi agarli ozuqa muhitda o'stirilgan sof kulturasini xizmat qiladi.

Zamburug'ni yoppasiga ko'paytirish uchun arpa qoldiqlari 65-70% gacha namlanib, avtoklavda sterilizatsiya qilingan shisha idishlarda o'stirilgan onali kulturasidan foydalaniladi. 100 kg arpa qoldiqlarini o'stirish uchun 1 kg onali kulturasini kerak bo'ladi.

Trixodermani ko'paytirish uchun optimal harorat 26-28° C bo'lishi zarur.

Zamburug'ni yoppasiga ko'paytirish jarayonini suyuq ozuqa muhitida biopreparat tayyorlash bilan taqqoslanganda arpa chiqindisida ko'paytirish ancha soddalashtirilgan, ya'ni bunda ozuqa muhiti avtoklavda sterilizatsiya qilinmaydi.

Arpa chiqindilari 65-70% gacha namlanadi va katta hajmdagi qozonlarda qaynatiladi. Tayyorlangan bu ozuqa muhiti zich yopiladigan idishlarga quyiladi, 30-35° C gacha sovitiladi va trixoderma zamburug'ining onali kulturasi ekiladi. Qutilarning zich yopilgan qopqog'i namlikni saqlaydi va havodagi mikroorganizmlarni ozuqa muhitga tushish ehtimolini kamaytiradi, bu ayniqsa ekishdan keyingi dastlabki 3-4 kun ichida, ya'ni ozuqa muhitning yuzasi trixoderma miseliysi bilan qoplanmaguncha muhim ahamiyatga ega. 3-4 kunda ozuqa muhitining butun yuzasi miseliy bilan qoplanadi, 7-8-kunlarda yoppasida sporalar hosil bo'lib to'planadi.

Biopreparat uzoq muddat saqlanishi uchun uni yaxshi havo aylanadigan xonada quritiladi. Tayyor biopreparatni sifati ko'p jihatdan uni saqlash sharoitlariga bog'liq. Shuning uchun trixodermin preparatining kukuni namunalari muzlatgichda 2-5° C, xonada haroratida 20-25° C va isitilmaydigan omborda saqlab tajribalar o'tkazilgan. Barcha uchta variant uchun namunalar o'ralgan qog'oz qoplarda, polietilenli qoplarda, paxta matodan tayyorlangan qalin qoplarda, shuningdek, probkali shisha idishlarda saqlangan.

Xuddi shunday tajriba quritilgan, lekin maydalanmagan trixoderma kulturasining biomassasi bilan o'tkazilgan.

Turli haroratlarda saqlangan biopreparatni mikroskopik tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, trixoderma sporalari sinalgan haroratlarga nisbatan chidamli ekanligini namoyon qilgan. Biopreparat sovuq xonada maydalanmagan biomassa shaklida yaxshi saqlangan. Bunday sharoitda sporalar bir yil davomida hayotchanligini saqlab qolgan.

Arpa chiqindilarida o'stirilgan trixodermin asosan tuproqda qo'llash uchun mo'ljallangan. Kartoshka ozuqa muhitida o'stirilgan biopreparat esa tuproqda qo'llash uchun ham, urug'larga ishlov berish uchun ham ishlatilishi mumkin. Bunday usulda olingan

trixodermin preparatini ochiq va yopiq joyda yetishtirilayotgan sabzavot ekinlarining kasalliklariga qarshi qo'llanilganda sabzavot ekinlarining kasallanish darajasi 2-3 barobar kamayib, hosildorlik o'rtacha 18,6 foizga oshishiga erishilgan.

Trixodermin biopreparatini ishlab chiqish sharoitida ko'paytirish

Bug'latilgan g'o'zapoyada biopreparat tayyorlanadigan eksperimental sexning texnologik sxemasini ishlab chiqish.

Trixodermin-5 ning yirik tajriba partiyalarini tayyorlash uchun unumdorligi 10 soat/tonna bo'lgan tajriba qurilmasining texnologik sxemasi ishlab chiqilgan. Bunday qurilmani loyihalash uchun texnologiya sxema tuzishda ilmiy-tekshirish va tajriba ishlariga, jumladan, quyidagilarga asoslanilgan:

1. Trixoderma antagonist zamburug'ining faol shtammlarini tanlash.

2. Trixoderma zamburug'ining g'o'za rizoferasida yashovchanligini o'rganish.

3. Trixoderma antagonist zamburug'ining keyingi ta'sirini (ta'sir davomiyligini) o'rganish.

4. Trixodermani maydalanib sterillangan g'o'zapoyada ko'paytirish texnologiyasini ishlab chiqish va biopreparatni ishlab chiqarish sharoitida qo'llanish usullari.

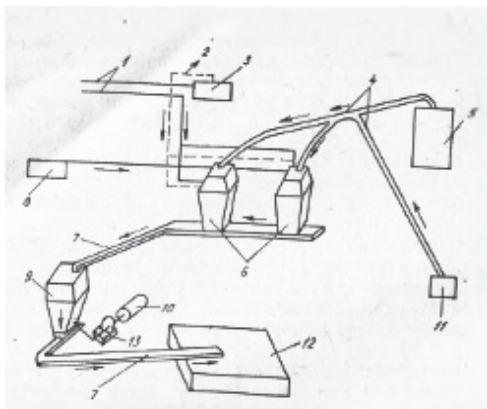
Trixodermin-4 maydalangan va bug'latilgan g'o'zapoyadan iborat bir xil massa bo'lib, uning zarrachalari 0,1 dan 1-2 sm kattalikda bo'ladi. Massaning namligi qariyb 60%. Preparatning asosiy komponentlari quyidagilardan iborat:

- ozuqa substratining asosiy manbai va shu bilan bir vaqtda to'ldiruvchi bo'lgan g'o'zapoya;

- konidiya, xlamidospora, miseliy shaklida faol ta'sir etuvchi mikroorganizm bo'lgan trixoderma zamburug'i.

1 g preparatda trixodermaning kamida 1 mlrd dona tirik hujayralari bo'ladi.

Trixodermin-5 biopreparati olinadigan asosiy texnologik sxema quyidagi bosqichlardan iborat (6-rasm).



6-rasm. Trixodermin-5 biopreparati tayyorlanadigan qurilmaning texnologik sxemasi:

1-suv; 2-bug'; 3-E 1/9 J bug' qozoni; 4-pnevmaprovod (diametri-230); 5-KDU-2 markali maydalagich; 6-g'o'zapoya bug'latiladigan bug' qozoni (U-5,0 m³); 7-TK-5 transportyori; 8-bug'latish qozoniga sovitilgan havo yuboriladigan kompressor; 9-trixodermin qo'shish uchun bug'latilgan g'o'zapoya kelib tushadigan bunker (U-10 m³); 10-trixodermin-4 yoki trixodermin-1 suspenziyasi uchun bak; 11-KIK-1 markali maydalagich; 12-avtomashinaning kuzovi; 13-trixodermin suspenziyasi tayyorlash uchun ½ K-8 me'yorlovchi qurilma (nasosli).

Preparat tayyorlanadigan g'o'zapoya tajriba-sanoat qurilmasi joylashgan hududga transportda tashib keltiriladi. Uning namligi 10-30% bo'ladi. Ularning bo'yi 1,0-1,2 m, diametri 0,5 sm keladi. Tirkamali traktorga ortib keltiriladi.

Tashib keltirilgan g'o'zapoya tirkamali traktordan yoki ombordan olib bunkerga tashlanadi, u yerdan maydalovchi mashinalarga uzatiladi; bu mashinalarda o'rtacha qipiq zarrachalaridek

maydalanadi. Keyin u yerdan transportyor orqali sterillash va bug'lash apparatiga o'tkaziladi. Sterillash apparatida 1 qism g'o'zapoyaga 1,5 qism (og'irligi bo'yicha) suv qo'shiladi (bunda bug' kondensati hisobga olinadi).

G'o'zapoya 80° C da — 60 daqiqa; 100° C da — 30 daqiqa; 110° C da — 20 daqiqa; 125° C da — 15 daqiqa, 130° C da — 10 daqiqa sterillanadi. Keyin 30-35° C gacha sovitish uchun jo'natiladi. Sovigandan keyin ustiga trixodermin-1 yoki trixodermin-4 dan tayyorlangan suspenziya sepiladi. Suspenziya tayyorlash uchun 10-30° li 100 qism suvga 1 qism trixodermin-4 qo'shiladi. Agar ko'paytirish uchun trixodermin-1 dan foydalanilsa, 100 l suvga 16 kg biopreparat qo'shiladi; tayyorlangan bu suspenziya bir tonna g'o'zapoyaga aralashtiriladi. Tayyor preparatning titri 1 g da 1 mlrd spora.

Trixoderma suspenziyasi qo'shilgan g'o'zapoya tayyor mahsulot — trixodermin-5 hisoblanadi. U traktor tirkamalariga orilib, chigit ekiladigan dalalarga olib chiqiladi va tegishli mashinalarda yerga bir tekis solinadi.

Bu mahsulot yil davomida yetkaziladi, uni saqlash uchun xo'jaliklarda maxsus joy ajratiladi.

Sterillangan g'o'zapoyaning pH 6-7 gacha yetkaziladi.

Bug'latilgan g'o'zapoyaga trixoderma suspenziyasi qo'shish qancha davom etishi transportyorning harakatlanish tezligiga bog'liq bo'ladi. Trixoderma suspenziyasining me'yor transportyorning harakatlanish tezligiga bog'liq holda boshqariladi. 1 tonna bug'latilgan g'o'zapoyaga 10 l suspenziya sarflanadi.

10. G'o'zaning vilt kasalligidan antagonist mikroorganizmlar yordamida himoya qilish

O'simliklarni zararkunandalar va kasalliklardan uyg'unlashgan himoya qilish tizimida, zararli organizmlar va ularning tabiiy kushandalari o'rtasida shakllangan antagonistik munosabatlardan kerakli maqsadda foydalanishni nazarda tutuvchi biologik usul muhim o'rin tutadi. Bir qator olimlar o'z tadqiqotlarida bu usulga

katta e'tibor berishgan. Tuproqni antagonist mikroblardan foydalangan holda fitopatogen mikroorganizmlardan tozalash istiqbolli hisoblanadi, ularni faolligini jonlantirish uchun esa qulay sharoit yaratish kerak (Fedorinchik, 1964; Papavisas, Lewis, 1989; Baker, 1989; Tuzhan, 1990).

Antagonist mikroblar nafaqat ildiz atrofidagi fitoparazitlarni yo'qotadi, balki ular ajratgan antibiotiklar o'simlik to'qimalarini kasallikka chidmliligini oshiradi (Krasilnikov, 1954; Lockwood, 1964; Muromsev, Chernyayeva, 1976; Voznyakovskaya, 1983).

Tuproqdagi mikroblarning antagonizmi ikki xil yo'nalishda o'rganiladi: antagonist mikroblar yordamida tuproqni sog'lomlashtirish va zararlangan o'simliklarni antibiotiklar bilan davolash (Vaksman, 1947; Fedorov, 1960; Gorlenko, 1962; Mishustin, 1972; Askarova, Xakimov, 1979).

Bakteriyalardan foydalanish. O'simlik kasalliklariga qarshi kurashda antagonist bakteriyalardan foydalanish bo'yicha ko'plab tajribalar o'tkazilgan (Novogradskiy, 1936; Panteleyev, Shklyar, 1963; Sorokin va boshqalar 1966).

Y.P.Xudakov (1935) tuproqda keng tarqalgan *Pseudomohas* va *Aplanobacterii* bakteriya turlarini ajratib olib *Fusarium* turkumining har xil turlari va boshqa, ba'zi bir zamburug'larni lizisga uchratishini o'rgangan.

V.V.Mixaleva (1964), M.A.Shklyar, M.L.Mansurova (1968), M.Y.Sultonova, N.U.Sharipova (1990) g'o'za vilti qo'zg'atuvchilariga qarshi kurashda antagonist bakteriyalarning rolini ko'rsatib berganlar.

Aktinomisetlarni qo'llash. Aktinomisetlarning antagonistik xususiyatlari bakteriyalarga qaraganda kechroq kashf etilgan. N.A.Krasilnikov hamkasblari bilan (1953) olib borgan tadqiqotlarida aktinomisetlar nafaqat sun'iy ozuqa muhitida, balki bevosita tuproqda ham antibiotik moddalarni ishlab chiqarishga qodir ekanligini ko'rsatib berganlar. Aktinomisetlarni fitopatogen zamburug'larga qarshi kurashda qo'llash katta amaliy ahamiyatga egadir. Madaniy o'simliklar kasalliklariga qarshi kurashda aktinomisetlardan foydalanish bo'yicha ilmiy adabiyotlarda ko'plab ma'lumotlar

keltirilgan (Petrusheva, 1953; Minbayeva, Konev, 1964, Jabinskaya, 1964).

Aktinomisetlar bilan ilmiy tadqiqot ishlarini ko'proq G.M.Kublanovskaya olib borgan (1958). U tuproqni aktinomisetlarni kultural suyuqligi bilan boyitib, vertisillyoz vilt bilan kurashda antagonist-aktinomisetlardan foydalanish usulini ishlab chiqqan. Bunday faol shtammlar vilt qo'zg'atuvchisi bilan kuchli zararlangan tuproqqa ekishdan oldin solinganda, aktinomisetlar ko'payib, antibiotik moddalarini hosil qiladi. Natijada 108-F navining viltga chalingan o'simliklar soni uch barobarga kamaygan.

S.A.Asqarova va F.Sa'dullayevlar (1966) o'z tajribalarida O'zbekistonning qo'ng'ir tuproqlaridan ajratilgan aktinomisetlarni o'rgandilar. Aktinomisetlarning ko'payishi ta'sirida g'o'za vilti bilan kasallanish 1,5-2,0 marta kamayishini aniqlaganlar. Tuproqqa organik moddalar bilan birga aktinomisetlarni ham solish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatib berganlar (Asqarova, Ioffe, 1969).

G'o'za viltiga qarshi kompleks kurashda trixoderma zamburug'idan foydalanish. G'o'zani vertisillyoz viltidan kompleks himoya qilish ikki xil chora-tadbirlardan iborat bular: 1) g'o'zaning kasalliklarga qarshilik ko'rsatish kuchini oshirish — chidamli navlardan foydalanish, o'simliklarni to'g'ri ozuqalantirish va kimyoviy muhofaza qilish usullaridan foydalanish; 2) tuproqdagi infeksiya zaxirasini kamaytirish uchun almashlab ekish, oraliq ekinlar ekish, tuproq fungisidlarini qo'llash.

Viltga qarshi biologik kurash choralari sifatida foydalanishda, trixodermani kompostga qo'shib yerga solish yoki har xil oraliq yoki chopiq qilinadigan ekinlar ekiladigan yerga, shuningdek, paxta ekin maydoniga biopreparat shaklida solinadigan agrotehnika tadbiri bilan birgalikda qo'llash mumkin.

N.O'rozmatov ma'lumotiga ko'ra, yerga solingan trixoderma zamburug'i beda ildizining qoldiqlarida faol rivojlangan va beda pichani hosilini 12-20% ga oshirgan. Yerga trixoderma solinganda esa 2 yildan keyin vertisilliumning rivojlanishi to'xtagan. 500 ga/kg me'yorda solingan trixoderma birinchi yili hosilni 7,2 ga/s ga oshirgan. A.Yo'ldoshev (1978) olib borgan tajriba natijalari, oraliq

ekinlar ildizining qoldiqlarini haydab yuborishda yerga har 3-4 yilda bir marta trixoderma solish mumkinligini ko'rsatadi. Bu tadbir g'o'zaning vilt bilan kasallanishini kamayishiga va 3 yil davomida o'rtacha 5,9 ga/s dan qo'shimcha hosil olishga yordam bergan. A.Ma'rupov va A.Xakimovlarning (1978) fikricha, vilt infeksiyasi bor tuproqqa ekin ekish oldidan yoki o'simliklar qoldig'ini haydab yuborishdan oldin yerga trixoderma solib makkajo'xori, so'ngra javdar yoki xantal ekilganda infeksiya ma'lum miqdorda kamaygan.

M.Rahmonov, I.Fayziyev va E.Ro'ziyevlar (1977) g'o'zaning 108-F navida vilt namoyon bo'lishiga trixodermin-1 biopreparatining ta'sirini o'rganganlar. Trixodermaning «Tashkent» shtammi monokultura holida ekilayotgan g'o'za ekin maydoniga solinganda kasallangan o'simliklar soni 12% ga, kuchli kasallanganlar soni 17% ga kamaygan. Paxta hosildorligi 7,5 ga/s ortgan. Trixoderma silos uchun makkajo'xori va ko'k o'g'it uchun xantal ekiladigan variantlarga solinganda hosildorlik 2,3 ga/s ko'paygan. Kuchli zararlangan o'simliklar soni ikki marta — 56% dan 28% gacha kamaygan. Makkajo'xori va xantal fonida trixoderma solingan variantda qo'shimcha hosil 9,3 ga/s ni, monokultura fonida viltga qarshi agrotexnika chora-tadbirlari amalga oshirilganda 5,9 ga/s ni tashkil etgan. Trixodermin solingandan keyin bedapoya haydab yuborilgan maydonlarda 18,1 ga/s dan qo'shimcha hosil olingan.

Shunday qilib, trixodermadan kompost yoki biopreparat shaklida g'o'za almashlab ekishdagi beda, oqjo'xori va boshqalar bilan birgalikda foydalanilganda o'simliklarning vilt bilan kasallanishi ancha kamayib, paxta hosili ma'lum darajada ortgan, shu bilan birga atrof muhitga hech qanday zarar yetkazilmagan.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning kimyoviy moddalarga chidamliligi haqida adabiyotlarda anchagina ma'lumotlar bor. Bu biologik va kimyoviy preparatlarni birgalikda qo'llash istiqbollarini ochib beradi. Ushbu masalani o'rganish va ishlab chiqish kelgusida trixodermani ham agrotexnika, ham kimyoviy usullar bilan birgalikda qo'llash imkonini beradi.

Tuproqda trixoderma antagonist zamburug'ini solish yo'li bilan viltga qarshi biologik kurash usuli tuproqning antagonistik

mikroflorasini kuchaytiradi va uzoq vaqtgacha ta'siri saqlanganligi uchun ma'lum darajada almashlab ekish o'rnini bosadi. Bu esa muayyan, bir dalada bir necha yil davomida paxta yetishtirishga imkon beradi. Bundan tashqari, trixodermin solingan yerdagi o'simliklarning bargi tiniq yashil, sersuv, poyasi sershox bo'ladi, ya'ni bu preparat o'simlikning o'ziga ijobiy ta'sir etib, moddalar almashinuvini kuchaytirib yuboradi. Trixoderma avj olib rivojlangan tuproqlarda o'sayotgan o'simliklardagi katalaza fermentining faolligi ortib ketadi, buning natijasida fotosintez energiyasi ko'payadi, binobarin, hosil ham ortib boradi.

Trixoderma zamburug'ining vertisilliumda parazitlik qilishi ham yuqoridagi ma'lumotlardan ma'lum, trixoderma tuproqda yashaydigan patogen zamburug'larga keng doirada ta'sir etadigan 7 ta antibiotik borligi bu mikroorganizmga qulaylik beradi.

Shunday qilib, trixodermaning ta'siri ikki xil ta'sir qiladi, ya'ni o'simliklardagi moddalar almashinuvi jarayonlariga ijobiy ta'sir etib, ularning qarshilik kuchini oshiradi va parazitlik hamda antibiotiklik xususiyatlari tufayli tuproqdagi infeksiya zaxirasini kamaytiradi.

Tuproqqa antagonist mikroblar solish yo'li bilan o'simliklar kasalliklariga qarshi biologik kurashdagi hal qilinadigan yana asosiy masalalardan biri ularni tuproqda yashovchanligidir. Mikroorganizmlarning yashovchanligiga yordam beradigan shart-sharoit hali to'liq o'rganilmagan. Balki antagonistlarni kerakli samara bermaslik hollariga bog'liq bo'lsa kerak. Masalan, antagonist bakteriyalarning yashovchanligi uncha yuqori emas. Ehtimol, tuproqda solinadigan mikroorganizmlar rivojlanishi uchun xuddi trixoderma lignorum g'o'zapoyada o'stirilganidek substrat zarurdir.

Bir qator omillar, ya'ni yuqori agrotexnik, ekinlar qator oralariga ishlov berish, yerga organik o'g'itlar solish, sug'orish, o'tmishdosh ekinlar ekish hamda yerga biopreparat solish va hisobga olinadigan boshqa sharoitlar antagonist zamburug'lar faolligining namoyon bo'lishiga ijobiy ta'sir etadi.

G'o'za rizosferasidagi *Verticillium dahliae* va *Trichoderma lignorum* bilan munosabatlari

Turli organizmlar orasidagi antagonistik munosabatlar zararkunanda organizmlarga qarshi kurashda keng qo'llaniladi. Ulardan kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kurashda ham foydalanish mumkin.

O'simlik rizosferasidagi patogen zamburug'larni kamaytirish yo'llaridan biri saprofit mikrofloraning faolligini oshirish shuningdek, azot miqdori yetarli bo'lgan organik moddalarni tuproqqa solish hisoblanadi.

Viltga qarshi kurashning biologik usullarni qo'llashda tuproqning saprofit zamburug'i bo'lgan *T.lignorum* (Tode) Harz. ning shtammlarini faolligiga katta ahamiyat beriladi.

Eng yaxshi natijalar bu antagonistni ko'payishi uchun tuproqda organik moddalar yetarli bo'lgan tuproqlardan olingan. Bunday manbalar g'o'za poyasi, ildizi, torf, kompost, beda ildizi va poya qoldiqlari, makkajo'xori, oraliq va yashil ekinlar bo'lishi mumkin.

Trichoderma turkumiga mansub zamburug'lar antibiotiklar — gliotoksin, viridin, dermadin, trixodermin va uchuvchi moddalar hosil qiladi. Ular fitopatogen mikroflorani rivojlanishini to'xtatishi bilan birga, o'simliklarning o'sish va rivojlanishini boshqaradi, ularni vitamin, uglerod hamda azot bilan ozuqalanishini yaxshilaydi (Xolodный, 1948; Bilay, 1956; Seyketov, 1982).

G'o'zani trixoderma yordamida viltidan samarali himoya qilish uchun tuproq mikroflorasining asosiy sistematik guruhlari o'rtasidagi o'zaro munosabatini va kasallik qo'zg'atuvchi *V.dahliae* va antagonist *T.lignorum* ning o'zaro aloqasini aniq tushunish zarur.

***V.dahliae* ga qarshi *T.lignorum* zamburug'ining antagonistik faolligi.** Laboratoriyada sharoitida trixodermaning antagonistik faolligini o'rganish jarayonida uning uch kunlik kulturasi *V.dahliae* ga qarshi antagonistik faollikni namoyon qilmasligi aniqlangan. Antagonistning besh kunlik kulturasi *V.dahliae* ning o'sishini to'xtatgan. Bunda to'xtatish zonasi 9,2 mm gacha qayd etilgan. 1 ml da 58 million sporasi bo'lgan trixodermaning etti kunlik kulturasi

eng kuchli to'xtatish zonasini namoyon qilgan. Kultural suyuqlikni 1:100 va 1:1000 nisbatda suyultirilganda to'xtatish zonasi 14,6 va 19,1 mm ga etgan. To'qqiz kunlik kulturada antagonistik faollik biroz zaiflashgan, to'xtatish zonasi 18,5 mm bo'lgan.

G'o'zaviltiga qarshi kurashda trixodermadan foydalanishning samarali me'yorlari. Ma'lumki, preparatning samaradorligi uning me'yorlarini to'g'ri tanlashga bog'liq. G'o'zaning "Toshkent" navlarini vilt bilan kasallanish darajasi 30 foizdan oshmaydi. N.Urazmatov (1974) viltga qarshi kurashda trixodermani sulida ko'paytirilgan eng samarali me'yori 120 kg/ga ekanligini aniqlangan.

Olib borilgan tadqiqotlarda (Marupov, 1975) trixoderma vilti to'xtatishdagi samaradorligi ushbu zamburug'ning sporalarining nisbatiga bog'liq ekanligi aniqlangan. Trixoderma g'o'zani vilt kasalligi bilan kurashda qo'llash uchun g'o'zaning Toshkent-1 navlarini 20-40% (fon-1), 40-60% (fon-2), 60% dan yuqori (fon-3) vilt kasalligining qo'zg'atuvchisi bilan zararlantirilgan. Tuproqqa solingan trixoderma ikki yil davomida vertisilliumga nisbatan antagonistik faolligini yo'qotmagan. Antagonistning samaradorligi g'o'zaning vilt bilan kasallanganlik darajasiga sun'iy ravishda tuproqqa solingan trixoderma zamburug'i bilan turli ko'rinishdagi munosabatda bo'lgan tuproq mikroflorasining tur tarkibiga bog'liq ekanligi aniqlangan. Mikrobiologik tahlillar natijalari shuni ko'rsatganki, har uchala fonda ham zamburug'larning eng intensiv rivojlanishi g'o'zaning ko'sak pishib etilish bosqichida sodir bo'lgan. Namuna uchun olingan tabiiy tuproqlar laboratoriyada tekshirilganda 1 gramm quruq absolyut tuproqda 0,2 ming trixoderma mavjud ekanligi aniqlangan. Trixodermani tuproqqa sun'iy solish uning miqdorini bir gramm tuproqda 20,8-40,9 ming ga ko'paytirgan, tajriba yilida g'o'zaning ko'sak pishish bosqichida fon va variantlar o'rtasida sezilarli farq bo'lmagan, keyingi yillarda trixodermaning 1 gramm tuproqda sezilarli darajada kamroq, ya'ni 7,1-28,6 ming bo'lganligi kuzatilgan.

Shuni ta'kidlash kerakki, trixoderma zamburug'i ko'proq ajratilgan joylarda *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* va boshqa turkumdagi zamburug'lar soni kamaygan. Trixoderma sporalarining ko'pligi, uning intensiv o'sishi va ba'zi zamburug' turlarini sporalarining rivojlanishini to'xtatishga olib kelgan.

G'ozaning vilt bilan eng kuchli kasallanishi 120 va 150 kg/ga miqdorda trixoderma solingan g'ozaning monokultura maydonlaridagi tajriba variantlarining barcha fonlarida yetishtirilganda qayd etilgan.

Trixodermani me'yoriy 120 kg/ga solingan dalalarda g'oz vilti bilan kasallanish 20-40% va 40-60% ni tashkil etganda samaradorligi unchalik katta bo'lmagan, kasallanish 60% dan yuqori bo'lganda esa samaradorlikka erishilmagan. Yillik samaradorlik uchala fonda ham nazorat bilan deyarli bir xil bo'lgan.

Dalaga 150 kg/ga miqdorda solinganda g'oz vilt bilan kasallanishi 20-40% bo'lganda, trixodermani samaradorligi 20,4% ni tashkil etgan. Trixoderma miqdorini ko'paytirish bilan uning samaradorligi pasaygan. Barcha fonlarda ijobiy natijalar 200 va 250 kg/ga me'yorda birinchi yilda ham, keyingi yillarda ham trixoderma me'yorlarining pasayishi bilan taqqoslanganda paxta hosildorligi yuqori bo'lgan. Nazoratga nisbatan hosilning o'sishi kam fonda va kuchli fonda mos ravishda 11,8 va 5,9 kg/ga ga etgan.

G'oz vilti bilan zararlanish 20% gacha bo'lganda 120 kg/ga; 20-40% bo'lganda 150 kg/ga; 40-60% va undan ko'p bo'lganda 200-250 kg/ga me'yorda makkajo'xori ildizi va qoldiqlarini haydashdan oldin, erta bahorda yoki xantal fitomassasi, don yoki silos uchun yetishtirilgan makkajo'xori dalalarini shudgorlashdan oldin tuproqqa trixoderma solish tavsiya qilingan.

Vilt kasalligini qo'zg'atuvchi zamburug'ga qarshi kurashda uning tuproq mikroorganizmlari bilan antagonistik o'zaro munosabatiga asoslangan biologik kurash usullari katta ahamiyatga ega. Chunki ular ajratadigan antibiotik moddalar fitopatogen zamburug'larning rivojlanishini to'xtatish bilangina cheklanmay, balki o'simlik ildizlari orqali uning tanasiga kirib, kasallikka chidamliligini oshiradi.

Antagonist mikroblardan foydalanish boshqa kurash vositalariga qaraganda bir qator afzalliklarga ega: ular issiqqonlilar uchun zaharli emas, atrof muhitni ifloslantirmaydi, tanlab ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun tuproqdagi foydali mikroblarni yo'qotmaydi.

Viltga qarshi mikrobiologik kurash choralarini ishlab chiqish yuqori darajada faol bo'lgan antagonist mikroblarni va ularning o'ziga xos antibiotiklarini aniqlash va tanlash bilan bog'liq.

Vilt bilan zararlangan yerlarga antagonist mikroblar solishda antagonistik mikroflora bilan *vertisillium* zamburug'ining miqdoriy nisbatini foydali mikroflora tomonga o'zgartirish, butun vegetatsiya davrida va undan keyin ham shunday holatda saqlash vazifasi qo'yiladi. Bu holda antagonist mikroblarning g'o'za rizosferasida yashab qolishi alohida ahamiyatga ega bo'ladi. G'o'za vegetatsiyasi davrida uning ildizi atrofida juda ko'p mikroorganizmlar ko'payadi. Ular orasida vilt kasalligini qo'zg'atuvchi zamburug'ning antagonisti ham bo'ladi.

Tuproqda yashaydigan mikroorganizmlar orasida g'o'za viltiga qarshi kurashda foydalanish uchun *trixoderma lignorum* eng istiqbolli antagonist hisoblanadi. U tuproqda keng tarqalgan saprofit bo'lib, juda ko'p g'iflar hosil qiladi. Hozirgi vaqtda bu zamburug'ning tuproqda yashaydigan fitopatogenlarga, shu jumladan, *vertisillium*ga ham kuchli ta'sir etadigan 7 ta antibiotigi borligi ma'lum.

Tuproqda bug'doyning ildiz chirish kasalligini qo'zg'atuvchi *Ophiobolus gramunis* Sacc. zamburug'ining yo'qolishi butun tuproq mikroflorasining, ayniqsa, *trixoderma* zamburug'ining faol ta'siriga bog'liq bo'ladi. Keng ixtisoslashgan parazit zamburug' *Phymatotrichum omnivrum* Schem bilan aralash holda yashaganda, *trixoderma* uning o'sishini to'xtatib qo'yadi. Tuproq unumdorligini oshirish va strukturasini yaxshilashda, shuningdek qand lavlagi, bug'doy, suli hosilini oshirishda *trixoderma* ijobiy rol o'ynagan.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'lar torf, go'ng, kompostga va o'simliklar qoldig'iga aralashtirib, shuningdek, sun'iy ozuqa muhitida yetishtirib olingan aralashmasi sof holda yerga solinganda ham g'o'za viltini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Tabiiy substratdagi *trixodermani* yerga beda ekishdan oldin yoki uni haydab yuborishdan oldin solish tavsiya etiladi. *Trixoderma* ana shunday solinganda, 2 yil turgan bedaning ko'k massasi 23,5 dan 30% gacha ortar ekan. Tuproqni mikrobiologik tahlil qilish ma'lumotlariga ko'ra, bedazorga yuqoridagi usulda *trixoderma* solinganda u nazoratdagiga qaraganda 2-4 marta ortiq ko'payib, g'o'za qoldiqlaridagi infeksiya zaxirasi 1,6-2,1 marta kamayar ekan.

R.K.Sarimsoqova ma'lumotlariga ko'ra (1967), chigit trixodermin preparati bilan ishlov berib ekilsa, kasallikning erta paydo bo'lishini oldi olinib, uning ta'siri kamayar va paxta hosili ortar ekan.

S.F.Fedorinchik (1961) zamburug'ni sun'iy ozuqa muhitida o'stirish tajribalarida trixodermaning antagonistik faolligini aniqlashda ijobiy natijaga erishganligi tajribani tabiiy tuproqda ko'chirish uchun asos bo'lgan. Bu olim tavsiya etgan trixodermin biopreparati dala tajribalarida zig'ir antraknozi va fuzariozi, bug'doy gelmintosporiozi va fuzariozi, kartoshka rizoktoniozi va madaniy ekinlarning boshqa kasalliklariga qarshi kurashda yuqori samara bergan.

Trixoderma turkumiga mansub zamburug'lardan ildiz chirish va boshqa chirish kasalliklariga qarshi kurashda foydalanilishi haqida ham ma'lumotlar bor. Bodring antraknoziga qarshi kurashda ham trixodermindan foydalanish yaxshi samara bergan.

Shunday qilib, trixoderma turkumiga mansub zamburug'lar mamlakatimizning turli hududlarda har xil ekinlar kasalliklariga qarshi kurashda keng qo'llanilib kelingan va ularning ko'pchiligiga, shu jumladan, g'o'zada vertisillyoz vilt qo'zg'atuvchi zamburug'ga nisbatan antagonistik faolligi aniqlangan. Bu esa trixoderma lignorumdan g'o'za viltiga qarshi biologik kurashda foydalanish imkonini beradi.

Trixoderma zamburug'i har xil shtammlarining mikroblarga qarshi ta'sir doirasi

Vaqt o'tishi bilan mikroorganizmlar shtammlarining faolligi yo'qoladi, shuning uchun trixodermin preparati tayyorlash uchun yangi shtamlarni qidirib topish zarur. O'zbekiston tuproqlaridan — g'o'za monokulturasida tuproqlaridan 1/1 shtamm, g'o'zadan keyin beda ekilgan ikkinchi yilgi dala tuprog'idan 3/1 shtamm ajratib olingan. Mazkur shtammlarning mahsuldorligi va mikroblarga qarshi ta'sir doirasi sinab ko'rilgan. Taqqoslash uchun 2-yilgi bedazor tuprog'idan ilgari ajratilgan «O'zbekiston»-1 shtammi olingan.

Zamburug' shtammlarining mikroblarga qarshi ta'sir doirasini aniqlashda har xil obyektlarda kuzatilgan: gramm musbat — *Staphylococcus aureus* 209 r; gramm manfiy *Escherichia coli*; spora hosil qiluvchi, kislotaga chidamli tayoqcha — *Mycobacterium*; zamburug'lardan *Fusarium oxysporum*, *Helminthosporium sativum*, *Verticillium dahliae* olingan. Bakteriya obyektlarini o'stirish uchun go'sht — peptonli qaynatmadan, zamburug'larni o'stirish uchun suslo-agar ozuqa muhitidan foydalanilgan.

Ta'sir doirasi trixoderma zamburug'i kulturasining filtratini suyultirish usuli bilan aniqlangan. Buning uchun shtammlar 4 kun davomida suyuq organik mineral ozuqa muhitida (kachalkada) o'stirilgan. 3/1 va 1/1 shtamlari mikroorganizmlar-ning rivojlanishini to'xtagan, 3/1 shtammi grammmusbat va gramm-manfiy mikroorganizmlarning o'sishiga to'sqinlik qilgan, shuning uchun mazkur shtamlarni trixodermin preparati ishlab chiqarish uchun tavsiya etish mumkin.

Buning uchun tabiiy (infeksiyasiz) fondan tashqari, 3 xil darajada zararlangan sun'iy fon ham yaratilgan. Birinchi fonni hosil qilish uchun suli donidan ko'paytirilgan verticillium zamburug'i yerga 150 ga/kg dan, ikkinchi fon uchun 300 ga/kg, uchinchi fon uchun 600 ga/kg dan solingan.

Tajriba o'tkazilgan dalalar tuprog'i sho'rlangan bo'z tuproq. Tajriba uchastkalarining unumdorligi bir xil bo'lgan. Bu tajribalarda zamburug'ning faol shtammlaridan tayyorlangan trixodermin preparatlarini foydalanish shakllari va usullarining samaradorligi o'rganilgan. Paykallar maydoni 25-400 kv² dan iborat bo'lib, tajribalar 3 va 4 variantda takrorlangan.

Vilt bilan zararlangan o'simliklar diagnostikasi ularning tashqi belgilariga qarab aniqlangan. Gumon qilingan hollarda g'o'zaning pastki hosil shoxi ko'ndalang kesib ko'rilgan. Bu kesikda qoramtir naychalar borligi o'simlik vilt bilan kasallanganligining dalili hisoblanadi.

Trixodermaning faolligini baholashda faqat bitta (muhim bo'lsa ham) ko'rsatkich-vilt bilan zararlanganlik yetarli emas, deb hisoblaniladi. Oqibat natijada, hosilning miqdori, zamburug' yerga

qaysi shaklda va qaysi usulda solinganligidan qat'i nazar, uning antagonistik faolligiga tegishli ko'rsatkich ancha ishonchli va aniq ko'rsatkich hisoblanadi.

Trixodermadan foydalanish bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari g'o'zaning vilt bilan kasallanishini bu zamburug' yordamida ancha kamaytirish va qo'shimcha paxta hosili olish mumkinligini tasdiqlagan. Dala tajribalarida trixodermani ko'paytirish uchun substrat sifatida maydalangan poxol, g'o'zapoya va xas-cho'pdan foydalanilgan. Bu tajribalarda vilt bilan zararlangan o'simliklar soni yillar bo'yicha farq qilgan. Masalan, 1962-yili nazorat variantda 49,5%, 1963-yili 75,5% bo'lgan. Tajriba variantlari bo'yicha olingan ma'lumotlar trixoderma shtammlari o'simliklarning vilt bilan kasallanishini kamaytirishdan iborat bo'lgan umumiy qonuniyat mavjudligidan dalolat beradi. «O'zbekiston» va «Ukraina» shtammlaridan foydalanilganda, zararlanish nazoratdagiga nisbatan 1962-yili 55%, 1963-yili 45% ni tashkil etgan, 1964 va 1965-yillarda ham shunga o'xshash ma'lumotlar olingan. O'simliklarning kasallanish darajasiga qarab paxta hosili ham o'zgarib turgan.

Shunday qilib, trixoderma zamburug'idan foydalanish bo'yicha o'tkazilgan tekshirish ma'lumotlariga asoslanib, g'o'za viltiga qarshi biologik kurashda undan foydalanish istiqbolli ekanligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

***T.lignorum* asosida tayyorlangan biopreparatlarning g'o'za viltiga qarshi kurashda qo'llash**

Chigitni trixodermin bilan aralashtirish. Chigitni o'g'it bilan aralashtirish agrotehnika tadbiri sifatida qadimdan ma'lum. Rossiyada bunday tajribani birinchi marta bundan qariyb ikki asr ilgari agronom A.G.Bolotov suli ustida o'tkazgan. Bu tajribalarda asosan don, poliz, sabzavot va texnika ekinlari urug'ini go'ng va boshqa preparatlar bilan aralashtirib ekish o'rganilgan. Ko'pchilik olimlar bu agrotehnika usuli katta amaliy samara berishini ta'kidlaydilar. Chunki bunda odatdagi usuldagiga qaraganda urug'lar hayot uchun zarur moddalar bilan yaxshiroq ta'minlanadi.

AQSh, Germaniya, Slavakiya va boshqa chet mamlakatlarda ham lavlagi va boshqa ekinlar urug'ini o'g'it yoki biopreparatlar bilan aralashtirish bo'yicha tekshirishlar olib borilgan.

Urug'nifaqato'g'itlar bilan emas, balki ularni chirishdan, o'simliklar o'sishining erta bosqichlarida kasallik va zararkunandalardan saqlaydigan fungusidlar va insektisidlar bilan ham aralashtirish mumkin (Vasilev, 1964). Olim VIZR mikrobiologiya laboratoriyasi ma'lumotlariga asoslanib, g'o'za viltiga qarshi kurashish maqsadida chigitni antagonist zamburug' bo'lgan trixoderma bilan aralashtirish usulini qo'llagan.

Bunda yerga antagonist zamburug' shu usulda solinganda, biopreparatni kam sarflash ko'zda tutilgan. Bundan tashqari, bu tadbir qo'llanganda yerga preparat solishdagi ish kuchi sarfi kamayadi, chunki trixodermin bilan aralashtirilgan chigitni ham oddiy chigit kabi seyakalarda ekish mumkin.

Chigitni biopreparat bilan aralashtirish bo'yicha o'tkazgan tajribalarda trixoderma zamburug'ining trixodermin preparati turlicha bo'lgan har xil shtammlaridan foydalanilgan. Dorilanmagan chigit olingan. Tajriba sun'iy infeksiyon fonli va tabiiy fonli (vilt infeksiyasi bo'lmagan) paykallarda o'tkazilgan. Paykallar kattaligi 8,4 m² bo'lib, har bir tajriba 3 marta takrorlangan. Chigit qo'lda ekilgan. G'o'zaning butun vegetatsiyasi davomida viltning rivojlanishi kuzatilib, hisobga olib borilgan. Bunda trixodermin-3 bilan aralashtirilgan chigit sun'iy infeksiyon maydonga ekilib, yerga 150 ga/kg dan sun'iy infeksiya solinganda, kasallangan o'simliklar 13,2% ni, nazoratda esa 20,8% ni tashkil etgan (ya'ni 7,6% ortiq bo'lgan).

Erga 300 va 600 ga/kg dan zararlangan suli solingan infeksiyon fonda har ikkala holda ham vilt bilan kasallangan o'simliklar soni nazortdagi qaraganda 11,9% kam bo'lgan.

Tajriba ma'lumotlarining hammasi tahlil qilinganda, 1961-yilgi dala tajribalarida chigit trixodermin-3 bilan aralashtirib ekilganda vilt bilan kasallangan o'simliklar soni kamayganligi aniqlangan.

Trixoderma zamburug'ining bir qator yangi shtammlarini va biopreparatning yangi formasini («O'zbekiston»-1 va 2, «Ukraina»-5320 shtammlari, trixodermin-4 biopreparati) kiritish

hisobiga keyingi yillardagi tajribalar ancha kengaytirilgan. Bundan tashqari, oldingi tajribalardan farq qilib trixodermaning barcha shtammlarida faqat trixodermin-3 emas, balki trixodermin-1 ham tayyorlangan. Trixodirmin-1 tayyorlash uchun kunjaradan foydalanilgan. Tajriba ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, sun'iy infeksiyon fonga trixodermin-1 bilan aralashtirilgan chigit ekilganda, trixodermaning barcha shtammlari bo'yicha nazoratdagiga qaraganda kasallangan o'simliklar soni kam bo'lgan.

Chigitni trixodermin biopreparati kukuni bilan ishlov berish. Tajribalarimizda g'o'za viltiga qarshi kurashish maqsadida chigitni trixoderma zamburug'i asosida tayyorlangan biopreparat kukuni bilan ishlov berib ekilgan. Buning uchun ekishdan bir kun oldin 100 kg chigitga 100 g preparat hisobida kukunsimon trixodermin bilan ishlov berilgan, ya'ni chigitni idishga joylab, ustiga tegishli miqdorda preparat solingan va 10-15 daqiqa davomida unga ishlov berilgan. Keyin bunday chigit quruq holda 60x30x2 sxemada ekilgan. Trixoderminni suvga aralashtirib, so'ngra bu suspenziya bilan chigitni namlab ekib ham shunday tajriba o'tkazilgan. Bunda chigit 4-6 soat biopreparat suspenziyasida ivitib qo'yilgan. Keyin 4-5 soat soyada quritilib, qo'shimcha ravishda trixodermin-1 kukuni bilan ishlov berilib so'ngra ekilgan.

Chigit trixodermin-4 kukuni bilan ishlov berilgan variantda ham antagonistik faollik namoyon bo'lib samarali natija olingan. Kasallangan o'simliklar soni nazoratdagiga qaraganda 2-4 baravar kamaygan. Bu variantda paxta hosildorligi ham 2 ga/s yuqori bo'lgan.

Erga solingan trixodermin preparatining g'o'zani vilt bilan kasallanishiga ta'siri. Zamburug' shtammlarini ko'p yillik tekshirish ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, u yerga g'o'zapoyada tayyorlangan trixodermin-2 biopreparati shaklida solinganda, kasallangan o'simliklar kam bo'lib, shu bilan bog'liq holda hosil ortgan. Trixoderma dalada sinab ko'rilganda olingan natijalar uning «O'zbekiston»-1 va «Toshkent» shtammlari Farg'ona vodiysi sharoitida istiqbolli ekanligini ko'rsatdi. Zamburug'ni yoppasiga ko'paytirish uchun uning uzoq yashashini ta'minlaydigan arzon va foydalanish qulay bo'lgan ozuqa muhitlari, xususan maydalab bug'latilgan g'o'zapoyadan foydalanilgan.

Tajriba natijalaridan ko'rinib turganidek, bedadan keyin paxta ekilgan maydonlarda trixodermin eng yuqori samara bergan. Masalan, g'o'za monokulturasi ekin maydoniga 500 ga/kg dan trixodermin solinganda, nazoratga nisbatan paxta hosildorligi 0,6-0,8 ga/s, bedadan keyin paxta ekilgan yerga solinganda esa 2,2-2,5 ga/s ga oshgan.

G'o'zapoyada tayyorlangan trixodermin-5 biopreparati yerga bir tekis qilib, 4 ga/t hisobida solingan. Nazorat maydonga 4 ga/t dan sterillangan g'o'zapoya solingan. Toza nazorat variantga g'o'zapoya ham, trixoderma ham solinmagan. Oradan 3 kun o'tib «Toshkent»-1 nav g'o'za chigiti ekilgan. Tajriba 4 karra takrorlab o'tkazilgan. Har qaysi paykalning maydoni 720 m² bo'lgan. Tajriba natijalari 9-jadvalda keltirilgan.

Shunday qilib, tekshirish ma'lumotlari shundan dalolat beradiki, trixoderma zamburug'ining shtammlari trixodermin-5 biopreparati shaklida yerga solinganda uning anchagina antagonistik faolligi namoyon bo'lgan, buning natijasida vilt bilan kasallangan o'simliklar 2-3 marta kamaygan va qo'shimcha hosil 5 ga/s ni tashkil etgan.

Trixodermin-5 bedadan va javdardan keyin g'o'za ekiladigan yerlarga solinganda samaradorligi yuqori bo'lgan. Buni shunday izohlash mumkin. Mazkur o'simliklar ildizidan ajraladigan moddalar tuproq fungistazisini pasaytirib, patogen zamburug'ni nobud qilgan va shu bilan tuproqdagi infeksiyasini kamaytirgan. Ulardan keyin trixodermin-5 solinganda esa tuproqning fungistazisi ortib ketib, zamburug' mikrosklerotsiyalarining unib chiqishini to'xtatib qo'ygan. Natijada sog'lom o'simliklar ko'p, kasallanganlari kam bo'lgan, binobarin, paxta hosili ham ortgan.

Bundan tashqari, trixodermaning o'zi vertisilliumda parazitlik qilib, o'zining antibiotik xossalarini namoyon etishi mumkin. Buning natijasida ham patogen zamburug' kamaygan. Bunda paxta almashlab ekish bilan trixodermaning birgalikdagi ta'siridan umumiy samara olinadi.

Trixodermin -5 biopreparatini g'o'zaning vilt bilan kasallanishiga va paxta hosiliga ta'siri (Toshkent-1 navi)

Tajriba varianti	Vilt bilan kasallangan g'o'za				Paxta hosili		
	ko'sak shaklana boshlaganda	ko'sak ochila boshlagan fazada	yog'ochlik nekrozi bo'yicha		ga/s	qo'shimcha hosil ga/s	±
			hammasi	shu jumladan kuchli			
G'o'zapoyada tayyorlangan trixodermin-5, 4 ga/s	1,16	21,7	29,9	4,4	41,5	5.1	1,04
Nazarot sterillangan g'o'zapoya 4 ga/s	25,0	38,0	48,0	9.3	37,6	1,5	0,32
Nazarot	21,3	41,0	45.4	11,0	36,4	0,0	-

Trixodermin biopreparati yerga bir marta solinganda trixoderma zamburug'ining vilt qo'zg'atuvchiga ta'siri davomiyligini aniqlash qiziqish uyg'otgan. Buning uchun 1970-yili 1,8 ga maydonda tajriba boshlangan. Trixodermin-2 preparati kuzgi shudgorlash vaqtida 1000 ga/kg hisobida solingan. Nazorat variantda yerga 1000 ga/kg hisobida maydalab sterillangan g'o'zapoya solingan. Bundan tashqari, toza nazorat variant ham bo'lib unga hech narsa solinmagan. Kasallangan o'simliklar va paxta hosili 6 yil davomida har yili hisobga olib borilgan. Tajriba natijalaridan shu narsa ma'lum bo'lganki, zamburug'ning g'o'zapoyada tayyorlab, yerga solingan «O'zbekiston»-1 va «Toshkent» shtammlarining (6 yil davomida) g'o'za viltini qo'zg'atuvchiga nisbatan antagonistik faolligi namoyon bo'lgan. Kasallangan o'simliklar o'rtacha 2-3 marta kamaygan, paxta hosili 1,9-3,3 ga/s ga ortgan.

Bu tajriba bilan bir qatorda 1977-yili bahorda ikkinchi tajriba o'tkazilgan. Unda 6 yildan keyin ikkinchi marta solingan trixodermin-2 ning ta'siri o'rganilgan. Tajriba 1970-yilda olib borilgan tajriba maydonlarida o'tkazilgan.

Preparat yerga 1000 ga/kg hisobida solingan. Nazorat variantda bu safar ham sterillangan g'ozapoya ishlatilgan.

Toza nazorat (g'ozapoya va preparat solinmagan) variant ham bo'lgan.

Biopreparat solingandan 3 kun o'tib «Toshkent»-1 nav chigiti ekilgan. Tajriba 3 karra takrorlab o'tkazilgan, har bir paykalning maydoni 720 m² bo'lgan. G'oz vegetatsiyasi davrida tajriba va nazorat variantlarda vilt paydo bo'lishi-bo'lmasligi kuzatib borilgan. Tajriba ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, trixodermin solingan variantda vilt bilan kasallanish nazoratga nisbatan 3 marta kam bo'lgan. «O'zbekiston»-1 shtammi solingan variantda ko'saklar shakllana boshlaganda kasallangan o'simliklar nazoratga nisbatan deyarli 2 marta, Toshkent shtammi solingan variantda 6,8% kam bo'lgan.

Zamburug' takroriy (ikkinchi marta) solinganda paxta hosili oshgan. Masalan, «O'zbekiston»-1 shtammi solingan variantda qo'shimcha paxta hosili 5,1 ga/s ni, «Toshkent» shtammi solinganda 4,1 ga/s ni tashkil etgan. Biopreparat ikkinchi marta solinayotganda ikkinchi yili birinchi yildagiga qaraganda paxta hosildorligi kamroq ortgan. «O'zbekiston»-1 shtammi bo'yicha qo'shimcha hosil 3,5-4 ga/s ni, «Toshkent» shtammi bo'yicha 2,3-2,8 ga/s ni tashkil etgan.

1979-yili preparat 6 yildan keyin ikkinchi marta solinganda uning uchinchi yilgi ta'siri aniqlangan. Bu yili vertisillium zamburug'ining ko'payishi uchun qulay sharoit yaratilgan. Shunga ko'ra nazorat variantlarda vilt bilan kuchli zararlangan o'simliklar uchragan va tajriba variantlarida paxta hosili odatdagidan kam bo'lgan.

Tajribalar natijasini bir-biriga taqqoslab, trixodermin-2 olti yildan keyin ikkinchi marta g'oz monokulturasi yeriga solinganda birinchi va ikkinchi yili eng ko'p qo'shimcha hosil olish mumkin. Shu bilan bir vaqtda birinchi marta (1970- yili) solingan trixoderminning ta'siri 6 yil davomida kuzatilgan. Ehtimol, mazkur holda birinchi marta preparat bedadan keyin solinganligi ahamiyatga ega, ikkinchi marta esa olti yildan keyin g'oz monokulturasi yeriga (9 yil almashtirilmagan) solingan. Shunday qilib, ikkinchi marta solingan trixoderminning ta'siri 2-3 yilgacha saqlangan. Bu muddat, aftidan,

biopreparat qaysi o'simlik ekiladigan yerga solinishiga ham bog'liq bo'lsa kerak.

Trixodermin biopreparatining ta'siri qancha davom etishini o'rganish bo'yicha 1970-yildan 1979-yilgacha davom etgan tajribalar natijasida g'o'zani bir maydonda 8 yil davomida almashlamay yetishtirish mumkin bo'lgan yangi texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bu texnologiyaga ko'ra odatdagidan ancha yuqori paxta hosili olingan. Qishloq xo'jaligini konsentratsiyalash va ixtisoslashtirish sharoitida bu yangi usul paxtachilikda ayniqsa muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

11. Entomopatogen preparatlar olish va ularni zararkunandalarga qarshi qo'llash

Zararkunanda hasharotlar va o'simlik kasalliklari qishloq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Kimyoviy moddalarning keng qo'llanilishi qushlar, hayvonlar, baliqlar, foydali hasharotlar va mikroorganizmlarning ommaviy nobud bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, hasharotlar kimyoviy moddalarga moslashib va hatto kimyoviy moddalarni me'yori oshirilganda ham ta'sir qilmaganligi to'g'risida ma'lumotlar qayd etilgan. Natijada zararkunanda hasharotlar soni kamaymagan.

Ko'pgina pestisidlar (tarkibida simob bo'lgan) tuproqda, suvda, o'simliklarda, hayvonlar va insonlar organizmida to'planib, ko'pgina davolab bo'lmaydigan kasalliklarga olib kelishi aniqlangan.

Kimyoviy moddalardan foydalanishning xavfli oqibatlarini hisobga olgan holda, qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashning boshqa usullarini qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu yerda biologik usul katta imkoniyatlarni taqdim etadi. Hukumat qarorlarida o'simliklarni himoya qilishda mikrobiologik vositalarini ishlab chiqarishni kengaytirish hamda produsentli mikroorganizmlarning yuqori mahsuldor va barqaror shtammlarini ishlab chiqarish ko'zda tutilgan.

O'simliklarni himoya qilish amaliyotida bakterial preparatlardan foydalanish mikrobiologik usulning katta istiqbollarini ko'rsatdi. Zararli hasharotlar bilan kurashish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan

mikroorganizmlar orasida «zamburug' patogenlari e'tiborni tortadi». Ular ko'pchilik patogenlar kabi hasharotlar organizmiga nafaqat og'iz orqali, balki, teri va nafas yo'llari orqali kirib entomotsid ta'sirni kuchaytiradi (Evlaxova, 1974).

Tabiatda entomopatogen zamburug'larning ayrim guruhlari vakillari barqaror rivojlanishni saqlab qolish mumkin, bu ularning keng tarqalishiga va doimiy infeksiya o'choqlarining paydo bo'lishiga olib keladi.

Entomopatogen zamburug'larning ekologiyasi, biologiyasi va fiziologiyasi hamda ularning hasharotlar bilan aloqasi haqida yetarli ma'lumotlar mavjud emasligi zamburug'lardan yuqori samarali entomotsid preparatlarni olish imkon bermaydi.

Zararli hasharotlarga qarshi kurashda ekologik yondashuv chuqur bilim va zararkunandalar sonini tartibga solishning tabiiy biologik mexanizmlaridan foydalanishni talab qiladi.

Rossiyada birinchi bor Markaziy Sibir hududlarida mikozlarning patogenlari ekologiyasini kompleks va maqsadli o'rganish amalga oshirildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi *Beauveria* turkumiga mansub entomopatogen zamburug'larning ekologiyasini o'rganish, ularni qo'llash va o'simliklarni muhofaza qilishda entomopatogen preparatlardan oqilona foydalanish bo'yicha ayrim tavsiyalar berishdan iborat.

Hasharotlar sonini cheklashda entomopatogen zamburug'larning ahamiyati

Viruslar, bakteriyalar va zamburug'lar hasharotlarda qo'zg'atadigan yuqumli kasalliklari avvaldan ma'lum. I.M.Krasilshik (1886) ma'lumotlariga ko'ra, zamburug'lar hasharotlarda qo'zg'atadigan kasalliklarni epizootiya birinchi tavsifi 1734-yillarda berilgan. Hasharotlar kasalliklarida zamburug'larning etiologik roli ancha batafsil yoritilgan. Zamburug'lar va infeksiyalar o'rtasidagi munosabatlar 1826-yilda V.Kirbi va V.Spens tomonidan qayd etilgan. Ular quyidagi zamburug'larni ajratib olishgan va ta'riflaganlar: *Remaria farinosa* Wuill. (*Isaria farinosa* Fr, *Spicaria farinosa* Wuill.

Paecilomyces farinosus Brown et Smith., *Cordyceps militaris* Lk., *Empusa muscae* Cohn. va boshqalar) (Shteynxaуз, 1952).

I.M.Krasilshik 1886-yilda hasharotlar kasalliklari haqidagi birinchi ma'lumotlarni umumlashtirdi. U *Botrytis bassiana* zamburug'i don qo'ng'izi (*Anisoplia austriaca* Herbst.) va lavlagi uzuntumshug'ida (*Bothynoderes punctiventris* Herbst.) kasallik qo'zg'atganligi va bu kasallik keng tarqalib epizootiya yuzaga keltirganligi haqida xabar bergan. Bundan tashqari, Germaniyada keng tarqalgan qarag'ay ipak qurti (*Dendrolimus pini* Linn.) epizootiyasi haqida ham xabarlar bergan.

T.V.Pestinskaya (1958) tuproqda yashovchi zamburug'larning o'zaro munosabatini ko'rib chiqib, antagonizmning ikki asosiy ko'rinishini aniqlagan: bularni fungistatik va fungisidlik turlarga bo'lgan. Ulardan birinchi ko'rinishini alimentar, hududiy va antibiotik turlariga; ikkinchisini esa — saprofit va parazit turlariga bo'lgan. G.I.Pleshanova tuproq va muskardin zamburug'lari o'rtasida hech qanday fungisid ko'rinishdagi antagonizmi topmagan. Ular antagonistlarning parazitlik qilish yoki ular tomonidan ta'sirga ega fungisid moddalarni ajratishi natijasida nobud bo'lmagan degan fikrni bildirgan.

Entomopatogen va tuproq zamburug'lari o'rtasidagi nisbatan keng tarqalgan munosabat turi fungistatik alimentar antagonizmdir. Ushbu turdagi antagonistik munosabatda bir zamburug' boshqasida o'sadi va buning natijasida ikkinchisi o'sishdan to'xtaydi. Saprofitlarning miseliyni entomopatogenlarda o'sishi ikki yo'l bilan sodir bo'ladi. Ulardan ba'zilar entomopatogenlarning koloniyalari bilan to'qnash kelgandan so'ng, ularning o'sish tezligini sezilarli darajada pasaytiradi, boshqalari esa ularning o'sish tezligini kamaytirmasdan, o'zlarining miseliylari bilan entomopatogenlarning koloniyasini katta qismini qoplaydi (Pleshanova, 1970).

Janubiy Amerikada qizil chigirtkalar *Noadacris septomfacilata* Serm. ning zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklari to'g'risida maqola N.Befer tomonidan 1936-yili chop ettirildi. Bu kasallik ayniqsa ko'p bo'lib o'tgan yomg'irdan so'ng kuchli tus olgan. Yilning sovuq va yomg'irli davrida Nyu-Djersi shtatining bog'larida S.A.Djaynes

va R.E.Marchi (Jaynee, Marucci, 1947) tomonidan *B.bassiana* zamburug'i ta'sirida olma qurti (Carpocapga Pomonella) nobud bo'lgani aniqlangan. A.A.Evlaxovana bergan ma'lumotlarga ko'ra (1974) sobiq ittifoq xududida zararli xasva (Eurygaster tntegriceps Put.) ni *B.bassiana* zamburug'i ta'sirida nobud bo'lishini birinchi bo'lib S.A.Mokrjeski tomonidan 1894-yili aniqlangan.

Keyinchalik bir qator tadqiqotchilar tomonidan hasharotlarni zamburug'lar ta'sirida nobud bo'lishi ta'kidlanilgan (Kukovskiy, 1846, Pospelov, 1939, 1946, 1956; Evlaxova, 1953, 1958, 1961; Suzsalskaya, 1958; Feruxina, 1960 va boshqalar). V.K.Pospelov (1946) Belorussiya va Ukraina o'rmonlarida qishlab chiqqan (qarag'ay ipak qurtini) zamburug' bilan zararlanishini kuzatgan. Ukraina hududida hasharotlarda takomillashmagan zamburug'lar qo'zg'atadigan kasalliklar to'g'risida E.Z.Koval (1963) maqolalarida ko'plab ma'lumotlar berilgan.

Ko'pchilik tadqiqotchilar hasharotlarni *Fusarium* turkumiga mansub zamburug'lar ta'sirida ommaviy qirilishini kuzatganlar (Bilay, 1977). V.I.Yakovlev tomonidan (1902) birinchi bor uy pashshalarining zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Sibir o'rmonlarida (sibir ipak qurti) *Dendrolimus superons sibiricus* Fachetv ni *Alternaria tenuis* Nes., *Spicaria sylvatica* Cudennan S,S.divaricata (Thom.) *Fusarium graminum* zamburug'lari tufayli nobud bo'lishi kuzatilgan (Pleshanova, 1970).

T.N.Kalvsh tomonidan (1970, 1973) hasharotlarda *Beauveria bassiana*, *Spicaria farinose* (p. *farinosus*) zamburug'lari qo'zg'atadigan kasalliklar o'rganilgan. *B.bassiana* zamburug'i ta'sirida yovvoyi ipak qurti (*Selenophore luniger*) olma qurtini Irkutsk va Omsk viloyatlarida nobud bo'lishi kuzatilgan (Goroxovaikov, 1968; Klemenova, 1969)

Z.E.Koval (1963) Uzoq Sharqda tarqalgan *Learia fariaca* Fr. 1. *japonica* Veado, 1. *Kunitatleneis Kobayassi* zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklarni o'rgangan.

Bir qator qishloq xo'jalik ekinlarining Saxalin sharoitida zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklari B.S.Kulikov tomonidan o'rganilgan (1977). Kartoshka qo'ng'izi (*Epilachna vigintioctomaculata*) ning zamburug'li kasalliklari M.D.Klochko (1969) aniqlagan bo'lsa, O'rta Osiyo

sharoitida hasharotlarda zamburug' qo'zg'atadigan kasalliklarni O.A.Rudakov (1956, 1959), I.R.Siddiqov (1977) o'rgangan.

Hasharotlarda kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'larning sistematik o'rni

Adabiy manbalarning shohidlik berishicha, 530 ga yaqin zamburug'lar hasharotlarda kasallik qo'zg'atar ekan. Ularning vakillari zamburug'larning deyarli hamma sinflarida kuzatiladi. Lycomycetes sinfiga mansub zamburug'lar orasida *Entomophthorales mucorabs*, *Blastocladales*, *Chytridiales* tartiblariga kiruvchi vakillar hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atar ekan (Evlaxova, 1974). Bularning orasida *Entomophthorales* tartibiga kiruvchi *Ent. thaxteriana*, *Entomophthorales virulenta*, *Entomophthorales coronata* turkumlarining vakillari ko'pchilikni tashkil qilar ekan. Hasharotlarga qarshi qo'llash bo'yicha entomoftorali zamburug'lar amaliy ahamiyatga egadir. Bu zamburug'lar orasida kanalarni, shiralarni va o'rgimchaklarni zararlaydigan turlari ham bor. Entomoftorali zamburug'lar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ular 13 ta turkumga mansub bo'lgan hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atadi, hamda hasharot tanasida hayot kechiradi.

Bu zamburug'larning rivojlanish davri 2-5 kunga teng bo'lganligi sababli, hasharotlar bir turkum bergunga qadar, ular bir necha turkum qoldirish xususiyatiga egadir. Hasharotlarning ommaviy ko'paygan yerlariga entomoftorali zamburug'larni qo'yish tufayli, bu hasharotlarni ko'plab qirib yuborishga erishilgan (Voronina, 1968; Rgina i dr., 1972).

Askomisetlar (Ascomycetes) sinfiga esa entomopatogen zamburug'lar Myrangiiales, Dothideales, Hypocreales, Sphoerales, Labohbeniales tartib vakillari orasida uchraydi. Sanab o'tilgan tartiblar orasida Hypocreales tartibiga kiruvchi *Cordyceps Fries* (Linbe) turkumining 200 dan ortiq turlari hasharotlarda kasalliklar qo'zg'atadi. *Cordyceps* turkumiga kiruvchi turlar hasharotlarning bir necha turkumlariga mansub jumladan: yarim qattiq qanotlilar, ikki qanotlilar, kapalaklar, parda qanotlilar va qo'ng'izlar turkumiga

kiruvchi hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atadi. *Cordyceps* turkumiga kiruvchi zamburug'lardan tashqari *Sphaerostibes*, *Hypoorella*, *Rodonectria*, *Myrangium* turkumlari orasida ham entomopatogen zamburug'lar uchraydi.

Bazidial zamburug'lar (*Basidiomycetes*) sinfining vakillari orasida entomopatogen zamburug'lar kamroq uchrab faqat *Septobasidium* va *Vredinella* turkumiga mansub ayrim turlar hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atadi.

Hasharotlarda eng ko'p kasalliklarni qo'zg'atadigan zamburug'larni takomillashmagan zamburug'lar (*Deuteromycetes*) sinfi o'z ichiga olgan. Bunday zamburug'lar asosan *Michillales* (*Hyphomycetales*) sinfiga kiruvchi zamburug'lar vakillari orasida uchrashi mumkin. Entomopatogen zamburug' miliales tartibining *Beauveria*, *Spicaria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*, *Cephalosporium*, *Sorosporiella* turkumiga mansub turlari orasida ko'proq kuzatiladi. Yuqorida aytilgan zamburug'lardan tashqari *Fusarium*, *Fetracrium*, *Cephalosporium* turkumiga kiruvchi zamburug' turlari ham hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atadi (Koval, 1974).

Takomillashmagan zamburug'lar orasida hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atuvchi *Metarhizium anisopliae* zamburug'i alohida ahamiyat kasb etadi, chunki uni birinchi bo'lib 1879-yilda *Entomophthora anisopliae* nomi bilan I.I.Mechnikov tomonidan aniqlanilgan va birinchi bor zararkunandalarga qarshi mikrobiologik kurash choralari sifatida qo'llanilgan.

Ko'pincha entomopatogen zamburug'lari *Paecilomyces* turkumiga mansub bo'lib, ulardan *Pfumoso-roqens* (Wize) Brown et Smith., *Pfarinosus* Brown et Smith., turlari hasharotlarning (tangacha qanotlilar, parda qanotlilar, ikki qanotlilar, teng qanotlilar) turkumiga kiruvchi vakillarni zararlaydi (Evlaxova, 1974).

Takomillashmagan zamburug'lar sinfiga kiruvchi *Aspergillus* turkumining vakillari ham hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atadi. Bu zamburug'lar o'zlari saprofit holda hayot kechirsalar ham, lekin qulay sharoit tug'ilganda hasharotlarning sirtida rivojlanib, ularning ajratgan sporalari hasharotni nobud qiladi. *Aspergillus* turkumiga kiruvchi zamburug'lar hasharotlarning (to'g'ri qanotlilar,

teng qanotlilar, termitlar, qalqon dumlilar va kanalar) turkumlariga kiruvchi vakillarida kasalliklarni qo'zg'atadi.

Oxirgi yillarda *Beauveria* turkumiga kiruvchi zamburug'larga e'tibor kuchayib bormoqda. *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill zamburug'i ko'pgina hasharotlar kasalligini qo'zg'atadi.

Beauveria tenella zamburug'i birinchi bor XIX asrning 90-yillarida may qo'ng'izi (xрущ *Melolontha hippocastani* Frish) lichinkasini ommaviy qirilishiga sababchi bo'lgan. Shuning uchun uni may qo'ng'iziga qarshi kurashda ishlatilgan (Scharffanberg, 1957, 1960).

B.bassiana zamburug'i esa 30 ga yaqin hasharot turlarini zararlaydi (Shteynxauz, 1952). Bu zamburug' Yevropa mamlakatlarida (Schaefar, 1956), o'rta va quyi Amerikada (Lebert, 1936), Shimoliy va Janubiy Amerikada, Osiyo qit'asida, Yava (Frieserliche, 1920) hamda Sumatra orollarida (Rozsypal, 1930) keng tarqalgan.

B.tenella zamburug'i hasharotlarning turli turkumlariga kiruvchi 60 ga yaqin turlarida kasalliklarni qo'zg'atadi, ayrimlariga ommaviy qirg'in keltiradi.

A.A.Evloxovanning (1974) bergan ma'lumotlariga qaraganda *Beauveria* turkumiga kiruvchi zamburug'lar 180 dan ortiq hasharot turlarida kasallikni qo'zg'atar ekan.

Entomopatogen zamburug'lar ustida olib borilgan ishlarni kuzatib, shunday xulosaga kelish mumkin. Zamburug'lardan ham boshqa mikroorganizmlar singari zararli hasharotlarga qarshi qishloq xo'jalik o'simliklarini himoya qilishda keng foydalansa bo'lar ekan.

Entomoftorali zamburug'larni g'o'za zararkunandalariga qarshi kurashda foydalanish

Qishloq xo'jalik ekinlari orasida g'o'za O'zbekiston sharoitida eng asosiy o'rinni egallaydi. G'o'za hosildorligining kamayishi va uning sifatini pasayishiga g'o'za zararkunandalari orasida so'ruvchi hasharotlar alohida o'rin tutadi. So'ruvchi hasharotlarning rivojlanishi va ko'payishi uchun qulay bo'lgan yillarda ayrim g'o'za dalalaridagi hosildorlik 50-60% gacha kamaydi (Siddiqov,

1987). Bu zararkunandalarga qarshi oxirgi yillarda mikrobiologik preparatlar muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda. G'o'zani so'ruvchi zararkunandalarga qarshi qo'llanilgan va mikrobiologik preparatlar olishda ishlatiladigan entomoforli zamburug'lar muhim ahamiyatga egadir.

So'ruvchi hasharotlardan shiraning g'o'zaga keltirgan 3 ta turi aniqlangan. Ular orasida qora beda yoki akatsiya, poliz va katta g'o'za, shaftoli va ildiz g'o'za shiralari g'o'zaga katta zarar keltiradi.

G'o'za shirasiga qarshi entomoforli zamburug'larning *Entomophthora virulenta*, *Ent.thaxteriana*, *Ent.coronata*, *Ent.sphaerosperma* turlari ishlatilib ko'rilgan. Bu zamburug'lar turlari o'zaro mesiyilisini qalinligi, konidiya bandlarining shakli va shoxlanishi, rizoidlarning borligi, qishlovchi sporalarining tashqi tuzilishi va shakli bilan bir-biridan farq qiladi. Shuning bilan birga ular ozuqa muhitlarida o'sganda uning rangini bo'yalishiga qarab ham farqlanadi. Yuqorida keltirilgan entomoforali zamburug' turlarining barchasi g'o'za shirasida kasallik qo'zg'atar ekan. Zamburug' bilan zararlangandan so'ng 5-10 kun davomida g'o'za shirasining 80-97% nobud bo'lgan (Siddiqov, 1981).

Entomoforali zamburug'larni ko'paytirish yo'llari

Entomoforali zamburug'larni ko'paytirish toza va mikroorganizmlardan xoli bo'lgan xona — boksda amalga oshiriladi. Mikrobiologik boksning kattaligi 10-12 m² joyni egallagan bo'lib balandligi 2,5 m shu bilan birga boksda kiraverishda 4 m² joyni egallagan kichkina xona bo'lishi zarur. Boks xona derazasiz yoki kichkina havo o'tmaydigan derazaga ega bo'lishi mumkin. Boks ichi kunduzi lampa bilan yoritilib, ikkita bakterotsid lampa, sirti oyna yoki plastinka bilan qoplangan stol, vintli aylanuvchi ikkita stul, bir necha qavatli yog'och tokcha va stol tepasiga ishlash uchun zarur bo'lgan spirtovka, ekishga ishlatiladigan igna, shprislar, shpatellar va shunga o'xshash boshqa anjomlar turadigan tokcha bilan ta'minlanishi kerak. Boksga kiraverishdagi xonada ikkita xalat va almashtirish uchun oyoq kiyim bo'lishi zarur.

Ishni tamomlagandan so'ng boks va boks oldidagi xona devorlari sathi har 4-5 kunda xloramin, xlorli yoki karbol kislotasi bilan yuvib chiqiladi. Ish boshlashdan oldin zamburug' o'stirilgan idishdan tashqari ekish uchun zarur bo'lgan ashyolarning hammasi boks ichiga olib kiriladi. So'ngra 3-4 soat davomida bakterasid lampasi yoqib qo'yiladi va boksga kirishdan 15-20 daqiqa oldin o'chirib qo'yiladi. Boksga kirishdan oldin maxsus oyoq kiyim xalat kiyiladi hamda stol va qo'llar spirt bilan yaxshilab artiladi.

Laboratoriyada entomoftora zamburug'larini o'stirish

Entomotrofli zamburug'larni laboratoriya sharoitida ko'p miqdorda o'stirish uchun ularni probirkada emas balki shisha sut idishlarida ko'paytirish maqsadga muvofiq. Bu idishlarga ekiladigan zamburug'lar eng avval probirkalarda ko'paytirib olinadi.

Ozuqa muhiti solingan probirkalar sirtiga zamburug' ekishdan oldin, shishiga yozadigan qalam bilan shtamm yoki uning nomi va ekish muddati yoziladi. Zamburug'larni probirkalarga ekish ikkita spirt lampasi alangasi oldida amalga oshiriladi. Chap qo'lda zamburug'i bor va zamburug' ekilishi kerak bo'lgan probirka bo'lishi kerak, o'ng qo'lda esa ekish uchun ishlatiladigan ilmoq ushlanadi. So'ngra spirt lampasi alangasida ilmoqni cho'g'languncha qizdirib ikki alanga o'rtasida probirkalar og'zidagi probkalar olinadi, qizigan ilmoq toza probirkadagi ozuqa muhitiga sanchilib sovitiladi, keyin zamburug'li probirkadan miseliyning bir bo'lagi toza probirkadagi agarli ozuqa muhiti o'rtasiga ekiladi. Zamburug' ekilgandan so'ng probirkalar og'zi probka bilan berkitiladi, ilmoq esa yana alangada cho'g'languncha qizdiriladi. Ekilgan entomoftorali zamburug' probirkalari harorati 24-28° C bo'lgan termostatda 8-12 kun davomida o'stiriladi. Zamburug'larni o'sish vaqti uning ifloslanganligini ko'zdan kechirish orqali va mikroskop yordamida kuzatib boriladi. Boshqa mikroorganizmlar bilan ifloslangan probirkalar tezda yo'qotiladi.

Probirkalardagi zamburug'lar o'sib chiqqandan ulardan suspenziya tayyorlanadi, buning uchun zamburug'lar miseliysini ma'lum bir qismi 100 ml sterilizatsiya qilingan sulii bor shisha idishga solinadi.

Tayyor bo'lgan suspenziyalardan agarli pivo suslo ozuqa muhiti qiyshaytirib qotirilgan shisha sut idishlariga spirt lampasi alangasi oldida 2 ml dan solinadi. Suspenziya ozuqa muhit sirtiga bir tekis qilib shpatel yordamida tarqatiladi. Shishi idishlar harorati 24-26° C bo'lgan maxsus xonada tokchalarda gorizontal holda qo'yiladi. Zamburug'larni o'sishi davomida ifloslanganligi doimo kuzatib boriladi. 8-10 kun o'tgandan so'ng ozuqa muhitida o'sib chiqqan zamburug'lar sidirib olinib, maxsus idishlarga yig'ilgandan keyin og'zi probka bilan berkitiladi va ular ishlatilguncha shu idishlarda saqlanadi.

Zamburug'i titrini aniqlash. Entomoftorali zamburug'larni dala sharoitida qo'llashda, avval ishlatiladigan zamburug' suspenziyaning titrini aniqlash zarur. Buning uchun shisha idishda saqlanayotgan zamburug'ning biomassasini aniqlash zarur. Biomassadan 1 g olib 1 litr distillangan suv bilan yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra uni Goryayev kamerasida uning titri aniqlanadi. G'o'za ekilgan 1 ga maydonga zamburug'ning spora va konidiyalarini titri 4×10^6 bo'lgan 800 litr suspenziyani ishlatish yaxshi natija bergan. Buni nazarga olgan holda zamburug' biomassasi qancha maydonga etishi hisoblab chiqiladi.

Entomoftorali zamburug'larni g'o'za shirasiga qarshi erta tongda shudring tushgan davr, sutkalik harorat o'rtacha 24-26° C bo'lgan bahorning may, yozning iyun oyining birinchi o'n kunligida qo'llash yaxshi natija bergan. G'o'za qayta ishlangandan so'ng, tezda sug'orish zarur, chunki namlik ta'sirida mikromuhit paydo bo'ladi. Bu esa zamburug'ning yaxshi rivojlanishiga sharoit yaratib beradi. Zamburug' suspenziyasi shira to'planadigan g'o'za bargining orqa tomoniga sepilishiga e'tibor berish kerak. Suspenziyani kechki payt g'o'za sug'orilishidan oldin sepush ham samarali natija bergan. Chunki havo namligi 60-80%, harorati 21-26° C bo'lishi zamburug'larni shira tanasida tezda rivojlanishi uchun imkoniyat beradi.

Entomoftorali zamburug'larni qo'llashning samaradorligi 91-95% ga etgan (Siddiqov, 1981).

Entomoftorli zamburug'larni g'o'za shirasiga qarshi qo'llash faqat g'o'za hosildorligini oshirib qolmasdan, balki foydali entomofaunaning miqdorini oshirishga ham ijobiy ta'sir qilar ekan.

Haroratni ta'siri. Qishloq xo'jalik ekinlarini muhofaza qilishda foydalanadigan biologik preparatlarning nafaqat ularning virulentligi bilan, balki atrof-muhitning ekologik muvozanatini saqlab qolish xususiyati ham inobatga olinadi. Bir qator mualliflar (Arnaud, 1927; Ovanesyan, 1956; Suzdalskaya, 1958; Ogarkov, 1972), muskardin zamburug'lari 0 dan 40° C harorat oralig'ida; optimal harorat 18-26° C atrofida rivojlanadi degan fikrni bildirganlar. Adabiyotlarda optimal harorat haqida juda qarama-qarshi ma'lumotlar berilgan, bu, ehtimol, turli xil ekologik sharoitlarda ajratilgan entomopatogen zamburug'larning turli shtammlaridan foydalanish bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, muskardin zamburug'lari haroratning keskin o'zgarishiga bardoshli bo'lib, shunday holda ham o'z biologik xususiyatlarini saqlab qoladi (Suzdalskaya, 1958). Entomopatogen zamburug'lar shtammlarining haroratning keskin o'zgarishiga bardoshli bo'lish xususiyati borligi muhim ahamiyatga ega.

Beauveria turkumiga mansub zamburug'lar sporalarini to'rt-besh martadan ko'proq muzlatib qayta-qayta eritilganda bu holat ularning eritilgan hayotchanligi va virulentligiga salbiy ta'sir qilgan.

Zararkunanda hasharotlarga qarshi entomofaglarni qo'llash. So'nggi paytlarda fitofag-hasharotlarga mikroorganizmlar va ularning metabolitlaridan foydalangan holda biologik qarshi kurash choralar ko'proq foydalanilmoqda. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan istiqbolli mikroorganizmlar orasida entomopatogen zamburug'lar alohida o'rin tutadi.

Tajribalar laboratoriya sharoitida IV va V yoshdagi ipak qurtida o'tkazilganda, kasalliklar oziq-ovqat (novdadagi barglar) orqali yuqtirilgan. Zararlantirish ozuqa 1 ml da 10^8 khqb ni o'z ichiga olgan suspenziya bilan amalga oshirilgan. Hasharotlarning nobud bo'lishi har uch kunda hisobga olingan, keyin tajriba va nazoratda nobud bo'lish foizi hisoblab chiqilgan. Tajribalarda havoning nisbiy namligi 55-70% oralig'ida saqlangan.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, *B.bassiana*, *B.tenella* zamburug'lari sibir va tok qurtlarning IV va V yoshiga nisbatan yuqori entomotsid faollikni ko'rsatgan.

Beauveria bassiana sibir ipak qurtining 87% nobud bo'lishiga sabab bo'lgan, nazoratda bu ko'rsatgich esa 7% ni tashkil etgan. Sibir ipak qurti uchun *Beauveria tenella* zamburug'ining entomotsid faolligi biroz pastroq (47%) bo'lgan.

Beauveria bassiana zamburug'i kuya qurtiga qarshi yuqori entomotsid faollikni namoyon qilib, 21-kunida hasharotlarning 84% ni nobud bo'lishiga sababchi bo'lgan, 21-kunida *Beauveria tenella* hasharotlarning 55% ni nobud qilgan, nazoratda bu ko'rsatgich 9% ga teng bo'lgan.

Biosenozga kiritilgan bu entomopatogen zamburug'lar *B.bassiana*, *B.tenella* zararli hasharotlar sonini cheklashi mumkin degan fikr bildirgan.

***Beauveria* entomopatogen zamburug'larining xususiyatlari.** Zararli hasharotlar bilan biologik kurashda entomopatogen zamburug'lardan foydalanishning muvaffaqiyati asosan sporalarning hasharotlarga yuqish qobiliyati bilan belgilanadi. Bu xususiyat ko'p jihatdan zamburug'ning o'sishi va spora hosil qilishiga bog'liq.

Hosil bo'lgan sporalarning o'sish qobiliyati past yoki ular umuman o'smasligi mumkin. Saqlash vaqtida ularning ayrimlarini hayotchanligi tezda susayib ketishi mumkin, bu esa yuqori samaradorlikka ega bo'lgan preparatlarni olish uchun muhim ahamiyatga ega. Entomopatogen zamburug'lar sporalarining yashovchanligi va virulentligini saqlab qolish haqida adabiyotlarda qarama-qarshi fikrlar mavjud.

Ma'lumki, turli zamburug'larning konidiosporalari (*Beauveria bassiana*, *V.tenella*, *Metarhizium anisopliae* va boshqalar) past haroratlarda yashovchanligini saqlab qoladi (Müller — Kögler, 1964, 1965; Schaerffenberg, 1964; Walstad et al, 1970; Ogapkov, 1972). T.T.Ovanesyanni (1956) ta'kidlashicha, *V.bassiana* ning sof kulturasi 4° C haroratda o'z hayotchanligini 1,5 yilgacha saqlaydi. Y.P.Bichuk (1964) fikricha, *V.bassiana* zamburug'ining quruq sporalarini 4°C haroratda 2-2,5 yil davomida uzluksiz saqlash mumkin, -3,5° C da muzlatilganda, faqat 30 kun, 23° C da 6-13 hafta, 30° C da esa 4-7 hafta faolligini saqlab turar ekan.

I.D.Valsted hamkasblari bilan (Walstad et al, 1970) shunga o'xshash kuzatuvlar o'tkazgan. U konidiosporlar 8° C da atigi 12 oy va 21° C esa — 0,5 oygacha yashash qobiliyatini saqlab qolishini kuzatgan. Nobud bo'lgan hasharotlarda oq muskardin kasalligini qo'zg'atuvchisi *V.bassiana* esa 6-12 oy davomida saqlanishi mumkin (Müller — Kögler, 1964; Ogarkov, Androsoy, 1973). Tuproqda esa 3 oydan keyin o'zi nobud bo'ladi (Ovanesyan, 1956).

Havoning nisbiy namligi ham konidiosporalarni saqlab qolish uchun katta ahamiyatga ega (Evlaxova, Shvesova, 1965; Ilicheva va boshqalar, 1975; Kalvish, 1974). L.Teitell (Teitell, 1958) 75% nisbiy namlikda sporalar shunchalik ko'p namlikni yutadiki, bu holat ularni tinim holatidan chiqib ketishiga olib keladi, lekin ayni paytda bu namlik ularning hayotiy jarayonlarini davom ettirish uchun yetarli emas. Shu sababli ular nobud bo'ladi. Havoning past namligida sporalar o'z hayotchanligini saqlab, tinim holatiga tayyorlanadi.

S.N.Ilichevani hamkasblari bilan (1975) *V.bassiana* ning turli shtammlari bo'yicha olib borgan tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, kultura yuzasida namlik qancha ko'p bo'lsa, bu zamburug'ning intensiv o'sishi uzoq davom etadi va sporalarning yashash vaqti shunchalik qisqa bo'ladi.

Yu.P.Bichuk (1964) konidiosporalarni 25°C haroratda va 47-76% nisbiy namlikda saqlashni tavsiya qiladi. E.A.Shtoynoxuz (Steinhaus, 1964) 23° C va 28° C haroratda *V.bassiana* shtammlari 28-34 kundan keyin o'z hayotchanligini yo'qotishini aniqlagan, ammo 4° C haroratda ular o'rtacha 707 kun, maksimal 896 kun yashashini kuzatgan. E.Myuller-Kegler (1960) *V.bassiana* konidialari ozuqa muhitida 1,5-3,5 oy davomida saqlanganida, ularning unib chiqishi past foizni — 14,7% tashkil etganligini ma'lum qilgan. *Vtenella* zamburug'i ushbu sharoitda (61,4 dan 93% gacha) o'z hayotchanligini ancha yaxshi saqlaygan. A.A.Evlaxova (1971) *V.bassiana* zamburug'ining tajriba shtammlarini uch yil davomida liofilizasiya qilingan holatda saqlagan.

G.Klerk va M.Madelin (Clerc, Madelin, 1965) muskardin zamburug'lari *V.bassiana* va *Paecilomyces farinosus* ning yashash qobiliyatiga saqlash sharoitlarining ta'siri bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar o'tkazganlar. Ular *V.bassiana* sporalarni saqlash uchun

eng yaxshi sharoit qorong'i xona, past harorat va namlik ekanligini aniqlaganlar. Ularning ma'lumotlariga ko'ra, 8° C da quruq sharoitda, qorong'uda sporalar 90% gacha 635 kun davomida o'z hayotchanligini saqlab qolgan. *Paecilomyces farinosus* sporalarining unib chiqishi past bo'lgan. 200 kun davomida bir xil sharoitda saqlangan sporalarning 50 foizi unib chiqish qobiliyatini saqlagan. 545 kundan keyin esa sporalarning atigi 0,4 foizi unib chiqqan.

A.A.Evlaxova (1971) sporalarning yashovchanligini saqlash masalasi bo'yicha ko'pgina tadqiqotchilarning qarama-qarshi bergan ma'lumotlarini zamburug'larning tur ichidagi farqlari bilan izohlaydi.

Tadqiqotchilarning yuqoridagi keltirgan barcha ma'lumotlariga asoslanib, sporalarning hayotchanligini saqlashda har bir alohida shtamm uchun o'ziga xos qulay sharoit bo'lishi kerak degan xulosaga kelish mumkin.

Natijalarning statistik tahlili shuni ko'rsatadiki, tashqi muhit omillarining kompleks ta'siri bir xil emas ekan. Havoning nisbiy namligi va harorat *Beauveria* turkumi zamburug'larining tinim davridagi sporalarining hayotchanligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Biosenozdagi entomopatogen zamburug'lar. Entomopatogen zamburug'lar sporalarining agrobiosenozda saqlanib qolishi zamburug'dan olingan preparatlarni qo'llash vaqtini belgilashda ham, mahalliy infeksiya o'choqlarini yuzaga kelishida ham ularning yashab qolish muhim ahamiyatga ega.

Agrobiosenozda kristall hosil qiluvchi mikroorganizmlardan tayyorlangan preparatlar qo'llanilganda mikroorganizmlarni tirik qolish darajasi bo'yicha ma'lumotlar bir qator mualliflar tomonidan qayd etilgan (Pospelov, 1950; Evlaxova, 1961; Gukasyan, 1970; Turanova, 1973). M.V.Suzdalskaya (1958) va A.A.Evlaxova (1959) muskardin zamburug'lari o'simlik qoldiqlarida miseliy sifatida saqlanishi va kasallikka moyilligi bo'lgan hasharotlarda kasallik qo'zg'atishga qodir ekanligini ko'rsatadilar.

Entomopatogen zamburug'larning saprofit hayot tarzi. Hozirgacha muskardin zamburug'larining tabiiy yashash joyi tuproqda yoki xo'jayin-hasharotlarda degan savol hamon ochiq qolmoqda. Ko'pgina tadqiqotchilar tuproqni zamburug'larning

tabiiy yashash joyi deb hisoblashadi. *Beauveria* turkumiga mansub zamburug'lar fakultativ parazitlar bo'lib, tuproq ular uchun tabiiy muhit hisoblanadi. Bu zamburug'larning ko'p turlari inson va hayvonlarda turli kasalliklarni qo'zg'atadi (Sharapov, Kuzmin, 1970).

Boshqa tadqiqotchilarning ma'lumotlariga ko'ra, bu zamburug'lar tabiatda saprofit holda hayot kechiradi (Diezeide, 1925; Jukovskiy, 1946; Evlaxova, 1958, 1961; Suzdalskaya, 1958; Sharapov, Kuzmin, 1970). Ayrim mualliflarning (Gosswald, 1938; Pospelov, 1950; Evlaxova, 1974) ta'kidlashicha bu zamburug'lar koremiya hosil qilar ekan. X.Blunk (Blunk, 1939) nobud bo'lgan hasharotlarda koremiya hosil qilish davrida zamburug'lar saprofit tarzda oziqlanadi deb hisoblaydi. A.A.Evlaxova (1958, 1971) tomonidan bu entomopatogen zamburug'lar saprofit holda yashasa ham virulent xususiyatlarini yo'qotmasligini ko'rsatgan. Bu xususiyatlar zamburug'ni tabiatda faol holatda saqlanishida katta ahamiyatga ega. G.I.Pleshanova (1970) *V.bassiana* ning har xil turdagi daraxtlarning (tog'terak, tol) barglarida o'sishini kuzatgan. Zamburug' miseliysi to'g'ridan-to'g'ri ishlov berilgan barglarda ham, o'lik hasharotlardan ham o'sib chiqqan. *V.tenella* tuproqda saprofit tarzda mavjud bo'lib, penisillardan tashqari boshqa ko'plab mikroorganizmlarni nobud qiladi (Hornbostel, 1939).

Vegetatsiya davrida saprofit holda rivojlanayotgan entomopatogen zamburug'larning virulentligi o'rganilgan. Bu zamburug'larning virulentligi katta mum kuyasi lichinkalarini teri osti orqali ularni zararlashi bilan aniqlanadi. Lichinkalarni teri osti orqali zararlantirish suspenziyasida konidiyalar titri 5×10^7 - 5×10^{10} khqb/ml bo'lgan kulturalardan foydalaniladi.

Olingan natijalarni tahlil qilish *V.bassiana* va *V.tenella* muskardin zamburug'lar daraxtlarning to'kilgan barglarida saprofit holda rivojlanib, entomotsid xususiyatlarini saqlagan xolda zararkunanda hasharotlarda kasalliklarni qo'zg'atib, ularning miqdorini chegaralashi mumkin.

Kristal hosil qiluvchi bakteriyalar

Muskardin zamburug'lari va kristalli bakteriyalar — bu qishloq xo'jalik ekinlarining zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashish amaliyotida allaqachon qo'llanilgan entomopatogen mikroorganizmlarning alohida guruhi hisoblanadi. Biroq, bu mikroorganizmlar guruhlari o'rtasidagi munosabatlar hozirgi kunga qadar deyarli o'rganilmagan. Doimiy ravishda biosenozda mavjud bo'lgan kristalli bakteriyalar va entomopatogen zamburug'lar bir-biriga o'zaro ta'sir qilib kelgan (Kalvish, Krivsova, 1978).

Armaniston Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti tomonidan entomopatogen zamburug'lar *Beauveria bassiana*, *B.tenella* va kristalli bakteriyalar *Bacillus thuringiensis* №2009, *Vas. insectus* №97, *Vas.dendrolimus* №2004, *Vas.finitimus* №2006, *Vas. cereus* № 60-68, *Bac.cereus var. alesti* №2012 o'rtasidagi munosabat o'rganilgan.

Birinchi variantda *B.bassiana*, *B.tenella* muskardin zamburug'lari sporalarining unib chiqishiga va miseliy rivojlanishiga kristalli bakteriyalarning ta'siri o'rganildi. Ikkinchi variantda entomopatogen zamburug'larning kristalli bakteriyalarga nisbatan antagonistik xususiyatlari o'rganilgan (Egorov, 1969).

Tadqiqotlarnatijalarigako'ra,ko'pchilikkristallimikroorganizmlar *Beauveria* turkumining muskardin zamburug'lariga qarshi antagonistik ta'sirini ko'rsatmagan.

Entomopatogen bakteriyalarning muskardin zamburug'lardan iborat aralash preparatlarni ishlab chiqarishda ularning o'zaro bir-biriga nisbatan antagonistik xususiyatga ega bo'lmagan mikroorganizmlar kulturasidan foydalanish tavsiya etiladi (Gukasyan va boshqalar, 1973).

Adabiy manbalardan ma'lumki, aralash kulturada yoki o'zining metabolik mahsulotlari ta'sirida mikroorganizmlarda nafaqat o'sish qobiliyatida, balki biologik xususiyatlari: patogenligi, virulentligi, toksin ishlab chiqarishida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Bakterial entomopatogen preparatlar

Hozirgi vaqtda o'simlik zararkunanda hasharotlariga qarshi ko'plab mikroorganizmlar turlari ajratib olinib o'rganilgan va ulardan foydalanib mikrobl biopreparatlar tayyorlashning ilmiy asoslari yaratilgan. Sanoat asosida ko'plab preparatlar ishlab chiqarilmoqda va amaliyotda keng qo'llanilmoqda.

Shunday preparatlarni tayyorlash uchun bakteriyalar, zamburug'lar va viruslardan foydalaniladi. Preparatlarni ishlab chiqarish texnologiyasi ham xilma xildir. Ularni ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning fiziologiyasi va biokimyoviy xususiyatlari hamda preparat nima maqsadda qo'llanilishi e'tiborga olinadi.

Mikrob preparatlarini ishlab-chiqarishda quyidagi bir qator talablar qo'yiladi:

▷ *ularning spesifikligi, faqat ma'lum turdagi zararkunandalarga ta'sir qilib foydali hasharotlarga zararsizligi;*

▷ *yuqori samarali ta'sir kuchiga ega bo'lishi;*

▷ *ishlab chiqarish va qo'llashning qulayligi;*

▷ *odam va hayvonlarga nisbatan xavfsiz bo'lishi;*

▷ *preparatning foydali xususiyatlarining uzoq saqlanishi;*

▷ *preparatni yaxshi namlanishi va eritmasining barqarorligi;*

▷ *o'simlikka yopishqoqligi, uzoq vaqt saqlanishi va hokazolar.*

O'simliklarni zararkunanda hasharotlardan himoya qilish uchun mikrobiologik preparatlar yaratilgan. Ulardan ko'pchilik preparatlar sporal entomopatogen *Bacillus thuringiensis* bakteriyasi asosida ishlab chiqariladi.

Bakteriyalar — eng katta va keng tarqalgan mikroorganizmlar guruhi hisoblanadi. Ularning orasida *Bac. thuringiensis* entomopatogen bakteriyasi katta ahamiyatga egadir. Bu bakteriya birinchi marotaba XIX asrning 60-yillarida kasal ipak qurtidan Paster tomonidan ajratib olingan. U bu bakteriyani odatdagilardan boshqacha yadro hosil qiluvchi, qurtlarda kasallik qo'zg'atuvchi bakteriya sifatida ta'riflagan va unga *Bac. bombicis* deb nom bergan.

Keyingi vaqtlarda aniqlanishicha u yadro emas, balki oqsil kristalli- endotoksin ekanligi aniqlangan. 1911-yil Berliner bu

bakteriya haqida to'liq ma'lumot bergan va uni *Bac.thuringiensis* Berliner deb, Tyuring (Germaniyada) viloyatining nomi bilan atadi, chunki u tegirmon kapalagidan (*Ephistia kuchniella*) ajratib olingan edi. Keyinchalik bu bakteriya bilan namunaviy shtammlaridan ayrim xususiyatlari bilan farq qiladigan ko'plab shtammlar ajratilgan.

Mazkur basilla boshqa bir qancha entomopatogen bakteriyalar qatori *Bacillaceae* oilasi *Bacillus* turkumiga kiradi. U tayoqchasimon, spora hosil qiluvchi, grammusbat turlarni birlashtiradi, ko'pchiligi harakatchan (xivchinlari mavjud), fakultativ va obligat (haqiqiy) aeroblardir. Turli tuproqlarda tarqalgan. *Bac.thuringiensis* o'zining ko'pchilik xossasi jihatidan *Bac.cereus* ga yaqindir. Shuning uchun ular bir guruhga birlashtirilgan. Sun'iy ozuqa muhitlarida va hasharotda yaxshi rivojlanadi.

Bac.thuringiensis ga qiziqish yildan-yilga ortmoqda, chunki bakteriya juda ko'p muhim xususiyatlarga ega: tez ko'payadi, juda ko'p ozuqa muhitlarida spora hosil qiladi, vegetativ o'sishi tugagandan so'ng, faqat spora hosil qilibgina qolmasdan, zararkunanda hasharotlarni nobud qiladigan asosiy qurol-kristall holdagi endotoksinni sintez qiladi.

Mazkur bakteriya bilan ayrim shtammlari kristall holdagi endotoksindan tashqari o'zining o'sadigan muhitiga yuqori haroratga chidamli b-ekzotoksin va fermentlar chiqaradi. Bular hasharotlar uchun o'ta zararlidir.

Bu bakteriya turli xil texnologik monupulyatsiyalarga chidamli, separatsiyaga, vakuum-bug'latishga, quritishning turli xil usullariga, substrat-tashuvchilar (bakteriya o'ziga biriktirib turuvchi vosita) bilan aralashtirishga va boshqalarga qulaydir. Quritilgan holatda tayyor preparat o'zining dastlabki xususiyatini yo'qotmasdan bir necha yillargacha (1-10 yillargacha) yaxshi saqlanadi.

Bac.thuringiensis ning hamma ko'rsatilgan sifatleri o'simliklarni zararli hasharotlardan saqlash vositasi sifatida uni birinchi o'ringa chiqaradi.

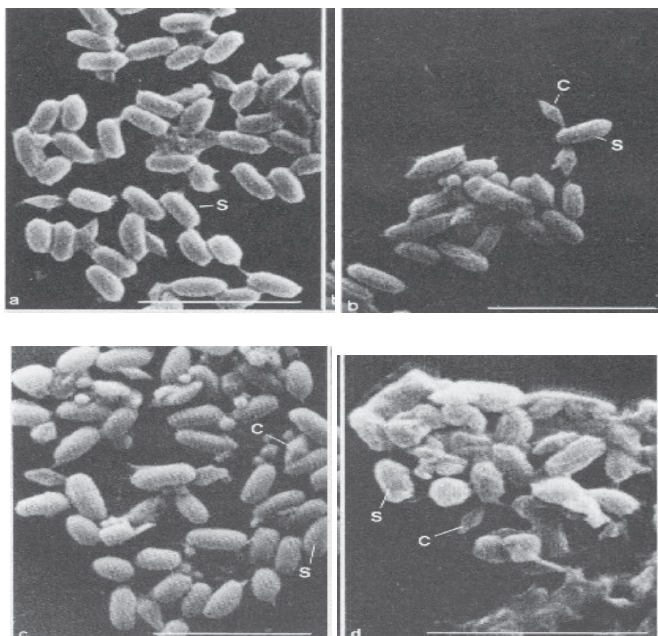
Entomopatogen bakteriyalarda yuqori virulentlik va ferment faolligida S-fosfalipaza fermenti alohida o'rin tutishi aniqlangan.

Bac.thuringiensis bakteriyasining maxsus C-fosfalipaza bilan patogenlik xususiyati orasidagi bog'liqligi o'rganilgan va C-fosfolipaza

Bac.thuringiensis bakteriyalarining entomotsid ta'sirida asosiy omil hisoblanadi degan xulosaga kelingan. Bu haqda Bolgariyalik olimlar A.Ivanov va boshqalar (1990) o'z tadqiqotlarida *Bac.thuringiensis* bakteriyalarining C-fosfolipaza ajratishi, uning spesifik xususiyati va n-nitrofenil-fosforilxolinni gidrolizlashi va entomopatogen xususiyati to'g'risida ma'lumot berishgan.

U-ekzotoksin – bu toksinning tabiati hozirgacha to'liq aniqlanmagan. Bu toksin *entomocidus* kulturasida uchraydi (*Bac. thuringiensis* VI serotip).

Kristall oqsilli d-endotoksin – yoki juft sporali kristalli endotoksin bakterianing spora hosil qilish jarayonida hujayraning bir qismida spora shakllangandan so'ng hosil bo'lgan kristall to'g'ri-sakkiz qirrali ko'rinishga ega bo'ladi. Kristallarni sintez qilish kulturaning statsionar fazasida taxminan uch soat davomida kechadi.



7-rasm. *Bac.thuringiensis* entomopatogen bakteriyasi hosil qiladigan spora (s) — kristallari (c) shakllari (N.A.Xo'jamshukurov, 2002 y)

Hujayrada turli ko'rinishdagi bir qancha kristallar hosil bo'lishi mumkin (to'g'ri bipiramidal, rombsimon, kubsimondan ovalsimongacha).

Ularning o'lchamlari 0,5'1,3 dan 1'3,5 mkm gacha va hattoki submikroskopik ko'rinishigacha bo'lishi mumkin. Ular organik eritmalarda erimaydi, biroq sporadan ajralishi mumkin, pH ko'rsatkichi yuqori ishqoriy (pH-11,5 dan yuqori) sharoitda yaxshi eriydi va qaytaruvchi ishqoriy bufer ishtirokida (pH 7,9-9,5) ularning erish darajasi ortadi. Kristallar 100°C haroratda 30-40 daqiqa qizdirilganda o'zining zaharlik xususiyatini yo'qotadi.

Kristallar oqsillardan tuzilgan bo'lib ularning aminokislotalar tarkibi turli shtammlarda bir-biriga juda yaqindir. Kristall oqsillar kimyoviy tabiatiga ko'ra spora qobig'idagi oqsilga yaqindir.

Dunyoda ushbu preparatlarni ishlab chiqarishning 20 ga yaqin sanoat shakllari yaratilgan, bularni hammasini asosida *Bac.thuringiensis* ning u yoki bu shakllari yotadi. Asosan sanoat asosida quyidagi shakllardan foydalaniladi: *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, *Bac.thuringiensis* var. *kurstaki*, *Bac.thuringiensis* var. *galleriae*, *Bac.thuringiensis* var. *dendrolimus*, *Bac.thuringiensis israelensis*.

O'zbekiston Respublika Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya institutida, *Bac.thuringiensis* ni mahalliy shtammlari asosida biopreparat ishlab chiqarish texnologiyasining ilmiy asosi yaratilgan.

Rossiyada esa, bu preparatning 10 dan oshiq xillari ishlab chiqarilmoqda va amaliyotda keng qo'llanilmoqda. Misol tariqasida "entobakterin" nomi bilan *Bac.thuringiensis* var.*galleriae* bakteriyasi asosida sanoatda birinchi marta kukun ko'rinishida preparat tayyorlangan. Preparat tarkibida 30 mlrd/g spora, shuncha miqdorda kristall holidagi endotoksin va yopishtiruvchi qo'shilmalar (kaolin) mavjud. Tangacha qanotli hasharotlarning ko'pgina turlariga qarshi kurashda samarali foyda beradi: karam va sholg'om oq kapalagi, karam kuyasi, botqoq kapalagi, meva kuyasi va boshqalar.

Ichakda ta'sir qiluvchi preparat ozuqa bilan hasharotning organizmiga kirib, uni zaharlaydi, hasharotda ekzotoksin ta'sirida vujudga keladigan falajlik uyg'otadi, ichak tizimining bir butunligi

buziladi, keyin sporalar gemolimfalarga kiradi u yerda o'sadi, hujayra ko'paya boshlaydi va sepsis boshlanadi, natijada hasharot nobud bo'ladi. Entobakterin odam va issiqqonli hayvonlarga, baliq, asalarilarga va entomofaglarga ta'sir qilmaydi, lekin ipak qurtiga xavflidir.

Preparat eritmasi o'simlikka sepish yo'li bilan qo'llaniladi, 2-5 kg/ga miqdorda 300-1500 l/ga maxsus purkagich moslamalar yordamida, katta maydonlarga samolyot yordamida ham sepilishi mumkin. Entobakterinni qo'llashning mo'tadil harorati 18-32° C dir.

Shunga o'xshash turli xil nomlar bilan bir qancha preparatlar butun dunyoda ishlab chiqarilmoqda va o'simliklarni zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashda amaliyotda keng qo'llanilmoqda. Masalan: dendrobasillin, bitoksibasillin (BTB), BIP-biologik insektisid preparat, gomelin, lepidotsid, baktokulisid, dipel, baktospein va boshqalar.

Bac.thuringiensis bakteriyasi asosida tayyorlangan biopreparatlar yuqori samaradorlikka ega. Bu preparatlar barchasi *Bac.thuringiensis* bakteriyasi shtamlari asosida tayyorlangan bo'lib, hasharotlar turiga ta'siri, preparatni tayyorlash texnologiyasi, samaradorligi va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan bir-birlaridan farq qiladi.

Entobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi

Mikrob patogenlarini suyuq ozuqada o'stirish entomopatogen bakteriyalardan maksimal hujayralar olish yoki toksinlar to'plashga asoslangandir.

Bakterial entomopatogen preparatlar ishlab chiqarishni entobakterin misolida ko'rib chiqamiz. Entobakterinni ishlab chiqarish texnologiyasi xohlagan mikrobiologik ishlab chiqarishdagi suyuq ozuqa muhitida o'stirish jarayonida kechadigan barcha bosqichlarni o'zida mujassamlashtiradi (8-rasm):

- ▷ *ekish materialini olish;*
- ▷ *ozuqa muhiti tayyorlash va sterillash;*
- ▷ *havoni sterillash;*
- ▷ *fermentatsiya;*

▷ *kultural suyuqlikni quyuqlashtirish;*

▷ *preparatni quritish va qadoqlash.*

Ekish materialini olish. Entobakterin ishlab chiqarish uchun dastlabki kultura *Bac.thuringiensis* hisoblanadi. Ishlab chiqarishga tatbiq etilgan shtamm zavod laboratoriyasida uning sofliqi, mahsuldorligi, kultural suyuqlikda virulentligi va fag saqlash kabi xususiyatlari nazorat qilinadi. Ekish materiali olish uchun tubi aylana bo'lgan 3 l sig'imli kolbalarda kultura o'stiriladi. O'stirib bo'lingandan so'ng ekish materiali 1 ml da 1,7 mlrd. spora saqlashi lozim.

Barcha bosqichlarda achitqi polisaxaridli ozuqa muhiti quyidagi tarkibda qo'llaniladi (%):

▷ *ozuqa achitqisi 2-3;*

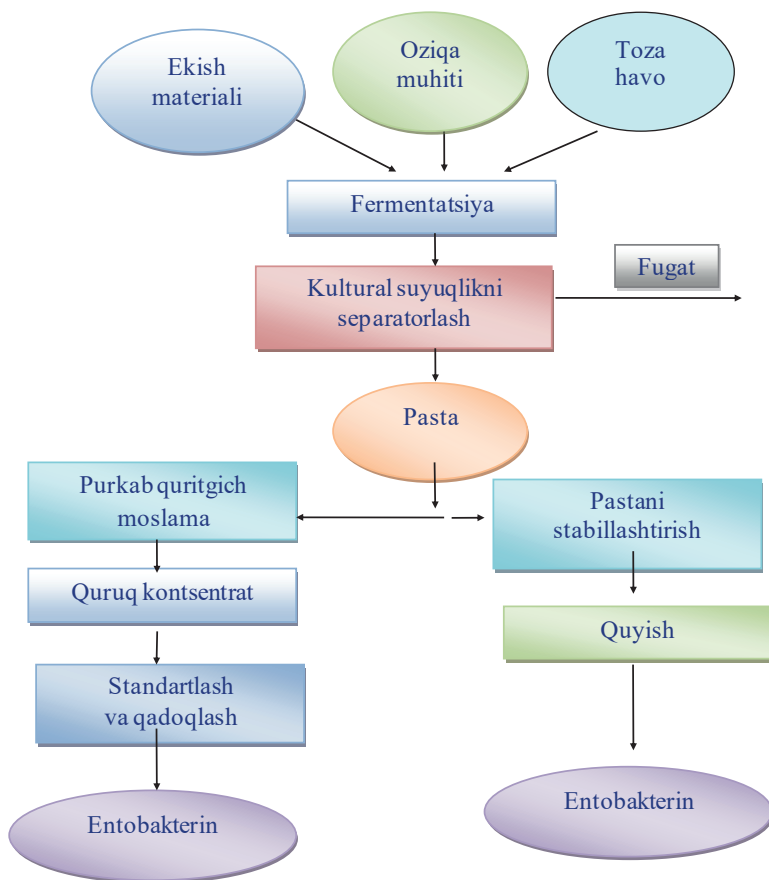
▷ *makkajo'xori uni 1-1,5;*

▷ *kashalat yog'i 1.*

O'stirish jarayoni 35-40 soat davom ettiriladi. O'stirish jarayoni kultural suyuqlikda erkin spora kristallar miqdori 5-10% ni tashkil etganda yakunlanadi. Kultural suyuqlik 1 ml da 1 mlrd. spora saqlashi lozim.

Kultural suyuqlikni quyuqlashtirish. Maxsus yig'gichlarda to'plangan kultural suyuqlik separatorga yo'llanadi. Separatorida yig'ilgan pasta 30 daqiqa davomida maxsus to'plash joyida aralashtiriladi va uning spora saqlashi, virulentligi, fag mavjudligi va namligi tekshiriladi. Odatda 1 m³ kultural suyuqlik separatordan o'tkazilganda 100 kg pasta chiqishi lozim. Pastaning namligi 85% bo'lib, taxminan 1 grammida 20 mlrd. sporalar titrini saqlashi kerak.

Quritish va entobakterinni tayyor mahsulot shaklida olish. Pasta muvofiq nazoratlardan o'tkazilgandan so'ng purkab quritish moslamasiga yo'naltiriladi. Quritishdan so'ng preparatning namligi 10% dan oshmasligi lozim. 1 m³ kultural suyuqlikdan 12-13 kg quruq preparat chiqadi. Preparat 1 grammida 100-150 mlrd. sporalar titrini saqlaydi. Uni standartlash uchun qo'shimcha sifatida kaolin qo'shiladi va polietilenli almashtiriladigan tegishli ko'rsatmalar ko'rsatilgan etiketkalar yopishtirilgan to'rt qatlamli kraft-qopchalariga 20 kg dan joylanadi.



8-rasm. Entobakterin ishlab chiqarish texnologiyasining chizmas

iTayyor entobakterin preparati 1 grammida 30 mlrd. dan kam bo'lmagan sporalar titri va shuncha miqdorda kristallar saqlaydi. Ushbu preparat 60 dan ortiq zararkunanda hasharotlar turlariga qarshi samarali hisoblanadi. Zararkunanda bilan zararlangan o'simlikka entobakterin preparati suvli suspenziya ko'rinishida 0,5-1% miqdorida zararkunandaning faol ozuqalanishi oldidan purkab sepiladi. Hasharotlarning asosiy qismi 2-10 kuni nobud bo'ladi.

Entobakterin preparati hozirda pasta ko'rinishida ham ishlab chiqarilmoqda. Bu holda ishlab chiqarish quruq preparatga nisbatan bir qadar arzon va qulaydir. Kultural suyuqlikdan olingan pasta, unga aniqlangan miqdorda stabilizator-karboksimetilsellyuloza (KSM) qo'shiladigan maxsus idishga yo'naltiriladi.

KMS molekullari spora va oqsilli kristallarni sorbsiya qiladi va buning natijasida ularning bir-biri bilan ma'lum nisbatda joylashishi va tarqalishini ta'minlaydi. Stabilizator qo'shiladigan vaqtda pastaga uzoq vaqt saqlanishini ta'minlab beradigan turli xil konservantlar ham qo'shiladi.

Fagolizisga qarshi kurashish. Entobakterin ishlab chiqarish texnologiyasida asosiy qiyinchilik, boshqa entomopatogen preparatlar ishlab chiqarishdagi kabi fagolizisga qarshi kurashishdir. Fag-bu bakteriyani nobud qiluvchi virusdir. Uning ta'sir etish mexanizmi xo'jayin-bakteriyada DNK sintezini to'xtatadi va natijada bakteriya nobud bo'ladi. Fag rivojlanishini chegaralab tashlash xususiyatiga ega bo'lgan turli xil birikmalar — antifag omillarini qo'shish fagolizisga qarshi kurashishning bir usuli hisoblanadi. Bunday birikmalarni olish juda qimmat bo'lganligi uchun keng miqyosda qo'llanilmaydi. Yana bir usul bu fagga bardoshli shtammlardan foydalanish hisoblanadi, ammo bunda ham ko'p mehnat talab qiladigan genetik va seleksiya ishlarini bajarish lozim bo'ladi.

Zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlar

Zamburug'li entomopatogen preparatlar zararli hasharotlarda mikoz kasalligini tug'dirish orqali ularning nobud bo'lishiga olib keladi.

Entomopatogen zamburug'lar quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

- *nobud bo'lish ovqat hazm qilish yo'llari orqali emas, balki bevosita kutikula orqali ro'y beradi;*
- *hasharotlar g'umbak va imago rivojlanishi fazasida nobud bo'ladi, bunday holat boshqa mikroorganizmlar bilan bo'ladigan o'zaro munosabatlarda kuzatilmaydi;*

➤ *zamburug'lar nisbatan tez o'sishi va juda katta reproduktiv qobiliyatiga egaligi bilan xarakterlanadi, entomopatogen faolligini pasaytmasdan spora holatida uzoq vaqtgacha tabiatda saqlanishi mumkin;*

➤ *ayrim hasharotlar turlarini nobud qilishda yuqori darajada spesifik bo'lib, binobarin ularning virulentligi sezilarli darajada ishlatiladigan zamburug'larni shtammiga bog'liq bo'ladi.*

Zamburug'li preparatning hasharotga ta'siri sporalarni tana bo'shlig'iga teri orqali kirishidan boshlanadi. Hasharot tanasiga tushgan zamburug' sporasi o'sib gifaga aylanadi, keyin miseliyga, qaysiki ulardan gifali tanachalar entomopatogen zamburug'larning infeksiyali birligini tashkil qiluvchi konidiyalar ajralib chiqadi.

Konidiyalar o'sib chiqqandan keyin to hasharotlar nobud bo'lishigacha ketadigan vaqt oralig'i hasharotlarni katta-kichikligiga qarab 2-8 sutkagacha davom etishi mumkin.

Beauveria turkumiga mansub zamburug'lardan preparatlar olish ularning *B.bassiana* vuill (60 dan ortiq turdagi hasharotlarni nobud qiladi) va *B.tenella* Del. (10 dan ortiq turdagi hasharotlarni nobud qiladi) turlari asosida sanoat miqyosida preparatlar ishlab chiqarishga asoslangan.

Hozirgi paytda *B.bassiana* (Bals.) Vuill. zamburug'i asosida entomopatogen preparat-boverin ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan.

Tayyor holdagi bu preparat oq yoki sarg'ish rangli kukun bo'lib, 1 g preparatda 1,5 dan 6 mlrd. gacha konidiyasporalar mavjud. Sporalar bilan bir qatorda boverin faolligi zamburug'da sintez qilinadigan toksin-boverisin bilan ham belgilanadi. Bu preparatni foydalanish dehqonchilikda qo'llaniladigan kimyoviy preparatlarni 90% gacha qisqartirishga imkon beradi. Shu bilan birga preparat insonlar, issiq qonli hayvonlar uchun zararsizdir.

Boverinni sanoat asosida olish uchun suyuq ozuqa muhiti hamda qattiq ozuqa muhitida o'stirish mumkin.

Ishlab chiqarish texnologik-iqtisodiy ko'rsatkichlarda suyuq ozuqada hamda qattiq ozuqa yuzasida o'stirish usullarida konidiyasporalar deyarli o'xshash bo'ladi.

Biroq, konidiasporalarni suyuq ozuqa fazasida o'stirish orqali olish oddiy ish emas, buning o'ziga xos texnik noqulayliklari mavjud.

B.bassiana zamburug'i suyuq ozuqa usuli orqali o'stirilganda ular vegetativ ko'payib, havo konidiasporalardan farq qiluvchi gonidiya (blastospora, silindraspora) deb nomlanuvchi gifali tana hosil qiladi.

Hasharotlarga ta'siri yuzasidan gonidiyalar, konidialardan qolishmaydi, ammo ishlab chiqarish sharoitida gonidiyalar asosida yuqori faollikka ega preparatlar olish imkoni yo'q, chunki ular konidiylarga nisbatan quritish bosqichidagi yuqori haroratga o'ta darajada sezgir va chidamsizdir. An'anaviy yuqori haroratda purkab quritgich moslamalarda boverin ishlab chiqarishda preparatlar quritilganda 90% gonidiospora va 20-50% konidiaspora nobud bo'ladi. Shuning uchun quritilgandan so'ng sporalar yashovchanligi va ularning virulentligiga ko'ra boverin ishlab chiqarishda e'tibor konidiaspora miqdorini maksimal darajada olishga yo'naltirilgan.

B.bassiana zamburug'ini suyuq ozuqada o'stirish orqali konidiaspora olish muammosi ozuqa muhiti va fermentatsiya sharoitini tanlash muammosi hal qilinganda yechildi.

Suyuq ozuqada o'stirish usuli orqali boverin olish texnologiyasi

Bu usulda boverin olish qat'iy aseptik sharoitda olib boriladi. Bunda eng asosiy va zarur bosqichlardan biri bu ekish materialini olish texnologiyasini tanlash hisoblanadi.

Agarli Sabur yoki pivo suslosi ozuqa muhitlarida saqlanayotgan tabiiy shtamm dastlab kolbalarda 25-28° C haroratda 3-4 kun mobaynida suyuq ozuqa muhitida aralashtirgichda o'stirib olinadi. Olingan konidiasporalar liofilizatsiya usulida quritiladi. Bunday ekish materiali 1 yilgacha o'zining yashovchanligi va virulentligini yo'qotmasdan saqlashi mumkin.

Fermentyordagi ozuqa muhitiga ekish materialini ekish ikki bosqichda: dastlab kulturalarni kolbalarda o'stirib olish, keyin inokulyatorda yoki to'g'ridan-to'g'ri inokulyatorda o'stirish orqali olib boriladi. Asosiy uskunada ekilganda ekish materiali ozuqa

muhitining 2-10% nisbatda hajmni tashkil etishi talab etiladi. Sanoat asosida o'stirishning barcha bosqichlarida bir xil ozuqa muhiti, tarkibi va harorat turli xil shtammlarga muvofiq ravishda qo'llaniladi.

Ozuqa muhiti tarkibida odatda: lizirlanmagan ozuqa achitqisi-2%; kraxmall-1%; natriy xlor-0,2%; marganes xlor-0,001%; kalsiy xlor-0,005% miqdorda bo'ladi.

Ozuqa muhitiga barcha komponentlar solingandan so'ng, ozuqa muhiti pH ko'rsatkichi 4,5-5,6 gacha bo'lishi kuzatiladi. Sporali ekish materialini o'stirish 25-28° C haroratda 25-28 soat mobaynida olib boriladi. O'stirishning davomi shu haroratda asosiy fermentyorda 3-4 kun olib boriladi. Zamburug'larni ekish moslamasida va ishlab chiqarish fermentyorlarida o'stirish doimiy aralashtirish va doimiy bir xil aeratsiya sharoitida olib boriladi. Bunga sabab foydalanilayotgan shtammga bog'liq holda havo o'zlashtirilishi keskin o'zgarib turadi: bir daqiqada ozuqa muhiti 1 hajmdan 2,5 hajmgacha o'zgarishi mumkin.

Asosiy moslamada ishlab chiqarishda ozuqa muhiti aminli azot saqlashi katta ta'sir ko'rsatadi, uning etishmasligi kulturaning o'sish tezligini keskin sekinlashtiradi va konidiasporalar hosil bo'lish foizini pasaytirib, gonidiy hosil bo'lishini keskin oshirish qobiliyatiga ega. Ozuqa muhitida aminli azotning mo'tadil miqdori 10-15 mg foiz hisoblanadi.

Suyuqlikda zamburug'ni o'stirishning birinchi 1-1,5 sutkasi davomida ozuqa achitqisi to'liq lizis bo'ladi, zamburug' esa bu vaqtda o'zining barcha o'sish fazalarini bosib o'tgan bo'ladi (miseliyli, gonidialli, konidiyali). Ozuqada oqsil mahsulotlari saqlanishi konidiya hosil bo'lishining bir qadar yaxshilanishini ta'minlaydi. Zamburug'ni to'liq voyaga etishi yakunlanganda miseliy lizisi va konidiya to'planishni ta'minlashga olib keladigan maksimal darajada fermentlar ajratadi.

Kultural suyuqlikda konidiasporalar hosil bo'lishi produsent-shtamm tabiatiga va uni o'stirish sharoitiga bog'liq holda 1 ml da 0,3 dan 1,3 mlrd. gacha o'zgarib turishi mumkin.

Bunda bu kultura 90-92% konidiaspora, 3-5% miqdorda gonidiy hosil qiladi, miseliy to'liq bo'lmaydi. Tayyor kultural suyuqlik separasiya yoki filtratsiya usulida cho'ktiriladi.

Filtrlangandan keyin 70-80% namlikda, 6-8 mlrd. spora titri bo'lgan pasta olinadi va u yuqori haroratda purkab, quritish moslamasiga o'tkaziladi. Quritilgan sporalar kichik zarrachasimon kukun ko'rinishda 10% namlikda bo'lib 1 grammda $8 \cdot 10^9$ gacha hujayra titri saqlaydi.

Olingan kukunning LK_{50} ko'rsatkichi aniqlangandan so'ng (letal miqdori, test-hasharotni 50% nobud qilishi zarur) muvofiq ravishda kaolinda standartlanadi. Tayyor preparatga ba'zan qo'shimchalar yopishuvchi xususiyat beradi.

Zamburug'ni ozuqa yuzasida o'stirish orqali boverin olish texnologiyasi

Boverin olishning yana bir usuli zamburug'ning ozuqa yuzasida o'stirish orqali olinadigan texnologiyaga asoslanadi. Bu bir qadar uzoq vaqt va ko'p mehnat talab qiladi, shuning uchun undan foydalanish chegaralangandir.

Quyida biz bu usulning ishlab chiqarish va kichik ishlab chiqarishdagi ba'zi bir asosiy ko'rsatkichlari bilan tanishib chiqamiz.

Zamburug'ni ozuqa yuzasida o'stirish suyuq va yarim suyuq ozuqaga ekish orqali amalga oshiriladi, bu ozuqa muhitida zamburug' juda yaxshi o'sish tezligini namoyon etadi. Uning sporali qatlam hosil qilishi tugaydigan bosqichida yakunlanib, keyin ajratiladi, quritiladi, maydalanadi va muvofiq miqdordagi qo'shimchalar qo'shiladi.

Boverinni ishlab chiqarishda yuza qismida o'stirish usullari bir-biridan farq qiladi:

➤ *zamburug' sterilizatsiya qilinmagan suyuq ozuqa muhitga ekiladi, aralashtiriladi va aeratsiya hosil qilinadi;*

➤ *zamburug' sterilizatsiya qilingan suyuq va qattiq ozuqa muhitiga ekiladi, aralashtirilmaydi va majburiy aeratsiyalanadi;*

➤ *aralash usullarda zamburug' o'stiriladi.*

Birinchi ikki usul asosida o'stirilganda zamburug' qishloq xo'jalik qoldiq mahsulotlari turli xil o'simlik substratlarida juda yaxshi o'sadi.

Zamburug'ni rivojlanishi uchun mo'tadil harorat 18-28°C atrofida bo'ladi.

Ozuqa muhiti sterilizatsiya qilinmasdan oddiygina qaynash darajasigacha qizdiriladi va yog'och karkaslarga (idish) quyilib plyonka yopiladi. Ozuqa muhiti 35-40° C gacha sovigandan keyin quruq sporalar ekiladi. Karkaslarning usti polietilen plyonka bilan yopiladi va zamburug' sporali qatlam hosil qilgandan so'ng ajratib olinadi.

Kartoshka, sabzi, tarvuz po'stlog'i, bug'doy va makkajo'xori doni 40 daqiqa davomida 112° C da, 7% gacha qand saqlovchi pivo suslo 20 daqiqa davomida 110° C da sterilizatsiya qilinadi.

Steril substratga quruq sporalar yoki ularni suspenziyasi ekish materialiga bir xil holatda tarqatiladi va 18-23° C da saqlanadi.

Substratda zamburug'ning konidiyasporalari 12-15 kunda hosil bo'ladi.

Zamburug' kulturalari substrat qoldig'i bilan birga tokchalarda 25-28° C haroratda quritiladi. Olingan tayyor preparat kukun holiga kelguncha maydalanadi. Suyuq substratlarda 7-10 kunda spora hosil bo'ladi, 18-25 sutkaga kelib hosil bo'lgan sporali yupqa plyonka qatlami ajratib olinadi. U shishada quritiladi, maydalanadi va torf yoki talk bilan aralashtiriladi.

Bu har ikkala usulni ham mahalliyashtirish mumkin. Bunday ishlab chiqarish sexlarda 1 oyda 1 grammida 1,5·10⁹ spora bo'lgan 750-800 kg preparat tayyorlash mumkin.

Ishlab chiqarishga qulay bo'lgan usul zamburug' qatlamini kombinirlangan usulda o'stirish hisoblanadi. U quyidagilarni o'ziga birlashtiradi:

- *g'allada onalik kulturasini olish;*
- *kolbalarda 12-17 soat davomida suyuq ozuqa muhitida inokulyatni o'stirish;*
- *fermentyorlarda aralashtirib, majburiy aeratsiyada 22-28 soat davomida o'stirish va vegetativ kulturalarni to'plash;*
- *kyuvelalarga kultural suyuqliklarni quyish va sporali qatlam hosil qilib o'stirish;*
- *sporali qatlamni quritish;*
- *preparatga kaolin qo'shish.*

Zamburug'ni o'stirish uchun tarkibi: melassa-6%; makkajo'xori ekstrakti-1%; MgSO_4 -0,05%; K_3PO_4 -0,2% iborat ozuqa muhiti foydalaniladi.

O'stirish 24-26° C da olib boriladi. Gonidiy titri inokulyat bosqichida 1 ml, ekish materialida esa 0,5-2 mln. ni tashkil etadi.

Inokulyant miqdori fermentyorlarga ekilayotganda ozuqa muhiti hajmining 2-4% ini tashkil etishi zarur.

Tayyor kultural suyuqlikning 1 ml da 50-100 mln hujayra titri bo'ladi. Qatlamda o'stirish uchun kyuvetalar vertikal kameralardan tashkil topgan bo'ladi (har biri 35-70 donadan). 25-26° C da o'stiriladi, 16-18 soatdan keyin yupqa plyonka qavat hosil bo'lishi kuzatiladi, 3-4 sutkadan keyin spora hosil bo'lishi, 4-5 sutkadan so'ng to'liq konidiya hosil bo'lishi boshlanadi.

Bu davrda qatlam ajratiladi va quruq kyuvetkaga joylashtirilib, qopqog'i yopiladi va uni shu holatda 2-3 kunga qoldiriladi. Shundan keyin uni 28° C da quritiladi.

Quritilgan spora polietilen qopchalarga joylanib, 18-20° C da quruq joyda saqlanadi.

Boverin tayyorlanishidan avval tayyor sporali material sharsimon idishda maydalaniladi va qator elaklardan o'tkaziladi. Tayyor materialning titri aniqlanadi va unga kaolin qo'shib, 15-20 daqiqa davomida aralashtiriladi. Tayyor preparatning 1 grammida 1,5 mlrd. dan kam bo'lmagan konidiasporalar bo'ladi. Barcha amalga oshirilgan bosqichlar 11-12 kunni egallaydi.

Boverinqayrag'ochbargkemiruvchizararkunandalari, shuningdek olmaning sharqiy mevaxo'riga va o'rmon zararkunandalariga qarshi qo'llaniladi.

Boverinni kartoshka o'simligidagi kolorado qo'ng'iziga qarshi qo'llash samarali foyda bergan. Preparatga kimyoviy insektisidlar qo'shib qo'llash barcha yoshdagi lichinkalarni 100% gacha nobud qilgan. Boverinning sarf me'yori 1 gektarga 1-2 kg bo'ladi. O'simliklarga preparat purkash orqali sepiladi. Kimyoviy preparatlar qo'llaniladigan bo'lsa, preparatni fungisidlar qo'llashdan 2 soat oldin amalga oshiriladi.

Virusli entomopatogen preparatlar olish

Hamma entomopatogen preparatlar orasida virusli preparatlar xo'jayin hasharotga nisbatan o'zining o'ta spesifikligi bilan xarakterlanadi. Ular odatda bir turdagi hasharotlarga ta'sir ko'rsatadi.

Ularning buyaqqol tor doiradagi ta'sirining o'zi bu preparatlarning inson, flora va fauna uchun zararsiz ekanligini ko'rsatadi. Viruslar noqulay tashqi ta'sirlarga (harorat, namlik) o'ta chidamli bo'lib, ular hasharotlardan tashqarida ham 10-15 yilgacha hayotchanligini saqlaydi.

Hasharotning viruslar bilan kasallanishi ularning ovqatlanishi orqali yuz beradi. Hasharot ichaklariga tushgan virus tanachasi ishqorli pH da parchalanishni boshlaydi. erkinlikka chiqqan virionlar ichak devorlari orqali hujayralarga o'tib, yadrolarda viruslar replikatsiyasi ro'y beradi. Bo'sh viruslar boshqa hujayralarni ham zararlay boshlaydi va oqibatda hasharotlar lichinkalarining nobud bo'lishiga olib keladi.

Viruslarning izziga xos xususiyati, ular faqat tirik to'qimalarda ko'paya oladi. Bu esa o'z navbatida sanoat miqyosida virusli entomopatogen preparatlarni ishlab chiqarishda bir muncha qiyinchiliklar tug'diradi, chunki viruslarni ko'paytirish texnologiyasi jarayonida faqat tirik xo'jayin-hasharotlardan foydalanish talab etiladi.

Hozirgi paytda 3 xil virusli entomopatogen preparatlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan: virin-EKS (karam qurtiga qarshi), ENSH (tok ichak qurti kasaliga qarshi), ABB (ameraka oq kapalagiga qarshi).

Har qanday virusli preparatni ishlab chiqarish xo'jayin-hasharotni fiziologik sog'lomligini ta'minlovchi sun'iy ozuqa muhitida o'stirishdan boshlanadi. Ma'lum bir rivojlanish fazasida (odatda qo'ng'iz davrida) hasharotlar ovqatiga virusli suspenziya qo'shish yo'li bilan ular zararlantiriladi. Buning uchun inokulyat oldindan bir qancha kasallangan lichinkalardan olib tayyorlanadi.

Hasharotlar zararlengandan so'ng uning to'qimasida viruslarning maksimal to'planishini ta'minlovchi sharoitda saqlanadi.

7-9 kundan keyin nobud bo'lgan va chalajon lichinkalar yig'iladi, 33-35°C da quritiladi, yig'ilgan to'qimalar mexanik usulda

maydalanadi. Olingan massaga fiziologik eritma yoki distillangan suv 1 qo'ng'izga 1 ml hisobida quyiladi, maydalanib suyultirilgan to'qima filtrlanadi.

Ishlab chiqarishda ishlatiladigan virin-EKS preparati poliedralari filtratni sentrafigura usulida cho'ktirib olinadi. Cho'kma minimal miqdorda distillangan suvda suyultiriladi va 1 ml dan 1 mlrd. gacha poliedrlar titri bo'lguncha sterillangan gliserin qo'shiladi.

Tayyor preparat flakonlarga bir yoki bir necha gektarga yetarli miqdorda joylanadi. Ushbu texnologiya inokulyat sarfi bilan taqqoslanganda poliedrlar miqdorini 5-10 ming marta oshirish imkoniyatini beradi. Bitta qo'ng'izdan o'rtacha quruq massa og'irligining 30% ini tashkil etuvchi 36 mlrd. gacha poliedrlar olish imkoniyati mavjud.

Ishlab chiqarishda virin-ENSh preparati filtratiga laktoza qo'shib aralashtiriladi, so'ng suspenziya hajmining 4:1 nisbatida aseton qo'shiladi.

Tindirilgandan so'ng ustki qismga suyuqlik qo'shiladi, aseton to'liq uchib ketguncha hosil bo'lgan cho'kma quritiladi. Preparat formasini tayyorlashda quruq cho'kmaga qo'shimchalar — kaolin yoki bentonit aralashtiriladi.

Preparatning yog'li formasi cho'kmani dastlab steril 50% li gliserin eritmasida 1 ml da poliedrlar titri 2 mlrd. — bo'lguncha despirgirlash yo'li bilan tayyorlanadi, keyin steril holda solyar moyi qo'shib, aralashtirib flakonlarga quyiladi.

12. Begona o'tlarga qarshi biologik qarshi kurash usullari

O'simliklarni himoya qilishdagi yana bir muhim yo'nalish-begona o'tlarga qarshi kurash. Hozirgi vaqtda begona o'tlarga qarshi kurash gerbisidlarni qo'llashga asoslangan kimyoviy usullar bilan olib boriladi. Zamonaviy o'simlikshunoslikda gerbisidlarni qo'llash qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi samaradorligini oshirish yo'llaridan biridir. Gerbisidlarning asosiy kamchiligi — ularning hayvon va odam organizmi uchun oz yoki ko'p darajada zaharliligi bilan bog'liq. Shuningdek, oqava suvlar

va aerozollar ishlatilishi natijasida ular tuproq va suv havzalariga tushishi, o'simlik ozuqalari va mahsulotlarida to'planib odam va hayvonlar salomatligi uchun jiddiy xavf tug'dirishi mumkin.

Ko'plab mutaxassislar begona o'tlarga qarshi kurashda biologik usullar, tirik organizmlar va ularning mahsulotlaridan foydalanish ustida tinimsiz izlanmoqdalar. Bunda biotexnologiya va gen muhandisligi yutuqlarini qo'llash keng imkoniyatlar ochmoqda. Biotexnologik usullar vositasida begona o'tlarni nobud qiluvchi organizmlarni ko'paytirish, mazkur maqsad yo'lida tegishli preparatlarni ham ishlab chiqarish mumkin.

Hozirgi vaqtda ekozaharologik va samaradorligi jihatdan ham yuqori bo'lgan gerbisidlarning yangi turkumlari yaratilmoqda. Ular ko'pincha mikroorganizmlardan olinadi. Mikroob gerbisidlari ishlab chiqarishning afzalligi — gerbisid sintezlovchi mikroorganizmlarni o'stirish uskunolari (fermentyorlar)ning universalligidir. Ikkinchi yana bir muhim afzalligi — ularni ishlab chiqarishdagi chiqindilarning atrof muhitga nisbatan zararsizligidir. Uchinchidan, mikroblar gerbisidlar tabiat uchun begona emas. Chunki tuproqda yashovchi aktinomisetlar ularni doimiy ravishda ishlab chiqib, tashqi muhitga ajratib turadi. Tabiiyki, tuproq biosenozida evolyutsiya davomida aktinomisetlar tomonidan ishlab chiqariladigan moddalarni parchalaydigan tizimlar ham kelib chiqqan. Mazkur tizimlar o'simliklarga faqat aktinomisetlar asosida olingan gerbisidlar bilan ishlov berilganda ishga tushadi. Natijada tabiatda zaharli moddalar to'planmaydi. Bu xususiyat o'z navbatida inobatga olinishi lozim, chunki ularni ko'pchiligining samarasi bevosita tuproqqa solinganda kamroq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda gerbisid ishlab chiquvchi mikroorganizmlarning bir qator turlari aniqlangan. Ularni amaliyotga joriy etish, gen muhandisligiga oid chuqur tadqiqotlarni o'tkazish, biotexnologik ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan keng foydalanish imkoniyatlarini ochadi.

Yaponiyada begona o'tlarga qarshi *Streptomyces hygroscopicus* va *S. viridochromogenes* aktinomisetlari ajratib chiqaradigan bialofos gerbisididan foydalanish taklif etilgan. Bu gerbisid keng spektrga ega

bo'lib, bir qator begona o'tlarga qarshi unib chiqish davridan boshlab butun o'suv davri mobaynida foydalanish imkonini beradi. Biroq, bialofosni bevosita tuproqqa kiritilganda, uning samarasi deyarli bo'lmaydi, buning sababi yuqorida keltirilgan.

O'simliklarga gerbisid eritmasi purkalganda, u o'simlik ildizlariga o'tadi va o'simlik nobud bo'ladi. Ushbu gerbisidning bu boradagi ta'siri glifosat (fosfonametilglisin)ga o'xshash, lekin uning begona o'tlarga ta'siri birmuncha kuchlidir. Uning tavsiya etiladigan me'yori 1 ga/kg. Hozirgi vaqtda Yaponiyada bu preparatni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Aktinomisetlarning ba'zi shtammlari anisomisin deb nomlanuvchi modda ishlab chiqaradi. U maymunjon, beda, pomidor kabi o'simliklarning o'simtalarida ildiz o'sishini pasaytiradi. Bir yillik begona o'tlarning ko'pchiligiga qarshi samarali ta'sir ko'rsatadi. Bu modda anisomisinning juda ko'p hosilalarini olish uchun dastlabki material bo'lib xizmat qiladi. Bunday hosilalarning tuzilishi va biologik faolligini o'rganish natijasida yangi gerbisid «Metoksifenon» olingan. «Metoksifenon» o'simliklarning unib chiqishi oldidan qo'llaniladi. Unib chiqqan ko'plab bir yillik begona o't o'simtalariga gerbisid ta'sirida xlorozga uchraydi va nobud bo'ladi. Bu gerbisid sholi ekinlaridagi begona o'tlariga qarshi kurashda qo'llaniladi.

Streptomyces saganonensis 4075 shtammi filtratlarida gerbisid faolligiga ega ikkita metabolit topilgan bo'lib, keyinchalik yana uchtasi aniqlandi — S, D, E. Ular ikki pallali begona o'tlarga qarshi tanlab ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega bo'lib, urug' unuvchanligini pasaytiradi.

Ilmiy manbalarda mikroorganizmlarning gerbisidsimon moddalaridan yana boshqa xil turlari — naramisin, toyokamisin, piolyuterion, sitobarisin, formisin A va V turlari ham keltiriladi.

Gerbisidsimon moddalarning istiqbolli produsentlari sifatida *S.toyocaensis*, irpeks zamburug'lari (*Irex pacyodon*) kabilarni ko'rsatish mumkin. Shuningdek, *Rhizobium japonicum* bakteriyasining ba'zi shtammlari 0,2 ga/kg me'yorida gerbisid ta'siriga ega rizobitoksin ishlab chiqarishi ham ma'lumdur.

O'simliklarni begona o'tlardan himoya qilishda qo'llaniladigan mikroblar gerbisid preparatlari soni an'anaviy gerbisidlarga nisbatan

ko'p emas. Lekin mikroblari preparatlar tevarak — atrof va odamga zararsizligi bilan yangi istiqbolli imkoniyatlarni ochadi. O'simliklarni himoya qilish sohasi mutaxassislarining fikricha, biotexnologik sanoat asosida mikroblari gerbisidlar ishlab chiqarish ko'lamini yaqin kelajakda ancha ortadi. Bu borada ularni ishlab chiqarishda gen muhandisligi ham alohida o'rin tutadi.

Gerbisidlarni nafaqat mikroorganizmlardan balki o'simliklardan ham olish mumkin. Chunki ular ham ildizlari orqali tuproqqa ajralib chiqadigan turli xil fiziologik faol moddalarni ishlab chiqaradilar. Bu moddalar orasida boshqa o'simliklarni nobud qiluvchi ta'sirga ega moddalar ham mavjud. Bakteriotsid, fungisid va shu bilan birga gerbisid ta'sirga ega agropirin shular jumlasidandir. Bu modda o'rmalovchi bug'doyiq begona o'ti tomonidan ajratib chiqariladi. Agar ushbu o'simlik ildizidan efir moylari ajratib olinsa, uning 95% i agropiringa to'g'ri keladi. Agropirin ildiz va barglarga shimilib dastlab ildiz qinchasi, keyin butun ildiz tizimining nobud bo'lishiga olib keladi. U nay-tolali bog'lamlar orqali o'simlik bo'ylab tarqaladi va o'simlikning bir muncha yosh a'zolarini zaharlaydi.

Hozirda dunyo olimlari begona o'tlarga qarshi maxsus moddalar ishlab chiqaradigan o'simliklar kolleksiyalaridan turli ekin navlarini topishni tadqiq etmoqdalar. Bunday xususiyatga ega navlar ekilganda gerbisidlarni qo'llash talab qilinmaydi.

Gen va hujayra muhandisligi usullari asosida kasallik, zararkunanda va zaharli moddalarga chidamlilik belgilari kiritilgan o'simliklar to'g'risida yuqoridagi boblarda batafsil ma'lumot berilgan bo'lib, mazkur yo'nalish ham qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida muhim ahamiyat kasb etayotganligini yana bir bor ta'kidlash joizdir.

Regeneratsiya	– qayta tiklanish
Viroid	– yuqumli agentlar: kichik molekulali bir polinukleotid zanjiridan tashkil topgan RNK dan iborat. Kasallikka sabab bo'ladi.
Gibridizatsiya	– duragaylash
Atraktantlar	– qarama-qarshi jins vakillarini jalb etadigan feromonlar
Ekdizonlar	– ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar (hasharotlar, qisqichbaqasimonlar) gormoni

Biogerbisidlarni o'simliklarni himoya qilishda qo'llash

Namibiya cho'llarida hech narsa o'smaydigan butunlay hayotsiz tuproqlar mavjud. Sog'lom o'tlar va butalar bilan o'ralgan holda, ular «jodugar doiralar» yoki teskari ma'noda «xudoning izlari» deb nomlanadi.

Olimlar doiralar qanday paydo bo'lganligi haqida bir nechta nazariyalarga ega, ammo hali hech biri isbotlanmagan. Ulardan biri shundaki, aylanalar eforbiya o'simligining hayotiy faoliyati natijasida paydo bo'ladigan maxsus moddalar tufayli paydo bo'ladi. Bu nazariya ITMO universiteti (Sankt-Peterburg axborot texnologiyalari, mexanika va optika milliy tadqiqot universiteti) magistrлари tomonidan Butunrossiya qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti mikrobologik preparatlar texnologiyasi laboratoriyasi tadqiqotchilari rahbarligida ishlab chiqilmoqda. Olimlarning fikricha, tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi uchun yangi, ekologik toza biogerbisidlarni yaratishga yordam beradi.

«Jodugar doiralari» haqidagi nazariyalar. «Jodugar doiralar» janubiy Afrikaning juda quruq hududlarida uchraydi, shuningdek yaqinda Avstraliya cho'llarida ham topilgan. «O'lik» doiralarning diametri ikkidan qirq metrgacha bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, doiralar vaqti-vaqti bilan ko'chib o'tadi, yo yo'qoladi yoki bir necha o'n yilliklar oralig'ida turli joylarda paydo bo'ladi. Ushbu tabiiy hodisaning nima uchun sodir bo'lishi haqida bir nechta farazlar mavjud.

Bir necha yil avval, bu termitlar faoliyati natijasi degan ma'lumot mavjud edi. Hasharotlar o'simliklarning ildizlari va urug'larini yeydi va ovqatlanadigan hech narsa qolmaganda, koloniya nobud bo'ladi hamda «tozalangan» yerda yana asta-sekin o't o'sadi. Biroq, tadqiqotchilar nega termitlar faqat keng joylarda ko'payish va yashashni afzal ko'rishlarini hamda resurslar tugasa, o'z egaligini kengaytirmasligini tushuna olishmaydi.

Yana bir variant termitlarning faoliyatini o'simliklarning yashash uchun kurashi bilan bog'laydi. Noyob suv hasharotlar tomonidan qazilgan tunnellarda to'planadi. O'simliklar bu tunnellar ustida

ko'payadi, shuning uchun bir-biri bilan jiddiy raqobatlashadi. Shuning uchun ular termitlar faoliyati mavjud joylarda juda ko'p o'sadi, ammo bundan keyin o'tish juda qiyin va gipotezaga ko'ra, hech narsa bunga erisha olmaydi.

Boshqa bir nazariya shuni ko'rsatadiki, bu o'simliklarning o'zini o'zi boshqarishi bilan bog'liq. Cho'llardagi yog'ingarchilik bo'shliqlar orqali o'simliklar ko'proq bo'lgan joylarga oqib boradi, ularning o'sishini ta'minlaydi. Lekin yana nima uchun bu ochiq joylar yumaloq va nima uchun suvni yer yuzasiga teng ravishda taqsimlab bo'lmasligi aniq emas? Bundan tashqari, doiralar asteroid yomg'irlari olib keladigan radiatsiya ta'sirida yoki yer ostidan sizib chiqadigan gazlar ta'sirida paydo bo'lishi haqida taxminlar mavjud.

Butunrossiya qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti (VNIISXM) jamoasi mikroorganizmlar faoliyati natijasida «jodugar doiralar» paydo bo'lishi haqidagi gipoteza ustida ishlamoqda. Olimlar bir paytlar euforbiya o'simligi yashagan joylarda doiralar paydo bo'lishini payqashdi. U nobud bo'lgandan keyin uning atrofidagi tuproq boshqa o'simliklar uchun yaroqsiz bo'ladi.

«Masalan, Fransiyada qora tryufel o'sadi. Ularning hududda o'simlik faoliyati to'xtatilishini kuzatish mumkin. O't o'sadi, lekin zamburug'lar tarqalgan hududdan tashqarida bo'lganiga nisbatan past. Ma'lum bo'lishicha, tryufelida o'simlikni o'stirmaslik uchun javob beradigan ma'lum oqsil ketma-ketligi mavjud. Shunga ko'ra, bu ketma-ketlikni ajratib olish va uni o'simliklar o'sishiga qanday ta'sir qilishini aniqlash mumkin», — dedi ITMO universitetining o'simlik xomashyosidan olingan mahsulotlarning oziq-ovqat biotexnologiyasi kafedrası magistranti, euforbiya bo'yicha tadqiqotlar ustida ishlayotgan Sergey Mishin.

«Jodugar doiralari» ishi tryufel misoliga o'xshash bo'lishi mumkin. Euforbiyaning ildizlarida o'simlik bilan simbioz holda mikroorganizmlar yashashi aniqlandi. Bu shuni anglatadiki, mikroorganizmlar o'simlik uchun ba'zi gormonlar va vitaminlar ajratadi va o'simlik ularni shakar yoki kislotalar bilan ta'minlaydi. Bunday simbioz natijasida qo'shimcha mahsulotlar, masalan, oqsil ketma-ketligi hosil bo'lishi mumkin. Aynan shu moddalar

o'simliklarning yo'q bo'lib ketishi uchun javobgardir. Shu bilan birga, euforbiya doirasidan tashqarida mikroorganizmlar yordamisiz unib chiqishi mumkin. Shunga ko'ra, simbiozni qo'shimcha mahsulotlari yerga qo'shilmaydi va tuproqdagi hayotni yo'q qilmaydi.

VNIISXM mikrob texnologiyasi laboratoriyasi olimlari hozirda Namibiya cho'lining 30 santimetr chuqurligidan «jodugar doiralari» va doiralardan tashqarida olingan tuproq namunalari bilan ishlamoqda. Namunalardan mikroorganizmlarning sof kulturalari ajratib olingan, molekulyar genetik usullar yordamida aniqlangan va ularning ma'lum xususiyatlarini mavjudligi o'rganilgan.

Ularning o'simliklar o'sishiga qanchalik to'sqinlik qilishi yoki stimullashi bo'yicha tadqiqotlar allaqachon o'tkazilgan, dedi Sergey Mishin. Shu yilligi bir yillik o'simlik tadqiqot uchun ishlatiladi, chunki u mikroorganizmlar ta'siriga sezgir va tez o'sadi. Agar afrika tuprog'idagi mikroorganizmlar uni yo'q qilayotgani aniqlansa, hosil bo'lgan biogerbisid begona o'tlarda sinovdan o'tkaziladi. Hozircha ilmiy ishlar laboratoriya tajribalari bosqichida. Tez orada dala ishlari mavsumi keladi va VNIISXM universiteti magistrantlari issiqxonada tajriba o'tkazishni boshlaydilar.

Mikrob preparatlar texnologiyasi laboratoriyasining maqsadi qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirish va biologizatsiya qilishning yangi usullarini olishdir. Olimlar begona o'tlarga qarshi kurashda «jodugar doiralari» dan ajratilgan mikroorganizmlarning ta'sirini o'rganish orqali yangi biogerbisid olishga umid qilmoqdalar. Agar ajratilgan mikroorganizmlar ma'lum bir begona o'tlarning o'sishiga to'sqinlik qiladigan bo'lsa, ularni hozirda dalalarga ishlatilayotgan gerbisidlar o'rniga ishlatilishi mumkin.

Misol uchun, bir necha yil oldin Gollandiya o'rmonlarining pastki polosida kechki gilos (*Primus serotina*) butalari bilan to'ldirila boshlandi. Bu o'rmon ko'rinishini va ekologik muvozanatni buzgan. Olimlar muammoni hal qilishdi va butani nobud bo'lishiga sabab bo'lgan *Chondrostereum purpureum* zamburug'ini aniqlaganlar. U o'rmon uchun biogerbisid sifatida faol qo'llanila boshlandi va uch yil ichida mamlakatdagi o'rmonlarning 90% dan ortig'ini keraksiz butalardan tozalaganlar.

«Bu tabiiy jarayon bo'lib tabiatda o'zi sodir bo'ladi, jadallik bilan kechmaydi. Olimlarning vazifasi bu jarayonni samarali bo'lishini nazorat qilishdir. Begona o'tlarga qarshi kurashishda kimyoviy gerbisidlarga qaraganda bu usul ancha xavfsizroq, chunki kimyoviy moddalar tuproqqa, yer osti suvlariga, o'simliklarga va oxir-oqibat odamlarning oziq-ovqatlariga tushadi. Bundan tashqari, biogerbisidlar ishlab chiqarish ancha arzon va mos ravishda ular tuproqda uzoq saqlanmaydi. Bu qishloq xo'jaligi xarajatlari va mahsulotlar narxiga ijobiy ta'sir qiladi. Bu kimyoviy gerbisidlardan butunlay voz kechish degani emas. Shunchaki, ba'zida ikkinchisi harakat qilishni to'xtatadi», — deb izohladi Butunrossiya qishloq xo'jaligi ilmiy-tadqiqot institutining Mikrob preparatlari texnologiyasi laboratoriyasi ilmiy xodimi, b.f.n., euforbiya tadqiqoti loyihasi rahbari Andrey Shcherbakov.

Gap shundaki, begona o'tlar asta-sekin mutatsiyaga uchraydi va kimyoviy gerbisidlar ta'siriga chidamli bo'ladi. Bu yerda vaziyat hozir ishlamay qolgan antibiotiklar bilan sodir bo'layotgan narsaga o'xshaydi, deb ta'kidladi Andrey Shcherbakov: bakteriyalar tabiiy tanlanish va doimiy evolyutsiya tufayli dorilar ta'siriga moslashadi. Bundan tashqari, o'simliklarda doimiy ravishda yangi fitopatogen organizmlar yangi kasalliklarni keltirib chiqaradi. Natijada, agrar sohasida tobora ko'proq gerbisid va fungisidlardan foydalanilmoqda, bu esa begona o'tlarni yanada chidamli bo'lishiga olib keladi.

Biogerbisidlar bu ayovsiz sohani yengishga yordam beradi. Ular o'simlik geniga ta'sir qilmaydi, ma'lum moddalarni sintez qiladi lekin o'simlik hayot tarzini biroz boshqa yo'nalishga boshlaydi. Bu yo'nalish kasallik kabi o'simlikni tabiiy nobud bo'lishiga olib keladi. Shunday qilib, biogerbisidlar begona o'tlarga qarshi kurashning qo'shimcha vositasi sifatida ishlatilishi mumkin.

Biroq, o'simliklarda biogerbisidlarga ham qarshilik namoyon bo'lishi mumkin. Olimlar bu jarayonning oldini olish usullariga ega. Birinchidan, biogerbisidning faol agentini o'zgarishsiz qoldirish, ya'ni uning mutatsiyalariga yo'l qo'ymaslik. Buning uchun kriokonservatsiya usullari bilan muzlatiladi. Ikkinchidan, biogerbisid doimiy ravishda begona o'tlarga «o'rgatiladi», laboratoriya va

issiqxona tajribalarida bir nechta namunalar zararlantiriladi. Agar u o'z ishini yaxshi bajarmasa, u tadqiqotdan chetlashtiriladi.

Yana bir murakkablik shundaki, ba'zi biogerbisidli begona o'tlar ham hosilni yo'q qilishi mumkin. Bu muammoni insonlarda bo'lgani kabi kulturani emlash orqali hal qilish mumkin. Buning uchun o'simlik urug'i embrioniga maxsus tanlangan vosita kiritiladi. Natijada, biogerbisid «etilgan» o'simliklarga ta'sir qilmaydi va kultura bilan cheklovsiz sug'orish mumkin, natijada atrofdagi begona o'tlar yo'qoladi. Bundan tashqari, ba'zi hollarda biogerbisid agressivligi faqat olimlar qo'lida, yer uchastkasida hech qanday tirik jon qoldirmaslik vazifasi turadi. Bu texnik hududlar uchun kerak, masalan aeroportlarda uchish polosalari deb misol keltiradi Andrey Il'erbakov.

«Ammo biz ba'zi o'simliklarga tanlab ta'sir qiladigan o'ziga xos (selektiv) biogerbisidlarni yaratishga intilamiz. Misol uchun Leningrad oblasti bo'yicha dolzarb muammo borshevika bilan kurashishi juda qiyin. Yana bir zararli o't ambroziya», deydi.

Samarali biogerbisidlarni izlash butun dunyo bo'ylab «asosiy oqim», deya qo'shimcha qildi u. Biroq, Rossiyada bunday ishlanmalar bilan juda kam ilmiy guruhlar shug'ullanadi. Shu bilan birga, dunyo aholisining sifatli va ekologik toza oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoji ortib bormoqda. Biogerbisidlar zamonaviy qishloq xo'jaligi uchun o'simliklarni himoya qilish vositalarini navbatdagi qadam bo'lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda yo'l chetida begona o'tlarga qarshi kurashning asosiy usullari yondirish, o'rish, har xil turdagi gerbisidlardan foydalanish [24]. Kimyoviy gerbisidlar, pestisidlar kabi, bir xil kamchiliklarga ega. Shuning uchun biogerbisidlarni yaratish zarurati aniq. Bularga mikroorganizmlar — o'simlik patogenlari, fermentlar, shuningdek, biokonversiya natijasida olingan oraliq mahsulotlar kiradi.

Kimyoviy moddalarga chidamli begona o'tlarning ayrim turlariga qarshi kurashish uchun o'ziga xos zaharli mikroorganizmlar — zamburug' fitopatogenlari va zamburug' fitotoksinlari qo'llaniladi. Ulardan foydalanish ko'lamini kengaytirish uchun o'zgaruvchan

atrof-muhit sharoitlariga ko'proq chidamli zamburug' shakllarini olish kerak. Bakterial fitopatogenlar atrof-muhit omillariga nisbatan kam sezgir va o'simliklarga kamroq ta'sir qiladi. Ushbu yo'nalishdagi so'nggi o'zgarishlar katta istiqbollarni va'da qilmoqda. Yaponiya *Streptomyces hydroscopicus* shtammi tomonidan ishlab chiqarilgan bilafos asosida biogerbisid ishlab chiqarishni boshladi. Preparat keng ta'sir doirasiga ega, begona o'tlarning barglari va poyalarida azot almashinuvini buzadi. Biroq, biogerbisidlar har xil o'simlik turlariga zarar yetkazish bo'yicha hali ham past selektivlikka ega, bu ularni qo'llash doirasini cheklaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Анисимов А.М. Влияние некоторых антибиотиков на болезнеустойчивость капусты. «Вопросы фитопатологии и иммунитета растений». -Харьков.: 1962, т. XXXVIII.

2. Аскарова С.А., Иоффе Р.Я. О возможности применения антигрибкового антибиотика трихотецина в борьбе с вилтом хлопчатника. // Антибиотики. — 1962. — Т.: 7 — № 10,- с. 929-930.

3. Аскарова С.А., Садуллаев Ф. Применение актиномицета-антагониста (штамм 1592) в борьбе с вертициллезным увяданием хлопчатника. В кн.: Вопросы микробиологии. -Ташкент.: 1966, с.73-76.

4. Аскарова С.А., Садуллаев Ф. Применение актиномицетов — антагонистов / шт. 11592 / в борьбе с вертициллезным увяданием хлопчатника. 7 Вопросы микробиологии. -Ташкент.: Фан. 1966. С.43-45.

5. Аскарова С.А., Хакимов А.Х. Биологический метод борьбы с вилтом хлопчатника. /Дальнейшее развитие хлопководства в СССР. Научные труды ВАСХНИЛ. -М.: Колос, 1979. с. 446-449.

6. Баби́чка И. Антибиотики в фитопатологии в ЧССР. «За социалистическую сельскохозяйственную науку». Чехословакия, 1966, № 4.

7. Бажина Е.В. О распределении почвенных грибов в некоторых окультуренных почвах Кировской области. Труды Кировского с.-х. ин-та, № 10, -Киров.: 1954.

8. Бельтюкова К.И., Гвоздяк Р.И. О взаимосвязи между устойчивостью капусты к сосудистому бактериозу, фитонцидностью ее листьев и наличием в них горчичных масел. В кн.: «Фитонциды в народном хозяйстве». -Киев.: 1964.

9. Билай В.И. Фузариин. -Киев.: Наукова думка, 1977. -442с.

10. Билай В.И. Микроскопические грибы продуценты антибиотиков. -Киев.: Изд. АН УССР, 1961, 183с.

11. Бичук Ю.П. Влияние температуры и влажности почвы и воздуха на рост и развитие гриба *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.)

Сог. -возбудителя заболевания свекловичного долгоносика зеленой мускардиной. -В кн.: Резервы повышения урожайности. -Киев.: 1964, с. 183-186.

12. Бруннер Р. Применение антибиотиков в растениеводстве и защите растений. «Сельское хозяйство за рубежом», 1960, № 11, с. 64.

13. Буга С.Ф. Видовой состав, распространение и применение грибов-антагонистов в борьбе с корневой гнилью пшеницы в Красноярском крае. Труды ВНИИЗР (биологический метод защиты растений), вып. 31. -Л.: «Колос», 1968.

14. Вазуло Ф.П., Янушкевич К.Н. Местные штаммы азотобактера и триходермы и их влияние на урожай с.-х. культур. Известия АН БССР. -Минск.: 1953, № 4.

15. Ваксман З.А. Антагонизм микробов и антибиотические вещества. -М.: 1947.

16. Ваксман З.А. Антагонизм микробов и антагонистические вещества. -М.: Гос. Изд. Иностран. Литер., 1947.- 392 с.

17. Возняковская Ю.М., Жильцова Г.К. Микроорганизмы - стимуляторы роста растений. «Агробиология», 1960, № 2 (122), с. 205.

18. Возняковская Ю.М. Роль бактерий антагонистов в системе почвенного фунгистазиса. //Труды ВНИИСХМ. -Л.: 1983. Т. 53. — с. 27-36.

19. Возняковская Ю.М., Нуржанов У.С. Влияние микробных метаболитов и гиббереллина на некоторые стороны; обмена веществ кукурузы. «Физиология растений», 1965, №12, вып. 4, с. 714-719.

20. Воронина Э.Т. Патогенез — энтомофтороз гороховой тли. Микологии и фитопатология, 1968 г, Вып.3, т.2. -с.250-251.

21. Гаузе Г.Ф. Пути изыскания новых антибиотиков. -М.: Изд-во АН СССР, 1958.

22. Горленко М.В. Перспективы применения антибиотиков. «Защита растений», 1962, № 1.

23. Гукасян А.Б. Бактериальные методы борьбы с сибирским шелкопрядом. -Москва.: 1970. 120 с.

24. Гукасян А.Б., Тюльпанова В.А., Попруго Т.И., Тюльпанов В.Г. Взаимоотношения мускардиновых грибов с кристаллоносными бактериями. -В кн.: Гетеротрофные микроорганизмы, их биология, практическое применение и культивирование. -Красноярск.: 1973, с. 44-47.

25. Дарожкш М.А., Кустава А.І. Новыя штамы грыба-антагашта трыхадэрмы і іх выкзрыстанне супраць хвароб морквы. Весці АН БССР, серыя с.-г. навук, 1966, № 4.

26. Дорожкин М.А., Сапогова Р.А. Использование триходермина в борьбе с белой гнилью огурцов в закрытом грунте. «Изв. АН БССР, серия с.-х. наук», 1964, № 4, с. 66.

27. Дорожкин Н.А., Сапогова А.А. Болезни томатов. -Минск.: «Ураджай», 1968.

28. Дорожкин Н.А., Сапогова А.А. Защита огурцов от белой гнили и бактериоза в теплицах и парниках. Сб. научных трудов БНИИПОК. -Минск.: «Ураджай», 1967.

29. Дорожкин Н.А., Сапогова А.А. О мероприятиях по охране огурцов от бактериоза в открытом грунте. Известия АН БССР, серия с.-х. наук, 1966, № 2.

30. Евлахова А.А. Некоторые закономерности грибных эпизоотий насекомых и особенности проявления их у вредной черепашки. -В кн.: Труды 1 Междунар. конф. по патологии насекомых. -Прага.: 1959, с. 117-180.

31. Евлахова А.А. Использование энтомопатогенных грибов в борьбе с вредными насекомыми. -Бот. журн., 1961, т. 46, № 12, с. 1774-1780.

32. Евлахова А.А. Перспективы использования энтомопатогенных грибов в биологической борьбе с вредными насекомыми. — Микология, 1971, т. 5, вып. 2, с. 105-114.

33. Евлахова А.А. Энтомопатогенные грибы. -Л.: Наука, 1974. -с.340.

34. Евлахова А.А., Швецова О.И. Болезни вредных насекомых. -Москва.: 1965, с. 18-27.

35. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. -Москва.: «Высшая школа». 1969.

36. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. -Москва.: 1969.

37. Жабинская П.П. Выделение активных культур актиномицетов антагонистов к возбудителю вилта хлопчатника // Матер. Всес. Сим- поз. По борьбе с вилтом хлопчатника. -Ташкент.: 1964, с. 155-157.

38. Зуев П. Как получить и хранить триходермин. «Защита растений», 1966, № 5.

39. Ильичева С.Н., Алешина О.А., Кононова Э.В., Юршене Я.Э. Хранение штаммов *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill. -Микология и фитопатология, 1975, т. 9, вып. 6, с. 536-538.

40. Казарян Ф.Р., Агаджанян Дж.А. Наличие гиббереллиноподобных веществ в метаболитах микроорганизмов; и влияние их на высшие растения. «Биол. журнал Армении», 1971, т. 24, № 9, с. 85-89.

41. Кальвиш Т.К. Влияние температуры и относительной влажности воздуха на мускардиновые грибы. -Изв. СО АН СССР, 1974, №1, вып. 5, с. 67-76.

42. Кальвиш Т.К., Кривцова Н.В. Взаимодействие мускардиновых грибов с *Bac.thuringiensis var. galleria*. -Изв. СО АН СССР, 1978, №5, вып. 1, с. 40-46.

43. Канивец И.И., Кривич Н.Я., Клуген З.А. Гриб триходерма (*Trichoderma lignorum*) и его роль в улучшении плодородия почв, и повышении урожайности и качества с.-х. культур. Вестник с.-х. науки, 1971, № 2.

44. Канивец И.И., Омельчук А.В., Харитон Н.Г. Почвенный гриб триходерма лигнорум (*Trichoderma lignorum* Harz). -Киев.: 1940.

45. Клинковский М., Келер Г. Перспектива применения антибиотиков в практике защиты растений. «Общая биология», 1956, т. 17, № 3, с. 169.

46. Коваль П.К. Значение гриба *Trichoderma* в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. - Научные записки по сахарной промышленности, вып. 1, -Харьков.: 1939.

47. Коваль Э.З. Определитель энтомофильных грибов СССР. -Киев.: Наукова думка, 1974. -260с.

48. Коваль Э.З. Энтомофильные грибы из класса *Deuteromycetes* юга Приморья. //Бот. матер. Отдел споровых растений. Бот. Ин-т АН СССР, 1963. Т.16. -С. 104-108.

49. Ковальчук Н.И. Оздоровление капусты от черной ножки и желтизны веществами внутри растительного действия. В кн.: «Материалы научной конференции». -Харьков.: 1967, вып. 5.

50. Красильников Н.А. Микробы — антагонисты и антибиотические вещества в растениеводстве. // Известия АН СССР. Сер. Биол. -М.: 1953, №2, с. 49-66.

51. Красильников Н.А. Микробы, стимулирующие рост растений. «Вестник с.-х. науки», 1958, № 7, с. 52-62.

52. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. -Москва.: 1958.

53. Красильников Н.А. О применении антибиотиков в растениеводстве// Вестник АН СССР. — 1954. №1 — с. 50-57.

54. Красильщик И.М. О фабричном производстве заразных грибков с целью распространения их среди вредных насекомых. -В кн.: Докл. на 2-м засед. 4-го энтом. обл. съезда в Одессе в 1886 г. -Одесса.: 1886.

55. Кублановская Г.М. О влиянии актиномицетов на рост и урожай хлопчатника //Хлопководство. 1958. №11 с.32-34.

56. Курсанов Л.И., Шкляр Т.Н. Сравнительное изучение микрофлоры московских и батумских почв. Бюллетень МОИП. Отд. биологический, 1938.

57. Кустова А.И. Биопрепараты лечат растения. «Сельское хозяйство Белоруссии», 1968, № 7.

58. Кустова А.И. Почвенный гриб-антагонист триходерма в борьбе с болезнями овощных культур. Материалы V Прибалтийской конференции по защите растений. -Вильнюс.: 1965.

59. Кустова А.И. Применение триходермина против болезней моркови. Бюллетень научно-технической информации по сельскому хозяйству. -Минск.: «Ураджай», 1967, № 1.

60. Кустова А.И., Макущенко А.П., Нитиевская В.И. Эффективность применения триходермина против болезней овощных культур в условиях БССР. Тезисы докладов Всесоюзного совещания по биологической защите плодовых и овощных культур от вредителей, болезней и сорняков. -Кишинев.: «Штиинца», 1971.

61. Мазунина В.И. Актиномицеты-антагонисты в борьбе с возбудителем слизистого бактериоза капусты. Автореф. канд. дис. -Алма-Ата.: 1960.

62. Макрушина А.Т., Сологуб Т.Д. Испытание антибиотиков в борьбе с бактериальным раком виноградной лозы. В кн.: Защита растений. -Кишинев.: 1972, с. 60.

63. Марупов А. Триходерма подавляет инфекцию. //Сельское хозяйство Узбекистана. 1975. №5. -с.51.

64. Минбаева Р., Конев Ю.Е. Актиномицеты из пустынных почв Кызылкумов, образующие антибиотики против фитопатогенных грибов. //Матер. 2-и конференции молодых учёных Ленинградского института антибиотиков. -Л.: 1964. с.51-52.

65. Мирзабекян Р.О. Антибиотические вещества актиномицетного происхождения против фитопатогенных микроорганизмов. Известия АН СССР, серия биологическая, 1959, №1.

66. Мирзабекян Р.О. Действие антибиотиков на растения. Труды Ин-та генетики АН СССР, 1962, № 29.

67. Мирзабекян Р.О., Синицына Р.В., Белякова. Разработка биологического метода борьбы против рака картофеля. «Агробиология», 1961, № 4.

68. Михалева В.В. Поиски антагонистов бактерий в ризосфере различных растений. //Матер. Всес. Симпоз. По вилту хлопчатника. -Ташкент: Узбекистан, 1964. с.153-155.

69. Мишустин Е.Н. Географический фактор, почвенные типы и их микробное население. В кн.: «Микрофлора почв северной и средней части СССР». -М.: 1966.

70. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. -М.: Наука, 1972, с.343.

71. Мишустин Е.Н. Образование почвенной структуры и грибок. *Trichoderma lignorum*. -М.: 1940.

72. Молоткова Н.Д. Использование антибиотиков против фузариоза всходов сосны. «Труды Лесотехнич. академии им. С.М.Кирова», 1968, №110, с. 72.

73. Муромцев Г.С., Черняева И.И. Фунгистатическое и фунгицидное действие почв на фитопатогенные грибы. // Вопросы экологии и физиологии микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве. Тр. ННИИСХ микробиологии. -Л.: 1976, с.81-94.

74. Негруцкий С.Ф., Сычев П.А. О сосущей силе некоторых грибов рода *Trichoderma*. - «Микология и фитопатология», -Л.: 1969.

75. Новогрудский Д.М. Антагонистические взаимоотношения у микробов и микробиологические методы борьбы с заболеваниями растений. //Успехи современной биологии. -М.: Биомедиздат, 1936, -Т.5. -Вып.3.

76. Ованесян Т.Т. Жизнеспособность спор белой мускардины. -В кн.: Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых. -Москва.: 1956, с. 393-398.

77. Огарков Б.Н. Местные штаммы энтомопатогенных грибов и перспективы их использования в Восточной Сибири. Автореф, канд. дис. -Иркутск.: 1972. 28 с.

78. Огарков Б.Н., Андросов Г.К. Местные штаммы энтомопатогенных грибов и их исходная патогенность в отношении некоторых вредителей. — В рн.: Использование микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми в сельском хозяйстве. -Иркутск.: 1973, вып. 1, с. 143-149.

79. Оксентьян У.Г. Эффективность фитобактериомицина против бактериозов. «Защита растений», 1973, №2, с. 25.

80. Осницкая Е.А. и др. Защита овощных культур в закрытом грунте от вредителей и болезней. -Москва.: 1969.

81. Пантелеев А.А., Шкляр М.С. Бюллетень Всесоюзного научно — исследовательского института с.х. микробиологии. -Л.: 1963. с.65-70.

82. Пестинская Т.В. О взаимоотношениях грибов, обитающих в почве. -Бот. журн., 1958, т.4, вып. 9, с. 1270-1277.

83. Петрушева Н.И. Исследование антагонистических свойств актиномицетов по отношению к фитопатогенным грибам // Микробиология. 1953. Т.22. Вып. 5.

84. Плanelьес Х.Х., Мороз А.Ф. Антибиотики и их применение. -М.: «Знание», 1967.

85. Плешанова Г.И. Взаимодействие энтомопатогенных грибов с почвенными грибами-сапрофитами. -В кн.: Использование микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми в лесном хозяйстве. -Иркутск.: 1970, с. 220-226.

86. Пospelов В.П. Развитие мускардиновых грибов у свекловичного долгоносика. -Труды Ин-та энтомол. и фитопатол. АН УССР, 1950, т. 1, с. 12-21.

87. Радзиевский Г.Г. Роль почвенных грибов в образовании прочной структуры почвы. Основные выводы научно-исследовательских работ ВНИИС за 1937 г. Киев-Полтава, 1940.

88. Ргина К.Я., Циновский Я.П., Чударе Б.П., в др. Сухой препарат гриба. Энтомофтора тохстериона. Синиозима «Патогенные микроорганизмы вредителей растений», Рига, 1972.

89. Родионова Е.Г., Беккер З.Э. Лупач Е.И. Штаммы - продуценты, антифунгальная активность, методы контроля и глубинная ферментация трихоцетина. «Антибиотики», 1960, т. 5, с. 21.

90. Рябкова Н.А. Антрокноз малины и меры борьбы с ним. В кн.: Защита растений от вредителей и болезней. Т. 87. -Л.: 1962, с. 96.

91. Сарымсакова Р.К. Влияние грибов рода *Trichoderma* на заболевание хлопчатника вертициллезным вилтом. //Вилт хлопчатника и борьба с ним. -М.: Колос, 1967. с.81-83.

92. Сейкетов Г.Ш. Взаимоотношения некоторых ризосферных микроорганизмов. Сб. «Физиология и экология микроорганизмов». Алма-Ата, 1962, № 6.

93. Сейкетов Г.Ш. Грибы рода триходерма и их использование в практике. -Алма-Ата.: Наука, 1982. — 248с.

94. Сейкетов Г.Ш., Орынбаев С. К вопросу физиологии гриба-антагониста триходермы. - Труды Ин-та микробиологии и вирусологии, т. IV. -Алма-Ата.: 1961.

95. Сиддиқов И.Р. Энтофиторовые грибы в борьбе с тлей. Сельскохозяйственное Узбекистана. 1981. №3 С.46-47.

96. Сиддиқов И.Р. Рекомендация по применению микробиологических средств в борьбе с сосущими вредителями на хлопчатнике. -Ташкент.: Меҳнат. 1987 г.

97. Соловьева Н.К. и др. Полимицин - новый антибиотик из группы стрептомицинов. «Антибиотики», 1960, т.6 с.5.

98. Сорокина Т.А., Кочурова Т.А., Широкова. Распространение бактерии актиномицетов к возбудителю вилта хлопчатника в ризосфере разных растений. /Микробиол. промышл. 1966. вып.1, с.42-45.

99. Старыгина Л.П., Биркель М.Р. Показатели эффективности антибиотиков, применяемых в борьбе с гоммозом хлопчатника. «Труды Всесоюзн. НИ ин-та с.-х. микробиол.», 1960, т. 17, с. 5-17.

100. Суздальская М.В. Белая мускардина вредной черепашки. — Труды ВИЗР, 1958, вып. 9, с. 3,14-368.

101. Тиллаев Х. Испытание гриба триходермы против вилта хлопчатника в Ферганской долине. Материалы Всесоюзного симпозиума по борьбе с вилтом хлопчатника за 1-963 г. -Ташкент.: 1964.

102. Туранова Л.К. Биология *Bac.insectus* после длительного пребывания в лесном биоценозе. -В кн.: Гетеротрофные микроорганизмы, их биология, практическое применение и культивирование. -Красноярск.: 1973, с. 15-17.

103. Федоринчик Н.С. Триходермин в закрытом грунте. «Защита растений», 1967, № 4, с. 25-26.

104. Федоринчик Н.С. Использование активных штаммов гриба *Trichoderma* для борьбы с вилтом хлопчатника и увяданием других с.х. культур. // Материалы Всес. симпоз. по борьбе с вилтом хлопчатника. Ташкент, Узбекистан, 1964. с.145-151.

105. Федоринчик Н.С. Приемы обогащения почвенных биоценозов сапрофитным грибом *Trichoderma*-антагонистом патогенных микроорганизмов. Труды ВНИИЗР (биологический метод защиты растений), вып. 31. -Л.: «Колос», 1968.

106. Федоринчик Н.С. Применение гриба триходермы в борьбе с возбудителями болезней с.-х. растений. -Л.: 1965.

107. Федоринчик Н.С. Применение триходермы для борьбы с болезнями растений. Труды ВИЗР, № 20. -Л.: 1964.

108. Федоров Н.И. Применение биопрепарата триходермина для борьбы с полеганием сеянцев. Сборник ботанических работ, вып. 2. -Минск: Изд-во АН БССР, 1960.

109. Федоринчик Н.С. Некоторые итоги и задачи исследований лаборатории микробиометода ВИЗР. «Труды Всесоюз. ин-та защиты растений», 1963, вып. 17, с. 131.

110. Холодный Н.Г. Биологическое значение летучих органических веществ, выделяемых растениями среди природы и в лаборатории. //Микробиология, 1948., Т.53., №1, с. 53.-71.

111. Худяков Я.П. Литические действия почвенных бактерий на *Fusarium* //Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отд. биол. -М-Л.: 1935. Т44, №6, С.324-327.

112. Шарапов В.М., Кузьмин В.С. Данные к экологии грибов рода *Beauveria*. — Изв. СО АН СССР, 1970, № 10, с. 143-145.

113. Шкляр М.С., Мансурова М.Л. Использование бактерий антагонистов для борьбы с вилом хлопчатника. //Бюлл. ВНИИСХМ. -Л.: 1968. №14, с.57-64.

114. Шкляр М.С., Сардарян Э.О. Использование бактерий-антагонистов для борьбы с возбудителем альтернариоза капусты-грибом *Alternaria sp.* - Известия АН СССР, серия биологическая, 1969, №5.

115. Штейнхауз Э. Патология насекомых.-М.-Л.: -1952.-840с.

116. Allen M.C. Haenseler C.M. Antibiotic action of *Trichoderma* on *Rhizoctonia* and other soil fungi. *Phytopathology*, 1935, Vol. 25, 2.

117. Baker Ralph, improved *Trichoderma* spp. for promoting crop productivity. (*Trends Biotechnol.* — 1989, — 7. №1.- pp. 34-38).

118. Bertina V. et al. Effects of polyene antibiotics on plant, fungal and animal cell membranes. «Biologiz», 1969, 6, p. 450.

119. Blunk H. Natürliche Feinde und biologische Bekämpfung der Maikäfer -Eugerlinge. -Z. Pflanzenschutz, 1939, Bd. 49, S. 338- 381.

120. Clerc G.C., Madelin M.F. The longevity of conidia there inseparasitizing Hyphomycetes. -Trans. Brit. Mycol. Soc., 1965, v. 48, №2, p. 173 — 209.

121. Denuis C., Webster J. Antagonistic properties of species-groups of Trichoderma. I. Production of nov-volatile antibiotics. Trans. Brit. Mycol. Soc., 1971, 57, №1, P.25-29, 41-48.

122. Diezeide R. Les chompignons entomophytes du genre Beauveria Vuill. Contribution a l'étude de Beauveria effusa Vuill. parasite du Dcryphorae. -Ann. Epiphyt., 1925, v. 11, p. 185- 219.

123. Freeman G.G., Morrison R.I. Thrichothechin: an antifungal metabolic product of Trichothecium roseum Link. «Nature», 1948, v. 162, p. 30.

124. Gosswald K. Über den insektentötenden Pilz — Beauveria bassiana (Bals.) Vuill., Bischer Bekanntes und eigene Versuche. -Arbeiten aus der biologischen Reichsam, 1938, Bd. 22, H. 4, S. 399-452.

125. Hornbostel W. Kann Beauveria densa (Link.) auch die Eier des Maikäfers befallen Ztschr. -Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 1939, Bd. 49, H 3, S. 142 — 144.

126. Kummert J., Semal J. Inhibition of the multiplication of bromegrass mosaic viruc in barley by the antibiotic blasticidin S. «Phytopat.», 1971, v. 61, No 1, p. 10.

127. Leaver C., Edelman L. Antibiotics as a means of control of bacterial contamination of strogale tissue disks. «Nature», 1965, v. 207, № 5000, p.1000.

128. Lockwood I.L. Soil fungistasis. (Annual review of phytopathology, 1964, 2, pp. 341-362).

129. Müller — Kögler E, Niedrige Keimprozente der sporen insectenpathogener Pilze: eine mögliche Fehlerquelle bei ihrer Anwendung. -Ztsch: Pflanzenkrankh., 1960, Bd. 67, K. 13/12, S. 663 — 668.

130. Müller — Kögler E. Insecten — Mycologie: Streiflicher und Ausblicke. — Entomophaga, Mem. hors Ser. №2 (Coll. Inst. Pathol. Insects., Paris, 1962), 1964, S. 111-124.

131. Müller — Kögler E. Pilzkheiten bei Insecten. -In; Anwendung zur biologischen Schadlingsbekämpfung und Grundlagen der Irsektenmycologie. Berlin, Hamburg, 1965. 446 S.

132. Papavizas G.C., Lewis LA. Effect of Gliocladium and *Trichoderma* on damping-off and blight of snapbeen caused by *Scelerotium rolfsii* in the greenhouse. (Plant Pathology -1989., -V. 38, №2, pp. 277-286).

133. Schaerffenberg B. *Beauveria bassiana* (Vuill.) Link als Parasit des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) 11 Infektionsversuche im Freiland an L₂ und L₃ — Larven. -Anz. Schädlingkunde, 1959, Bd. 32, №6, S.87-90.

134. Schaerffenberg B. *Beauveria bassiana*. (Vuill.) Link als Parasit des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say). -Anz. Schädlingkunde, 1957, Bd. 30, №5, S.69-74.

135. Schaerffenberg B. Beiträge zur Biologie und chemie der insektentötenden *Beauveria bassiana* — Pilze, 1, Die *Beauveria* Pormen. — Nova Hedwigia, 1964, Bd.8, №1-2, S.351-159.

136. Steinhaus E.A. Microbial diseases of insects. -In: Biological control of insect pest and weeds. L, 1964, p.515-547.

137. Takeuchi S. et al. Blasticidin S a new antibiotic. «J.Antib.», 1961, v. 14, p. 247.

138. Teitell L. Effects of relative humidity on viability of comidia of *Aspergill*. -Amer. J. Bot., 1958, №45, p.94-107.

139. Turhan G. Further hyperparasites of *Rhisoctonia solani* Kuhn as promising candidates for biological control. (E.Pflanzenkrankh. und. Pflanzenschutz, 1990, 97, №2, S.208-215).

140. Umezawa H. et al. A new antibiotic, kasugamycin. S. «J.Antib.», 1965, v. 18, p. 101.

141. Walstad J.P., Anderson R.F., Stambaugh W.J. Effect of Environmental Conditions of Two Spiecies of Muscardine Eungi (*Beauveria bassiana* and *Metarrhizium anisopliae*). — J. of Invertebrate pathology, 1970, v. 16, №2, p.221-226.

142. Weindling R., Emerson O.H. The isolation of a toxic substance from the culture filtrate of *Trichoderma*. *Phytopathology*, 1936, 26.

143. Weindling R. *Trichoderma lignorum* as a parasite of other soil fungi. -*Phytopathology*, Lancaster, Pa, 1932, Vol. 22.

144. Whiffen A.S. Actidione, an antibiotic produced by *Streptomyces griseus*. «*J.Bact.*», 1947, v. 54, p. 41.

MUNDARIJA

KIRISH.....	6
1. Tuproq unumdorligini oshirishda ishlatiladigan biopreparatlar	8
2. Bakterial o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi	10
3. Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyasi	14
4. Torfli va tuproqli azotobakterin olish texnologiyasi	19
5. O'simliklarni kasalliklardan biologik usulda himoya qilish	23
6. O'simliklarni himoya qilishda biopreparatlarni qo'llash	29
7. Mikroorganizmlar va ularning metabolitlari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi stimulyatorlari.....	46
8. Trixoderma turkumiga mansub zamburug'larning tavsifi	49
9. Trixodermin preparatini ishlab chiqarish usullari	62
10. G'o'zaning vilt kasalligidan antagonist mikroorganizmlar yordamida himoya qilish	72
11. Entomopatogen preparatlar olish va ularni zararkunandalarga qarshi qo'llash.....	89
12. Begona o'tlarga qarshi biologik qarshi kurash usullari	120
Foydalanilgan adabiyotlar	130

M. S. Mamiyev

BIOLOGIK PREPARAT OLISH BIOTEXNOLOGIYASI

(magistr talabalari uchun o'quv qo'llanma)

Toshkent

“Fan zargari” nashriyoti

2024

Muharrir	Mustafoyev Sardor
Tex. muharrir	Mamatvaliyev Muhammad
Musahhih	Valijon Pirmonov
Sahifalovchi	Sirojiddinov Shahboz

Nashriyot litsenziyasi AI № 060006

20.04.2024-yilda bosishga ruxsat etildi.

Qog'oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. “Cambria” garniturasida.

Shartli bosma tabog'i 6,69 Nashr bosma tabog'i 8,6.

Adadi 50 nusxa.

Buyurtma raqami № 15. Bahosi shartnoma asosida.

100047, Bog'imaydon MFY, Yalang'och mavzesi 82-uy.

Tel: +998971467227

e-mail: Shohjahonyuldashboyev@gmail.com