

N. J. Xodjayeva., K. R. Sultonova., A. A. Nurniyozov

DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEKNOLOGIYASI



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

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

N.J.Xodjayeva., K.R.Sultonova., A.A.Nurniyozov

**DORIVOR O‘SIMLIKLAR
BIOTEXNOLOGIYASI**

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi tomonidan 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turlari
bo‘yicha) yo‘nalishi bo‘yicha tahsil oluvchi magistratura talabalari
uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.**

Toshkent 2023

“Fan ziyosi” nashriyoti

UO'K:487.243.082.15
KBK:42.143.(5 O'zb)

633.8
X-69

DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI.
O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) yo'nalishi bo'yicha tahsil oluvchi magistratura talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan. N.J.Xodjayeva., K.R.Sultonova., A.A.Nurniyozov / –Toshkent: "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023. -200 bet

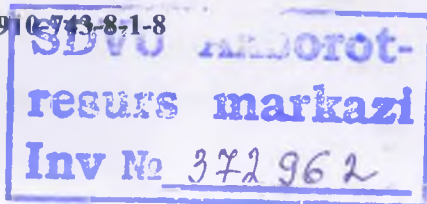
O'quv qo'llanmada O'zbekistonning turli hududlarida uchraydigan, Qizil kitobga kiritilgan noyob, yo'qolish arafasida turgan mahalliy dorivor o'simliklar ularning shifobaxshlik xususiyatlari hamda hozirgi kunda biotexnologik yo'l bilan qisqa fursatlarda intensiv ko'paytirilib tabiatdagi zahiralari saqlab qolinayotgan, sog'lom dorivor o'simliklarning shifobaxshlik xususiyatlari va inson salomatligini saqlashdagi ahamiyati haqida ma'lumotlar keltirilgan. O'quv qo'llanmani tayyorlashda ilmiy loyihalar doirasida o'tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalari, dorivor o'simliklarni biotexnologik usullar asosida madaniylashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy faoliyat natijalari, dorivor o'simliklarni yirik plantatsiyalarini yaratish va ualrdan foydalanish tajribalari bo'yicha ilmiy manbalardan hamda internet ma'lumotlaridan foydalanilgan.

Taqrizchilar.

B.S.Alikulov-Samarqand davlat universiteti Biologiya va genetika kafedrası dotsenti

Sh.Sh.Shernazarov-Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti dotsenti

ISBN: 978-9910-743-8-1-8



KIRISH.

Hugungi kunda dorivor o'simliklarga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda, butun dunyo pandemiyasida insonlar sog'lig'iga alohida e'tibor berishi, salomatlik sirlaridan xabardorligi ortishi, qarigan va surunkali kasalliklarga chalingan insonlar immun tizimini faollashtirish uchun tabiiy vositalarni afzal ko'rishi, tabiiy vositalarning mutloq zararsizligi va foydasi ushbu sohada ilmiy tadqiqotlarga investitsiyalar jalmining va xalqaro bozorlardagi dorivor o'simliklarga bo'lgan talabning keskin ortishiga sabab bo'ldi. Jumladan, 2020-yilda dunyo mamlakatlarida dorivor o'simliklar asosidagi vositalar aylanmasi 100,9 mlrd dollarni tashkil etgan bo'lsa, yillik o'sish 7,2 % dan iborat bo'lgan. O'zbekiston tabiiy va geografik jihatdan dorivor o'simliklarga boy hudud hisoblanib, respublikada tabiiy holda mavjud 4500 turga yaqin yuksak o'simliklarning 1200 ga yaqini dorivorlik xususiyatiga ega.

Dunyo aholisi foydalanadigan dori preparatlarining 65 % ning tarkibida o'simlik mahsulotlari mavjudligini hisobga oladigan bo'lsak, dorivor o'simliklarga talab yuqoriligicha qolmoqda. Dunyo aholisini ovqat hazm qilish sistemasi bilan bog'liq muammolar qiynab kelmoqda, bu esa oshqozon ichak kasalliklarini davolashda ko'pchilikka tanish bir qancha dorivor o'simlik turlari o'rmon va fermer xo'jaliklarida yetishtirilib, qayta ishlash va xom ashyosini tayyorlash klasterlarini tashkil etishni taqozo qilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 3 maydagi "«Nukus-farm», "Zomin-farm", "Kosonsoy-farm", "Sirdaryo-farm", "Boysun-farm", "Bo'stonliq-farm" va "Parkent-farm" Erkin iqtisodiy zonalarini tashkil etish to'g'risida"gi PF-5032-son, 2017 yil 7 noyabrdagi "Farmatsevtika tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5229-son Farmoni, 2017 yil 20 apreldagi PQ-2911-son "Respublika farmatsevtika sanoatini jadal rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, "Dorivor o'simliklarni yetishtirish, qayta ishlash, urug'chiligini yo'lga qo'yishni rivojlantirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar ko'lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi 2020 yil 26 noyabrdagi PQ-4901-son, 2022 yil 20 maydagi "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-251-son qarorlari hamda O'zbekiston Respublikasining 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida jumladan Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish, shahar va tumanlarda

ekologik ahvolni yaxshilash, "Yashil makon" umummilliy dasturini amalga oshirish vazifalari belgilab qo'yilgan.

Hozirgi zamon farmatsevtika sanoati rivojlanishiga qaramasdan, yangi preparatlarni sun'iy usullar yordamida olish davom etmoqdaki, bu o'z navbatida kishilarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi kuzatilyapti. Shu nuqtai nazardan, keyingi yillarda tabiiy mahsulotlardan olinadigan moddalarni tibbiyotda ishlatilishiga katta e'tibor qaratilmoqda. Biroq, bu tadbirlarni jadal davom etishi, tabiatdagi o'sib turgan o'simliklarning bioresurslarini cheklamoqda, natijada ko'plab o'simlik turlari yo'qolib, "Qizil kitob" ga kiritilishiga sabab bo'lmoqda. Shu nuqtai nazardan, biotexnologik usullarda o'simliklarning populyatsiyalarini ko'paytirish boshqa ko'paytirish usullariga qaraganda maqsadga muvofiqdir.

Biotexnologik yondashuv yo'qolib ketish xavfi ostidagi turlarni saqlashning an'anaviy usullariga nisbatan onalik manbalar va ularni ko'paytirish uchun katta yer maydonlariga ehtiyojning yo'qligi, ekishni muntazam parvarish qilish bo'yicha texnik vositalar va ishchi kuchlarini ko'p talab qilmaslik, o'simlik kasalliklari va natijada materialning yo'qolishi bilan bog'liq muammolarning bo'lmasligi kabi imkoniyatlarga ega.

I BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI.

Biotexnologiya mahsulotlarni ishlab chiqish uchun tirik tizimlardan foydalanadi va o'simlik biotexnologiyasi foydali mahsulotlar yoki xizmatlarni ishlab chiqaradi, masalan, o'simlik hujayralaridan alkaloidlar, flavonoidlar va boshqa fenolik moddalar, saponinlar, terpenoidlar, steroidlar, glikozidlar, taninlar, uchuvchi yog'lar va boshqalarni o'z ichiga olgan turli xil biofaol ikkilamchi metabolitlar, aseptik sharoitda geografik va iqlimiy omillarga bog'liq bo'lmagan to'qimalar yoki organlar kulturasi. Bu biofaol birikmalar iqtisodiy jihatdan dori vositalari (farmatsevtika), tatlar, parfyumeriya (xushbo'y moddalar), pigmentlar (bo'yoqlar), agrokimyoviy moddalar, shuningdek, kosmetika, oziq-ovqat qo'shimchalari va boshqalar kabi muhim ahamiyatga ega. Turli strategiyalar, masalan, *Agrobacterium rhizogenes*, tukli rootsogenes bilan o'simliklarning genetik transformatsiyasi va boshqalar ikkilamchi metabolik kelib chiqadigan biofaol birikmalar ishlab chiqarishni yaxshilash uchun qo'llanilishi mumkin. Rekombinant DNK texnikasi metabolik yo'llarni manipulyatsiya qilish va antikorlar va oqsil gormonlari kabi proteinli farmatsevtikalarni ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin.

Bioinformatika va genomika o'simliklarga asoslangan mahsulotlardan dori-darmonlarni topishda qo'llanilishi mumkin va biotexnologik protseduralar dorivor o'simliklarni o'rganishni kuchaytirishi va ilgari surishi mumkin. Molekulyar biotexnologiya inson va hayvonlar salomatligi, qishloq xo'jaligi va atrof-muhit kabi sohalarda qo'llanilishi uchun nuklein kislotalar va oqsillarni o'rganish va o'zgartirish uchun laboratoriya usullaridan foydalanadi. O'simlik ekstraktlari hozirda CAM terapiyasining bir qismi sifatida diabet, gipertenziya, saraton va boshqalar kabi surunkali kasalliklarni davolashda keng qo'llaniladi. O'simlikdan olingan immun stimulyatorlar turli xil kichik yoki katta molekulalar (saponinlar, tomatin, inulin, polisaxaridlar), zamburug'li b-glyukanlar, dengiz shimgichining murakkab molekulalari (a-galaktozilseramid), qisqichbaqalar xitin (xitozan) va boshqalar yordamchi faollikni ega.

Biotexnologiya foydali mahsulotlarni ishlab chiqish yoki ishlab chiqarish uchun tirik tizimlar va organizmlardan foydalanish yoki biologik tizimlar, tirik organizmlar yoki ularning hosilalari, o'simlik hujayralari, to'qimalari va ko'pincha organlardan (juda kichik organ

eksplantlari) maxsus foydalanish uchun mahsulotlar yoki jarayonlarni ishlab chiqarish yoki o'zgartirishi mumkin. Bunday hujayralar, to'qimalar va organlar doimiy ravishda *in vitro*da saqlanadi yoki ular to'liq o'simliklarning qayta tiklanishini ta'minlash uchun o'zgaruvchan fazadan o'tadi va oxir-oqibat dalaga ko'chiriladi.

O'simliklar alkaloidlar, flavonoidlar va boshqa fenolik moddalar, saponinlar, terpenoidlar, steroidlar, glikozidlar, taninlar, uchuvchi yog'lar va boshqalarni o'z ichiga olgan ko'plab biofaol ikkilamchi metabolitlarni sintez qiladi. Ikkilamchi biofaol birikmalarning qo'llanilishi beshta asosiy toifaga bo'linadi, ya'ni. dorilar (farmatsevtika), aromatlar, parfyumeriya (xushbo'y moddalar), pigmentlar (bo'yoqlar), agrokimyoviy moddalar, shuningdek, kosmetika, oziq-ovqat qo'shimchalari va boshqalar. Ushbu metabolitlarning aksariyati o'simliklardan olinadi, chunki bu birikmalarning sanoat darajasida murakkab kimyoviy tuzilmalar shaklida sintez qilib olish murakkab jarayon hisoblanadi. Biotexnologiya ushbu birikmalarni kerakli miqdorda va ekologik xavfsiz tarzda ishlab chiqarish uchun qimmatli vositani taklif qiladi.

O'simlik hujayralari, to'qimalari va organlari atseptik sharoitda (geografik va iqlim omillaridan qat'iy nazar) o'stiriladigan *in vitro* o'simlik hujayra kulturasida texnikasi muhim metabolitlarni ishlab chiqarish uchun alternativlarni taklif qiladi. Jarayon asosan to'rtta asosiy yondashuvni o'z ichiga oladi, ya'ni;

- kallus,
- suspensiya,
- immobilizatsiyalangan hujayralar va differentsiatsiyalangan o'simlik kulturalari.

Kallus kulturasida o'simliklarning o'sishini taminlash uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalari va har qanday gormonlarni o'z ichiga olgan yarim qattiq ozuqa muhitida yetishtirish orqali o'simlik eksplantlaridan hujayralarning tartibsiz yig'indisini rivojlanishini o'z ichiga oladi.

Suspensiya kulturalari kallus to'qimasi suyuq o'sish muhitida va o'sayotgan hujayralar dispers hujayra kulturasida to'xtatilganda paydo bo'ladi. Nisbatan tez o'sishi bilan suspensiya kulturalari o'simlik hujayralari tomonidan biofaol ikkilamchi metabolit ishlab chiqarishni o'rganishda keng qo'llaniladi. Ushbu yondashuvning afzalliklari yaqqol ko'rinib turibdi, chunki biomassa ishlab chiqarish butun o'simlikka qaraganda suspensiya kulturalarida ancha tezdir. Bunda ozuqaviy

birikmalar va ularga bo'lgan talablarni osongina nazorat qilish mumkin. Bu esa yil davomida farmatsevtika ishlab chiqarishga imkon beradi.

Bir qator tadqiqotlarda *in vitro* kulturalaridan turli xil biofaol ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish butun o'simlikka qaraganda samaraliroq hisoblanib, ya'ni qimmatli dorivor birikmalarning potentsial manbai bo'lib, ularni mikroob hujayralari yoki kimyoviy sintez yo'li bilan ishlab chiqarib bo'lmaydi.

In vitro sharoitda genetik resurslarni saqlashga biotexnologik yondashuv probirkada yetishtiriladigan o'simliklar yoki ularning alohida a'zolarining hayotiylikini uzoq vaqt davomida saqlab turishga asoslangan. Bu kabi imkoniyatlar juda ko'p ilmiy markazlarda yo'lga qo'yilgan. Masalan, Qirollik botanika bog'lari (Kyu, Buyuk Britaniya) kolleksiyasida *in vitro* bankida 3 mingdan ortiq takson muhofaza qilinadi, ularning aksariyati noyob va yo'qolib ketish xavfi ostidagi turlardir.

Hozirgi vaqtda *in vitro*da o'simliklarni saqlash uchta usulda amalga oshirilishi mumkin:

Faol o'sish sharoitida saqlash;

Past haroratlarda (+2-15°C) sekin o'sishini ta'minlash asosida doimiy tadqiqot manbalariga ega bo'lish;

Suyuq azotda (-196°C) saqlash asosida genetik o'zgaruvchanligini oldini olish.

O'simliklarni faol o'sish sharoitida saqlash ko'plab noyob turlarni muvaffaqiyatli asrab qolish, ko'paytirish va qayta tiklash imkonini beradi. Turlarni saqlab qolishda urug'lardan foydalanish, ularning unuvchanligining past bo'lish holatlari yoki o'sish sharoitlariga bo'lgan tegishli talablar tufayli qiyinchiliklarni yuzaga keltirishi mumkin. Ushbu usul madaniy o'simliklarning regenerativ potentsialini doimiy ravishda yuqori darajada ushlab turishni va shuning uchun ularning barqaror o'sishini ta'minlaydigan yangi ozuqa muhitida kulturalarni davriy ravishda o'tqazishga asoslangan. Shu bilan birga, maqbul sharoitlarni tanlash ko'p yillar davomida ontogenetik rivojlanish bosqichlarini uzaytirish, doimiy genetik resurslar bazasini yangilab turish kabi jarayonlarda yordam beradi.

Bu usul turli hayotiy formalarda rivojlanayotgan tur vakillari bo'lgan ikki urug'pallali va bir urug'pallali o'simliklarni *in vitro* sharoitida saqlash uchun keng qo'llaniladi. Shuningdek, sun'iy ozuqa muhitida yuqori regeneratsiya tezligi va tabiiy yashash sharoitlariga moslashishning nisbatan oson bosqichi bilan ajralib turadi. *In vitro*

sharoitida ko'paytirish va saqlashning bunday xususiyatlari tabiiy populyatsiyalarni tiklash uchun cheklangan miqdordagi donor o'simliklardan katta hajmdagi ekish materialini olish imkonini beradi.

O'simlikning meristematik hujayralarini faollashtirish asosida genetik jihatdan bir xil avlodni olish imkoniyati mavjud. Bundan tashqari, ushbu eksplantlardan foydalanish materialning yaxshilanishi bilan birga, ko'rinadigan salbiy ta'sirlarni keltirib chiqarmasdan to'qimalarda mavjud bo'lishi mumkin, chunki apikal meristema o'simtasi viruslarning minimal miqdori bilan tavsiflanadi.

Shu bilan birga, o'simliklarni faol o'sish sharoitida saqlash ko'pincha ko'p yillik ekinlarning morfogenetik rivojlanishining bosqichma-bosqich pasayishi va somaklonal o'zgaruvchanlikning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Somaklonal o'zgaruvchanlik, bir tomondan, saqlanib qolgan turning genotip sofligini yo'qotilishiga olib keladi, lekin ikkinchi tomondan, kuchli regressiyaga duchor bo'lgan populyatsiyalar uchun yangi yo'nalishlarni yuzaga kelish imkonini beradi.

O'simliklarni *in vitro* sharoitda saqlashning eng keng tarqalgan usuli - bu saqlanadigan materialning vegetativ faolligining pasaytirish bilan tavsiflanuvchi sekin o'sish sharoitida saqlash. Ushbu yondashuvning asosiy afzalligi - bu subkulturalar orasidagi intervalni uzaytirish yoki uzoq muddatli saqlash imkoniyatining mavjudligidadir. Ildiz tizimiga ega o'simliklarning *in vitro* sharoitida uzoq muddatda +1-4°C haroratda o'zgarishsiz saqlanishi (bir necha oydan 4 yilgacha) turlarni genetik o'zgarishsiz saqlash imkonini berdi. Odatda bu jarayon o'simlik mikroklonlari kam yorug'lik yoki qorong'i sharoitda, o'sish regulyatorlari bo'lmagan ozuqaviy muhitda, ba'zi hollarda muhitga o'sish ingibitorlari - retardantlar (beskons, sorbitol, absizin kislotasi) qo'shilganda, muhitda saxaroza konsentratsiyasining pasayishi yoki mineral asosning suyultirilishi bilan bog'liq hisoblanadi. Shu bilan birga, o'sish ingibitorlarining ozuqa muhitiga qo'shilishi bilan uzoq muddatli bevosita subkulturalash o'simlik to'qimalarining metabolik faolligining pasayishi bilan izohlanadi.

Ma'lumki, dunyo miqyosida farmatsevtika sanoati ishlab chiqarilayotgan dori vositalarining taxminan 50-60 % dorivor o'simliklar xom-ashyosidan tayyorlanmoqda. O'zbekiston Respublikasida ham farmatsevtika sanoatining jadal rivojlanishi dorivor o'simliklar xom ashyosiga bo'lgan talabni keskin ortishiga sabab bo'lmoqda.

Ta'kidlash joizki, respublikamizda tabiiy holda o'sadigan dorivor o'simliklar zaxiralarining chegaralanganligi tufayli farmatsevtika sanoati korxonalarning dorivor o'simliklar xom ashyosiga bo'lgan talabini, asosan, dorivor o'simliklar yetishtirish orqaligina qondirish mumkin.

Hozirgi vaqtda dorivor o'simliklar mamlakatimizning ixtisoslashgan, fermer, o'rmon, dehqon va boshqa mulkchilik shaklidagi xo'jaliklarida yetishtirilmoqda. Lekin, ularni yetishtirish va yetishtirish texnologiyalari mukammal ishlab chiqilmaganligi sababli, ayrim yechilishi va ishlab chiqilishi lozim bo'lgan muammolarni keltirib chiqilmoqda. Shu bois, ham farmatsevtika sanoatini sifatli, mo'l, tannarxi arzon va ekologik sof xom ashyo bilan ta'minlash dolzarb vazifalardandir. Bu holatni yaxshilash dorivor o'simliklar xom ashyosi intensiv yetishtirish va plantatsiyalarini tashkil qilish bilan shug'ullanuvchi yangi o'simliklar biotexnologiyasi bilan taminlanishini taqozo qiladi.

Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi fanining asosiy maqsadi ikkilamchi metabolitlarning biotexnologik ahamiyatini o'rganish hamda foydali biokimyoviy moddalar ishlab chiqarish (keng miqyosli hujayra muhandisligi); mikroklonal ko'paytirish va viruslardan holi bo'lgan dorivor o'simlik ko'chatlarini yetishtirish va ularni krio va kimyoterapiya usulida saqlash. Gaploidlar hosil qilish orqali gomozigotali o'simalarning tez rivojlanishi (anter kulturasi, tuxumdonlar kulturasi, turlararo duragaylash)ni tashkil etish, ishlab chiqarish qiyin bo'lgan duragaylarni ishlab chiqarish, qayta tiklash (embrionlarni saqlash, *in vitro* changlatish), vegetativ tarzda ko'payadigan o'simliklar yoki rekalsitran urug'larni hosil qiluvchi o'simliklarning germplazmasini saqlab qolish (kriokonservatsiya, sekin o'sish kulturalari, DNK klonlari), o'simliklarning genetik modifikatsiyasi (somaklonal o'zgaruvchanlik, somatik duragaylash, gibridlanish va genlarni uzatish), genom xaritalarini yaratish va an'anaviy naslchilik tadqiqotlariga yordam berish uchun molekulyar markerlardan foydalanish hisoblanadi.

O'simliklar biologik faol ikkilamchi metabolitlarni sintez qilishning ulkan manbai bo'lib, ular dori-darmonlar, shirin tamli va xushbo'y moddalar, bo'yoq va pigmentlar, pestitsidlar va oziq-ovqat qo'shimchalari kabi iqtisodiy ahamiyatga ega. Molekulyar biologiya, enzimologiya va fermentatsiya texnologiyasidagi so'nggi yutuqlar ushbu o'simlik mahsulotlarini o'simlik hujayralari, to'qimalari va

organlarining aseptik kulturalaridan ajratib olish mumkinligini ko'rsatmoqda.

Biosintetik kelib chiqishiga ko'ra o'simlikning biofaol ikkilamchi metabolitlarini uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin, masalan fenolik birikmalar; terpenoidlar va azotni o'z ichiga olgan alkaloidlar va oltingugurtli o'z ichiga olgan birikmalar. Ikkilamchi metabolitlarning boshqa guruhi bilan solishtirganda, fenolik birikmalar asosan inson salomatligiga foydali ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyatlidir va bu tabiiy birikmalar asosan mevalar, sabzavotlar, donli mahsulotlar va ichimliklarda uchraydi. Erimaydigan fenolik moddalar hujayra devorlarida, eriydigan fenolik moddalar esa o'simlik hujayrasi vakuolalarida mavjud. Fenollar tuzilishidagi fenol halqalari soniga qarab turli guruhlarga bo'linadi va ularning asosiy sinflariga fenolik kislotalar, flavonoidlar, stilbenlar va lignanlar kiradi va ularga apigenin, diosmin, quercetin, kempferol, eriodiktyol, naringenin, hesperetin, bayalin kiradi. O'simlik hujayralari, to'qimalari va organ kulturalari, o'simlik barglari, poyalari, ildizlari, meristemalari va boshqalar kabi eksplantlardan steril sharoitda muntazam yuzlab biologik faol ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish mumkin. (Karuppusamy 2009) 1-jadval.

1-jadval.

Turli o'simlik manbalaridan olingan farmatsevtik qimmatli biofaol birikmalar

O'simlik turlari	Dorivorlik qiymati
<i>Litospermum eritorrhizon</i>	Antiseptik (shuningdek, ipak va kosmetika uchun bo'yoq sifatida ishlatiladi)
<i>Koptis yapon</i>	Antibakterial, yallig'lanishga qarshi
<i>Papaver somniferum</i>	Analjezik
<i>Dioskorea deltoidea</i>	Bepushtlikka qarshi vositalar
<i>Cinchona</i>	Antimalarial
<i>Datura stramonium</i>	Antigipertenziv
<i>C. roseus</i>	Antileykemiya
<i>Taxus turlari</i>	Ko'krak va tuxumdon saratonini davolash
<i>Artemisia</i> sp.	Antimalarial
<i>Trichosanthes</i> sp.	OIV bilan kasallangan hujayralarga qarshi sitotoksiklik, immunosuppressant.

Dorivor o'simliklarni biotexnologik usullarda ishlab chiqarish uchun o'simlik to'qimalari hujayralaridan foydalanish bir necha sabablarga ko'ra avzaldir. To'qimalarni ekish va yetishtirish yo'riqnomalari bir nechta o'simliklar uchun ishlab chiqilgan, ammo boshqa ko'plab turlar uchun ko'proq yo'riqnomalar ishlab chiqilishi kerak.

O'zbekiston respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng farmatsevtika sanoati jadallik bilan rivojlangan boshladi. Hozirgi vaqtda bunday korxonalarning soni 70 tadan ortiqdir. Farmatsevtika sanoati korxonalari dori vositalarining taxminan 50-60 % dorivor o'simliklar xom ashyosidan tayyorlanayotganligini hisobga olsak, dorivor o'simliklarni yetishtirish texnologiyasi naqadar katta ahamiyat kasb etishini tasavvur qilish qiyin.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda dorivor o'simliklar o'stirish bilan shug'ullanuvchi 10 dan ortiq ixtisoslashgan xo'jaliklar tashkil qilingan. Bunday xo'jaliklarni yirik xom ashyo bazasi bilan taminlash, ayniqsa kasalliklardan holi bo'lgan biomassani uzluksiz yetkazib berish dorivor o'simliklar biotexnologiyasi vazifalaridandir.

O'simliklarning biofaol birikmalarini ishlab chiqarish uchun *in vitro* usulida o'simlik hujayralari, to'qimalari va organlari geografik va iqlim omillaridan qat'iy nazar, aseptik sharoitda yetishtiriladi. U o'simliklar populyatsiyasining yo'qolishi, irsiy xilma-xillik, yashash muhitining buzilishi va hatto turlarning yo'q bo'lib ketishi kabi turli xil noqulay vaziyatlarda muhim biofaol metabolitlarni ishlab chiqarish uchun muqobil yondashuvni qamrab olgan. U ishlab chiqarish uchun hayotiy biotexnologik vosita sifatida paydo bo'ldi. Eng xilma-xil hududlarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan biofaol birikmalar, ayniqsa bioxilma-xillikni barqaror saqlash va undan oqilona foydalanish uchun qo'shimcha sa'y-harakatlarni amalga oshirish maqsadida muhimdir.

O'simlik to'qimalarini ekish va yetishtirish texnologiyasi terapevtik ahamiyatga ega bo'lgan yuqori qiymatli biofaol fitoksentlarni ishlab chiqarish uchun potensial muqobil yondashuv bo'lishi mumkin va muayyan sharoitlarda juda dolzarbdir. Masalan: ayrim o'simlikni yetishtirish qiyin bo'lganda, uzoq vaqt yetishtirishda, past metabolit unumiga ega bo'lgan o'simliklarni yetishtirishda asosiy manba hisoblanadi. Bundan tashqari, ota-ona o'simliklarida umuman uchramaydigan yangi birikmalar yangi o'simlik to'qimalarida ishlab chiqarilishi mumkin. O'simlik to'qimalari kulturalari orqali *in vitro*da o'stirilgan o'simliklar, shuningdek o'simlik hujayralarining stereo va

mintaqaga xos biotransformatsiyasi iqtisodiy prekursorlardan biofaol birikmalar ishlab chiqarish uchun amalga oshirilishi mumkin.

Respublikamizda bozorning o'simliklardan olingan yangi mahsulotlarga bo'lgan talabi ortib borishi bilan *in vitro* sharoitida o'simlik materialini ommaviy ishlab chiqarishning ishonchli usuliga aylandi. O'simlik hujayralari kulturalarini qo'llashning ushbu va boshqa bir qator afzalliklari sanoat darajasida muhim biofaol birikmalarni keng miqyosda ishlab chiqarish uchun foydalanishga turtki beradi. Ushbu afzalliklar quyidagicha umumlashtiriladi:

- 1) O'simlik hujayra kulturalari atrof-muhit omillaridan holi;
- 2) Ishlab chiqarish darajasi bozor talabiga ko'ra aniqroq yo'naltirilishi mumkin;
- 3) Xarakterli hujayra liniyalarini qo'llash orqali yanada barqaror mahsulot sifati va hosildorligini saqlab qolish mumkin;
- 4) Mutant hujayra liniyalaridan sintezning yangi yo'llari tiklanishi mumkin, bu esa yangi mahsulotlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin;
- 5) Hujayralarni yetishtirish allaqachon haddan tashqari ekspluatatsiya qilingan dorivor va boshqa iqtisodiy ahamiyatga ega o'simliklarga bosimni kamaytiradi.
- 6) Bu usulning afzalligi shundaki, u pirovardida tabiiy mahsulotlarning uzluksiz, ishonchli manbasini ta'minlay oladi;
- 7) Hujayra kulturalarining afzalligi iqlim va tuproq sharoitidan mustaqil ravishda nazorat qilinadigan muhitda ishlaydigan biofaol ikkilamchi metabolitlarning sintezini o'z ichiga oladi;
- 8) Kimyoviy va farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun *in vitro* o'simlik hujayralari kulturalaridan foydalanish o'simlikshunoslik sohasidagi yutuqlar asosida katta yutuqlarga erishdi;
- 9) Genetik vositalardan foydalanishning ko'payishi va ikkilamchi metabolizm yo'llarining tuzilishi va tartibga solinishi to'g'risida paydo bo'lgan rasm tijorat nuqtai nazaridan maqbul darajadagi mahsulotni ishlab chiqarish uchun asos bo'ladi;
- 10) Dorivor maqsadlarda ishlatiladigan tabiiy mahsulotlar darajasining oshishi, shuningdek, past hosildorlik va o'simlik hosilining ta'minlanishi bilan bog'liq muammolar keng miqyosli o'simlik hujayralarini yetishtirish texnologiyasiga qiziqishni kuchaytirdi;
- 11) O'simliklarda, shuningdek, kulturalarda kerakli fitokimyoviy moddalarning biosintetik yo'llari haqidagi bilimlar ko'pincha boshlang'ich bosqichida va shuning uchun hujayra va molekulyar

darajaga asoslangan ma'lumotni ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan strategiyalar. Ushbu natijalar *in vitro* o'simlik hujayra kulturasida ikkilamchi metabolitlarni tijorat ishlab chiqarish uchun salohiyatga ega ekanligini ko'rsatadi;

12) Transgen kulturalarni ishlab chiqarish va biosintetik yo'llarni ifodalash va tartibga solish uchun molekulyar biologiyaning yangi usullarini joriy etish shuningdek, ishlab chiqarishda yanada kengroq qo'llash yo'lidagi muhim qadam bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Respublikamizda dorivor o'simliklarni yetishtirish qayta ishlash, madaniylashtirishga doir qonuniy hujjatlar

2. Dorivor o'simliklar biotexnologiyasi fanining maqsad va vazifalari nimadan iborat?

3. Transgenli o'simliklar qanday o'simliklar hisoblanadi?

4. *In vitro* sharoitida dorivor o'simliklarni yetishtirishning avzalliklari?

5. Dorivor o'simliklardan qanday biofaol moddalar ajratib olish mumkin?

6. Dorivor o'simliklarning zahiralarni to'ldirishda biotexnologiyani roli nimada?

7. O'simlik hujayralari kulturalaridan foydalanishning avzalliklari qanday?

8. Kulturalarda kerakli fitokimyoviy moddalarning biosintetik yo'llari?

9. Farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun *in vitro* o'simlik hujayralari kulturasidan foydalanish texnologiyasi?

10. *In vitro* o'simlik hujayra kulturasidan ikkilamchi metabolitlarni olishda tijorat maqsadida foydalanish istiqbollari?

II-BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI FARMAKOLOGIK QIMMATLI MANBA SIFATIDA.

Qadim zamonlardan beri inson o'z yashashi uchun tabiatga bog'liq bo'lib, tabiat bilan chambarchas bog'liq bo'lgan. Inson o'zining yashashi, sog'lig'i va oziqlanishi, shuningdek, asosiy ehtiyojlari (oziq-ovqat, tolalar, boshpana, kiyim-kechak) atrof-muhitga bog'liq. O'simliklar asosiy ehtiyojlarni ta'minlashdan tashqari, uning dori-darmonlarga bo'lgan ehtiyojini ham ta'minladi. Dori tayyorlash uchun o'simlik bilan bir qatorda tabiatda mavjud bo'lgan hayvonot mahsulotlari va boshqa bioresurslardan ham foydalanila boshlandi. Natijada, turli xil an'anaviy tibbiyot tizimlari turli mamlakatlardagi etnik guruhga nisbatan atrof-muhit holati, ijtimoiy va madaniy kelib chiqishi asosida rivojlandi.

O'simliklar butun dunyoda an'anaviy va zamonaviy tibbiyot tizimi uchun asosiy tabiiy resurslar sifatida xizmat qiladi. O'simliklar va o'simlik mahsulotlarining terapevtik salohiyati ming yillar oldin o'rganilgan. O'simliklarning boshqa davolash usullari bilan shifobaxsh foydalari haqidagi ma'lumotlar Bobil, Misr, Xitoy, Gretsiya va Rimda va hokazolarda bir qancha hujjatlarda saqlanib qolgan. Teofrast (miloddan avvalgi 370-287), Aristotel (miloddan avvalgi 384-322), Gippokratning oldingi asarlari. (miloddan avvalgi 460-370) va Dioskoridlar (milodiy 50-100 yillar) yunonlar va rimliklar bugungi kundagi ko'plab o'simlik dori vositalari bilan tanish ekanliklarini isbotlaydilar.

O'simlik preparatlari - bu bitta o'simlikning turli qismlari yoki ko'plab o'simliklarning murakkab aralashmasi bo'lib, ular ba'zida bir-biri bilan sinergik ta'sir ko'rsatishi mumkin, bu esa preparatning terapevtik salohiyatini oshiradi. Uning dorivor xususiyati uchun mas'ul bo'lgan biologik faol birikmani aniqlash va sifat nazorati uchun hal qiluvchi talab mavjud. Shunday qilib, to'g'ri aniqlash va sifatini baholash o'simlik dori sifatini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega, bu uning xavfsizligi va samaradorligiga hissa qo'shadi. O'simlik formulasining terapevtik ta'siri uning fotokimyoviy tarkibiy qismlariga bog'liq. Dorivor ahamiyatga ega o'simliklarning fotokimyoviy tekshiruvini o'tkazilishi kerak, chunki bu o'simlik preparatlarini standartlashtirish, sifatini baholash va samaradorligini oshirishda foydali bo'ladi. Shunday qilib, farmakognoziya dorivor o'simliklarni aniqlash,

tasdiqlash va standartlashtirish uchun ularni o'rganishning muhim vositasi sifatida qaraladi.

Dorivor o'simliklarni famokognoziyasi. Farmokognoziya atamasi birinchi marta 1811 yilda avstriyalik shifokor Shmidt tomonidan kiritilgan. "Xom dori" deganda tibbiyotda qo'llaniladigan o'simlik, hayvon yoki mineral kelib chiqadigan, tayyorlanmagan quritilgan tabiiy material tushuniladi. Farmakognoziya so'zi yunoncha so'zdan olingan farmakon- dori va gnoz- bilim. Farmakognoziya - bu tabiiy manbalardan, asosan o'simliklardan olingan dori-darmonlarni o'rganish bo'lib, ular keyinchalik yangi dori vositalarining rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Fitokimyoviy moddalar ("Fito" o'simlik degan ma'noni anglatadi) shakar, aminokislotalar, oqsil, xlorofill, alkaloidlar, flavonoidlar, steroidlar, taninlar kabi o'simliklarning biologik faol tabiiy kimyoviy tarkibiy qismidir. Fitokimyoviy moddalar terapevtik xususiyatlarga ega va dori sifatida qaraladigan faol moddalardir. 4000 dan ortiq fitokimyoviy moddalar kataloglangan va himoya funksiyasi, fizik va kimyoviy xususiyatlari bo'yicha tasniflangan bo'lib, ulardan 150 tasining fitokimyoviy xususiyati batafsil o'rganilgan. Oxirgi natijalar shuni ko'rsatadiki, fitokimyoviy moddalarning aksariyati mikroblarga qarshi, bezgakka qarshi, diabetga qarshi, artritga qarshi va saratonga qarshi va boshqalar kabi foydali ta'sirga ega. Yaqin o'tkan yillarda. o'simlikning kimyoviy ma'lumotlari shifobaxsh xususiyatlari bilan birlashtirilgan va boshqa biologik faolliklar bilan qo'llab-quvvatlangan qimmatli o'simlik preparatlarini ishlab chiqish uchun qo'shimcha qiymat beradi.

Farmakognostik tadqiqotlar davomida fizik-kimyoviy tahlil ham xom dorini baholash va identifikatsiyalashda muhim parametr sifatida qaraladi. Makroskopik tahlil o'simlik dori vositalarining ifloslantiruvchi moddalarni aniqlash va keyingi tadqiqotga borishdan oldin sifatini baholash uchun zarur. Ekstraksiya qiymati va eruvchanlik qiymati turli xil erituvchilarda o'ziga xos kimyoviy tarkibiy qismlarning quruq hosildorligini baholash uchun foydalidir. Kul qiymatini tahlil qilish o'simlik yuzasiga yopishib qolgan bog'liq bo'lmagan moddalarni (qum va tuproq) aniqlashda foydalidir. Namlik miqdori xom preparatning barqarorligini baholash uchun zarurdir. Floresan tahlili xom preparatni standartlashtirish uchun ishonchli vositadir. O'simlik ekstraktida mavjud bo'lgan turli xil kimyoviy tarkibiy qismlar mos ravishda yoritilganda xarakterli floresansni ko'rsatdi. Tabiiy floresansga ega bo'lmagan ba'zi

kimyoviy moddalar floresansga erishish uchun turli reagentlar bilan ishlov beriladi.

Dorivor o'simliklarning fitokimyoviy moddalar. Dorivor o'simliklarning shifobaxsh xususiyatlari asosiy faol komponentlar guruhining mavjudligi bilan bog'liq bo'lib, ular asosan alkaloidlar, triterpenoidlar, efir moylari va fenolik birikmalardir. Alkaloidlar o'simliklarning ikkilamchi metabolitlari bo'lib, sezilarli farmakologik faollikka ega. Ildizlari, barglari, qobig'i va urug'lari gidroksidi o'z ichiga olgan o'simliklarning umumiy qismlaridir. Umuman olganda, alkaloidlar limon kislotasi, oksalat kislotasi, sirka kislotasi va tartarik kislotatuzlari shaklida bo'ladi. Bular asosan rangsiz, suvda erimaydigan va tabiatda eriydigan qutbsiz erituvchilardir. Farmakologik jihatdan alkaloidlar yurakni susaytiruvchi, antigipertenziv, leykemiyaqarshi, og'riq qoldiruvchi, nerv stimulyatorlari va mahalliy og'riqsizlantiruvchi vosita sifatida ishlaydi. Triterpenoidlar oltita izopren birligidan iborat. Saponinlar, sterollar va yurak glikozidlari asosiy triterpenlardir. Odatda sterollar hayvon moddalaridir, ammo yaqinda o'simliklarda ham aniqlangan. Ergosterol, stigmasterol, kampesterol va b-sitosterol o'simliklardan olingan asosiy sterollardir. Ko'pgina o'simliklarda xarakterli hid lizigen yoki shizogen bo'shliqlarda, bez tuklarida yoki maxsus naychalarda paydo bo'ladigan efir moylari yoki uchuvchi yog'larning mavjudligi bilan bog'liq. Limon o'ti barglari, doljin po'stlog'i, chinnigullar gul kurtaklari, muskat yong'og'i urug'lari va kofur daraxti kabi turli xil o'simlik qismlarida uchuvchi yog'lar mavjud. Fenolik birikma suvda eriydi va fenollar, fenolik kislotalar, fenil propanoidlar, kumarinlar, fenil propenlar, flavonoid pigmentlari, antosiyaninlar, flavonollar, flavonlar va taninlarni o'z ichiga oladi.

Biologik faol molekulalarning mavjudligi tufayli o'simliklar ko'plab shikoyatlarni davolash uchun fitotsina sifatida ishlatiladi. *Catharanthus roseus* "vinblastin" va "vinkristin" ga ega va saraton kasalligida qo'llaniladi. *Rauwolfia serpentina* "serpantin", "rezerpin" va "ajmalitsin" mavjudligi sababli gipotenzivdir. *Papaver somniferum* tarkibida "morfin" va "kodein" mavjud bo'lib, og'riq qoldiruvchi va tinchlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

35000 dan ortiq o'simlik turlari o'rganildi va natijada "Vinkristin", "Vinblastin", "Taxol", "Etoposid analoglari", "Kamptotesin" kabi saratonga qarshi dorilar topildi. Bular yuksak o'simliklardan olingan ko'plab samarali dorilar edi. Ulardan ajratilgan "Paklitakso" alkaloidi *Taxus brevifolia* tuxumdonlar va ko'krak saratonini davolashda

qo'llaniladi. *A. paniculata* dan ajratilgan "Andrografolid", faol diterpini ko'krak, tuxumdon, oshqozon, yo'g'on ichak, prostata, buyrak, nazofarenks malign melanomasi va leykemiya saratoniga qarshi vosita sifatida ishlaydi.

Dorivor o'simliklarning fitokimyoviy moddalari va farmakologik faolligi bo'yicha keng doiradagi tadqiqotlar mavjud.

Ildizlar uglevod, oqsil va kraxmalning yaxshi manbai hisoblanadi. Oziqlanish tahlili quruq ildiz mevalaridagi namlik (56,8%), kul miqdori (1,22%), uglevod (3000 mg/100gm), oqsil (824 mg/100gm) va kraxmal (2700 mg/100gm)ni ko'rsatdi. Fitokimyoviy tahlillar alkaloidlar, glikozidlar, flavonoidlar, terpenoidlar, saponinlar va fenollarning mavjudligini aniqladi.

Farmakognostik va fitokimyoviy baholash asosida *Tridax procumbens* o'rganildi. Miqdoriy mikroskopik va gistologik o'rganish natijasida kukun mikroskopida trikomlar, palizad to'qimalari, tomirlar mavjudligi aniqlandi. Butun o'simlikning fitokimyoviy tahlili o'tkaziladi va uglevodlar, steroidlar, fenollar va taninlar mavjudligi aniqlangan va HPTLC usullari yordamida tasdiqlangan.

Bunga parallel ravishda fitokimyoviy skrining asosida *Cinnamomum zeylanicum*da uglevodlar, glikozidlar, oqsillar, taninlar, saponinlar, flavonoidlar va terpenoidlar mavjudligini aniqlandi. Proksimal tahlil natijasida barglarning suvda eruvchan ekstraktiv qiymati 29,75, umumiy kul qiymati 9,75, kislotada erimaydigan kul 2,50 va sulfatlangan kul 37,35 ekanligi aniqlandi. Disk diffuziya usulining mikroblarga qarshi faolligi bargning xloroform va gidro-etanol ekstraktleri *in vitro* da gram-musbat bakteriyalarga nisbatan samaraliroq ekanligini ko'rsatdi.

O'simliklar dorivorligining hozirgi holati. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining hisob-kitoblariga ko'ra, rivojlanayotgan mamlakatlar aholisining 80% salomatligi hali ham birlamchi tibbiy yordam ehtiyojlari uchun o'simlik dori-darmonlariga bog'liq. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining so'roviga ko'ra, an'anaviy tibbiyot tizimi amaliyotchilari Hindistonda bemorlarning taxminan 8%, Birmada 85% va Bangladeshda 90% davolaydilar. Hindiston butun dunyo geografik hududining 2,4% ni tashkil qiladi. Mamlakat jami global biokilma xillikning o'rtacha 8% ni tashkil qiladi, taxminan 49 000 o'simlik turlaridan 4 900 tasi endemik. Yer yuzida taxminan 2,65,000 turdagi urug'li o'simliklar mavjud va ularning yarmidan kamrog'i kinyoviy dori bo'lganligi uchun tizimli ravishda o'rganilgan.

Inv No 342962

Hozirgi vaqtda bozorda mavjud bo'lgan dori vositalarining katta qismi tabiiy moddalardan olingan oddiy yarim sintetikdir. Bugungi kunda tasdiqlangan o'simlik preparatlarining 50% gacha to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita tabiiy mahsulotlardan, jumladan o'simliklar, mikroorganizmlar, zamburug'lar va hayvonlardan sintez qilingan. Hisob-kitoblarga ko'ra, jahon farmatsevtika mahsulotlarining taxminan 25% 2000 milliard dollardan ortiq ulush bozorini ifodalovchi mahalliy jamoalarda sezilarli darajada kelib chiqishini topadi.

Ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda o'simlik dori vositalaridan kamida bir marta foydalangan aholining ulushi Avstraliyada 48%, Kanadada 70%, AQShda 42%, Belgiyada 38% va Fransiya 75% ni tashkil qiladi. Malayziya, har yili o'simlik sog'lig'ini saqlashga 500 million AQSh dollari sarflagan bo'lsa, allopatik tibbiyotga qariyb 300 million dollar sarflaydi. AQShda an'anaviy dori-darmonlarga yillik xarajatlar 2700 million dollarga baholangan. Avstraliya, Kanada va Buyuk Britaniya o'simlik dori-darmonlari uchun yillik xarajatlar mos ravishda 80 million, 2400 million va 2300 million AQSh dollariga teng. Dunyoning bir qancha qismlarida o'simlik dorivor mahsulotlarning chiqishi nafaqat sezilarli, balki tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda.

O'simlik dori-darmonlari haqida eng muhim faktlar shundaki, bu dorilar nojo'ya ta'sirga ega emas va arzon narxlarda mavjud. Shuning uchun bemor tomonidan noto'g'ri iste'mol qilingan o'simlik dori-darmonlarining yuqori dozasi tanaga hech qanday salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Hozirgi davrda ilm-fan va texnika taraqqiyoti, farmatsevtika sanoatining ortib borayotgan talabi tufayli foydali dorivor o'simliklar haddan tashqari ekspluatatsiya qilindi. Demak, ilg'or biotexnologiya usullaridan foydalangan holda qimmatli, noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan dorivor o'simliklarni saqlash va ko'paytirish zaruriyati mavjud. O'simliklar sog'liqni saqlash tizimining asosiy tarmog'ini egallaydi va eng muhim tabiiy resursdir. Shuning uchun turlarni saqlash eng samarali yovvoyi populyatsiya va tabiiy yashash joylarini boshqarish orqali amalga oshiriladi. Ko'p hollarda dorivor o'simliklar urug'bermaydi yoki juda kichik urug'larni beradi. Ushbu to'siqlarni yengib o'tish uchun *ex-situ* texnologiyalaridan foydalanish zarur.

Ex-situ konservatsiya shunchaki saytdan tashqarida saqlashni anglatadi. Ushbu turdagi yondashuvga o'simliklarni saqlash va ularning genetikasini saqlab qolishning bir qancha usullari mavjud, masalan, gen banklari, botanika bog'lari va urug'lik banklari.

Gen banklari.

Gen banki butun dunyo bo'ylab millionlab ekin navlari va ularning yovvoyi qarindoshlarining tirik namunalarini saqlaydi va ko'paytiradi. Bu yerda o'simliklar va ekinlarning genetik resurslari to'planadi va ulardan foydalanish vaqtida yashovchan bo'lib qoladi. Texnika oziq-ovqat ekinlarining xavfsizligini va kerak bo'lganda fermerlar, seleksionerlar va laboratoriya tadqiqotchilari uchun mavjudligini ta'minlaydi.

Texnologiyaning kamchiliklaridan biri uning o'simlik materialini qayta tiklash deb ataladigan ko'payishdir. Bu ma'lum vaqtdan keyin o'simlikni himoya qilish uchun saqlangan o'simliklarni qayta o'stirish va urug'larni yig'ish kerakligini anglatadi. Chunki, hatto eng yaxshi saqlash sharoitida ham namunalarning nobud bo'lish ehtimoli yuqori. Shuningdek, barcha namunalar to'g'ri tavsiflanishi va hujjatlashtirilishi va namunani talab qiladiganlarga topshirilishi kerak. Bu ekinlarning tarqalishi va ularning yovvoyi qarindoshlari haqida ma'lumot olmoqchi bo'lgan tadqiqotchilar uchun muhim vositadir.

Urug'lar banklari

Urug'lar yordamida germplazmani saqlash genetik resurslarni saqlashning eng samarali va qulay usullaridan biridir. Boshqa texnikalarga nisbatan nisbatan kichikroq joy talab qiladi. Biroq, global darajada kuzatilgan ikki turdagi urug'lik banklari mavjud: jamoa urug'lik banklari va oddiy urug'lik banklari.

O'simlik turlarini muhofaza qilish uchun *in situ* va *ex situ* saqlash strategiyalarini muvozanatlash orqali kompleks yondashuvni qo'llashning ham o'ziga xos afzalliklari bor.

Masalan, *in situ* muhofaza qilish o'simliklarning tabiiy tanlanishiga imkon beradi va yovvoyi turlarning yashovchan va o'zini o'zi ushlab turadigan populyatsiyasini saqlab qoladi. Biroq, yashash joylarini yo'q qilish yo'qolib borayotgan turlarga tahdiddir. Bunday hollarda *ex-situ* konservatsiyaga ustunlik berish kerak. Bu olimlarga o'simliklar genetikasini saqlash uchun samarali va samarali saqlash strategiyasini amalga oshirish uchun o'simliklar biologiyasi va ularning tahdidini tushunish imkonini beradi. Bundan tashqari, bu tabiiy populyatsiyalarga zarar yetkazmasdan o'simliklardan foydalanishga imkon beradi.

Ex-situ saqlash bir nechta maqsadlarga ega, ular orasida:

Tabiatni muhofaza qilish biologiyasi tadqiqoti uchun material tayyorlash.

Har xil turdagi *ex-situ* inshootlarida germplazmani yig'ish va saqlash.

Xavf ostidagi germplazmani himoya qilish.

Ex-situ saqlash usullaridan tashqari, o'simlik to'qimalari va kulturalaridan foydalanish, ularni davolash va laboratoriya sharoitida saqlash orqali o'simlik genetik resurslarini saqlash yoki germplazmani saqlash usulidir. Bu germplazmani ko'p yillar davomida saqlashga imkon beruvchi samarali usul.

Tabiiy ko'payishi zaiflashgan yoki tabiatan qiyin ko'payuvchi bo'lgan turlar uchun ularning genofondining saqlanishi umuman *ex situ* ko'payishning barqarorligiga bog'liq. Shu bilan birga, genetik materialni saqlashning yangi yondashuvlarini izlash va ishlab chiqish zarurati tug'iladi. Yuqoridagi muammolarni hal qilishda biotexnologiya usullarini qo'llash, ya'ni o'simliklarning ajratilgan hujayralari, to'qimalari va organlarini sun'iy oziqlantiruvchi muhitda yetishtirish va *in vitro*da yangi genlar bankini yaratish bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Dorivor o'simliklar biokimyoviy elementlarga boyligi jihatidan ananaviy o'simliklardan avzalliklari.

2. Farmakognoziya nima.

3. Dorivor o'simliklarda fitokimyoviy moddalar.

4. Dori ishlab chiqarish sanoatida dorivor o'simliklarning roli

5. Dorivor xususiyatiga ko'ra dorivor o'simliklardan foydalanish.

6. Xavf ostidagi germplazmani himoya qilish qanday amalga oshiriladi?

7. *In vitro*da yangi genlar bankini yaratish bilan bog'liq muammolar.

8. *Ex-situ* saqlash usullarining mohiyati.

III-BOB. O'ZBEKISTONDA DORIVOR O'SIMLIKLARNI TABIIY VA MADANIY HOLDA O'RGANISH.

Dunyoda yuksak o'simliklarning 500 mingga yaqin turi ma'lum bo'lib, ularning 5% da dorivorlik xususiyatlar aniqlangan. Bugungi kunda dorivor o'simliklardan farmakologik preparatlarning 60 foizi olinadi. Lekin dorivor o'simliklarning xom ashyo bazasi yetarli emas yoki ularning rejasiz holda tabiatdan yig'ib olinishi tufayli soni keskin kamayib ketishiga sabab bo'lmoqda. Oxirgi vaqtda biotexnologik usullar asosida dorivor o'simliklarni ham ko'paytirish, saqlash va ulardan foydalanish istiqbolli yo'nalishlar sifatida e'tibor berilib, tegishli natijalar olinganligini qayd etish mumkin. Shunga ko'ra, farmatsevtika sanoatini dorivor o'simliklar xom ashyosi bilan ta'minlash uchun, ularni yetishtirish yo'llarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Dunyoda istiqbolli dorivor o'simliklarning biologik xususiyatlarini o'rganish, ularning tibbiyotdagi ahamiyatli jihatlarini aniqlash, madaniylashtirish va ko'paytirish hamda farmakologiya sanoatini tabiiy manbalarga asoslangan xom ashyo bazasi bilan taminlash bo'yicha izlanishlar olib borilmoqda. Bu o'rinda kamyob va istiqbolli dorivor o'simliklarni introduksiya (in situ) qilish, tanlangan tuproq-iqlim sharoitlariga morfologik va ekologik jihatdan moslashuvchanligi aniqlash va mikroklonal (*in vitro*) ko'paytirish hamda patogensiz ko'chatlarini olish asosida plantatsiyalarini yaratish bo'yicha biotexnologik ilmiy tadqiqotlarga alohida e'tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda dorivor o'simliklarning genetik resurslarini saqlash rivojlantirish asosida farmakologiya sanoati uchun tabiiy xom-ashyo bazasini yaratilishiga alohida e'tibor berilgan. Shunga ko'ra dorivor o'simliklarning istiqbolli turlarini inventarizatsiyadan o'tkazish, resurslarini baholash va istiqbolli turlarini biotexnologik usullar asosida mikroklonal ko'paytirish tadqiqotlar yo'lga qo'yilgan. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida "... farmatsevtika sanoatini yanada rivojlantirish, aholini va tibbiyot muassasalarini arzon, sifatli dori vositalari bilan ta'minlash" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 3 maydagi "«Nukus-farm», «Zomin-farm», «Kosonsoy-farm», «Sirdaryo-farm», «Boysun-farm», «Bo'stonliq-farm» va «Parkent-farm» Erkin iqtisodiy zonalarini tashkil etish to'g'risida"gi PF-5032-son, 2017 yil 7

noyabrdagi "Farmatsevtika tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5229-son Farmoni, 2017 yil 20 apreldagi PQ-2911-son "Respublika farmatsevtika sanoatini jadal rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, "Dorivor o'simliklarni yetishtirish, qayta ishlash, urug'chiligini yo'lga qo'yishni rivojlantirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar ko'lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi 2020 yil 26 noyabrdagi PQ-4901-son, 2022 yil 20 maydagi "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-251-son qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa huquqiy-me'yoriy hujjatlarda belgilangan.

O'zbekiston Prezidentining "Tabiiy holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish va madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanishni integratsiyalash chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori jamoatchilik muhokamasi uchun joylashtirildi.

Qaror loyihasiga ko'ra, Qishloq xo'jaligi vazirligi, O'rmon xo'jaligi davlat qo'mitasi, Farmatsevtika tarmog'ini rivojlantirish agentligi, Innovatsion rivojlanish vazirligining 2020-yildan boshlab dorivor o'simliklar yetishtirish, saqlash, birlamchi yoki chuqur qayta ishlash klasterlarini tashkil etish;

Qishloq xo'jaligi vazirligi huzurida Dorivor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlashni rivojlantirish ilmiy-innovatsion markazi hamda uning tarkibida zamonaviy xalqaro standart talablariga mos laboratoriyani tashkil etish to'g'risidagi takliflari ma'qullanishi mumkin.

Qoraqalpog'iston Respublikasi Vazirlar Kengashi raisi, viloyat hokimlari:

dorivor o'simliklar klasterlarini tashkil etishda iqtisodiy jihatdan barqaror faoliyat yuritayotgan, zaruriy infratuzilma obyektlari, shuningdek, mol-mulk va boshqa vositalarga ega bo'lgan salohiyatli yuridik shaxslarni tanlanishiga;

tashkil etilayotgan klasterlarga tuproq-iqlim sharoitlari, suv ta'minoti, ichki va tashqi bozorlardagi talablarini inobatga olgan holda dorivor va ziravor o'simliklar joylashtirishga mos yer maydonlari ajratilishiga shaxsan javobgar ekanligi qayd etilgan.

Markazning asosiy vazifalari etib quyidagilar belgilanadi:

tegishli vazirlik va idoralar bilan hamkorlikda respublikada mavjud dorivor o'simliklar genofondini saqlab qolish, noyob dorivor

o'simliklarni muhofaza qilish, ularni plantatsiyalarda ko'paytirish, dorivor o'simliklar tarkibini aniqlash va tayyor mahsulotlarni sertifikatlash ishlarini samarali tashkil etish;

tibbiyotda rasmiy qo'llaniladigan dorivor o'simliklar kolleksiya uchastkasi va genbankini tashkil etish;

dorivor va ziravor o'simliklarni yetishtirishga doir texnologik xaritalar va tavsiyanomalar ishlab chiqish;

dorivor va ziravor o'simliklar va ular asosidagi biologik faol qo'shimchalarni sertifikatlash hamda dorivor o'simliklar yetishtiruvchi, qayta ishlovchi va boshqa subyektlarga pullik xizmatlar ko'rsatish;

ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish va o'tkazishda laboratoriya sinovlarini amalga oshirish;

klinik oldi sinovlarni o'tkazish uchun belgilangan tartibda vivariy tashkil etish;

ta'lim-fan-ishlab chiqarish integratsiyasini joriy etish;

dorivor o'simliklar yetishtiruvchi va qayta ishlovchi subyektlar, sohada faoliyat yuritayotgan mutaxassislar uchun malaka oshirish kurslari va konsalting xizmatlarini tashkil etish, shuningdek yosh tadqiqotchilar va iqtidorli talabalarni ilmiy izlanishlarga jalb etish;

dorivor va ziravor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlashga doir innovatsion ilmiy-ishlanmalarni amalga oshirish.

Markaz va uning tarkibidagi laboratoriya uchun Toshkent davlat agrar universiteti hududidan bino va yer maydoni ajratiladi.

Qishloq xo'jaligi vazirligi markaziy apparati tuzilmasida qo'shimcha 5 ta shtat birligidan iborat. Dorivor va ziravor o'simliklarni rivojlantirish boshqarmasi tashkil etiladi.

Belgilanishicha:

tabiiy holda o'suvchi dorivor va ziravor o'simliklarni to'plash (g'amlash), ularni olib kirish va tashqariga olib chiqishga ruxsatnomalar uchun, arizalarni ko'rib chiqqanlik va ruxsatnoma berganlik uchun undiriladigan to'lovlarning 25 foizi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasiga, 10 foizi O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo'jaligini rivojlantirish va oziq-ovqat ta'minoti jamg'armasiga yo'naltiriladi.

Bunda mazkur mablag'lar tabiiy holda o'suvchi, shu jumladan, yo'qolib borayotgan dorivor va ziravor o'simliklarni saqlash, ularni xatlovdan o'tkazish, dorivor va ziravor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlashga doir innovatsion ilmiy ishlanmalarni amalga oshirish, dorivor va ziravor o'simliklarni yetishtirishga doir texnologik xaritalar

va tavsiyanomalar ishlab chiqish xarajatlarini qoplash, qonunda taqiqlanmagan boshqa maqsadlarga sarflanadi.

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Xalq ta'limi vazirligi 2021—2022-o'quv yilidan boshlab mamlakatning dorivor o'simliklar florasi va uning ahamiyatini o'rganish maqsadida dorivor o'simliklarga oid mavzularni tegishli o'quv darsliklariga kiritadi.

Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasi tabiiy holda o'suvchi dorivor va ziravor o'simliklarni saqlash va ko'paytirish yuzasidan tizimli tadbirlarni amalga oshirish, degradatsiyaga uchrayotgan yerlardagi dorivor va ziravor o'simliklarni saqlash va qayta tiklash, ajratilgan "maxsus hudud"larni muhofaza qilinishini ta'minlaydi.

O'zbekistonda eng keng tarqalgan dorivor o'simliklar rayhon (bazilik), kashnich (koriander), arpabodiyon, yalpiz, sebarga hisoblanadi. Yovvoyi o'simliklarni tekisliklarda va tog'larda topish mumkin, shuningdek, bozorlar va dorixonalarda sotib olish mumkin.

Madaniy o'simliklar kesishish (duragaylash), ko'paytirish (seleksiya), genetik muhandislik yo'li bilan olinadi. Yovvoyi o'simliklarni madaniy o'simliklarga aylantirish maqsadini izlash jarayonida madaniy o'simliklarni o'rganish va ulardan foydalanish markazlari paydo bo'ldi. Vavilov N. 1926-1939-yillarda to'plagan bilimlarida u yettita madaniy o'simlikning paydo bo'lish markazlarini ko'rsatdi. Manzarali o'simliklardan farqli o'laroq, madaniy o'simliklar tabiiy diapazonga ega emas.

Zafaron (*Crocus sativus*) sapsarguldoshlarga mansub ko'p yillik o'tsimon tuganak piyozli o'simlik. Yovvoyi holda uchramaydi. Hindiston, Pokiston, Xitoy, Janubiy Yevropa, Ozarbayjonda katta maydonlarda ekiladi. Tarkibida efir moyi bo'lgani uchun hidi juda o'tkir va yoqimli. 90-100 ming dona zafaron gulidan 1 kg qurigan gul tumshuqchalari olinadi.

Zafaron gulining quritilgan tumshuqchalari murabbo, tortlar rangi va ta'mini yaxshilash, oziq-ovqat (pishloq, sariyog', likyor va boshqalarda rang berish uchun), parfyumeriya (atir-upa) sanoatida ishlatiladi. Tabobatda dori-darmon sifatida qo'llaniladi.

Zafaron o'simligi tibbiyotda onkologik kasalliklarni davolashda (xatto kasallikning oxirgi bosqichida saraton o'simtalariga qarshilik ko'rsatadi va ularning hujayralari o'sishini to'xtatadi), qonni tozalashda (uni yangilaydi va tozalaydi, demak yurak qon tomir tizimini mustahkamlaydi, organizmning barcha hujayralarini oziqlantiradi), miya

faoliyati aktivligini yaxshilaydi (bosh miya to'qimalarini o'stiradi, xotirani yaxshilaydi), nevrozdan forig' qiladi, bosh og'rig'i va uyqusizlikdan xalos etadi, oshqozon-ichak faoliyatini meyorga keltiradi, organizmni quvvatlaydi, ko'rish qobiliyatini tiklaydi, ko'z to'rpardasiidagi illatlarni davolaydi, butun organizmni yoshartiradi.

Kashnich (Koriander). Kashnich O'zbekistonda oson va erkin o'sadi. O'simlik mukammal tozalash xususiyatlariga ega. O'simlik tarkibidagi moddalar tanadan og'ir metallarni olib chiqish va zararli ta'sirini zararsizlantirishga yordam beradi.

Kashnich urug'lari suvni tozalash uchun ham juda yaxshi qo'llaniladi. Buning uchun qisqa vaqt ichida suv idishga urug'lar solingan paketni tashlasangiz bo'ldi.(1-rasm)



1-rasm. Kashnich (Koriander).

Arpabodiyon mevalari juda foydali. Uning tarkibida saratonga qarshi vosita – anetol, C vitamini, qondagi xolesterin kamaytiradigan oziq to'qimalar kabi kuchli moddalar mavjud. Bundan tashqari, arpabodiyon stressni kamaytiradi, asab va ovqat hazm qilish tizimlarini tinchlantiradi va shamollash, stomatit va faringit bilan muvaffaqiyatli kurashadi.

Arpabodiyon deyarli hech qanday qarshi ko'rsatmalarga ega emas, shuning uchun u yosh bolalar va homilador ayollarga beriladigan ovqatga bimalol qo'shiladi(2-rasm).



2-rasm. Arpabodiyon

Yalpiz. Yalpiz - bu efir moyining tarkibiy qismidir (mentol). Yalpiz choyi oshqozon-ichak traktining buzilishlariga qarshi kurashda samarali vositadir. Yalpiz asab tizimini tinchlantiradi, og‘riqni yengillashtiradi va tanadan ortiqcha suvni olib tashlaydi. Yalpiz yurtimizning deyarli barcha hududlarida keng tarqalgan.

Sebarga. Sebergani butun O‘zbekiston bo‘ylab topish mumkin, lekin eng muhimi – namligi juda yuqori bo‘lgan joylarda u ko‘proq bo‘ladi. O‘zbekiston hududida bir vaqtning o‘zida bir necha turdagi sebarga o‘sadi, ularning har biri an‘anaviy tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Qizil sebergadan damlamalar tayyorlanadi va taloq kasalliklarida qo‘llaniladi. O‘tloq sebergasi bronxit, yo‘tal, kamqonlik, bezgak, astma uchun ishlatiladi. Oq sebergadan tonik, og‘riq qoldiruvchi va kuch beruvchi dorivor sifatida ishlatiladi(3-rasm).



3-rasm. Sebarga

Bozulbang. (*L.inebrians*) ko'p yillik bo'yi 20-60 sm ga yetadigan asosiy ildizga ega bo'lgan o'simlik. Asosiy ildizning uzunligi 25-35 sm. Poyasi sershox, ko'tariluvchi, asos qismi yogochlashgan, to'rt qirrali bo'lib, qattiq bezli tuklar bilan qoplangan. Bargi oddiy, uch-besh bo'lakka bo'lingan, poyada va shoxlarida bandi bilan qarama-qarshi joylashgan. Yashil barglarning uzunligi 2-3 smni tashkil etadi. Gullari pushti rangli bo'lib, poyada va shoxlarida yarim halqa shaklida o'rnatilgan. Mevasi 4 ta jigarrangli yong'oqcha bo'lib, iyun-sentyabr oylarida gullaydi. *L.inebrians* o'simligini mevasini yig'ib olish vaqti iyul avgust oylari hisoblanadi.

Tog'oldi tekisliklarida, past tog'larda, shag'al va daryo irmoqlarida, ba'zan kanal va ariqlar qirg'oqlarida o'sadigan ushbu noyob tur o'simlik asosan O'zbekistonning Samarqand, Jizzax, Navoiy, Surxondaryo viloyatlarida va O'rta Osiyoning ba'zi boshqa Tojikiston va Turkmaniston respublikalarida tarqalgan(4-rasm).



4-rasm. Bozulbang.

L.inebrians o'simligining kimyoviy tarkibida vitamin K, 0,6-1,97 % lagoxilin, 0,67 % flavonoid glikozidlari, 44-77 mg % askorbin kislota, 6-7 % organik kislotalar, 5-10 mg % karotin, 9,66-12,42 % smola, 2,58-2,78 % oshlovchi va boshqa moddalar hamda kalsiy va temir tuzlari bo'ladi. *L.inebrians* bargi tarkibida lagoxilin, 0,03 % efir moyi, 11-14 % oshlovchi moddalar, organik kislotalar, 7-10 mg % karotin va 77-100 mg % gacha vitamin C bo'ladi.

O'zbekistonda o'sadigan va ekiladigan dorivor o'simliklardan turli tuman dorilar tayyorlanadi. Dorivor o'simliklarni topish va ulardan alkaloidlar olishda O'zbekiston FA O'simlik moddalari kimyosi institutining xizmati katta. Intda 4000 dan ortiq o'simlikning turli

organlari alkaloid olish maqsadida o'rganilib, ulardan 1000 ga yaqin tabiiy birikmalar ajratib olingan. Shu asosda sitizin, galantamin kabi 20 dan ortiq qimmatli preparat yaratilgan va tibbiyotga joriy qilingan. O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Botanika instituti va Botanika bog'ining efir moyli, dorivor va bo'yoqli o'simliklar lab. ilmiy xodimlari mutaxassislar bilan hamkorlikda O'rta Osiyo hududida ko'p tarqalgan yuqumli kasalliklardan eng xavfli sariq (gepatit)ni davolashda ekologik jihatidan toza, samaradorligi yuqori bo'lgan dorivor o'simliklar xom ashyolaridan tayyorlangan „Safro haydovchi Hojimatov yig'masi“ni yaratdilar va bu yig'ma ilmiy tibbiyotda qo'llashga va ishlab chiqarishga ruxsat etildi (1997). Shuningdek, SamDU Botanika kafedrasida, Toshkent davlat farmatsevtika institutida dorivor o'simliklarni ekib yetishtirish texnologiyasi o'rganilmoqda. Toshkent, Namangan, Jizzax, Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida va Xorazm Ma'mun akademiyasida dorivor o'simliklar yetishtiradigan maxsus xo'jaliklar bor. Yovvoyi dorivor o'simliklar xom ashyolari asosan „O'zfarm sanoat“ respublika davlat-aksiyadorlik konserni, matlubot shirkatlari va O'zbekistan Qishloq va suv xo'jalik vazirligining „Shifobaxsh“ ishlab chiqarish birlashmasi xo'jaliklari tomonidan tayyorlanadi.

Hozirda juda ko'p dorivorlik xususiyatiga ega bo'lgan ziravor o'simliklar biotexnologik usullar asosida intensiv ko'paytirilmoqda. Buning uchun o'simliklarga beriladigan su'niy oзуqalar, o'simlikni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi tabiiy fitoregulyatorlar, o'simlik vitamin va gormonlari hamda boshqa moddalar ta'sirida kutilgan natijaga erishish mumkin. Ziravor o'simliklar

biotexnologiyasi bu ularni ko'paytirish sun'iy sharoitda hosil qilish yoki tezroq va sifatli hosil olishdan iborat. Misol uchun ukrop, kashnich, petrushka, rayhon, rukola, shalfey, janbul kabi ziravor va efir moyli o'simliklarga fitogormonlar, ta'sir ettirib tezroq biz istagan natijaga erishish mumkin. Ilmiy tadqiqotlarda yuqoridagi ziravor o'simliklarga giberillin fitogarmoni bilan ishlov berilganda tez fursatlarda eng asosiysi sifatli maxsulotlarni olish mumkinligi o'z isbotini topgan.

Bundan tashqari o'simliklarni urug'larini tajriba maydonlariga ekishdan oldin biogumus bilan ishlov berilganda ham ijobiy natijalarga erishish mumkin. Ziravor o'simliklarni yetishtirishda urug'larini ham albatta sinovdan o'tkazib ko'rish lozim, buning uchun „granit“ metodidan foydalanib tajribadagi o'simlik urug'larini alohida petri idishlarida unuvchanligi tekshiriladi. Bu tajribani o'tkazishda urug'larni

fitogormonlar aralashmasi bilan ishlov berilib, petri idishlariga solinadi va ma'lum bir harorat belgilanadi. Bu jarayonda albatta sinov tariqasida olingan urug'lar oddiy holatdagiga nisbatan unuvchanligi tezroq hamda unib chiqqan urug'lar soni ham ko'p ekanligini ko'rish mumkin. Olingan urug'larni alohida biogumus bilan ishlov berilgan tajriba maydoniga ekilganda tezroq maysa olganligini, va oddiy holatdagi o'simliklarimizga nisbatan vaqtdan oldin tayyor bo'lishini kuzatish mumkin.

Bundan tashqari ziravor o'simliklar biotexnologiyasida zamonaviy texnikaviy biologik usuli *in-vitro* sharoitda laboratoriyalarda ham urug'idan va vegetativ organlaridan yaxshi ko'paymaydigan ba'zi noyob o'simliklarni ham shu usuldan foydalanib ko'paytirish mumkin. Bu usul orqali yaratilgan maxsulot tabiatning noqulay sharoitlariga, har xil kasalliklarga chidamliligi va moddiy jihatdan tejalishi, eng asosiysi tezroq natijaga erishish mumkin.

Nazorat savollari

1. O'zbekistonda farmakologiya sanoatini tabiiy manbalarga asoslangan xom ashyo bazasi bilan taminlash bo'yicha izlanishlar.

2. O'zbekiston Respublikasidagi tashkil etiladigan farm zonalari.

3. Dunyoda qancha madaniy o'simliklar bor?

4. Madaniy o'simliklarni o'rganish va ulardan foydalanish markazlari.

5. O'zbekistonda o'sadigan va ekiladigan dorivor o'simliklar.

6. Dorivor o'simliklarni ekib yetishtirish texnologiyasi qaysi tashkilotlarda o'rganilmoqda?

7. Dorivor o'simliklar yetishtiradigan maxsus xo'jaliklar qaysi viloyatlarda tashkil etilgan?

8. Ziravor o'simliklar biotexnologiyasi bu ularni ko'paytirish sun'iy sharoitda hosil qilish biotexnologiyasi.

IV BOB. HUYAYRA VA TO'QIMA KULTURASI TEKNOLOGIYASINING ASOSIY PRINSIPLARI.

Ajratilgan to'qimalar kulturasida odatda yoki kallusli, yoki shish (juda kam holatda) to'qima bo'lishi mumkin. Kallusli kultura tabaqalashmagan hujayralardan tashkil topgan, tartibsiz to'qimalardir. Keyinroq ular kallusligiga ixtisoslashadi, ya'ni o'ziga xos ravishda tabaqalashadi. Kallus degani qadoq (qotib qolgan) degan ma'noni anglatib, *in vitro* sharoitida alohida olingan to'qimalarni (eksplantlar) bir qismida va butun o'simlikni bir qismida (shikastlanganda) paydo bo'lishi mumkin.

O'simlik hujayrasini tabaqasizlanishi va uni kallusga aylanishi uchun shart bo'lgan sharoit-bu ozuqa muhiti tarkibida ikki fitogormonlarni ya'ni auksinlar va sitokininlarni bo'lishidir. Auksinlar hujayralarni tabaqasizlanishini (dedifferensirovka) chaqirsa ularni bo'linishiga tayyorlaydi, sitokininlar tabaqasizlangan hujayralarni bo'linishiga olib keladi. Agar tarkibida gormon saqlamagan ozuqa muhitiga poya, barg yoki ildizni bir qismini tiqib qo'yilsa, hujayralarni bo'linishi amalga oshmaydi va kallus to'qima hosil bo'lmaydi. Bu tabaqalashgan hujayralarni bo'linaolmasligi bilan bog'liqdir.

Apeksni asosiy qismida kallusli o'sishga o'tish jarayoni hujayra bo'linishini to'xtashi bilan boshlanadi. Lag – faza 24-28 soat davom etadi. Bu davr mobaynida hujayra kattalashib, to'qimalar shishadi. Lag faza tugagandan keyin hujayra tez bo'linib, kallus to'qima hosil qiladi. Shunday qilib, agar ixtisoslashgan hujayralarni dedifferensiatsiyasi fitogarmonlar ta'sirida bo'linishni kuchayishi (induksiyasi) bilan bog'liq bo'lsa, bo'linadigan meristemali hujayralarni dedifferensiatsiyasi bo'linishini to'xtashi bilan hujayrani ixtisoslanishi va faqatgina undan keyin kallus hosil bo'lishiga olib keluvchi bo'linishni kuchayishi bilan bog'liq.

Hujayrani *in vitro* sharoitida differensiallangan holatdan didefferensiallangan holatga va hujayrani faol bo'linishga o'tishi, genlarni faolligini o'zgarishi bilan boshlanadi. (Epigenomli o'zgaruvchanlik). Bir genni faollashuvi va ikkinchisini repressiyaga uchrashi hujayradagi oqsil tarkibini o'zgarishiga olib keladi. Kallusli hujayralarda o'ziga xos bo'lgan oqsillar paydo bo'ladi va bir vaqtning o'zida bargning fotosintez qiluvchi hujayralarida oqsillar miqdori pasayadi. Ikki pallali o'simliklarda didefferensiallangan genlarni repressiya va depressiya jarayonlari nisbatan oson o'tadi.

Kallusli hujayra o'zini rivojlanish sikliga ega bo'lib, har qanday hujayrani rivojlanishini qaytaradi: bo'linish, cho'zilish va differensiya va undan keyin qarish va hujayrani o'lish davri. Kallusli differensiyani ikkilamchi deb atasa bo'ladi, ammo uni morfogenez asosida yotuvchi hujayralarni ikkilamchi differensiyasi bilan aralashtirib yubormaslik kerak. Kallus hujayralari nobud bo'lib qolmasligi uchun ularning bo'linishga bo'lgan qobiliyatlarini yo'qotmasliklari uchun, eksplantlarda paydo bo'lgan birlamchi kallus, 4-6 haftadan keyin yangi tayyorlangan ozuqa muhitiga o'tkazib turiladi. Bu operatsiyani – passirlash deb ataladi. O'z vaqtida bu jarayon o'tkazib turilsa, kallus hujayralari o'n yillab o'z bo'lini xususiyatini yo'qotmasligi mumkin.

In vitro sharoitida kallusli hujayralar o'simliklar organizmidagi oddiy hujayralarga xos bo'lgan ko'plab fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarni saqlab qoladi. Ular, ikkilamchi metabolitlar sintez qilish qobiliyatini yo'qotmaydilar. Sovuqqa chidamlilik xususiyati kallusli hujayralarda, o'simliklardagidek qaytariladi. Bunday xususiyat, tropik yoki subtropik o'simliklardan olingan kallus to'qimalarda bo'lmaydi. Kallusli to'qimalarga fotodavriylik reaksiyasi ham xos, bu fitoxron faolligini saqlab qolganligi bilan bog'liqdir.

O'simliklarni normal va kallusli to'qimlari uchun umumiylik yana qator belgilarda namoyon bo'ladi, xususan, yuqori haroratga chidamlilik, osmotik faol moddalarga, sho'rlanishga chidamlilik va h.k. Shuning bilan birga, kallusli to'qimalarni normal to'qimalardan farqli tomonlari ham bor. Ularda spesifik oqsillar paydo bo'ladi va umumiy oqsil miqdori, xususan bargda fotosintez jarayonida qatnashadigan oqsillar kamayadi yoki butunlay yo'qoladi. Kallusli hujayralar ulkan genetik geterogenligi va fiziologik sinxronlikni buzilganligi bilan farq qiladi. Organizm nazoratidan chiqqanligi sababli kallusli hujayralarni o'sishi tartibsiz, sinxronsiz ravishda o'tadi va chegaralanmaydi. Ochiq tuproqda o'suvchi o'simlikga nisbatan, kallusli hujayralarni hujayra sikli uzunroqdir.

Kallus hujayralari genetikasi. Uzoq vaqt kallusli hujayralar genetik bir xil deb hisoblab kelinar edi. O'tgan asrning 60-yillarida kallusli hujayralar genetik geterogen (ko'psonli) ekanligi aniqlandi. Ularni bir xil emasligi eng avvalo har xil sonli xromosomalar saqlashi bilan namoyon bo'ladi. *In vitro* sharoitida meristematik to'qimalar genetik mo'tadil bo'ladilar. Kallusli va suspensyon kulturalarda dastlabki o'simlikka xos bo'lgan qator diploid xromosomalar saqlovchi hujayralar 3, 4, 5 va undan ham ko'proq xromosomalar to'plami saqlovchi

poliploidli hujayralar uchraydilar. Kallusli to'qimalarni qanchalik uzoq vaqt o'stirilsa, o'shanchalik ular plodligi bilan farqlanadilar. Tamaki o'simligini kallusli to'qimlarida to'rt yil o'stirilgandan keyin umuman, diploidli hujayralar qolmaydi. Barcha hujayrlar poliploidli yoki aneuploidli bo'lib qoladilar. Bu esa ploidlilikni o'zgarishi o'stirish sharoiti ta'sirida, eng avvalo ozuqa muhiti tarkibidagi moddalar ta'sirida amalga oshishini ko'rsatadi.

O'stirilayotgan hujayralarda mikroskop ostida ko'rinadigan xromosomali mutatsiyalardan tashqari ko'rinmaydigan o'zgarishlar ham sodir bo'lishi mumkin. Bunday o'zgarishlar xromosomalarni bir qismida hamda genlarni tuzilishida ham bo'lishi mumkin. Genli mutatsiyalar hujayralarni morfologiyasi va fiziologik-biokimyoviy xossalarini o'zgarishida namoyon bo'ladi. O'stirilayotgan hujayralarni genetik mo'tadil emasligi sabablari eng avvalo – dastlabki materialni genetik bir xil bo'lmaganligi (eksplantlarni geterogenligi). Ko'pchilik o'simliklarda tabaqalashgan to'qimalar, har xil ploidlilik hujayralarga ega bo'ladilar va faqatgina to'qimani ontogenezi davrida faol ko'payadilar, yuqori meristemalar, kambiyalar va boshqalar esa doimo diploid holatda qoladi. Boshqa bir sabab – bu to'qima va hujayralarni uzoq muddat ekilishi, o'z navbatida bunday sharoitda ulardagi genetik o'zgarishlar, jumladan ploidlilikni bir xil bo'lmagan o'zgarishi sodir bo'ladi.

O'simlik to'qimalarini bir qismini ajratib olib, ularni ozuqa muhitiga o'tkazishda bir biriga mos aloqalarni buzilishi ham hujayralarni genetik mo'tadillikdan chiqishiga olib keladi. Shunga o'xshash natijalar ozuqa muhiti tarkibidagi fitogormonlarni hujayraning genetik apparatiga ta'siri oqibatida namoyon bo'lishi mumkin. Kallus hosil bo'lishi uchun gormon sifatida albatta ozuqa muhiti tarkibida auksinlar va sitokininlar kiritiladi. Bu moddalarni mutagenlik xususiyati esa ko'pchilik olimlar tomonidan isbotlangan. Eng kuchli mutagenlik xususiyati esa ko'pchilik ozuqa muhitlari tarkibiga kiruvchi 2,4-D preparatida kuzatilgan.

Hujayra rivojlanishini tabaqasizlangandan keyin o'tadigan bir necha yo'li ma'lum. Birinchi yo'l – bu butun o'simlikni qayta regeneratsiyasi, balkim, hujayra, to'qima, organlar darajasida tabaqalanish. Ikkinchi yo'l hujayrani qayta tabaqalanish xususiyatini yo'qolishi va o'simlikni regeneratsiyasi, mustahkam tabaqasizlanish, gormonsiz muhitda o'sish xususiyati, ya'ni shishga aylanish. Bunday xossalar eski (qari) ko'chat kulturalarga xos. Uchinchi yo'l – kallusli hujayrani normal rivojlanish sikli, uni qarib, nobud bo'lishi bilan

tugaydi. Bu holatda hujayra ikkilamchi tabaqalanishga uchraydi va bo'linishdan to'xtaydi (o'sishni stasionar fazasi). Ammo bunday tabaqalanish morfogenezga olib kelmaydi va unda qarigan kallus hujayralari xossalarini mustahkamlaydi.

Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi uchun eng qiziqarlisi butun o'simlikni alohida hujayrasidan olingan to'qima kulturasini regenerasiyasi hisoblanadi. Ba'zida bu yo'l alohida organlar hosil bo'lish orqali o'tadi. To'qimalar kulturasini u organogenez sifatida (monopolyar tuzilishini hosil bo'lishi, ya'ni alohida organlarni) ko'rinish mumkin: ildiz, poya, kamroq feoral (gulli) yoki bargli hamda somatik embriogenez, ko'rinishida (somatik hujayralardan biftolyar zarodish kurtaksimon tuzilmalar holatida) ko'rinishi mumkin. Organogenezda dastlab alohida organlar regeneratsiya bo'ladi, keyin esa ulardan butun o'simlik paydo bo'ladi. Ildiz organogenezi bundan mustasno. Somatik embriogenez natijasida organogenezdan farqli o'laroq, ildiz meristemi hamda tepa qavat meristemalariga ega bo'lgan kurtak hosil bo'ladi va undan keyinroq butun o'simlik o'sib chiqadi.

Alohida olingan somatik hujayralarni o'z rivojlanish dasturini to'liq bajara olishi va butun o'simlik organizmi o'sib chiqishi uchun asos yaratib berish xususiyati, o'simlik hujayrasini totipotentligi deb ataladi. O'simlikni har qanday hujayrasi bir xil potensial imkoniyatlrga ega, chunki barcha kerakli genlar to'plamiga ega, demak, hujayra zigotaga xos bo'lgan rivojlanish dasturiga ega. Shuning uchun ham agar gul bargi hujayrasidan yoki poyani o'zaksimon parenxima yoki har qanday hujayra to'qimalardan kallus olinganda umuman hujayrani har qanday to'qimasidan butun o'simlik olish mumkin. Ammo, totipotentlik xossalari hamma vaqt ham namoyon bo'lavermaydi, chunki har xil tipdagi hujaylarni potensial imkoniyatlari bir xil namoyon bo'lavermaydi. Ulardan ba'zi birlarida genlar kuchli repressiya holatida bo'ladilar va shu sababli ham totipotentlikni namoyon bo'lishi chegaralangan bo'ladi.

O'simlik hujayralarida totipotentlik g'oyasi birinchilardan bo'lib, 1902 yilda G.Xaberlant tomonidan ilgari surilgan bo'lsada, tajribalar bilan isbotlangan emas edi. «O'simlikni har qanday hujayrasi yangi organizm paydo bo'lishiga asos bo'la oladi, faqatgina o'simlik organizmi hujayrani rivojlanish potensiyasini bosib qo'ygan holatdagina bunday bo'lmisligi mumkin» -degan edi Xaberlant. O'simlikdan hujayrani alohida ajratib olish mana shu potensiyalarni namoyon bo'lishiga yordam beradi.

Morfogenezni hujayra asosini sitodifferensirovka tashkil qiladi. O'simlikni regeneratsiyasi hujayrani ikkilamchi tabaqalanishidan boshlanadi. Bunda, tabaqasizlangan hujayra boshqatdan ixtisoslashgan hujayrani strukturasi va funksiyasini egallaydi.

Kallusli hujayralarni ikkilamchi differensirovkasi har doim ham o'simlikni regeneratsiyasi va morfogenez bilan tugallanavermaydi. Ba'zida u faqat to'qima hosil bo'lishiga olib keladi xalos (gistodifferensirovka). Shu yo'l bilan kallusli hujayra floemli yoki ksilemli elementlarga aylanishi mumkin. Ikkilamchi tabaqalanishga boshqa bir misol bo'lib, tabaqasizlangan faol proferatsiya qiladigan hujayrani – eski (qari) bo'linmaydigan kallusli hujayraga aylanib qolishi xizmat qilish mumkin (rivojlanishni stasionar fazasi).

Barcha ko'rinishdagi ikkilamchi tabaqalanishdan eng katta qiziqish uyg'otadigani, bu morfogenezdir, chunki u kallusli hujayradan butun o'simlik yaratish imkonini beradi.

Tabaqalanish va morfogenezni asosida har xil genlarni birin-ketin qo'shilishi yotadi, ya'ni hujayrani tabaqalanishi genlarni tabaqalashgan faolligi bilan aniqlanadi. Struktura genlarini faolligini o'zgarishi ularni derepressiyasi (uyg'onishi), repressiyasi yoki amplifikatsiyasi (ko'payishi) bilan bog'liq. Bu jarayonda fitogormonlar katta rol o'ynaydilar. Kallusli to'qimalarni morfogenezini boshqarish mumkin. O'simliklarni alohida ajratib olingan hujayralarini morfogenezga bo'lgan qobiliyatlariga ham ichki, ham tashqi faktorlar ta'sir ko'rsatadilar. Ichki faktorlarga: dastlabki o'simlikni qaysi turga mansubligi, eksplant olingan organ, eksplantning yoshi kiradi. Tashqi faktorlarga esa, eng avvalo ozuq muhiti tarkibi, harorat, yorug'lik (uni intensivligi va fotodavrning uzunligi) kiradi. Morfogenezni eng kuchli induktori – ozuqa muhti tarkibiga kiruvchi sitokinin va auksinlarning o'zgarishi hisoblanadi. Buni stimulyoki morfogenezni signali deb ham yuritiladi. Auksinga nisbatan sitokininlar miqdori ko'proq bo'lganda, poya organogenezi boshlanadi, teskari bo'lganda esa (auksin sitokininga nisbatan ko'proq bo'lganda) ildiz yaxshiroq rivojlanadi.

Shuni ham alohida ta'kidlash lozimki, kallusli to'qimalar kulturasiidan hosil bo'lgan ildizdan hech qachon butun o'simlik hosil bo'lmaydi, poyali organogenezda esa dastlab novda hosil bo'ladi va uni ko'proq auksin saqlagan ozuqa muhitlariga ko'chirib o'tkazilgandan keyin, o'zidan ildiz chiqaradi va butun o'simlik hosil qiladi.

Agar organogenezni auksin yoki sitokininlar yordamida kuchaytirish mumkin bo'lsa, somatik embriogenez- ekzogen

fitogarmonlarga umuman bog'liq emas. Odatda embriogen zonalar kallusli to'qimalarda, kallus hosil qilish uchun ishlatilgan ozuqa muhitida paydo bo'ladi. Kallusli to'qimalarda somatik kurtaklarni rivojlanishi, ozuqa muhitidan tabaqasizlantiruvchi faktor (2,4-D yoki boshqa auksinlar) olib tashlangandagina boshlanadi. O'sayotgan kurtak ekzogen gormonlarga muhtojlik sezmaydi, chunki uni o'zi gormon sintez qilish imkoniyatiga ega va o'zini-o'zi gormon bilan ta'minlay oladi.

Mikroklonal ko'paytirish. Klonal mikroko'paytirishni dastlabki muvaffaqiyatlari o'tgan asrning 50-yillari oxirida fransuz olimi Jorj Morel orxideya o'simligining regenerantini yaratganda erishilgan edi. Bu muvaffaqiyatga o'sha vaqtlarda yaratilgan, *in vitro* sharoitida o'simliklarni apikal meristemalarini ko'paytirish texnikasi o'z hissasini qo'shgan. Odatda olimlar birlamchi eksplant sifatida o'tchil o'simliklarni ustki meristemalaridan foydalanadilar, va ozuqa muhiti tarkibini o'simlikni regeneratsiya va paydo bo'lish jarayonlariga ta'sirini o'rganadilar. Xuddi shu maqsadda chinnigul, xrizantema, kungaboqar, no'xat, makkajo'xori, qoqio't va boshqa o'simliklar o'rganib chiqilgan edi. Mamlakatimizda bu usul ilmiy laboratoriyalarda sinab ko'rilmogda. Xususan, Toshkent Davlat agrar universiteti biotexnologiya kafedrasida ilmiy laboratoriyasida kartoshkani klonal mikroko'paytirish usullari orqali kasalliklarga, issiqqa, shorlanishga chidamli navlarini yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmogda.

Shuni ham eslatib o'tish o'rinliki, mikroko'paytirishdan foydalanish doirasi juda keng bo'lib, kundan kunga yanada oshib bormogda. Eng avvalo bu *in vitro* sharoitida o'simliklarni yog'ochli turlarini, ayniqsa, ingibitorlar va bu usulni yo'qolib ketayotgan o'simliklar hamda dorivor o'simliklarni ko'paytirish uchun ishlatilganda katta samara beradi.

Klonal mikroko'paytirish jarayonini 4 ta bosqichga bo'lish mumkin:

✓ *birinchi – donor o'simlikni tanlash, eksplantlarni ajratish va yaxshi o'sadigan steril kultura olish;*

✓ *ikkinchi – mikroko'paytirishni o'zi, bunda meriklonlarni eng ko'p (maksimal) miqdorini olishga erishiladi;*

✓ *uchinchi – ko'paytirilgan navdani ildiz olishi va ularni tuproq sharoitiga moslashtirish, kerak bo'lganda regenerant – o'simliklarni sovuq xaroratda (+2⁰, +10⁰) saqlash;*

✓ *to'rtinchi – o'simlikni issiqxona sharoitida o'stirish va ularni maydonga chiqarib ekish yoki sotishga tayyorlash.*

Klonal mikroko'paytirishni ko'p usullari ma'lum. Ko'plab mualliflar eksplantlarni o'stirishga sharoitni morfogenez jarayoniga

ta'sirini o'rgana borib, o'stirish sharoitini o'zgarishiga har xil mofogenetik reaksiya bo'lishini kuzatganlar, bu esa klonal mikroko'paytirish metodlarini yangi klassifikatsiyasini yaratishiga olib keldi.

Bu jarayonni quyidagi yo'llar bilan amalga oshirish mumkin:

✓ *o'simlikda bor bo'lgan meristemalarni rivojlanishini jadallashtirish (poya apeksi, poyani kurtaklari);*

✓ *eksplantlar to'qimalarida to'g'ridan - to'g'ri adventiv kurtaklar hosil bo'lishini induksiya qilish;*

✓ *somatik embriogenezni induksiya qilish;*

✓ *birlamchi va ko'chat oluvchi kallusli to'qimalarda adventiv kurtaklarni tabaqalashtirish.*

O'simliklarni klonal mikroko'paytirishda ishlatiladigan asosiy usul – bu o'simliklarda bor bo'lgan meristemalarni rivojlanishini faollashtirish bo'lib, u apikal ustivorlikni olib tashlashga asoslangan. Bunga ikki yo'l bilan erishish mumkin:

➤ *poyani tepa meristemasini olib tashlash va keyin navdani in vitro sharoitida gormon saqlamagan muhitda mikroqalamchalash;*

➤ *ozuqa muhitiga sitokinin ta'siriga ega bo'lgan moddalar qo'shish (navdani o'sishini kuchaytirish).*

Odatda, sitokinin sifatida – 6-benzilaminopurin (BAP), 6-furfurilaminopurin (kinetin), hamda 2-izopenteniladenin (2ip) va zeatin ishlatiladi.

Shunday yo'l bilan olingan novdalarni birlamchi ona eksplantidan ajratiladi va qaytadan yangi tayyorlangan ozuqa muhitida o'stiriladi. Hozirgi vaqtda bu usul orqali qishloq xo'jalik o'simliklari va dorivor o'simliklarni virussiz ekuv materiallarini tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Nazorat savollari.

1.Kallus nima va u qanday shakllanadi?

2.Suspension kulturalardan dorivor moddalar olish mumkinmi?

3.Kallusli kulturalar genetikasi haqida nimalarni bilasiz?

4.O'simliklarni mikroklonal ko'paytirish qanday ko'paytirish hisoblanadi?

5. Klonal mikroko'paytirish jarayonini necha bosqichga bo'lish mumkin?

V BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI ZAXIRASINI ANIQLASH VA XARITAGA BELGILASH USULLARI.

O'simlik turlarini aniqlash murakkab vazifa bo'lib, biologik xilma-xillikni samarali o'rganish va noma'lum turlarni tadqiq qilishda muhim rol o'ynaydi. Mamlakatimiz hududi juda katta bo'lib, turli iqlimli tumanlarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham mamlakatimiz o'simliklar dunyosi - florasida turli o'simliklarga boy. Ularning ichida dorivorlari ham ko'p bo'lib, har yili ming tonnalab dorivor o'simliklar mahsuloti tayyorlanadi hamda kasalliklarni davolash va oldini olish uchun ishlatiladi. Mamlakatimizda yovvoyi holda o'sadigan o'simliklarning tabiiy boyligi har qancha ko'p bo'lmasin, baribir ularni ham chegarasi bor. Cheksiz miqdorda yer yuzida hech qanday boylik bo'lmaganidek, o'simlik dunyosining zaxirasi ham cheksiz emas. Shuning uchun ham tabiiy holda o'sadigan o'simlik boyliklaridan to'g'ri foydalanilmasa bu «cheksiz boyliklar» bir vaqtlar kelib Yer yuzida yo'q bo'lib ketishi mumkin.

Dorivor o'simliklar va tabiiy boyliklarni muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining tegishli qarorlarida o'z ijobiy aksini topdi. Bu borada 1972-yil dekabr oyida qabul qilingan «Tabiat muhofazasini kengaytirish va tabiiy resurslardan foydalanishni yaxshilash to'g'risida» va 1977-yilda Sobiq Ittifoq Oliy Kengashi tomonidan qabul qilingan «O'rmonlar muhofazasini va o'rmon resurslaridan foydalanishni bundan keyin yaxshilash choralari to'g'risida»gi qarori va boshqa qarorlari diqqatga sazovordir.

Ma'lumki, hamdo'stlik mamlakatlarining hududini o'ndan bir qismini o'rmonlar tashkil qiladi. Ular ichida juda ko'p miqdorda turli dorivor o'simliklar o'sadi. Shuning uchun ham o'rmonlarni muhofaza qilish ularda yosh holda o'sadigan dorivor o'simliklarni muhofaza qilish muhim ahamiyatga ega. Tabiatni, atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy boyliklardan (o'rmon, suv va suv boyliklari, yer osti boyliklari va boshqalar). To'g'ri va oqilona foydalangan holda, ularni kelgusi avlodlar uchun saqlab qolish zarurligi bizning asosiy qonunimiz – Respublika Konstitutsiyasida o'z aksini topgan. Akademiklar E.M.Lavrenko va A.L.Taxtadjyanlar tashabbusi bilan tuzilgan «Qizil kitob»ning yo'qolib ketgan va yo'qolib ketish xavfi bo'lgan o'simliklarni, jumladan dorivor o'simliklarni tabiiy o'sish sharoitida saqlab qolishda, ya'ni ularni muhofaza qilishda ahamiyati juda kattadir. «Qizil kitob» da yo'qolib

ketgan va yo'qolib ketish xavfi bo'lgan o'simliklarni faqat ro'yxati keltirilgan bo'lmay, kitobda shu o'simliklarni tabiiy o'sish sharoitida saqlab qolish va tiklash qanday choralar ko'rish lozimligi hamda yo'qolib ketish sabablari keltirilgan.

Sobiq Ittifoq "Qizil kitob"iga 444 ta, O'zbekiston «Qizil kitob»iga 163 ta o'simlik, shu jumladan 20 tadan oshiq dorivor o'simliklar kiritilgan. Ularning xom-ashyosini turli maqsadlar uchun yig'ish qat'iy man etiladi. Shuning uchun zarur bo'lsa ularni plantatsiyalarda o'stirish talab etiladi.

O'zbekiston dorivor o'simliklaridan quyidagilar «Qizil kitob»ga kirgan:

1. Anjir (yowoyi holda o'sadigani).
2. Anor (yow oyi holda o'sadigani).
3. Bozulbang.
4. Viktor qoraqabug'i.
5. Yetmak.
6. Solab turlari.
7. Tillarang adonis va boshqalar.

Dorivor o'simliklarni tabiatdagi zaxirasini saqlab qolish va har yili ulardan ma'lum miqdorda mahsulot tayyorlab turish maqsadida, yuqorida aytib o'tilgan tadbirlardan tashqari yana quyidagi qoidalarga rioya qilish maqsadga muvofiqdir:

1. Dorivor o'simlik mahsulotlarini o'z vaqtida to'g'ri va kerakli miqdorda tayyorlash, to'g'ri quritish va saqlash lozim. Bu esa yovvoyi holda o'sadigan dorivor o'simliklarni ortiqcha yig'ib, keyinchalik ularni mog'orlatib va chiritib ketishi natijasida tashlashdan saqlaydi.

2. Dorivor o'simlik mahsulotlarini ilmiy asoslangan reja bo'yicha, ko'p o'sadigan joylarni va zaxirasini to'g'ri aniqlab bilgan hamda tayyorlanadigan joylarini vaqt-vaqtida almashtirib turgan holda yig'ish lozim.

3. Ko'p yillik o'simliklarning yer ustki qismi (bargi, guli, mevasi) dan dori tayyorlanadigan bo'lsa, ularning ildizi bilan sug'urib olmaslik lozim. Bordiyu, yer ostki organlari (ildizpoya, ildiz, tuganak) kavlanadigan bo'lsa, mevasi pishib to'kilgandan so'ng yig'ish kerak. Aks holda shu dorivor o'simliklar keyinchalik o'sha joyida o'sib chiqmasligi mumkin.

4. Yovvoyi holda o'sadigan dorivor o'simliklar dori tayyorlash uchun yig'ib olingandan so'ng (ayniqsa, yer osti organlari kavlab olingandan so'ng) ularning keyinchalik yana o'sib chiqishiga katta

ahamiyat berish lozim. Buning uchun bir yerdan necha yilgacha o'simlik mahsulotini yig'ish mumkin va necha yil dam berish kerakligi haqidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish kerak.

5. Dorivor o'simliklardan kompleks va hamma qismlaridan to'liq foydalanish zarur bo'lganda ularning xom ashyosini kamroq tayyorlash kerak. Natijada tabiiy o'sish joyida ularning zaxiralarini saqlab qolish mumkin bo'ladi. Agarda dorivor o'simliklar ildizpoyasi, ildizi, tuganak yoki piyozi dorivor mahsulot bo'lsa, shu o'simliklarning yer ustki qismini kimyoviy va farmakologik jihatdan o'rganib, yer ostki organlari o'rnida ishlatishga tavsiya etish, shu o'simlikning tabiiy o'sish joyidagi zaxirasini saqlab qolishda ahamiyati juda katta. Bu ham dorivor o'simliklarni muhofaza qilishning asosiy tadbirlaridan biridir.

6. Dorivor o'simliklarni sug'oriladigan yerlarga ko'proq ekib o'stirish va ularni agroteknikasini yaratilsa, respublikamizda tabiiy sharoitda o'sayotgan dorivor o'simliklar zaxirasini saqlab qolish imkoniyati yaratiladi.

O'simlik turlarini qo'lda aniqlash ko'p vaqt talab qiladigan jarayon bo'lib, bu sohada katta tajribani talab qiladi. Kompyuterni ko'rish va texnologiyani o'rganish texnikasiga asoslangan avtomatlashtirilgan identifikatsiya tizimlari ushbu vazifa uchun muqobil va yordamchi yondashuvni ta'minlaydi. Ushbu tizimlar foydalidir, ammo ularning aniqligi turlarning xilma-xilligi tufayli farq qiladi. Yaqinda o'tkazilgan so'rov o'simliklarni barglar orqali aniqlash uchun texnologiyani o'rganish (ML) va chuqur o'rganish (DL) tobora ortib borayotganini ta'kidladi. Mobil ilovalar bilan integratsiyalashgan holda ML va DL texnikasi kasal va sog'lom o'simliklarni ajratish, o'tlar va dorivor o'simliklarni aniqlash va tasniflash uchun tobora ko'proq qo'llanilmoqda., umumiy o'simliklar va o'ziga xos o'simlik turlarining tasnifi, ekinlarga xos kasalliklarni aniqlash va dala ekskursiyalariga rahbarlik qilish uchun o'simliklarning umumiy identifikatsiyasi.

Dorivor o'simliklar va o'tlar qadim zamonlardan beri ko'plab jamiyatlarda turli kasalliklarni an'anaviy davolashda qo'llanilib kelinmoqda. Sun'iy intellekt (AI) va turli xil axborot va kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasidagi yutuqlar bilan minglab o'simlik turlaridan dorivor o'simliklarni avtomatik ravishda aniqlash zarurati faqat o'sishda davom etishi mumkin. Indoneziyadagi tadqiqotchilar 30 xil dorivor o'simliklarning barg teksturasini ajratib olish uchun mahalliy ikkilik naqshlardan foydalanishdi va keyin o'simlik barglarini avtomatik ravishda tasniflash uchun ehtimoliy Neyron tarmoqlarini qo'llashdi va

56% dan sal ko'proq tasniflash aniqligiga erishdilar. Ma'lumotnomada tadqiqotchilar mobil ilova yordamida Malayziyada topilgan 20 xil o'tlarni avtomatik ravishda tasniflash uchun qo'llab-quvvatlovchi vektor texnologiyasi (SVM) va DL Neyron Networksdan foydalanganlar. Mobil ilova kiritilgan barg tasvirini qayta ishlash va tasniflash natijalarini qaytarish uchun atigi 2 soniya sarflagani haqida xabar berdi, tasniflash aniqligi 93%. Xuddi shunday, Referenceda, Indoneziyada tez-tez uchraydigan 51 dorivor o'simlik turini avtomatik identifikatsiyalash imkonini berish uchun mahsulotni qaror qabul qilish qoidalaridan foydalangan holda loyqa mahalliy ikkilik naqsh va loyqa rang gistogrammasining sintezi amalga oshirildi.

Rangli gistogrammalarni tasniflash uchun ehtimolli neyron tarmoqlari ishlatilgan, xabarlarga ko'ra, 74% dan sal ko'proq aniqlikka erishgan. Ushbu tadqiqotlarda erishilgan istiqbolli natijalar dorivor o'simliklar tasnifini avtomatlashtirish uchun mobil ilovalarda ML va DL modellaridan foydalanishning maqsadga muvofiqligini aniq ko'rsatib turibdi. 450 000 dan ortiq turli o'simliklar bo'lishi mumkinligi, ularning uchdan bir qismi yo'q bo'lib ketish arafasida ekanligi xabar qilingan. Shuning uchun o'simlik turlarini oson va avtomatik aniqlash ularni saqlab qolish yo'lidagi muhim qadamdir. Ilmiy tadqiqot hamjamiyati ushbu qadamni amalga oshirish uchun say-harakatlarni davom ettirmoqda.

Ma'lumotnomada tadqiqotchilar Backpropagation Neural Networks va og'irlashtirilgan K-NN yordamida qo'shma klassifikatorni qurdilar va Xitoyda topilgan 220 o'simlik turini (angiospermlar) avtomatik tasniflashni ta'minlash uchun uni android asosidagi mobil ilovada joylashtirdilar. Xabarlarga ko'ra, qo'shma tasniflagich deyarli 93% tasniflash aniqligiga erishgan. K-NN xuddi shunday Mavrikiyda keng tarqalgan 32 xil o'simlik turlarini aniqlash uchun Referenceda ishlatilgan, barg shakli xususiyatlari va rang gistogrammasidan foydalangan holda; xabarlarga ko'ra, 87% dan sal ko'proq aniqlikka erishilgan. Ma'lumotnomada, android asosidagi maxsus ishlab chiqilgan mobil ilova Fransiyaning O'rta yer dengizi hududida keng tarqalgan 126 daraxt turidan daraxtni daraxt barglaridan foydalanib, 90% gacha aniqlik bilan aniqlashga muvaffaq bo'ldi.

Tadqiqotchilar bunga daraxt barglari tasvirlarini xususiyat maydonini yaratish uchun segmentlash orqali erishdilar va keyin sinfni taxmin qilish uchun gistogramma kesishmasidan foydalanishdi. Xuddi shunday, Back-end klassifikatoriga ega maxsus qurilgan mobil ilova,

Bag of Words modeli va SVM bilan SIFT xususiyatlaridan foydalangan holda, Shri-Lankada keng tarqalgan 20 xil o'simlik turlarini 96,48% aniqlik bilan tasniflashga muvaffaq bo'ldi. Bundan tashqari, mobil ilovada joylashtirilgan CNN modellari, jumladan, VGG19, MobileNet va MobileNetV2 Yaponiyaning Sharqiy Xokkaydo shtatida keng tarqalgan 33 xil turdagi barglarni aniqlay oldi, MobileNetV2 99% dan yuqori aniqlikka erishdi.

Ma'lumotnomada tadqiqotchilar, shuningdek, butun dunyodan to'plangan 129 xil turdagi barglarning tabiiy tasvirlarini tasniflash uchun Androidga asoslangan mobil ilovada CNN modelini joylashtirdilar. Yagona tasvirni tasniflash 2,5 soniya davom etdi va 60% dan yuqori Top-3 sinov xatosini oldi. Xuddi shunday, Referenceda tadqiqotchilar Hindistonda keng tarqalgan besh xil o'simlik turiga mansub o'simlik barglarini barg rangi va shakliga qarab tasniflash imkoniga ega bo'lgan mobil ilovani taqdim etdilar. Barg shakllaridan foydalangan holda tasniflashni amalga oshirish uchun barglarning olingan morfologik xususiyatlari Sobel va Otsu usullaridan foydalangan holda, rangga asoslangan tasniflash esa dominant rang usuli yordamida amalga oshirildi. Ma'lumotnomada CNN yordamida barglar tasnifi uchun mobil ilovaning natijalari taqdim etildi.

Ushbu tadqiqot Kaliforniya va Shimoliy Karolinada keng tarqalgan o'simliklarning 15 barg turini tasniflashda turli CNN arxitekturalarining ishlashi bilan tajriba o'tkazdi. Ma'lumotlarga ko'ra, Deep CNN lar eng yuqori tasniflash aniqligiga 81,6% erishgan, mobil ilova galereyadan NN klassifikatoriga so'rovlar varaqlari tasvirini yuklash uchun taxminan 5.2 soniya sarflagandan so'ng tasniflash topshirig'ini 2,5 soniyada yakunlagan. Yuqorida qayd etilgan keltirilgan natijalar o'simlik turlarini avtomatik aniqlash va tasniflashni osonlashtirish uchun ML va DL modellaridan foydalangan holda ishlab chiqilgan mobil ilovalar tasniflagichlarining istiqbolli samaradorligini ko'rsatadi. Bu nafaqat yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarni saqlash yo'lidagi muhim qadam, balki bunday mobil ilovalar oxir-oqibat tabiatdagi turli plantatsiyalarga sayohatlar chog'ida ko'rsatma bo'lib xizmat qilishi mumkin. Tadqiqotchilar barg morfologik xususiyatlaridan va burchak kodining gistogrammasidan foydalanadigan mobil ilova AQShda olti xil o'simlik turiga ega yovvoyi dalada qanday qilib ekskursiya bo'yicha qo'llanma bo'lib xizmat qilishini ko'rsatdi, xatolik darajasi 17%. va 53%. Ushbu xato darajasi yuqori bo'lib ko'rinsa-da, ochiq tabiatda dala safari uchun boshlash umid beruvchi natijadir.

Joriy tadqiqot real vaqt rejimida asosan Borneo mintaqasida joylashgan dorivor o'simliklar va o'simliklarni avtomatik aniqlash imkonini beruvchi mobil ilovani ishlab chiqishga qaratilgan. Ushbu tadqiqot adabiyotdagi tegishli ishlarda o'rnatilgan istiqbolli usullarning kuchli tomonlariga asoslanadi, shu bilan birga ularda aniqlangan zaif tomonlarni (bo'shliqlarni) ko'rib chiqadi. Ko'rib chiqilgan tadqiqotlarning aksariyati o'zlarining ML va DL modellarini o'rgatish va baholash uchun o'zlari yaratgan kichik o'lchamli ma'lumotlar to'plamlaridan foydalangan yoki butunlay (ya'ni, o'qitish va sinovdan o'tkazish) ba'zi ochiq mavjud tasvir ma'lumotlar to'plamlaridan (masalan, ImageCLEF, Flavia, ICL Plantae, PlantVillage, CVIP100, Flavia, Shvetsiya va boshqalar), potensial va mos ravishda haddan tashqari o'rnatilgan va to'liq o'rnatilgan modellarga olib kelishi mumkin.

Bundan tashqari, ko'rib chiqilgan ko'plab tadqiqotlar oq fonda olingan toza barg tasvirlarini ko'rib chiqdi, bu barg tasvirlari ko'pincha toza bo'lmagan fonda olinadigan haqiqiy dunyo sharoitida bunday holat bo'lishi mumkin emas. Bundan tashqari, mukammal (95% dan ortiq) tasniflash aniqligini bildirgan tadqiqotlar, asosan, bitta o'simlikni (masalan, pomidor) tasniflashni o'z ichiga oladi va shu bilan ularning keng doiradagi turlariga qo'llanilishini cheklaydi. Bundan tashqari, keyingi tasniflash uchun klassifikatorning bilim bazasini yanada boyitish maqsadida mobil ilova yakuniy foydalanuvchisining kuzatilgan tasnif natijalari bo'yicha fikr-mulohazalari hisobga olinmadi.

Joriy tadqiqotda taklif etilgan mobil ilovani ishlab chiqish, shuning uchun Borneo mintaqasiga xos bo'lgan o'tlar va dorivor o'simliklarni saqlash bo'yicha mavjud sa'y-harakatlarga qimmatli qo'shimcha bo'lib, birinchi navbatda, eng ko'p turlarga boy hudud hisoblanadi. Joriy tadqiqot turli xil EfficientNet chuqur o'rganish modellari bilan tajriba o'tkazdi va optimallashtirdi, chunki transferni o'rganish asosan real vaqtda ko'p sinfli tasvirlarni tasniflash vazifalari uchun eng yaxshi tasniflash natijalarini ishlab chiqarish uchun ajratilgan. Tadqiqotning o'ziga xos xususiyati mobil ilova yordamida kraudsorsing bilan bog'liq fikr-mulohazalarni taqdim etish va Borneo mintaqasidagi turlarning geoxaritasini yaratishdir. Bu mintqa uchun muhim, chunki bir nechta mahalliy o'simlik turlari (mahalliy nomlari va foydalari bilan) mutaxassislarga noma'lum. Tizim moslashtirilgan ta'lim yondashuvini taqdim etadi, unda modellar yangi to'plangan ma'lumotlar va odamlarning fikr-mulohazalari asosida yangilanishi mumkin.

Biz real vaqtda dorivor o'simliklar turlarini aniqlashni avtomatlashtirishga qodir bo'lgan texnologiya ko'rish tizimini taklif qildik.

Tasvir berilganda dorivor o'simlik turlarini aniqlash uchun konvulyutsion neyron tarmoq (CNN) modeliga ega bo'lgan uchdan uchiga kompyuter ko'rish tizimi ishlab chiqilgan.

Nazorat savollari

1.O'zbekiston dorivor o'simliklarining xom ashyo bazasi.

2.O'zbekiston yovvoyi holda o'sadigan va yetishtiriladigan dorivor o'simliklar.

3.Yangi istiqbolli dorivor o'simliklarni izlab topish usullari.

4.Xorijiy mamlakatlardan keltirilgan dorivor o'simliklar va ularning mahsulotlari ro'yxati.

5.O'zbekiston florasidan ilmiy tibbiyotga joriy qilingan yangi dorivor o'simliklar.

6. Dorivor o'simliklarni tabiatdagi zaxirasini saqlab qolish qoidalari.

7. Dorivor o'simliklarni tabiatdagi zaxirasini aniqlashda avtomatlashtirilgan identifikatsiya tizimlari.

8. Minglab o'simlik turlaridan dorivor o'simliklarni avtomatik ravishda aniqlash texnologiyalari.

VI BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR HUJAYRA, TO'QIMA VA ORGANLARINI YETISHTIRISH TEXNOLOGIYALARIDA YANGI YONDASHUVLAR.

Dorivor o'simliklardan o'simlik to'qimalari kulturalari bilan ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarishdagi yutuqlar tufayli o'simlik kimyoviy moddalarini ishlab chiqarish uchun to'qima kulturalari texnologiyasi sohasidagi tadqiqotlar kutilganidan ham ko'proq gullab yashnadi. Hujayra kulturalari tizimining butun o'simliklarni an'anaviy yetishtirishga nisbatan asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

Foydali birikmalar iqlim o'zgarishlari yoki tuproq sharoitidan qat'iy nazar, nazorat qilinadigan sharoitlarda ishlab chiqarilishi mumkin.

Kultural hujayralar mikroblar va hasharotlardan holi bo'lar edi.

Har qanday o'simlikning hujayralari, tropik yoki alp tog'lari, ularning o'ziga xos metabolitlarini berish uchun osongina ko'paytirilishi mumkin.

Hujayra o'sishini avtomatlashtirilgan nazorat qilish va metabolit jarayonlarini oqilona tartibga solish mehnat xarajatlarini kamaytiradi va hosildorlikni oshiradi.

Organik moddalar kallus kulturalaridan olinadi.

Ikkilamchi metabolitlarni ko'paytirish va ekstraksiya qilish uchun o'simlik hujayralari va to'qimalarining kulturalari muntazam ravishda o'simlik barglari, poyalari, ildizlari va meristemalari kabi eksplantlardan steril sharoitda o'rnatilishi mumkin. Shtammni yaxshilash, yuqori hosil qiluvchi hujayra liniyalarini tanlash usullari va o'rtacha optimallashtirish ikkilamchi metabolit ishlab chiqarishni kuchaytirishga olib kelishi mumkin. O'simlik hujayralari, to'qimalari va organ kulturalarining tabiatdagi ona o'simlik kabi qimmatli kimyoviy birikmalarning ko'pini ishlab chiqarish va to'plash qobiliyati deyarli *in vitro* texnologiyasi boshlanganidan beri e'tirof etilgan.

Bugungi bozorda tabiiy, qayta tiklanadigan mahsulotlarga bo'lgan kuchli va o'sib borayotgan talab *in vitro* o'simlik materiallariga e'tiborni ikkilamchi fitokimyoviy mahsulotlar uchun potensial zavodlar sifatida qaratdi va *in vitro*da ikkilamchi mahsulot ifodasini o'rganish bo'yicha yangi tadqiqotlar uchun yo'l ochdi. Bir qator mavjud butun ekin o'simlikda *in vivo* emas, balki o'simlik hujayrasi kulturasida qimmatli ikkilamchi mahsulotni ishlab chiqarishning aniq afzalliklari

Bularga quyidagilar kiradi:

- Ishlab chiqarish yanada ishonchli, sodda va bashorat qilinadigan bo'lishi mumkin.

- Fitokimyoviy moddalarni ajratish murakkab butun o'simliklardan ekstraksiya bilan solishtirganda tez va samarali bo'lishi mumkin.

- *In vitro* ishlab chiqarilgan birikmalar butun o'simlikdagi birikmalarga to'g'ridan-to'g'ri parallel bo'lishi mumkin.

- Hujayra kulturasida dalada o'stirilgan o'simlikda paydo bo'ladigan aralashuvchi birikmalardan qochish mumkin.

- To'qimalar va hujayra kulturasida katta hajmlarda aniqlangan standart fitokimyoviy moddalar manbasini berishi mumkin.

- To'qimalar va hujayra kulturasida elisitatsiyani tekshirish uchun potensial modeldir.

- Hujayra kulturasida radioaktiv etiketlanishi mumkin, shunday qilib to'plangan ikkilamchi mahsulotlar laboratoriya hayvonlariga ozuqa sifatida berilganda, metabolik yo'l bilan kuzatilishi mumkin.

Bugungi kunga qadar olib borilgan tadqiqotlar tashkillashtirilmagan kallus yoki suspenziya kulturalarida qimmatli ikkilamchi fitokimyoviy moddalarning keng assortimentini ishlab chiqarishga muvaffaq bo'lgan bo'lsada, boshqa hollarda ishlab chiqarish ko'proq tabaqalashtirilgan mikro o'simlik yoki organ kulturalarini talab qiladi. Bu holat ko'pincha qiziqish metaboliti faqat ixtisoslashgan o'simlik to'qimalarida yoki ona o'simlikdagi bezlarda ishlab chiqarilganda yuzaga keladi. Bunga asosiy misol saponin va boshqa qimmatli metabolitlar ginseng (*Panax ginseng*) ildizlarida maxsus ishlab chiqarilganligi sababli, *in vitro*da ildiz kulturasida talab qilinadi. Xuddi shunday, *Hypericum perforatum* (St. Jon's wort) kabi o'simliklar giperitsinlar va giperforinlarni barg bezlari ichida, differentsiatsiyalanmagan hujayralarda, fitokimyoviy moddalarni to'plash qobiliyatini namoyish etmagan tamaki (*Nicotiana tabacum*) ildizlarida to'playdi. Tamaki kallusi va kurtaklar kulturalarida nikotinning oz miqdori ishlab chiqarilishi mumkin, chunki ularda organga xos anabazin birikmasi mavjud emas.

Ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish uchun organ kulturalari.

- *Fritillaria unibracteata*ning organ kulturasida texnologiyasi bilan to'g'ridan-to'g'ri piyozchalari kichik o'suv kurtaklaridan tezda ko'paytirilishi mumkin. O'stirilgan piyozchalari 50 kunlik kultural davridan keyin 4,44 - M BA va 5,71 - M IAA bilan to'ldirilgan MS

muhitida ajratib olish mumkin. O'sish sur'ati tabiiy yovvoyi o'sish sharoitidagidan 30-50 baravar yuqori va o'stirilgan piyozlarda alkaloid va foydali mikroelementlarning miqdori yovvoyi piyozdagidan ko'proq bo'ladi.

- *Frangula alnus*ning *in vitro*da indol-3-sirka kislotasi va 6-benzilaminapurin bo'lgan MS (1731 mg/100 g 1-naftilatsenasetik (NAA) (0,1 mg/l) va tidiazuron (TDZ) (0,1 mg/l) ozuqa muhitida o'stirilgan kulturalarda eng yuqori metabolitlar hosil bo'ladi

Hiperforin va adhiperforin biosintezida aminokislotalarning ishtiroki *H. perforatum* o'simalari kulturalarida qayd etilgan. Valin va izoleysin kurtaklar kulturalariga kiritilgandan so'ng, mos ravishda giperforin va adhiperforinning asil yon zanjiriga kiritilgan. Kurtaklar kulturasini 2 mM konsentratsiyada yorliqsiz aminokislotalar izoleysin bilan oziqlantirish giperforin ishlab chiqarishni 3-7 baravar oshirishga olib keladi. Kallus o'sadigan ozuqaga leysin qo'shilishi bilan asiaticozidlar to'planishining ko'p marta ortishi qayd etilgan.

***In vitro*da mahsulotlar ishlab chiqarish**

O'simliklar yoki o'simlik hujayralari *in vitro*da mikrobial, fizik yoki kimyoviy omillarga fiziologik va morfologik javoblarni reaksiyalarini ko'rsatadi, ular "elitsitorlar" deb nomlanadi. Elisitatsiya - bu o'simliklarning omon qolishi, qat'iyligi va raqobatbardoshligini ta'minlash uchun ikkilamchi metabolitlarning sintezini qo'zg'atish yoki kuchaytirish jarayoni. Tadqiqotlarda o'sishni va tukli ildizlarda biosintezni kuchaytirish uchun bir nechta abiotik elisitorlarda qo'llanilgan. Umuman olganda, elisitor muolajalari bir vaqtning o'zida ginseng saponin biosintezini kuchaytirsada, tukli ildizlarning o'sishiga to'sqinlik qilishi aniqlandi.

- *Ammi majus* L. ning kallus, hujayra suspenziyasi va tukli ildizlarida ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish ularni elitsitorlar: benzo (1,2,3)-tiadiazol-7-karbotion kislotasi S-metil efiri va hujayraning avtoklavlangan lizati bilan ta'sir qilish orqali amalga oshiriladi. Bakteriyalar suspenziyasi- *Enterobacter sakazaki* . Xloroform va metanol ekstraktlarining GC va GC-MS tahlillari nazorat qilinadigan to'qimalarga qaraganda hosil bo'lgan to'qimalarda umbelliferonning ko'proq to'planishini ko'rsatdi. *Chitosan* biotik eliminator polisaxarid bo'lib, *Rubia akane* hujayra kulturasida antrakinson ishlab chiqarishning ko'p marta ko'payishiga olib keladi.

Tukli ildiz kulturalari ikkilamchi metabolitlarning manbai sifatida

Agrobacterium rhizogenes bilan inokulyatsiyaga asoslangan tukli ildiz tizimi so'nggi o'n yillikda o'simlik ildizlarida sintezlangan ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish usuli sifatida mashhur bo'ldi.

A. rhizogenes tomonidan o'simlik materialining infeksiyasi natijasida paydo bo'lgan tukli ildizlar tomonidan ishlab chiqarilgan ikkilamchi metabolitlar, odatdagi ota-ona ildizlarida sintezlanadigan metabolitlar bilan bir xil yoki bu xususiyat genetik barqarorlik va odatda tez o'sish bilan birga o'xshash yuqori hosilga ega bo'ladi.. Fitogormonlar bo'lmagan oddiy muhitda ularni zararlanmagan o'simlikning ildiz kulturalari bilan osonlikcha olib bo'lmaydigan biokimyoviy tadqiqotlar uchun osonlashtiradi. Infeksion jarayonda *A. rhizogenes* ildiz hosil qiluvchi Ti plazmidada joylashgan DNKning bir qismini (transferlangan DNK, T-DNK) o'simlik hujayralariga o'tkazadi va bu segmentdagi genlar endogen bilan bir xil tarzda ifodalanadi. Ba'zi *A. rhizogenes*lari, masalan, A4 shtammi, T-DNK ikki bo'limga bo'lingan: TR-DNK va TL-DNK, ularning har biri o'simlik genomiga alohida kiritilishi mumkin. Ildiz induksiyasi jarayonida pRi genlarining ikkita to'plami ishtirok etadi: pRi T-DNKning TR mintaqasida joylashgan *yordamchi* genlar va TL mintaqasining *rol (ildiz joylashuvi) genlari*. Tukli ildizlar odatda o'simliklarning aseptik, yaralangan qismlarini *A. rhizogenes* bilan emlash orqali induksiya qilinadi.

Ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish uchun tukli ildiz kulturalarida genetik manipulyatsiya

O'zgartirilgan ildizlar o'simlik hujayralarining biotexnologik ekspluatatsiyasi uchun istiqbolli muqobildir. *A. rhizogenes* vositachiligida o'simliklarning transformatsiyasi *Agrobacterium tumefaciens* qo'llaniladigan taniqli protseduraga o'xshash tarzda qo'llanilishi mumkin. *A. rhizogenes* vositachiligidagi transformatsiya transgen tukli ildiz kulturasini ishlab chiqarish uchun ham qo'llanilgan va o'simliklar regeneratsiya qilingan. Chegara ketma-ketliklaridan tashqari boshqa T-DNK ketma-ketliklarining hech biri uzatish uchun talab qilinmaydi. T-DNKning qolgan qismi begona DNK bilan almashtirilishi va butun o'simliklar qayta tiklanishi mumkin bo'lgan hujayralarga kiritilishi mumkin. Bu begona DNK ketma-ketliklari Mendel usulida barqaror meros bo'lib qoladi. *A. rhizogenes* vositachiligidagi transformatsiyaning afzalligi shundaki, ikkilik vektorda joylashgan har qanday begona genni o'zgartirilgan tukli ildiz kloniga o'tkazish imkoniyati mavjud. Tukli ildizlarga kiritilgan ikkilamchi metabolizmga oid qiziqish geniga misol

qilib *Hyoscyamus muticus*ning 6-gidroksilaza geni bo'lib, u giyosiaminga boy *Atropa belladonna*ga *A. rhizogenes* yordamida binar vektor tizimi orqali kiritilgan. Muhandislik asosida yaratilgan ildizlari ferment faolligining ortib borayotgan miqdorini va skopolaminning besh baravar yuqori konsentratsiyasini ko'rsatdi.

Ikkilamchi metabolitlarni *in vitro* ishlab chiqarishda endofitlarning roli

O'simliklardagi ikkilamchi metabolizmning kelib chiqishi haqida uchta fikr maktabi mavjud. O'simliklar ham, endofit mikroblar ham ushbu tabiiy mahsulotlarni ishlab chiqarish yo'llari bilan birga evolyutsiyalashgan degan argument mavjud. Yana bir fikr shundaki, o'simliklar va mikroblar o'rtasida qadimgi gorizontal gen almashinuvi sodir bo'lgan. Uchinchisi, o'simliklar yoki endofit zamburug'lar bu ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqaradi va ularni boshqa simbiotga o'tkazadi. Radioaktiv yorliqli prekursor aminokislotalardan foydalangan holda biosintetik yo'l tadqiqotlari o'simliklar va endofit zamburug'larning ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish uchun o'xshash, ammo aniq metabolik yo'llarga ega ekanligini ko'rsatadi. ularning to'qimalaridagi foydali organizmlar bilan aloqasi. Ikkala o'simlik va endofitik zamburug'larning qo'zg'atuvchi omillarining kombinatsiyasi mos ravishda o'simliklar va zamburug'larda ikkilamchi metabolitlarning to'planishini oshirganligi zamburug'li endofit ikkilamchi metabolitlarning biosintezida muhim rol o'ynashi mumkinligini ko'rsatadi. Shuning uchun kamptotesin, vinblastin va podofilotoksin kabi boshqa muhim farmakologik biofaol tabiiy mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonida o'simliklar va endofitlarning bir-biriga simbiotik assotsiatsiyasi va ta'sirini o'rganish kerak. Bu genetik va metabolik muhandislik orqali kelajakda tabiiy mahsulot ishlab chiqarish uchun asos bo'lishi mumkin.

Bioreaktorlar yordamida ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarishni kengaytirish bu sanoatda qimmatli biofaol birikmalarni ishlab chiqarish uchun o'simlik hujayralarini keng miqyosda yetishtirish uchun bioreaktor tizimini qo'llashdir. Keng ko'lamlı bioreaktorlar suyuq suspenziyadagi o'simlik hujayralari uchun moslashtirilishi kerak bo'lgan fizik va kimyoviy muhitning noyob kombinatsiyasini taminlab beradi.

Farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi to'qimalar kulturalari

O'simlik to'qimalari kulturalari texnologiyasi sohasidagi tadqiqotlar natijasida yangi terapevtiklar uchun ko'plab farmatsevtik moddalar ishlab chiqariladi. Dorivor birikmalar ishlab chiqarish uchun

hujayra kulturasi sohasidagi yutuqlar alkaloidlar, terpenoidlar, steroidlar, saponinlar, fenolik moddalar, flavanoidlar va aminokislotalar kabi keng turdagi farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish imkonini beradi. Hujayra kulturalari orqali nisbatan katta miqdorda ushbu qimmatli farmatsevtik vositalardan ba'zilarini ishlab chiqarish bo'yicha muvaffaqiyatli urinishlar tasvirlangan.

Taxol (paklitaksel). *Taxus* daraxtining qobig'ida joylashgan murakkab diterpen alkaloidi mikrotubulyar hujayralar tizimiga noyob ta'sir qilish usuli tufayli ma'lum bo'lgan eng istiqbolli saratonga qarshi vositalardan biridir. Hozirgi vaqtda kulturalarda turli *Taxus* turlari hujayralari tomonidan taksol ishlab chiqarish taksolning ulkan tijorat qiymati, *Taxus* daraxtining tanqisligi va so'nggi yillarda o'simlik hujayralari kulturasining eng keng ko'lamli o'rganilgan yo'nalishlaridan biri bo'ldi. qimmat sintetik jarayon. Bu kulturalarda taksoid ishlab chiqarishni ko'paytirish maqsadida kultural muhitiga turli aminokislotalarning qo'shilishi o'rganilgan va fenilalanin *Taxus cuspidata* kulturalarida maksimal taksol ishlab chiqarishga yordam berishi aniqlandi.

Morfin va kodein. Ko'knoridan olingan lateks *Papaver somniferum* analjeziklar, morfin va kodeinning tijorat manbai hisoblanadi. *P. somniferumning* kallus va suspenziya kulturalari ushbu birikmalarni ishlab chiqarish uchun muqobil vosita sifatida tekshirilmoqda. Morfologik jihatdan ajratilmagan kulturalarda morfin va kodein ishlab chiqarilishi haqida xabar mavjud. Ekzogen gormonlarsiz kodein va morfinning maksimal konsentratsiyasi mos ravishda 3,0 mg/g quruq vazn va 2,5 mg/g quruq vaznga nisbatan uch baravar yuqori bo'lgan.

Nazorat savollari

1. *In vitro*da mahsulotlar ishlab chiqarish
2. Ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish uchun organ kulturalari.
3. Tukli ildiz kulturalari ikkilamchi metabolitlarning manbai sifatida
4. *Agrobacterium rhizogenes* bilan inokulyatsiyaga asoslangan tukli ildiz tizimi usuli
5. Ikkilamchi metabolitlarni *in vitro* ishlab chiqarishda endofitlarning roli

VII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING GENETIK VA METABOLIK MUHANDISLIGI.

Metabolik muhandislik strategiyalarini qo'llash uchun zarur bo'lgan asosiy talablar qiziqish uyg'otadigan birikmaning biosintetik yo'li va tegishli fermentlarni kodlaydigan genlar, xususan, ularni tartibga solish usullari haqidagi bilimdir. Bundan tashqari, qo'llaniladigan ba'zi fundamental usullarga quyidagilar kiradi:

1) maqsadli biosintetik yo'lning tezlikni cheklovchi fermentini kodlaydigan genning haddan tashqari ekspressiyasi;

2) istalmagan metabolik yo'llarni blokirovka qilish va geterologik genlarni ifodalash;

3) ferment muhandisligi

Ikkilamchi metabolitlarning biosintezi fermentlar darajasida aniqlangandan so'ng, metabolizmga ishtirok etuvchi asosiy tezlikni cheklovchi fermentlarning haddan tashqari ko'payishi o'ziga xos ikkilamchi metabolitlarning to'planishiga olib keladi. Metillanish, kondensatsiya, izomerizatsiya, glikozillanish, asillanish va boshqalarni o'z ichiga olgan kompleks reaksiyalar seriyasi bunday fermentlar tomonidan katalizlanadi.

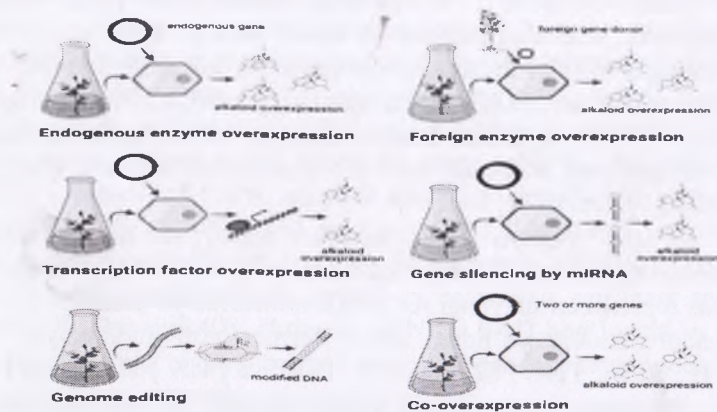
Triptamin triptofan tomonidan triptofan dekarboksilaza orqali sintezlanadi. Sekologaniga kelsak, uning biosintezi geraniol bilan boshlanadi, u ko'p fermentativ bosqichlar orqali sekologaniga aylanadi. Geraniol sintaza, sekologanin sintaza yoki geranil (geranil) difosfat sintaza kabi yuqori oqim tezligini cheklovchi fermentlarning haddan tashqari ko'payishi va monomerik indol alkaloidlarining sezilarli darajada oshishiga olib keladi. 20 dan ortiq fermentlarni va hatto ko'p sonli gen regulyatorlarini o'z ichiga olgan biosintetik yo'lning murakkabligiga qo'shimcha ravishda, indol alkaloid yo'li ham stress va metiljasmonat bilan davolash natijasida kelib chiqadi, shuning uchun apoplastik peroksidazalar kabi fermentlarning haddan tashqari ko'payishi va turli xil biotik va abiotik stresslar bilan faollashtirilganligi ma'lum bo'lgan MAP kinazlari, shuningdek, bu alkaloidlarning biosintezini ko'paytirishga olib keldi.

Benzilizokinolin alkaloidlarining biosintezida kodeinon reduktaza (CodR) tebainni morfinga aylantirishda ishtirok etuvchi asosiy ferment hisoblanadi. *Papaver bracteatum* tebain miqdori yuqori, ammo kodein va morfin miqdori past bo'lgan dorivor o'simlik bo'lib, bu o'simlikda CodR ning haddan tashqari ko'payishi kodein (11 marta) va morfin

(yangi cho'qqi 0,28% DW) miqdorini sezilarli darajada oshirganligi xabar qilingan.

Prekursorni ko'paytirish uchun bitta genning haddan tashqari ifodalanishi tizim ichida kutilmagan oqibatlariga olib kelishi mumkin. Antranilat sintaza (AS) indol alkaloid yo'lidagi ferment bo'lib, triptofan sintezidagi birinchi qadamni katalizlaydi, ammo triptofan tomonidan qayta aloqani chegaralaydi.

Metabolik muhandislik yo'li bilan o'ziga xos ikkilamchi metabolitni ishlab chiqarishni kuchaytirish uchun tegishli metabolik yo'llarni, tegishli fermentlarni, optimal subhujayra lokalizatsiyasini, genlarni tartibga solish tarmoqlarini va epigenetik regulatsiyani hisobga olish muhimdir. Funktsional genomika va proteomika kabi qimmatli vositalar tartibga soluvchi fermentlarni hamda tartibga soluvchi genlarni kodlaydigan biosintetik genlarni taqdim etdi. Shu munosabat bilan, eng muhim alkaloid yo'llarining ba'zilarida yaqinda keng ko'lamda ko'rib chiqildi(5-rasm).



5-rasm. Gen muhandisligi usullari asosida metabolit moddalar sintez qilish.

Geterologik genlarning haddan tashqari ko'payishi metabolik oqimni ma'lum bir metabolitga manipulyatsiya qilishga imkon berdi. Singx va boshqalar. sichqoncha ornitin dekarboksilaza (ODC) genini, *Datura innoxia* o'simliklaridagi tropan biosintezi yo'lining tezligini cheklovchi genini haddan tashqari ifodalash orqali skopolamin tarkibining sezilarli darajada oshgani haqida xabar berdi. Sichqoncha ODC geni *Populus nigra* (poplar) hujayralarida va transgen tamaki o'simliklarida ko'p ifodlangan. Terak hujayralari kulturalarida

putressinning ko'p miqdorda to'planishi mahalliy dekarboksilaza faolligiga ta'sir qilmasligi haqida xabar berilgan. Transgen tamaki o'simliklari tuzga chidamli ekanligi aniqlandi, ammo putressinning yuqori konsentratsiyasi ham o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qildi. Bundan farqli o'laroq, transgenik *Datura innoxia* o'simliklari sichqonchaning ODC genini haddan tashqari ifodalashi, nafaqat alkaloid tarkibini oshiribgina qolmay, balki yaxshi o'sish reaksiyasiga ham ega ekanligi xabar qilindi.

Transkripsiya omillari (TF) gen transkripsiyasini tartibga solish uchun zarur bo'lgan modulli oqsillardir. Ular DNK-bog'lovchi domen orqali maqsadli genlarni faollashtirish yoki chegaralash uchun cis-elementlar bilan o'zaro ta'sir qiladi. Bitta transkripsiya omilining (endogen yoki xorijiy) haddan tashqari ifodalanishi ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarishda ishtirok etadigan bir qator tegishli genlarning ifodasini o'zgartirishi mumkin.

Genni o'chirish

Genni o'chirish - bu kiruvchi metabolitlar ishlab chiqarishni kamaytirish yoki raqobatdosh yo'llarni tartibga solish orqali ma'lum metabolitlar ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan yondashuv. Alkaloid tarkibini ko'paytirish uchun gen faoliyatini o'chirish RNK, mRNKni haddan tashqari ko'paytirish va virus bilan bog'liq genlarni o'chirish kabi RNK o'chirish usullari bilan amalga oshirilishi mumkin.

So'nggi yillarda bu yondashuv indol va tropan alkaloidlari tarkibini oshirish uchun ishlatilgan. Liu va boshqalar. (2017) transgen *C. roseus* o'simliklarida yangi AP2/ERF transkripsiya omili CR1ni o'chirdi va indol alkaloid yo'lidagi asosiy fermentlarni kodlaydigan 7 gen (G10H , SLS , TDC , STR , SGD , DAT va PRX) ekanligini ko'rsatdi. CR1 o'chirilgan o'simliklarda yuqori tartibga solindi. Bu vindolin va serpantinining yuqori to'planishiga olib keldi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, aktivatorlar, repressorlar yoki ikkalasi bo'lishi mumkin bo'lgan transkripsiya omillari bir nechta genlarning ifodasini tartibga solishga qodir va shu bilan ikkilamchi metabolitlar ishlab chiqarishni oshiradi. CR1 boshqa TFlar bilan birgalikda indol alkaloid biosintezi muvozanatini saqlash uchun salbiy teskari aloqa modeli sifatida ishlashi mumkin (Liu va boshq., 2017).

Sing va boshqalar. (2018) nikotin va tropan alkaloid yo'lini skopolamin biosinteziga yo'naltirish uchun *Duboisia leichhardtii* tukli ildizlarida xinolin kislotasi fosforibozil transferaza (QPT) genini

o'chirib qo'ydi, bu esa ildizlarda transgenik tuklar tarkibini kuchaytirishga olib keldi. QPT fermenti nikotinat mononukleotid biosintezini katalizlaydi, keyinchalik u nikotin hosil qilish uchun metilpirolinyum kationi bilan birlashadi. Skopolamin ham, nikotin ham metilpirollin kationidan sintezlanadi, shuning uchun strategiya metilpirolliniy kationini skopolaminga yo'naltirish uchun QPT genini o'chirishdan iborat edi. QPT fermenti o'simliklarning birlamchi metabolizmiga ham tegishli bo'lsa-da, uning sustlashishi tukli ildizlarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmadi.

Transkripsiyadan keyingi darajada miRNKlar (kichik kodlanmaydigan RNKlar bo'lgan mikroRNKlar) o'zlarining maqsadlarini kamaytirish orqali gen ekspressiyasini tartibga soladi, ularning aksariyati o'z maqsadlarining transkripsiyasini ta'minlaydigan yoki bostiruvchi transkripsiya omillaridir. MiRNKning haddan tashqari ifodalanishi alkaloid biosintezini qanday tartibga solishi bo'yicha cheklangan tadqiqotlar mavjud bo'lsa-da, bitta yoki bir nechta miRNKlarning haddan tashqari ifodalanishi yoki o'chirilishi asosiy genlarni va ikkilamchi metabolitlarning yuqori tarkibiga ega bo'lgan muhandislik o'simliklarini tartibga solishning istiqbolli yondashuvidir.

Böke va boshqalar. (2015) chuqur ketma-ketlik orqali *Papaver somniferum*da benzilizokinin alkaloidlari (BIA) biosintezida ishtirok etishi mumkin bo'lgan uchta potensial yangi miRNK, *ps-miR2161*, *ps-miR13* va *ps-miR408* ni aniqladi. Maqsadli identifikatsiya tahlillari shuni ko'rsatdiki, *ps-miR2161* va *ps-miR13* S-adenosil-L-metionin: 30-gidroksi-N-metilkoklaurin 40-O-metiltransferaza 2 (4-OMT) va 7-O-me (7-O-metil) transkriptlarini ajratdi va bular BIA yo'lidagi muhim fermentlardir. *Ps-miR408*, ehtimol, mRNKni FAD-bog'lovchi va BBE domenini o'z ichiga olgan proteinni kodlovchi gendan, shuningdek, BIA yo'lidagi muhim fermentdan nishonga oladi.

Genni o'chirish yondashuvlari transkripsiyadan keyingi darajada gen ekspressiyasini kamaytiradi. Natijada, gen ekspressiyasida sezilarli pasayish (nockdown) kuzatiladi, ammo bu gen funksiyasini bekor qilmaydi. Gen funksiyasini yaxshiroq tushunish va o'ziga xos metabolitlarni ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun genlarni tahrirlash vositalari bilan genni nokaut qilish usuli afzalroq bo'lishi taklif qilindi.

Genni tahrirlash

Kimyo bo'yicha 2020 yilgi Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan CRISPR/Cas9 tizimi ko'plab o'simliklarda genlarni tahrirlash va maqsadli mutagenез uchun eng yaxshi tanlov deb topildi. Ushbu tizimda

Cas9 fermenti, RNK tomonidan boshqariladigan endonukleaza, maqsadli joyni tanib olish va ikki zanjirli uzilishni kiritish uchun bitta yo'naltiruvchi RNK tomonidan boshqariladi. Yagona qo'llanma RNK ketma-ketligidagi o'zgarishlar CRISPR-Cas9 ni deyarli har qanday DNK mintaqasiga yo'naltirish uchun ishlatilishi mumkin. Ikki zanjirli uzilishlar hosil bo'lgandan so'ng, DNK ikki yo'l bilan o'zgartiriladi: nukleotidlarni kiritish, o'chirish va almashtirishga olib keladigan gomologik bo'lmagan uchi qo'shilish. Va ikkinchisi gomologik rekombinatsiya bo'lib, agar gomolog donor shablonlari mavjud bo'lsa, amalga oshirilishi mumkin, bu DNK qismlarini kiritishni osonlashtiradi.

Bu bir nechta genlarning buzilishi, gen oilalarining tavsifi va ikkilamchi metabolit yo'llarini boshqaradigan transkripsiya omillari kabi genlarni yoki tartibga solish mexanizmlarini aniqlash imkonini berdi. Bundan tashqari, u o'simliklarning yangi navlarini yaratish usulini taqdim etadi. CRISPR-Cas ning boshqa afzalliklari - maqsadli genni to'liq nokaut qilish va naslga o'tadigan barqaror genomik o'zgarishlar hisoblanadi.

Comfrey (*Symphytum officinale*) - yallig'lanishga qarshi va og'riq goldiruvchi xususiyatlarga ega dorivor o'simlik; ammo, shuningdek, odamlar uchun zaharli deb hisoblanadigan pirolizidin alkaloidlarini o'z ichiga oladi. CRISPR/Cas9 asosidagi yondashuvdan foydalanib, Zakaria va boshqalar. (2021) *S. officinale* tukli ildizlarida homospermidin sintaza (HSS) geniga mutatsiyalar kiritdi. HSS pirolizidin alkaloidlarining o'ziga xos kashshofi bo'lgan homospermidinning biosintezini katalizlaydi. Natijada HSS-kodlash genini muvaffaqiyatli nokaut qilish va pirolizidin alkaloidlarini to'liq yo'q qilish bo'ldi. Boshqa misolda, CRISPR-Cas9 tizimi *Papaver somniferum* o'simliklarida benzilzokininolin alkaloidlarining biosintezi uchun 3'-gidrokso-N-metiloklaurin 4'-O-metiltransferaza (4'OMT2) regulyator genini nokaut qilish uchun ishlatilgan. Bu ushbu alkaloidlarning ishlab chiqarilishining sezilarli darajada kamayishiga va yangi belgilanmagan alkaloidning biosinteziga olib keldi.

CRISPR-Cas tizimidan foydalangan holda bir nechta dorivor o'simliklar tahrirlangan, shuning uchun uni alkaloidlar ishlab chiqarishda ishlatish cheklangan. Shunga qaramay, dorivor va aromatik o'simliklarning metabolik muhandisligi uchun genlarni tahrirlash tizimlaridan foydalanish nazorat ostida maxsus metabolitlarni ishlab chiqarishni ko'paytirish imkonini beruvchi foydali metodologiyani ishlab chiqadi.

Genlarning ortiqcha ifodalanishi

Biosintetik yo'llardagi yagona genlar aniqlangan va o'ziga xos fermentlar ifodasini sezilarli darajada oshirish uchun klonlangan. Biroq, biosintetik yo'llarning tabiati shundaki, ular bir necha tezlikni cheklovchi bosqichlarga ega bo'lgan murakkab jarayondir. Yuqori tarvaqaylab ketgan yo'llarda murakkab qayta aloqa va oldinga yo'lni tartibga solish mexanizmlari bo'lishi mumkin, bundan tashqari, floshtiruvchi modda istalgan mahsulotdan uzoqda joylashgan turli xil metabolitlarga yo'naltirilishi mumkin. Shu sababli, muvaffaqiyatli strategiya bir nechta tezlikni cheklovchi fermentlarning haddan tashqari ko'payishini yoki bir nechta genlarning ekspressiyasini boshqaradigan tartibga soluvchi genlarning manipulyatsiyasini o'z ichiga olishi mumkin.

Ushbu sharhda alkaloidlarning to'planishini oshirishning eng keng tarqalgan va eng samarali usullaridan biri ikki yoki undan ko'p genlarning birgalikda haddan tashqari ko'payishi edi. Tryptofan dekarboksilaza (CrTDC) va striktosidin sintaza (CrSTR) genlari bilan o'zgartirilgan transgen *C. roseus* o'simliklari vindolin va katarantinda 9 barobar, vinblastinda esa 5 barobar ko'paygan. Geraniol 10-gidroksilaza (G10H) va ORCA3 genlari bilan o'zgartirilgan *C. roseus*ning tukli ildiz kulturalari nazorat bilan solishtirganda 6,5 baravar yuqori miqdorda katarantin beradi.

Genning ortiqcha ifodalanishi ham bir vaqtning o'zida elisitatorni qo'llash bilan izohlanadi. O'sish regulyatorlari, biotik va abiotik stresslar kabi elitsitorlar asosiy genlar va transkripsiya omillarining ifodasini qo'zg'atishi mumkin. O'simliklarda bir nechta genlarning haddan tashqari ko'payishi alohida transformatorlarni kesib o'tish, yangi gen bilan qayta o'zgartirish, turli plazmidlar bilan birgalikda o'zgartirish (barqaror va vaqtinchalik transformatsiya) yoki bir nechta ekspress kassetalarini o'z ichiga olgan bitta binar plazmid bilan transformatsiya qilish orqali amalga oshirilishi mumkin. Bundan tashqari, ichki ribosoma kirish joyidan yoki 2A peptid ketma-ketliklaridan foydalanadigan polikistronik tizimlar bitta ekspress kassetada bir nechta genlarni ifodalash uchun ishlatilgan.

Shuning bilan birga hozirda o'simliklar almashinuvi muhandisligi yondashuvlarining muvaffaqiyatiga qaramay, onkologiya va behushlikda qo'llaniladigan alkaloidlarga talab yuqoriligicha qolmoqda. Bunga nafaqat global pandemiyalar, tabiiy ofatlar tufayli tabiiy manbalarining yo'q bo'lib ketishi, balki bu molekulalarning o'simliklarda tarkibi juda

past bo'lganligi, strukturaviy jihatdan murakkabligi, sintez qilib olishning qiyinligi sabab bo'lmoqda.

Binobarin, ushbu muammolarni hal qilish uchun yangi biotexnologiya vositalariga ehtiyoj bor. CRISPR tizimi ana shunday vositalardan biri bo'lib, bu texnologiya jadal rivojlanmoqda va o'simliklarni tadqiq qilishda sezilarli yutuqlarga erishdi. Gen nokautlaridan tashqari, CRISPR/Cas tizimlari transkripsiya va transkripsiyadan keyingi tartibga solish uchun dasturlashtiriladigan platformalar sifatida ko'rib chiqildi. Aksariyat Cas oqsillari maqsadli nuklein kislotalar ketma-ketligini parchalaydigan nukleazalardir, ammo nukleaza bilan o'chirilgan Cas (dCas) oqsillari ham mavjud bo'lib, ular RNK tomonidan boshqariladigan DNKni bog'lash uchun qobiliyatli bo'lib qoladilar, ammo DNKning ikki zanjirli uzilishlarini keltirib chiqarish uchun yetarli emas. Faol bo'lmagan Cas oqsillari (dCas) transkripsiya faollashtiruvchilari, repressorlar va epigenetik modulyatorlarni o'z ichiga olgan effektor oqsillari bilan birlashtirilishi mumkin. CRISPR/dCas-ga asoslangan ushbu platformalar sutemizuvchilar hujayralarida namoyish etilgan va uning qo'llanilishi yaqin kelajakda o'simliklarda kengaytirilishi mumkin.

CRISPR texnologiyasining asosiy muammolaridan biri bu butun genomda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan potentsial "maqsaddan tashqari" bo'linishdir, ammo bir nechta tadqiqotlar o'simliklarda yovvoyi turdagi Cas9 va Cas12a yordamida yuqori o'ziga xoslikni aniqladi. Butun genom ketma-ketliklarining yetishmasligi uning dorivor o'simliklar uchun qo'llanilishini cheklab qo'yganligi taxmin qilingan. Bundan tashqari, tahrirlash natijalariga nisbatan ko'proq ishonchga ega bo'lish uchun o'simliklardagi DNK ta'mirlash yo'llarini tushunish uchun ko'proq tadqiqotlar talab qilinadi.

CRISPR texnologiyasidagi so'nggi yutuqlar shuni ko'rsatadiki, yaqin kelajakda dCas (faol bo'lmagan) bilan birlashtirilgan effektor oqsillar (transkripsiya faollashtiruvchilari, repressorlar va epigenetik modulyatorlar) yordamida dorivor o'simliklardagi bitta yoki bir nechta genlarni tezlashtirish yoki bostirish mumkin bo'ladi. Bu o'simliklardagi alkaloidlar va boshqa ikkilamchi metabolitlarning tarkibini oshirish uchun istiqbolli vositadir.

Onkologiya va anesteziyada ishlatiladigan alkaloidlar yuqori talabga ega va ularning o'simliklardagi tarkibi juda past. Bu yerda keltirilgan metabolik muhandislik yondashuvlari alkaloidlarni ishlab

chiqarishni ko'paytirishi, cheklangan tabiiy resurslardan ortiqcha foydalanish zarurligini kamaytirishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Metabolik muhandislik yo'li bilan o'ziga xos ikkilamchi metabolitni ishlab chiqarishni kuchaytirish uchun

2. Gen muhandisligi usullari asosida metabolit moddalar sintez qilish.

3. Genni o'chirish texnologiyasi.

4. gen ekspressiyasini tartibga solish.

5. CRISPR-Cas9 texnologiyasi.

6. Maqsadli genni to'liq nokaut qilish va naslga o'tadigan barqaror genomik o'zgarishlar.

7. Genni tahrirlash texnologiyasi.

8. Genlarning ortiqcha ifodalanishi

9. Yuqori talabga ega va ularning o'simliklardagi tarkibi juda past bo'lgan alkaloidlar.

10. CRISPR texnologiyasidagi so'nggi yutuqlari.

VIII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI *IN VITRO* SHAROITDA YETISHTIRISH.

Kallus to'qima kulturasini morfogenez tiplari O'simlik hujayralarida totipotentlik g'oyasi birinchilardan bo'lib, 1902 yilda G.Xaberlant tomonidan ilgari surilgan bo'lsada, tajribalar bilan isbotlangan emas edi. «O'simlikni har qanday hujayrasi yangi organizm paydo bo'lishiga asos bo'la oladi, faqatgina o'simlik organizmi hujayrani rivojlanish potensiyasini bosib qo'ygan holatdagina bunday bo'lmashligi mumkin» -degan edi Xaberlant. O'simlikdan hujayrani alohida ajratib olish mana shu potensiyalarni namoyon bo'lishiga yordam beradi. Morfogenezni hujayra asosini sitodifferensirovka tashkil qiladi. O'simlikni regeneratsiyasi hujayrani ikkilamchi tabaqalanishidan boshlanadi. Bunda, tabaqasizlangan hujayra boshqatdan ixtisoslashgan hujayrani strukturasi va funksiyasini egallaydi. Kallusli hujayralarni ikkilamchi differensirovkasi har doim ham o'simlikni regeneratsiyasi va morfogenez bilan tugallanavermaydi. Ba'zida u faqat to'qima hosil bo'lishiga olib keladi xalos (gistodifferensirovka).

Shu yo'l bilan kallusli hujayra floemli yoki ksilemli elementlarga aylanishi mumkin. Ikkilamchi tabaqalanishga boshqa bir misol bo'lib, tabaqasizlangan faol proferatsiya qiladigan hujayrani – eski (qari) bo'linmaydigan kallusli hujayraga aylanib qolishi xizmat qilish mumkin (rivojlanishni stasionar fazasi). Barcha ko'rinishdagi ikkilamchi tabaqalanishdan eng katta qiziqish uyg'otadigani, bu morfogenezdir, chunki u kallusli hujayradan butun o'simlik yaratish imkonini beradi. Tabaqalanish va morfogenez asosida har xil genlarni birin-ketin qo'shilishi yotadi, ya'ni hujayrani tabaqalanishi genlarni tabaqalashgan faolligi bilan aniqlanadi. Struktura genlarini faolligini o'zgarishi ularni derepressiyasi (uyg'onishi), repressiyasi yoki amplifikatsiyasi (ko'payishi) bilan bog'liq. Bu jarayonda fitogormonlar katta rol o'ynaydilar.

O'simliklarni alohida ajratib olingan hujayralarini morfogenezga bo'lgan qobiliyatlariga ham ichki, ham tashqi faktorlar ta'sir ko'rsatadilar. Ichki faktorlarga: dastlabki o'simlikni qaysi turga mansubligi, eksplant olingan organ, eksplantning yoshi kiradi. Tashqi faktorlarga esa, eng avvalo ozuqa muhiti tarkibi, harorat, yorug'lik (uni intensivligi va fotodavrning uzunligi) kiradi. Morfogenezni eng kuchli induktori – ozuqa muhiti tarkibiga kiruvchi sitokinin va auksinlarning o'zgarishi hisoblanadi. Buni stimul yoki morfogenezni signali deb ham yuritiladi.

O'sayotgan kurtak ekzogen gormonlarga muhtojlik sezmaydi, chunki uni o'zi gormon sintez qilish imkoniyatiga ega va o'zini-o'zi gormon bilan ta'minlay oladi. Somatik embriogenezni gormonga muhtojsizligi, Xaberland fikriga, keyinroq esa Stevard tomonidan ilgari surilgan «hujayrani ajratish jarayonini o'zi, ulardagi totipotentlikni namoyon bo'lishini kuchaytiradi, ya'ni morfogenezga o'tkazadi» degan fikriga argument bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, morfogenez uchun asosiy stimul bo'lib, oziqa muhit tarkibidagi gormonlarni bir-biriga nisbati va o'simlik hujayrasini organizmdan ajratib olish xizmat qiladi. Kallusli to'qimalar kulturasida morfogenezida qo'shimcha stimul bo'lib, ozuqa muhiti tarkibiga qo'shilgan kumush nitrat, ammoniy nitrat, ba'zi-bir aminokislotalar (proin, tirozin, ba'zida serin), poliaminlar (putressin va spermidin) xizmat qiladilar. Ba'zi bir holatlarda morfogenez jarayonini maniy va sorbiy ham kuchaytiradi. NO₃ ionlari kallus to'qimalarda hosil bo'lgan tartibli strukturalarni rivojlanishi va ta'sir ko'rsatadi, ularni induksiyasini esa NH₄ ioni kuchaytiradi.

Morfogenezda o'tadigan va kallusli hujayralardan o'simlik paydo bo'lishi bilan tugaydigan barcha o'zgarishlar maxsus genlar orqali boshqarib (nazorat qilib) turiladi. Hozirgi vaqtda bir guruh olimlar – morfogenezni belgisi poligenli bo'lib, bir necha xromosomalar bilan nazorat qilib turiladi, deb hisoblasalar, boshqalari- bu belgi ikkita yadro geni bilan aniqlanadi, degan fikrga kelishgan. Kallusli hujayralarni morfogenetik faolligi genetik tabiatga ega ekanligini o'zi, nima uchun ba'zi-bir hollarda kallusli to'qimalardan u yoki bu genotiplarni regeneratsiyasini olish mumkin emasligini tushuntirib beradi. *In vitro* sharoitida morfogenetik faol genotiplarni chatishtirish – regeneratsion imkoniyatlarni (qobiliyatlarni) oshishiga olib kelishi mumkin.

Hujayra va to'qimlarga kulturalari bo'yicha erishilgan yutuqlar vegetativ ko'payishni tubdan yangi bo'lgan usulini klonal mikroko'paytirish *in vitro* sharoitida (probirkada), jinsiy bo'lmagan yo'l bilan, o'simliklarni dastlabki nusxasi bilan genetik bir xil bo'lgan navini yaratish). Bu usul asosida o'simlik hujayralariga xos bo'lgan noyob xususiyat, totipotentlik, ya'ni tashqi ta'sirini butun o'simlik organizmi hosil bo'lishiga turtki bo'lishi yotadi. Albatta, bu usulni boshqa an'anaviy usullardan ustunlik tomonlari juda ham ko'p:

- 1) genetik bir xil ekish materialining olinishi;
- 2) meristema to'qimalari kulturalari ishlatilishi hisobiga o'simliklarni virusli va boshqa yuqumli kasalliklardan holi bo'lishi;

3) ko'payish ko'effisientining yuqoriligi (o'tchil va gulli o'simliklar uchun 104 -105; ninabargli o'simliklar uchun -104);

4) seleksiya davrining qisqarishi;

5) o'simlik rivojlanishini yuvenil davrdan reproduktiv fazaga o'tishini tezlashishi;

6) an'anaviy yo'llar bilan qiyin ko'payadigan o'simliklarni ko'paytirish;

7) ishni yil davomida tashkil etish imkoniyatlarining mavjudligi va ko'chat materiallari o'stirish uchun kerak bo'lgan maydonni tejash;

8) o'stirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatlari va h.k.

Xuddi shu maqsadlarda hozirda juda ko'p dorivor o'simliklar ko'paytirilib farmatsevtika sanoati uchun qimmatli dorivor moddalar olish imkoniyati oshib bormoqda. Xususan *L.inebrians*, *Helichrysum Mill*, *Thymus algeriensis Boiss*, *Rosmarinus officinalis L.*, *Marrubium vulgare L.* va *Salvia officinalis* va boshqa o'simliklar o'rganib chiqilgan edi.

O'simliklarni mikroklonal ko'paytirishning muhim jihati birlamchi eksplantni tanlashdir. Bunday holda, morfogenetik potensialni ham, eksplantning tanlangan manbasining mavjudligi ham hisobga olinadi. *L.inebrians*ning aseptik kulturalarini olish uchun apikal meristematik yoki ildiz to'qimalari ishlatildi va bu ularning yuqori regenerativ faolligi bilan izohlanadi. Bunda o'simlik poyalari kulturalarida morfogenetik javob reaksiyalari eng xarakterli xususiyat ildiz tizimining hosil bo'lishi bilan bog'liq organogenez jarayoni hisoblanadi.

Kurtaklar to'qimasini *in vitro*da birlamchi eksplantlar sifatida kulturaga kiritish bo'yicha tadqiqotlar issiqxona izolyatsiyasi sharoitida o'sadigan *L.inebrians* ustida o'tkazildi. Yer osti organlarining yuqori darajada ifloslanishi kuchli sterilizatsiya rejimlarini qo'llash zarurligiga olib keldi. Ish jarayonida 70% etanol (30 sek), 0,1% simob (II) xlorid va Tween 80 (30 min) qo'shilgan eritmadan foydalanish, keyin steril suv bilan yuvish yuqori foizni ta'minlashi ma'lum bo'ldi. Shunday qilib, infeksiyalanmagan eksplantlarning hosildorligi 87-96% oralig'ida o'zgardi.

Issiqxonada izolyatsiyalangan sharoitda o'sgan *L.inebrians* 15-17 kundan keyin, dala sharoitida 51-56 kun ichida kurtaklar yuzasida birinchi o'zgarishlar yani eksplant to'qimalarning bir oz o'sishi qayd etilgan. Ozuqa muhitida boyitishdan bir kun o'tgach eksplant yuzasida o'simtaning paydo bo'lishidan boshlab birlamchi vegetativ organlarning

shakllanishigacha bo'lgan tasodifiy kurtaklarning yangilanishi o'rtacha 12-17 kun davom etdi.

In vitro kulturalarning boshlang'ich bosqichida kallus to'qimalarining rivojlanishi sodir bo'lmadi, *L.inebrians* kurtaklari regeneratsiyasi bevosita organogenez yo'li bo'ylab davom etdi. Kurtaklarning o'sishi to'qimalarning ozuqaviy muhit yuzasidan yuqorida eksplant qirqib olingan qismida qayd etildi (6-rasm).



6-rasm. 5,0 mkm BAP va 2,0 mkm NAA bilan to'ldirilgan BDS muhitida birlamchi eksplant yuzasida *L.inebrians* kurtaklarining regeneratsiyasi, 47 kunlik yetishtirish.

BDS va B₅ ozuqali muhiti *L.inebrians* mikroo'simliklarining hosil bo'lish tezligining o'xshashligi bilan tavsiflandi. Bunda MS muhitida rivojlanishida pasayish qayd etildi. Shuni hisobga olib, keyingi ishlar BDS va B₅ mineral asoslari yordamida amalga oshirildi. Nazorat namunalarda gormon bo'lmagan BDS muhitida (regeneratsiya - 42,7%, kurtaklar soni - $4,1 \pm 0,2$ dona/eksp.) uzoq kultivatsiya davrida (ikki yil) kurtaklar o'sishi va rivojlanishining yuqori sur'atlari kuzatildi. Buni *in vitro*da rivojlanishning boshlang'ich bosqichida qo'llaniladigan kurtaklarda o'sish regulyatorlarining to'planishi bilan izohlash mumkin.

BDS ozuqa muhitiga o'sish regulyatorlari 5,0 mkm BAP va 2,0 mkm NAA qo'shilishi kultivatsiyaning 12-15-kunida qo'shimcha kurtaklar hosil bo'lishiga olib kelgan. Gormonsiz BDS ozuqaviy muhitida esa bu muddat 22-25 kunni tashkil etgan. O'sish regulyatorlarining bu kombinatsiyasi faol rivojlanish regeneratsiyasini ta'minladi va uni maqbul deb hisoblash mumkin. Har bir eksplantida o'rtacha kurtaklar soni $4,6 \pm 0,4$, regeneratsiya chastotasi 56,3% ni tashkil qiladi. O'sish va rivojlanishning yuqori sur'atlari 10,0 mkM BAP va 2,0 mkm NAA bilan to'ldirilgan BDS ozuqa muhitida ham qayd etildi. Regeneratsiya darajasi 66,2% ga yetdi, shu bilan birga har bir eksplantida $4,0 \pm 0,8$ tasodifiy kurtaklar hosil bo'ldi.

BAP, kinetin va TDZ ning past konsentratsiyasidan (0,1 va 0,5 mkM) foydalanish muhitning mineral tarkibidan qat'iy nazar, sariq, morfogen kallus hosil bo'lishiga olib keldi. Shu bilan birga, morfogen kallus hosil bo'lish chastotasi 38,0% dan oshmadi. Kallus yuzasida kurtaklar hosil bo'lishi faqat 5 haftalik o'stirishdan keyin kuzatildi, bu sitokininlar va auksinlar bilan to'ldirilgan muhitga qaraganda ancha sodir bo'ldi. Keyinchalik, ulardan 28,0% gacha mikrokurtaklar paydo bo'ldi, ya'ni bilvosita organogenez davom etdi. Mikrokurtaklarning hosil bo'lishi 0,5 mkM TDZ qo'shilgan BDS ozuqa muhitida yaqqol namoyon bo'ladi.

Garchi dispersiya tahlili atrof-muhit omillarining paydo bo'lgan mikrokurtaklar soniga sezilarli ta'sirini aniqlamagan bo'lsada, BDS ozuqaviy muhitiga 5,0 mkM BAP va 2,0 mkM NAA qo'shinishi faqat sitokininlar qo'shilgan nazorat va muhitga nisbatan regeneratsiyani deyarli ikki baravar tezlashtirishi kuzatiladi.

Tadqiqot davomida ozuqaviy muhitning mineral tarkibini (B5 va BDS) *L.Inebrians* kurtaklarining regeneratsiya faolligiga ta'siri aniqlandi. Shu bilan birga, o'sish regulyatorlarining hosil bo'lgan kurtaklar soniga ta'siri tahlil qilindi. (7-rasm).



7-rasm. *Lagochilus inebrians*ning tasodifiy kurtaklari:

A – morfogen kallus yuzasida kurtaklar regeneratsiyasi, 0,5 mkM BAP bilan to'ldirilgan BDS muhiti, 31 kunlik yetishtirish; B – o'sib chiqqan eksplant to'qimalarida hosil bo'lgan kurtaklar, B₅ muhiti 0,1 mkM BAP bilan to'ldirilgan, 23-kun.

Noyob, kam tarqalgan dorivor o'simliklarni *in vitro* sharoitida ko'paytirish bo'yicha dunyo olimlari tomonidan ko'plab ishlar amalga oshirilgan *Helichrysum Mill.* ning bir qator turlarini *in vitro* sharoitida o'stirish, vegetativ va generativ organlari tarkibidagi foydali mahsulotlarini olishga bag'ishlangan tadqiqotlar mavjud.

Adabiyotlardagi manbalarining tahlili shuni ko'rsatadiki, Samarqand o'lmaso'ti (*Helichrysum Mill.*)ning urug'larining unuvchanligi laboratoriya sharoitida eng yuqori ko'rsatkich 25 °C haroratda 30 kun davomida 82 % ni tashkil etgan. *H. Maracandicum* o'simligining urug'i prizmasimon-jigarrang bo'lib, pistacha deyiladi, uzunligi 1.3-2 mm, eni 0.2-0.6 mm. 1000 dona quruq urug'ning og'irligi 0.08 ± 0.01 g ni tashkil etadi. *H. maracandicum* urug'larining o'ziga xos xususiyatlaridan biri o'simlik urug'larining unuvchanligi 3 yilgacha saqlanib qoladi.

*H. maracandicum*ning yaxshi pishib etilgan birinchi yilgi urug'lari saralab olinib, o'simliklarda tashqi va ichki kasallik keltirib chiqaruvchi infeksiyalar mavjud, urug'lar, tugunaklar, piyozboshlar va boshqa organlar sirt sterilizatsiya qilinadi bunda o'simlik organlarining tashqi tomoni vodoprovod suvida yaxshilab yuvilib ortiqcha qoldiqlardan tozalanib turli eritmalar yordamida infeksiyalardan ozod qilinadi. Shu bilan birgalikda o'simliklarda ichki simbioz infeksiyalar ham bo'ladi ular o'simlikka hech qanday zarar keltirmaydi lekin, bu infeksiyalar ozuqa muhitiga o'tib oziqaning Ph muhitini o'zgartiradi muhitning o'zgarishi o'z navbatida o'simlik to'qimasi yoki organlarining rivojlanishiga salbiy ta'sir qilib kutilgan natijani bermaydi. Shunday qilib bu ichki simbioz infeksiyalar o'simlik uchun foydali ammo, *in vitro* uchun zararli hisoblanadi. Eksplantlarni sterilizatsiya qilish odatda eritmalar yordamida amalga oshiriladi bularga bromli suv, natriy gipoxlorit, etil spirt, vodorod peroksid (3% yoki 10 %) kumush nitrat antibiotiklardan levomitsin, tetramitsin, streptomitsin va boshqalardan foydalaniladi. Har bir o'simlik turi uchun antiseptiklar va ularni qo'llash dozasi, ta'sir qilish vaqti hamda ketma ketligi alohida-alohida tanlab olinadi. Saralab olingan urug'lar sterilizatsiya qilindi. *In vitro* laboratoriyasida urug'lar maxsus tayyorlangan ozuqa muhitiga ekilganligi va qulay muhit bo'lganligi uchun urug'da bo'lgan turli bakteriya rivojlanib ozuqa muhitini buzadi hamda unayotgan urug'larning zararlanishiga olib keladi. Shuning uchun urug'larni ekishdan oldin kasallik keltirib chiqaruvchi infeksiyalarga qarshi sterilizatsiya qilinishi shart. O'simlik to'qimalari va organlarini sterilizatsiya qilishda R.G. Butenko metodidan foydalanildi.

In vitro laboratoriyasida o'simlikni ko'paytirish bir necha bosqichlarda amalga oshirildi. Birinchi bosqich – o'simlik urug'larini sterilizatsiya qilish, ikkinchi bosqichda Murasiga– Skoog ozuqa muhitiga ekish. Unib chiqqan nihollar, ekiladigan ozuqa muhiti tarkibiga

texnologiyalariga qiyosiy ilmiy-agrotexnik va iqtisodiy baho berishdan iborat.

Har bir dala tajribasi natijalarining ilmiy qimmati va joriy etishga loyiqligi ularni joylashtirish va olib borish sharoitlariga qo'yilgan ma'lum uslubiy talablarga qat'iyon amal qilinishiga bog'liq.

Dala tajribalari tajriba uchastkalari dalalarida ekinlarni yetishtirishning u yoki bu omillari va usullarini alohida-alohida va birgalikda chuqurroq o'rganish maqsadida har bir viloyat tabiiy-iqlim sharoitlaridan kelib chiqib o'tkaziladi. Ayrim omillar alohida holda batafsilroq, ko'pincha boshqa tadqiqot usublari bilan bog'lab o'rganiladi. Ko'pchilik hollarda tajribalar nisbatan katta bo'lmagan maydonchalarda olib boriladi. Ishlab chiqarish sharoitida maydonchalar hajmini sezilarli darajada oshirishga asos yo'q. Bunda tajribalar asosiy va muhim hisoblangan, boshqa variantlarga nisbatan yaxshi natija bergan variantlar kiritilgan soddaroq tizimda o'tkaziladi. Ular texnik jihatdan ishlanib bo'lingan tadbirlar hamda ularning birikmalarini iqtisodiy va tashkiliy-xo'jalik nuqtai nazardan baholashda juda muhimdir.

Dala tajribalari qisqa muddatli, ko'p yillik va uzoq muddatli bo'lishi qisqa muddatli tajribalar 3 yildan 10 yilgacha, ko'p yillik tajribalar 10-15 yil, uzoq muddatli tajribalar 50 yil va undan ko'proq davom etishi mumkin. Qisqa muddatli tajribalar yil sayin o'zgarib turadigan paykallarda 3-4 yil davomida olib boriladi. Asosiy paykallarda esa, tajriba 4-10 yil davom ettiriladi.

Ko'p yillik va uzoq muddatli, bir omilli yoki ko'p omilli tajribalar ekinlarni yetishtirishda qo'llanilayotgan yangi texnologiya tadbirlari tuproqning unumdorligiga, suv-fizikaviy, kimyoviy hossalari va undagi biologik jarayonlarni, yetishtirilgan hosil va uning sifatiga ta'siri va keyingi ta'sirini chuqur o'rganish imkonini yaratadi. Ko'p yillik va uzoq muddatli tajribalar dehqonchilikning fundamental (nazariy) masalalarni yechish hamda o'simliklar hayot jarayoni va hosildorligi amalga oshirilgan tadbirlar, tuproqqa ishlov berish texnologiyalari, ekinlarni parvarishlash agrotadbirlari va boshqa omillar ta'sirini aniqlash imkonini beradi.

Qishloq xo'jaligi texnologiyalari, mexanizmlari va me'yoriy dala agrotexnikasini qo'llash imkoni mavjudligi dala tajribalarining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Dala tajribasi uchun yer tanlash va uni tayyorlash. Tajriba uchun o'tmishi (3-4 yilgi dala tarihi) ma'lum bo'lgan paykal ajratilishi lozim.

Shu narsa aniq bo'lishi kerakki, ajratilayotgan yerda so'ngi yillar davomida (3 yildan kam bo'lmagan davrda) bir xil meliorativ ishlar amalga oshirilgan, bir xil ekin yetishtirilgan, tuprog'iga bir turdagi ishlov va o'g'itlar barilgan bo'lsin. Ilgari turli xo'jalik maqsadlarida foydalanilgan dala ma'lum tayyorgarliksiz tajriba uchun olinishi mumkin emas (masalan, bir qismiga o'g'itlar ko'p solingan, unda tubdan yer tekislash ishlari o'tkazilgan, yo'l o'tgan yoki imoratlar, tomorqalar, mollar uchun ko'ra va b.k. bo'lgan dala).

Shunday qilib, tajribaga ajratilgan yerning barcha qismida tuproq unumdorligi qariyb bir hil, relfi tekis yoki qiyalik darajasi teng bo'lishi kerak. U, shuningdek, maydoni hajmiga ko'ra, g'o'za-beda, g'o'za-g'alla ekinlarini parvarishlash, paxta va g'alla hosilini yig'ishtirib olishda mexanizatsiya vositalaridan foydalanish imkonini berishi lozim. Iloji boricha tajribaning barcha variantlarini tuprog'i bir xil yoki bir-biriga yaqin maydonlarda joylashtirishga erishish zarur.

Tajriba xo'jaliklarida uncha katta bo'lmagan maydonlar uchrab turadi. Ularni asta-sekin yiriklashtirish kerak. Tuproq unumdorligi faqat ayrim qismlardagina (masalan, uvatlar tekislanganda, eski ariqlar ko'milganda va b.q.) birmuncha o'zgargan maydonda tajriba o'tkazish uchun, tekislangan uvatlar, ko'milgan ariqlar o'rni tajribaning himoya yo'lagiga ajratilgani ma'qul. Himoya yo'lagiga bunday yerlar bir necha yil davomida ajratilishi kerak.

Yer tubdan tekislanganda tuproq yuza qatlami unumdorligi keskin o'zgaradi. Bunday holda yiriklashtirilayotgan maydonni tajriba qo'yish uchun maxsus tayyorlash talab etiladi. Buning uchun maydonga muvozanatlashtiruvchi ekinlar (beda, qoplovchi ziroatlar) ekish bilan birga, o'g'itlar tabaqalashtirilgan me'yorlarlarda solinadi yoki tekislangan yer usti tuproqning ustki, unumdor qismi bilan qayta yopiladi. Sug'orishda tuproq bir tekis namlanishini ta'minlash maqsadida tajriba dalasining yuzasi yaxshilab tekislanishi kerak. Bunday tekislash uchun mahsus nivelirlash asos bo'ladi. Tajribadan bo'shagan paykalni yana tajriba o'tkazish uchun bir yil o'tmasdan ajratib bo'lmaydi, ayrim hollarda, ayniqsa, o'g'itlarning turli me'yorlari bo'yicha o'tkazilgan tajribalardan so'ng bundan ham kechroq ajratish kerak.

Ushbu muddat davomida maydonga birorta ekin ekilib, bir xil ishlov va bir me'yorda o'g'it berilgani ma'qul. Bunday ekinlar muvozanatlashtiruvchi ekinlar bo'lib, zarur hollarda ularni tegishli

yerlarda ekib, o'stirish ikki-uch yil va bundan ham ko'proq davom ettiriladi.

Bo'laklarning o'lchami va variantlar takroriyliigi. Variantlar uchun ajratilgan yer bo'laklari o'lchami va takroriyliigi dala tajribasi aniq va to'g'riligini belgilovchi muhim omillardir. Tajribalarni katta o'lchamli maydonlarda o'tkazish yuzasidan tavsiya berish uchun nazariy asos mavjud emas (B.A.Dospehov, 1979 y).

Ma'lum chegaradan keyin bo'laklar maydonini ko'paytirish tajribaning aniqlik darajasi pasayishiga olib kelishi aniqlangan. Buning sababi shundaki, har bir variant maydoni kengaytirilishi bilan tajriba o'tkazilayotgan umumiy maydon ham ortib boradi. Maydon kengaytirilishi hisobiga umumiy maydon unumdorligi bir xil bo'lgan tuproq maydonchasi chegarasidan chiqib ketish mumkin. Bu holda bo'lakning katta o'lchami butun tajribani unumdorligi bir xil maydon chegarasida joylashtirish zarurati bilan cheklanadi. Demak, variant kattaligini belgilashda tajriba dalasi tuprog'ining hilma-hillik darajasi etiborga olinishi zarur. Shu bilan birga bo'laklar o'lchamini belgilashda tajribaning yo'nalishi va vazifalari, agrotexnikasi, qo'llaniladigan mehanizmlar, ishlov berish, sug'orish-oziquantirish tizimi va b.q. lar e'tiborga olinishi kerak. Bo'laklar o'lchamini shunday tanlash kerakki, ular ekinlarga ishlov berishda va hosilni yig'ishda mexanizmlardan keng foydalanish imkonini bersin. Chopiqtalab ekinlar joylashtiriladigan bo'laklar kengligini belgilashda traktorlar, turli moslamalar va texnologiyalar bir, ikki va h.k. marta kira olishi ko'zda tutilishi kerak.

To'rt qatorli texnologiyalar uchun bo'lakda kamida 4 hisob qatori, bo'lakdagi umumiy egatlar soni esa 8-12 ta bo'ladi. Shulardan 2 va 4 tadan qator hisobli egatlarning ikki tomonidan himoya yo'lakchasiga qoldiriladi. Maydon oxiridagi himoya yo'laklari dala shakliga qarab ajratiladi. Terim texnologiyalari qaytib olishi uchun dalaning ikki boshida 6-8 metrli himoya yo'laklari qoldiriladi. Shuni unutmaslik zarurki, bo'laklar o'lchamining oshirilishi tajriba dalasi kengayib ketishiga, dala tanlashda qiyinchilik tug'ilishiga va daladagi barcha bo'laklarda bir xil ishlovlarni baravariga, tez amalga oshirib bo'lmasligiga olib keladi. Shuning uchun bo'laklarni juda kattalashtirmay, dala ishlarini ishlab chiqarishda joriy etilgan usullar va qurollar yordamida qisqa muddatda o'tkazishni mo'ljallab rejalashtirish maqsadga muvofiqdir. Variantlarning ma'lum bir takrorlanishida tajriba bo'yicha yakuniy natijalarga tasodifiy notekis ta'sir etadigan tashqi muhit omillari turli-tumanligi, tuproq unumdorligi, relef noteksligi,

sho'rlanish va eroziyalanish darajalari, ishlov berish, ekish, sug'orish va h.k. lar tufayli yuzaga keladigan kamchiliklar to'liq bartaraf etilmasa-da, biroz kamaytirilishi mumkin. Takrorlashlar soni tajribaning vazifalari, davomiyligi, unda o'rganilayotgan tadbirlar ta'siri, tuproq xilma-xilligi, bo'lak kattaligidan kelib chiqib belgilanadi.

Dala tajribasi tushunchasi oddiy bo'lsa ham, haqiqatda nihoyatda mashaqqatli izlanishni, mehnatni talab qilib, bunda tuproq va tabiatning ko'pgina hisobga olish qiyin bo'lgan omillari bilan uchrashishga to'g'ri keladi. Dala tajribalari o'z xarakteri, maqsadi, o'rganiladigan masalalari, o'tkaziladigan joyi, tajriba davomiyligi va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra bir nechta turga bo'linadi.

1. O'tkazilish joyiga ko'ra:

a) Maxsus ajratilagan maydonlarda o'tkaziladigan dala tajribalari (stasionar), ular doimiy uchastkalarda, tajriba o'tkaziladigan korxonaning (ilmiy tekshirish muassasasi) uchastkalarida qo'yiladi.

b) Ishlab chiqarish sharoitida o'tkaziladigan dala tajribalar. Ishlab chiqarish tajriba varianti bevosita xo'jalik dalalaridagi ishlab chiqarish sharoitida qo'yiladi. Bu tajribalarda ilmiy tadqiqotlarning eng yaxshi natijalarini xo'jaliklarga tadbiq etilishi o'rganiladi. Bunda ilmiy tekshirish ishlari kompleks tashkil qilinib, u bevosita ishlab chiqarish sharoitida olib boriladi. Olingan ma'lumotlar ishlab chiqarish sharoitida qanday iqtisodiy samara berishi aniqlanadi.

2. Qo'yilgan maqsadiga ko'ra:

a) Agrotexnikaviy tajribalardan asosiy maqsad – har xil hayotiy omillarning ekinlarni parvarish qilish sharoiti va ularning hosiliga va uning sifatiga ta'sirini qiyosiy baholashdan iborat. Bu tajribalarda ekin ekish me'yori, muddatlari va usullari, o'g'itlash usullari, o'tmishdosh ekinlar va shu bilan birga begona o'tlarga, kasallik va zararkunandalarga qarshi kurash choralari o'rganiladi.

b) Nav sinash tajribalarida bir xil sharoitda genetik jihatdan bir xil bo'lgan o'simliklar taqqoslanadi. O'simlik navlari va duragaylariga obyektiv baho beriladi. Nav va duragaylar hosildorligi va hosilining sifatiga qarab baholanadi.

3. Omillar soniga ko'ra:

a) Bir omilli. Tajribada bitta masala (ko'rsatkich) yechimi yechilishi bir omilli tajribalar deyiladi. Masalan, tup soni, yaganalash muddatlari, ishlash chuqurligi, o'g'itlash muddatlari va shu kabilar alohida o'rganilsa.

b) Ko'p omilli. Tajribada ikki va undan ortiq masala bir vaqtning o'zida tekshirilsa ko'p omilli tajribalar deyiladi. Masalan, yaganalash muddati va chilpish muddati; tup soni, o'g'itlash va sug'orishlar birgalikda.

4. Amalga oshirilish ko'lamiga ko'ra:

a) Yakka tartibli dala tajribalar deganda, ilmiy tekshirish muassasalari va qishloq xo'jalik o'quv yurtlarida bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ayrim punktlarda o'tkaziladigan tajribalar tushuniladi.

b) Yalpi yoki geografik dala tajribalarda har xil tuproq iqlim mintaqalarida bir xil tajribalar o'tkaziladi. Ular bir nechta ilmiy tadqiqot muassasalarining hamkorligida olib boriladi Bunda navlarni yetishtirish, sinash, agrotexnologik tadbirlar va boshqa masalalar tekshiriladi.

1912 yildan boshlab D.N.Pryanishnikov va A.G.Doyarenkolar taklifi asosida birinchi marta geografik tajribalar olib borilgan. Bu xildagi o'tkaziladigan geografik tajribalar qishloq xo'jalik Vazirligi, QX FAsi va boshqa tashkilotlar topshirig'i bo'yicha qo'yiladi.

Nazorat savollari

1. Dala tajribasi xillari.
2. Dala tajribalari o'z xarakteri, maqsadi, o'rganiladigan masalalari
3. Qo'yilgan maqsadiga ko'ra dala tajribalarining turlari
4. Dala tajribasi uslubiyatining asosiy elementlari
5. Dala tajribasida variantlarni joylashtirish usullari.
6. Dala tajribasida profilaktik strategiyalar
7. Dala tajribasi o'tkazishning avzalligi?
8. Yalpi yoki geografik dala tajribalar

X BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASINI RIVOJLANTIRISHNING JAHON TENDENSIYALARI FARMATSEVTIK JIHATDAN QIMMATLI MAHSULOTLAR ISHLAB CHIQUARISH.

Bugungi kunda jahonda respublikamiz miqiyosida faoliyat olib borayotgan tadqiqotchilar dorivor va aromatik o'simliklardan biofaol birikmalarni ajratib olish va tavsiflashning yangi va ilg'or texnologiyalarini o'rganmoqdalar. Bunga superkritik suyuqlik ekstraksiyasi, mikroto'liqlik pech yordamida ekstraksiya va nanotexnologiyaga asoslangan yondashuvlardan foydalanish kiradi.

Funksional genomika va metabolomika shifobaxsh o'simliklarning terapevtik xususiyatlari asosida yotgan molekulyar mexanizmlar haqida yangi tushunchalarni taklif qiluvchi sohalaridir. Ushbu usullar yangi biofaol birikmalarni aniqlashga va ularning harakat usullarini tushunishga yordam beradi.

Dorivor o'simliklar va mikroblarning o'zaro ta'siri tadqiqotning muhim yo'nalishi hisoblanadi, chunki u o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va himoya mexanizmlarida o'simlik va mikroblarning o'zaro ta'sirini tushunishga yordam beradi. Ushbu tadqiqot sohasi yangi dorivor o'simliklar turlarini aniqlashga va o'simlikka asoslangan yangi davolash usullarini ishlab chiqishga olib kelishi mumkin.

Tadqiqotchilar dorivor va aromatik o'simliklarning samaradorligi va xavfsizligini baholash uchun keng qamrovli farmakologik va toksikologik tadqiqotlar o'tkazmoqda. Bu o'simlik ekstraktlari va izolyatsiya qilingan birikmalarning biofaolligi va potentsial toksikligini baholash uchun in vitro va in vivo modellardan foydalanishni o'z ichiga oladi.

Dorivor va xushbo'y o'simliklarni barqaror yetishtirish va ishlab chiqarish ekologik va iqtisodiy ahamiyati tufayli tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Tadqiqotchilar bu o'simliklarni yetishtirishning yangi va innovatsion usullarini o'rganmoqda.

Sun'iy intellekt va texnologiyani o'rganish usullari dorivor va aromatik o'simliklarni o'rganishda qo'llanilib, o'simlik ekstraktlari va birikmalarining terapevtik xususiyatlarini bashorat qilish imkonini beradi. Ushbu usullar yangi biofaol birikmalarni aniqlashda va ekstraksiya usullarini optimallashtirishda ham yordam berishi mumkin.

Yaqinda paydo bo'lgan COVID-19 pandemiyasi vaksinalarni ishlab chiqarish va mavjudligi masalasini keskin ko'tardi, chunki bir

nechta samarali vaksinalar ishlab chiqilganiga qaramay, ortib borayotgan talabni ta'minlash uchun yangi mahsulotlar talab qilinadi. Bozorda mavjud bo'lgan an'anaviy farmatsevtika texnologiyalari bilan ishlab chiqarilgan vaksinalarga qo'shimcha ravishda, butun dunyo bo'ylab tadqiqotchilar turli texnologiyalarga ega yangi vaksina namunalari ustida ishlamoqda va ular rivojlanishning turli bosqichlaridadir. Ular orasida o'simlik asosidagi vaksinalar ko'proq e'tiborni tortdi, chunki yettita vaksina namunalari allaqachon ishlab chiqilgan va hozirda quyidagicha baholanmoqda: sinov bosqichidagi eng ilg'orlari Kanadaning Medicago biofarmatsevtika kompaniyasi (Mitsubishi Chemical sho'ba korxonasiga tegishli) tomonidan ishlab chiqilgan. Korporatsiya (67%) va Phillip Morris International GlaxoSmithKline bilan hamkorlikda yovvoyi tamaki qarindoshida (*Nicotiana benthamiana*) ishlab chiqariladi, u biofabrika sifatida COVID-19 ga qarshi virusga o'xshash zarrachalarni oladi. Bundan tashqari, iBio Inc. kompaniyasi birinchi avlod vaksinalarining joriy qiyinchiliklarini (chidamlilik, foydalanish imkoniyati va variantlarni kiritish) yengish uchun mo'ljallangan o'simlikka asoslangan vaksina namunasi ustida ishlamoqda va hozirda klinikadan oldingi sinov bosqichida. Kentucky BioProcessing (British American Tobacco kompaniyasiga tegishli) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan o'simlik asosidagi vaksina namunasi xona haroratida barqaror bo'lish potensialiga ega.

Yaqinda to'rtta yangi mahsulot yuqorida ko'rsatilganidek, klinikadan oldingi sinov bosqichiga kirdi. Shunga qaramay, COVID-19 pandemiyasi avj olishidan ancha oldin, turli yuqumli kasalliklarga qaratilgan o'simlik asosidagi vaksinalar bo'yicha tadqiqotlar 2014 yilda Kentucky BioProcessing firmasi tomonidan tamaki o'simliklarida ishlab chiqarilgan Ebola kasalligini davolash kabi bir nechta tijorat mahsulotlarini ishlab chiqishga olib keldi.

O'simliklarda vaksina ishlab chiqarish o'simliklarni biofabrika sifatida ishlatib, keng ko'lamli birikmalar (antikorlar va dorilar) ishlab chiqarish imkonini beruvchi texnologiyalarning keng tarmog'ining bir qismidir, shu jumladan saraton va gepatit B ni davolash uchun. Bundan tashqari, umuman olganda, odamlar uchun foydali bo'lgan biomolekulalarni ishlab chiqarish uchun o'simliklardan foydalanish 1990-yillarning boshida biofarmning yoki genetik jihatdan o'zgartirilgan o'simliklardan foydalanish uchun mo'ljallangan o'simliklar molekulyar dehqonchiligi nomi ostida boshlangan tadqiqotning innovatsion

yo'nalishidir. Iqtisodiy nuqtai nazardan, o'simlik molekulyar dehqonchiligining asosiy afzalligi, an'anaviy eritmalar bilan solishtirganda ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish bilan, reagentlar va vaksina namunalari sifatida oqsil antigenlarini tez va kengaytiriladigan yetkazib berish edi; yaqinda o'tkazilgan tadqiqot taxminan 9400 kg o'simlik biomassasi (issiqxona maydoni 12 500 m²) atigi 10% bo'lgan Italiya aholisi uchun COVID-19 ga qarshi virusga o'xshash zarracha vaksina talabini qondirish uchun yetarli ekanligini taxmin qildi. Asosiy cheklovlar davlat tomonidan qabul qilinishi va o'simliklarni yetishtirish protokollarini boshqarish bilan bog'liq, chunki o'simlik asosidagi vaksinalar faqat genetik jihatdan o'zgartirilgan o'simliklar orqali ishlab chiqarilishi mumkin. Bir qator tadqiqotlar texnik nuqtai nazardan COVID-19 ga qarshi o'simlik asosidagi vaksinalarni ishlab chiqarish texnologiyasini tahlil qildi bu texnologiya hozirgi pandemiyaga qarshi kurashish uchun xavfsiz va arzon vositalar bilan ta'minlash uchun ulkan imkoniyatdir. Kumar va boshqalar. ushbu yuqori innovatsion mahsulotlarni ishlab chiqish bilan bog'liq texnologik muammolarga e'tibor qaratib, mavjud o'simlikka asoslangan vaksina namunalarining asosiy xususiyatlarining yangilangan umumiy ko'rinishini taqdim etdi. Shunga qaramay, bizning ma'lumotlarimizga ko'ra, innovatsiyalarning o'zini o'rganish, ushbu texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollarini va ularning yechimlarini ishlab chiqishdagi potensial rolini baholash uchun tadqiqotlar yetishmaydi.

Shu nuqtai nazardan, o'simlikka asoslangan vaksina ishlab chiqarishning innovatsion tizimlarini o'rganish va o'simlik asosidagi vaksinalar ishlab chiqarish uchun innovatsion tendensiyalarning butun dunyo bo'ylab istiqbolini ta'minlash dolzarbdir.

Patent ma'lumotlari innovatsion ko'rsatkich sifatida tanlangan, chunki katta adabiyotlar patentlar soni ma'lum darajada texnologik rivojlanishdagi o'zgarishlarni aks ettiradi. Patentlar odatda qo'llanilganidan keyin 18 oy o'tgach e'lon qilinganligi sababli, ushbu ish COVID-19 pandemiyasining avj olishi bilan bog'liq innovatsion faoliyatni to'liq kuzatib borishga qodir emas. Shunga qaramay, o'simliklarga asoslangan vaksinalar ishlab chiqarishda patent evolyutsiyasini tahlil qilish ushbu sohadagi tadqiqotlarning zamonaviy darajasini tavsiflash va natijada ushbu sektordagi mumkin bo'lgan o'zgarishlar haqida ba'zi prognozlarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Patentlar tahlili 2021-yil 2-yanvarda Questel kompaniyasining "Orbit Intelligence" IP Business Intelligence ilovasidan olinganidan boshlab amalga oshirildi, bu butun dunyo bo'ylab chop etilgan patent hujjatlarining ingliz tilidagi versiyasi bilan maslahatlashish imkonini beradi. Qidiruv texnik kodlar va kalit so'zlarni qidirishdan tashkil topgan ikki xil so'rov strategiyasiga asoslangan edi, texnik kodlar esa patent hujjatlarini ixtirolarning texnik sohalariga ko'ra tasniflash uchun asosan ishlatiladigan ierarxik tasnif tizimini ifodalaydi: IPC (Xalqaro patent tasnifi) kodlari mavjud. 1971 yilda Strasburg kelishuvi bilan tashkil etilgan va butun dunyo bo'ylab eng ko'p qo'llaniladigan patent tasniflash tizimini ifodalaydi, holbuki eng so'nggi Kooperativ patent tasnifi (CPC) - Evropa Patent idorasi (EPO) va AQSh Patent idorasi (USPTO) tomonidan birgalikda ishlab chiqilgan. - so'nggi bir necha yil ichida dolzarblik va xalqaro miqyosga ega bo'ldi va hozirda ko'plab xalqaro patent tizimlari (shu jumladan Xitoy patent tizimi) ushbu tasniflash sxemasini qabul qilmoqda.

IPC/CPC so'rovi biofarmatsevtik birikmalarni o'simlik asosida ishlab chiqarish bilan bog'liq o'ziga xos innovatsiya sektorini aniqlash uchun bir-biriga bog'langan uchta asosiy texnologiya sohaları - biotexnologiya, qishloq xo'jaligi va tibbiyot kombinatsiyasiga qaratilgan. Qatorning birinchi qismi o'simlik biotexnologiyasining o'ziga xos sohasiga (C12N 15/8257 OR C12N 15/8258 kodlari) va farmatsevtika mahsulotlari va vaksinalar ishlab chiqarish uchun o'simlik genomini o'zgartirish bilan bog'liq ixtirolarga bag'ishlangan. Qatorning ikkinchi qismi tibbiyot mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun qishloq xo'jaligini (A01H 1 kodi) (A61K va A61P kodlari) o'z ichiga olgan ixtirolarning yanada global guruhini aniqlashga qaratilgan. Kalit so'zlarni tanlash "o'simlik" va "vaksina" atamalarini, shuningdek, innovatsion vaksinalarni ishlab chiqishning eng qiziqarli strategiyalaridan biri bo'lgan "virusga o'xshash zarralar" (VLP) atamasiga qo'shimcha e'tiborni o'z ichiga oladi. Tanlangan har bir kalit so'z uchun "+" belgisidan foydalanish tadqiqotni yanada inklyuziv va to'liqroq qilish imkonini berdi (ya'ni, Rotarivirusga o'xshash zarrachalar).

Vaksinalarning biofarmatsevtika sektoridagi o'rni

Patent ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, biofarmatsevtika ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar ko'rib chiqilgan har besh yillik davrda taxminan ikki yuzta yangi patent oilalariga olib keldi va vaqt o'tishi bilan barqaror tendensiyaga ega bo'ldi. O'simliklarga asoslangan

vaksinalar ushbu innovatsion sektorning bir qismi bo'lib, patent oilalarining o'rtacha 21 foizini va patentlarning 22 foizini qamrab oladi, ammo yillar davomida biroz o'zgarib turadi.

Biofarma va vaksina ishlab chiqarishda patent statistikasi.

Ushbu bo'limni kichik sarlavhalar bo'yicha ajratish mumkin. Unda eksperimental natijalarning qisqa va aniq tavsifi, ularni izohlash, shuningdek, eksperimental xulosalar chiqarish mumkin bo'lishi kerak.

Vaqt o'tishi bilan o'simliklarga asoslangan vaksinalar uchun patent arizalarining evolyutsiyasi birinchi navbatda o'zgaruvchan birinchi ustuvor yilni hisobga olgan holda xulosa chiqarish mumkin, bu butun dunyo bo'ylab ushbu ixtironi himoya qilish uchun birinchi so'rovning yili. Global miqyosda ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu texnologiyalar to'plami 1990 yil oxirida rivojlana boshlagan va patentga talabnomalar soni 2015 yilgacha doimiy ravishda saqlanib qolgan. 2015 yil (33 ta patent oilasi) 2016-2020 yillar (60 ta oila), garchi 2020 yildagi ma'lumotlar to'liq emas deb hisoblanishi kerak (patent talabnomasi va e'lon qilish o'rtasidagi vaqt oralig'i tufayli).

Vaqt o'tishi bilan o'simlikka asoslangan vaksinalarning patentga talabnoma evolyutsiyasi.

Ushbu o'sish tendensiyasi oxirgi nashr yili bilan bog'liq ma'lumotlarni ko'rib chiqishda aniqroq bo'ladi bu so'nggi besh yil ichida patent nashrlarining keskin o'sishini ko'rsatadi.

O'tgan nashr yilining o'zgaruvchanligi bir xil ixtiroga tegishli patentlar to'plamidan tashkil topgan, ammo turli patent tizimlarida himoyalangan har bir alohida patent oilasidagi patent nashrining evolyutsiyasini nazarda tutganligi sababli, bu ma'lumotlar so'nggi yillarda, shuningdek, mavjud bo'lganligini ko'rsatadi. ustuvor yildagi tendentsiya bilan aniqlangan oddiy ixtirochilik faoliyati bilan bir qatorda, innovatsiyalar tarqalishining sezilarli o'sishi bo'ldi.

Xulosa qilib aytganda, vaqt tendensiyasi tahlili natijalari shuni ko'rsatadiki, o'simlikka asoslangan vaksinalar so'nggi yillarda ortib borayotgan ahamiyat kasb etgan innovatsion sektordir va shuning uchun yaqin vaqt ichida yangi o'simlik vaksinalarini ishlab chiqish va tijoratlashtirishda o'sish bo'lishi mumkin.

Kentucky Bioprocessing firmasi, British American Tobacco kompaniyasining biotexnologik sho'ba korxonasi; ushbu firma hozirda klinik sinovlarning 1/2 bosqichida bo'lgan COVID-19 vaksina namunasi ishlab chiqilishini e'lon qildi. 2014-yilda kompaniya Ebola virusiga qarshi monoklonal antikor kokteyli va eng muhimi, pandemik gripp

uchun ishlab chiqilgan vaksina platformasi texnologiyasini ishlab chiqardi, keyinchalik u COVID-19 vaksinasini ishlab chiqishning asosi sifatida foydalanildi. Bundan tashqari, yetakchilar orasida tarixan etakchi rol o'ynagan "Katta oltilik" deb ataladigan yagona agbiotexnologiya firmasi (Corteva) mavjud. Medicagoning COVID-19 o'simlikka asoslangan vaksina namunasini ishlab chiqqan birinchi kompaniya ekanligini inobatga olib, Kanada kompaniyasi allaqachon vaksina ishlab chiqarish tajribasi va texnologiyalarini ishlab chiqqan va keyinchalik mavjud yechimlarni moslashtirish imkoniyatiga ega bo'lgan davlat hisoblanadi.

O'simliklarga asoslangan vaksinani ishlab chiqish va ishlab chiqarish vaqt o'tishi bilan ijobiy evolyutsiya bilan tavsiflangan tadqiqot va innovatsiya sohasidir. Tahlil qilingan patent ma'lumotlari pandemiyadan oldingi ma'lumotlarga taalluqlidir va shu bilan birga ushbu sektorni kengaytirish uchun chegaralar sezilarli darajada ko'rsatilgan; Ehtimol, COVID-19 pandemiyasi hodisasi innovatsiya katalizatori bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun ushbu innovatsion sohadagi tadqiqot faoliyatining keskin faollashishini kutish mumkin.

Patent ma'lumotlarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, o'simliklarga asoslangan vaksinalardagi innovatsiyalar asosan AQShda mahalliy va xorijiy ixtirolarni jalb qilish qobiliyatiga qaratilgan, Koreya Respublikasi va Evropa mintaqasi esa ikkinchi, lekin ancha pastroq o'rinni egallaydi. Shunisi e'tiborga loyiqki, natijalar shuni ko'rsatdiki, an'anaviy ravishda biotexnologik ilovalar bo'yicha tadqiqotlar uchun etakchi rol o'ynaydigan Xitoy innovatsion sektori hozirda patent ma'lumotlar to'plamida deyarli yo'q. Bundan tashqari, tayinlangan shaxslarning tahlili shuni ko'rsatdiki, xususiy sektor ustunlik qiladi; ko'p hollarda tadqiqot kichik/o'rta firmalar yoki universitetning o'z-o'zidan paydo bo'lgan, keyinchalik yirik xususiy kompaniyalar tomonidan moliyalashtiriladi, aksincha, patent tahlili rahbarlar guruhida jamoat tadqiqotlarining marjinal rolini ko'rsatadi. Natijalar, shuningdek, virusga o'xshash zarralar bo'yicha tadqiqotning markaziy rolini tasdiqlaydi, chunki vaksina namunasini ishlab chiqqan ikkita o'yinchi ushbu sohada ko'proq ixtisoslashgan. Bundan tashqari, ushbu tadqiqot firmaning patent portfeli va uning innovatsion salohiyati o'rtasidagi bog'liqlikni ham tasdiqlaydi, chunki allaqachon o'simlik asosidagi COVID-19 vaksina namunalarini ishlab chiqqan kompaniyalar patent tahlilida asosiy o'yinchilar sifatida ajralib turadi. Shunga qaramay, boshqa umumiy omillar bu muvaffaqiyatni tushuntirishga hissa

qo'shishi mumkin, masalan, o'simliklarga asoslangan ishlab chiqarish platformalariga egalik qilish (Medicago, iBio) va moliyaviy sheriklarning mavjudligi yoki farmatsevtika kompaniyalari bilan texnologik hamkorlik (GlaxoSmithKline va Medicago). Xulosa qilib aytganda, ma'lumotlar to'plamidagi patentlarning sarlavhalari va tezislari o'rtasida yakuniy kalit so'zlarni qidirish koronavirus bilan bog'liq bitta patentni aniqlash imkonini berdi Shunga qaramay, patent hujjatining maxfiyligi sababli, bu natija juda kutilgan edi, chunki COVID-19 bilan bog'liq ixtirolarning birinchi muhim to'loqini 2021 yil oxiridan e'lon qilingan. Shunday qilib, hozirgi ishning kelajakdagi istiqbollari COVID-19 qanday paydo bo'lishini tushunishdir. 19 pandemiya ushbu sohadagi tadqiqotlarni kuchaytirdi va oxir-oqibat patentlash faoliyati tendensiyalarini o'zgartirdi va tegishli bozor ko'rsatkichlari orqali yangi vakolatli o'simlik vaksinalarini ishlab chiqishni kuzatib bordi. Bundan tashqari, ushbu ish patent ma'lumotlarining kuchini va ularning juda o'ziga xos innovatsion sektorlarning tuzilishi va dinamikasini aniqlashdagi foydali rolini tasdiqladi.

Respublikamizda ham biotexnologiya borasidagi ilmiy amaliy tadqiqotlarning ko'лами yildan yilga ortib bormoqda. Bu esa o'z navbatida yangi innovatsion rivojlanish tendensiyalarining rolini ochib bermoqda.

Davlatimiz rahbarining 2020-yil 25-noyabrda "Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori soha rivojida yangi davrni boshlab berdi. O'zbekistonda biotexnologiya va gen muhandisligi qishloq xo'jaligi ekinlarining yangi navlarini yaratishda asosiy vositaga aylandi. Bugungi kunda g'o'zaning "Porloq", "Ravnaq", "Baraka", "Tafakkur", "Saxovat" kabi qator navlarini yetishtirish yo'lga qo'yilgan. Ularning har biri o'ziga xos xususiyatga ega.

Kuz faslining so'nggi kunlarida yuzaga keladigan paxta hosilini yig'ib olishdagi noqulayliklarni bartaraf etish maqsadida g'o'zaning vegetatsiya davrini qisqartirish zarurati mazkur yo'nalishning rivojlanishiga turtki bo'ldi. 1982 yilda Bioorganik kimyo institutida mamlakatda birinchi gen muhandisligi laboratoriyasi ochildi. G'o'zaning genetik va hujayra muhandisligini rivojlantirishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar avvaliga laboratoriyaning, keyinchalik 2012 yilda tashkil etilgan Genomika va bioinformatika markazining ham

asosiy yo'nalishiga aylandi. Gen muhandisligi va biotexnologiyaning asosiy vazifasi O'zbekiston iqtisodiyoti uchun muhim ahamiyatga ega g'o'za navlari va boshqa qimmatli qishloq xo'jaligi ekinlarining yangi navlarini ishlab chiqishdan iborat. Gen muhandisligi biotexnologiyasining asosiy yo'nalishlaridan biri hujayradan butun o'simlik olishdir.

Keyinroq Fanlar akademiyasi Bioorganik kimyo institutida akademik A.Abdukarimov rahbarligida Gen muhandisligi laboratoriyasi, akademik D.Musayev boshchiligidagi G'o'za genetikasi va genkolleksiyasi laboratoriyasi, "Biolog" NDT va sobiq Fitopatologiya instituti negizida Genetika instituti tashkil etildi. Olingan natijalar Genomika va bioinformatika markazi hamda uning negizida Maxsus urug'chilik xo'jaligi tashkil etilishiga asos bo'ldi. Shu tariqa Fanlar akademiyasi tarkibidagi bir qator institutlarni yopish va qayta tashkil etish jarayonida zamonaviy ilmiy yo'nalishga ega yangi tuzilma tashkil etildi. O'simliklar genomikasi, germplazma xususiyatlari, genetik xaritalash, markerlar seleksiyasi, transgenomika, proteomika va bioinformatika bo'yicha tadqiqotlar mutaxassisi bo'lgan olim Ibrohim Abdurahmonov Genomika va bioinformatika markaziga rahbarlik qila boshladi.

Markazda "O'zbekiston g'o'za germplazmasi resurslaridan foydalangan holda hosildorlik va tola sifati genlarini molekulyar xaritalash", "G'o'zadagi fitoxromlar va gullash genlarining xarakteristikasi va molekulyar xaritasi", "Fuzarioz vilt kasalligining miqdoriy belgi gen/lokuslarining molekulyar tavsifi, assosiatsiyasi va takomillashtirilgan g'o'za germplazmasini ishlab chiqish" hamda "G'o'za germplazmasining ildiz nematodasi, fusarioz vilt kasalligiga qarshi potensial chidamliligini baholash va namuna gen markerlarini ishlab chiqish" mavzusidagi qator loyihalar ustida ilmiy izlanish olib borildi. Markaz xodimlari O'zbekistonda yetishtirilayotgan g'o'za navlarining molekulyar genetik pasportini ishlab chiqdi.

Akademik Ibrohim Abdurahmonov Texas universiteti va AQSH Qishloq xo'jaligi departamentidagi hamkasblari bilan hamkorlikda g'o'za genlarini "o'chirish" (RNK interferensiyasi) texnologiyasini ishlab chiqdi. Ushbu texnologiya yordamida ildiz sistemasi rivojlangan, sifatli, uzun tolali, serhosil va ertapishar g'o'za navlari olindi.

Xorijda malaka oshirib kelgan yosh olimlar tomonidan g'o'za liniya va navlari daktiloskopiya uchun DNK ribosomal operonining o'zgaruvchan va konservativ uchastkalaridan foydalanish

biotexnologiyasi ishlab chiqildi. Ushbu usul patogen zamburug' va o'simlik mikroorganizmlarini diagnostika qilish uchun joriy etilgan bo'lib, so'nggi yillarda bu texnologiya odam va hayvonlardagi xavfli hamda yuqumli kasalliklarning qator patogenlarini ekspress aniqlashda ham samarali qo'llanmoqda.

Markaz olimlarining g'o'za genomini o'rganish bo'yicha izlanishlari natijasida jahon amaliyotida birinchi marta 310 ta mikrosatellit markerli panel yaratilib, g'o'za genomi bilan genetik tadqiqotlarda keng qo'llab kelinmoqda. Dunyoda birinchi marta rekombinant genom bloklari yordamida g'o'za genini xaritalash nazariyasi fanga taklif qilindi hamda genomdagi rekombinatsiya bloklari hajmining uzunligi baholandi. Markaz xodimlari g'o'za genlarini tezkor "assosiativ xaritalash" usulini ishlab chiqdi. Ushbu usuldan foydalanish tola sifati, kasalliklarga chidamlilik va ertapisharlik belgilari bilan bog'liq bo'lgan 1000 dan ortiq yangi gen, marker lokusi va g'o'za mikroRNKlarini klonlash imkonini berdi.

Muayyan genni nokaut qilish texnologiyasi va markerga asoslangan seleksiya natijasida qisqa vaqtda g'o'zaning yangi "Porloq-1", "Porloq-2", "Porloq-3", "Porloq-4" biotexnologik navlari ishlab chiqildi. Qo'llangan zamonaviy texnologiyalar natijasida ushbu serhosil va ertapishar navlar nafaqat uzun tola, balki yuqori texnologik xususiyatlarga ham ega bo'ldi. "Porloq" navlari 2014 yilda rayonlashtirilgan. Hozir 60 ming gektardan ortiq maydonga ekib kelinmoqda. G'o'zada gen nokaut texnologiyasining samaradorligi patentlar bilan himoyalangan va dunyoning 150 dan ortiq mamlakatida tan olingan.

Assosiativ xaritalash usulidan foydalangan holda Genomika va bioinformatika markazi yosh tadqiqotchilari asosiy tola sifat ko'rsatkichlari bilan bog'liq ko'plab jihatlarini aniqladi. G'o'zaning "Ravnaq-1", "Ravnaq-2", "Baraka", "Tafakkur" va "Saxovat" kabi navlarini ishlab chiqishda markerlarga asoslangan seleksiya dasturi samarali qo'llandi. DNK marker texnologiyasidan foydalangan holda dunyoda birinchi marta olingan, tola sifati yaxshilangan yangi "Ravnaq-1" va "Ravnaq-2" navlari sinovdan o'tkazilmoqda.

Bundan tashqari, boshqa qishloq xo'jaligi ekinlarining oqsil va metabolitlari, dorivor va sanoat o'simliklari, mikroorganizmlar, hayvonlar va odamlar genomi hamda genetik xilma-xilligi va funksional genlarini o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlar olib borilyapti. Ushbu tadqiqotlar natijasi asosida qishloq xo'jaligi ekinlarining turli tuproq-

iqlim sharoitiga moslashgan, zararkunanda va kasalliklarga chidamli yangi liniya va navlari olindi. Ushbu namunalar zamonaviy molekulyar va hujayra muhandisligi, molekulyar markerlar, genom va virtual tanlovga asoslangan bo'lib, atrof-muhit hamda inson salomatligi uchun xavfsiz.

Markaz olimlari zamonaviy molekulyar genetik va gen muhandisligi texnologiyalaridan foydalangan holda bug'doy kabi muhim donli ekinlarning nav xilma-xilligini shakllantirishda ham faol ishtirok etmoqda. Bug'doyning istiqbolli serhosil liniyalari olinishi natijasida hosildorlik 60 foizgacha oshdi. Shuningdek, kartoshkaning hosildorligi yuqori bo'lgan yangi biotexnologik navini olishga erishildi.

Bu borada uzum va anor kabi mevali ekinlar ham e'tibordan chetda qolmadi. O'zbekistonda fermer xo'jaliklari va ishlab chiqarish korxonalarini sertifikatlangan uzum ko'chatlari bilan ta'minlash uchun in vitro texnologiyasi yordamida virusdan xoli, sog'lom uzum ko'chatlarini ommaviy ko'paytirish hamda yetishtirish yo'lga qo'yildi. Shu maqsadda uzumning qator istiqbolli xorijiy va mahalliy navlarini ko'paytirish uchun individual ozuqa muhiti ishlab chiqilgan. Markazda uzum genomini chuqur o'rganish va danaksiz uzum navlarini olish bo'yicha fundamental tadqiqotlar olib borilmoqda.

O'zbekistonda anor iqtisodiy ahamiyatga ega mevali ekin turi. Shu bois, Genomika va bioinformatika markazi yosh olimlari anorning "Qayum anori" va "Qora qyun" istiqbolli navlari ustida ilmiy izlanish olib bormoqda. Bugunga qadar ozuqa muhitining 15 dan ortiq turi sinovdan o'tkazilib, eng samaralilari tanlab olindi.

O'zbekiston farmasevtika sanoatini qo'llab-quvvatlash maqsadida dorivor o'simlik turlari ustida ham ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Shu sababli klasterlar plantatsiyalarida dorivor o'simliklarni introduksiya qilish maqsadida mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi asosida qator istiqbolli dorivor o'simliklar materiali yaratilmoqda. Fundamental va amaliy tadqiqotlar davom etyapti hamda biotexnologik va gen muhandisligi texnologiyalaridan foydalanish asosida mamlakatimizning xomashyo, dori-darmon va oziq-ovqat mustaqilligini mustahkamlash uchun muhim yangi innovasion ishlanmalar paydo bo'lmoqda.

Xulosa qilib aytish mumkinki, dorivor va xushbo'y o'simliklar bo'yicha tadqiqotlarning kelajagi istiqbolli bo'lib, ilg'or texnologiyalar, ko'p tarmoqli yondashuvlar va barqaror amaliyotlar qo'llanilgan bo'lib,

ular yangi davolash usullarini kashf etishga hamda o'simlik asosida yanada samarali va xavfsiz dori vositalarini ishlab chiqishga olib keladi.

Nazorat savollari

1. Dorivor o'simliklarni tadqiq qilishning kelajakdagi tendensiyalari qanday?

2. Dorivor o'simliklarni tadqiq qilishning kelgusi yillarda qanday yo'nalishlari bo'ladi?

3. Dorivor o'simliklardan kelgusi yillarda maqbul foydalanish yo'llari?

4. Kelajak uchun dorivor va aromatik o'simliklarning tadqiqot yo'nalishlarini ayting?

5. Vaksinalarning biofarmatsevtika sektoridagi o'rni qanday?

6. Biofarma va vaksina ishlab chiqarishda patent statistikasi nima?

7. Vaqt o'tishi bilan o'simlikka asoslangan vaksinalarning patentga talabnoma evolyutsiyasi.

8. O'zbekistonda Gen muhandisligi laboratoriyasi qachon tashkil etilgan

9. Genomika va bioinformatika markazida diqqatga sazovor loyihalar.

10. G'o'za genomini o'rganish bo'yicha izlanishlar va ularning istiqboli.

XI BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI GEOGRAFIK TARQALISHI.

O'zbekistonning yuksak o'simliklar florasida juda ko'p relik, endemik va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarga boy. Ular orasida dorivorlik xususiyatiga ega bo'lgan turlar ham mavjud. Shu munosabat bilan tabiiy floraqa mansub kamyon, endem yoki relik turlardan dorivorlik maqsadlarda foydalanishning bioxilma-xillikka ta'sir etmaydigan ilmiy asoslangan usullarini ishlab chiqish va agroplantasiyalarini tashkil etish hozirgi kun talabidir. —O'zbekiston florasining olti jildlik nashrida (1941–1962) jami 4148 tur, shu jumladan 3663 ta mahalliy va 485 ta mahalliy bo'lmagan turlar (o'zga hududlarda madaniylashtirilgan o'simlik turlari) berilgan. Ushbu fundamental asar nashr etilgandan beri ko'plab botanik topilmalar amalga oshirildi, ko'plab yangi o'simlik turlari va hatto turkumlar tavsiflandi. Hozirgi vaqtda O'zbekiston florasida 4385 dan ortiq tur mavjud (Li va boshqalar, 2020). Antropogen ta'siming kuchayishi natijasida mamlakatning turli hududlarida yangi begona turlarning intensiv tarqalishi qayd etilmoqda. Bular orasida dorivor invaziv turlar ham mavjud. Shuning uchun O'zbekiston florasidagi dorivor o'simliklar ro'yxatini har yili yangilab borish talab etiladi va soni bo'yicha keltirilgan ma'lumotlar turg'un hisoblanmaydi.

O'z tarkibida biologik faol birikmalarni saqlagan dorivor o'simliklar asrlar davomida tabiblar tamonidan turli xil kasalliklarni davolashda ishlatilgan. O'zbekiston o'simlik dori vositalari bo'yicha ajoyib tarixiy tadqiqot bazasi bo'lib, floramizning ko'pchilik vakillari an'anaviy yoki konvension tibbiyotda qo'llaniladi. Shulardan hozirgi vaqtda 250 turi ilmiy tabobatda ishlatilmoqda. Dorivor o'simliklarning organizmga ta'siri ularning tarkibidagi birikmalarning miqdoriga bog'liq. Bu birikmalar o'simlikning har xil qismlarida to'planadi. So'nggi yillarda o'simliklardan olinadigan dorivor vositalarining ommaviylashuvi tufayli mamlakatimizda yovvoyi dorivor o'simliklarining xom ashyosiga bo'lgan talabning sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Shu bilan birga 1997 yil 26 dekabrda qabul qilingan «O'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni asosida dorivor o'simliklar muhofazasi bo'yicha maxsus chora – tadbirlar belgilangan. Mahalliy farmatsevtika sanoatini yanada rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan dori-darmonlar turlarini kengaytirish, yovvoyi dorivor o'simliklarni

tizimli yetishtirish va yig'ish, ularni tayyorlash va qayta ishlashni tashkil etish, o'simlik xom ashyosi asosida substansiyalar ishlab chiqarishni tashkil qilishni ko'zda tutadigan qator maqsadli dasturlar ishlab chiqilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017- yil 3-maydagi «Nukus-Farm», «Zomin-Farm», «Kosonsoy-Farm», «Sirdaryo-Farm», «Boysun-Farm», «Bo'stonliq-Farm» va «Parkent-Farm» erkin iqtisodiy zonalarini tashkil etish to'g'risida»gi PF-5032-sonli farmonida respublikaning farmatsevtika sanoatini rivojlantirishga yo'naltirilgan investitsiya loyihalarini amalga oshirish uchun tashqi va ichki investitsiyalarni faol jalb qilish uchun qulay shart-sharoitlarni yaratish, o'ziga xos o'sish sharoitini inobatga olgan holda dorivor o'simlik xom ashyosini yetishtirish orqali ichki dori bozorini yuqori sifatli mahalliy ishlab chiqarilgan dorilar bilan to'ldirish, uni chuqur qayta ishlashni tashkil etish va yuqori qo'shimcha qiymatga ega farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha qator chora tadbirlar ko'zda tutilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 14-fevraldagi «Farmatsevtika tarmog'ini jadal rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PQ-3532-sonli qarori bilan respublikada farmatsevtika sanoatini davlat boshqaruvi tizimi qayta ko'rib chiqilib, O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi huzurida Farmatsevtika sanoatini rivojlantirish agentligi tashkil etildi. Bundan tashqari, farmatsevtika sohasining jadal rivojlanishi uchun qulay shart-sharoitlarni ta'minlash maqsadida «Yo'l xaritasi» qabul qilinib, iqlim sharoiti, yerning xususiyatlari va boshqalarni hisobga olgan holda dori vositalari uchun xom ashyoni yetishtirish uchun qulay sharoitga ega bo'lgan hududlarda yetishtiriladigan dorivor o'simliklar ro'yxatini tasdiqlandi. Ushbu sohadagi ishlarning o'ta dolzarbligi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi «O'zbekiston Respublikasida an'anaviy tibbiyotni rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PQ-4668-sonli va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10- apreldagi «Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida» PQ-4670-sonli qarorlarida yana bir bor e'tirof qilindi va tegishli chora-tadbirlar belgilandi.

Dorivor o'simliklar – o'zida odam va hayvon organizmlariga ta'sir qiluvchi biologik faol moddalarni saqlovchi, tibbiyot maqsadida foydalaniladigan o'simliklardir. Dunyo bo'yicha 21000 tur o'simlik

dorivorlik xususiyatiga ega. Ayniqsa xalq tabobatida ishlatiladigan turlarning soni ko'p. Masalan Tibet tibbiyotida 400 ga yaqin tur o'simlik ishlatiladi. Sanoat miqyosida ishlatiladigan dorivor o'simliklar dorivor vositalar davlat reestriga kiritiladi. Odatda dorivor o'simliklarni quyidagi guruhlarga bo'linadi:

- tinchlantiruvchi;
- uyqu keltiruvchi;
- og'riq qoldiruvchi;
- yaralarni tuzatuvchi;
- qon to'xtatuvchi;
- safro haydovchi;
- yumshatuvchi va boshqalar.

Inson va hayvonlarda uchraydigin turli kasalliklarni davolashda ishlatiladigan dori-darmonlar ichida shifobaxsh o'simliklardan tayyorlanayotgan dorilar salmoqli o'rin tutadi.

O'zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyoning janubi-g'arbiy qismida joylashgan bo'lib, 447400 km² maydonni egallaydi, shundan 425400 km² (95%) quruqlikdir. Chegaralarning uzunligi 6621 km. Yer yuzasida mamlakat hududi katta tekis shimoli-g'arbiy qismga va kichikroq tog' oldi va tog'li janubi-sharqiy qismga bo'lingan. Cho'l va chala cho'llar (jumladan, Qizilqum cho'li va Ustyurt platosining janubi-sharqiy qismi) mamlakat hududining deyarli 85% ini, asosan O'zbekistonning shimoli-g'arbiy, shimoliy va markaziy qismini egallaydi. Tog'li qismiga Tiyan-Shonning g'arbiy yotqiziqlari, Pomir Oloy va ularning tog' oldi hududlari kiradi. Tog'lar va tog' etaklari sharqiy va janubi-sharqiy qismlarida mamlakat hududining 13% ga yaqinini egallaydi.

Mamlakatimizning dengiz sathidan eng baland nuqtasi Hazrat Sulton tog'i — 4643 m (Hisor tizmasi), eng past nuqtasi - Mingbuloq pasttekisligi dengiz sathidan 12,8 m past (Qizilqum cho'li) sathiga to'g'ri keladi. Mamlakat hududining 2% ga yaqinini allyuvial vodiylar egallaydi. Turli darajadagi antropogen ta'sirlarga ega tabiiy landshaftlar mamlakat hududining 82% ni egallaydi. Inson tomonidan o'zgartirilgan landshaftlar 18% ni — ekin maydonlari, aholi punktlari, sanoat korxonalari va boshqalarni tashkil etadi.

O'zbekiston hududi havo haroratining mavsumiy va kunlik o'zgarishlari katta bo'lgan kontinental subtropik iqlimi bilan ajralib turadi. O'zbekiston iqlimining o'ziga xos xususiyatlaridan biri yoz faslining juda issiq va quruq bo'lishidir. O'zbekiston mamlakatning eng

Janubiy qismidagi subtropik hududni hisobga olmaganda deyarli butunlay shimoliy mo'tadil zonada joylashgan. Köppen-Geyger iqlim tasnifida O'zbekiston hududi sovuq cho'l, sovuq yarim quruq va nam kontinental iqlim mintaqalariga to'g'ri keladi.

Tog'li provinsiya Qorator-Farg'ona orografik chegarasining g'arbiy va janubi-g'arbida joylashgan O'rta Osiyoning butun tog'li hududini qamrab oladi. O'zbekiston Respublikasi o'simliklar dunyosini yoritishda 4 ta tik mintaq (cho'l, adir, tog' va yaylov) asos qilib olingan (O'zbekiston Miliy ensiklopediyasi, 2006). Cho'l mintaqasi dengizsathidan 550-600 m balandlikkacha bo'lgan tekisliklardan iboratdir. Adir mintaqasi dengiz sathidan 600-1200 m balandlikda joylashgan tog' oldi tekisliklari va adirlarini egallaydi. Adir mintaqasi o'simliklarga juda boy bo'lib, unda qo'ng'irbosh, qo'ziquloq, karrak, kakra, astragal, qatron, shirach kabi ko'p yillik o'tlar va bir yillik efimerlar uchraydi. Tog' mintaqasi 1200-2800 m dengiz sathidan balandlikdagi hududlarni qamrab, tabiiy holda o'sadigan daraxtlar boyligi bilan ajralib turadi. Tog' mintaqasida archa, yong'oq, do'landa, bodom, olcha, zirk, na'matak, chiya, qizilcha kabi qator o'simliklar ko'plab uchraydi. Yaylov mintaqasi 2800 m yuqori bo'lgan hududlarni egallaydi va baland bo'yli daraxtlarning o'smasligi, qoyalar va baland tekisliklardan iborat ekanligi, ularda toron, betaga, yorongul, shuvoq, sutlama, isfaraklar hamda yostiqsimon ko'rinishdagi kirpio't va zirako'tlar uchrashi bilan tavsiflanadi.

Cho'l mintaqasi dorivor o'simliklari.

Qumli cho'llarda tarqalgan asosiy o'simlik turlariga qandimlar, quyonsuyak, astragallar, ilq, qumarchiq, oq saksovul, selin, cherkezlar misol bo'ladi.

Gipsli cho'l hududlarining - o'simliklar qoplami anchagina siyrak bo'lib, o'simliklarning tarkibi, zichligi jihatidan qumli cho'llardan ancha past bo'ladi. Gipsli cho'llarda shuvoq, quyrovuq, tatir, cho'g'on, qora saksovul, singren, qo'ng'irbosh, yaltirbosh, arpaxon, baliqko'z, achchiqmiya kabi o'simliklar ko'proq uchraydi(8-rasm).

Pastki cho'lda eng ko'p o'sadigan o'simliklardan Cherkez (*Salsola richteri* (Moq.) Karel ex Litv. - *Xylosalsola richteri* (Moq.) Akhani & Roalson), Cho'g'on (*Aellenia subaphylla* (C.A.Mey.) Aellen - *Halothamnus subaphyllus* (C.A.Mey.) Botsch.), Anabazis (*Anabasis aphylla* L.), Qumarchiq (*Agriophyllum arenarium* M.Bieb ex C.A.Mey. - *Agriophyllum pungens* (Vahl) Link ex A.Dietr.), Oqsaksavul (*Haloxylon persicum* Bunge), Yovshan (*Artemisia diffusa* Krasch. ex

Poljakov), Kovrak (*Ferula assa-foetida* L.), Isiriq (*Peganum harmala* L.) Achchiqmiya (*Sophora pachycarpa* Schrenkex C.A.Mey.), Chuchmoma (*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Schult. &Schult.f.) larni ko'rsatish mumkin.



8-rasm. Cho'ldagi achchiqmiya

Cho'lda keng tarqalgan dorivor o'simliklarning oilalari va vakillari.

Asteraceae – Qoqio'tdoshlar – Астровые

Artemisia santolina – Santolin shuvoq, kermakjusan – Полынь сантолинная

Artemisia absinthium – Achchiq shuvoq, ermon – Полынь горькая

Achillea filipendulina Lam. – Tobulg'i bo'yumodaron – Тысячелистник таволговый

Polygonaceae – Torondoshlar – Гречишные

Calligonum eriopodum Bunge – Tangachapo'stmevali qandim, norjuzg'un – Кандым чешуйчатоплодный

Calligonum junseum (Fisch. & C.A. Mey.) Litv. – Qo'g'a qandim, oq juzg'un – Кандым ситниковый

Rheum tataricum L. f. – Tatar rovochi – Ревень татарский

Fabaceae – Burchoqdoshlar – Мотыльковые

Smirnovia turkestanica Bunge – Turkiston smirnoviyasi, patloq – Смирновия туркестаника

Ammodendron karelinii Fisch. & C.A. Mey. – Karelin quyonsuyagi – Песчаная акация Карелина

Astragalus ammodendron - Cho'l astragali - астрагал степная
Alhagi persarum Boiss. & Buhse - Fors yantog'i - Верблюжья

колючка персидская

Apiaceae – Ziradoshlar – Зонтичные

Ferula foetida (Bunge) Regel. - Sassi q kovrak - Ферула вонючая

Dorema sabulosum Litv. - Qum doremasi - Дорема песчаная

Roaceae – Bug'doydoshlar – Мятликовые

Aristida karelinii (Trin. & Rupr.) Roshev. - Karelin selini, norselin

-Аристиди Карелина

Bromus inermis Leyss. - qiltiqsiz yaltirbosh, suvbug'doyiq -

Костербезостый

Calamagrostis dubia Bunge - Xavolaki ro'vako't,

bug'doyiqqamish - Вейник сомнительный

Stipa capillata L. - Tukli chalong - Ковыль волосатик

Scrophulariaceae – Shumg'iyadoshlar – Норичниковые

Cistanche salsa (C.A. Mey.) Beck - Sho'rxok ilonch ўп -

Цистанхе Солончаковая

Convolvulaceae – Pechakguldoshlar – Вьюнковые

Convolvulus erinaceus Ledeb. - Qattiqshoxli pechak, oqpechak -

Вьюнок жестковатый

Convolvulus divaricatus Regel & Schmalh. - Toptalgan pechak,

oqqurt - Вьюнок растопыренный

Nazorat savollari

1. Dorivor o'simliklarni madaniylashtirish va saqlab qolishga doir qarorlar.
2. O'zbekiston hududida dorivor o'simliklarni geografik o'rni.
3. O'zbekiston hududida keng tarqalgan dorivor o'simliklar.
4. Adirda tarqalgan dorivor o'simliklar.
5. Togda tarqalgan dorivor o'simliklar.
6. Yaylovda tarqalgan dorivor o'simliklar.
7. Cho'lda keng tarqalgan dorivor o'simliklarning oilalari va vakillarini sanang.
8. Cho'l mintaqasi dorivor o'simliklari.

XII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR EKOSISTEMASI.

Dorivor o'simliklar Birlashgan Millatlar Tashkilotining 2005 yildagi Ming yillik ekotizimini baholashda ta'minlovchi ekotizim xizmati sifatida ro'yxatga olingan. Hindiston butun subkontinentda dorivor o'simliklardan foydalanadigan kodlangan va kodlanmagan shifo tizimlarining qadimiy tarixiga ega.

Dori-darmonlarni kashf qilishda dorivor o'simliklar hal qiluvchi rol o'ynaydi, zamonaviy tibbiyotning kamida 25 foizi to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ulardan olinadi.

Dorivor o'simliklarni asrab-avaylash bilan bog'liq muammolarga haddan tashqari yig'ib olish, biologik xilma-xillikni yo'qotish, an'anaviy bilimlarni yo'qotish va iqlim o'zgarishi kiradi.

Biologik xilma-xillik to'g'risidagi konvensiya va Biologik xilma-xillik to'g'risidagi qonunida sanab o'tilgan foydalanish va foyda almashish tamoyiliga ko'ra, mahalliy hamjamiyatlar o'zlarining o'simlik resurslari va an'anaviy bilimlarini boshqalar bilan bo'lishishdan foyda olishlari kerak.

Besh trillion AQSh dollari. 2050 yilga borib birgina dorivor o'simliklar va ulardan tayyorlangan mahsulotlarning umumiy xalqaro savdosi shuncha ko'p bo'lishi kutilmoqda. Dorivor o'simliklar bo'yicha hisob-kitoblar juda ko'p. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, ko'plab rivojlanayotgan mamlakatlarda odamlarning 70-95 foizi birlamchi tibbiy yordam uchun asosan an'anaviy tibbiyotga - asosan o'simlik vositalariga tayanadi. 2006 yilda tadqiqotchilarning hisob-kitoblariga ko'ra, dunyo bo'ylab 70 000 dan ortiq o'simlik turlari dori vositalarida qo'llaniladi.

Biroq, o'sib borayotgan iqtisodiy ahamiyatiga qaramay, dorivor o'simliklar - inson salomatligi, yashashi va bilimi uchun muhim bo'lgan ekotizim xizmati sifatida - mashhur emas. Global biologik xilma-xillikning yo'qolishi va an'anaviy bilim tizimlarining eroziyasi tufayli dorivor o'simliklar va ular bilan bog'liq bilimlarga tahdidlar juda ko'p. Dorivor o'simliklar resurslarini tijoratlashtirishning kuchayishi ushbu boylikdan foydalanish va foydalarni teng taqsimlash masalalarini ham keltirib chiqaradi.

Hozirgi vaqtda ham dorivor o'simliklar va ularning qo'llanilishi bo'yicha tadqiqotlar mahalliy jamoalar, ayniqsa mahalliy aholi ularni kundalik hayotlarida qanday ishlatishini hujjatlashtiradi.

Darhaqiqat, ko'plab jamoalar, ayniqsa mahalliy aholi - hali ham o'zlarining sog'lig'iga bo'lgan ehtiyojlari uchun deyarli butunlay an'anaviy tibbiyot tizimlariga tayanadilar. Dorivor o'simliklar ularning yashashi uchun muhim bo'lishidan tashqari (masalan, mahalliy jamoalar yashash uchun to'playdigan va sotadigan dorivor o'rmon mahsulotlari), o'simliklar ham muhim madaniy manbadir."Bularga og'zaki tarix kabi kodlashtirilmagan tizimlar kiradi, ularda bilim og'izdan avlodga avloddan-avlodga o'tadi".Bunday bilimlar ko'pincha jamoalarda farq qiladi; ba'zan, hatto jinslar orasida ham.

Biroq, ko'pchilik tibbiyotda to'g'ridan-to'g'ri o'simlik hosilalaridan foydalanishning ilmiy asoslarini shubha ostiga qo'yadi. Va bu bejiz emas: ilm-fan tomonidan tasdiqlangan usullardan foydalangan holda dorivor aralashmalarni sinab ko'rish juda qiyin. Ko'pincha bitta preparatda bir nechta o'simlik birikmalari qo'llaniladi; tozalash va bu aralashmalarni baholashning boshqa usullari kimyoviy moddalarning yo'qolishiga yoki o'zgarishiga olib keladi. Toksiklik ham muammodir va nojo'ya ta'sirlar - ko'ngil aynishidan buyrak yetishmovchiligiga qadar - ehtimol. Ko'pgina o'simlik dori vositalaridan soxta moddalar, mast qiluvchi moddalar va ularning o'rnini bosuvchi moddalar haqida xabar berilgan. Bundan tashqari, ilm-fanning takrorlanuvchanlikning oltin qoidasini sinab ko'rish mumkin emas, chunki tayyorlash usullari ko'pincha qattiq himoyalangan va sirdir. (9-rasm).



9-rasm. *Aathira Perinchery*

Dori kashfiyotida dorivor o'simliklarning rolini inkor etib bo'lmaydi. JSST ma'lumotlariga ko'ra, barcha zamonaviy dori

vositalarining kamida 25 foizi to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita dorivor o'simliklardan olinadi

Bir nechta dorilar, shu jumladan saraton kasalliklarini davolashda ishlatiladiganlar o'simliklardan olinadi. Ilm-fan ba'zi bir shubhali dorivor foydalar haqiqatan ham haqiqat bo'lishi mumkinligini aniqlay boshladi, chunki bu arogyapacha o'ti *Trichopus zeylanicus* misolida bo'lgani kabi. Bir nechta tadqiqotlar va batafsil genomik tahlillar natijasida biz noyob "mo'jizaviy o't" nega Kerala janubidagi Kani jamoasi tomonidan an'anaviy ravishda energiya chiqaradigan vosita sifatida qo'llanila boshlaganini tushunishga yaqinroq bo'lishimiz mumkin.

Deyarli bir vaqtning o'zida inson tomonidan biologik xilma-xillikning yo'qolishi dorivor o'simliklar va ular bilan bog'liq an'anaviy bilimlarga ham ta'sir qiladi. O'rmonlarning degradatsiyasi va turlarining yo'qolishi ba'zi o'simliklar turlarini mahalliy jamoalar foydalanishi uchun yaroqsiz holga keltiradi; natijada foydalanishning an'anaviy usullari, shu jumladan barqaror yig'ish usullari yo'qolmoqda. Biroq, ba'zi sa'y-harakatlar, jumladan, *in-situ* va *ex-situ* texnikasi - o'simlik resurslari va ular bilan bog'liq an'anaviy bilimlarni saqlash uchun olib borilmoqda.

Dorivor o'simliklar milliy kengashi 13 shtatda dorivor o'simliklarni tabiiy yashash joylarida saqlash uchun tashkil etilgan 10,935 gektar maydonni egallagan 72 ta "dorivor o'simliklarni saqlash va rivojlantirish zonolari" ro'yxatini beradi. Biotexnologiya departamenti qoshida, shuningdek, Hindiston bo'ylab xavf ostida qolgan o'simliklarning to'rtta "dala gen banki" (shu jumladan, dorivor maqsadlarda qo'llanilishi bilan mashhur) saqlanadi.

Bunday *in vitro* usullari bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar, shu jumladan ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish ushbu o'simliklardan "samarali va barqaror foydalanish" uchun juda muhim bo'ladi, olimlar G'arbiy Ghatsdagi dorivor o'simliklarni saqlash uchun *in vitro* texnologiyasini ko'rib chiqishda ahamiyatlidir.

Dunyo bo'ylab 20 dan ortiq olimlar tomonidan ma'qullangan bir oylik "ogohlantirish" hujjati iqlim o'zgarishi odamlarning dorivor o'simliklardan foydalanishiga ta'sir qilishi mumkinligini ko'rsatadi. O't o'simliklari kabi kichik taksonlar, ayniqsa mo'tadil hududlarda, iqlim o'zgarishi birinchi bo'lib ta'sir qiladi.

Yaqinda o'tkazilgan tadqiqot bunga ishora qilmoqda. Anketa so'rovlariga javoban, Uttaraxanddagi an'anaviy tabiblar ular

ishlatadigan ko'plab turlar avvalgidan ko'ra ertaroq gul va meva berishini ta'kidladilar, bu ularning an'anaviy o'simliklarni yig'ish vaqtiga ta'sir qiladi. Ayrim turlar endi balandroq joylarda uchraydi; Ma'lumotlarga ko'ra, aholi yashash joylaridan atigi bir kunlik masofada mavjud bo'lgan o'tlarni hozirda toppish ancha qiyinroq(10-rasm).



10-rasm. *Lobelia nicotianifolia* yoki yovvoyi tamaki an'anaviy tibbiyotda antiseptik sifatida va teri kasalliklari va astmani davolash uchun ishlatiladi. Aathira Perinchery surati.

Iqlim o'zgarishi butun dunyo bo'ylab biologik xilma-xillik modelini o'zgartirmoqda, atrof-muhit haroratining fazoviy va mavsumiy o'zgarishiga asosiy javoblar orasida fenologik o'zgarishlar, ya'ni mavsumiy hayot tsikli hodisalaridagi o'zgarishlar mavjud. Shimoliy yarim sharning o'rta va yuqori kengliklarida odatda bahor hodisalari sodir bo'ladi. avvalroq, kuzgi hodisalar esa, asosan, haroratning ko'tarilishi tufayli kechroq sodir bo'ladi. Umuman olganda, javoblar kenglik yoki balandlik qanchalik baland bo'lsa, ya'ni o'rta haroratlarda qanchalik past bo'lsa, tezroq va aniqroq bo'lishi kutiladi.

So'nggi paytlarda global iqlim o'zgarishi sezilarli darajada tezlashdi, bu esa insoniyatga ko'proq shimoliy kengliklarda issiqlikni yaxshi ko'radigan ekinlarni joriy etish orqali madaniy ekinlarning biologik xilma-xilligini oshirish imkoniyatini ochdi.

***Nigella sativa* L.** Ranunculaceae oilasining vakili, mashhur dorivor va baharatli-aromatik o'simlik. Uning boshqa nomlari ham bor: qora zira, kalindji, seiden, sedena, rim koriandri, non zira va boshqalar. Bu

poyasi tik, shoxlangan, och yashil, bir oz ko'kargan, balandligi 20 dan 70 sm gacha bo'lgan bir yillik o't o'simlik. Barglari ko'p chiziqli segmentlar bilan ikki marta, uch marta pinnate bo'linadi. Gullari yakka, oddiy, ikki jinsli, diametri 2-4 sm. Cho'choqlari ko'k rangda, gul toji 5-6 nektar barglaridan iborat. Anterlar to'mtoq, bir oz o'tkir. Meva shishgan ko'p bargli bargdir, odatda 3 dan 7 gacha. Urug'lari mayda, uchburchak, ajintuberoz, qora. Ularda 20 dan 49% gacha yog'li moy, 0,8-1,5% efir moyi, lipazunigdaza fermenti, saponinlar, nigellin glikozid, timokinon, taninlar va achchiq moddalar, alkaloidlar, aromatik uglevodorodlar mavjud(11-rasm).



11-rasm. *Nigella sativa* L

Nigellaning noyob shifobaxsh xususiyatlari. Urug'lar va ulardan olingan yog'lar ko'plab farmakologik xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi, jumladan: og'riq qoldiruvchi, antiaterosklerotik, antihiperlipidemik, antifungal, antidepressant, diabetga qarshi, antioksidant, og'riq qoldiruvchi, bronxodilatator, gastroprotektiv, gepatoprotektiv, gipotenziv, xoleminotik, immunokulyar, gemostatik, o'pka himoyasi, diuretik, neyroprotektiv, nefroprotektiv, og'riq qoldiruvchi, antiallergik, antiastmatik, yallig'lanishga qarshi, anthelmintic, antitumor, reparativ, laksatif, gipnoz, antispazmodik, tonik. Qora zira yog'i efir moylari va ko'p to'yinmagan yog'li kislotalarning manbai bo'lib, ular organizmga quyidagi ta'sir ko'rsatadi: hujayralarni shikastlanishdan himoya qiladi, miya hujayralarining metabolizmini yaxshilaydi, suyak iligiga ogohlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi, qon viskozitesini normallashtiradi va boshqa ko'rsatkichlar.

Nigella preparatlari. opioid va nikotinga qaramlikni davolashda samaralidir

***Linum usitatissimum* L.** Linaceae oilasining vakili bo'lib, ko'p qo'llaniladigan qimmatli sanoat ekinidir. Jahon qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida uning ekin maydonlari 2,5-3,2 million gektarni tashkil etadi, yalpi urug'lik hosili esa 1,9-2,7 million tonnaga etadi. [7]. Bu mayoz ildiz tizimiga ega bir yillik otsu o'simlik. Umumiy nomlar zig'ir va zig'ir urug'i *L. usitatissimum* uchun mos ravishda Shimoliy Amerika va Osiyoda qo'llaniladi. Moyli va tolali navlar bu turning ixtisoslashgan rivojlanishi hisoblanadi(12-rasm).



12-rasm.*Linum usitatissimum* L.

L. usitatissimum moyining o'ziga xosligi deyarli barcha hujayra membranalarining bir qismi bo'lgan, inson ratsionida muhim yog' kislotasi bo'lgan, yurak-qon tomir tizimini tiklashda ishtirok etadigan ko'p to'yinmagan a-linolenik kislotaning yuqori miqdoridadir. miyaning o'sishi va rivojlanishi

***Cuminum cyminum* L.** Apiaceae oilasiga mansub, bir yillik o'simlik bo'lib, Osiyo, Afrika va Yevropada an'anaviy dorivor o't yoki ziravorlardan biri hisoblanadi. Urug'lari cho'zilgan va oval shaklda, arpabodiyon urug'iga o'xshaydi. Ular xushbo'y hidga ega va achchiq-achchiq ta'mga ega. Bu ularni pishirishda ziravor sifatida keng qo'llaniladigan xushbo'y hidga aylantiradi. Zira urug'idan ajratilgan suvli ekstrakt, moy yoki noorganik birikmalarning terapevtik xususiyatlari va fiziologik ta'siri, jumladan, mikroblarga qarshi, antikanserogen xususiyatlari keng o'rganilgan. Antidiyabetik va antioksidant. Biroq, zira urug'i oqsil izolatining nisbiy fizik-kimyoviy va

funksional xususiyatlari haqida cheklangan ma'lumotlar topilgan. Proteinlarning xususiyatlari asosan ularning qo'llanilishi va funktsionalligi bilan bog'liq. Shu nuqtai nazardan, izolyatsiya qilingan oqsilning fizik-kimyoviy xossalari va xususiyatlarini (masalan, aminokislotalar tarkibi, molekulyar og'irligi (MW), oqsil tuzilishi va potentsial biologik faolligi) o'rganish uning xususiyatlarini va potentsial qo'llanilishini yaxshiroq tushunishni ta'minlash uchun talab qilinadi. nutratsevtik preparatlarda, va oziq-ovqat sanoati. Bugungi kunga qadar zira urug'idan ajratilgan oqsilni ishlab chiqarish va tavsiflash bo'yicha tegishli tadqiqotlar mavjud emas(13-rasm).



13-rasm. *Cuminum cyminum* L

Biologik xilma-xillik to'g'risidagi qonun biologik xilma-xillikni saqlash, undan barqaror foydalanish va barcha joylarda biologik xilma-xillikni boshqarish bo'yicha qo'mitalar orqali biologik xilma-xillik bo'yicha davlat kengashlari va quyi qatlamlarda manfaatlarni teng taqsimlashni amalga oshirish uchun Milliy Biologik xilma-xillik organi (NBA) tayinlandi. Hozirda bioxilma-xillikni saqlash bo'yicha 29 ta davlat kengashlari va 155 868 dan ortiq bioxilma-xillikni boshqarish qo'mitalari faoliyat ko'rsatmoqda.

Nazorat savollari.

1. Dorivor o'simliklarning ekosestimasi.
2. *Linum usitatissimum* L.ning dorivorlik xususiyatlari.
3. *Nigella sativa* L ning dorivorlik xususiyatlari.
4. *Cuminum cyminum* L ning dorivorlik xususiyatlari.
5. Biologik xilma-xillik to'g'risidagi qonun va uning ahamiyati.

XIII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING EKOLOGIK GURUHLARI.

O'zbekiston florasida manbalarga qaraganda 4200 dan ortiq gullaydigan o'simliklar borligi takidlanadi. Ushbu o'simliklardan 577 turi dorivor hisoblanadi. Bu juda yaxshi ko'rsatgich. Ammo bu ma'lumotlar eskirgan bo'lib, hozirgi vaqtga kelib ularni zahirasi juda kamayib ketgan. Sanoat miqyosida tayyorlashni iloji deyarli qolmagan. Chunki bu ma'lumotlar to'plangan vaqtdan 50-60 yillar o'tib ketdi. O'sha vaqtda O'zbekiston aholisi 10 mln ga yetmas edi. O'zbekistonda yer maydonini ko'p qismi hali o'zlashtirilmagan bo'lib, asosiy qishloq xo'jalik ekini hisoblangan paxta maydoni ko'p paxta egallagan. Hosil esa 1,5 mln tonna atrofida edi. Oradan 10-15 yillar o'tar-o'tmas joy egallagan edi. Keyinchalik paxta maydonlari haddan tashqari kengaytirildi, Toshkent, Jizzax, Sirdaryo (Mirzacho'l)larni o'zlashtirilmagan erlari o'zlashtirib, faqat paxta ekiladigan maydonlarga aylantirildi. Joylardagi barcha yovvoyi holda o'sadigan o'simliklar, hatto ekin maydonlari ham yo'q qilindi. Paxta yetishtirish uchun hamma narsadan voz kechildi. Paxta hosili 5-6 mln tonnaga etkazildi. Aholi soni ham borgan sari ortib boraverdi va 20 mln dan ortib ketdi. YAngi shahar, qishloqlar, aholi yashaydigan joylar paydo bo'ldi. Juda katta maydonlarda texnika ishlari olib borildi, yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlari o'tkazildi, kanallar qazildi, yo'llar qurildi. Bu olib borilgan barcha ishlar Ittifoq buyurtmasi asosida, ekologiyani buzilishini hisobga olinmagan holda olib borildi. Uning ustiga barcha paxta maydonlarida aviatsiya orqali sepiladigan gerbitsidlar, pestitsidlar, defoliantlar va boshqalarni qo'llash oqibatida barcha hududlardagi normal ekologik sharoit izdan chiqdi, o'simlik va hayvonot olamiga katta talofat etkazildi. Ammo sog'liqni saqlash tizimi uchun, aholi salomatligi uchun dorivor o'simliklar zaruriyati har doim ham dolzarb bo'lgan ayrim o'simlik dolzarb masala bo'lib qolaverdi.

O'zbekistonda tayyorlanadigan va tayyorlanishi zarur bo'lgan dorivor o'simliklar ro'yxati

Amaliy tibbiyot uchun zarur bo'lgan dorivor o'simliklar ro'yxati talaygina bo'lishiga qaramasdan dorixonalarda juda kam dorivor o'simlik mahsulotlari muomalada ekanligi ma'lum bo'ldi. Ayniqsa shu kunlarda tayyorlanayotgan dorivor o'simlik mahsulotlari (jadval 3) talabga mutlaqo javob bermaydi.

O'simliklarning foydali ekanligi ko'p jihatdan ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq, dorivor o'simliklarda esa biologik faol moddalar (BFM) kompleksi asosiy o'rinni egallaydi. BFMni hosil bo'lishi va to'planishi dinamik jarayon bo'lib, ontogenezda (yoki o'simlikning o'sish sikli) bilan belgilanadi hamda tashqi omillariga (faktor) bog'liq. Farmatsevtlar bu jarayonni bilishlari zarur, chunki BFM to'planishi bilmiga asoslangan holda, dorivor o'simlik mahsulotlarini sifatiga qo'yilgan asosiy talablarga javob beruvchi dorivor o'simlik mahsulotlarni yig'ish, quritish va saqlash qoidalarini ishlab chiqiladi. Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni (DO') ekologik o'ziga xosligini bilish ham, zarur bo'lib, bu bilimlarsiz (DO') larni madaniylashtirish mumkin emas.

O'simliklarni tarkibidagi modda almashinuvi va tashqi sharoit o'rtasida bog'liqligi aniq. Bu joyda o'simliklarni nafas olishi va fotosinteziga to'xtalmaydi, chunki bu o'simliklarni fiziologiyasi faniga tegishlidir. Bu uchun esa ikkilamchi metabolitlar hisoblangan (BFM) hosil bo'lish yo'lini bilish, aniqlash muhimdir.

Ekologik faktorlarni ko'p qirrali va kompleks bo'lishiga qaramasdan, qator hollarda o'simlikni kimyoviy tarkibiga ta'sir qiluvchi asosiylarini aniqlanadi. Masalan, u yoki bu o'simlik tarkibidagi ikkilamchi metabolitlarni tarkibi va miqdorini har xil geografik mintaqalardagilarni taqqoslab, geografik faktorlar to'g'risida fikr yuritish mumkin, vaholanki bu faktor geografik kenglik, iqlim, yerning mineral tarkibi, yorug'lik sharoitlari bilan uzviy bog'liq. Misol tarqasida O'zbekistonda o'smaydigan, Rossiyada keng tarqalgan, ilmiy tibbiyotda qo'llaniladigan Botqoq ledumi o'simligini keltiramiz (sababi, O'zbekistonda shunday o'rganilgan o'simlik yo'q).

Botqoq ledumi tarkibidagi efir moyini o'rganishda, u o'sadigan 3 ta geografik tuman (rayon)ga ajratildi: shimoliy, o'rta va janubiy. Botqoq ledumi barglaridagi efir moyi miqdoriga geografik faktor aniq ta'sir qiladi: efir moyi o'rta rayonda o'suvchi botqoq ledum tarkibida maksimal to'planar ekan. Shu bilan parallel yorug'lik va yerning kislotali muhitini ham ta'siri o'rganiladi. Kimyoviy tarkibini o'zgaruvchanligi bunda murakkabroq ketishi aniqlandi. Demak turli rayonlarda o'suvchi o'simlikning optimal (mo'tadil) efir moyini to'planishiga o'sadigan joyi va yorug'lik sharoitlari ko'p ta'sir o'tkazar ekan. Masalan, janubda baland daraxtlar bor o'rmonlarda, o'rta rayonlar esa ochiq joylar, va shimoldagi o'rmonlarda (yorug'lik 30% tashkil qiladi). Bunday tekshirishlar, sifatli mahsulotni tayyorlash uchun katta

hamiyatga ega.. Janubiyroq rayonlardan (soya joylarda) yig'ilgan mahsulot tarkibida efir moyi kam saqlanishi aniqlandi. So'ngi tundra o'rmonlaridagi botqoq ledumi bargi tarkibidagi efir moyi juda kam (minimum)ligi aniqlandi.

O'simliklarni turli geografik (zonalarda) rayonlarda o'suvchi botqoq ledumini tarkibidagi efir moylarini miqdori

O'simliklarni zona va rayonlari

Efir moyi miqdori

Tundra o'rmonlari

Shimoliy taygani ninabargli o'rmonlari

O'rta taygani o'rmonlari

Janubiy taygani ninabargli o'rmonlari

Kengbargli ninabargli tayga o'rmonlari

Kengbargli o'rmonlar

Shimoliy rayon (60o shimoliy kenglik)

O'rta rayon (56o-60o shimoliy kenglik)

Ma'lumki ko'plab dorivor o'simliklardagi kimyoviy tarkibi o'zgaruvchanligi, bir arealni har xil joylarida ham kuzatiladi. U o'simliklarni morfologik belgilarida farq sezilmaydi. Bunday hollarda "Xemoras" tushunchasi, ya'ni bir xil o'simlikni, bir joyda guruh bo'lib o'sadiganlarini aniq areali bo'lib, ularni kimyoviy tarkibi boshqacha bo'lishi bilan farqlanadi. Bir areal ichida o'suvchi botqoq ledumini 3 ta xemorasga (1,2,3) bo'linishi mumkin, ular bir-biridan efir moyini miqdori va undagi ledolni miqdori bo'yicha farq qiladi.

Ayrim hollarda nisbatan katta bo'lmagan hududlarda (teritoriya) ham kimyoviy tarkibini o'zgaruvchanligi kuzatiladi, masalan, yassi bargli senetsio (*Senecio platiphyllodes*). Bu tur asosan Kavkazda tarqalgan bo'lib Kavkaz orti mintaqasida ma'lum bir o'ramlarda (orol kabi) uchraydi. Ushbu o'simlik tarkibida alkaloid saqlovchilardan bo'lib, platifillin, senetsifillin va sarratsin saqlaydi. Bunda o'simlikning ayrim guruhlarini g'arbiy uchastkalaridagisi tarkibida ko'p miqdorda sarratsin saqlaydi va platifillin, senetsifillin saqlamaydi.

Bu guruh o'simliklarni alohida kimyoviy boshqa bir turga ajratilgan *chemovar Sarracinifera*. Boshqa o'simliklar esa sarratsin saqlamaydi.

Geografik omil (faktor) *Bupleurum multinerue* o'simligi flavonoidlar tarkibiga ta'sir qiladi. Tabiiy sharoitda ushbu o'simlik Sibirni janubida (Oltoy) o'sadi, va Ukrainada esa o'ram – o'ram (orol) holida uchastkalar hosil qiladi. Oltoyda va Ukrainada o'sadigan

o'simliklar tarkibidagi flavonoidlarni qiyosiy o'rganilganda (taqqoslanganda), Oltoyni janubiy-sharqida o'sadiganlari tarkibidagi flavonoidlar miqdori, Ukrainadagilardan Novosibirskiyda o'sadiganlaridan, hamda Moskva viloyatida ekiladiganlaridan ham 2-5 barobar ko'p saqlashi aniqlandi. Undan tashqari Ukrainada o'sadiganlari Oltoydagilardan sifat jihatdan ham farq qilishi, tarkibida qo'shimcha kversetin va izoramnetinlarni hosilalari ham saqlanishi aniqlandi.

V- Platifillinli xemorasini tarqalgan joylari.

Malina (*Rubus idaeus*) mevasini kimyoviy tarkibini turli ekologik zonalardan yig'ib o'rganilganda kalsiy, fosfor va sink elementlarini malina mevalarida va erda bo'lishi ijobiy ta'sir etar ekan. SHunda malina mevasida ular ta'sirida fruktoza ko'p bo'lar ekan.

Dorivor o'simliklar ekologiyasini bilish ularni tabiiy zahiralardan oqilona, samarali foydalanishidan tashqari ularni madaniylashtirilgan holda ekib hosil olishda ham katta ahamiyatga ega. Misol uchun alkaloid saqlovchi sariq glatsium (*Glaucium falvum*) o'simligini keltirish mumkin. Bu o'simlik O'rta yer dengizini qirg'oqlari, Qrimda, Kavkazni Qora dengiz bo'ylariga yaqin joylarda tarqalgan. Sariq glatsium taglaridan suv bemalol siljib oqadigan, dengizni qumloq qirg'oqlarida, hamda toshloq tog'yon bag'irlarida o'sadi. Tabiiy sharoitda ko'p, katta maydonlarni tashkil qilmaydi. Shuning uchun uni madaniylashtirib Krasnodar o'lkasida ekiladi. Sariq glatsium o'simligini asosiy alkaloidi-glautsindir. Kavkaz va Qrimdan yig'ilgan o'simliklarni tahlil qilinganda, Qrimni quruqroq joylarida o'stirilgan o'simliklarda glautsin alkaloidi kavkazdagilardan ko'ra ko'p saqlashi aniqlandi. Demak Qrimdan yig'ilgan o'simlikni quruqroq sharoitda o'stirish (madaniylashtirish) maqsadga muvofiq bo'ladi.

Shunday misollar ham borki geografik muhit kimyoviy o'zgaruvchanligiga ta'sir qilmaydi. Masalan Oddiy bo'ymadaron o'simligi Rossiyani 33 mintaqasidan yig'ib tekshirilganda tarkibidagi proxamazulenlar suv bug'i yordamida haydalganda xamazulenga aylanadi, ammo uning miqdori 0 dan 170 mg/100g gacha miqdori turlicha bo'lishi aniqlandi. Bunda o'simlik morfologik belgilari bo'yicha bir-biridan farq qilmasligi ham ma'lum bo'ldi.

Shoxkuya zamburug'ini alkaloid tarkibi o'rganilganda geografik muhitni sezilarli ta'siri borligi aniqlanmadi. Ammo zamburug'ni javdar (roj)da parazit holida tarqalganda ko'proq ergotamin alkaloidi to'planishi boshqa donli o'simliklardagisi esa ergokristin alkaloidini to'planishi ma'lum bo'ldi. Shu bilan birga shoxkuyani alkaloidlar

saqlamaydigan xillari (rasa) ham bor bo'lib, aralash, kengbargli o'rmonlarda, Sibir, Uzoq SHarqdagi shoxkuyani alkaloid saqlaydiganlari 60-80%ni tashkil qilishi, janubiy mintaqalarda (Rossiya) va Qozog'istonda alkaloid saqlovchi shoxkuya guruhlari ko'pchilikni tashkil qiladi.

Turli geografik zonalarda o'suvchi ayrim o'simliklarda kimyoviy tarkibi bir-biriga yaqin kimyoviy moddalar ham bo'ladi. Masalan dorivor valeriana o'simligini VILRda yetishtirilganda ildizpoya va ildizidagi biofaol moddalar bir xilligi aniqlandi. Yana shuni ham aniqlandiki efir moyi ildiz tarkibida ildizpoyadan ko'p saqlaydi, valepotriatlar (iridoidlar) esa ildizpoyada deyarli 2 barobar ildizdan ko'p saqlaydi. Bu ma'lumotlar mahsulotni tahlilida o'rtacha namuna olishda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Yana shuni ham aniqlanganki valeriana o'simligini Klimandjarada o'sadigan turini yer ostki va ustki qismida valepotriatlar borligi, hatto ildizpoyadan ko'ra bargida ko'pligi aniqlangan.

Ko'pchilik biologik faol moddalar, alkaloidlar, flavonoidlar va boshqalar hujayra shirasida erigan hofda bo'ladi, shuning uchun ularga tashqi muhit ta'sirini o'rganish uchun o'simlikning shu qismidan o'sha moddalarni ajratib olinadi. Ammo shunday birikmalar ham borki, masalan mono- va seskviterpenlar bo'lib, ular efir moylari tarkibida saqlanadi va efir moyli bezlarda to'planadi. Ekologik sharoitlar o'simlik organlaridagi bezlarni ko'p yoki kam bo'lishiga ta'sir ko'rsatar ekan. Lavanda dorivor marmarak (*Salvia officinalis*) va oq yasnotka (*Lamium album*) o'simliklaridagi bezlar, o'simlikni dengiz sathidan qancha balandlikda o'sishiga qarab soni ko'p yoki kam bo'lar ekan. Jadval 6 dan ko'rinib turibdiki, o'simlik dengiz sathidan balandlashgan sari bezlar soni oshib borar ekan. Yasnotkadoshlar (Lamiaceae) oilasiga mansub o'simliklar ma'lumki ko'pchiligi efir moyiga boy o'simliklar hisoblanadi va ularni ko'pchiligi quruq joylarda o'sadiganlari bargni 1 xil qismi (edinitsa)dagi bezlari, etarli darajadagi namlik ko'p joylarda o'sadigan xillaridan ko'p bezlar saqlashi ma'lum bo'ldi.

Shunga qaramay quyidagi joylardan O'rtaer dengizi mamlakatlari, Kavkaz, O'rta va Markaziy Osiy tog'lik rayonlaridagi o'simliklardagi efir moylari Rossiyani Evropa qismini shimoliy-g'arbiy rayonlaridagi o'simliklarga nisbatan ko'proq bo'lishi aniqlangan. Ko'pchilik o'simliklardagi efir moylarini miqdori efir moyli bezlar soniga bog'liqligi ma'lum bo'lgan. Efir moyli bezlar soni namligi turi joylarda o'suvchi bir xil o'simliklarda turlicha bo'lib, namlikni ko'pligi o'simlik

bargini bir xil (edinitsa) sathidagi bezlarni kamayishiga olib kelishi aniqlandi.

Bu ma'lumotlar istiqbolli efir moyi saqlovchi o'simliklarni namligi ko'p bo'lgan shimoliy mintaqalarda madaniylashtirib, ekib ko'paytirishdan ko'ra, janubiy quruq va issiq iqlimli joylarda ekib ko'paytirish yaxshi samara berishi mumkinligini ko'rsatadi.

Dorivor o'simliklarni birlamchi introduksiyasi (madaniylashtirish) va samarali madaniylashtirishda ekologik faktorlarni ahamiyati

Hozirgi vaqtda yovvoyi holda o'sayotgan va ekilayotgan dorivor o'simliklarni (DO') tayyorlanmoqda. Madaniylashtirilib ekilayotgan o'simliklar, tayyorlanishi lozim bo'lgan dorivor o'simlik mahsulotlari (DO'M) nomenklaturasi (ro'yxati) uchun katta ahamiyatga ega. DO'larni madaniylashtirib, dorivor va boshqa foydali o'simliklarni ekib hosil olish uchun mo'ljallangan tadbirlar majmuasi (kompleks meropriyatiya) introduksiya deb ataladi.

U yoki bu o'simlikni ekib ko'paytirish, hosil olish, madaniylashtirish (introduksiya)ni bir qancha sabablari bor. Ularga: o'simlikni tabiiy zahirasini etishmasligi, ularni teraverish oqibatida o'simlikni yo'q bo'lib ketishi mumkinligi (misol uchun ungerniya turlari, omonqora, qoraqovuq, senetsio, belladonna va boshqalar), bizning floramizda yo'q (saqlamaydigan) biologik faol moddalar (BFM) manbalari (podofill, bo'lakli ituzum va boshqalar), terish uchun etib borish qiyin bo'lgan o'simliklar va hokazo.

Introduksiya ishlari kelajagi porloq dorivor o'simliklarni izlab topish bo'yicha olib boriladigan ilmiy tekshirish ishlariga katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Vaqt soati kelib ittifoqni parchalanib ketishi natijasida bir qancha BFM manbaalari bo'lgan DO'Mlari geopolitik nuqtai nazardan horijiy bo'lib qolishi tufayli, o'sha joylardagi DO'larni ekib ko'paytirish, hosil olish dolzarb masala bo'lib qoldi.

Introduksiya u yoki bu darajada o'simlikni o'sishiga moslashgan joydan boshqa joyga (moslashmagan) o'tkazish bilan bog'liq bo'lgani uchun, shu o'simlik turini ekologiyasi bilan bog'liq bo'lgan bilimni, yangi sharoitni ekologik xarakteristikasini bilish, dorivor o'simliklarni madaniylashtirishda birinchi darajali ishlardan bo'lib qoladi. Bu ayniqsa juda zarur bo'ladi, qachonki o'simlik o'zining tabiiy arealidan tashqarida ekilmoqchi bo'lsa, yovvoyi holda o'sayotgan sharoitidan introduksiya qilinayotgan sharoiti katta farq qilsa.

O'simliklarni shu jumladan dorivorlarini ham introduksiyasi bilan shug'ullanadi; botanika bog'lari, dorivor o'simliklar pitomniklari (maxsus o'stiriladigan xonalar), farmatsevtika institutlari va FA qarashli ilmiy-tekshirish institutlari.

Shu bilan birga botanika bog'larida introduksiya bo'yicha bajarilayotgan ishlar ushbu DO'larni xo'jaliklarda ekishgacha etib bormaydi, xo'jaliklarga joriy qilinmay qolmoqda, DO'larni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga etib bormayapti. Buning ko'plab sabablari bor; introduksiya bu DO'larni fitopreparatlar yaratishdagi bo'limlardan bittasi xolos.

Undan tashqari ko'pincha introduksiya bo'yicha olingan natijalar bitta o'simlik uchun turli xil usullar qo'llanishiga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

1984 yili VILR olimlari tomonidan dorivor o'simliklarni introduksiyasi bo'yicha olib boriladigan ilmiy-tekshirish ishlari metodikasi ishlab chiqilgan edi. Unda madaniylashtirish uchun mo'ljallangan o'simliklarni o'rganish uchun kerakli bo'lgan barcha savollar, masalalar hisobga olingan edi. 1990 yili ushbu metodika qayta ishlanib DO'larni introduksiyasi uchun birdan-bir tadqiqotlar programmasi ishlab chiqilgan bo'lib, u 3 ta bosqichni o'z ichiga oladi.

Birinchi bosqich – o'simlik turlari kolleksiyasini o'rganish.

U o'rganilayotgan boshlang'ich materialni yig'ilgan momentdan (vaqtdan) eng istiqbolli turlarini ajratib olib, kelajakda chuqur (detalno) ilmiy-tekshirish ishlarini olib borishgacha bo'lgan masalalarni o'z ichiga oladi. Tadqiqot ob'ektlari qaysi korsatkichlar (kriteriya) bo'yicha aniqlanib tanlanadi?

Tadqiqotlar ob'ektlari 3 kategoriya o'simliklari bo'lishi mumkin;

CHuqur kimyoviy yoki klinik sinovlardan o'tayotgan, dori shakllari ishlab chiqilgan yangi istiqbolli o'simlik turlari.

Tabiiy zahirasi kamayib ketgan, ishlatishga ruxsat etilgan dorivor o'simliklar.

Horijiy preparatlarni bizda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan, chet ellarda o'sadigan o'simlik turlari.

Ob'ekt tanlashda o'simlik sistematikasidagi ma'lumotlar (o'simlikni yaqin turlarini bor yoki yo'qligi), kimyoviy o'zgaruvchanligi, uni o'rganilganlik darajasi, qachonki u o'simlikni o'simliklar jamiyati (rastitelnoe soobuestvo)dagi o'rni, o'sish joyining ekologiyasi va boshqalar ham e'tiborga olinadi.

Masalan cho'l va qirlardagi o'simliklarni O'zbekistonni shimoliy mintaqalaridan hisoblangan viloyatlarda o'stirish imkoniyati (sharoiti) kam. Demak ob'ektlarni tanlashda o'simlikni tabiiy ekologik sharoiti bilan ekiladigan joyni o'xshashlik darajasini hisobga olish zarur bo'ladi.

Oldindan ob'ekt tanlangandan keyin boshlang'ich materialni (o'simlikni urug'i, vegetativ organi) yig'iladi. Bu ikki xil yo'l bilan amalga oshiriladi: ekspeditsiyalar vaqtida materialni yig'ish va ekiladigan materialni botanika bog'laridan yozdirib olish yo'li. So'ngi yo'l oson bo'lgani bilan, qo'shimcha o'simlikni identifikatsiyai qilish (o'simlikni gullashi va meva tugishi davrida) bilan bog'liq ishlarni bajarishga to'g'ri keladi. Ko'pincha shuning uchun eng maqsadga muvofiq to'g'ri yo'l birinchi yo'l bo'lib, qachonki tadqiqotchi tadqiqot ob'ektini o'sib turgan joyida ko'radi va yig'adi. Yig'anda ham (ob'ekt) o'simlikning eng hosildorini tanlab yaxshi urug'larni va ekish materialini yig'ib oladi.

Aniq bir misol qilib, ob'ektni tanlashda (*Phlojodicarpus sibiricus*)ni quyidagilarni aniqlandi. Ma'lumki ushbu o'simlikni ildiz va ildizpoyasi kumarin saqlovchi mahsulot sifatida qo'llaniladi. O'simlikni eng kattalari CHita viloyatida o'sar ekan. Tahlil uchun oldinda 6 (senopopulyasiy) xil joydan olingan o'simlik mahsuloti tekshirildi. Quyidagilar hisobga olindi: urug'ni hosildorligi (bir generativ shoxdagi urug'lar soni) 100 ta urug'ni massasi, bir o'simlikni qurigan ildizini massasi va qurigan 1 ta o'simlik ildizidagi kumarinlarni foiz miqdori (quruq mahsulot massasiga nisbatan). Har bir ko'rsatgich bo'yicha o'simliklar ko'rsatgichlar miqdori bo'yicha gruppalariga (klass) bo'lindi. Ko'rsatgichlar har birida turlichaligi aniqlandi, masalan kumarinlarni miqdori 1,5%dan 11,5% gacha ekanligi aniqlandi. SHuning uchun bir vaqtni o'zida hamma ko'rsatgichlar bo'yicha eng yuqori hosildorligini oddiygina tanlash bilan olib bo'lmasligi ma'lum bo'ldi. SHuning uchun, introduksiya uchun o'simliklar ichidan ko'rsatgichlari o'rtacha yaqinlari tanlandi.

Yig'ilgandan keyin ekish uchun materialni sifati: morfologik tomondan, laboratoriyada va erdagi unib chiqishi, unib chiqish tezligi va energiyasi va boshqalar aniqlanadi.

Olingan ma'lumotlar statistik ishonarli bo'lishi uchun bir necha eksperimentdan tanlab olinishi kerak. Masalan urug'ni quruq massasini aniqlash uchun 1000 dona urug'tanlanadi, unib chiqishi uchun esa-100 dona.

Keyingi etap (qadam) kolleksiya pitomnigida urug'lardan undirilgan o'simlikni nazorat qilish. Bu uzoq (bir necha yil sezon) davom etib, murakkab kompleks tahlillarni o'z ichiga oladi. Bularga o'simlikni urug'dan unib chiqqandan —ontogenezi-toki o'simlik quriguncha bo'lgan davrda o'rganiladi, o'simlikni rivojlanish ritmi (sezonda), kasallikka va zararkunandalarga chidamliligi, urug'va mahsulotni hosildorligi kiradi.

Ontogenezni o'rganish o'simlikni yoshini aniqlash va urug'ni xarakteristikasidan iborat bo'ladi.

Ontogenezni aniqlashda o'simlikni 4 ta asosiy davrda rivojlanishi farqlanadi: latent davri (urug'ni tinch uyqu davri), pregenerativ, generativ va postgenerativ davrlar ya'ni urug'unib o'sishi oldi, o'sayotgan va o'sishdan to'xtagan davrlar. Ayrim davrlarni ichida qator o'simlikni o'sishi bilan bog'liq holatlar farqlanadi. Masalan urug'ni unib chiqish oldi — pregenerativ davri quyidagi holatlarga bo'linadi: o'simta; juda kichkina o'simlik, urug'kurtagi o'sish vaqti; virginal holati, birinchi shoxlari chiqaboshlagan vaqti va hokazo.

Generativ o'sayotgan davrda; yosh, o'rtayoshi va qarigan generativ holatlari aniqlanadi.

Generativ davrning o'sish (yoshi) holati vegetativ va hosil beradigan novdalari hamda real urug'hosil bo'lishi soni bilan aniqlanadi.

Masalan, ayrim tuplarni ajratish mumkinki, ularda meva hosil qiladigan novdalari o'zgarmasdan, o'sadigan shoxlari soni va gul to'plamidagi gullar soni ko'payadi. Boshqa turlarida esa meva beradigan shoxlarini o'simlikni qarishi tufayli sekin-asta kamaya boshlashi bilan farqlanadi. O'simlikni qari holati asosan uyg'onadigan kurtaklari sonini qisqarishi bilan aniqlanadi.

Nazoratni odatda model o'simliklardan olib boriladi. Unda e'tiborni urug'kurtakni morfologik xususiyatlariga va birinchi bargni morfologiyasiga, o'rtadagi asosiy shoxni tuzilishiga, ikkinchi va keyingi barglarni morfologiyasiga, barg qo'ltig'i kurtaklarini joylashgan tartibiga, yon novdalarini hosil bo'lishiga va boshqa belgilariga qaratiladi. Bir vaqtni o'zida er ostki qismlarini rivojlanishini ham nazorat ostiga olinadi: ildizpoyani hosil bo'lishi, (stolonov), piyozboshi va boshqalarni. Vegetatsiya davrini oxirida qishga kirayotgan turli yosh holatidagi turlarni soni hisoblanadi. Bu, o'z navbatida ikkinchi va undan keyingi yillarda qishdan keyin qurib qolgan o'simlik turlarini yoshi bo'yicha guruhlarini aniqlash imkoniyatini beradi.

Misol tariqasida ittikanak (*Bidens tripartita*)ni ontogenezini qisqacha keltirish mumkin.

Latent davri avgust oxiri sentyabr boshlaridagi urug'lar to'kilishi bilan keyingi yil may oxiri – iyun boshlarigacha davom etadi.

Pregenerativ davri quyidagi holatlarni o'z ichiga oladi: urug'ni shishib yorilishi (o'saboshlashi), yuvinil barg chiqib shakllana boshlashi va virginal (o'simlik bargini to'la shakllanish). Urug'ni o'saboshlashi (prorostki) uch tipda bo'lishi mumkin: faqat urug'kurtagini shigan holati (semyadoli), semyadolyasi bir par haqiqiy barglari bilan va semyadolyasi 2-3 juft barglari bilan. Semyadolya qurib qolgandan keyin o'simlik yuvinil rivojlani fazasiga o'tadi. Bunda xali asosiy novda shoxlanmagan, ammo bargi etilgan o'simlik bargini eslatadi, chunki o'simlik bargini asosida 2 bo'lagi bor (rasm 2).

Yana asosiy ildiz ham shoxlanib mayda ildizchalar hosil bo'ladi. Barg qo'ltig'idan qarma-qarshi chiqqan yon shoxchalari chiqishi bilan o'simlikni virginil o'sish holati hosil bo'ladi. Bu tipni barglari katta o'simlik barglaridek: toq patsimon qirqilgan bo'lib 2-3 ta juft lansetsimon segment (bo'laklari) bor.

Generativ davrni boshlanishi g'unchalashgan gulto'plamini hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Asosiy novdadagi barg yirikroq bo'lib virginal

Asosiy va yon novdalari savatchalarga to'plangan gul to'plami bilan tugaydi. Gul to'plamlari hosil bo'lishi bilan o'simlik o'sishdan to'xtaydi. Birinchi bo'lib asosiy shoxdagi gullar ochiladi, keyin yon shoxlari 1 chi, 2 chi va 3 chi tartibdakilari ochiladi. Urug'larni etilishi ham shu tartibda davom etadi. Meva pishgandan keyin generativ shoxlar o'ladi (qurib qoladi).

Hamma o'simliklar ayni shu tartibda rivojlanmasdan, o'ziga xos bo'lib farq qilishi mumkin.

Tabiiy sharoitda o'sayotgan o'simlikni sharoiti madaniylashtirilganda bilinadi. Masalan sovuq iqlimdagi o'simlikni issiqroq o'lkalarga ko'chirilganda, rivojlanishi, kattaligi, bo'yi tezroq, balandroq, yirikroq bo'lishi ko'pincha kuzatiladi va aksincha.

O'simlikni madaniylashtirilyotganda uni sovuqqa, kasallikka va har xil xasharotlarga chidamliligi katta ahamiyatga ega.

Sovuqqa chidamliligini aniqlash uchun qishlashga kirgan o'simliklarni sanab, qishdan keyin unib chiqqanlarni aniqlab umumiy sondan foiz miqdori hisoblab topiladi.

O'simlik kasallikka va zararkunandalarga chidamliligini aniqlada, mikroorganizmlar tarkibi, turini aniqlash (kasallik chaqiradigan) va

zararkunandalarni aniqlab ularga qarshi himoya vositalari ishlab chiqiladi.

Madaniylashtirish maqsadida o'simlikni vegetativ ko'payishi darajasini aniqlashni katta ahamiyati bor. Ko'p yillik o'simliklarni vegetativ ko'payishini aniqlash uchun novdalaridan qalamchalar, ildizpoya, ildiz qismi, piyozboshchisi va boshqa qismlaridan foydalaniladi. Tajribalarni yoritilgan xonalarda, erda, turli haroratlarda olib boriladi. Agar tajribalar ochiq havoda olib borilsa hisob qishdan keyin, keyingi yil bahorida olib boriladi.

O'simlikni tutib qolganlari ballarda baholanadi.

Nazorat rejasiga mahsulotni hosildorligini aniqlash ham kiradi. U o'rtacha kamida 30 ta tupda hisoblanib o'rtachasi olinadi. Bunda o'simlikni mahsuloti quritilmasdan tarozida tortilib, qurigandan keyin ham tortilib (qoidasi bo'yicha) aniqlanadi. Quruq mahsulotda ta'sir qiluvchi asosiy biologik faol moddani miqdori va tarkibi aniqlanadi.

Birinchi etap (bosqichni) so'ngida keyinchalik o'rganish uchun istiqbolli ishlash formasi tanlanadi. Olib borilayotgan introduksiyaning yaxshi va istiqbolli ekanligi to'plangan materiallar asosida tahlil qilinadi.

Qishga chidamlilari, sog'lom, yaxshi urug'lar qiladigan, erta generativ davrga kiruvchilari, urug'laridan o'zi unib chiqadigan, iloji bo'lsa samarali vegetativ ko'paya oladiganlari tanlab olinadi. Ekiladigan material ajratilib tajriba uchastkasiga ekiladi.

Ikkinchi bosqichda (etap) – introduksiya uchun chuqur ilmiy-tekshirish ishlari ajratilgan o'simlik formalari ustida olib boriladi. Bu bosqichda quyidagilar olib boriladi: meva etilishi dinamikasi, tanlangan o'simlikni asosiy yetishtirish usullari, hosildorlik, BFM (biologik faol moddalar) miqdori dinamikasi, mahsulotni sifatini aniqlash. Mevani etilish dinamikasini o'rganishda, shunday ko'rsatkichlarga asoslanadiki ularga ob-havo sharoiti, hosildorlik koeffitsienti, ya'ni bor hosilni, olinishi mumkin bo'lgan hosilga nisbatan. Kam hosildorlikni sabablari ko'p bo'lishi mumkin, masalan, gul yoki gul to'plamlarini yaxshi rivojlanmaganligini, otalik changchini yaxshi rivojlanmaganligi, otaliklarini bo'lmasligi yoki yaxshi rivojlanmaganligi va hokazo.

O'simlikni asosiy o'stirish usullarini ishlab chiqish, va ularda agroteknika va agrokimyoviy usullarni qo'llash. Agroteknika qo'llashda o'simlikni o'stirishda sanoat texnologiyasini qo'llash ko'zda tutiladi, ya'ni urug'ni optimal muddatlarda sepish (ekish) va urug'ni qancha chuqurlikka qadash (ekish), o'simlikni o'sishiga doimiy qarab

turish, uni oziqlantirish maydoni, o'simlikni ustini yopish usullaridan foydalanish. Agrokimyoviy usullarni qo'llash esa, o'simlikni oziqlantirish muddatlari (rejim), hamda o'g'it solish orqali hosildorlikni o'zgarishi, mikroelementar bilan oziqlantirish kabilalarni o'z ichiga oladi.

Tajribalarni o'tkazish uchun ajratilgan maydon 20 dan 60 m² gacha bo'lishi mumkin bo'lib, o'simlikni hajmiga bog'liq. Ishonarli ma'lumotlar olish uchun barcha tajribalar 4 martadan qaytariladi.

Mahsulot va urug'larni hosildorligini aniqlash uchun hamma tuplarni o'rish yoki kavlab olish kerak. 1 m²dagi shoxlarni qirqib o'lchanadi, barglar sonini hisoblanadi, gullar va mevalar quritmasdan va qurigandan keyin tarozida tortiladi. Ayrim tur dorivor o'simliklarni hosildorligini aniqlash tajribalari orqali, qaysi muddatda hosil yig'ilganda rental (foyda) bo'lishi aniqlanadi.

BFM miqdorini aniqlash dinamikasi, o'simlikni rivojlanish fazasiga, yoshiga, ekish (introduksiya) uchun olingan boshlang'ich materialga, hamda o'simlikni organi yoki o'simlikni biror qismini (o'simlikni olingan muddati va to'plangan joyini aniqlash uchun. Mahsulot tarkibidagi ta'sir qiluvchi moddani foiz miqdorini hisoblanadi, hamda ma'lum bir maydondan olinishi mumkin bo'lgan ta'sir qiluvchi modda miqdori. Qachonki yig'indi moddalardan efir moyi, kumarinlar, flavonoidlar va boshqalar miqdori aniqlanganda, ularni tarkibini ham aniqlanadi.

2 chi bosqichni (etap) so'ngida dorivor o'simlik mahsuloti sifatiga qo'yilgan talablarga javob berishi, ya'ni son ko'rsatkichlar aniqlanadi: (o'lchamlari, rangi, hidi, mazasi, namligi, kullari va boshqalar), ularni asosida DS, SS yoki FM lar loyihalari tuziladi. Keyin ekiluvchi urug'yoki ekiladigan material sanoat bo'yicha ekish uchun (sanoat miqyosida) etkazib beriladi.

Uchinchi bosqichda tajriba- sanoat miqyosida o'rganilayotgan o'simlik turi mahsulotini ishlab chiqarish, ya'ni texnologiyasini iqtisodiy samaradorligini o'rganiladi.

Tajriba-sanoat miqyosida o'simlikni ishlab chiqarish sinovi, o'simlikni o'stirish texnologiyasini, o'stirilayotgan joyga moslab ishlab chiqiladi. Tajriba maydoni odatda 0,1-0,5 ga. (gektor) tashkil qiladi. Bunda o'simlikni sanoat miqyosida o'stirishda qanday qishloq xo'jalik texnologiyasini qo'llash mumkinligi aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida erni ekishga tayyorlash, sepiladigan va ekiladigan materialni tayyorlash, sepiladigan yoki ekiladigan muddat aniqlanadi, yig'ish usuli va vaqti

beligilanadi. Bu ishlar natijasi o'simlikni ekishni texnologik kartasini tuzish hisoblanadi.

O'simlik ekishni iqtisodiy tomondan narxi va olingan oxirgi mahsulot narxi, olib borilgan barcha ishlarga, ekish, yig'ishni oxirigacha bo'lgan texnologik jarayon (texnik agregatlar, ularni amortizatsiyasi, o'g'itlar va pestitsidlar narxi, urug'ni tayyorlash, hosilni yig'ish va boshqalarga qilingan sarf harajatlarni hisoblab belgilanadi. Bu ma'lumotlarni 1 sentr mahsulotga nisbatan hisoblanadi. Amaliyot ko'rsatadiki hosildorlikni madaniylashtirib ekilayotgan o'simlik mahsulotiga qilingan hisobni sanoat miqyosidagi narxini 50% ga kamaytirish zarur bo'ladi, chunki sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotganda, mahsulotni yig'ishda mexanizatsiyani qo'llashda, transportda tashishda va quritish va boshqa jarayonlardagi yo'qotishlar (poteriya) tufayli. Iqtisodiy tomondan baholash tufayli, tayyor produkt-dorivor preparatni yoki substansiyani oldindan narxini baholash imkonini beradi.

Ko'plab dorivor o'simlik mahsulotlarini ekish texnologiyasini yirik maydonlarda, plantatsiyalarda ishlab chiqarishni harajatlari yuqori bo'lganligi munosabati bilan sanoat miqyosida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishni iloji bo'lmadi, masalan tangut rovochi, podofill o'simligi va boshqalar.

SHuning uchun birinchi navbatda ekish va shu bilan bog'liq ishlarni quyidagi qator o'simliklar bilan bir qatorda: igir, ko'k bo'tako'z, vzdutoplodnik sibirskiy, astragal, datiska konoplevaya, tog'rayhon, may marvaridgul va boshqa o'simliklarni rejalashtirilmoqda.

SHunday qilib dorivor o'simliklarni introduksiyasi bilan bog'liq ishlar kompleks xarakterga ega bo'lib, u yoki bu etaplarda kerakli mutaxasislarni jalb qilishni (agronom, kimyogar, iqtisodchi (ekonomist) taqozo qiladi. Ammo ular asosida, o'simliklarni o'sishi uchun kerakligi ekologik muhitga asoslangan bo'ladi.

Dorivor o'simliklarni ekologiyasi farmakognoziyani ajralmas bir qismini tashkil qiladi, chunki atrof muhitdagi faktorlar biologik faol moddalarni to'planishiga va shu orqali dorivor o'simlik mahsuloti sifatiga qo'yilgan talablarga mahsulot javob berishi yoki bermasligi bilan bog'liq bo'ladi. DO'Mni tayyorlash ham o'simlikni kimyoviy tarkibini dinamikasini aniqlash bilan bog'liq bo'ladi. Undan tashqari dorivor o'simliklarni ekologiyasini o'rganish natijalari ekilishi mo'ljallanayotgan DO'larni introduksiyasini fundamenti hisoblanadi.

O'zbekiston dorivor o'simliklarini madaniylashtirish. Kimyoviy sintez yo'li bilan olingan kimyoviy birikmalar o'simliklardan olinadigan dorivor moddalarni batamom o'rni bosa olmaydi, ularning terapevtik faolliklari ko'pincha toza bitta kimyoviy moddaga bog'liq bo'lmay, biologik faol moddalarni (BFM) kompleks ta'siri bilan belgilanadi. Uning ustiga ayrim BFM ni masalan xanuzgacha sintez yo'li bilan yurak glikozidlari va boshqalarni sintez qilishni iloji bo'lgani yo'q.

Ko'pincha DO'larni (dorivor o'simliklar) chuqur o'rganish, ular tarkibidagi yangi, fanga no'malum bo'lgan qimmatli moddalarni, yoki ushbu ishlatilib kelinayotgan DO'M (dorivor o'simlik mahsuloti)ni yangi xossalari (farmakologik ta'siri) borligi aniqlanmoqda.

Masalan, strofantin K (yurak-qon tomir xastaliklarida qo'llaniladi) Afrikada o'sadigan strofant kombe o'simligi urug'idan olinadi. MDXlarida esa ushbu o'simlikni introduksiya qilishni iloji bo'lmadi, shuning uchun strofantin K ni olish uchun urug'ini chet ellardan keltirilmoqda.

Hozirgi vaqtda strofantin K introduksiya qilingan kendir o'simligini ildiz va ildizpoyasidan olinmoqda. Quyidagi 9 jadvalda O'zR FAGa qarashli Toshkent shahrida joylashgan Botanika bog'i hududida introduksiya qilinib o'stirilayotgan ayrim DO'lar to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Botanika bog'i olimlari O'zbekistonda Dorixonalar Bosh Boshqarmasi buyurtmasiga muvofiq qizil angishvonagul, dorivor marmarak, dorivor valeriana, qalampir yalpiz va boshqa dorivor o'simliklarni introduksiya qilish mumkinligini aniqladilar.

1946 yili Toshkent farmatsevtika instituti farmakognoziya kafedrasida ishtirokida Botanika bog'ida dorivor o'simliklarni introduksiya qilish, madaniylashtirish maqsadida dorivor o'simliklar maydoni (uchastkasi) tashkil qilindi va tadqiqot ishlari boshlab yuborildi.

1953 yilga kelib Botanika bog'ini dorivor o'simliklar bo'limidagi dorivor o'simliklar kolleksiyasi soni 170 turdan ortib ketdi.

Introduksiya qilish bo'yicha olib borilgan tajribalar natijasida Toshkentda katta maydonlarda kendir, bo'lakli ituzum, parpi, sekurinega, marmarak, moychechak va boshqa qimmatli dorivor o'simliklarni O'zbekistonni iqlim sharoitida ekib hosil olish mumkinligi aniqlandi.

Toshkent Botanika bog'i, ya'ni tajriba o'tkazilayotgan joyni er va iqlim sharoiti. Toshkent tog'yon bag'ri zonasiga joylashgan. YOz bu erda issiq, quruq bo'lib maksimal harorat eng ko'pi bilan 43oS gacha

bo'ladi. Er yuzasi yozda 60ogacha qiziydi, bu esa o'simliklarni umumiy holatiga yaxshi ta'sir qilmaydi. Er harorati va havo sug'orish natijasida bir oz pasayib, turli o'simliklarni ekish imkoniyatini beradi.

Kuz iliq va quruq, ertalabki shabnam ko'tarilgandan keyin yana quruq va iliq ob-havo sharoiti bo'ladi. Ayrim yillarda, masalan 1956 y. kuz quruq va uzoq davom etgani uchun ayrim o'simliklar (dastarbosh, moychechak, arslonquyrqu, qoncho'p va boshqalar) ikki marta gullab, ikki marta hosil berishga ulgurdilar.

Qish nam, yomg'irli, kam qorli, ayrim sovuq kunlar, haftalar, hatto oylar iliq quyoshli kunlar bilan almashib turadi.

Deyarli har yili er yuzasi qor bilar qoplanadi, ammo ular ko'pincha tez erib ketadi. Toshkentda faqat eng kuchli va uzoq sovuqli vaqtlarda er 15-20 sm gacha chuqurlikda yaxlaydi. Ko'pchilik qishlarni past harorati taxminan -18o, ayrim qattiq sovuqlarda harorat -29,5o gacha pasayadi.

Bahor odatda erta keladi, kamdan kam kech keladi va yomg'irli bo'lib, bir xil bo'lmaydi. U tez va kutilmaganda o'zgarib turadi. Sovuq kunlar ko'pincha yaxshi, quyoshli, yana qisqa yomg'irli kunlar bilan almashib turadi.

Toshkent bahorini xarakterli xususiyati kuchli sovuq kunlar kelib qolishi bilan bog'liq bo'lib, ayrim dorivor o'simliklarga yomon ta'sir ko'rsatadi. Masalan 1956 va 1957 y.y. harorat bahorda -3o gacha sovub, erdan o'sib chiqqan belladonna, obvoynik, solyanki rixtera va boshqalarni qismlari yaxlab qolgan.

Toshkentdagi bunday sovuqlar aprelni o'rtasigacha va hatto oxirigacha (1957y.) bo'lishi mumkin. Eng ko'pi bilan sovuqsiz davr 7-8 oy davom etishi mumkin.

Ko'p yillik ma'lumotlar Toshkentda bir yilda o'rtacha 360 mm yog'ingarchilik bo'lishi ko'rsatadi.

Qish va bahorda yog'ingarchilikni asosiy qismi yog'gani uchun havo namligi ko'p. Yozgi yuqori harorati havoni namligini nisbatan kam bo'lishini ta'minlaydi.

Toshkentda kun uzunlingi faslga qarab turlicha bo'ladi. YOzda u 15-16 soatni tashkil qiladi. Yozgi kunlar uzun bo'lgani uchun tropik va subtropik o'simliklar yozda yomon o'sadi va gullaydi. Masalan yapon parpisi, ituzum (qish) va sano yoz oxirida gullaydi.

Toshkent botanika bog'i tog'yonbag'rida bo'lib, chirchiq daryosi (o'zaniga) vodiysiga joylashgan. Eri ekib sug'oriladigan, ishqoriy reaksiyaga ega. Namlikni etishmasligi uchun ular ariq suvlari bilan sug'orish orqali qondiriladi. Sug'orishsiz Toshkentda faqat rixter

solyankasi, viktor ungerniyasi va boshqalarni yetishtirish mumkin. Hamma introduksiya qiinatgan o'simliklar sug'orilishga muhtoj.

Botanika bog'ida ko'pchilik o'simliklarni yetishtirish uchun ularni urug'lari 3 mahal sepiladi.

Qishki ekish yanvar-fevralda issiqxonalarda (qizil angishvonagul, qalampir-munchoq evgenolli rayhon, bo'lakli ituzum va boshqalar), bahorgi – mart, aprelda erga (arpabodiyon, timoqgul, xantal (gorchitsa), kuzgi – avgust o'rtalarida – qishlaydigan o'simliklar (marmarak, lavanda, tmin (qora zira), tishli kella, belladonna va boshqalar ekiladi.

Aconitum japonicum Decne – Yapon parpisi

Oilasi: Ayiqtovondoshlar -Ranunculaceae

O'simlik Xitoyini shimoli va Yaponiyani sharqiy qismlarida keng tarqalgan.

Ko'p yillik kuchli zaharli o'simlik. Poyasi 1 metr gacha bo'lib, shoxlangan, och-yashil, biroz tukli, tik o'suvchi baquvvat o'simlik.

Mahsuloti ildizpoyasi. Tarkibida alkaloidlardan akonitin, mezokoniin, gipokonitin topilgan. Nastoykasi surishga ishlatiladi: og'riq qoldiruvchi, nevrologiyada, revmatizmida va boshqa shamollashlarda ishlatiladi.

Botanika bog'ida yapon akoniti 1956 yili birinchi marta ekilgan bo'lib, tuganagi ekish uchun VILRdan olingan.

Tor bargli ivan chay – *Chamaenerium angustifolium* (L.) seop. o'simligi introduksiyasi

Sog'liqni saqlash tizimini dorivor o'simlik mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida, xalq tabobatida keng qo'llanilib kelinayotgan, turli biologik faol moddalar saqlaydigan, rakka qarshi, shamollovga qarshi, o't haydovchi va boshqa faol ta'siri bo'lgan, ilmiy tibbiyot uchun kelajagi bo'lgan ushbu o'simlikni introduksiyasini o'rganish natijalari to'g'risidagi ma'lumotlar misol tariqasida keltirilgan.

Mahsulot sanoat miqyosida tayyorlash zaruriyati bo'yicha o'simlikni biologik tomonidan o'ziga xosligi va o'simlikni fasldagi (sezon) rivojlanish ritmlari, hamda farmakologik faol moddalarni to'planishi dinamikasi va shular asosida ilmiy asoslangan mahsulotni yig'ish va quritish, hamda mahsulotni chinligi va sifatini aniqlash bo'yicha ilmiy asoslangan darajalar (kriteriyalar) asosida standartlanadi.

Ivan-chay o'simligini katta hayotini (siklini) o'rganish, eng kerakli, qulay bo'lgan vaqtda mahsulotni tayyorlash uchun o'simlikni ontogenezida o'rganib aniqlash, quyidagi masalalarni xal qilish bo'yicha tajribalar o'tkazildi.

Dorivor o'simliklarni muhofaza qilish – bu atrof muhitni, yoki tabiatni qo'riqlashdek katta bir vazifani bir qismidir. Tabiatni qo'riqlash – bu bajariladigan tadbirlar tizimidan iborat bo'lib, tabiiy resurslarni saqlash, ulardan tejimli foydalanish va ularni qayta tiklanishi kabi ishlarni o'z ichiga oladi.

20 asrning 30 chi yillaridayoq tabiiy resurslarni kamayib, yo'qolib ketish xavfi, nafaqat o'rni to'ldirilmaydigan foydali qazilmalar (neft, ko'mir va boshqalar), xatto o'rni to'ldiriladigan, ya'ni qayta tiklanishi mumkin bo'lgan (o'simliklar va hayvonot olami) ma'lum bo'lib qoldi. XVI asrning oxiridan 20 asrning 70 yillarigacha 100 dan ortiq tur qushlar, 20 tur suvda yashaydigan yirik kit: kashalot va boshqalar (mlekopitayushix) er yuzidan yo'qolgan. xalqaro tabiatni qo'riqlash tashkiloti (moop)ning ma'lumotiga ko'ra, har haftada o'simlikning 1 turi yo'qolmoqda, hamda ularning har o'ninchisi batamom yo'qolishi xavfi ostida.

O'simlik olami asta-sekin o'zining har xilligi va yaxlitligini yo'qotmoqda. er yuzining 1/6-1/4 gacha qismi tabiiy o'simliklar bilan qoplanmaganligi ma'lum. areal, qimmatli (noyob) o'simliklarni tarqalganligi, shu jumladan dorivor o'simliklar soni kamaymoqda. masalan, Toshkent viloyati, bo'stonliq tumani, chimyonda 1984-1990 yillarda dorivor o'simliklarga boy bo'lib, talabalar bilan ekspeditsiyaga chiqilganda har 20-30 m2 erda kamida 30-40 tagacha ilmiy tibbiyotda ishlatiladigan dorivor o'simliklar turlari uchra edi va ularni talabalarga o'qituvchilar tanishtirar edilar. 2010 yilga kelib, shu joylarda ko'pi bilan 10 tagacha dorivor o'simliklar uchrashi, shu bilan birga ularni hajmi kam bo'lib, terishga mutlaqo etmaydi.

Borgan sari o'rmon maydonlari kamayib bormoqda. cho'l, qir adirlarda keng tarqalgan yovvoyi o'simliklar o'sadigan joylar o'zlashtirilib ularni ko'p qismini urug'ekiladigan yoki madaniy daraxtlar ekiladigan joylarga aylantirilmoqda. ko'pincha odamlarning tabiatni tabiiy rivojlanishiga aralshivu natijasida, ko'pchilik o'simliklarni o'sish sharoitlari o'zgarib, ularni qirilib ketishi kabi oqibatlarga olib kelmoqda. misol tariqasida shuni keltirish mumkinki,, tabiatni go'zal, so'lim bo'lgan joylar-tog', tog'oldi, ko'l, daryo bo'ylari va boshqalar ko'plab dala hovlilar, pansionatlar qurilishi tufayli barbod bo'lmoqda. ko'plab tekisliklarda qishloq xo'jaligi ekinlarini ekish uchun o'zlashtirilishi tufayli ham, o'sha joylarda keng tarqalgan o'simliklarni kamayib ketishi, hatto yo'qolishiga olib kelmoqda.

Shunday qilib, jamiat industriyasini rivojlanishi bilan nafaqat o'simliklarning ayrim turlari yo'qolib ketishi jarayoni tezlashadi, hatto butun bir ekologik tizimni mutlaqo buzilishi ham mumkin.

Tabiatni muhofaza qilish strategiyasini asoslash uchun hayot muhitini saqlashni asosiy prinsiplari sifatida quyidagilar taklif qilinadi:

Biologik hilma-xillikni saqlash zarurligi prinsipi. faqatgina turli, xilma-xil bo'lgan tirik tabiatgina muhim va yuqori hosildordir.

Foydasi bo'lishi mumkin degan prinsip. bu prinsipni asosida, insoniyatga u yoki bu turning qanday nafi borligini oldindan bilib bo'lmashligini hisobga olish yotadi.

Jami tirik tabiatning o'zaro bog'liqligi prinsipi. tabiatning bir-biriga bog'liq bo'lgan murakkab zanjiridan bir halqa tushib qolsa, oldindan bilib bo'lmaydigan oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Dorivor o'simliklardan oqilona foydalanishning asosiy prinsiplari

Dorivor o'simliklarni muhofaza qilish ishlari, o'zining ichiga bir qancha tadbirlar tizimini olib, ular, o'simliklarni saqlash va tejamkorlik bilan ulardan foydalanish va qayta tiklanishini taminlash kabilardan tashkil topgan. har qanday dorivor o'simliklardan foydalanish, yig'ish ilmiy asoslangan shaklda yo'lga qo'yilgan bo'lib, uning tabiatdagi zahirasini saqlab qolish va tabiiy qayta tiklanishini ta'minlanishi zarur.

Dorivor o'simliklar resurslaridan oqilona foydalanishning asosiy yo'nalishlariga quyidagilar kiradi:

Mahsulot tayyorlashni to'g'ri rejalash va joyini aniqlash.

Ayrim mintaqalar, tumanlar, joylar uchun uzoq vaqtga mo'ljallangan resurshunoslik tadqiqotlari dasturini yaratish va dorivor o'simliklar tayyorlash joyi, hajmini nazorat qilish bo'yicha takliflar ishlab chiqiladi.

Masalan, ma'lum bir regionda terish mumkin bo'lgan yovvoyi holda tarqalgan o'simliklarni ro'yxati va eng ko'pi bilan qanchagacha hajmda terish mumkinligi aniqlanadi. bunda teriladigan turlar shu ko'rsatilgan joy atrofida (kiyik o'ti er ustki qismi, mayda gulli tog'rayhon o'ti va boshqalar); yoki qishloq atrofidagi joylardan terish ruxsat berilgan (yapon saforasi g'unchalari, do'lana mevalari) yoki alohida ajratilgan uchastkalar – institut sog'lomlashtirish ormgohi atrofidan (tubulg'ibargli bo'ymadaron guli va boshqalar).

Dorivor o'simliklarni biologik o'ziga xosligini hisobga olish.

Dorivor o'simliklardan oqilona foydalanishda, ularni biologik rivojlanish qonuniyatlari bilimini bilish, terilgandan keyin qancha muddatda bu o'simlik yana o'zining tabiiy zahirasini tiklanish muddatini

aniqlash, shu o'simlikdagi biologik faol, ta'sir qiluvchi moddasini hosil bo'lishi va to'planish dinamikasiga atrof-muhitni ta'sirini hisobga olish. bular o'simlik mahsulotlarini yig'ishni optimal muddati, usuli va sharoitini aniqlash, shu bilan birga tayyorlash ishlarini samarali bo'lishiga olib keladi.

Mahsulot tayyorlashni me'yorlash.

Asosanmagan va me'yorlanmasdan dorivor o'simliklarni va boshqa foydali o'simliklarni tayyorlash, ularning tabiiy zahirasini tez kamayib ketishiga olib keladi. bunday hollar, ko'pincha tayyorlash ishlari bilan ma'suliyatsiz mutuxassis bo'lmagan, tasodifiy odamlar va tashkilotar shug'ullanganda sodir bo'ladi. ko'pchilik dorivor o'simliklar, o'zlari bilan birga o'sadigan o'simliklarni orasida alohida ahamiyatli o'rni bo'lib, ularni ko'plab terish, birga o'sadigan o'simliklar orasidagi bog'liqlikni, tizimni, mutanosiblik (balans)ni buzilishiga olib keladi. masalan doimi terish chimyonda dalachoy, oddiy va tubulg'ibargli bo'ymadaron, achchiq shuvoq, samarqand bo'znochi kabi o'simliklarni kamayib ketishiga olib kelgan.

4. Mahulotni tayyorlash qoidasi va usullariga bo'ysunish.

Ma'lumki har bir dorivor o'simlik mahsuloti uchun tuzilgan vfm, shu dorivor o'simlik mahsulotini tayrlash uchun ishlab chiqilgan qoida, talab (instuksiya) tasdiqlangandan so'ngra qabul qilinadi. ushbu instruksiyada dorivor o'simlik mahsulotini oqilona yig'ish, quritish reglamenti bilan bir qatorda o'simlikning tabiiy zahirasini saqlash va qayta tiklanish muddatlari ham o'rganilgan va aniqlangan bo'ladi. dorivor o'simliklarni vegetatsiya davrining bosqichlarida, uning tarkibidagi biofaol moddalar sifat va miqdor jihatidan o'zgarib turishi to'g'risidagi ma'lumotlarni e'tiborga olgan holda dorivor o'simlik mahsulotini optimal yig'ish muddatlari va quritish yo'llari, hamda saqlash qoidalari ishlab chiqilgan bo'ladiki, bu qoidalarga amal qilingandagina, dorivor mahsulotni sifatiga qo'yilgan me'yoriy-texnik hujjat talablariga javob berishi kafolatlanadi.

5. Istiqbolli yangi o'simliklarning turlarini izlash.

bu borada olib boriladigan ishlar bir necha yo'nalishlarda olib boriladi. birinchidan qardoshlik turlarini kimviy tarkiblari va farmakologik ta'sirlari bir-birlariga o'xshash bo'lishi mumkin. shuning uchun so'nggi vaqtlarda ilmiy tibbiyotda ishlatilib kelinayotgan dorivor o'simlikning qardoshlik bo'yicha boshqa yaqin turlari ichidan zahirasi ko'p, etarli bo'lganlarini izlash bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlar dolzarb masalalardan bo'lib qolmoqda. shuni ham takidlash lozimki,

agar doimiy ishlatilib kelinayotgan o'simliklarni o'rmini bosa oladigan yangi turlari topilsa, doimiy ishlatilib kelingan joylardagi o'simliklar zahirasini kamayib ketishini oldini olingan bo'ladi, hamda ularni kamaygan joylardagi zahiralari ham tiklanishi tezlashadi. ularga misol qilib bo'ymadaron, kiyik o'ti, achchiq ermon, samarqand bo'znochi va boshqalarni keltirish mumkin.

Xalq tabobati tajribalarini o'rganish orqali, olib borilgan fitokimyoviy tadqiqotlar natijasida ishlatilib kelinayotgan offitsinal dorivor o'simliklar qatorini istiqbolli boshqa o'simlik turlarini hisobiga boyitish mumkin bo'ladi, hamda ular tibbiyot amaliyotida qo'llanilishi mumkin.

6. Zahirasi chegaralangan dorivor o'simliklarni madaniylashtirish va ekish. bu dorivor o'simliklarni himoya qilishni ixtisoslashtirilgan shakli bo'lib, o'simliklarni iqtisodiy jihatidan samarali ekib hosil olish yo'nalishiga qaratilgan. bu usul birinchi navbatda ta'minlay oladigan tabiiy zahirasi bo'lmagan dorivor o'simliklar xom ashyolari (tirmoqgul, qalampir yalpiz, dorivor moychechak, bo'ymadaron, achchiq shuvoq va boshqalar), etarlicha tarqalmagan dorivor o'simliklar bo'lib, sanoat miqyosida ishlab chiqarish ehtiyojini qondira olmaydiganlar (yapon soforasi, do'landa turlari, arslonquyruq, adonis turlari).

Ayrim o'simlik turlarini himoya qilishni eng ishonchli, samarali usullaridan biri, o'simliklar urug'lari bankini yaratish bo'lib, o'simlikni toza genetik materialini saqlanib, u ilmiy va amaliy maqsadlar uchun foydalaniladi.

Dorivor o'simlik mahsuloti sifatiga va uni hosildorligiga antropogen faktorlarni ta'siri biosferani tarkibi va rejimini o'zgartirishga ta'sir qiladigan asosiy antropogenlarga quyidagilar kiradi:

havoga sanoat chiqindilarini chiqarib ifloslantirish, sanoat axlatlari va boshqa tashlab yuboradigan chiqindilar.

sug'orish tizimi, sug'orish, erlarni haydash va maydonlarni sug'orib bo'ktirish, haddan tashqari chorvachilik hayvonlarini boqish, o'tlarni yig'ish, daraxtlarni kesish va olib ketish;

maydonlarda qurilish ishlarini olib borish, transport yo'llarini qurilishi;

shovqin-suron, elektromagnit ta'siri, radiatsiya fonini ortishi;

ommaviy dam olishni tashkil qilinishi va bular ta'sirida erni tepkilab, zichlantirib va bulg'otib, ayrim joylarda yong'inlar uyushtirilishi;

ko'plab o'simliklarni terib ketish va hayvoblarni o'ldirish, shu jumladan kommersiya maqsadida (brakonerstva).

bu ta'sir qiladigan faktorlarni shartli ravishda 2 ga bo'lish mumkin, to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladigan (bevosita), bilvosita (kosvenno).

to'g'ridan-to'g'ri (bevosita) ta'sirga (yig'ish, yo'q qilish) uchastka biosferasi holatiga ta'sir qiladi (to'g'ridan-to'g'ri).

insonlarni biosferaga kosvenno ta'siri, ayrim hollarda kim va qachon ta'sir qilganini vaqt o'tib ketgani tufayli aniqlash qiyin bo'ladi va yomon oqibatlarga olib kelishi mumkin.

tabiiy muhitga eng ko'p ta'sir qiladigan, shu jumladan dorivor o'simliklarga ham – bu texnogen faktorlardir.

Dorivor o'simliklarni ifloslanishini o'rganishni dolzarbliigi shundaki, zaralangan dorivor o'simliklar inson organizmiga tushadigan biofaol modda bilan bir vaqtda zaharli moddalarni manbaasiga aylanib qolishi mumkin. og'ir metallar, politsiklik aromatik uglevodorodlar, ftoridlar, mishyak, radionukleidlari, uy chiqindilari, foydali qazilmalar, rangli va qora metallurgiya, texnologiyasozlik, elektr energiya ishlab chiqarish. pestitsidlar, nitratlar va nitritlar o'simlik to'qimalarida, qishloq xo'jalik zararkunandalariga har xil kimyoviy reaktivlarni qo'llash natijasida to'planadi.

Dorivor o'simlik mahsulotlari sifatini reglamentirovat qilinayotganda, ksenobiotiklar (pestitsidlar, nitrat va nitritlar va x.o.) va og'ir metallar mutlaqo mahsulot tarkibida bo'lmasligi kerak.

Og'ir metallar deb atom massasi 40 dan ortiq va atom nomeri 20 dan ortiq aytildi. ularni reaksiyaga tez va oson kirishib ketishi va kompleks hosil qilishi, yuqori biokimyoviy va fiziologik faolligi bilan ajralib turadi. o'simliklar tarkibida og'ir metallarni, ayniqsa pb, cd, hg bo'lishi, antropogen ta'sirlarni natijasi deb hisoblanadi.

Dorivor o'simlik mahsulotlari va oziq-ovqatlardagi og'ir metallarni bo'lishi biosferani zararlanganligidan dalolat hisoblanadi va ularni to'planishiga quyidagi faktorlar sababidan bo'ladi:

Yerdagi metalni konsentratsiyasi;

Muhitdagi metalni shakli (formasi);

O'simlik turlaridagi modda almashinuvini o'ziga xosligi, hamda ularni rivojlanishi;

Ma'lum yashash sharoitiga o'simlikni moslashish darajasi.

Dorivor o'simlik mahsulotlari (do'm) (yovvoyi holdagilari) tayyorlash odatda transport yo'llariga yaqin maydonlarda tashkil qilinadi. do'mni benz(a)piren va metal birikmalari bilan zararlanganligi

(ifloslanganligi) shu yo'llardan qatnaydigan transportlarni soniga bog'liq, yo'l bilan mahsulot orasiga, o'simlikni morfologiyasiga ham bog'liq. do'm tarkibidagi benz(a)piren shaharda va shahar tashqarisidagi texnologiya yo'llariga yaqin bo'lganda bir sutkada 1000 dan ko'p avtomobil o'tganda ko'p bo'lib, texnologiyalar 1000 dan kam bo'lganda esa nisbatan kam bo'lishi aniqlangan. yo'ldan 200 m naridagi do'm dagi benz(a)piren miqdori doimiy ekanligi aniqlangan. agar begona moddalar do'm tarkibida erdagidan ko'p bo'lsa, aytish mumkinki atmosfera havosi u moddalar bilan ko'p ifloslangan. agar bir xil klimatik sharoitda bo'lsaku, ammo joylarda og'ir metallar bilan zararlanganligi ko'p bo'lsa, u holda bu zararlanganlik shu erga yaqin bo'lgan sanoat tufayligi ham aniqlangan. agar og'ir metallardan floridlar, myshyaklar 3,5 km radiusda tarqalgan bo'lsa, ularni miqdori epitsentrdan ko'p bo'lib, epitsentrdan uzoqlashgan sari kamayib boradi.

Yerdagi kimyoviy elementlar dorivor o'simliklardagi (do') biofaol moddani biosinteziga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Yurak glikozidlari saqlovchi mahsulotlar mn va mo elementlarini to'playdi, saponinlar esa – mo, v, sr, cu, mn to'planishiga olib keladi.

Geokimyoviy tomondan ko'p elementlar saqlaydigan erda o'sgan do'boshqa joylardagidan biofaol moddalar (bfm) miqdori bo'yicha farq qiladi. bfm sintezini borishi, o'simlik va muhitdagi elementlarni konsentratsiyasi va o'zaro ma'lum nisbatda bo'lgandagina mo'tadil bo'ladi.

Ayrim og'ir metallarni do'larni ayrim organlarida to'planishi shu do' fiziologik va morfologik o'ziga xosligiga ham bog'liq.

Do'larni barg plastinkasini yuzasi kattalari boshqalardan ko'ra og'ir metallar (om) changini ko'proq to'playdi, ularni tozalash natijasida om miqdori 14-50% kamayishi mumkin.

Ayrim o'simliklar, ayniqcha qalampirmunchoqlar, karamdoshlar va boshqodoshlar mikroelementlar va zaharli og'ir metallarni ko'proq to'playdilar.

Shunday qilib do'larni tejamkorlik bilan foyalanishni ajralmas, kerakli bir bo'limi do'larni muhofaza qilish masalalarini echish bo'lsa, ikinchi tomondan o'simliklarni genofondini saqlab qolish, hamda do'ga bo'lgan ehtiyojni qondirishga ham erishiladi. atrof muhit qonunlarini bilish, insonlarni xo'jalik faoliyatlarini olib borishlari bilan bog'liq salbiy oqibatlarni minimumga keltiradi, chunki odamlarni xo'jalik faoliyati tufayli tabiatga ta'siri ham biosferani elementi hisoblanadi.

O'simliklar va hayvonot turlari (genofondi)ni saqlab qolishni eng zarur va kerakli yo'nalishi qizil kitob chop etilishi hisoblanadi. bu esa o'z navbatida spravochnik va yuridik maqomiga ega bo'lgan hujjat hisoblanadi.

Qizil kitobni o'simliklar va hayvonot olamini muhofazasidagi o'mi.

Hozirgi vaqtda er yuzida 20-25 ming o'simlik turlari yo'qolib (qirilib) ketish xavfida. masalan aqsh da 200 turi yaqinda yo'qolib ketgan, nihoyatda kam bo'lib yo'qolish arafasida turgan hisoblanadi. yangi zellandiyada kamayib ketgan va yo'qolayotgan o'simliklar ro'yxati 314 turdan iborat bo'lib, shu mamalakatni bu ko'rsatgich 14% florasini tashkil qiladi.

Yer sharidagi o'simlik va hayvonot olamidan qator o'simlik turlarini yo'qolib ketish xavfi 1948 yilda xalqaro tabiatni muhofaza qilish tashkilotini (msop) (mejdunarodnyy soyuz ohrany prirody) doimiy komissiyasini tuzilishiga olib keldi. ular o'simlik va hayvon turlarini yo'qolish sabablarini o'rganadilar va oldini olish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqadilar. shu vaqtdan boshlab butun dunda yo'qolayotgan o'simlik va hayvon turlari ro'yxatini tuzish boshlangan. angliyalik zoolog piter skot taklifiga ko'ra xalqaro qizil kitob tashkil qilindi - unga noyob (redkie), yo'qolib ketish xavfi bo'lgan hayvon va o'simliklar bo'yicha qisqa ma'lumotlarni chop etish 1966 yildan boshlangan. 1979 yili shu xalqaro qizil kitobga 321 ta dengiz maxluqlari (melkopitayuyux), 485 tur qush, 141 tur sudralib yuruvchilar va 41 tur erda va suvda yashaydiganlar va 194 tur baliq kiritilgan. o'simlik turlari (sosudistye rasteniya) bu kitobda 250 turni tashkil qilgan. shu bilan birga komissiya 1600 yildan boshlab er yuzidan yo'qolib ketgan hayvonot va o'simlik turlari ro'yxatini ham tuzgan.

Mustaqil hamdo'stliklar davlatlarida (mdh) qo'riqlanishga muhtoj bo'lgan o'simliklar ro'yxati kiritilgan "qizil kitob yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning muhofazaga muhtojlari" 1975 yilda butunittifoq botaniklar jamiyati tomonidan tayyorlangan. ushbu kitobni 2 chi nashri 1981 yili "mdx (sssr)dagi muhofazaga muhtoj yo'qolayotgan flora turlari" ("redkie i ischezayushie vidy flory sssr, nujdayuyuesiya v oxrane") chop etilgan. bu ishlarda ilmiy jamoatchilikni takliflari keltirilgan bo'lib, qaerda va qanday o'simliklarni muhofaza qilish, qo'riqlash ko'rsatilgan bo'lib ular sssr qishloq xo'jaligi minstrligining, 1978 y. chop etilgan qizil kitobini (krasnaya kniga sssr) asosini tashkil qilgan. ushbu kitobni ikkinchi nashri sssr minstrlar soveti

qarori asosida 1984 yilda chop etilgan. sssr qizil kitobiga 681 tur o'simliklar kiritilgan bo'lib, ular to'g'risida qisqacha xarakteristika (tavsifi), biologik o'ziga xosligi va ularni himoya qilishni choralari keltirilgan.

O'zbekiston respublikasi hududida hozir 4500 ga yaqin yovvoyi o'simlik turlari mavjud. ular orasida jiddiy muhofazaga muhtoj ko'pgina kamyob, endem va relik turlar ham bor. bunday turlarning soni 400 atrofida bo'lib, ular O'zbekiston florasining 10-12 foizini tashkil etadi.

Respublika qo'riqxonalari muhofaza qilinayotgan floralarning umumiy holati nisbatan yaxshi bo'lishiga qaramay, ko'plab yovvoyi turlarning tabiiy zahiralari keskin kamayib ketmokda. dunyoga dong'i ketgan lola va sallagullar, qimmatbaho o'simlik -Yetmak, dorivor o'simlik - bozulbang, oziq-ovqat o'simligi - anzur piyozi kabilar keyingi yillarda butunlay kamayib ketdi. bir qancha turlar yo'qolib ketish holatiga kelib qoldi.

Aholining tabiatga noto'g'ri munosabati ham o'simliklarning kamayib ketishiga sabab bo'lmokda. ayniqsa shahar va qishloqlar atrofidagi qizil lola, sallagul, shirach va shunga o'xshash nafis gulli o'simliklar juda kamayib ketgan. tabiatga, o'simliklar dunyosiga nisbatan noto'g'ri munosabatda bo'lishga chek qo'yish, tabiat boyliklarini muhofaza qilish va ko'paytirish hammamizning asosiy burchimiz.

O'zbekiston respublikasi mustaqillikka erishgach, atrof mu-hitni, xayvonot va o'simliklar dunyosini muhofaza qilishga alohida e'tibor berildi. 1992 yil 9 dekabrda "tabiatni muhofaza qilish to'g'risida", 1993 yil 7 mayda "alohida muhofaza qilinadigan hududlar to'g'risida" va nihoyat, 1997 yil 26 dekabrda "o'simliklar dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida" qonunlar qabul qilindi. bu qonunlar barcha o'simliklar turlarini saklab qolish, uni asrab-avaylash va muhofaza qilishda muhim xujjatlar bo'lib hisoblanadi.

O'zbekiston florasining yo'qolib ketish xavfi ostida turgan 163 turi qizil kitobning 1984 yilgi nashrida kiritilgan va ushbu turlarning takdiri bilan respublika mutaxassislari, olimlari muttasil shug'ullanib kelmokdalar. o'tgan yillar mobaynida olib borilgan kuzatishlar ayrim o'simlik turlarining soni va maydoni ancha kengayganligini ko'rsatdi. masalan, anzur va suvorov piyozlari oldingi holatiga kelmagan bo'lsada, ma'lum darajada ko'paydi. eng kamyob o'simliklardan sanalgan minkvitsteziumi nomli o'simlik turining soni 7 tadan 17 tagacha etdi. qurama tizmasida kamyob o'simliklardan hisoblangan korovin

shirachining mavjudligi aniklandi. ayni vaqtda ayrim o'simlik turlarining soni keskin qisqarib ketgan. omonqora o'simligi, piskom piyoz, margarita marmaragi kabilar shular jumlasidandir.

Keyingi yillarda olib borilgan izlanishlar o'lkamiz florasidan yana 138 o'simlik turini qizil kitobga kiritish lozimligini ko'rsatdi. shunday qilib, o'zbekistonning qizil kitobiga kiritilgan o'simlik turlarining soni 301 taga etdi. qizil kitobga kiritilgan o'simlik turlari tabiatni muhofaza qilish xalqaro uyushmasi tomonidan ishlab chiqilgan tasnifga binoan 4 guruhga ajratildi.

1. yo'qolgan yoki yo'qolish arafasidagi turlar bir necha yillar dovomida tabiatda uchratilmagan, lekin ayrim yig'ib olish qiyin bo'lgan joylardagina yoki madaniy sharoitda saqlanib qolish ehtimoliga ega bo'lgan o'simlik turlari.

2. yo'qolib borayotgan turlar yo'qolib ketish xavfi ostida turgan, saqlanib qolishi uchun maxsus muhofazani talab etadigan turlar.

3. kamyob turlar ma'lum kichik maydonlarda o'ziga xos sharoitlarda saqlanib qolgan, tez yo'qolib ketishi mumkin bo'lgan va jiddiy nazoratni talab etuvchi turlar.

4. kamayib borayotgan turlar ma'lum vaqt ichida soni va tarqalgan maydonlari tabiiy sabablarga qo'ra yoki insonlar ta'siri ostida qisqarib ketayotgan turlar. ayni vaqtda, bunday o'simliklar har tomonlama nazorat qilib turishni talab etadi.

Muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarni qo'riqlash tizimini tashkil qilish

Muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar mintaqada, qolaversa er yuzida ekologik muvozanatni boshqarib turadi, chunki busiz tabiiy boyliklardan tejamkorlik bilan foydalanish, har qanday xo'jalik faoliyat oqibatini oldindan ko'raolmaslik, tabiiy muhitni saqlashni ham iloji bo'lmay qoladi.

O'simliklarni davlat tizimidagi hududlarini muhofaza qilishni quyidagi shakllari mavjud.

Qo'riqxona quruqlik va suv havzasining xarakterli tabiiy landshaftlari bo'lgan ma'lum bir maydon bo'lib, tabiatni muhofaza qilishning eng samarali shakllaridan biridir. alohida muhofaza qilinadigan hududlar orasida qo'riqxonalar muhim rol o'ynaydi.

Qo'riqxonalarning asosiy vazifasi va maqsadlari nimalardan iborat? qo'riqxonalarning asosiy vazifasi - tabiatning diqqatga sazovor, qimmatli landshaftlarning jamiyat manfaatlar uchun saqlashdan iborat. qo'riqxonalarning xududlaridagi majmualar tabiiy holda saqlanadi. ular

inson tomonidan o'vlashtirilgan va o'zlashtirilayotgan qo'shni hududlar uchun namuna bo'lib xizmat qiladi.

Qo'riqxonalar hududlaridan xo'jalikda foydalanish, pichan tayyorlash, ov qilish, baliq tutish, qo'ziqorin terish umuman taqiqlanadi. qo'riqxonalar atrofi xam, foydalanib muhofaza kilinadigan zona bo'lishi kerak.

Qo'riqxonalarning vazifasi tabiatni bir butun holda o'rganishdir. ular landshaft tarkibiy qismlari o'rtasidagi uzviy bog'lanishlarni bilib olib, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish yo'llarini ishlab chiqish uchun zarur. inson tomonidan o'zlashtirilgan landshaftlarga moslasholmagan hayvonlarni faqat qo'riqxonalarda saqlash mumkin bo'lmoqda.

Shuningdek, bir qancha o'simlik turlari faqat qo'riqxonalarda saqlanmoqda. qo'riqxonalar ovlanadigan hayvonlarni saqlash va ularni ko'paytirishda ham katta rol o'ynaydi. shunday qilib, qo'riqxonalar hududlari turli xil hayvon va o'simlik turlarini, ovlanadigan hayvonlarning mikdori va genetik fondini saqlash uchun xizmat qiladi. mamlakatimizda hamma qo'riqxonalar ilmiy muassasalar hisoblanadi. qo'riqxonalarda minglab xodimlar tabiiy majmualarni va ularning ayrim tarkibiy qismlarini tekshiradilar.

Keyingi yillarda inson tomonidan dengiz va okeanlar boyliklari o'zlashtirilishining tobora kuchayib borishi bilan bog'liq holda atrof-muhitning ifloslanishiga, ekologik tuzumlarning buzilishiga, ayrim hayvon va o'simlik turlarining yo'q bo'lib ketishiga olib keluvchi antropogen ta'sirlar kuchayib bormokda. shuning uchun dunyo akvatoriyalarida ham qo'riqxonalar tashkil etilib, ularning soni 170dan ortib ketdi. ular avstraliya, daniya, isroil, yaponiya, flippin, janubiy afrika va boshqa davlatlarda joylashgan.

O'zbekistonda birinchi qo'riqxonalar 1926 yilda zomin rayonining Jizzax o'rmon xo'jaligiga qarashli kulsoy va g'uralashsoy havzalarida „g'uralash" tog'archa qo'riqxonasi nomi bilan tashkil qilingan edi. u keyinchalik zomin tog'- o'rmon qo'riqxonasi nomi bilan qayta taklangan.

O'zbekistonda umumiy maydoni 460ming gektarni tashkil qiluvchi 14ta qo'riqxonalar mavjud. qo'yida ularga to'xtalib o'tiladi.

Zomin tog'-o'rmon qo'riqxonasi. u turkiston tizmasi g'arbiy qismining shimoliy yonbag'rida, zomin tog'ida 1900 - 3500 metr balandlikda joylashgan. bu erda tog', dasht, o'rmon va subalp o'simlik mintaqalari mavjud. qo'riqxonalar hududida 150dan ortiq o'simlik

turlaridan iborat. bu erda archaning uch turi uchraydi. o'rmonzorning pastki qismida zarafshon archasi, o'rta kismida saur archasi, yuqori qismida turkiston archasi o'sadi.

Zomin tog'-o'rmon qo'riqxonasida archazorlarning tabiiy geografik majmualarini saqlash ularni har tomonlama tadqiq etish, tabiiy resurslar sifatini yaxshilash, ularni ko'paytirish shuningdek, archa biologiyasini o'rganish, archazorlarni kengaytarish, xayvonot dunyosini saqlash va tiklash bo'yicha ko'pgina ishlar amalga oshirilmoqda.

Mazkur qo'riqxona chotqol tizmasining janubiy-g'arbiy qismidagi dengiz satxidan 1000 - 3200 metr balandlikda joylashgan bo'lib, maydoni 47,5 ming gektar erni tashkil qiladi. qo'riqxona hududida quruq dashtdan tashqari mevali o'rmonlar, archazorlar, alp o'gloqlari kabi ladshaft mintaqalari mavjud. bu erda 600 dan ortiq o't, 40ga yaqin daraxt va buta o'simlik turlari uchraydi. qo'riqxonaning deyarli yarmi archazorlardan iborat. bundan tashqari pista, kavkaz shamshodi, zirk, irg'ay, va boshqa o'simlik turlari o'sadi.

Payg'ambarorol qo'riqxonasi. bu Termiz shahridan 20 km quyida joylashgan. orolning maydoni 4000 gektar. payg'ambarorol qo'riqxonasining to'rtidan uch qismi qalin to'qayzorlar bilan qoplangan. to'qaylarda asosan turangi, jiyya va turli xil o'tlar o'sadi. qum tepalarida esa yulg'unlar ko'p bo'lib, ularning atrofini tikanli jingilzorlar o'rab olgan. pastroq erlar qamishzorlar bilan qoplangan. orolning janubiy qismida saksovul, juzg'un, efemerlar tarqalgan.

Qorako'l qo'riqxonasi. Buxoro viloyatida joylashgan. qo'riqxona xududidan amu-qorako'l va amu-Buxoro kanallari oqib o'tadi. kanal suvi to'lib, atroflarda bir necha ko'llar hosil qilgan. bular ko'plab baliq va qushlarning oromgohiga aylangan. qo'riqxonada 200 ga yaqin yuksak o'simliklar uchraydi, shundan 30 tasi daraxt va butalardir. kanal yoqasi va ko'llar atrofidagi to'qayzorlarda asosan jiyya, turangi, tol, terak, qizil jing'il yulgunlarning bir necha turi, qamish va boshqa o'simliklar keng tarqalgan. qumlarda asosan qora saksovul, qandimning 6 turi, singrenning 3 turi, cherkez, illoq va boshqa o'simliklar tarqalgan.

Qizilqum qo'riqxonasi. bu qo'riqxona ham Buxoro viloyati hududida joylashgan. unda o'simlikning 150 turi o'sadi. to'qayzorni ko'proq daraxt-butazorlar egallaydi. bundan tashqari, bu erda har xil o'tlar, qamish, qug'alar, ro'vak, ajriq va boshqalar o'sadi. qumli joylarga qora va oq saksovul, cherkez va quyonsuyak xarakterlidir.

Bodayto‘qay qo‘riqxonasi. Qoraqalpog‘iston hududida joylashgan. qo‘riqxonada o‘simlik va hayvon turlari ko‘p. bu erda turangi, yulg‘un va qiyozzorlar mavjud.

Nurota qo‘riqxonasi. Nurota tog‘tizmasi yonbag‘irlarida tashkil etilgan. Nurota qo‘riqxonasining asosiy vazifasi tog‘-dasht mintaqalarini, ayniqsa, seversov qo‘yi ekologiyasini o‘rganish va muhofaza qilish.

Zarafshon qo‘riqxonasi. bu qo‘riqxona samarkand shaxrining zarafshon daryosi qayirida tashkil etilgan. ko‘riqxonaning o‘simlik va xayvonot dunyosi xilma-xildir. qayir to‘qaylarida 140 dan ortik o‘simlik turi o‘sadi.

Qizilsuv qo‘riqxonasi. Qashkadaryo viloyatida tashkil etilgan. uning xududida ayiq, qoplon, tog‘echkisi, umuman tog‘-o‘rmon mintaqasi, archazorlar va uning xayvonlari muxofaza qilinadi.

Miroki qo‘riqxonasi. hisor tizmasi shimoliy yonbag‘rida, oqsvu daryosi irmoqlari xavzasida joylashgan. u o‘ziga xos o‘simlik va xayvonlarga juda boy bo‘lib, ularning tarqalishi balandlik mintaqalari qonuniyatiga bo‘ysinadi.

Asosiy vazifasi balandlik mintaqalarining tabiiy majmualarini o‘rganish va muxofaza qilishdir.

Vardanzi qo‘riqxonasi. qo‘riqxona qadimgi Vardanzi shaxri o‘rnida tashkil etilgan. saksovul o‘rmoni bu er uchun xarakterli bo‘lgan fumli cho‘l tabiiy majmuasining vujudga kelishiga sabab bo‘lgan. ayni vaqtda bu qo‘riqxonada tarixiy yodgorliklar xam muxofaza qilinadi.

Arnasoy cho‘l-ko‘l qo‘riqxonasi. Jizzax shaxridan 60 km shimolda joylashgan arnasoy ko‘l tekislik qismida cho‘l uchun xos bo‘lgan “efemer o‘simliklar” juzg‘un o‘sadi. asosiy vazifasi cho‘l va suniy hosil bo‘lgan akvatoriyada yashovchi va qishlovchi qushlarni, cho‘l xamda botqoqlik-qamishzor majmualarini o‘rganish va muxofaza qilishdan iborat.

Abdusamat to‘kay qo‘riqxonasi. farg‘ona vodiysida tashkil etilgan. bu qo‘riqxona sirdaryo yoqasidagi to‘qay majmualarini, shuningdek, ingichka bargli jiyda, aralash tolzorlarni saqlash uchun tashkil etilgan.

Zarafshon (kitob) paleontologik-stratigrafik qo‘riqxonasi. kitob shaxridan 52 km sharqda tashkil etilgan bo‘lib, u o‘zbekistonda yagona geologik qo‘riqxonadir. bu qo‘riqxonada qoyali tog‘lar muxofaza qilinadi. qo‘riqxonada marjonlar, mollyuskalar, dengiz liliyalari, qadimgi umurtqalilar-grantolitlar, kosali baliqlarning izlari topilgan. ana

shularga qarab 400-500 million yillar avval tabiat qanday bo'lganligini bilish mumkin.

Zakazniklar tabiatni muhofaza qilish tadbirlaridan biri sifatida juda qadimdan ma'lum. zakazniklarda tabiiy - geografik majmualar tarkibiy qismlarning ayrim bo'laklari, ayrim hayvon yoki o'simlik turlari muhofaza qilinadi. unda qator tabiiy resurslardan xo'jaliquda foydalanishga ruxsat beriladi. zakazniklar vaqtinchalik va doimiy bo'ladi. vaqtinchalik zakazniklar ko'pincha ovchilik xo'jaliklarida ov qilinadigan hayvon va qushlarning sonini tiklash va ko'paytarish maqsadida ma'lum muddatga tashkil qilinadi. doimiy zakazniklar o'simliklar, hayvonlarni muhofaza qilish uchun tuziladi. o'zbekistonda umumiy maydoni 197 ming gektardan iborat 8 ta zakaznik bo'lib, ularda respublikamizning hayvonot va o'simliklar dunyosi muhofaza qilinadi va tiklanadi.

To'dako'l cho'l-ko'l davlat buyurtmasi. Buxoro viloyatida tashkil etilgan. bu erda o'rdaklar, oqqushlar, sakokushlar, ko'lrang g'ozlar, kuyonlar, kamish mushugi, jayronlar muxofaza kilinadi.

Ko'xitang tog-o'rmon davlat buyurtmasi. Surxondaryo viloyatida tashkil etilgan. bunda burama shoxli echki, tog'ko'yi, burgut xamda arxeologik yodogorliklar muxofaza qilinadi,

Nurumtubek tog'-o'rmon davlat buyurtmasi. buning xududida yovvoyi cho'chka, bo'rsik, tolay kuyoni, xiva kirgovuli muxofaza kilinadi.

Oqbuloq tog'davlat buyurtmasi. Toshkent viloyatida tashkil etilgan. bu erda osiyo echkisi, oktimokli ayik oksuv-sar, bo'rsik, bars, ilvirs, burgut va boshkalar muxofaza kilinadi.

Dengiz cho'l-ko'l davlat buyurtmasi. Buxoro viloyatida tashkil etilgan. bu erda mavsumiy va qishlovchi qushlar xamda ko'lga suv ichish uchun keladigan hayvonlar muhofaza qilinadi.

Amudaryo qayir davlat buyurtmasi. qayirda uya quradigan va mavsumiy suv parrandalarini muxofaza kilish maqsadida qoraqalpog'istonda tashkil etilgan.

Shabboz to'qay davlat buyurtmasi. Xorazm viloyatida tashkil etilgan. bunda cho'chka, chiyabo'ri, ko'm bo'rsigi, kamish mushuti, kum kuyoni, xiva kirgovulini saklash xamda to'kaylarda yashaydigan xongul bugusi va eliklari tiklash.

Xorazm cho'l davlat buyurtmasi. bu xam Xorazm voxasining chekkasidagi suv xavzalariga va kumli cho'llarga xos xayvonlarni tiklash va muxofaza kilish maksadida barpo qilingan.

Nazorat savollari.

1. O'simliklarning kimyoviy tarkibini o'zgaruvchanligi va ularning omillari.

2. Dorivor o'simliklarni birlamchi introduksiyasi (madaniylashtirish) va samarali madaniylashtirishda ekologik faktorlarni ahamiyati.

3. O'zbekiston dorivor o'simliklarini madaniylashtirish.

4. Botanika bog'ida introduksiya qilingan dorivor o'simliklar.

5. O'rta Osiyo tabiiy florasida o'simliklarni O'zR FA Botanika bog'ida, introduksiya qilish nuqtai nazaridan o'rganishdagi ayrim uslubiy masalalar

6. dorivor o'simliklarni muhofaza qilish omillari.

7. dorivor o'simliklarni resurslaridan oqilona foydalanish.

8. dorivor o'simlik mahsuloti sifatiga va uni hosildorligiga antropogen

faktorlarni ta'siri

9. "Qizil kitob"ning o'simliklar va hayvonot olamini muhofazasidagi o'rni.

10. O'zbekiston qo'riqxonalari va ularning vazifalari.

XIV BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING HAYOTIY SHAKLLARI.

Hayotiy shakl (biomorfa) - o'simlikning muhit sharoitlariga moslanishini aks ettiruvchi tashqi qiyofasi (gabitus) hisoblanadi. «Hayotiy shakl» atamasini fanga Daniya botanigi E. Varming (1884) kiritgan. Hayotiy shakl o'simlik vegetativ tanasining o'simlik urug'dan unib chiqqanidan to halok bo'lgunicha o'tgan yashash davrida tashqi muhitga moslanishi, o'simliklarning ekologik tasnif birligi, ya'ni moslanish natijasida tashqi strukturasi bir-biriga o'xshash o'simliklar guruhi. Bu o'xshashlik qarindoshlikka bog'liq bo'lmay, ko'pincha konvergentsiya natijasi bo'lishi mumkin (masalan kaktuslar va ba'zi bir sutlamadoshlar poyali sukkulentlar hayotiy shaklini hosil qiladi). Hayotiy shakl, asosan, o'simliklarning yer osti va yer ustki vegetativ organlari strukturasi bog'liq, ularning rivojlanish ritmiga va uzoq yashashiga qarab o'zgaradi. Hayotiy shakl evolyutsiya jarayonida turli iqlim, tuproq va biotsenotik sharoitlarda tabiiy tanlanish natijasida vujudga keladi.

Har bir o'simlik (daraxt, buta, liana va boshqalar) ning muayyan hayotiy shakli uning ontogenezida o'zgaradi. Ayni bir tur har xil sharoitda turli hayotiy shaklda bo'lishi mumkin. Masalan, o'rmon zonasi va tog'-o'rmon mintaqasida baland o'sadigan qoraqayin, qoraqarag'ay, tilog'och va boshqalar shimoliy va balandlik mintaqalarida buta shaklida yoki yer bag'irlab o'sadi. Bada turlarida balandlik mintaqasiga ko'tarilgan sari o'simlik bo'yini pastlashishi va bir tupdagi poya sonini ortishi qayd qilinadi. O'simliklar joy landshaftini belgilovchi tashqi qiyofasiga tegishli asosiy shakllarining birinchi fizionomik tasnifini nemis tabiatshunosi A. Gumboldt (1806) sharhlab bergan. U o'simliklarning 19 xil hayotiy shaklini ajratgan. Keyinchalik o'simliklarning o'ziga xos moslashuv alomatlariga qarab tasniflanishi paydo bo'ldi. O'simliklar hayotiy shakllari bo'yicha K. Raunkier klassifikatsiyasi mavjud bo'lib, bir qator nazariy va amaliy masalalarni hal qilishda o'simlikning hayotiy shaklini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Masalan, K. Raunkier iqlim tavsifi uchun u yoki bu hudud florasining hayotiy shakl foiz tarkibidan foydalangan. Hayotiy shaklni o'rganish orqali yashash muhitining o'ziga xos xususiyatlari va organizmlar moslanishining o'zgarishi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Hayotiy shakl tushunchasi ko'pincha o'simliklar bioformasining umumiy ekologik sharoitlar ta'sirida o'zgarishi bilan

bog'liq holda o'rganiladi. Daniya olimi K.Raunkier 1905- yilda o'simliklarning qishlovchi kurtaklarining novdada joylashishi va noqulay sharoitda himoyalinishiga qarab o'simliklarning klassifikatsiyasini tuzib chiqdi

- 1) Fanerofitlar (faneros – ochiq) - Ph
- 2) Xamefitlar (xame – past) - Ch
- 3) Gemikriptofitlar (gemi – yarim, kriptos –yashirin) - H
- 4) Kriptofitlar (kriptos – yashirin) - K
- 5) Terofitlar (teros – yoz) – Th39

Fanerofitlar. Kurtaklari qisman ochiq va yerdan ancha balandlikda joylashgan (daraxtlar, butalar, lianlar). Kurtaklari tangacha barg bilan qoplanib saqlanadi. O'rmonlarda yashovchi daraxtlarda ochiq kurtaklar ham uchraydi. O'simliklarning balandliklariga qarab megafanerofitlar (mega - yirik, katta), mezofanerofitlar (mezos - o'rta) , mikrofanerofitlar (mikro – kichik) hamda nanofanerofitlarga (nanos– pakana) bo'lgan.

Xamefitlar. Kurtaklari yerdan ozgina balandlikda (20-30 sm oralig'ida) joylashgan. Bu guruhga yarimbutalar, yarimbutachalar, yostiqlimon o'simliklar, ko'pchilik o'rmonlovchi o'simliklar kiradi. Ularning kurtaklari sovuq paytlarida qor tagida qishlaydi.

Gemikriptofitlar. Asosan ko'p yillik o't o'simliklar kiradi. Bu o'simliklarning kurtaklari yer yuzasida yoki ozgina tuproqqa ko'milib yoki o'simliklarning qurigan shox –shabballari va barglarining tagida qishlaydi. Bu guruhni Raunkier yana bir necha guruhchalarga bo'ladi:

1) Protogemikriptofitlar – poyasi uzun, har yili yer ustki qismi kurtaklari joylashgan joylarga quriyidigan o'simliklar.

2) Rozetkali gemikriptofitlar - qisqa poyali, qishda kurtaklari bilan yer yuzida tuproqda qishlaydi.

Kriptofitlarga ildizpoyali, tuganakli, piyozboshli o'simliklar kiradi. Ularning kurtaklari tuproqning ichida yer yuzasidan ancha chuqurlikda (geofitlar : geo- yer) yoki suv ichida (gidrofitlar: gidro - suv) qishlovchi o'simliklar kiradi. Ushbu guruhga kiruvchi gelofitlar botqoqlik (gelo-botqoq) o'simliklari bo'lib, ularning kurtaklari suv ostida joylashgan bo'ladi, vegetativ organlari esa suvdan ko'tarilib turadi.

Terofitlar. Bir yillik o'simliklar bo'lib, qishda yoki kuzda butunlay quriydi. Keyingi yili ular urug'idan o'sib chiqadi. Biologik spektr ma'lum bir hududdagi o'rganilayotgan o'simliklar jamoalaridagi hayot shakllarining foizdagi nisbatlaridir. K.Raunkier hayotiy shakllarining iqlim bilan o'zaro bog'liqligini tushuntirishga harakat qiladi hamda Yer

sharining turli mintaqalari va rayonlar uchun biologik spektrlarni tuzib chiqadi.

I.G. Serebryakov (1962) gulli o'simliklar uchun ekologomorfologik klassifikatsiyani taklif qiladi. Unga ko'ra o'simliklar 4 ta katta bo'limga ajratiladi:

I. Daraxtsimon o'simliklar (daraxt, buta va butachalar);

II. O'tsimon o'simliklar (bir, ikki va ko'p yillik o'tlar);

III. Oraliq o'simliklar (chala buta va butachalar);

IV. Suv o'simliklari (suzib yuruvchi, suv osti va qirg'og'ida yashovchi o'simliklar).

O'simliklarni qaysi guruhga kiritishda novdaning o'sish shakli va vegetatsiyasi davomiyligi hisobga olingan. Ushbu klassifikatsiyada quyidagi tasniflash birliklari qabul qilingan: bo'lim, tip, sinf, sinfcha, guruh, guruhcha, hayot shakllari seksiyalari va hayotiy shaklning o'zi. Shulardan quyida 6 ta tipni izohlab o'tamiz.

Daraxtlar - ko'p yillik, doimo ko'p yoki kam rivojlangan, har xil darajada yog'ochlangan markaziy tanadan iborat bo'ladi. Hayotining davom etishi 10 va 100 yillar bilan o'lchanadi; balandligi 3-5 m dan 150 m gacha yetadi. Daraxtlar ekvatoridan to mo'tadil - sovuq poyaslarning nam va qisman quruq mintaqalarida tarqalgan.

Butalar - asosan tanasi o'simlik hayotining boshida kuzatiladi, keyinchalik esa bir necha tartibdan iborat kuchli shoxlanadi. Yoshi kattalashgan sari asosiy tana to'liq yo'q bo'lib ketadi. Daraxtlardan farq qilgan holda yer ustki qismining davomiyligi 2-3 yildan (ko'p hollarda 10-20 yildan) 30-40 yilgacha davom etishi mumkin. Butalarning balandligi 0,8-1,0 m dan 5-6 m; yer ustki qismi diametrik esa 1-2 sm dan 5-8 sm gacha. Kontinental, subal va subarktika chegaralaridagi o'rmon o'simliklari qoplamining kamdan-kam edifikatorlari sifatida tarqalgan.

Butachalar - yog'ochlashgan o'simliklar bo'lib, ularning asosiy poyasi ontogeneznining boshlanishida kuzatiladi, keyin esa halok bo'ladi va yer ustki yon poyasi bilan almashadi. Butalardan farq qilib, tik o'suvchi yer ustki poyasi odatda 5-10 yil yashaydi, balandligi esa 5-7 sm dan 50-60 sm atrofida bo'ladi. Asosan mo'tadil sovuq va sovuq zonalarining baland tog' mintaqalarida tarqalgan.

Chalabutalar va chalabutachalar - poyasining faqat pastki qismi yog'ochlanib, qolgan qismlari har yili qishda qurib qoladi, faqat ko'p yillik bazal qismi saqlanib qolinadigan o'simliklar hisoblanadi. Monokarp novdalarning rivojlanish jarayoni 3-5 yildan oshmaydi. O'simlikning umumiy balandligi odatda 50-80 sm bo'lib, ba'zan 1,5-2

m gacha yoki undan ham baland bo'lishi mumkin. Asosan quruq mintaqalarda tarqalgan.

O'tsimon polikarplar - ko'p marta gullab, meva beruvchi ko'p yillik o'tlar hisoblanadi. Yer ustki tikka o'suvchi novdalari vegetatsiya davrining birinchi yili oxirida nobud bo'ladi. Yoniga o'suvchi novdalari esa bir necha yil davomida saqlanishi mumkin. Bu hayot shakllari yer yuzida juda keng tarqalgan.

O'tsimon monokarplar - hayot jarayoni 1 yoki bir qancha yil davom etishi hamda bir marta gullab meva berishi, undan keyin esa vegetativ qismining qayta tiklanish qobiliyati yo'qolishi hisobiga halok bo'ladigan o'simliklardir. Ushbu guruhga ko'pgina madaniy va begona o'tlar kiradi. Shimoliy yarim shar mo'tadil hududlarning adir va subadir mintaqalarida keng tarqalgan. A.E.Vasilev va boshqalar (1987) muallifligida nashr qilingan "O'simliklar morfologiyasi va anatomiyasi" o'quv qo'llanmasida o'simliklar hayotiy shakllarining ekologomorfologiyasiga asoslangan klassifikatsiyasida o'simlikning o'sish shakli va vegetativ organlarining yashashiga qarab, shuningdek kurtaklarning joylashishiga asoslanib, bir necha guruhlarga bo'lingan:

I. Yog'ochli o'simliklar – daraxt, buta, butachalar kiradi.

II. O'tsimon o'simliklar - ko'p va bir yillik o'tlar.

III. Oraliq guruhlar (yarim yog'ochlangan) – yarim butalar, yarim butachalar.

Shuningdek ayrim botanikaga oid adabiyotlarda poyalarning o'sishiga qarab dorivor o'simliklar bir necha guruhlarga bo'lingan:

1. tik o'suvchi
2. yotib o'suvchi daraxt, buta, o'tlar
3. o'rimalab o'suvchi yog'ochlangan, o'tsimon lianalar kiradi.

Oziqlanishiga binoan:

1. aftotrof
2. simbiotrof
3. yarim parazitlar o'tsimon o'simliklar
4. parazitlar
5. hasharotxo'rlar

O'tsimon o'simliklarning klassifikatsiyasi. Bu tizimga ko'p yillik o't o'simliklar, ya'ni gemikriptofit va geofitlar kiradi:

1) O'q ildizli (kaudeksli) o'simliklar. Yaxshi rivojlangan, jamg'aruvchi, tuproq qatlamlariga chuqur kirib boruvchi ildizlarga ega

bo'lgan o'simliklar. Kaudeksning shoxlanishiga qarab bir boshli, ko'p boshli bo'lishi mumkin (qashqarbeda, shuvoq).

2) Popuk ildizli o'simliklar. Asosiy ildizi bo'lmaydi. Qo'shimcha ildizlari yo'g'on jamg'aruvchi, buralib zich joylashgan ildizlar hosil qiluvchi o'simliklar. Poyasi kalta bo'g'im oraliqlari qisqa (zubturm, ayyiqtovon va boshqalar).

3) Qisqa yer osti – ildizpoyali o'simliklar. Ko'p yillik o'simliklar qo'shimcha ildizlari hisobiga yashaydi. Lekin yer ostki ildiz poyasi ko'p yillik, yaxshi rivojlangan, bo'g'im oraliqlari qisqa (ildiz poyasi – epigeogen – yer ustida paydo bo'ladi) bo'ladi (gulsapsar va boshqalar).

4) Uzun yerosti poyali o'simliklar – gipogen ildizpoyali o'simliklar ya'ni ildiz poyasi yer ostida hosil bo'ladi. Ildizlari qo'shimcha ildiz tipida bo'ladi (miya turlari va boshqalar).

5) Zich tup hosil qiluvchi o'simliklar – ildizpoyalari qisqa, zich, ko'p sonli qo'shimcha ildizlar hosil qiluvchi ko'p yillik bir pallali o'simliklar.

6) Tuganak hosil qiluvchi o'simliklar;

1) Bitta ko'p yillik poya tipidagi tuganak hosil qiluvchi o'simliklar va yana har yili tuganaklarini almashtiruvchi;

2) Ildiz tipidagi o'simliklar (yatrishnik va boshqalar);

3) Stolon tuganakli o'simliklar (kartoshka).

7) Piyozboshli o'simliklar – ko'p yillik qismi turli tipdagi piyozboshlar, almashib turadigan qo'shimcha ildizlarni hosil qiluvchilar. Bu o'simliklar ko'p yillik va bir yillik bo'lishlari mumkin.

8) Yer yuzida o'rmalovchi, yer ustki stolonli o'simliklar. Ko'p yil yashovchi o'tsimon o'simliklar, plagiotrop o'rmalovchi poyaga ega bo'lgan (piyozboshli choy va boshqalar) yoki stolonli tez qurib qoluvchi o'simliklar (qulupnay). Bir yillik o'simliklarga o'z vegetatsiyasini qisqa muddatda tugatuvchi efemerlar ham kiradi.

Monokarpik va polikarpik o'simliklar. O'z hayotida bir marta gullab, meva berib quriyigan o'simliklar monokarpik (mono- bir, karpos- meva) o'simliklar deyiladi. Ko'p yillik o'tlar ichida 50-60 yil yashab, bir marotaba meva hosil qilib quriyigan o'simliklar ham bor (ayrim palmalar, agava, aloe, bambuklar). Ikki yillik o'simliklar (sabzi, karam) ham monokarpiklardir. O'z hayoti davomida ko'p yillar davomida mevalar hosil qiluvchi o'simliklar polikarpiklar (poli –ko'p) deyiladi. Ko'pchilik ko'p yillik o'simliklar polikarpiklardir (behi, shirinmiya, yantoq, goji va boshqalar).

Dorivor o'simliklarni ekologik omillarga nisbatan guruhlari.

Dorivor o'simliklarni namlikka, haroratga, tuproqqa va boshqa ekologik omillarga bo'lgan talablariga qarab ma'lum guruhlarga ajratish mumkin.

O'simliklar namlikka bo'lgan munosabatiga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi.

1) Kserofitlar (kseros - quruq; fiton - o'simlik) - tuproq va havoda doimiy yoki vaqtinchalik suv tanqisligiga moslashgan o'simliklar.

2) Mezofitlar (mezos - o'rtacha) namlik yetarli bo'lgan joylarda o'sadigan o'simliklar.

3) Gigrofitlar (gigra - nam) tuproqda havo namligiga nisbatan ko'proq nam bo'lgan yerlarda o'sadigan o'simliklar.

4) Hidrofitlar (gidro-suv) suv muhitiga moslashgan o'simliklar. Bu o'simliklar suvga yarim botib yashaydilar.

5) Gidatofitlar – butun tanasi suvga botib yashovchi o'simliklar. Gidatofitlarga laminariya, elodeya, vallisneriya, suv ayiqtavonlari kabi o'simliklar kiradi. Bu o'simliklarning ba'zilarining ildizlari xovuzlarning tubidagi loylarda yopishib o'sadi, ba'zilar suvda suzib yuradi. Faqat gullash vaqtida to'pgullari suv yuzasiga chiqadi.

Gidatofitlarda gaz almashinish suvda erigan kislorodning kam bo'lganligi sababli qiyinlashadi. Suvni harorati qancha baland bo'lsa suvda shuncha kislorod kam bo'ladi. Shuning uchun gidatofitlarning organlarini yuzasi umumiy massasidan ko'p bo'ladi, ularning barglari juda yupqa bo'ladi. Masalan elodeyaning barglari faqat 2 qator hujayralardan tashkil topgan, ba'zi burglar ipsimon bo'laklarga bo'lingan ham bo'ladi. Epidermasida esa fotosintezga qatnashuvchi xloroplastlar mavjud. Epidermasida kutikula bo'lmaydi yoki juda yupqa bo'lib suvning kirib chiqishiga halaqit bermaydi. Shuning uchun suv o'simliklari, suvdan chiqazilganda suvini butunlayiga yo'qotib bir necha minutda qurib qoladi. Suv havoga nisbatan zichroq shuning uchun suv o'simliklarni ushlab turadi. Bu guruh o'simliklarining to'qimalarida yirik hujayra oraliqlari mavjud bo'lib gaz bilan to'lib yaxshi ko'rinadigan ayrenximani hosil qiladi. Shuning uchun suvda yashovchi o'simliklar suvda bema'lol botib yashaydi, ular hech qanday mexanik to'qimaga muhtoj emas. O'tkazuvchi naylari mutlaqo bo'lmaydi yoki juda sust rivojlanadi, ular suvni butun tanasi bilan shimadi.

Hujayra oraliqlari faqat suvda suzishini ta'minlabgina qolmasdan gaz almashinish joyi hamdir. Kunduzi fotosintez vaqtida ular kislorod bilan to'ladi, qorong'ida esa kislorod to'qimalarning nafas olishi uchun

sarflanadi, nafas olganda ajralib chiqqan karbonat angidridi tunda hujayra oraliqlarida to'planadi, kunduzi fotosintezga qatnashadi. Ko'pchilik gidatofitlar vegetativ yo'l bilan ko'payadilar.

Gidrofittlar esa tanasining bir qismi suvdan tashqarida, qolgan qismi suv qatlamida joylashgan o'simliklardir. Bu guruhga suv nilufarlari, g'ichchak, nayzabarg, suv ayiqtovoni, o'qbarq va boshqa suvda o'suvchi gulli o'simliklar kiradi. Ular yashash sharoitiga ko'ra suzib yuruvchi yuzasining katta bo'lishi, vegetativ organlarining shilimshiq parda bilan qoplanishi, mexanik to'qimaning kuchsiz rivojlanganligi, hujayraning havo bo'shliqlariga ega bo'lishi, qoplag'ich to'qimaning yaxshi rivojlanmaganligi, suv qatlamida yashaydigan turlarda og'izchalarning bo'lmasligi yoki og'izchaning suzuvchi barglarning faqat ustki tomonidagina bo'lishi, barg mezofilining ustunsimon va bulutsimon to'qimalarga ajralmasligi, ildiz tizimining kuchsiz taraqqiy etganligi kabi qator moslanishlarga ega bo'ladi.

Gidrofittlarning barcha organlarida hujayra oraliqlari mavjud bo'lib, suvga botib turgan organlarini kislorod bilan taminlaydi. Gigrofittlar tuproqda ortiqcha miqdorda namlik yoki suv bo'lgan sharoitda yashovchi o'simliklardir. Ular daryo va ko'l bo'yleri, botqoqliklarda, sernam o'rmonlar va tog'li hududlarda ko'p uchratiladi. Gigrofittlar ham ortiqcha namlik sharoitiga moslashgan gidrofittlar kabi xususiyatlarga ega bo'ladi. Mezofittlar o'rtacha namlik sharoitida yashovchi o'simliklar hisoblanadi. Bu ekologik guruhga ko'pchilik madaniy va yovvoyi holdagi o'simliklar kiradi. Mezofit o'simliklarning ildiz tizimi odatda yaxshi rivojlangan, barglari ko'pincha yirik, yassi, yumshoq, etsiz, to'qimalari o'rtacha rivojlangan bo'ladi. Bargining eti ikki xil to'qimaga ajralgan. Barglar ko'pincha tuksiz, og'izchalari odatda bargning ostki tomonida joylashgan. Suv sarfi og'izchalar orqali boshqariladi.

Kserofittlar qurg'oqchil sharoitda yashashga moslashgan o'simliklardir. Ular dasht, cho'l va chala cho'l zonalarida keng tarqalgan. Bu guruh o'simliklar tuproq va havoda namlikning tanqisligiga qarab turlicha moslashish belgilarini hosil qilgan. Bu moslamalar o'simlik tanasidan transpiratsiya jarayonida kam suv bug'latishga qaratilgan.

Kserofittlar morfologik jihatdan turli hayotiy shakllarga ega bo'lgan o'simliklar bo'lib, ular orasida bargli va poyali sukkulent o'simliklar ham uchraydi. Ular uzoq vaqt davomida o'z tanasida suv saqlab turishga moslashganlar. Ba'zi bir kaktuslar o'z tanasida 1-3

tonnagacha suv saqlashi mumkin. Bu guruh o'simliklari yana barglarini turlicha shakl o'zgartirib qisqartgan (bargsiz, mayda bargli, barg o'rniga tikonlarning hosil bo'lishi, ya'ni kladodii, fillokloidiy, fillodiyalar kabi). O'rta Osiyoning cho'llarida va boshqa yozi quruq, issiq bo'ladigan joylarda o'sgan juzg'un (*Calligonum*), saksovul n(*Haloxylon*), efedra (*Ephedra*) va boshqa ko'pgina butalarga barglarini qisqartirish xos hususiyatdir. Bu o'simliklarning qurg'oqchil sharoitga moslashish belgilaridan hisoblanadi. Kserofitlarning ko'pchiligining barglari dag'al qalin kutikulali bo'lib, sklerofitlar (yunon. skleros - dag'al) yoki sklerofillashgan o'simliklar deyiladi. Sklerofitlar (saksovul, yantoq, chalov, shuvoq, betaga) qurg'oqchilikka chidamli, ko'p yillik, dag'al, ko'pincha barglari reduksiyalashgan yoki tikanlarga, tangachalarga aylangan, qalin kutikula qavatiga va yaxshi rivojlangan mexanik to'qima ega bo'ladi. Bu o'simliklarning barglari va poyalari qalin tuklar (trixomalar) bilan qoplangan bo'ladi. O'simlikning anatomic tuzilishlari ularning transpiratsiyani kamaytirishga moslashganligini ko'rsatadi. Kserofitlarning anatomic tuzilishiga qarab ularning yashash joylari to'g'risida xulosa chiqazish mumkin.

Kseromorflik belgilari epidermada yaxshiroq ko'rinadi. Ularning tashqi hujayra po'sti qalinlashadi. Qalin kutikula epidermani ustiki tomonidan qoplab, og'izcha tirqishigacha kirib boradi.

2. Adir mintaqasi o'simliklari dunyosi.

O'simliklar qoplamining asosini rang va qo'ng'irbosh tashkil qiladi. Shuningdek, adir o'simlik qoplamida karrak (*Cousinia*), qo'ziquloq (*Phlomis thapsoides* Bunge), oq quray (*Cullen drupaceum* (Bunge) C.H.Stirt.) kabi o'tlar ham uchraydi. Adirda yog'ingarchilik serob kelgan yillari o'simlik turlari ancha boy hisoblanadi. Adirlarga xos turlar jumlasiga yaltirbosh (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), nuxatak (*Astragalus filicaulis* Fisch. & C.A. Mey. ex Kar. & Kir.), chitirlar (*Malcolmia grandiflora* (Bunge) Kuntze, *M. turkestanica* Litv.), karamashoq (*Leptaleum filifolium* (Willd.) DC.) va boshqalar kiradi.

Pastki adirda dorivor o'simliklardan Yetmak (*Acanthophyllum gypsophiloides* Rgl.), Qoqio't (*Taraxacum officinale* F.H. Web.), Mingbosh (*Convolvulus subhirsutus* Regel & Schmalh.), Isfarak (*Delphinium semibarbatum* Bien. ex Boiss.), Oqquray (*Psoralea drupacea* Bunge), Cho'lyalpiz (*Ziziphora tenuior* L.) uchraydi.

Yuqori adir tog' poyasiga yaqin bo'lganligidan baland qirlar, toshloq tuproqli yerlar, chala buta va buta o'simliklarning ko'pligi bilan tavsiflanadi. Mavjud adir tabiiy o'simliklaridan tartibsiz foydalanish

tufayli ayrim turlar soni juda kamayib ketgan. Faqat odam chiqishi qiyin bo'lgan qiyaliklarda, o'simliklar siyrak holda saqlanib qolgan. Yuqori adirlar uchun xos bo'lgan o'simliklardan quydagilar:

Bodomcha (*Prunus spinosissima* (Bunge) Franch.) – uning mag'zida moy ko'p bo'ladi, shuning uchun ham uni konditer sanoatida ko'p ishlatiladi. U xushbo'y, yoqimli hidli bo'lganligidan bir qancha qandolat mahsulotlariga qo'shib ishlatiladi. Bodomchaning mag'zida oz miqdorda zaharli modda – amigdalinalar bo'lib, u meditsinada ishlatiladi. Achchiq bodomni ko'p yeyish mumkin emas.

Ravoch (*Rheum maximowiczii* Losinsk.) – etli bandini xalqimiz iste'mol qiladi. Uning barg bandi va gulidan konditer sanoatida va sabzavot sifatida foydalaniladi. Ravochning ildizi oshlovchi tanid moddasiga boy bo'ladi. Undan dorilar tayyorlashda keng foydalaniladi.

Gazako't – (*Gentiana olivieri* Griseb.) – xalq tabobatida bezgak kasali va oshqozon-ichak hamda boshqa har xil kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Gulxayri- (*Althaea rhyticarpa* Trautv.) va Andiz (*Inula grandis* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.) larning yo'g'on ildizlarida karbon suvlari, inulin moddasi va efir moyi ko'p bo'ladi. Undan turli shirinliklar tayyorlashda, asosan texnik spirt olishda ishlatiladi.

Adir mintaqasida sug'oriladigan yerlar va madaniy ekinlar maydoni ham anchagina bor. Bu mintaqada O'zbekistonning asosiy lalmikor yerlari hisoblanadi. Ko'pgina tekis adirlarda arpa, bug'doy va suli ekiladi. Qashqadaryo, Samarqand, Jizzax, Surxondaryo, Navoiy viloyatlarining adir hududlaridan qorako'lchilikda yaylov sifatida, bundan tashqari lalmi dehqonchilik, qisman shartli sug'oriladigan mevachilik, uzumchilik ekinzorlari sifatida ham foydalaniladi.

Adir mintaqasida tarqalgan dorivor o'simliklarning oilalari va vakillari.

Apiaceae – Ziradoshlar – Сельдерейные.

Daucus carota L. – Yovvoyi sabzi – Морков дикая.

Coriandrum sativum L. – Ekma kashnich – Кориандр посевной

Apium graveolens L. – Xushbo'y qarafs – Селдерей пахучий

Elwendia persica (Boiss.) Pimenov & Kljuykov – Zira – Эльвендия персидская.

Carum carvi L. – Qora zira – Тмин обыкновенный

Pimpinella peregrina L. – Xashaki arbabodiyon – Бедренец чужестранный.

Capparaceae – Kovuldoshlar - Каперсовые

Capparis spinosa L. – Tikonakli kovul – Каперс колючий.

Fabaceae – Бурчокдошлар – Мотыльковые.

Sophora pachycarpa Schrenk ex C.A.Mey. – Eshakmiya – Софора толстоплодная.

Thermopsis alterniflora Regel & Schmalh. – Afsonak – Термопис очередноцветковый.

Melilotus officinalis (L.) Lam. – Dorivor qashqarbeda – Донник лекарственный

Cullen drupaceum (Bunge) C.H.Stirt. – Okkuray – Псоралея костянковая.

Alhagi pseudalhagi (M.Bieb.) Desv. ex Wangerin – Soxta yantoq – Верблюжая колючка, Янтак ложный.

Polygonaceae – Torondoshlar – Гречишные

Rheum maximowiczii Losinsk. – Maksimov rovochi - Ревень Максимовича.

Ranunculaceae – Ayiqtovondoshlar – Лютиковые.

Ranunculus cantoniensis DC. – Kanton ayiqtovoni – Лютик кантонский.

Tog' mintaqasi dorivor o'simliklari asosiy oilalari va vakillari.

Rosaceae – Ra'nodoshlar – Розоцветные.

Prunus bucharica (Korsh.) Hand.-Mazz. (*Amygdalus bucharica*) – Achchiq bodom – Горкий миндаль

Sorbus tianschanica Rupr. – Tyanshan chetani – Рябина тяньшаньская

Prunus griffithii var. *tianshanica* (Pojark.) Ingram (*Cerasus tianschanica*) – Tiyon Shon chiyasi, govchiya – Вишня тяньшанская

Crataegus turkestanica Pojark. — Turkiston do'lanasi, qizil do'lane - Боярышник туркестанский

Crataegus pontica – Pontik do'lanasi – Боярышник понтийский

Rosa beggeriana Schrenk – Begger na'matagi – Шиповник Бергера

Fabaceae - Burchoqdoshlar- Бобовые

Caragana alaica Pojark. – Oloy qorag'ani – Карагана алайская

Calophaca tianschanica (B. Fedtsch.) Boriss. – Tiyon Shon moyqorag'ani - Майкараган тяньшанский

Cicer flexuosum Lipsky – Burama po'xat – Нут извилистый

Rhamnaceae – Жумрутдошлар – Крушиновые

Rhamnus coriacea (Regel) Kom. – Teribarg tog‘jumrut – Жостер
кожистостлистный

Ziziphus jujuba Mill. – Oddiy chilonjiyda – Унаби
обыкновенный

Oleaceae – Zaytundoshlar – Маслиновые

Fraxinus sogdiana Bunge – Sug‘d qorashumtoli, shumtol – Ясень
согдийский

Berberidaceae – Zirkdoshlar – Барбарисовые

Berberis integerrima Bunge – Butunbargli zirk, qizil zirk –
Барбарис цельнокрайний

Ephedraceae – Zog‘ozadoshlar – Хвойниковые

Ephedra equisetina Bunge – Qirqbo‘g‘imsimon zog‘oza –
Хвойник хвощевый

Papaveraceae – Ko‘knoriguldoshlar – Маковые

Glaucium elegans Fisch. & C.A.Mey. – Bejirim o‘rmonqora –
Глауциум изящный

Araceae – Kuchaladoshlar – Ароидные

Arum korolkovii Regel – Korolkov kuchalasi – Аронник
Королькова

Betulaceae – Qayindoshlar – Березовые

Betula pendula Roth – Coqolchali qayin – Береза бородавчатая

Campanulaceae – Qo‘ng‘iroqguldoshlar – Колокольчиковые

Codonopsis clematidea (Schrenk) C.B. Clarke – Qoraqurt, dug‘voy
– Кодонопсис ломоносовидный

Lamiaceae – Yalpizdoshlar – Губоцветные

Leonurus turkestanicus V.I. Krecz. & Kuprian. – Turkiston
arslonqulog‘i – Пустырник туркестанский

Hyssopus serawschanicus (Dubj.) Pazij – Zarafshon issopi – Иссоп
заравшанский

Asteraceae – Qoqio‘tdoshlar – Сложноцветные

Tussilago farfara L. – Oddiy oqqaldirmoq – Мать-и-мачеха
обыкновенная

Datiscaceae – Datiskadoshlar – Датисковые

Datisca cannabina L. – Nashasimon datiska – Датиска
коноплевая

Brassicaceae – Karamguldoshlar – Крестоцветные

Erysimum repandum L. – Kengo‘yiqli chitrong‘i – Желтушник
широковымчатый

Lepidium perfoliatum L. – Teshikli torol – Клоповник пронзенный

Malvaceae – Gulxayridoshlar – Мальвовые

Althaea broussonetiifolia Iljin – Brussoniyabarg gulxayri - Алтей бруссоцеилистный

Althaea cannabina L. – Kanopsimon gulxayri – Алтей коноплевый

Althaea officinalis L. – Dorivor gulxayri – Алтей лекарственный

To‘qay landshaftlarida joylashgan qo‘riqxonalar – Bodayto‘qay, Qizilqum, Zarafshon, Payg‘ambarorol – asosan daryo qayirlari va deltalaridagi o‘simlik va hayvonot olamini muhofaza qilishga xizmat qiladi.

To‘qayzor dorivor o‘simliklarining asosiy oilalari va keng tarqalgan vakillari.

Berberidaceae – Zirkdoshlar – Барбарисовые

Berberis nummularia Bunge – Tangasimon bargli zirk - Барбарис монетный

Ranunculaceae – Ayiqtovondoshlar - Лютиковые

Clematis orientalis L. – Sharq ilono‘ti, ilonpechak - Ломонос восточный

Amaranthaceae – Gultojixo‘rozdoshlar – Амарантовые

Suaeda physophora Pall. – Shishgan mevali qorabarg o‘t – Сведа вздутоплодная

Anabasis brachiata Fisch. & C.A. Mey. – sindriya anabazis, sindirim– Ежовник канделяберный

Primulaceae – Navro‘zguldoshlar – Первоцветные

Lysimachia dubia Sol. – Shubxali lizimaxiya – Вербейник сомнительный

Lysimachia vulgaris L. – Oddiy lizimaxiya – Вербейник

Rosaceae – Ra“noguldoshlar – Розоцветные

Potentilla supina L. – Pastbo‘yli g‘ozpanja – Лапчатка низкая

Lythraceae – Tolbarg – Дербенниковые

Lythrum salicaria L. – Tolbarg litrum – Дербенник иволистный

Onagraceae – Qizilbargdoshlar – Ослинниковые

Epilobium hirsutum L. – Tukli qizilbarg – Кипрей волосистый

Fabaceae – Burchoqdoshlar - Бобовые

Glycyrrhiza glabra L. – Shirinmiya –Солодка голая, солодка обыкновенная

Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC. – O‘rol shirinmiyasi –
Солодка уральская

Alhagi persarum Boiss. & Buhse – Fors yantog‘i – Верблюжья
колючка персидская

Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Desv. – Soxta yantoq –
Верблюжья колючка ложная

Elaeagnaceae – Jiydadoşlar – Лоховые

Elaeagnus angustifolia L. – Uzunbarg jiyda – Лох узколистый

Asteraceae – Qoqio‘tdoshlar – Сложноцветные

Artemisia absinthium L. – Achchiq shuvoq – Полынь горькая

Artemisia annua L. – Bir yillik shuvoq – Полынь однолетняя

Gentianaceae – Gazako‘tdoshlar – Горечавковые

Centaurium pulchellum (Sw.) Druce – Chiroyli ming tillachi –
Золототысячник красивый

Solanaceae – Ituzumdoshlar – Пасленовые

Lycium dasystemum Pojark. – Tukchangchi jingil, oq jingil –
Дереза волосистотычинковая

Lycium depressum Stocks – Qisilgan qorajingil – Дереза
прижатая

Lycium ruthenicum Murray – Rus qorajingili, jingil – Дереза
русская Обыкновенный

Nazorat savollari.

1. Dorivor o‘simliklarning hayotiy shakllari?
2. O‘rta Osiyoning cho‘llarida keng tarqalgan dorivor o‘simliklar?
3. Tuganak hosil qiluvchi o‘simliklar dorivor o‘simliklar?
4. Dorixonalar tizimida va farmatsiya sanoati uchun tayyorlanadigan o‘simliklar?
2. O‘zbekistonda yovvoyi holda o‘sadigan dorivor o‘simliklardan tibbiyotda foydalanish uchun tavsiyalar?
3. O‘zbekistonda yig‘ib olinishi mumkin bo‘lgan dorivor o‘simliklar?
4. Ekish uchun tavsiya etiladigan dorivor usimliklar?
5. Adir mintaqasini cho‘l mintaqasidan farqli jihatlarini izohlang.
6. Adir sharoitida yashashga moslashgan o‘simliklarning ildiz tizimi tuproqni qancha chuqurlik qatlamida joylashadi?
7. Adir mintaqasi tuproqlari tarkibida qancha gumus saqlaydi?.
8. Pastki adirlarda keng tarqalgan dorivor o‘simliklarga

misollar keltiring.

9. Yuqori adirlarda tarqalgan dorivor o'simliklarga tavsif bering.

10. Adirda eng keng tarqalgan o'simlik turlari qaysilar?

11. Kovul va dorivor gulxayrini uchrash joyini tavsiflang.

12. Rovocho'simligini dorivorlik xususiyatini tariflang.

13. Tikonli kovul g'unchalari qaysi maqsadlarda terilmoqda?

14. Oqquray o'simligidan farmatsevtikada qanday maqsadlarda foydalanilmoqda?

15. Tog' mintaqasini tuproq-iqlim sharoitini tavsiflang.

16. Tog' mintaqasining dominant o'simliklar qaysilar?

17. Tog' va yaylov mintaqalarini tuproqlarida qanday farqlar kuzatiladi?

18. Pastki tog'larda keng tarqalgan dorivor o'simliklarga misollar keltiring.

19. Yuqori tog'lardagi dorivor o'simliklarni sanang.

20. Yaylovlarda keng tarqalgan dorivor o'simlik tug'risida ma'lumot bering.

21. Zirk va arslonquyruq tarqalgan hududlarni izohlang.

22. O'rikarcha, y erqo'noq va sug'ur o'tning o'sadigan joylarni ekologik sharoitiga ta'rif bering.

23. To'qay mintaqasini o'ziga xos xususiyatlarini sanang.

24. To'qay mintaqasida yashashga moslashgan o'simliklarning namlikka bo'lgan talabi qanday ta'minlanadi?

25. To'qay mintaqasida keng tarqalgan daraxtsimon o'simlik turlarini sanab o'ting.

26. To'qaylarda keng tarqalgan dorivor o'simliklarga misollar keltiring.

27. To'qay tabiat komplekslari qayyorlarda tarqalganligi to'g'risida ma'lumot bering.

28. To'qaylarda keng tarqalgan dorivor o'simlik oilalari to'g'risida nimalarni bilasiz?

XV BOB. QIZIL KITOBGA KIRITILGAN DORIVOR O'SIMLIKLAR VA ULARNI MUHOFAZA QILISH.

O'zbekiston florasida juda boy bo'lib, gulli osimliklarning 4500 turi malum, ularning 577 taga yaqini dorivor o'simliklardir. Shulardan 120 tasidan hozirgi kunda tibbiyotda keng qo'llanilib kelinmoqda. O'zbekistonda tarqalgan o'simliklarning 10-12% muhofaza qilishga muhtoj o'simliklar hisoblanadi. So'ngi yillarda bu o'simliklardan nato'g'ri foydalanish va ayovsiz yig'ib olinishi va qarovsiz qolganligi sababli turlar soni kamayib, yo'qolib ketish arafasiga kelib qolgan. Bunday o'simliklarni himoyalash maqsadida O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi tasis etilgan bo'lib, bu kitobga 4 ta kategoriya bo'yicha o'simliklar kiritiladi.

1. Yo'qolgan yoki yo'qolib ketganligi ehtimoldan yiroq emas. Bir necha yillar davomida tabiatda uchratilmagan, lekin yig'ib olish qiyin bo'lgan ayrim joylardagina yoki madaniy sharoitda saqlab qolish ehtimoli mavjud bo'lgan turlar.

2. Yo'qolib ketish arafasida turgan. Yo'qolib ketish xavfi ostida qolgan, saqlab qolinishi uchun maxsus muhofazani talab etadigan turlar.

3. Kamyob. Ma'lum kichik maydonlardagina o'ziga xos sharoitlarda saqlab qolingan, ammo tez yo'qolib ketishi mumkin bo'lgan va jiddiy nazoratni talab etuvchi turlar.

4. Son jihatdan kamayib borayotgan. Soni va tarqalgan maydonlari ma'lum vaqt ichida tabiiy sabablarga ko'ra yoki inson omili ta'siri ostida kamayib ketayotgan turlar. Ayni vaqtda, bunday o'simliklarni har tomonlama nazoratga olish talab etiladi.

O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi 1984-yilgi birinchi nashrida 163 tur o'simlik kiritilgan bo'lsa, 1998-yildagi nashrida bu o'simliklar soni 301 taga 2019-yildagi yangi nashrda bu raqamlar 314 taga yetdi. Bundan ko'rinib turibdiki, so'ngi yillarda hududimizdagi o'simliklarning maydonlari va turlari kamayib bormoqda. So'ngi o'n yillik natijalar shuni ko'rsatdiki, O'zbekiston hududida muhofazaga muhtoj yana 138 ta o'simlik turlari aniqlandi. O'zbekiston respublikasi fanlar akademiyasining izlanishlari natijasida O'zbekistonda uchraydigan chiroyli gullari bilan dunyoga mashhur lola va sallagullarning piyozlari bilan ayovsiz o'rib olinishi natijasida turlar soni keskin kamayib ketganligi aniqlandi. Xalq tabobatida va tibbiyotda keng qo'llaniladigan qimmatbaho dorivor o'simliklar hisoblangan yetmak, buzulbang, kovrak, shirinmiya, kovul kabi o'simliklar soni ham xom

ashyo bazasi ham sezilarli kamaydi. Bundan tashqari *Buxoro otostegiyasi*, *yirik giliostrovskiya*, *Minkivits teziumi* kabi relikt turlar yo'qolib ketish arafasiga kelib qoldi.

Dorivor o'simliklardan olinadigon moddalar hozirgi paytgacha sun'iy ravishda sintezlanmagan bo'lib, faqat tabiiy usulda o'simliklardan ajratib olish mumkin. Bunday o'simliklar sonining kamayishi esa farmakalogiya xom ashyo bazasida kamchiliklarni keltirib chiqaradi. Insonlarning o'simliklardan nato'g'ri foydalanishi natijasida esa bunday o'simliklar tobora kamayib bormoqda. Qizil kitobning yangi nashrida 20 dan ortiq dorivor o'simliklar turlari kiritilgan bo'lib, ularning hammasi ham tarkibi jihatdan juda foydali hisoblanadi. Ularning tarkibida efir moylari, alkaloidlar, karotinlar flavanoidlar, kumarinlar va barcha turdagi vitaminlar mavjud.

O'zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan ayrim dorivor o'simliklar to'g'risida to'xtalib o'tamiz.

Kovrak (*Ferula*) o'simligi Ziradoshlar oilasiga mansub, ko'p yillik o'simlik. Yer yuzida bu o'simlikning 160 dan ziyod turi tarqalgan. Bo'yi 1 metrga yetadigan, poyasi tik, yo'g'on, ichi kovak, yuqori qismi shoxlangan. Ildizoldi bargli bandli, 3 bo'lakli, poyadagilari maydaroq, poyada ketma-ket joylashgan. Gullari soyabon to'pgulda joylashgan. Kovrak monokarp o'simlik bo'lib, 7-8 yilda bir marotaba gullab, urug' beradi (14-rasm).



14-rasm. Kovrak (*Ferula*)

Kovrak ildizi tarkibida havoda qotib qoladigon asafetida va efir moylari saqlaydi. Asfetidaning tarkibidan ferfulat kislota, qatron spirtlar,

kumarinlar ajratib olingan. Efir moyidan esa sulfidlar, kumarin va boshqa moddalar borligi aniqlangan. Ildiz tarkibida kraxmal ham bor.

Kovrak ildizidan olingan yelimdan asab sistemasi kasalliklarida, o'pkadagi shamollash astma, ko'k yo'tal, sil, zaxm kasalliklarida foydalaniladi. Kovrakdan tayyorlangan galen pereparatlari esa arterial bosimni pasaytiradi, kapillyar qon tomirlari mo'rtligini bartaraf etadi. Ildizidan tayyorlangan damlama har qanday og'riqni qoldirish xususiyatiga ega. Hozirgi kunda kovrakning ildizi bilan ayovsiz o'rib olinishi natijasida, kovrakning tabiiy tarqalgan hududlari keskin kamayib ketdi. Chunki kovrakning ildizi bilan sug'urib olingan joydan boshqa kovrak unib chiqmaydi bu esa, kovrak o'simligining soni kamayishiga yana bir sabab hisoblanadi.

Tibbiyotda qo'llanilishi. *Ferula* turkumi turlari o'zida shira, efir moyi, ildizlarida esa ko'p miqdorda uglevod va oqsil moddalari saqlaydi. Turkumning alohida turlari qadimdan dorivor o'simlik sifatida ma'lum bo'lib, o'rta asrlardan buyon tabiblar tomonidan foydalanib kelingan. Zamonaviy farmakognostikada *Ferula* turkumi turlarining shirasi gummi shiralar ichida efir moyi aralashmasi tufayli—dorixona shirasit nomli guruhga kiradi.

Abu Ali ibn Sino o'zining davolash amaliyotida kovrakdan teri kasalliklari (pes), sil, bo'g'im og'riqlari, parazitlarga qarshi, oshqozon ichak yallig'lanishi va organizm uchun zararli bo'lgan tuz va ovqat qoldiqlaridan tozalashda foydalangan.

Shunday qilib, tojik kovragidan xalq tabobatida foydalanish ko'p asrlik tarixga ega. *F. tadshikorum* xom-ashyosi uzoq yillardan buyon bo'g'imlarning yallig'lanishida va bo'g'im og'riqlarida og'riq qoldiruvchi sifatida foydalanib kelinadi. Sil, ekssudativ diatez, otit, limfadenit kasalliklarida balg'am ko'chiruvchi va tomir tortishiga qarshi vosita sifatida dorivor o'simlik yig'malari tarkibiga kiritilgan.

Ayrim manbalardan ma'lumki, o'simlik bargini qatiq bilan aralashtirilganda, xavfli shish va zaxm kasalliklarida ijobiy ta'sir etadi.

O'rta Osiyo xalqlari tojik kovragi shirasini gijja tushirish, insektitsid va tomir tortishiga qarshi hamda ayrim asab va virusli kasalliklarida foydalanishadi. Bundan tashqari, shiradan meteorizm, ichaklarning bo'shashishi (gomeopatiya terapiyasida ham xuddi shu kasallik belgilarida) kasallik belgilarida galen preparati sifatida qo'llaniladi. Ko'pchilik sharq davlatlarining xalq tabobatida (Hindiston, Pokiston, Eron va Afg'oniston) tojik kovragi qatron yelimi tegishli

miqdorlarda ovqatga qo'shish orqali organizmning mustahkamligini oshiruvchi, og'riq qoldiruvchi, oshqozon va ichaklar yarasiga qarshi vosita sifatida ishlatiladi.

Yetmak (*Acanthophyllum*)- Schischk. *Caryophyllaceae* oilasiga mansub ko'p yillik o'simlik. Poyasi kuchli shoxlangan, qisqa tuklangan yoki silliq. Poyalarining ko'p sonli shoxlanishi tufayli o'simlik sharsimon shaklga ega, balandligi va diametri deyarli bir xil 70-80 sm ga yetadi. Barglari qarama-qarshi bo'lib, uzunligi 3 sm gacha va eni 0,5 sm gacha, tekis, deyarli chiziqli yoki chiziqli-lansetsimon, uchi o'tkirlashgan. Gulyonbarglar qarama-qarshi, bigizsimon, silliq, kosachabarglardan 2-3 baravar kaltaroq. Gullari poyalar va novdalarning uchki qismida bo'sh, ayrisimon-shoxlangan, keng ro'vak to'pgullarda joylashgan. To'pgulning har bir ayri qismidagi o'rta gullari deyarli o'troq, qolgan 2 tasi uzun ipsimon gulbandli. Kosachabarglari besh bargli, silindrsimon, silliq, uzunligi 2 mm ga yaqin; 5 ta pushti gultojibarglardan iborat, tugunchasi bir uyali, changchilari 10 ta. Mevasi – yaxshi ochilmaydigan, pardasimon, 1-2 urug'li kosachabarglari saqlangan ko'sakdan iborat. Urug'lari och jigarrang, deyarli sharsimon, yon tomonlaridan biroz yassilangan, avgust oyining boshlarida pishadi, ammo kuzgacha to'kilmaydi. Ildizi o'q ildiz, ba'zan urchuqsimon, buralgan, uzunligi 2 m gacha va undan ortiq, vazni 12 kg gacha. O'q ildizidan bir nechta marta shoxlangan yon ildizlar tarqaladi. Yetmak ildizlari qazib olingandan keyin qayta tiklanish qobiliyatiga ega emas, shuning uchun xom ashyo yig'ilgandan so'ng bu o'simlikning tabiiy zich o'sish maydonlari qayta tiklanmaydi.

Yetmak faqat O'rta Osiyo tog'larida quyi tog' mintaqasidan o'rta tog' mintaqasigacha uchraydi. Janubda u Hisor tizmasida tarqalgan. Sharqiy chegara G'arbiy Tiyon-Shon bo'ylab, g'arbiy chegara esa tog'li Turkmaniston bo'ylab o'tadi. Yetmakning zich o'sgan maydonlari asosan efemer o'simliklari, vegetatsiyasi uzoq davom etuvchi chuqur ildizli ko'p yillik o'simliklar va yarim butalar jamoalarida, quyi tog' va o'rta tog' mintaqalarida o'tloq-dasht va daraxt-buta o'simliklari orasida uchraydi.

Kimyoviy tarkibi: Ildizlarda 10-30% triterpen saponinlari mavjud bo'lib, ulardan gipsogenin, akantofillazid B va akantofillazid C glikozidlari ajratib olingan. O'simlikning yer usti qismlarida ham ko'plab saponinlar mavjud. Mahalliy aholi ko'pincha ildizidan «nishollo» shirinligini tayyorlashda foydalaniladi – go'yoki qalin ko'pikli oq suyuqlik insonga quvvat beruvchi vosita deb hisoblaniladi.

Tibbiyotda qo'llanilishi: Yetmak xom ashyosi (bex) oziq-ovqat, farmatsevtika, qurilish, mo'ynachilik, to'qimachilik, bo'yoq va parfumeriya sanoatida qo'llaniladi. Xalq tabobatida ildiz damlamasi bronxit va boshqa nafas yo'llari kasalliklarini balg'am ko'chiruvchi sifatida, o't haydovchi, siydik haydovchi, ich suruvchi vosita sifatida qo'llaniladi (1 choy qoshiq maydalangan ildiz ustiga bir stakan sovutilgan qaynatilgan suv quyiladi, 8-10 soat damlanadi va kun davomida ichiladi).

Yetmak qaynatmasi sovun kabi ko'piklanganligi sababli o'simlik kundalik hayotda «sovunli ildiz» deb nomlanadi. Ba'zida oshqozonichak, teri (piodermiya, ekzema, furunkullarda, tangasimon lishayda), siydik-tanosil va taloq, jigar, buyrak kasalliklarida va moddalar almashinuvi buzilganda ildizlari choy sifatida damlanib ichiladi. O'simlikning yer usti qismining damlamasi ich suruvchi va balg'am ko'chiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Biroq so'nggi yillarda Yetmakning zich o'sgan maydonlari sezilarli darajada qisqarganligi bu turni O'zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga kiritish uchun asos bo'lgan.

Bozulbang-Lagochilus inebrians ko'p yillik bo'yi 20-60 sm ga yetadigan asosiy ildizga ega bo'lgan o'simlik. Asosiy ildizning uzunligi 25-35 sm. Poyasi sershox, ko'tariluvchi, asos qismi yogochlashgan, to'rt qirrali bo'lib, qattiq bezli tuklar bilan qoplangan. Bargi oddiy, uch-besh bo'lakka bo'lingan, poyada va shoxlarida bandi bilan qarama-qarshi joylashgan. Yashil barglarning uzunligi 2-3 smni tashkil etadi. Gullari pushti rangli bo'lib, poyada va shoxlarida yarim halqa shaklida o'rmashtan. Mevasi 4 ta jigarrangli yong'oqcha bo'lib, iyun-sentyabr oylarida gullaydi. *L.inebrians* o'simligini mevasini yig'ib olish vaqti iyul avgust oylari hisoblanadi.

O'zbekiston sharoitida ushbu o'simlikning ontogenezini o'rganish orqali uning umr ko'rish davomiyligi kamida 25 yilni tashkil qilishi aniqlangan. Senopopulyatsiyalarning o'z-o'zini saqlashi faqat urug' bilan sodir bo'ladi. Turli xil ekologik va fitosenotik yashash sharoitlarida *L.inebrians* senopopulyatsiyalarining ontogenetik tuzilishini taqqoslash shuni ko'rsatdiki, barcha senopopulyatsiyalar spektri o'rta yoshdagi generativ individlarda eng yuqori natijani beradi. Mahalliy aholi tamonidan uning asosan bargi va gullari yig'ib olinadi. Tabiiy yashash sharoitlarida *L.inebrians* faqat urug' bilan ko'payadi. Urug'lar fevral oyining o'rtalarida mart oyining boshida unib chiqadi. Nihollarning unib chiqishi 26% dan oshmaydi.

Bahorgi sel paytida tuproqning yuqori qismi yuvilib ketishi natijasida *L.inebrians* urug'larining qayta tiklanishida tartibsizlikning yuzaga kelishi, urug'larning unib chiqishiga to'sqinlik qilishi, o'sishning nobud bo'lishi bilan bog'liq. Bu o'simlik senopopulyatsiyasining umumiy maydoni 4-5 gektardan oshmaydi. Unda o'rganilayotgan turlarning individlari soni 400-500 ga yaqin namunani tashkil etadi, ularning barchasi generativ va postgenerativ ontogenetik holatda bo'lib, quruq oqim bo'ylab o'sishga moslashgan. O'rta va keksa generativ o'simliklar tuproqqa chuqur kirib boradigan kuchli ildiz tizimi tufayli saqlanib qoladi.

L.inebrians o'simligining kimyoviy tarkibida vitamin K, 0,6-1,97 % lagoxilin, 0,67 % flavonoid glikozidlari, 44-77 mg % askorbin kislota, 6-7 % organik kislotalar, 5-10 mg % karotin, 9,66-12,42 % smola, 2,58-2,78 % oshlovchi va boshqa moddalar hamda kalsiy va temir tuzlari bo'ladi. *L.inebrians* bargi tarkibida lagoxilin, 0,03 % efir moyi, 11-14 % oshlovchi moddalar, organik kislotalar, 7-10 mg % karotin va 77-100 mg % gacha vitamin C bo'ladi.

*Lagochilus inebrians*ning to'qimalaridan ajratib olingan faol fiziologik birikma diterpenoid, tetragidrik spirt - lagoxilin va uning suvda juda yomon eriydigan asetil hosilalari olingan bo'lib, kimyo va farmakologiyada eng muhim substansiya sifatida ishlatiladi. Uning asosida tomir ichiga va og'iz orqali yuborish uchun bir qator gemostatik preparatlar yaratilgan. Bundan tashqari, gemostatik gel, salftokalar, kollagen plyonkasi shaklida dozalash shakllari yaratilgan. *Lagochilus* o'simliklarining infuzioni va damlamasi ishlatilishi ma'lum.

Lagochilus preparatlariga talab yildan-yilga ortib bormoqda, ayni paytda yovvoyi holda o'sadigan lagoxilusning tabiiy zahiralari keskin kamayib bormoqda. 1962-1963 yillarda O'zbekistonda bu o'simlikni urug'ini ekish orqali yetishtirishga harakat qilingan. O'zbekiston Respublikasi Navoiy viloyatining tog' oldi rayonlarida yetishtirilgan namunalarida lagochilin miqdori yovvoyi o'simliklarnikiga nisbatan 17-20 foizga yuqori ekanligi ko'rsatilgan. Yovvoyi holda o'sadigan lagoxilusning urug'lanishi 22 dan 45% gacha ko'rsatilgan. Biroq, bu noyob dorivor o'simlikni hozirgi kunda biotexnologik usullar asosida keng maydonlarda o'stirish va ko'paytirish texnologiyasi joriy qilinmoqda.

Viktor omonqorasi - *Ungernia victoris* Vved. — Унгерния Виктор. Janubi-g'arbiy Pomir-Oloy tizmasidagi areali juda qisqarib borayotgan kamyob endemik o'simlik

Qisqacha tavsifi: Bo'yi 20–25 sm ga etadigan ko'p yillik, piyozli o't. Piyozining eni 4–7 sm, qoramtirqo'ng'ir rangli, ko'p qavatli qobiqlar bilan o'ralgan. Barglari 7–10 ta, qalami, ko'kimtir, silliq. Gulpoyasi avgust oyida barglari qurib ketgandan so'ng o'sib chiqadi. To'pguli soyabonsimon, 4–7 gulli. Ko'sakchasi keng yuraksimon pallali. Avgust oyida gullab, mevasi sentyabrda yetiladi

Tarqalishi: Surxondaryo viloyati: Hisor tizmasida, Cho'lbayir tog'larida, Xonaqasuv daryosining yuqori qismlarida tarqalgan. Arealining shimoliy chegaralari Qo'shtut, Sho'ra, Xonaqa dovonlari, janubda esa Bobotog'ning shimoliy yonbag'irlari orqali o'tadi. Tojikistonda ham uchraydi.

O'sish sharoiti: Tog'larning o'rta qismida mayda zarra jins tuproqli yonbag'irlar, daralar va ba'zan surilmalarda o'sadi.

Soni: Bir-biridan uzoq masofalarda joylashgan, uncha kata bo'lmagan (1–1,5 ga) maydonlarni egallaydi. Umumiy maydoni taxminan 350 ga yetadi.

Ko'payishi: Urug'idan va piyozidan ko'payadi.

O'simliklar soni va arealining o'zgarish sabablari: Uzluksiz dorivor xom ashyo sifatida yig'ib olinishi.

Madaniylashtirish: O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobida (2019) 1970 -yildan tabiiy arealiga yaqin joylarda ekib o'stirila boshlandi deb yozilgan bo'lsada, aniq o'stirilayotgan manzili keltirilmagan. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent botanika bog'ida mavjud.

Muhofaza choralari: Tabiatda saqlanib qolgan maydonlari nazorat qilinishi, ruxsatsiz yig'maslik talab etiladi. Shuningdek, madaniy sharoitda o'stirish bo'yicha ilmiy ishlar olib borilishi lozim. Cho'lbayir tog'ida tabiiy holda o'suvchi omonqoralarni saqlab qolish va urug'ini terish uchun buyurtmaxona tashkil qilinishi kerak.

Yovvoyi anor – *Punica granatum* L. – Гранат обокновенный. O'zbekistonda tabiiy holda juda kam saqlanib qolgan, areali bo'lingan relik tur.

Qisqacha tavsifi: Bo'yi 2 m ga etadigan buta. Bargi cho'ziq, teskari tuxumsimon, uzunligi 6–8 sm, eni 7–15 mm, charmsimon, qisqa shoxlarda to'p-to'p, uzun shoxlarda esa qarama-qarshi o'rnavgan. Guli kalta novdalarda joylashgan. Kosachasi qayishsimon mustahkam, tojbargi och qizil rangda. Mevasi yumaloq, yirik. May– avgustda gullab, sentyabr–oktyabr oylarida meva beradi

Tarqalishi: Surxondaryo viloyati Hisor tog'ining janubi-g'arbiy qismida To'palang, Sangardak daryolari havzalarida tarqalgan. Tojikiston, Turkmaniston, Kavkazorti, Turkiya, Shimoliy Eron, Afg'onistonda ham uchraydi.

O'sish sharoiti va ekologiyasi: Tog'ning o'rta qismida— dengiz sathidan 1000–1600 m balandlikdagi salqin va nam daralarda o'sadi.

Ko'payishi: Urug'idan va ildiz bachkisidan ko'payadi.

O'simliklar soni va arealining o'zgarish sabablari: Anorzorlarning buzib yuborilishi va mevalari pala-partish yig'ib olinishi tufayli kamayib bormoqda.

Madaniylashtirish: Anor insonlar tomonidan 4000-yildan buyon etishtirib kelinadi.

Muhofaza choralari: Maxsus muhofaza choralari ishlab chiqilmagan.

Talas parpisi, oq parpi – *Aconitum talassicum* Popov – Аконит таласский. Tyan-Shan va Pomir-Oloy tizmasidagi son jihatdan qisqarib borayotgan, areali bo'lingan endemik o'simlik.

Qisqacha tavsifi: Bo'yi 1,5 m ga yetadigan, ko'p yillik, tugunak ildizpoyali o't. Ildizpoyasi tugunaklarning yonma-yon qo'shilishidan hosil bo'lgan. Poyalari oddiy, tik o'suvchi. Poyaning yuqori qismidagi barglari bandsiz, qolganlari bandli, yaprog'i asosigacha yirik tishli bo'laklarga ajralgan. Yorqin ko'kimtir rangli gullari poyaning yuqori qismida yirik shokila hosil qiladi. Iyun–iyulda gullab, mevasi iyul–avgust oylarida yetiladi.

Tarqalishi: Toshkent, Farg'ona, Jizzax, Qashqadaryo viloyatlari: Piskom, Chotqol, Qurama, Farg'ona, Turkiston, Zarafshon, Hisor tizmalarida tarqalgan. Tojikistonda, Qozog'iston va Qirg'izistonda ham uchraydi

O'sish sharoiti: Tog'larning o'rta va yuqori qismlaridagi nam yerlarda va yonbag'irlardagi buloqlarning atroflarida o'sadi. Ba'zan buloq bo'ylarida kichik butazorlar hosil qiladi.

Ko'payishi: Urug'idan ko'payadi.

Soni: Butun areali bo'ylab bir-biridan ancha uzoq joylashgan uncha katta bo'lmagan to'plar hosil qiladi.

O'simliklar soni va arealining o'zgarish sabablari: Xalq tabobatida dorivor o'simlik sifatida ishlatiladi.

Madaniylashtirish: Bir necha yillar davomida O'zbekiston Respublikasi FA Botanika bog'ida o'stirilgan.

Muhofaza choralari: O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobida (2019-y.) Chotqol, Zomin qo'riqxonalarida, Ugom-Chotqol va Zomin milliy tabiat bog'larida o'stiriladi deyilgan, ammo tabiiy tarqalgan areallari mavjud deyilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi.

Komarov bo'zboshi -*Dracocephalum komarovii* Lipsky - Змееголовник Комарова. G'arbiy Tyan-Shan va Pomir Oloydagi areali bo'lingan, kamayib borayotgan endemik o'simlik.

Qisqacha tavsifi: Bo'yi 10–20 sm oralig'idagi ko'p yillik o't. Bargi uchburchak-tuxumsimon, uchi o'tkir, asosi yuraksimon, chetlari tekis, qalin, qisqa tukli, qisqa bandli, yuqoridagilari bandsiz. Poyasi ko'p, pastki qismi yog'ochlanuvchan, tik yoki biroz qiyshaygan. Guli poyaning yuqori qismidagi barglarning qo'ltig'ida bittadan qisqa bandlarda o'rnanishgan. Tojbargi sariq. Iyul–avgustda gullab, mevasi avgust–sentyabrda yetiladi.

Tarqalishi: Toshkent va Namangan viloyatlaridagi Chotqol tizmasi (Qizilnura tog'i, Maydontol va Qorabuloq daryolari vohalari hamda Orashon dovoni), Qurama tizmasi (Lashkarak, Gushsoy)da tarqalgan. Qozog'iston, Qirg'iziston va Tojikistonda ham uchraydi.

O'sish sharoiti: Tog'ning yuqori qismida, toshshag'alli tuproqlarda o'sadi.

Soni: Tabiiy zahiralari kam bo'lib, bir-biridan ajralgan to'plar hosil qilgan holda o'sadi.

Ko'payishi: Urug'idan ko'payadi. **O'simlilar soni va arealining o'zgarish sabablari:** Mahalliy aholi gullab turgan paytida dorivor o'simlik sifatida ko'plab yig'ib oladi. Yoz faslida esa bu yerlarda chorva mollari boqiladi.

Madaniylashtirish: Ma'lumotlar yo'q.

Muhofaza choralari: O'simlik tarqalgan maydonlarning bir qismi Chotqol biosfera qo'riqxonasi va Ugom-Chotqol milliy tabiat bog'i hududida bo'lib, muhofaza ostiga olingan.

Dorivor o'simliklar yetishtirish va qayta ishlashni yanada rivojlantirish uchun qulay muhit yaratish, sohaning eksport salohiyatini oshirish, shuningdek, ta'lim, ilm-fan va ishlab chiqarish jarayonlarini integratsiyalash maqsadida quyidagilarni amalga oshirish zarur:

Dorivor o'simliklarni yetishtirish., saqlash, birlamchi yoki chuqur qayta ishlash klasterlarini tashkil etish, shuningdek, hududlarni dorivor o'simliklar yetishtirish. bo'yicha ixtisoslashtirish;

➤ ixtisoslashtirilgan hududlarda dorivor o'simliklarni yetishtirish., urug'liklar va ko'chatlar tayyorlash, bosqichma-bosqich zamonaviy dorivor o'simliklar plantatsiyalari tashkil etish;

➤ dorivor o'simliklarni yetishtirish. va urug'chiligini tashkil etishda ilg'or ilm-fan yutuqlarini qo'llash;

➤ dorivor o'simliklar yetishtirish va ularni qayta ishlash bo'yicha xalqaro tashkilotlar bilan o'zaro faol hamkorlik qilish va sohaga bosqichma-bosqich innovatsion yechimlar (nou-xau) joriy etish;

➤ dorivor o'simliklar va ulardan olinadigan mahsulotlarga bo'lgan ichki bozor talabini qondirish hamda ularni eksport qilish;

➤ tajriba va ma'lumotlarning doimiy almashinuvini tashkil etish orqali ushbu yo'nalishdagi xorijiy ilmiy-tadqiqot markazlari bilan hamkorlikni yo'lga qo'yish, xalqaro tadqiqot dasturlari, anjumanlar va simpoziumlarda ishtirok etish.

O'zbekiston hududida dorivor o'simliklar ko'p va ularning biz uchun ahamiyati juda ham katta. Ammo oxirgi paytlarda bu o'simliklardan noto'g'ri foydalanish va ayovsiz ularni o'rib olish ularning soni kamayib ketishiga sabab bo'lmoqda. Yuqoridagi o'simliklar endilikda qizil kitob ro'yxatida ekan ulardan foydalanish mumkin emas. Oldimizda turgan eng muhim vazifa bunday noyob va dorivor o'simliklarni saqlab qolish va sonini ko'paytirish kerak. Bunday natijalarga erishish uchun biotexnologik usullar asosida O'zbekiston respublikasi qizil kitobiga kiritilgan juda ko'p o'simliklar qisqa muddatlarda, kichik maydonlarda, kasalliklardan holi bo'lgan holda yetishtirilmogda. Bu esa o'z navbatida noyob o'simliklarni tabiatda soni va turini saqlab qolishga erishishning eng ishonchli yo'lidir. Ularga kerakli ekologik sharoitni yaratish va ular o'sadigan maydonlarni ko'paytirish va maxsus plantatsiyalarni tashkil etish hamda farmokologik bazamizdagi xom-ashyolarni ko'paytirish va yana ham tibbiyotimizni rivojlantirishga sharoit yaratadi.

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar Keller astragali, Olatog'zaafaroni, Olga soxta klausiyasi, Severtsov mug'ultog'i, Lipskaya chandiri singari turlarning o'sish maydonlarini kengayganligi aniqlanib, mavjud tabiiy va antropogen omillar yig'indisi ularning yo'qolib ketish xavf emasligi tadqiqotlar davomida o'z tasdig'ini topdi. Shunga asoslangan holda, mazkur turlar "Qizil kitob"dan chiqarildi. Maqomi 0 ga tenglashtirilgan, ya'ni yo'qolib ketgan deb hisoblanuvchi turlar soni 19 tadan 10 taga qisqardi. Shuningdek, 15 ta noyob va

mamlakatimiz florasida uchun endemik turlar ham “Qizil kitob”ga kiritildi. Qiziqarlisi shundan iboratki, ular orasida so‘nggi bir necha yilda O‘zbekistonlik olimlar tomonidan kashf etilgan va hozirgacha dunyo botanika fani uchun noma‘lum bo‘lgan turlar ham bor. “Qizil kitob”ning avvalgi nashri bilan yaqin kunlarda chop etilishi rejalashtirilayotgan yangi nashrini taqqoslaydigan bo‘lsak, endilikda 157 ta turlarning kamyoblik maqomi o‘zgardi. Shuningdek, avvalgi nashr chop etilganidan beri xalqaro botanika nomenklaturaga kiritilgan ko‘p sonli o‘zgarishlar tufayli, shu jumladan, DNK-tahlillash usulidan keng foydalanilishi munosabati bilan uzoq vaqt davomida maxsus adabiyotlarda qo‘llanilib kelingan ko‘plab taksonomik birliklar (turlar, turkumlar, oilalar)ning ilmiy nomlari ham o‘zgardi.

Ma‘lumot o‘rnida ta‘kidlash joizki, O‘zRFA Botanika instituti tomonidan dorivor va xo‘jalik ahamiyatiga ega bo‘lgan o‘simliklarning tabiiy zahiralari o‘rganishga qaratilgan maxsus tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, tabiatdan foydalanuvchilar tomonidan o‘simlik xomashyosi rejasiz va nazoratsiz yig‘ib olinishi natijasida sassiq kovrak (*Ferula foetida* L.), qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra* L.), Samarqand o‘lmaso‘ti (*Helichrysum maracandicum* Popov ex Kirp.) kabilarning ham tabiiy populyatsiyalarining keskin qisqarib ketganligi va zahiralari deyarli qolmaganligi aniqlandi. Bu esa mazkur o‘simliklarning ham Tojik kovragi qatorida O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ning navbatdagi nashriga tavsiya etilishiga sabab bo‘lmoqda.

Nazorat savollari.

1. Qizil kitobga kiritilgan qanday o‘simliklarni bilasiz?
2. “Qizil kitob”ning yangi nashriga nechta dorivor o‘simlik kiritilgan.
3. Noyob o‘simliklarni biotexnologik usullar asosida asrab qolish istiqbollari?
4. Biotexnologik usullar asosida qaysi noyob dorivor o‘simliklarning plantatsiyalari tashkil etildi.
5. O‘zbekiston Respublikasi qizil kitobiga (2019) ko‘p turlari kiritilgan o‘simliklarning oilalari ni sanab ko‘rsating. Eng ko‘p turlar qaysi oiladan va qaysi turkumdan kiritilgan?
6. Yovvoyi anorning madaniy ekin sifatida yetishtiriladigan ko‘plab navlari mavjud bo‘lganligi sababli tabiatda tarqalgan tuplarini saqlab qolish kerakmi?

7. Talas parpisining kalit morfologik belgisi nimada va u qanday yo'llar bilan ko'payadi?

8. Viktor omonqorasini qanday dorivorlik xususiyatlari mavjud?

9. Sarxush bozulbangni madaniy plantatsiyalarini tashkil etish naqadar zarur?

10. Komarov bo'zboshini tabiatda saqlab qolish uchun qanday choralar ko'rish zarur?

11. Tojik kovragi O'zbekiston Qizil kitobining nechanchi nashriga kiritilgan va kamayib ketish sabablarini tushintiring.

12. Tojik kovragini ko'paytirish va yetishtirish ishlari bo'yicha Respublikamizda qanday ishlar amalga oshirilmoqda?

GLOSSARIY

Abiotik omillar- muhitning abiotik omillari (yun. a — inkor qo'shimchasi va bios — hayot) — muhitning tirik organizmlarga ta'sir etuvchi noorganik omillari (iqlim, t-ra, namlik, radiasiya, tuproqning sho'rxokligi va b.) majmui.

Amilazalar uglerodning 1- va 4-atamlari o'rtasidagi glyukozid bog'larini parchalash yo'li b-n kraxmal, glikogen va ularga yaqin polisaxaridlar gidrolizini tezlashtiruvchi fermentlar.

Avtogenez (avto... va yun. genesis- tug'ilish, paydo bo'lish) — evolyusion ta'limotdagi idealistik konsepsiya.

Agar-agar — ayrim dengizlarning qizil va qo'ng'ir rangli o'simliklaridan alohida usulda qaynatib olinadigan shilimshiq modda.

Agglyutinatsiya (lot. agglutinatio -yopishish) — tibbiyotda zarrachalar, bakteriyalar, qizil va oq qon tanachalari (eritrositlar va leykositlar) va b. hujayralarning agglyutinini (qon zardobi) ta'sirida bir-biriga yopishib, g'uj-g'uj bo'lib cho'kib tushishi.

Allellar (yun. allelon — birbiri o'zaro), allelomorflar, allel genlar — bir genning gomologik xromosomalarning o'zaro bir xil joy (lokus) laridagi bo'lishi mumkin bo'lgan har xil holatlari.

Anomal metabolitlar -noqulay omillar (ionlashtiruvchi nurlar, past yoki yuqori t-ra, suvsizlik) ta'sirida tirik organizm hujayralarida moddalar almashinuvining buzilishinatisida yig'ilib qoladigan yarim oksidlangan moddalar (peroksid, epoksid, oksifenol, oksixinon, gistamin, xolin va b.).

Antigenlar — ma'lum sharoitda immun javob berish va maxsus antitelalar ishlanib chiqishi, yot hujayralarni yemirib limfositlar hosil bo'lishi, immunologik holat yeki tolerantlik shakllanishiga sabab bo'ladigan turli moddalar.

Asparagin kislota (aminokax-rabokislota), - rangsiz kristallar, dikarbon aminokislotalardan biri, Mol. m. 133,1. A. k. hayvon va o'simlik oksillari tarkibida ko'p miqdorda uchraydi, ularda azot moddalarining almashinuvida muhim rol uynaydi.

Auksinlar (yun. aixo — o'stiraman) — o'simlik organizmida paydo bo'ladigan, uning o'sishi uchun zarur fiziologik faol moddalar. Hozir A.ning uch xili ma'lum: a-auksin (auksentriol kislota — $C_{18}N_{32}O_3$), fi-auksin (auksenolon kislota — $C_{18}N_{30}O_4$) va geteroauksin (R-indolilsirka kislota — $C_{10}H_9O_2N$). A. kristall holda bo'ladi. Geteroauksin sintetik yo'l b-n hosil qilingan. A. o'simliklarning

o'sishini tezlatish, yangi eqilgan kalamchanning yaxshi ildiz otishi, daraxtdagi mevalarning barvaqt to'kilishini to'xtatish, ba'zan o'simlik hosildorligini oshirish uchun ishlatiladi (yana q. O'sishni boshqaruvchi moddalar).

AEROBLAR, aerob organizmlar — erkin kislorod bo'lgan muhitda yashaydigan va rivojlanadigan organizmlar.

Adinozindifosfat, (ADF)-hujayraning energetik almashinuvida fosfat guruhini qabul qilib ATF ga aylanuvchi nukleotid.

Adenozintrifosfat kislota, (ATF) — adenin, riboza va uch molekula fosfat kislotadan tarkib topgan organik modda. Organizmda katta ahamiyatga ega bo'lgan energiya va moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

Almashinmaydigan aminokislotalar-odam va hayvonlar organizmida sintezlanmaydigan va ovqat bilan qabul qilinadigan aminokislotalar.

Aminoatsil-tRNK sintetaza - (ARCase, kodaza) - ma'lum bir aminokislotaning tegishli tRNK molekulasi bilan esterifikatsiya reaksiyasida aminoatsil-tRNK hosil bo'lishini katalizlovchi ferment (sintetaza). Har bir proteinogen aminokislota uchun kamida bitta aminoatsil-tRNK sintetaza mavjud.

Agar-agar - ba'zi dengiz o'simliklaridan olinadigan mahsulot; uning tarkibiy qismi uglevodlar qatoriga kiradi, u sovuq suvgasolinganida bo'kadi, qaynoq suvda batamom eriydi, eritmasi soviganda ta'msiz va hidsiz, tiniq, iviq cho'kma hosil bo'ladi.

Agaroza - dengiz suvo'tlaridan olinadigan polisaxarid; elektroforez va xromatografiyada gelli muhit sifatida foydalaniladi.

Agar diffuziya testi:-Muayyan bakteriyalar uchun antibiotiklarning samaradorligini tekshirish uchun ishlatiladigan usul. Bu test bakteriya shtammi bilan urug'langan agar plitalari yuzasiga joylashtirilgan stakanlarga, quduqlarga yoki qog'oz disklarga turli konsentratsiyali antibiotik eritmalarini qo'llashni o'z ichiga oladi.

Agregatsiya - ayrim organizm yoki hujayralarning to'planishi, g'uj bo'lib qolishi.

Agrobiotsenoz - ekin ekiladigan erlarda yashaydigan organizmlar yig'indisi.

Adaptatsiya - moslashish, organizmlarning evolyusiya jarayonida yuzaga kelgan yashash sharoitiga moslashuvi.

Adventiv kurtaklar - o'simliklardagi kurtaklar, ular odatda paydo qiimaydigan hujayra va to'qimalardan hosil bo'ladi.

Adenillanish - yo'li bilan fermentlar faolligi o'zgarishining bir turi.

Adenin - (aminopurin)-azotli organik birikma bo'lib, adenine nukleotidi tarkibiga kiradi.

Azotobakterin - ushbu turga kiradigan bakteriyalardan tashkil topgan bakterial o'g'it.

Azotobakteriya - erkin holda yashab, havodan azot to'plovchi bakte-riyalar turi.

Akropetal transport - o'simlikda moddalarning poya apical meristemasi yo'nalishi bo'yicha tashilishi.

Allel bo'lmagan (noallel) genlar-gomologik bo'lmagan xromasomalarda joylashgan bo'lib bir nechta belgining mustaqil irsiylanishi va alternative namoyon bo'lishini ta'min etuvchi genlar.

Autosomalar-jinsga bog'liq bo'lmagan xromasomalari.

Avtonom plazmidalar- asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromasomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikasiya qiladigan xalqasimon DNK malekulalari.

Amplifikatsiya - xromosoma DNKsi ketma-ketligining qo'shimcha nusxasining hosil bo'lishi.

Antimikrobial qarshilik (AMR)- atamasi bakteriyalar, zamburug'lar, viruslar va boshqa parazitlar kabi mikroblar antibiotiklar, antivirallar, antifungallar va bezgakka qarshi vositalar kabi dorilarning halokatli ta'siridan omon qolish uchun foydalanadigan turli xil mexanizmlarni tavsiflash uchun ishlatiladi.

Anaeroblar - kislorodsiz muhitda modda almashinishi va ko'payishini davom ettira oladigan mikroorganizmlar; faqat anaerob sharoitda o'sadigan mikroorganizmlar; fakultativ anaeroblar, kislorodli yoki kislorodsiz sharoitda o'sa oladigan mikroorganizmlar.

Antikorlar. Bakteriyalar, viruslar va gulchanglar kabi begona narsalarni aniqlash va zararsizlantirish uchun maxsus oq qon hujayralari (B limfotsitlari yoki B hujayralari deb ataladi) tomonidan ishlab chiqarilgan Y shaklidagi oqsillar.

Androgenez - mikrospora yoki chang donachalaridan somatic embriogenez yoki kallus hosil qilish orqali o'simlik yoki uning organlarining hosil bo'lish jarayoni.

Antagonist - raqib-mikroorganizmlar hayotini to'xtatuvchi yoki butunlay barbod qiluvchi boshqa bir mikroorganizm.

Apikal dominantlik - apikal meristemadagi gormonlar yordamida yon navdalarning yuqori meristemasi kurtaklari o'sishini to'xtatilishi.

Attragirlash xususiyati - stimulyator fitogormonlarning oziqa moddalarni o'suvchi organga katta miqdorda tashilishini faollash xususiyati.

Auksotrof mutantlar - jinsiy bo'lmagan xromosomalar to'plami (1,2, 3, va hokazo sonlar bilan belgilanadi).

Antigenlik – bu antigenning immun tizimi tomonidan tan olinishi va uning effektor qismi bilan o'zaro ta'sir qilish qobiliyati.

Antimikrobial immunitet – bu mikroblarni yo'q qilishga qaratilgan antitelalarni o'z ichiga olgan bo'lib, steril- patogenni organizmdan to'liq yo'q qilishga qaratilgan antitelalarni o'z ichiga olgan bo'lib; steril bo'lmagan- faqat organizmda patogenlar mavjudligida saqlanib qoladi.

Antroponotik infeksiyalar – bu odamdan odamga o'tuvchi patogen (infeksiya)lar.

Antropopurik – bu infeksiya o'chog'i inson faoliyati natijasida, masalan, qishloq xo'jaligi hayvonlari hisobidan shakllangan bo'ladi.

Arthrobacter simplex – bu bakteriya steroid gormonlarni tranformatsiya qilishda qo'llaniladi.

Autoantigenlar – bunda a'zolar va to'qimalarning uchraydigan ayrim moddalar, ular ma'lum sharoitlarda begona deb tan olinadi va immun reaksiyasini keltirib chiqaradi.

Aktinomitsetlar – nursimon zamburug'lar, shoxlangan hujayralar yoki giflarni hosil qiluvchi bakteriyalar.

Anaerob – substrat fosforlanishi orqali kislorod yo'qligida energiya oladigan organizmlar hisoblanadi.

Aerob – erkin kislorod bo'lgan muhitda yashaydigan va rivojlanadigan organizmlar.

Autotrof – noorganik moddalardan organik moddalarni sintez qladigan organizmlar.

Aerotolerant anaeroblar – kisloroddan foydalanmaydi va elektron tashish zanjiriga ega bo'lmagan organizmlar.

Arxey bakteriyalar – eng qadimgi bakteriyalar

Auksotrof mutantlar – genetik mutatsiyalar tufayli o'sish uchun zarur bo'lgan ozuqaviy moddalarni ishlab chiqara olmaydigan organizmlar

Aeratsiya – shamollatish, havo va kislorod bilan to'yinganlik darajasi.

Aglutinatsiya – zarrachalarning birikish jarayoni antigen-antitela reaksiyasi asosida yuzaga keladi.

Aseptika – bu sterillangan mahsulotni sterillangan idishlarga qayta ishlash va qadoqlash.

Antinutrientlar – bu ozuqa moddalarning so‘rilishiga xalaqit berdaigan tabiiy yoki sentetik birikmalar.

Antitana – antigeni neytrallovchi oqsil molekulari.

Analit-Ilmiy yoki diagnostika maqsadlarida kimyoviy yoki biologik namunada tahlil qilingan molekula yoki birikmani tavsiflash uchun ishlatiladigan atama.

Angiotensinga aylantiruvchi ferment 2 (ACE2)

SARS-CoV-2 virusi tomonidan o'pka epiteliy hujayralariga kirish uchun ishlatiladigan ko'plab hujayra turlari yuzasida joylashgan retseptor.

Allergen - Tanadagi g'ayritabiiy immunitet reaksiyasini rag'batlantirishi mumkin bo'lgan yoki allergik reaksiya deb ataladigan modda, odatda oqsil. Allergenlar turli xil manbalardan, jumladan, chang oqadilar, gulchanglar va uy hayvonlari yungidan kelib chiqadi.

Adjuvan: Boshqa vositalarning ta'sirini kuchaytirish uchun qo'shiladigan farmakologik yoki immunologik vosita.

An'anaviy naslchilik- o'simliklar va hayvonlarning modifikatsiyasi selektiv naslchilik orqali an'anaviy tarzda qo'llaniladigan amaliyotlar o'simliklarni ko'paytirish biotexnologiyasining aspektlarini o'z ichiga olishi mumkin to'qimalar kulturasida va mutatsiyalarni ko'paytirish kabi.

Agglyutininlar- qon zardobida hosil bo'lgan moddalar, ularning ta'sirida oqsillarning koagulyatsiyasi, mikroblarning, qon hujayralarining yopishishi sodir bo'ladi.

Agrotsenoz- Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun yaratilgan va odamlar tomonidan muntazam ravishda parvarish qilinadigan o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar va mikroorganizmlarning biotik jamoasi.

Aneuploidiya- xromosomalar sonining ko'p bo'lmagan o'zgarishi; xromosomalarning o'zgartirilgan to'plami, unda odatdagi to'plamdan bir yoki bir nechta xromosomalar yo'q yoki qo'shimcha nusxalar bilan ifodalanadi.

Amplikon – amplifikatsiya birligi, ikki tomondan praymerlar bilan chegaralangan genni (DNK fragmentini) sintez qilingan nusxasi.

Amplifikatsiya – genni (DNK molekulasida yoki uning fragmenti) izchillik bilan ko'p marotabalab nusxalanishi.

Autoreplikatsiya (replikatsiya) DNK – DNK ni o‘z-o‘zidan ikkilanishi, bitta ona molekuladan ikkita qiz molekulani hosil bo‘lishi.

Biogen aminlar, proteino-gen aminlar — organizmda hosil bo‘ladigan azotli organik birikmalar.

Biogenez (bio... va genez) — organik birikmalarning tirik organizmlar hosil qilishi.

Biotexnologiya (bio... va yun. techne — mahorat, san‘at, logos — so‘z, ta’li-mot) — q. x., sanoat va tibbiyotning tur-li sohalarida tirik organizm va biologik jarayonlardan foydalanadigan sanoat usullari majmui.

Bakteriemiya — bu makroorganizmlarning qonida aylanib yuruvchi bakteriyalarning mavjudligi.

Bacillus thuringiensis (Bt)- Bu tuproqda yashaydigan grammusbat bakteriyalar turi. Bunday bakteriyalar qishloq xo‘jaligida foydalidir, chunki ular ba’zi zararkunandalar uchun o‘limga olib keladigan toksinlarni ishlab chiqaradi.

Bazidomitsetlar - spora hosil qiluvchi zamburug‘lar.

Bifidobacterium longum – fermentlangan sut mahsulotlarini olish uchun ishlatiladigan sut kislotali bakteriya.

Biosafesiti – biotexnologiyaning inson salomatligi, xodimlar uchun xafsizligi, patogenlar va “biologik omil ”ning boshqa zararli ta’sirdan himoyalanihini belgilaydi.

Biosecurity – biologik omildan zararli foydalanishda himoyalanihdir.

Bioreaktor – biologik reaksiyalarni amalga oshirishga mo‘ljallangan sig‘im.

Biostimulyatorlar –o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojini kamaytiradigan va o‘simliklarning o‘shishini, suvga va abiotik stresslarga chidamliligini oshiradigan mahsulotlardir.

Biotransformatsiya – bitta kimyoviy birikma yoki kimyoviy birikmalar aralashmasining biokimyoviy modifikatsiyasi.

Biologik xavfsizlik – bu tirik organizmlar tomonidan ularning biologik mohiyatini, biologik sifatlarini, tizimni saqlab qolish, buning natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan biologik yaxlitlikni keng miqyosda yo‘qotishni oldini olish.

Biologik agentlar – bakteriyalar, viruslar, zamburug‘lar boshqa mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqaradigan toksinlardir.

Biopolimerlar – tabiatda uchraydigan va tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi polimerlar.

Biologik faol moddalar – organizm to‘qima yoki hujayraga ta’sir ko‘rsatadigan moddalardir.

Bioremediatsiya – bu biologik ob’ektlar o‘simliklar, zamburug‘lar, hasharotlar va boshqa organizmlarning metabolik potentsialidan foydalangan holda tuproq va atmosferani tozlash usuli hisoblanadi.

Biopreparatlar – biologik kelib chiqishi bir xil bo‘lgan tabiiy mahsulotlar guruhi.

Biomassa – bir turga mansub individlar, turlar guruhlar yoki jamoasining uzi yashab turgan muhit yuzasi yoki hajm birligi.

Biofiltrlar – organik moddalarni bakteriyalar tomonidan minerilaztsiya qilish orqali oqava suvlarini sun’iy biologik tozalash uchun tuzilma hisoblanadi.

Biogen elementlar – bu organizmlarning tarkibiga doimiy ravishda kiritilgan va ularning hayoti uchun zarur bo‘lgan kimyoviy elementlardir.

Biologik omil – bakterial preparatlar tarkibidagi mikroorganizmlar, tirik hujayralar va sporelar, patogen mikroorganizmlar yuqumli kasalliklarning qo‘zg‘atuvchisi.

Bakteriofaglar – bakteriyalarni zararlovchi viruslar.

B limfotsitlari B hujayralari sifatida ham tanilgan B limfotsitlari mikroblar va boshqa begona moddalar yuzasida retseptorlarga yopishib oladigan va immunitet tizimini tajovuzkorlar mavjudligidan ogohlantiruvchi antikorlarni ishlab chiqarish uchun mas’ul bo‘lgan oq qon hujayralarining bir turi. B hujayralari suyak iligidagi ildiz hujayralaridan rivojlanadi.

Bioinformatika. Katta, murakkab biologik ma’lumotlar to’plamlarini olish va tahlil qilish uchun kompyuter vositalaridan foydalanadigan fanlararo soha.

Burkitt limfomasi. Ekvatorial Afrika va Yangi Gvineyada eng ko’p uchraydigan qon saratoni turi.

Bivalent- (lot. bis — ikki marta va valens, valentis — kuchli) — meyoza yadroning bo‘linishi tufayli hosil bo‘lib, o‘zaro chalkashgan (kon’yugatsiyalangan) gomologik xromosomalar jufti. B. xromosomalar orasida hosil bo‘lgan Xsimon figuralar — xiazmalar xromosomalar kompleksini tutib turadi. Ana shu holatda xromosomalar o‘rtasida irsiy materiallar almashinuvi ro‘y beradi. Odatda B. soni xromosomalarning gaploid soniga teng bo‘ladi.

Bekkross (ing. Backcross) — duragaylarni otaona nusxalarining biri bilan qayta chatishtirish. B.ni o'simliklar seleksiyasiga N. V. Harland va M. N. Pope kiritdi (1922). Seleksiyada o'zidan changlanadigan hamda chetdan changlanadigan o'simliklar navini yaxshilashda, duragay avlodni ota yoki ona nusxalarining kerakli xususiyatlari bilan boyitishda qo'llanadi (qarang Takroriy chatishtirish).

Binar - ikki qismdan iborat; binarli nomenklatura-mikroorganizmlarda avlod va tur nomi bilan atalishi; binarli bo'linish-hujayralarning ko'payish vaqtida ikkiga bo'linishi.

Biogenez - tirik organizmlar tomonidan organik birikmalarning hosil bo'lishi.

Biomassa - mikroorganizmlarni o'stirilganida hujayralar massasi yoki tirik organizm massasi; faol biomassa-biologik faollik ko'rsatuvchi massa; quruq biomassa-organizmlarning quruq biomassasi. U ho'l biomassaning 15-30% ini tashkil etadi; ho'l biomassa-suzish yoki aylantirish, cho'ktirish natijasida suyuq ozuqa muhitidan ajratib olinganhujayra massasi.

Bioreaktor - biologik reaksiyalarni amalga oshirishga mo'ljallangan sig'im. Bu atama aerob va anaerob organizm hujayralarini o'stirish uchun zarur bo'lgan sig'implarda hamda hujayra va fermentlarni to'plashda foydalanadigan naychalarga nisbatan ishlatiladi.

Biomakromolekulalar — biopolimerlar (nuklein kislotalar, oqsillar, polisaxaridlar) molekulasini.

Biosfera — tarkibi, strukturasi va energetikasi tirik organizmlarni majmuasining faoliyati bilan belgilanuvchi yerning qobig'i.

Biotsenoz — quruqlikda yoki suvda birgalikda yashovchi hayvonlar, o'simliklar, zamburug' va mikroorganizmlar majmuasi.

Biopolimerlar — strukturalari bir xil bo'lgan past molekulyar birikmalar (monomerlar) dan tashkil topgan, tirik organizmlarni struktura qismi bo'lgan va ularni hayotiy jarayonlarida muhim rol o'ynaydigan yuqori molekulyar tabiiy birikmalar (oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar va ularni hosilalari).

Biochip — o'lchami bir necha santimetrdan iborat bo'lgan matritsa, uning yordamida organizmning genini funksional faolligi haqida ma'lumotlar olish mumkin.

Biomateriallar — organizmni hujayra va to'qimalariga mos keladigan sun'iy materiallar.

Biomoslik – materiallar buyumlar yoki qurilmalarni tirik organizmda salbiy reaksiya chaqirmasdan o'z funksiyasini bajarishi.

Dezoksiribonuklein kislota (DNK) — nuklein kislotalarining bir turi. Tarkibida dezoksiriboza, azot asoslaridan adenin (A), guanin (G), sitozin (cytosine) (C) va timin (T) hamda fosfat kislota bo'ladi.

Destruksiya - moddalarning parchalanish orqali fiziologik faolligini yo'qotishi.

Didifferensiya - ixtisoslashgan, bo'linmaydigan hujayralarning differensiyalanmasdan bo'linayotgan kallus hujayralariga aylanishi.

Diploid - mazkur turga xos sonlami ko'rsatuvchi gomologik xromosomalarning ikkita to'plami bilan xarakterlanuvchi yadro, hujayra va organizm.

Diploidlash - xromosoma to'plamini ikki marta ko'paytiruvchi model. Xromosomalarning diploid to'plami (avtodigaploid) ota yoki ona xromosomalarini tutuvchi ikkita gaploid xromosomalar to'plami.

Differensiyalash - asosiy va yangi hosil bo'lgan hujayralar orasida, shuningdek, yangi hosil bo'lgan hujayralar orasida farq yuzaga keltiruvchi jarayonlar kompleksi.

DNK replikatsiyasi - fermentlar to'plami (DNK polimeraza, ligaza va boshqalar) yordamida DNK nusxasini hosil qilish orqali uning molekulalarini ikkilanishi (ikkimarta ko'payishi). Yopishqoq uchlar - komplementlar holdagi DNK molekulasining bitta ipli uchi bo'lib, endonukleazalar yordamida kesib olinadi.

Degradatsiya usuli-Fred Sanger tomonidan ishlab chiqilgan usul bo'lib, unda katta molekula odatda fermentlar bilan kichikroq bo'laklarga bo'linadi va keyin molekulaning qurilish bloklari ketma-ketligini ishlab chiqish uchun birlashtiriladi.

Deoksiribonukleaza (DNKaz)-DNKni parchalaydigan ferment.

Dideksinukleotid (dideoksi)-DNK polimeraza ta'sirini inhiye qiluvchi va uning nukleotidlarning o'sib borayotgan DNK zanjiriga birlashtirilishini bloklaydigan birikma.

Dideksinukleotid trifosfat (ddTTP)-Oddiy DNK polimeraza substratining analogi.

Disulfid ko'pri-ikkimarta peptid zanjirini bir-biriga bog'laydigan kimyoviy aloqalar.

DNK-Bu hujayraning yadrosi va mitoxondriyalarida joylashgan murakkab kimyoviy modda bo'lgan Deoksiribonuklein kislotasini

anglatadi. U organizmning rivojlanishi, omon qolishi va ko'payishi uchun zarur bo'lgan genetik ko'rsatmalarni beradi.

DNK mikromassivi-DNK chipi sifatida ham tanilgan DNK mikoraari bir vaqtning o'zida ko'p sonli genlarning ifoda darajasini o'lchash uchun ishlatiladigan qattiq sirtga bosilgan mikroskopik DNK dog'lari to'plamini o'z ichiga oladi.

DNK polimeraza-DNK polimeraza barcha tirik organizmlarda uchraydigan ferment turidir. DNK polimerazasining ko'p turlari mavjud. Ba'zilar hujayra bo'linganda DNKni ko'paytirishga yordam beradi, boshqalari esa DNKni kundalik ta'mirlash va saqlashda yordam beradi.

DNK probi-Namuna genomidagi komplementar ketma-ketlikni aniqlash uchun ishlatiladigan o'ziga xos nukleotidlar ketma-ketligini o'z ichiga olgan bir zanjirli DNK fragmenti. Prob qo'shimcha DNK bilan bog'langanda signal beruvchi radioaktiv yoki kimyoviy teg bilan etiketlanadi.

DNK ketma-ketligi-DNKning bir qismini tashkil etuvchi to'rtta qurilish bloklari, nukleotid asoslarining aniq tartibini aniqlash uchun ishlatiladigan biokimyoviy usul.

Dorivor o'simlik-tabiatda mavjud bo'lgan, tarkibida dorivor moddalar saqlovchi tur.

Dominant gen-geteriozigotali (Aa) holatda retsessiv allel (a) ga nisbatan to'liq ustunlik qiladigan gen alleli.

DNK ni "yopishqoq uchi" – DNK molekulasining oxiridagi qisqa “ (4 tadan 20 ta nukleotidgacha) birzanjirli qismi, u DNKni har xil fragmentlarini bog'lanish (“yopishish”) imkonini beradi.

Dendrimerlar – simmetrik strukturaga ega bo'lgan, shoxlangan sintetik polimerlar.

Differensirovka – bir xil hujayra va to'qimalar orasida farqni paydo bo'lishi organizmni rivojlanishi davomida to'qima va hujayralarni o'zgarishi va oqibatda ixtisoslashgan hujayra, to'qima hamda organlarni shakllanishi.

Embriogenez (embrion va yun. genesis — kelib chiqish, tug'ilish), embrional rivojlanish — ko'p hujayrali organizmlarning individual rivojlanish (ontogenez) davrlaridan biri. E. tuxum yoki embrion pardasi ichida boradi.

Epigenez (eli... va ...genez) — orga-nizmlarning murtakdan asta-sekin yangi shakl o'zgarishlar natijasida rivojlanishi to'g'risidagi ta'limot.

Ekzogen infeksiya - organizmga tashqaridan kiruvchi patogen (infeksiya).

Ekzotoksinlar - mikroob hujayrasi tomonidan tashqi muhitga chiqariladigan mahsulotlardir.

Embrionlar transplantatsiyasi-in vitro sharoitida embrionlarni odam va hayvonlar bachadonida ko'chirib o'tkazish.

Endogen infeksiya - patogen organizmga mavjud bo'lib, patalogik jarayonni keltirib chiqaradi.

Endotoksinlar - bu mikroob hujayrasi nobud bo'lgandan keyin atrof-muhitga tarqaladigan moddalardan hisoblanadi.

Epidemik jarayon - bu aholi orasida o'ziga xos yuqumli kasalliklarning paydo bo'lishi va tarqalishi.

Ektotizimlar - bu o'simliklar, hayvonlar va boshqa organizmlar, shuningdek ob-havo va landshaft birgalikda hayot pufagini hosil qiladigan geografik hudud.

Ekzometabolitlar - hujayradan tashqari metabolitlarni o'rganish bo'lib metabolomikaning kichik sohasi hisoblanadi.

Ekstraksiya - moddani matritsadan ajratish jarayoni.

Eprin - *Acinebacter* avlodiga mansub bakteriyalarni etanolli oziqa muhitida o'stirish orqali olingan oqsil preparati.

Epidermomikoz - terining mo'rt bo'lishiga va oson pufakchlarga olib keladigan noyob kasallik.

Ektoderma- homilaning tashqi qavati.

Endoderma-homilaning ichki qavati.

Embrional induksiya-homilaning bir qismi ikkinchi qismiga ta'sir qilib, uning rivojlanishini boshqarilishi.

Epistaz (yun. — to'xtatish, bosib turish, to'siq) — genlarning o'zaro ta'siri tiplaridan biri; bir gen allellarining boshqa genlar allellari faoliyatini bosib turishi. Epistaz dominant va retsessiv bo'ladi.

Ekssiziya-(ing. Induction-qo'zg'alish) profag holidagi bakteriofagning aktiv holatga o'tib litik reksiyaning boshlashi.

Endonukleaza - bu polinukleotid zanjirining o'rtasida fosfodiefir bog'larini ajratuvchi nukleazalar guruhidagi oqsillar. Cheklovchi endonukleazlar yoki cheklovchi fermentlar DNKni ma'lum joylarda (kesish joylari deb ataladi) parchalaydi va ta'sir qilish mexanizmiga ko'ra uch turga (I, II va III) tasniflanadi. Ushbu oqsillar ko'pincha genetik muhandislikda rekombinant DNKni yaratish uchun ishlatiladi, keyinchalik u bakteriya, o'simlik yoki hayvon hujayralariga kiritiladi.

Endofulleren – ichiga bir yoki bir nechta atomlar yoki eng sodda molekulalar kiritilgan fulleren.

Elektron mikroskop – yorug'lik oqimi o'rinda elektronlar to'plamini ishlatish hisobidan 10^6 taga kattalashtirilgan tasvir beraoladigan uskuna.

Elektrospinning – elektrostatik maydonda sun'iy tola olish usuli.

Elementar biologik membrana – barcha biologik membranalar uchun universal nom. Uning asosini lipidlarni ikki molekulyar qavati tashkil qiladi (lipidli qo'shqavat). Uni ikki tomonida va ichida oqsil joylashadi. Plazmalemma va hujayrani membranali organoidlarini hosil qiladi.

Ex-siti - dorivor o'simlikni tabiiy ekotizimlarda o'simlik turi, populyasiyalarini muhofaza qilish orqali saqlash

Fagositlar (yun. phagos — yutuv-chi va.sit) — odam va hayvonlar bi-riktiruvchi to'qimalaridagi himoyaga ixtisoslashgan, fagositoz xususi-yatiga ega bo'lgan hujayralar.

Fagositoz – organizmga tushgan yot (bakteriyalar, zarrachalar, moddalarning parchalanish maxsulotlari) amyobasimon xujayralar-fagositlar- tomonidan ushlab olinib, xazm qilinishi.

Fakultativ anaeroblar – kislorod bo'lganda xam bo'lmaganda xam yashay oladigan organizm.

Fenotip – genotip bilan tashqi muhit sharoitlarining o'zaro ta'sirida rivojlanadigan, organizmning barcha belgi va xususiyatlarining majmui. Daniyalik olim V.Ilgansen tomonidan (1909 y) atama sifatida fanga kiritilgan.

Faglar-mikroorganizmlar ichiga kirib, unda ko'payib, keyin ularni eritib yuboruvchi viruslar.

Faollashtirish - faollikni qo'zg'atish va kuchaytirish; molekulalar faolligini qo'zg'atib kimyoviy reaksiyaga kirishni tezlatish.

Fenotip-organizmlarning rivojlanishi jarayonida yuzaga kelgan hamma belgi va xususiyatlar yig'indisi.

Fermenter-ayrim xomashyolarni mikroorganizmlar yordamida bijg'itish uchun ishlatiladigan hamma tomoni berk asbob.

Fermentlar-biologik tezlatkichlar, enzimlar-oqsilning o'ziga hos turi; tirik hujayralarda ham tezlatkich rolini bajaradi.

Fitoaleksinlar-o'simliklarning kasalliklarga qarshi chidamlilik tizimining patogenlar rivojlanishini pasaytiruvchi genotipik va real komponentlari.

Fitogormonlar biosintezi yo'llarining ajralishi-tashqi sharoit kompleksi bilan aniqlangan bir necha fitogormonlar uchun asos bo'lgan oraliqdan u yoki bu fitogormonning bir necha fitogormonlarning fermentativ biosintezi yo'li.

Fitoregulyatorlar-o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi, o'g'itlar va gerbitsidlar ta'siriga ega bo'lmagan tabiiy va sun'iy preparatlar.

Fosforobakterin- fosfor organik birikmalarni parchalash xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalardan tashkil topgan bakteriyali o'g'it.

Fotosintez-yorug'lik energiyasi ishtirokida o'simliklar, suvo'tlari va ayrim bakteriyalar hujayralarida CO₂ dan organik moddalar hosil bo'lish jarayoni.

Fragmentlar-parchalar, qismlar.

Foton nurlanishi-ta'sirini baholash uchun ekspozision doza tushunchasi kiritilgan. SI tizimida birligi (Kl/kg). $1 R = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Kl/kg}$.

Foton-yorug'lik zarrachasi.

Flouressensiya-tashqi ta'sir to'xtatilgandan so'ng moddalarning qisqa vaqt ichida shulalanish hodisasi.

Fermentga bog'langan immunosorbent tahlili (ELISA): Maxsus oqsillarni aniqlash uchun antikorlardan foydalanadigan usul. Muayyan genetik jihatdan yaratilgan organizm mavjudligini tekshirish uchun ishlatiladi.

Faol immunitet: Bu kasalliklarga chidamliligini oshirish uchun olingan immunitetning bir turi. Bunday immunitetni kasallikka chalingan yoki unga qarshi emlash orqali olish mumkin.

Faol sayt: Bu oqsilning bir qismi bo'lib, agar protein ishlashi uchun ma'lum bir shaklda saqlanishi kerak.

FMT (Najas mikrobiota transplantatsiyasi) Bakterial infeksiyasi antibiotiklarga javob bermagan ichakdagi mikrobial xilma-xillikni tiklash uchun bemorga sog'lom donordan najasni transplantatsiya qilishni o'z ichiga olgan terapiya.

Ftorodinitrobenzol (DNFB yoki FDNB) Sanger reagenti dinitroflorobenzol, DNFB yoki FDNB deb ham ataladi, bu polipeptidlarning N-terminal aminokislotalari bilan reaksiyaga kirishadigan kimyoviy moddadir. U oqsillarni tartiblash uchun ishlatiladi.

FDA (Oziq-ovqat va farmatsevtika idorasi)-Inson va veterinariya preparatlari, biologik mahsulotlar va tibbiy asboblarning xavfsizligi, samaradorligi va xavfsizligini ta'minlash uchun mas'ul bo'lgan AQSh Federal agentligi.

Fraksiyalash. Aralashmaning ma'lum miqdorini bir necha kichikroq miqdorlarga bo'linadigan ajratish jarayoni.

Faj terapiyasi. Bakteriyalarni yo'q qiladigan faglar, viruslar yordamida bakterial infeksiya bilan kurashish uchun davolash.

Faglarni yozish. Bakteriyalarni ma'lum faglar tomonidan yo'q qilinishiga qarab tasniflash vositalari.

Farmakogenomika. Genetika va odamning giyohvand moddalarga bo'lgan munosabati o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganadigan intizom.

Fenotip. Genlar, atrof-muhit, kasallik, molekulyar mexanizmlar va tasodiflar o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasida yuzaga keladigan organizmning jismoniy xususiyatlari.

Filogenetik daraxt. Filogeniya deb ham ataladigan filogenetik daraxt - bu ma'lum bir organizmlar to'plami o'rtasidagi evolyutsion munosabatlarni ko'rsatish uchun ishlatiladigan shoxlangan diagramma.

Fermentatsiya – fermentlar yordamida yoki mikroorganizmlar ta'sirida organik moddalarni biokimyoviy qayta ishlash.

Filtratsiya – filtratda kerakli moddani ushlab qolinishi.

FISH (Fluorescent In Situ gibrizatsiyasi) sitogenetik usul bo'lib, metafaza xromosomalarida yoki in situ interfaza yadrolarida ma'lum bir DNK ketma-ketligini aniqlash va aniqlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, FISH to'qima namunasida o'ziga xos mRNKlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Fibroblastlar – hujayralar orasidagi moddalarni (masalan, kollagen, elastik, mukopolisaxaridlar) ishlab-chiqaruvchi, birlashtiruvchi (bog'lovchi) to'qimaning hujayralari.

Fluoroxromlar – fluoressent mikroskopiyada obyektga ishlov berish maqsadida ishlatiladigan tabiiy yorug'lik berish xususiyatiga ega bo'lmagan modda. Bo'yoqlar (akridin) pigmentlar va ularni hosilalari (xlorofil, porfirinlar), ba'zi-bir alkaloidlar va boshqa fluoroxromlar hisoblanadi.

Fibronektin – tillo stafilokokk bakteriyasining sirtida joylashgan oqsil; biomolekulalar bilan yengil bog'lanadi, bakteriyalarni tirik hujayraga kirishiga yordam beradi.

Fibrillar – oqsil molekulalari hosil qilgan mikroskopik tolalar.

Fullerenlar – uglerodni bir ko‘rinishi (olmos, karbit va grafit qatori) ko‘p qirrali sferik (dumaloq) shaklga ega bo‘lib, juft sonli uglerod atomlardan tashkil topgan.

Gaploid- bir organizm turiga hos bo‘lgan butun to‘plamning yarmi, xromosomalar to‘plamining bilan xarakterlanuvchi yadro, hujayra, organizm.

Gen-genetik axborotlarning yagona strukturasi muayyan regulyator funktsiya, bir yoki bir nechta polipeptid zanjirlar, yoki RNK molekulasi strukturasi kodirlovchi xromosoma qismi (DNK molekulasi).

Gen muhandisligi-usullar va texnologiyalar; recombinant ribonuklein va dezoksiribonuklein kislotalar olish texnologiyasi, organizm-lardan genlarni ajratish, ular bilan turli manipulyatsiyalar o‘tkazish va ularni boshqa organizmlarga kiritish texnologiyalari.

Genetik kod (GK)- nuklein kislotalar izchilligi ko‘rinishidagi nuklein kislotalari molekulalarida nasliy axborotning yozma tizimi. GK birligi bo‘lib

kodon yoki triplet xizmat qiladi. GK sintezlanayotgan polipeptid zanjiriga aminokislotalarning birikish tartibini aniqlaydi. Nuklein kislotalari molekulalarida ketmaketlik ko‘rinishida yozilgan irsiy axborotning tirik organizmlarga hos yagona tizimi. Genetik kodning birligi kodondir.

Genetik modifikatsiyalangan transgen organizmlar (GMO)-gen– muhandisligi usullari yordamida genomiga begona genlarni kiritilishi orqali irsiyati o‘zgargan o‘simlik, hayvon, mikroorganizm va viruslar.

Genetik xavf- insonlar hayoti va sog‘ligi, atrof-muhit uchun havfli bo‘lgan kutilmagan irsiy o‘zgarishlarning genomda paydo bo‘lishi va organizmlar sifatining o‘zgarishi.

Genlar bibliotekasi-butun genomni tutuvchi klonlangan DNK fragmentlari to‘plami.

Genlar ekspressiyasi-genda ribonuklein kislota, oqsil va fenotipik xususiyatlar shaklida yozilgan genetik axborotlarning yuzaga chiqishi.

Genom-mazkur organizm protoplazmasi organellalarida joylashgan xromosomalardan tashqari genlarini tutuvchi genlar

yig'indisi. Diploid holatdagi turlar gametasida bittadan, somatik hujayra-larda esa ikkitadan genom bo'ladi.

Genoterapiya-retsipient genomiga begona genlarni kiritish yoki biologik ob'ekt to'qimalarida genetik sog'lom somatik hujayralarni olish yordamida nasliy kasalliklarini davolash.

Genotip- asos genlarining to'plami. Irsiy asosorganizmlarning genetik (irsiy) konstitutsiyasining vauning barcha genlarining majmui.

Genofond-organizm turlari yoki populyatsiyasidagi har xil genlar turlarining soni va tarixi.

Geterozis -bir-biridan qator xususiyatlar va belgilari bilan farqlanuvchi boshlang'ich shakllarni chatishtirish natijasida paydo bo'lgan birinchi avlod duragaylarining yashash qobiliyatining oshishi.

Gibrid- duragay-genetik jihatdan har xil bo'lgan turlarni chatishtirish natijasida hosil bo'lgan geterozigota jinsi. Ota-ona irsiy belgilarini o'zida mujassamlashtirgan organizm.

Genogenez- murtak xaltasi hujayralaridan o'simlik paydo bo'lish jarayoni.

Giflar- ipchalar-zamburug' tanasini tashkil etuvchi bir yoki bir necha hujayradan hosil bo'lgan, mikroskopda arang ko'rish mumkin bo'lgan iplar.

Gormon retseptor kompleks- gormon va oqsil retseptorining birikishi,

gormon ta'siri amalga oshishi-ning birinchi bosqichi.

Galobakteriyalar - sho'r suvda yashovchi noyob arxey bakteriyalar guruhi

Gemolizinlar – lipidlar va oqsillar bo'lib hujayra membranasini yo'q qilish orqali qizil qon hujayralar lizisini keltirib chiqaruvchi moddalar.

Getroantigenlar – bular o'zaro tasir qiluvchi mikroorganizmlar, o'simliklar, va hayvonlarning har xil turlari vakillarida umumiy antigenik determinantlarga ega.

Giperergik – bu holatda emlashdan so'ng, ba'zi hollarda organizmga antigenni takroriy yuborish natijisida yuqori sezuvchanlik rivojlanadi.

GMO – geni o'zgartirilgan organizmlar.

Gidrolizant – bu gidroliz natijasida olingan har qanday mahsulot.

Gibridizatsiya - DNK (DNK gibridizatsiyasi) – tajribada ikki alohida DNK zanjiridan, ikkizanjirli DNK hosil bo'lishi.

Glikokalis – plazmalemmmani membrana ustidagi qavati, uning asosini plazmalemmaning uglevod komponentlari – polisaxaridlar va oligosaxaridlar tashkil qiladi.

Granlar– xloroplastlarni ichki strukturalari bo'lib, ular birbirlarini ustiga qalin qilib bosilgan, membranali sistemalar dastasi ko'rinishidagi tilakoidlar. Granlarni membranalarida xlorofill molekulalari joylashadi va ular granlarga hamda xloroplastlarga yashil rang berib turadi.

Gematoensefalik to'siq – miyaga yirik yoki polyarli molekulalarni hamda qon hujayralarini, shu jumladan immun sistemasini ham kirib kelishiga to'sqinlik qiluvchi qon va asab to'qimalari orasidagi yarim o'tkazuvchi to'siq.

Gibridoma – ikki xil hujayrani qo'shilishidan paydo bo'lgan, B-limfotsit antitanalari va rak hujayra mielomalari hosil qiladigan gibrid hujayra (ko'payadigan hujayralar liniyasi). Hujayralarni qo'shilishi membranani buzuvchi polietilenglikol agentlar yoki Syonday virusi yordamida amalga oshadi.

Hujayra (lot. cellula, cytus - katakcha) — barcha tirik organizmlarning tuzilishi va funksional birligi, elementar tirik sistema:

Hujayra injeneriyasi - ozuqali muhitda hujayra o'stirish (hujayra kulturasini), duragayi va rekonstruksiyasiga asoslanib, yangi hujayra tipini yaratish usuli. H.i. yagona hujayra va to'qimalarni maxsus sun'iy ozuqali muhitda o'stirish b-n bog'liq.

Hujayra markazi, sentriol (lot. centrum, yun. kentron — o'rta nuqta, markaz) — hayvonlar va ayrim o'simliklar hujayrasi organoidi. Asosiy vazifasi bo'linayotgan hujayra qutblarini belgilash.

HMG- oqsillari poliakrilamid gel elektroforezida yuqori harakatchanlikka ega bo'lgan oqsillar guruhidir. DNK bilan turli yo'llar bilan o'zaro ta'sir qiluvchi yadro oqsillari.

Hujayra ichidagi retseptorlar – hujayra organoidi sirtida joylashgan retseptorlar. Oqsillarni o'z-o'zidan bir shaklga kirishi (samoorganizatsiya) oqsil molekulalarini tabiiy (nativ), uchlamchi strukturaga o'z-o'zidan yig'ilishi va o'z-o'zidan qadoqlanishi.

Hasharotlarga qarshilikni boshqarish: zararkunandalar populyatsiyasining bir qismini insektitsid bilan aloqa qilmaydigan panohda saqlash orqali pestitsidlarga chidamlilikning rivojlanishini kechiktirish strategiyasi.

Hasharotlarga chidamli ekinlar: hasharotlarga bardosh berish, ularni to'xtatish yoki qaytarish qobiliyatiga ega va shu bilan ularning o'simlik bilan oziqlanishiga to'sqinlik qiladigan o'simliklar.

Izofermentlar (izo... va fermentlar), izoenzimlar, izozimlar — ma'lum fermentning molekulyar shakllari. Bir tipdagi katalitik faollikka ega. Bir turdagi organizmlarda yoki bir hujayrada uchraydi.

Immobilashgan fermentlar — molekullari polimer birik-malar b-n kovalent bog'langan, sun'iy olinadigan ferment preparatlar. Shuning uchun I. f. denaturatsiyani vujudga keltiruvchi ta'sirlarga nisbatan chidamli bo'ladi. Bunday fermentlar nativ (tabiiy) fermentlarga nisbatan afzalliklarga ega.

Immunitet (lot. immunitas — biron narsadan xalos, ozod bo'lish, qutulish) — tirik mavjudotlarning o'z butunligi va biologik noyobligini buzuvchi «yot» omillardan himoyalanihi, qarshilik ko'rsatishi, rezistentligi.

Immunli nav — q. x. o'simliklarining kasallikni butunlay yuqtirmaslik (immunitet) xususiyatiga ega bo'lgan navi. I. n. o'simliklari kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni yengish va ular ajratadigan zaharli moddalarni zararsizlantirish qobiliyati

Immunogenetika (immunitet va genetika) — immunitetning genetik mexanizmini o'rganadigan biologik fan. I. immunitet va immun reaksiyalar boshqarilishi asosini tashkil etadigan irsiylanish va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganadi hamda immunologi

Immunoglobulinlar (Ig) -umurtqali hayvonlar va odamning qon zardobidagi antitelolar faolligiga ega bo'lgan globulyar oqsillar guruhi. I. molekulasi ikkita bir xil yengil va ikkita bir xil og'ir polipeptid (q. Peptidlar) zanjirlardan iborat bo'lib, ular o'zaro, asosan, disulfid (S—S) bog'lar b-n bog'langan. I

Immunoprofilaktika (immunitet va profilaktika) — amaliy immunologiyantg bir bo'limi. Immunitet hosil qilish uchun organizmga vaksina, immun zardob, gammaglobulin kabi immunologik preparatlar yuborib, infeksiyon kasalliklarning oldini olish. Poliomiyelet, difteriya, qoqshol, qizamiq, sil, ich terlama, virusli A va B gepatit kabi infeksiyon kasalliklarga qarshi emlash. Odamning virus infeksiyasiga qarshi vaksina topish I. oldida turgan muhim vazifalardan biridir

Immunoterapiya (immunitet... va terapiya) — bemor organizmiga vaksinalar, shifobaxsh zardoblar (biopreparatlar) yuborib, infeksiyon kasalliklarni davolash. Bunda organizmga kiritilgan vaksina bemorning

o'z kuchlarini infeksiyaga qarshi kurashga safarbar qilishiga turtki beradi.

Inversiya — xromosomalarning qayta qurilishi (mutatsiya) tiplaridan biri; xromosomaning ikki nuqtasidan birdaniga uzilishi va uning segmentining ichki tomonga 180° ga burilishi (invertatsiya) tufayli kelib chiqadi.

Induksiya-1) fiziologiyada—qo'zg'alish va tormozlanishdan iborat nerv jarayonlarining o'zaro dinamik ta'siri. Bunda nerv hujayralaridagi tormozlanish qo'zg'alishni vujudga keltiradi (musbat I.) yoki, aksincha, eng avval hosil bo'lgan qo'zg'alish jarayoni tormozlanishni vujudga keltiradi

Insulin (lot. insula — orolcha) — hayvon va odamning oqsil tabiatli gormoni. Me'da osti bezining Langergans orolchalarida ishlab chiqariladi. **Irsiyat** — organizmning o'z belgilari va xususiyatlarini kelgusi avlodlarga o'tkazish, ya'ni organizmlarning o'ziga o'xshash nasllarni bunyod etish xossasi. I. tufayli avlodlar-aro moddiy va funksional izchillik ta'min etiladi.

Insektitsidga chidamlilik: hasharotlar populyatsiyasida irsiy xususiyatlarning (genlarning) rivojlanishi yoki tanlanishi, bu xususiyatni ifodalovchi shaxslarga hasharotlarning bu turini zaiflashtiradigan yoki o'ldiradigan insektitsid (biologik yoki kimyoviy nazorat agenti) darajasida omon qolish imkonini beradi. . Bunday chidamli hasharotlarning mavjudligi insektitsidni zararkunandalar populyatsiyasini boshqarish uchun kamroq foydali qiladi.

Immunoassay-Biologik namunada qiziqish uyg'otadigan ma'lum bir moddani, masalan, oqsilni aniqlash va miqdorini aniqlash uchun antigen va uning antikorlari o'rtasidagi bog'lanish reaksiyasidan foydalanadigan biokimyoviy test. Immunoassaylar juda ko'p turli formatlarga ega va diagnostika va ilmiy tadqiqotlar uchun juda ko'p turli xil ilovalar uchun ishlatiladi.

in vitro – (lotincha, “shisha ichida”) – tajribani tirik organizmdan tashqarida (“probirka”da) o'tkazish texnologiyasi.

in vivo – (lotincha, “tiriklik ichida”) – tirik organizmda tajriba o'tkazish texnologiyasi.

Intellektual mulk huquqlari-Ixtiro, shu jumladan yangi texnologiyalar yoki yangi organizmlar uchun shaxs yoki kompaniyaga berilgan huquqlar. Bunday huquqlar egasiga ulardan foydalanishni nazorat qilish va ulardan foydalanish natijasida mukofot olish imkonini beradi.

Intensiv terapiya milliy audit va tadqiqot markazi (ICNARC)- Mustaqil, notijorat, klinik audit va klinik/sog'liqni saqlash xizmatlari tadqiqotining keng dasturini nazorat qiluvchi ilmiy tashkilot. U amaliyot va siyosatni xabardor qilish uchun jiddiy kasalliklar epidemiologiyasi bo'yicha ko'plab tadqiqotlar uchun ma'lumotlar bazalariga ega.

Ion-Bir yoki bir nechta elektronning yo'qolishi yoki ortishi natijasida hosil bo'lgan elektr zaryadlangan atom.

Ionoforez (ion almashinish xromatografiyasi)-Namunadagi oqsillar va qatronda immobilizatsiyalangan zaryadlar o'rtasidagi zaryad-zaryad o'zaro ta'siriga asoslangan ajratish jarayoni.

IRES- (ichki ribosomaga kirish joyi) eukaryotlar va ularning viruslari mRNKsining tartibga soluvchi hududi bo'lib, u qopqoqdan mustaqil yoki ichki tarjima boshlanishini ta'minlaydi. Ushbu boshlash mexanizmi bilan ribosoma to'g'ridan-to'g'ri IRES mintaqasida mRNK bilan bog'lanadi, ular ko'pincha translatatsiyani boshlash joyi yaqinidagi 5' tarjima qilinmagan mintaqada (5' UTR) joylashgan bo'lib, qopqoqni aniqlash va skanerlash bosqichlarini chetlab o'tadi.

Immunologiya—organizmni himoya reaksiyalarini, ularni struktura-funksional butunligini va biologik individualligini o'rganuvchi biologik va meditsinani ilmiy sohasi.

Implantat—jarrohlik yo'li bilan odam organizmiga kiritiladigan protez (odamni yo'q organini o'rnini bosaoladigan) yoki indifikator (masalan, teri ostiga kiritib qo'yiladigan, uy hayvonlari haqida axborotlarni berib turuvchi chip) sifatida foydalaniladigan meditsina obyekti (konstruksiya yoki qurilma).

Immobilizasiya—fermentlar molekulasini buzmasdan uzoq vaqtlargacha saqlanib turishini ta'minlash.

Inserisiya—(ingl. insertion - kiritmoq) DNK bo'lagi genomning ma'lum joylariga kirishi.

Induksiya—kuchayish

Inkapsullash—fermentlar yuzasida yupqa plenka hosil qilish.

Integral oqsillar – plazmalemmalarni (hujayra membranalarini) oqsillari, ular membranaga yoki to'liq (integral oqsillar), yoki qisman (yarim integral oqsillar) kirgan bo'ladi.

Kallus- (lot. callus — qadoq) — o'simlikning shikastlangan (kesilgan) joyida hosil bo'ladigan to'qima.

Kolonizatsiya - bu mikroorganizmlarning xo'jayin organizmda tarqalish qobiliyati; organlar va to'qimalarda yuzasida ko'payish.

Koagulyatsiya – bu koagulyatsion tuzilmalarning tuzilmalarning shakllanishi bilan yopishish kuchlari ta'sirida dispers tizimlarning kichik zarralarini kattaroq agregatlarga yopishishning fizik kimyoviya jarayonlari.

Kandidoz – mikozning bir turi, odamlar va hayvonlarning yuqumli kasalligi.

Kulturalash – in vitro sharoitida ekish, o'stirish, parvarish qilish

Kallus tuqima-hujayraning bo'linishidan hosil bo'lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

Klon – bitta hujayradan hosil bo'lgan, irsiy jihatdan o'xshash hujayralar koloniyasi.

Klonal mikroko'payish- genetik bir-biriga yaqin hujayra va to'qimalarni probirkada vegetativ ko'paytirish.

Krossingover- har xil xromosomalar orasida irsiy belgilarni almashinuvi

Kodon- har bir aminokislotani uchta nukleotidlardan iborat bo'lgan kombinasini kodlash.

Kompetensiya – hujayra, to'qima, organ va organizmning induksirolovchi ta'sirlarni qabul qilish va rivojlanishini o'zgartirish orqali spetsifik ta'sirlanishi.

Konsentrasiyalash-tarkibidagi asosiy moddani miqdorini oshirish

Ko'rish imkoniyati – asbobning obyektini bir – biriga yaqin bo'lgan nuqtalarini alohida tasvirga olish imkoniyati.

Kapsid – virusni oqsilli qobig'i.

Kapsomerlar – virus kapsulasini hosil qiluvchi oqsil subbirliги (oqsil molekulasi).

Lipidlar (yunoncha:lipos — yog') — barcha tirik hujayralar tarkibida bo'ladigan yog'simon moddalar. Tirik organizm hayot faoliyatida lipidlar muhim ahamiyatga ega.

Lizosoma (grekcha: λῑσις [lisis] - eritish, σῶμα [soma] - tana) — hujayra organoidi, hujayra ichida oziq hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Lizotsim (liz...va yun. zyme — hamirturush), muramidaza — gidrolazalar sinfiga mansub ferment, bakteriya hujayralari pardasini yemiradi.

Lizogeniya (liz... va yun. geneia — kelib chiqish, yaratish) — hujayra ichida nopatogen (kasallik paydo qilmaydigan) profag shaklda mavjud bo'ladigan bakteriofag bilan bakteriyalar o'rtasidagi simbiotik munosabatlar.

Lizogen konversiya - lizogenizatsiya tufayli bakteriyalar xossalarining o'zgarishi. Lizogen konversiya bakteriofaglarining bakteriya genomiga yangi genetik axborot kiritilishi bilan bog'liq.

Lizis (liz...) — 1) kasallikning asta-sekin tuzala borishi; bunda yuqori haroratdagi gavda temperaturasi sekin pasayib, kasallikning boshqa belgilari ham yo'qola boradi (kr"zmsning aksi).

Lizin, a — ye-diaminokapronat kislota, $H_2N-(CH_2)_4 \sim CH(NH_2)COOH$, almashtirib'bulmaydigan aminokislotalardan biri. Mol.m. 146,19. Suyuqlanish temperaturasi 224—225°.

Liazarlar (yun. Na — tarqatish, ajratish) — qo'shbog' hosil qilish orqali muayyan guruxlarning substratdan no-gidrolitik ajraladigan reaksiyalarni yoki, aksincha, qo'shbog'ning uzilgan joyiga guruxlarni qo'shuvchi reaksiyalarni katalizlaydigan fermentlar.

Lactis aerogenes (Aerobacter aerogenes)-Zararsiz organizm ba'zan sutni qaynatishda ishtirok etadi.

Lampore-SARS-CoV-2 virusini aniqlash uchun diagnostika platformasi.

Ligatsiya-Bu atama 2 ta DNK zanjiri yoki boshqa molekulalarning birlashishini tavsiflash uchun ishlatiladi.

Lipopolisakkarid-Endotoksin deb ham ataladigan lipopolisakkarid bakterial hujayra devorining tashqi membranasida joylashgan katta molekula bo'lib, u immunitet tizimini faollashtiradi va zarar etkazishi mumkin.

Loop vositachiligidagi izotermik kuchaytirish (LAMP)-An'anaviy PCRdan farqli o'laroq, termotsiklni talab qilmaydigan DNKni kuchaytirishga imkon beruvchi yagona naychali texnika.

Ligaza – DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi ferment.

Ligirlash–DNK ning bir zanjiridagi uzulish orqali ajralgan asoslar orasidagi fosfodiefir bo'g'larining hosil bo'lishi.

Lipidli qo'shqavat (lipidli ikki qavat) – biologik membranalarni asosi; lipid molekulalarini ikki qavati bilan shakllanadi, ularni gidrofob zanjirlari lipidli qo'shqavatni ichki tomoniga, gidrofil boshchasi esa – tashqariga qaragan.

Ligirlash–DNK ning bir zanjiridagi uzulish orqali ajralgan asoslar orasidagi fosfodiefir bo'g'larining hosil bo'lishi.

Lipidli qo'shqavat (lipidli ikki qavat) – biologik membranalarni asosi; lipid molekulalarini ikki qavati bilan shakllanadi, ularni gidrofob zanjirlari lipidli qo'shqavatni ichki tomoniga, gidrofil boshchasi esa – tashqariga qaragan.

Liposoma – dumaloq pufak, ularni devori lipidlardan tashkil topgan; lipidlar – ikki qavat – lipidli qo'shqavatni shakllantiradi. **Ligaza** - ATF energiyasi hisobiga har xil molekulalararo o'zaro biriktiruvchi (tikuvchi) fermenti.

Lignin – urug'li o'simliklarda tarqalishi jihatidan sellyulozadan keyin turgan, fermentlar ta'sirida deyarli parchalanmaydigan murakkab aromatik birikma. Suvda erimaydigan aromatik spirt, amorf polimer.

Ligninlanish – hujayra po'sti ontogenezining yakuniy bosqichi. Lignin moddasi bilan qoplanganidan keyin mustahkam va pishiq bo'ladi.

Lignifikasiya – hujayra po'sti sellyulozasidagi mikrofibrillarning oralarini lignin moddasi bilan to'lishi natijasida o'zgarishlarning ro'y berish jara'eni.

Lizogen – hujayra oraliqlaridagi bir guruh hujayralarning erib ketishi.

Lizigen hujayra oralig'i - hujayra qobiqchasining erib ketishi natijasida hosil bo'ladigan hujayra oralig'i.

Lizogeniya - fag bilan zararlangan bakteriyada fag o'z DNK sini bakteriya DNK siga kiritadi va lizogen bakteriyani hosil etadi e'ki fag bakteriyani o'ldirib undagi DNK va oqsillardan ko'plab fag'larni hosil etadi.

Lokus - xromosomaning genetik xaritasida u e'ki bu genning joylashgan o'rni.

Monomerlar – strukturasi o'xshash va o'zaro bir-birlari bilan munosabatga kirishib, yuqori molekulali birikmalar – polimerlar hosil qiluvchi monomerlar.

Membranali retseptorlar – hujayra membranasi lokalizatsiya bo'lgan retseptorlar.

Membranali oqsillar – lipidli qo'shqavatni ichiga yoki sirtiga joylashgan oqsil molekulalari; membranaga o'ziga xos bo'lgan spetsifik xususiyat beradi, tashuvchilik, fermentativ faollik, struktura molekulalari funksiyasini bajaradi.

Membranali organoidlar – tarkibida elementar biologik membranalar saqlaydigan hujayra organoidlari.

Makrofaglar – organizm immun sistemasining hujayralarini bir xil bo'lmagan guruhi. Qondan kolloid bo'lakchalar va mikroorganizmlarni yutib olish xususiyatiga ega bo'lgan barcha hujayralar.

Messenger RNK (mRNK)-DNK dan oqsil sintezi joyi bo'lgan ribosomaga genetik ma'lumotni uzatuvchi hujayralardagi molekula.

Metabolizm-Moddalarni qurish va parchalash uchun tirik hujayra yoki organizmda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.

Metadata-Genomikada metadata genetik material olingan namunaning vaqti va kelib chiqishi, shuningdek, genomik ma'lumotlarni to'g'ri talqin qilish va uning kontekstini tushunish uchun muhim bo'lgan odamning yoshi kabi ba'zi xususiyatlar haqida ma'lumot beradi.

Metagenomika-Atrof-muhit yoki klinik namunalardan to'plangan genetik materialni o'rganadigan keng intizom.

Metitsillinga chidamli Staphylococcus aureus (MRSA)-Ko'p ishlatiladigan antibiotiklarga chidamli stafilokokklar turi.

Metionin-Aminokislota turi.

Mikrobiologiya-Viruslar, bakteriyalar, suv o'tlari, zamburug'lar, shilimshiq mog'or va protozoa kabi mikroskopik organizmlarning biologiyasini o'rganadigan fan.

MicroReact-Genomik epidemiologiya, filogenetik daraxtlar va metama'lumotlarni ko'rish va almashish uchun ochiq manba veb-vosita.

MinION-Oxford Nanopore Technologies tomonidan ishlab chiqarilgan portativ nanopore sekvensiyasi qurilmasi.

Mitoxondriya-Hujayra sitoplazmasida hujayrani energiya bilan ta'minlaydigan maxsus bo'linmalar mavjud.

Mitoxondriyal DNK-Ko'pgina DNK hujayra yadrosida joylashgan, ammo uni mitoxondriyalarda ham topish mumkin. Ikkala ota-onadan meros bo'lgan yadro DNKsidan farqli o'laroq, mitoxondriyal DNK faqat ona tomonidan uzatiladi.

Mitoz-Hujayra replikatsiyasi jarayoni, unda bitta hujayra bo'linib, ikkita bir xil hujayraga aylanadi.

Molekulyar biologiya-Hujayra molekularining, masalan, oqsillar va nuklein kislotalarning tarkibi, tuzilishi, funktsiyasi va o'zaro ta'sirini o'rganadigan fan sohasi.

Monoklonal antikor-laboratoriya tomonidan ishlab chiqarilgan antikor hujayralar yuzasida joylashgan maxsus retseptorlarni tanib olish va bog'lash uchun mo'ljallangan.

Multilokusli ferment elektroforezi (MLEE)-Elektroforez paytida hujayra ichidagi fermentlarning qanchalik uzoqqa ko'chishiga qarab organizmlarni farqlash imkonini beradigan texnika.

Mikobakteriya tuberkulyozi-Sil kasalligini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar turi.miyogloblin Yurak to'qimalarida va boshqa mushaklarda joylashgan protein.

Mutatsion naslchilik: o'simliklarda keng qo'llaniladigan amaliyotlar naslchilik va kimyoviy moddalar yoki radiatsiya mavjud bo'lgan boshqa sohalar butun organizmlarga nisbatan qo'llaniladi, masalan. o'simliklar yoki hujayralar organizm DNKsida o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Massiv kartasi Bir vaqtning o'zida yuzlab real vaqtda PCR reaksiyalarini bajarishni osonlashtiradigan tanlangan primerlar va zondlar to'plamlarini o'z ichiga olgan mikrofluidik karta.

Mikrobial bioinformatika uchun bulutli infratuzilma (CLIMB)-Buyuk Britaniyadagi mikrob genomlarini tahlil qilish uchun bulutga asoslangan eng yirik tizim

Mitselliy - zamburug' tana-zamburug', jumladan sho'lasimon zamburug'larning o'sadigan tanasi bo'lib, bir va ko'p hujayrali ipchalar (gif) dan iborat.

Mikroflora - har xil turdagi mikroorganizmlarning ma'lum yashash muhitidagi to'plami; avtohton mikroflorasi; suv mikro-florasi; havo mikroflorasi; balchiq mikroflorasi; odatdagi mikroflora; organizm mikroflorasi; qo'shimcha mikroflora; tuproq mikroflorasi; rizosfera mikroflorasi.

Nishon – hujayra u yoki bu fitogarmon reseptorini tutuvchi va fitogarmonning konsentrasiyasi o'zgarganda metabolizmni o'zgartiruvchi hujayra.

Nannositlar -mayda xujayralar - ona xujayra ichidagi protoplazmaning sekin-asta bulinishi natijasida yuzaga keladigan mayda xujayralar.

Nogomologik xromosomalar - genlari uzaro fark; kiladigan va meyoza uzaro konyugasiyalashmaydigan xromosomalar.

Nonsens kodonlar - ma'nosiz kodonlar, informasiya sakdamaydigan terminator kodonlar. Bu kodonlar oksil polipeptid zanjiri sintezining tugallanishi uchun signal xisoblanadi.

Nukleoproteidlar - oddiy oqsil va nuklein kislotalarning birikishidan xosil bulgan murakkab birikma. Ular xayvonlar bilan usimliklar xujayrasi yadrosi va sitoplazma tarkibiga kiradi.

Nukleosomalar - xromosomaning gistonlar va DNKdan tashkil topgan strukturalari. Kushni nukleosomalar bir-birlari bilan k;iska DNK k;ismi orkali birikadi. DNKning giston tanachalariga uralishi DNK

bispirali uzunligini 7 martagacha kiskartiradi va DNKning usha qismida transkripsiyaga imkon bermaydi, 1 gen 6 ta nukleosomani uz ichiga olishi mumkin.

Nuklein kislotalar – polinukleotidlar, nukleotid qoldiqlaridan tashkil topgan fosfor saqlovchi yuqori molekulali organik birikmalar; nukleotid ketma-ketligi ko‘rinishida “yozilgan” irsiy axborotlarni saqlanishini amalga oshishini (realizatsiya) va uzatilishini ta’minlaydi.

Nukleotidlar – nukleozidfosfatlar, nuklein kislotalari, ko‘plab kofermentlar va boshqa biologik faol birikmalarni hosil qiluvchi birikmalar; har bir nukleotid azotli asosdan (purinli va pirimidinli), uglevoddan (riboza va dezoksiriboza) va fosfor kislotasini qoldig‘idan tuzilgan.

Nanokompozit materiallar – ikki yoki undan ko‘proq bo‘lgan moddalar (strukturalar) ishtirokida shakllangan nanomateriallar, masalan, biologik membranalar va viruslardan olinadigan, nanokompozit materiallar.

Nanolitografiya (nanobosma) – katta miqdorda biologik membrana olish usuli; “siyoh” sifatida, lipidlar ishlatiladi. Ular atom-kuchga ega mikroskoplar yordamida shishaga yoki kremniyli plastinkaga surtilib chiqiladi.

Nanosomalar – (mitsellalar) – juda mayda dumaloq pufakchalar bo‘lib, lipidlardan tashkil topganlar, ammo liposomalardan farqli o‘laroq, ular ichki bo‘shliqqa ega bo‘lmaydi; nanosomalar tashqi muhitdan bir qavatli lipidli devorlar bilan ajratilgan.

Nanotrubkalar - lipid-oqsilli strukturalar: tubulin deb yuritiladigan, globulyar oqsil bo‘lib, nanotrubkalarni o‘zagini hosil qiladi va lipidli qo‘shqavat bilan qoplanadi; xalqlar yoki zanjir bilan o‘rab olinadi.

Nanobakteriyalar (nanobamlar) – XX asrni oxirida ochilgan, diametri 20-150 nm ga teng bo‘lgan sferik (dumaloq) shakldagi eng kichik mikroorganizmlar. Hozirgacha ularni borligiga shubha bilan qaraladi.

Nanobo‘lakcha (nanostruktura) – kattaligi 1 dan 100 nanometr gacha bo‘lgan (nanometr- metrni milliarddan bir qismi, 10^{-9}) obyektlar.

Nanotexnologiyalar – nanostrukturalarni manipulyasiyasiga asoslangan fundamental texnologiya.

Nanoqoziqchalar – hujayralar o‘stiriladigan nanotrubkalar to‘plami. Nanoqoziqchalar plazmalemmalarni qiyshaytirib

sitoplazmaning har xil chuqurligiga kirib boradi, ammo hujayralarga shikast yetkazmaydi.

Nanomeditsina – odam kasalliklariga molekulyar va subhujayra darajasida diagnoz qo'yish va ularni davolash.

Nanotana – tuya antitanasini o'zgaruvchan qismi bo'lib, unda yengil polipeptid zanjiri bo'lmaydi. Nanotanalar kattaligi bo'yicha antitanadan o'n marta kamroq bo'ladi.

Nitinol – titan (55%) va nikelni (45%) aralashma qorishmasi. Yuqori darajada korroziyaga chidamli va "eslab qolish" xususiyatiga ega.

Nanoporalarni ketma-ketlashtirish-DNK ning bitta zanjiri membranaga o'rnatilgan juda kichik teshiklardan o'tayotganda ketma-ketlikni o'qilishi.

Neisseria meningitidis (N. meningitidis). Meningokokk nomi bilan ham tanilgan N. meningitidis meningit va og'ir sepsis uchun mas'ul bo'lgan gramm-manfiy bakteriyadir. Menenjit belgilari odatda charchoq, isitma va bosh og'rig'ini o'z ichiga oladi, bu tezda bo'yinning qattiqlashishi, koma va o'limga olib kelishi mumkin. Bakteriyalar ko'pincha yo'talish, hapsirma va nafas olish tomchilari orqali tarqaladi.

Neyraminidaza. Infektsiyalangan xost hujayralaridan yangi virus zarralarini chiqarishni osonlashtiradigan ferment turi.

NovaSeq. Illumina tomonidan ishlab chiqarilgan butun genom sekvensiyasi platformasi.

Organoidlar (yun. organon — organ va eidos — ko'rinish, qiyofa) — hujayraning hayot faoliyati davomida uning maxsus funksiyasining bajarilishini ta'minlovchi doimiy tarkibiy qismlari, ya'ni hujayra organlari.

Oqsillar agregatsiyasi — oqsil molekulalarini ikkilamchi strukturalar (o'ngga qayrilgan L-spiral uchastkalar) orqali o'zaro munosabatga kirishib, nadmolekulyar agregatlar hosil qilishi.

Oqsil - aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan va barcha tirik organizmlarni hayotiy jarayonlarida eng asosiy rol o'ynovchi yuqori molekullari organik birikmalar.

Tashuvchi oqsil - transmembrana oqsili o'zini fazoviy strukturasini o'zgartirib, moddalarni membrananing lipidli qavatidan o'Mishini ta'minlovchi oqsil.

Oqsil-reseptor - hujayra membranasida lokalizatsiya bo'lgan spetsifik oqsil bo'Mib, u signalli moddalar (ligandlar) bilan bog'lanib, ular uzatadigan tashqi signalni qabul qilish xususiyatiga ega.

Organ – organizmni anatomik jihozlangan va funksional ixtisoslashtirilgan qismi; organlarni elementlari – hujayralar, hujayralar orasidagi moddalar, qon va limfa tomirlari, nerv va boshqalar bo'lishlari mumkin.

Organizm – hayotni real tashuvchisi, uni barcha fundamental xususiyatlari va ko'rinishlariga ega bo'lgan butun tirik sistema.

Oqsillarni modifikatsiyasi – polipeptidlarni kimyoviy o'zgarishi; molekulani fragmentlarga bo'linishi; polipeptidlarni alohida fragmentlarini yangi molekulaga tikilishi; oddiy oqsillarni xilma-xil moddalar bilan birikib, murakkab oqsillar – glikoproteinlar, lipoproteinlar, metalloproteinlar va boshqalar hosil qilishi; polipeptid tarkibidagi alohida aminokislotalarni kimyoviy o'zgarishi (oksidlanishi, disulfid va vodorod bog'lar hosil qilishi).

Oqsillarni oligomerizatsiyasi – polipeptidlarni (protomerlar. subbirliklar) oligomer strukturaga (oligomer molekulaga) qo'shilish jarayoni.

Oqsillarni konformatsiyasi – oqsil molekulasining fazoviy (uchlamchi) strukturasi.

Organik qishloq xo'jaligi: sintetik manbalardan foydalanmasdan ishlab chiqarishga yo'naltirilgan va transgen organizmlardan foydalanishga ruxsat bermaydigan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining kontseptsiyasi va amaliyoti.

Outcrossing: turli xil populyatsiyalar yoki bir xil turdagi bir-biriga yaqin bo'lmagan shaxslar o'rtasida juftlashish. "Chiqish" atamasi gibrid urug'larni etishtirish jarayonida bir xil ekinning tashqi manbasi tomonidan mo'ljallanmagan changlanishni tasvirlash uchun ishlatilishi mumkin.

Og'ir o'tkir respirator va rivojlanayotgan infeksiyalar xalqaro konsortsiumi (ISARIC) Klinik tadqiqot tarmoqlarining global federatsiyasi epidemiyaga moyil bo'lgan yuqumli kasalliklarga javob berishni muvofiqlashtirish uchun tashkil etilgan.

Oktanukleotid. Sakkiz nukleotiddan tashkil topgan DNK fragmenti.

Ochiq o'qish ramkasi (ORF). Boshlanish kordonidan (uch nukleotidlar guruhlar) boshlanadigan va har qanday tugatish kodonlari bilan tugaydigan DNKning uzluksiz cho'zilishi tasvirlangan. Boshlanish kodon odatda AUG, to'xtash kodon esa odatda UAA, UAG yoki UGA bo'ladi. Bu atama genlarni topish ishida qo'llaniladi.

Paleobotanika – qadimgi geologik davrlardagi o‘simliklar olamini o‘rganadigan botanikaning tarmog‘i.

Parakarp ginesey – meva bargchalarining chetlari birg‘biriga qo‘shilgan ginesey.

Paraspermiya – murtak xaltaning chang nayidagi hujayralar o‘zaro qo‘shilmay shimib olishi.

harakatlanmaydigan sporalar.

Parastixiya – poyada bargni spiral holda o‘ mashishi.

Partenogenez - «qizlik ko‘payish» - jinsiy ko‘payish shakllaridan biri bo‘lib, urg‘ochi gameta otalanmasdan ko‘payishi.

Poliploidiya - organizm gaploid xromosomal yig‘indisining karrali ortishi bilan bogliq boigan irsiy o‘zgaruvchanlik.

Proliferasiya - hujayra va to‘qimalarning ko‘payish yo‘li bilan hosil bolishi.

Promotor- genning transkripsiyasi boshlanishi uchun javobgar qismi.

Partenogenez- uzoq formadagi duragaylar chatishtirilganda otalik xromosomalari yo‘qolib ketgan duragay murtakdan gaploid o‘simliklar olish.

Pirimidin- DNK ning birinchi zanjiridagi purin azotli asosiga komplementar holatda 2 chi zanjirida joylashgan azotli asos.

Purin- Qo‘sh zanjirli DNK molekulasining 1-zanjirida adenin va timindan iborat asos. Komplementarlik qoidasiga binoan 1- zanjirdagi purin asosi qarshisida 2-zanjirda pirimidin asosi turadi.

Processing - RNK ning yetilish jarayoni.

Poliploidiya - organizm gaploid xromosomal yig‘indisining karrali ortishi bilan bogliq bolgan irsiy o‘zgaruvchanlik.

Promotor- genning transkripsiyasi boshlanishi uchun javobgar qismi.

Polimeraza (polimerazalar) – nuklein kislotalarni matritsalik sintezini kataliz qiluvchi fermentlar.

Praymer - ikki zanjirli DNK matritsalaridan biriga komplementar bo‘lgan qisqa (18-30 nukleotiddan iborat) oligonukleotid; praymer – amplifikatsiyaga uchraydigan uchastkani boshini yoki oxirini o‘rab oladi.

P. salmonella - bu bakteriya qorin tifi va salmonellyozning qo‘zg‘atuvchisi hisoblanadi.

P. shigella - dizenteriyani qo‘zg‘atuvchi bakteriya.

Pestitsidlar – zararli hasharotlar, kemiruvchilar, begona o'tlar, o'simliklar va hayvonlarning patogenlarini yo'q qilish uchun mo'ljallangan moddalar.

Pestitsidlarga chidamlilik: zararkunandalar populyatsiyasida irsiy xususiyatlarni (genlarni) ishlab chiqish yoki tanlash, bu xususiyatni ifodalovchi shaxslarga bu zararkunandani zaiflashtiradigan yoki o'ldiradigan pestitsid (biologik yoki kimyoviy nazorat agenti) darajasida omon qolish imkonini beradi.

Patogen. Kasallik keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan organizm. Bunday organizmlarni tasvirlash uchun ishlatiladigan boshqa atamalar "mikrob" yoki "yuqumli agent" dir.

Patogen genomikasi. Yuqumli kasallikning tarqalishini nazorat qilishda yordam berish uchun patogenlarning evolyutsiyasi va tarqalishini tushunish uchun genomik sekanslashdan foydalangan holda yondashuv.

Penitsillin. Keng tarqalgan *Penicillium* mog'orlaridan ishlab chiqarilgan antibiotiklar guruhi.

Penitsilium. Turli xil yashash joylarida o'sadigan keng tarqalgan mog'or turlari

Peptid. Ikki yoki undan ortiq aminokislotalarning zanjirda birikishidan tashkil topgan birikma.

Peptid aloqasi. Ikki aminokislota molekulasi o'rtasidagi kimyoviy bog'lanish.

Plazmidlar. Bakteriya yoki protozoa sitoplazmasida topilgan kichik o'z-o'zini ko'paytiruvchi DNK bo'lagi

Regress populyasiya – mustaqil tarzda urug' yoki vegetativ usulni tiklanishini yo'qotgan, shu boisdan urug'larini tarqatish uchun tashqi muhitga muhtoj populyasiya.

Regressiv endemizm – endem turlarning qirilishi bilan, shu boisdan tarqalgan arealini qisqarib borish hodisasi.

Rezavor meva – etdor, sersuv qismi ichida joylashgan meva.

Rezerv suv – odatda vakuolada bo'ladigan, bog'lanmagan suv.

Rezervat – tabiatning maxsus tarzda qo'riqlanadigan qo'riqxona yoki buyurtmaxona maqomidagi joy.

Rezupinatsiya – ayrim o'simliklarda (*Lobeliaceae*, *Orchidaceae* oilalari turkumlarida) gulbandni gul bilan hali yoshlik paytida S ga burilishi.

Rekapitulyasiya – organizmni individual rivojlanishi jarayonida ajdodlaridagi ayrim belgilarni takrorlashi. Organizm ajdodlarining

tarixiy bosqichlarini in'ikosi (masalan, ayrim paporotniklar ajdodlarida bo'lgan barglarida dixatomik shoxlanishning ro'y berishi).

Rekombinasion o'zgaruvchanlik - krossingover natijasidagi DNK dagi o'zgargan birikmalarini hosil bo'lishi.

Remontant o'simlik – bir yilda bir necha marta gullab, bir necha marta meva beradigan o'simlik.

Replikatsiya - DNK molekulalarining ikki hissa ko'payishi, ikkala komplementar polinukleotid zanjirining o'z-o'zini aniq paydo qilishi. Bu hodisa interfazaning sintetik davri (S) da matritsa prinsipiga muvofiq amalga oshadi.

Repressor – 1. Operondagi operator bilan birikib RNK polimerazani promotorga o'rnatishiga to'sqinlik qiluvchi va natijada strukturali genlar faoliyatini to'xtatuvchi oqsil molekulasi. 2. Repressiyani amalga oshiruvchi oqsil.

Reproduktiv rivojlanish – vegetativ organlardan maxsuslashgan generativ organlar hosil qilishga o'tish.

Resriksion endonukleazalar- DNK molekulasini mayda bo'laklarga kesuvchi fermentlar.

Restiyealar (Restionales) – gulli o'simliklardan Liliopsida sinfi, Liliidae kenza sinfining tartibi.

Restitusiya – o'simlikni biror qismida uni to'liq yoki ayrim qismini tiklana olishi.

Retardantlar – novdalarning o'sishini sekinlashtiradigan moddalar, ularga qahrabo kislotasining dimetil gidridi, xlorxolinxlorid kabilar misol bo'ladi.

Retensiya – avlodlarda ajdodlarning xossalarini saqlab turilishi.

Retordantlar – poyaning uzayishini sekinlashtiruvchi, to'xtatuvchi xlor-xolinxlorid, alar kabi moddalar.

Resent tur – 1. Hozirgi zamon, shu kunda mavjud tur. Yangi, yaqinda paydo bo'lgan tur.

Resessiv belgi – resessiv allelning ta'sirida geterozigot individda namoyon bo'lmagan belgi.

Resessiv gen – 1. Belgi va xossani faqat gomozigota holatda namoyon etuvchi gen. 2. Organizmdagi geterozigota holatida yuzaga chiqmaydigan gen.

Resiprok chatishtirish – 1. Chatishtirishda bir forma (A) ning bir gal ona (A x V), ikkinchi gal ota (V x A) sifatida olinishi.

Rivojlanishning mikrofill yo'li – 1. Yuksak o'simliklarning rivojlanish yo'llaridan biri. Bunda o'simliklarning barglari mayda

bo'ladi. Masalan, likopodlar, ignabarglilar, tol va teraklar. 2. Rivojlanish jarayonida yirik bargli o'simliklarning yuzaga kelishi.

Ramokonidiya – takomillashmagan zamburug'lardan *Cladosporium* turkumida konidiyaning bir qismidan yoki uni shoxchasidan yuzaga keladigan spora.

Rekombinant gen - turli genlar komponentlaridan tarkib topgan gen.

Reparasiya - DNKning sintezi vaqtida hamda har xil fizik va kimyoviy omillar ta'sirida DNK molekulasi uzilib qolgan yoki shikastlangan molekulalarni tuzatishga bo'lgan hujayralarning maxsus vazifasi.

Repressiya - gen ekspressiyasini va yoxud o'shanga taalluqli ferment sintezini to'xtatish mexanizmi.

Rivojlanish determinasiyasi - boshqa yo'nalishlardagi rivojlanish imkoniyatining cheklash bilan bir vaqtda boradigan organizm, organ, to'qima va hujayraning muayyan yo'l bilan rivojlanishga tayyorgarlik holati. Determinasiya davrida rivojlanishning yangi yo'nalishi uchun ichki zaruriy sharoitlar yaratiladi.

Rivojlanishning yuvenil fazasi - urug' yoki vegetativ kurtakdan vegetativ organlarning reproduktiv organlar hosil qilish qobiliyatini namoyon bo'lishiga qadar o'sishi va rivojlanishi.

Rekkesiyalar – xususiyatiga ko'ra mikroorganizmlarga o'xshaydi, ularda DNK va RNK uchraydi.

Restriktazalar - tabiatda biror mikroorganizm hujayrasiga tashqaridan yot genetik material kirsam, u darhol hujayra nukleaza fermentlari tomonidan parchalanadi. DNK molekulasini mayda bo'laklarga bo'luvchi fermentlar -kesuvchi endonukleazalar yoki restriktazalar deb ataladi.

Ralstonia eutropha - vodorod biomassasini olish uchun ishlatiladigan avtotrof gramm- manfiy bakteriya.

Rekombinant DNK – yot DNK molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruksiya.

Radopsin – to'r pardadagi hujayralarning yorug'likka sezgir retseptor oqsili.

Retsipiyent organizm – begonna genni qabul qiluvchi organizm.

Regeneratsiya – tirik organizmlarni shikastlangan hujayra, to'qima, ba'zida butun boshli organni tiklash xususiyati.

Ribonuklein kislotasi (RNK): shakar, fosfatlar va to'rtta asos adenin (A), guanin (G), sitozin (C) va urasil (U) hosilalarining nukleotidlari birikmasidan tashkil topgan kimyoviy modda.

R plazmid (R omil). Kichik o'z-o'zini replikasiya qiluvchi ekstraxromosomal DNK.

Radioimmunoassay (RIA). Biologik namunadagi moddani aniqlash va o'lchash uchun radioyorliqli molekulalar yordamida amalga oshiriladigan immunoassay testi.

Rekombinant DNK (rDNK). Genni klonlash yoki birlashtirish deb ham ataladigan rekombinant

Regulyator gen. Gen ko'proq strukturaviy genlardan birining ifodasini boshqaradi. Buni to'g'ridan-to'g'ri DNK bilan bog'lash yoki bilvosita hujayra oqsilini faollashtirish orqali amalga oshiradi.

Respirator sinsitial virus (RSV). Yengil, sovuqqa o'xshash alomatlar olib kelishi mumkin bo'lgan keng tarqalgan respirator virus, lekin chaqaloqlar va kattalar uchun jiddiy bo'lishi mumkin. (Manba:)

Ribonukleaza T1. Nuklein kislotalarni nukleotid zanjirining o'ziga xos nuqtasida kesuvchi ferment.

Ribonukleotid trifosfatlar

RNK prekursorlari.

Ribosoma. Tirik hujayralar sitoplazmasida joylashgan kichik zarracha hujayra oqsillarini yig'ish uchun javobgardir.

Ribosubstitutsiya usuli. DNK zanjiridagi ma'lum bir deoksinukleotidni o'ziga xos ribonukleotid bilan almashtirishni anglatadi. Usul DNK zanjirini ferment bilan juda aniq nuqtalarda parchalanishini osonlashtiradi.

RNASeq. Keyingi avlod ketma-ketligi yordamida namunadagi RNK miqdori va ketma-ketligini tekshirish uchun vositani ta'minlovchi texnika.

Sarsinoid tuzilish – kokkoid tuzilishlini vegetativ holatida turli yo'nalishda zo'lina oladigani, natijada paket yoki tetraedrik yoki boshqacha ko'rinishdagi ko'plab hujayralarning to'plami.

Sekvenirovanie - DNK bo'lagidagi nukleotidlar izchilligini aniqlash.

Seleksion markaz - aniq tuproq-iqlim hududda joylashgan seleksiya va urug'chilik bo'yicha ixtisoslashgan yirik ilmiy-tadqiqot muassasi.

Seleksion nav - ilmiy-tadqiqot muassasalarida seleksiyaning ilmiy usullari asosida yaratilgan nav.

Tetrachimena peryformis - kipriklilar sinfiga mansub bo'lgan infuzoriya bo'lib, oziq-ovqat, ozuqa mahsulotlarining biologik qiymati va xavfsizligini baholash uchun qo'llaniladi.

Toksemiya - bu makroorganizmlarning qon aylanish tizimida bakterial endotoksinlarni bo'lishi.

Toksinemiya - bu makroorganizmlarning qon aylanish tizimida bakterial ekzotoksinlar bo'lishi.

Toksoidlar - maxsus qayta ishlash jarayonida toksik xususiyatini yo'qotgan, ammo immunogenligini saqlab qolgan preparatlar.

Torulopsis - zardob oqsilini ajratmasdan, ko'proq biomassa to'playdigan zamburug'.

Transduksiya – bu virusning genetik materialini bir bakteriyadan boshqasiga o'tkazish jarayoni.

Transformatsiya – bu organizm hujayralarining atrof-muhitdan erkin DNK molekulasini o'zlashtirilishi va uni genomga integratsiyalash jarayoni.

Transgen o'simlik - yot genni hujayraga kiritib, undan sun'iy sharoitda olingan yaxshi xususiyatli o'simlik.

To'qimalar kulturasi: o'simlikni o'stirish jarayoni laboratoriya urug'lardan emas, hujayralardan.

Tanlanadigan marker: Ko'pincha antibiotik yoki gerbitsidga qarshilikni kodlaydigan gen.

Transgen: bir organizmdan boshqa organizmga rekombinant DNK texnikasi orqali kiritilgan gen.

Transgen organizm: rekombinant DNK usullaridan foydalangan holda boshqa organizmdan genetik materialni kiritish natijasida hosil bo'lgan organizm.

To'ldiruvchi

Bakteriyalarni o'ldirish uchun mas'ul bo'lgan qon zardobida topilgan eruvchan protein.

Tetranuselotidlar

Nukleotidlarning ma'lum bir bloki to'rt tayanch juftidan (adenin (A) va timin (T), sitoizin (C) va guanin (G) dan iborat.

Transduksiya

Bakteriyalar bakteriofaglardan genetik materialni olib, boshqa bakteriyalarga o'tish jarayoni

Transgen organizm

O'z genlarini ataylab o'zgartirgan organizm, tabiiy ravishda o'ziga xos xususiyatlarni berish uchun.Uyqu kasalligini keltirib chiqaradigan parazit

Vitaminlar - bu tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan va o'simliklarda hosil bo'ladigan turli xil kimyoviy tuzilishga ega kichik molekulali bir necha guruh organik birikmalari hisoblanadi.

Virion – viruslarning hujayradan tashqari shakli.

Virulentlik – mikroorganizmlarning kasallik keltirib chiqarish qobiliyati.

Vektor (molekulyar biologiya)

Molekulyar biologiyadagi vektor - bu begona genetik materialni bir hujayradan ikkinchisiga ko'chirish va/yoki ifodalash mumkin bo'lgan transport vositasi.

Viruslar taksonomiyasi xalqaro qo'mitasi (ICTV)

1966 yilda tashkil etilgan ICTV viruslarni tasniflash va nomlashga ruxsat beradi va tashkil qiladi.

Virusologik-Virus molekulyar evolyutsiyasi va epidemiologiyasini tahlil qilish va talqin qilish uchun onlayn forum.
(Manba:)

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 3 maydagi PF-5032-son "NSKus-farm", "Zomin-farm", "Kosonsoy-farm", "Sirdaryo-farm", "Boysun-farm", "Bo'stonliq-farm" va "Parkent-farm" Erkin iqtisodiy zonalarini tashkil etish to'g'risida" gi Farmoni.
3. 2017 yil 7 noyabrdagi PF5229-son "Farmasevtika tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi Farmoni.
4. 2017 yil 20 apreldagi PQ-2911-son "Respublika farmasevtika sanoatini jadal rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori.
5. 2020 yil 26 noyabrdagi PQ-4901-son "Dorivor o'simliklarni yetishtirish, qayta ishlash, urug'chiligini yo'lga qo'yishni rivojlantirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar ko'lamini kengaytirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida" gi qarori.
6. 2022 yil 20 maydagi PQ-251-son "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori.
7. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. J-1. O'simliklar olami. – Toshkent: Chinor ENK, 2016. - 15 b.
8. Атлас Ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М: 1980. – С 255-257.
9. Икрамов М.И. Род Лагохилус в Средней Азии. – Ташкент. Фан. 1976. – С 183.
10. В.С. Шевелуха., Е.А. Калашникова., Е.З. Кочиева. Сельскохозяйственная биотехнология / (Ред. В.С. Шевелуха). – Изд. 3. – М.: Высш. шк., 2008. – 710 с.
11. О.А. Авксентьева., В.А. Петренко. Биотехнология высших растений: культура in vitro : учеб.-метод. пособие / О. А. Авксентьева., Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. 60 с.
- II. Monografiya, ilmiy maqola, patent, ilmiy to'plamlar
12. Rao N.K. Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology /Afr J Biotech. – 2004. – Vol. 3 (2). – P. 136-145.
13. D.W.M. Leung. Plant biotechnology helps quest for sustainability: With emphasis on climate change and endangered plants / Climate change and sustainable development (Ed. R. Reck). – Louisville: Linton Atlantic Books, 2010. – P. 247-250.
14. Л.Н. Андреев., Ю.Н. Горбунов. Роль ботанических садов России в сохранении биологического разнообразия растений / Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Материалы III Международной

научной конференции (Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2003 г.). – СПб.: БИН РАН, 2003. – С. 5-7.

15. Т.И. Новикова., А.Ю. Набиева., Т.В. Полубоярова. Сохранение редких и полезных растений в коллекции Центрального сибирского ботанического сада / Вестн. ВОГИС. – 2008. - Т. 12, № 4. – С. 564-572.

16. V. Laslo., M. Zăpârțan., E. Agud. In vitro conservation of certain endangered and rare species of romanian spontaneous flora / Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului. – 2011. – Vol. XVI. – P. 252-261.

17. F. Engelmann., J.M.M. Engels. Technologies and strategies for ex situ conservation / Managing Plant Genetic Diversity (Eds. J.M.M. Engels, V.R. Rao, A.H.D. Brown, M.T. Jackson). – Wallingford, UK: CABI Publishing, 2002. – P. 89-104.

18. V.C. Pence., J.A. Sandoval. Controlling contamination during in vitro collecting / In vitro collecting techniques for germplasm conservation (Eds. V.C. Pence., J.A. Sandoval., V.M. Villalobos, F. Engelman). – Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute, 2002. – P. 30-40.

19. F. Engelmann. Use of biotechnologies for the conservation of plant biodiversity / In vitro Cell Dev Biol – Plant. – 2011. – Vol. 47. – P. 5-16.

20. Л.Л. Седельникова. Интродукция корневищных, луковичных и клубнелуковичных декоративных многолетников в Центральном Сибирском ботаническом саду / Фундаментальные и прикладные проблем ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Часты 6: Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 320-323.

21. М.А. Павлова. Анализ успешности интродукции декоративных луковичных геофитов природной флоры в Донецком ботаническом саду НАН Украины / Промышленная ботаника. – 2006. – Вип.6. – С. 79-82.

22. Н.С. Данилова., С.З. Борисова., А.Ю. Романова., Т.Ю. Рогожина., А.Е. Петрова., Н.С. Иванова. Размножение некоторых редких и исчезающих растений / Вестник Северо-Восточного Федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2005. - № 1, Т. 2. – С. 84-90.

23. В.П. Амельченко., А.С. Прокопьев., А.Н. Некратова. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири в Сибирском ботаническом саду ТГУ / Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции “Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна” (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.). – Т. 3. Охрана растительного мира. Ботаническое ресурсоведение. Культурные растения. Интродукция растений. Экологическая физиология растений. Ботаническое образование. – Тольятти: Кассандра, 2013. – С. 106-108.

24. А.А. Мулдашев., Н.В. Маслова., А.Х. Галеева., О.А. Елизарьева. Опыт реинтродукции редкого реликтового вида *Allium hymenorrhizum* Ledeb.

(сем. Alliaceae) на Южном Урале / Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции "Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна" (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.). – Т. 3. Охрана растительного мира. Ботаническое ресурсосведение. Культурные растения. Интродукция растений. Экологическая физиология растений. Ботаническое образование. – Тольятти: Кассандра, 2013. – С. 149-150.

25. B.M. Reed., V. Sarasan., M. Kane., E. Bunn., V.C. Pence. Biodiversity conservation and conservation biotechnology tools / *In Vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2011. – Vol. 47. – P. 1–4.

26. P. Tandon., S. Kumaria. Prospects of plant conservation biotechnology in India with special reference to northeastern region / *Biodiversity: Status and Prospects* (Eds. P. Tandon, M. Sharma, R. Swarup). – New Delhi, India: Norasa Publishing House, 2005. – P. 79-91.

27. V. Sarasan., R. Cripps., M.M. RaMSay., C. Atherton., M. McMichen., G. Prendergast., J.K. Rowntree. Conservation in vitro of threatened plants – Progress in the past decade / *In vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2006. – Vol. 42. – P. 206-214.

28. И.И. Сикура., В.Б. Белокурова., Е.Н. Шиша., Н.В. Кучук. Сохранение *ex situ* – *in vitro* биологического разнообразия различных видов мировой флоры в Институте клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины / Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира: материалы II Всерос. науч.- практ. конф. (Волгоград, 19-21 августа, 2008 г.). – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. – С. 137-142.

29. V. Rani., S.N. Raina. Genetic fidelity of organized meristem derived micropropagated plants: A critical reappraisal / *In vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2000. – Vol. 36. – P. 319-330.

30. Q.C. Wang., J.P.T. Valkonen. Cryotherapy of shoot tips: Novel pathogen eradication method / *Trends Plant Sci.* – 2009. – Vol. 14. – P. 199-122.

31. S.Z. Cordeiro., N.K. Simas., A.B. Henriques., A. Sato. *In vitro* conservation of *Mandevilla moricandiana* (Apocynaceae): short-term storage and encapsulation–dehydration of nodal segments / *In Vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2014. – Vol. 50. – R. 326-336.

32. R.L. Bell., B.M. Reed. *In vitro* tissue culture of pear: Advances in techniques for micropropagation and germplasm preservation / *Proc. 8th IS on Pear.* – 2002. – P. 412-418.

33. И.В. Митрофанова. Соматический эмбриогенез как система *in vitro* размножения культурных растений / Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – Т. 41, № 6. – С. 496-508.

34. S.A. Bekheet. *In vitro* conservation of date palm germplasm / *Date palm biotechnology* (Eds. S.M. Jain, J.M. Al-Khayri, D.M. Johnson). – Dordrecht: Springer, 2011. – P. 337-360.

35. О.И. Молканова., О.И. Коротков., Е.М. Ветчинкина., Н.А. Мамаева., О.Г. Васильева. Генетические банки растений: проблемы формирования, сохранения и использования / Вестник Удмуртского университета. – 2010. – Вып. 3. – С. 33-39.
36. A. Paunescu. Biotechnology for endangered plant conservation: A critical overview / Rom. Biotech. Lett. – 2009. – Vol. 14. – P. 4095-4103.
37. R.L. Bell., B.M. Reed. In vitro tissue culture of pear: Advances in techniques for micropropagation and germplasm preservation / Proc. 8th IS on Pear. – 2002. – P. 412-418.
38. E.E. Benson. Plant Conservation Biotechnology / London, Philadelphia, PA: Taylor & Francis, 2002. – 309 p.
39. C.A. Cruz-Cruz., M.T. González-Arno., F. Engelmann. Biotechnology and conservation of plant biodiversity / Resources. – 2013. – Vol. 2. – P. 73-95.
40. Ю.Н. Журавлев., А.М. Омелько. Морфогенез у растений in vitro / Физиология растений. – 2008. – Т. 55, № 5. – С. 643-664.
41. Т.Б. Батыгина. Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции (Ред. Т.Б. Батыгина). – СПб.: Мир и семья, 2000. – 639 с.
42. C. Phillips. Invited review: In vitro morphogenesis in plants – recent advances / In Vitro Cell Dev Biol – Plant. – 2004. – Vol. 40. – P. 342-345.
43. J.L. Verdeil., L. Alemanno., N. Niemenak., T.J. Tranbarger. Pluripotent versus totipotent plant stem cells: dependence versus autonomy? / Trends in Plant Science. – 2007. – Vol. 12 (6). – P. 245-252.
44. O.J. Schwarz., A.R. Sharma., R.M. Beaty. Propagation from nonmeristematic tissues: Organogenesis / Plant development and biotechnology (Eds. R. N. Trigiano, D. J. Gray) – Boca Raton: CRC Press LLC, 2005. – P. 159-172.
45. M.E. Kane. Shoot culture procedures / Plant development and biotechnology (Eds. R.N. Trigiano, D.J. Gray). – Boca Raton, Florida: CRC Press LCC, 2005. – P. 145-158.
46. R. Geneve. Propagation from nonmeristematic tissues – organogenesis / Plant tissue culture, development and biotechnology (Eds. R.N. Trigiano, D.J. Gray). – London: CRC Press LCC, 2011. – P. 245-259.
47. K. Hochedlinger., K. Plath. Epigenetik reprogramming and induced pluripotency / Development. – 2009. – Vol. 136(4). – R. 509-523.
48. Y.H. Komatsu., K.D. Batagin-Piotto., G.E. Brondani., A.N. Goncalves., M. Almeida. In vitro morphogenic response of leaf sheath of *Phyllostachys bambusoides*. / Journal of Forestry Research. – 2011. – Vol. 22 (2). – R. 209-215.
49. M. De Almeida., E.M. Graner., G.E. Brondani., L.S. De Oliveira., F.A. Artioli., L.V. De Almeida., G.F. Leone., F.J.B. Baccarin., P. De Oliveira-Antonelli., G.M. Cordeiro., G.P.J. Oberschelp., K. Batagin-Piotto., M. Plant morphogenesis: theoretical bases / Advances in Forestry Science Review Adv. For. Sci., Cuiabá. – 2015. – Vol. 2, №1. – R. 13-22.

50. H.S. Dhaliwal., N.S. Ramesar-Fortner., E.C. Yeung., T.A. Thorpe. Competence, determination, and meristemoid plasticity in tobacco organogenesis in vitro / Canadian Journal of Botany. – 2003. – Vol. 81(6). – R. 611-621.
51. Т.Б. Батыгина., Н.Н. Крутлова., В.Ю. Горбунова., Г.Е. Титова., О.А. Сельдиминова. От микроспоры – к сорту /. – М.: Наука, 2010. – 174 с.
52. Н.Н. Крутлова., О.А. Сельдиминова. Регенерация пшеницы in vitro и ex vitro: цитогистологические аспекты /. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2011. – 124 с.
53. V.M. Jimenez. Involvement of plant hormones and plant growth regulators on in vitro somatic embryogenesis / Plant Growth Regulation. – 2005. – Vol. 47. – R. 91-110.
54. A. Komamine., N. Murata., K. Nomura. Mechanis MS of somatic embryogenesis in carrot suspension cultures – morphology, physiology, biochemistry, and molecular biology / In vitro Cell Dev Biol – Plant. – 2005. – Vol. 41. – R. 6-10.
55. V. Raghavan. Developmental biology of flowering plants / – New York: Springer, 2000. – R. 354.
56. F.R. Quiroz-Figueroa, C.F.J. Fuentes-Cerda, R. Rojas-Herrera, V.M. Loyola-Vargas. Histological studies on the developmental stages and differentiation of two different somatic embryogenesis systems of Coffea Arabica / Plant Cell Rep. – 2002. – Vol. 20. – R. 1141-1149.
57. F.R. Quiroz-Figueroa., R. Rojas-Herrera., R.M. Galaz-Avalos., V.M. Loyola-Vargas. Embryo production through somatic embryogenesis can be used to study cell differentiation in plants / Plant Cell Tiss Org Cult. – 2006. – Vol. 86. – R. 285-301.
58. Plant development and biotechnology (Eds. R. N. Trigiano, D. J. Gray) – Boca Raton: CRC Press LLC, 2005. – P. 358.
59. Plant propagation by tissue culture. 3rd ed. Vol. 1. The background. (Eds. F. George, M.A. Hall, G.J. De Klerk). – Dordrecht, The Netherlands.: Springer, 2008. – P. 501.
60. J. Duclercq., B. Sangwan-Norreel., M. Catterou., R.S. Sangwan. De novo shoot organogenesis: From art to science / Trends in Plant Science. – 2011. – Vol. 16. – P. 597-606.
61. P. Marinangeli., D. Zappacosta., C. Galmarini., N. Curvetto. Callus induction and plant regeneration in onion (*Allium cepa* L.) / Acta Hort. – 2005. – Vol. 688. – R. 301-308.
62. F. Delporte., A. Pretova., P. du Jardin., B. Watillon. Morpho-histology and genotype dependence of in vitro morphogenesis in mature embryo cultures of wheat / Protoplasma. – 2014. – Vol. 251. – R.1455-1470.
63. S.S. Bhojwani., P.K. Dantu. Plant tissue culture: An introductory text /. – New Delhi: Springer, 2013. – 309 r.

64. P.E. Akin-Idowu., D.O. Ibitoye., O.T. Ademoyegun. Tissue culture as a plant production technique for horticultural crops / *Afri J Biotechnol.* – 2009. – Vol. 8. – R. 3782-3788.

65. S.P. Lombardi., I.R.S. Passos., M.C.S. Nogueira., B. Appezatoda Gloria. In vitro shoot regeneration from roots and leaf discs of *Passiflora cincinnata* / *Mast. Braz Arch Biol Biotechnol.* – 2007. – Vol. 50. – R. 239-247.

66. M.K. Husain., M. Anis, A. Shahzad. Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Pterocarpus marsupium* Roxb. / *Trees.* – 2010. – Vol. 24. – R. 781-787.

67. S. Mirici., I. Parmaks., S. Ozcan., C. Sancak., S. Uranbey., E.O. Sarhan., A. Gumuscu., B. Gurbuz., N. Arslan. Efficient in vitro bulblet regeneration from immature embryos of endangered *Sternbergia fischeriana* / *Plant Cell Tiss Org Cult.* – 2005. – Vol. 80. – P. 239-246

68. E.V. Boltenkov., L.N. Mironova., E.V. Zarembo. Effect of phytohormones on plant regeneration in callus culture of *Iris ensata* Thunb. / *Biology Bulletin.* – 2007. – Vol. 34, No. 5. – R. 446-450.

69. A.G. Nasircilar., S. Mirici., Ö. Karagüzel., Ö. Eren., İ. Baktir. In vitro propagation of endemic and endangered *Muscari mirum* from different explant types / *Turk J Bot.* – 2011. – Vol. 35. – P. 37-43.

70. M.L. Lian., D. Chakrabarty., K.Y. Paek. Bulblet formation from bulb scale segment of *Lilium* using bioreactor system / *Biologia plantarum.* – 2003. – Vol. 46 (2). – R. 199-203.

71. P.A. Marinangeli., L.F. Hernandez., C.P. Pellegrini., N.R. Curvetto. Bulblet differentiation after scale propagation of *Lilium longiflorum* / *J Amer Soc Hort Sci.* – 2003. – Vol. 128(3). – R. 324-329.

72. S.K. Joshi., U. Dhar. In vitro propagation from axenic explants of *Lilium oxypetalum* (D. Don) Baker, an endemic bulbous plant of high altitude Himalaya / *Acta Physiol Plant.* – 2009. – Vol. 31. – R. 833-838; 2009.

73. S. Suzuki., M. Nakano. Organogenesis and somatic embryogenesis from callus cultures in *Muscari armeniacum* Leichtl. ex Bak. / *In Vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2001. – Vol. 37. – P. 382-387.

74. S. Uranbey., A. Ipek., M. Caliskan., E. Dundar., S. Cocu., D. Basalma., H. Guneylioglu. In vitro bulblet induction from bulb scales of endangered ornamental plant *Muscari azureum* / *Biotechnology & Biotechnological Equipment.* – 2010. – Vol. 24:2. – P. 1843-1848.

75. C. Sangavai., P. Chellapandi. In vitro propagation of a tuberose plant (*Polianthes tuberosa* L.) / *Electronic Journal of Biology.* – 2008. – Vol. 4 (3). – P. 98-101.

76. M. Rahimi., M.H. Daneshvar., M. Heidari., F. Yari. In vitro micropropagation of *Fritillaria imperialis* L. through induction of indirect organogenesis / *International journal of agronomy and plant production.* – 2013. – Vol. 4 (3). – R. 418-424.

77. И.В. Перегудова., С.Ю. Ширнин. Возможности сохранения редких и исчезающих видов растений в генетических банках *in vitro* / Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира: материалы II Всерос. науч. –практ. конф. (Волгоград, 19-21 августа, 2008 г.). – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. – С. 73-76.

78. J. Vishnevetsky., E. Zamski., M. Ziv. Enhanced bud and bulblet regeneration from bulbs of *Nerine sarniensis* cultured *in vitro* / *Plant Cell Rep.* – 2003. – Vol. 21. – P. 645-650.

79. K.M. Khawar., S. Cocu., I. Parmaksiz., E.O. Sarihan., S. Ozcan. Mass proliferation of madonna lily (*Lilium candidum* L.) under *in vitro* conditions / *Pak J Bot.* – 2005. – Vol. 37 (2). – R. 243-248.

80. S.M. Robb. The culture of excised tissue from bulb scales of *Lilium speciosum* Thunb / *J. Exp. Bot.* – 1957. – Vol. 8, № 7. – P. 348-352.

81. P. Bhatia., N. Ashwath., D. Midmore. Effects of genotype, explants orientation, and wounding on shoot regeneration in tomato / *In Vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2005. – Vol. 41. – R. 457-464.

82. R.M. Bi., M. Kou., L.G. Chen., S.R. Mao., H.G. Wang. Plant regeneration through callus initiation from mature embryo of *Triticum* / *Plant Breed.* – 2007. – Vol. 126(1). – R. 9-12.

83. L. Bacchetta., P.C. Remotti., C. Bernardini., F. Saccardo. Adventitious shoot regeneration from leaf explants and stem nodes of *Lilium* / *Plant Cell Tiss Org Cult.* – 2003. – Vol. 74. – R. 37-44.

84. D.T. Nhut., B.V. Le., S. Fukai., M. Tanaka., K. Tran Thanh Van. Effects of activated charcoal, explant size, explant position and sucrose concentration on plant and shoot regeneration of *Lilium longiflorum* via young stem culture / *Plant Growth Regul.* – 2001. – Vol. 33. – P. 59-65.

85. J. Chen., M. Ziv. The effects of storage condition on starch metabolism and regeneration potentials of twinscales and inflorescence stem explants of *Narcissus tazetta* / *In Vitro Cell Dev Biol – Plant.* – 2005. – Vol. 41. – R. 816-821.

86. A. Garay-Arroyo., M. De La Paz Sanchez., B. Garcia-Ponce., E. Azpeitia., E.R. Álvarez Buylla. Hormone symphony during root growth and development / *Developmental dynamics.* – 2012. – Vol. 241. – R. 1867-1885.

87. A. Varshney., M. Anis. Trees: propagation and conservation. Biotechnological approaches for propagation of a multipurpose tree, *Balanites aegyptiaca* Del. / – New Delhi: Springer, 2014. – R. 116.

88. П.Х. Рейвн и др. Современная ботаника. – М.: Мир, 1990. – Т. 1-3.

89. Á.Gallé., J. Csiszár., M. Secenji., L. Erdei., D. Benyó., J. Györgyey, Irma Tari Induction and regulation of glutathione transferases in wheat species exposed to PEG induced osmotic stress / *Acta Biol Szeged*, 2011. – V.55. – №1.:– P.79-80.

90. Кулаева О.Н., Прокопиева О.С. Новейшие достижения в изучении механизма действия фитогормонов / *Биохимия.* 2004.- Т. 69. – Вып. 3. – С. 293-310.

91. Абилхадиров А.С., Абитаева Г.К., Темирханов А.Ж. Доспаева Р.Т., Закарья К.Д. Оптимизация питательной среды для культивирования молочнокислой бактерии *Lactobacillus casei* ВМ-4/17 В-РКМ 0746 в биореакторе / Вестник Инновационного Евразийского университета 2019. - № 1. – С. 63-67.

92. Поляков А.В., Азопкова М.А., Лебедева Н.Н., Муравьева И.В. In vitro регенерация растений чеснока озимого (*Allium sativum* L.) из воздушных луковичек / Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки 2018. - № 4. – С. 115-124.

93. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / [Предисл. Д. В. Васильевой и др.]. 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

94. Гончар-Заикин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа резатов полевых и лабораторных опытов / Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. — М.: Современные тетради, 2003. — С. 559-564.

95. A. Subotić., M. Trifunović., S. Jevremović., M. Petrić. Morpho-histological study of direct somatic embryogenesis in endangered species *Fritillaria meleagris* / *Biologia plantarum*. – 2010. – Vol. 54 № (3). – P. 592-596.

96. V. Carasso., M. Mucciarelli. In vitro bulblet production and plant regeneration from immature embryos of *Fritillaria tubiformis* Gren. & Godr. // *Propagation of Ornamental Plants*. – 2014. – Vol. 14, № 3. – P. 101-111.

97. Н.А. Вечернина. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений: монография (Н.А. Вечернина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – 205 с.

98. K. Tanaka., Y. Kanno., S. Kudo., M. Suzuki. Somatic embryogenesis and plant regeneration in chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitamura) / *Plant Cell Rep*. – 2000. – Vol. 19. – P. 946-953.

99. J.Y. Song., N.S. Mattson., B.R. Jeong. Efficiency of shoot regeneration from leaf, stem, petiole and petal explants of six cultivars of *Chrysanthemum morifolium* / *Plant Cell Tiss Org Cult*. – 2011. – Vol. 107. – P. 295-304.

100. Е.В. Спиридович и др. Асептическая коллекция и банк ДНК Центрального ботанического сада НАН Беларуси как эффективные инструменты сохранения редких растений / Вестн Нацыянальнай акадэміі навук Беларусь Серыя біялагічных навук. 2017. №3. С. 117-128

101. Н.А. Картель., А.В. Кильчевский. Биотехнология в растениеводстве: учебник. - Минск, 2005.

102. В.Е. Падутов., О.Ю. Баранов., Е.В. Ворopaев. Методы молекулярно-генетического анализа. – Минск, 2007.

103. В.Е. Падутов., О.Ю. Баранов., Е.В. Ворopaев. Методы молекулярно-генетического анализа. - Минск, 2007.

104. В.Н. Решетников., Е.В. Спиридович., А.М. Носов. Биотехнология растений и перспективы ее развития / Физиология растений и генетика. 2014. Т. 46, №1. С. 3-18.
105. K. Klimaszewska et al. Advances in conifer somatic embryogenesis since year 2000 / In vitro embryogenesis in higher plants. - Humana Press, NewYork, 2016. P. 131-166.
106. E. Businge et al. Evaluation of a new temporary immersion bioreactor system for micropropagation of cultivars of eucalyptus, birch and fir / Forests. 2017. V. 8. N6. P. 196.
107. E. F. George., M.A. Hall., G. J. De Klerk. Plant propagation by tissue culture /. 3rd Edition. Vol 1. The Background. Edited by Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2008.
109. V. M. Loyola-Vargas., F. Vázquez-Flota. Plant Cell Culture Protocols /. Second Edition. Humana Press Inc., Totowa, NJ. 2006.
110. S. Bhatia., K. Sharma., R. Dahiya., T. Bera. Modern applications of plant biotechnology in pharmaceutical sciences /. 1st Edition. Academic Press, 2015.
111. E. Corredoira et al. Non-zygotic embryogenesis in hardwood species / Critical Reviews in Plant Sciences. 2018. P. 1-69.
112. A. Slater., N. Scott., Plant biotechnology: The genetic manipulations of plants /. Fowler. Oxford University Press, 2003.
113. Smith R. Plant tissue culture: Techniques and experiments / 3rd Edition. Academic Press. 2012.
114. В. Ю. Бондаренко и др. Анализ фенотипа декоративных растений с использованием искусственных нейронных сетей: определение таксономических и физиологических характеристик / Журнал Белорус. гос. ун-та. Биология. 2019. №1. С. 25-32.
115. А. Ю. Шашко и др. Разработка системы фенотипирования древесных растений при помощи алгоритмов машинного зрения и спектрального анализа / Журнал Белорус. гос. ун-та. Биология. 2019. №1. С. 33-44.
116. О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие /. – Казань: Казанский университет, 2012. С -112.
117. К.А Шестибратов., В.Г Лебедев., А.И Мирошников. Лесная биотехнология: методы, технологии и перспективы // Биотехнология. – 2008. – № 5. – С. 3–22.
118. Т.И Дитченко., Е. В Спиридович., Р.А. Желдакова. Культура клеток, тканей и органов растений: курс лекций. - Минск: БГУ, 2007. – 107 с.
119. Т.А Егорова., С.М Клунова., Е.А Живухина. Основы биотехнологии. – М.: «Академия», 2003. – 208 с.

120. И.В. Загоскина., Л.В. Назаренко., Е.А. Калашникова., Е.А. Живухина. Биотехнология: теория и практика. Учеб.пособие. - М.: Изд. Оникс, 2009.- 496 с
121. Н.А. Картель., А.В. Кильчевский. Биотехнология в растениеводстве. – Минск: Тэхналогія, 2005. – 310 с.
122. Г.И. Квеситадзе., А.М. Безбородов. Введение в биотехнологию. – М: Наука, 2002. – 283 с.
123. Т.М. Черевченко., А.Н. Лаврентьева., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro* – Киев: Наукова думка, 2008. – 559 с.
124. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание: в 2 т.- М.: Медицинский совет, 2009. – Т.2, ч.1 – 568 с.; ч.2. – 560 с.
125. Е.Е. Лесиовская., Л.В. Пастушенков. Фармакотерапия с основами фитотерапии. Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 592 с.
126. К.Х. Хожиматов., О.К. Хожиматов., У.А. Собиров. Сборник правил пользования объектами лекарственных, пищевых и технических растений. Ташкент: «Янги аср авлоди», 2009. – 171 с.
127. П.С. Чиков. Лекарственные растения. М.: Медицина, 2002. – 496 с.
128. Ш.Б.Иргашева. Растительные лекарственные средства Абу Али ибн Сино (Авиценны). Справочник / Под редакцией. – Ташкент: Абу Али ибн Сино, 2003. – 457 с
129. А. М. Носов. Методы оценки и характеристики роста культур клеток высших растений / Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. М. : БИОНОМ, 2011. С. 386–403.
130. И. К. Сорокина и др. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей : учеб. пособие /. Н. Новгород : Нижегород. гос. ун-т, 2002. 45 с.
131. Н.А. Войнов и др. Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Красноярск : ИПК СФУ, 2009. 111 с.
132. А.И. Широков., Л.А. Крюков., Н. Новгород. Основы биотехнологии растений. Электронное учеб.-метод. пособие /: Нижегород. гос. ун-т, 2012. 49 с.
133. А.Б. Алимбай., А.К. Амирова., Ж.Т. Лесова. Культивирование *in vitro* луковичных растений // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 5-2. – С. 7-10;
134. В.Б. Белокурова. Методы биотехнологии для сохранения исчезающих видов растений в коллекциях *in vitro* // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., Волгоград, 1921 августа 2008 г. Белгород : Изд-во БелГУ, 2008. С. 34-38.

135. K.Hammer., N. Arrowsmith., Gladis T. Agrobiodiversity with emphasis on plant genetic resources // Naturwissenschaften. Springer Verlag, 2003. Vol. 90, № 6. P. 241-250.

136. О.И. Молканова., О.И. Коротков., Ю.Н. Горбунов. Методология сохранения коллекций редких и ценных растений в генетических банках *in vitro* // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., Волгоград, 19-21 августа 2008 г. Белгород : Изд-во БелГУ, 2008. С. 118-122.

137. М.В Китаева. Введение в культуру *in vitro* редких лекарственных растений *Potentilla L.* / Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры : материалы Между-нар. конф., посвящ. 80-летию Центр. бот. сада Нац. академии наук Беларуси. Минск, 19-22 июня 2012 г. : в 2 ч. Минск, 2012. Ч. 2. С. 398-401.

138. Л.В. Алексеевко, О.Н. Высоцкая, В.А. Высоцкий. Влияние условий культивирования *in vitro* на дальнейшее поведение *ex vitro* растений земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.) / Плодоводство и ягодоводство России: [сб. науч. работ] / Всерос. селекц.технол. ин-т садоводства и питомниководства. — М., 2005. —Т. 12. — С. 337—342.

139. Полубоярова, Т.В. Особенности морфогенеза некоторых видов луков подрода *Melanocentrum* в культуре *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / Полубоярова Татьяна Владимировна. - Новосибирск, 2011. - 17 с.

140. Мокшин, Е.В. Морфо-физиологические особенности клонального микроразмножения *in vitro* различных сортов лилий (*Lilium L.*) и гладиолусов (*Gladiolus L.*): автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.12 / Мокшин Евгений Владимирович. – Саранск, 2005. – 20 с.

141. Н.А. Вечернина. Сохранение биологического разнообразия редких, исчезающих видов, уникальных форм и сортов растений методами биотехнологии: автореф. дис. док. биол. наук: 03.00.05, 03.00.12. Новосибирск, 2006. – 32 с.

142. И.П. Филиппова. Адвентивное почкообразование и каллусогенез у сибирских видов хвойных в культуре *in vitro*. Автореф. дис. к-та биол. наук. – Красноярск, 2010. – 23 с.

143. Седельникова, Л.Л. Биологические закономерности развития луковичных и клубнелуковичных геофитов при интродукции в лесостепную зону Западной Сибири: автореф. дис. док. биол. наук: 03.00.05 / Седельникова Людмила Леонидовна. - Новосибирск, 2004. - 33 с.

144. Слепченко, Н.А. Редкие и исчезающие виды семейства *Amaryllidaceae* Jaume Saint-Hilaire на черноморском побережье России и стратегия их сохранения: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.08, 03.02.01 / Слепченко Наталья Александровна. - Махачкала, 2013. - 23 с.

145. Ветчинкина Е.М. Биологические особенности культивирования *in vitro* семян и зародышей редких видов растений. Автореф. дис... канд. биол. наук. М.: Изд. центр ФГОУ МГАУ, 2010. 22 с.

146. Жолобова О. О. Сохранение редких и исчезающих видов растений в культуре *in vitro* и оценка уровня их внутривидового полиморфизма : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Белгород : Изд-во БелГУ, 2012. 23 с.

147. Слепченко, Н.А. Редкие и исчезающие виды семейства Amaryllidaceae Jaume Saint-Hilaire на черноморском побережье России и стратегия их сохранения: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.0208, 03.02.01 / Слепченко Наталья Александровна. – Махачкала, 2013. – 23 с.

148. Shanmugaraj B., Sirivattananon K., Malla A., Phoolcharoen W. Koronavirus infeksiyalariga qarshi o'simliklardan olingan namuna vaksinalar va biologik vositalarni ishlab chiqish salohiyati.

149. Takeyama N., Kiyono H., Yuki Y. Hayvonlar va odamlar uchun o'simlikka asoslangan vaksinalar: Texnologiya va klinik sinovlardagi so'nggi yutuqlar. Adv. Vaksinalar. 2015; 3 :139–154.

150. Rahimian N., Miraei HR, Amiri A., Ebrahimi MS, Nahand JS, Tarrahimofrad H., Hamblin MR, Xan H., Mirzaei H. O'simlikka asoslangan vaksinalar va saraton terapiyasi: Farmakol. Res. 2021; 169

151. Moradi Vahdat M., Hemmati F., Ghorbani A., Rutkowska D., Afsharifar A., Eskandari MH, Rezaei N., Niazi A. Hepatit B yadrosiga asoslangan virusga o'xshash zarralar: o'simliklarda vaksinani ishlab chiqish platformasi . Biotexnologiya. Rep. 2021; 29

152. Shanmugaraj B., Bulaon CJI, Phoolcharoen W. O'simlik molekulyar dehqonchiligi: rekombinant biofarmatsevtika ishlab chiqarish uchun qulay platforma.

153. Daniell H., Streatfield SJ, Rybicki EP Molekulyar fermerlikdagi yutuqlar: asosiy texnologiyalar, ishlab chiqarishni kengaytirish va etakchi maqsadlar. O'simlik biotexnologiyasi. J. 2015 yil; 13

154. O'simliklarda ishlab chiqarilgan farmatsevtika: "Ovqatli vaksinalar" dan Ebola terapiyasi-Arntzen-2015-O'simlik biotexnologiyasi jurnali-Wiley onlayn kutubxonasi.

155. Moon K.-B., Park J.-S., Park Y.-I., Song I.-J., Li H.-J., Cho HS, Jeon J.-H., Kim H. -S. O'simliklardan olingan biofarmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish tizimlarini ishlab chiqish. O'simliklar. 2020;

156. Canter PH, Tomas H, Ernst E. Dorivor o'simliklarni yetishtirishga olib kelish: biotexnologiya uchun imkoniyatlar va muammolar. Trends Biotexnol. 2005; 23 :180–5.

157. Rao SR, Ravishankar GA. O'simlik hujayralari madaniyati: ikkilamchi metabolitlarning kimyoviy zavodlari. Biotechnol Adv. 2002; 20 :101–53.

158. Rodney C, Toni M, Kutchan N, Lyuis G. Tabiiy mahsulotlar. In: Buchanan B, Gruissem W, Jones R, muharrirlar. O'simliklarning biokimyosi va molekulyar biologiyasi. 2000. 1253–348-betlar.

159. Vijaya SN, Udayasri PV, Aswani KY, Ravi BB, Phani KY, Vijay VM. Ikki lamchi metabolitlarni ishlab chiqarishdagi yutuqlar. *J Nat Prod.* 2010; 3 :112–23.

160. DiCosmo F, Misawa M. O'simlik hujayralari va to'qimalar madaniyati: metabolitlarni ishlab chiqarish uchun muqobillar. *Biotechnol Adv.* 1995 yil; 13 :425–53.

161. Giri A, Narasu ML. Transgen tukli ildizlar. so'nggi tendentsiyalar va ilovalar. *Biotechnol Adv.* 2000; 18 :1–22.

162. Xansen G, Rayt MS. O'simliklarning transformatsiyasidagi so'nggi yutuqlar. *Trends O'simlik Sci.* 1999; 4 :226–31.

163. Abdin MZ. Dorivor o'simliklarda biofaol molekulalarni kuchaytirish. In: Zhu Y, Tan B, Bay B, Liu C, muharrirlar. Tabiiy mahsulotlar - inson uchun zaruriy resurslar. Singapur: World Scientific Publishing Co. Pvt. Ltd; 2007. 45–57-betlar.

164. Abdin MZ, Kamoliddin A. An'anaviy tibbiyot tizimlari. Hindiston: Publishing House Pvt. Ltd; 2006. Dorivor o'tlar sifatini fizik-kimyoviy va molekulyar yondashuvlar orqali yaxshilash; 30–9-betlar.

165. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

166. www.zivonet.uz

167. <https://t.me/dorivor> -Savdo-sotiq palatasi dorivor va ziravor o'simliklar yetishtiruvchilarni qo'llab-quvvatlash bo'limi sayti

168. www.ipni.org

169. <https://www.greeninfo.ru>

170. www.plantarium.ru

171. <http://pharmspravka.ru>

172. <https://www.biotex.ru/>

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI.....	3
I BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI.....	5
II BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI FARMAKOLOGIK QIMMATLI MANBA SIFATIDA.....	14
III BOB. O'ZBEKISTONDA DORIVOR O'SIMLIKLARNI TABIIY VA MADANIY HOLDA O'RGANISH.....	21
IV BOB. HUYAYRA VA TO'QIMA KULTURASI TEXNOLOGIYASINING ASOSIY PRINSIPLARI.....	29
V BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI ZAXIRASINI ANIQLASH VA XARITAGA BELGILASH USULLARI.....	37
VI BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR HUYAYRA, TO'QIMA VA ORGANLARINI YETISHTIRISH TEXNOLOGIYALARIDA YANGI YONDASHUVLAR.....	44
VII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING GENETIK VA METABOLIK MUHANDISLIGI.....	50
VIII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI <i>IN VITRO</i> SHAROITDA YETISHTIRISH.....	58
IX BOB. DALA TAJRIBASI USLUBIYATINING ASOSIY ELEMENTLARI. DALA TAJRIBASIDA VARIANTLARNI JOYLASHTIRISH USULLARI.....	65
X BOB. DORIVOR O'SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASINI RIVOJLANTIRISHNING JAHON TENDENSIYALARI FARMATSEVTIK JIHATDAN QIMMATLI MAHSULOTLAR ISHLAB CHIQRISH.....	71
XI BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNI GEOGRAFIK TARQALISHI.....	82
XII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING EKOLOGIK GURUHLARI.....	88
XIII BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING EKOLOGIK GURUHLARI.....	95
XIV BOB. DORIVOR O'SIMLIKLARNING HAYOTIY SHAKLLARI.....	125
XV BOB. QIZIL KITOBGA KIRITILGAN DORIVOR O'SIMLIKLAR VA ULARNI MUHOFAZA QILISH.....	139
GLOSSARIY.....	151
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	186

N.J.Xodjayeva., K.R.Sultonova., A.A.Nurniyozov

DORIVOR O‘SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi tomonidan 70710201 – Biotexnologiya (mahsulot
turlari bo‘yicha) yo‘nalishi bo‘yicha tahsil oluvchi magistratura
talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.**

Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 200 bet

“Fan ziyosi” nashriyoti MCHJ

**Litsenziya № 3918, 18.02.2021.
Manzil: Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30**

**Nashriyot direktori
Muharrir
Texnik muharrir**

**I.Xalilov
N.Tojiqulova
L.Fayziyev**

Bosishga ruxsat etildi 29 dekabr 2023 yil.

Qog‘oz bichimi 60x84 ^{1/16}.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog‘i – 12,5. Nashriyot hisob tabog‘i – 11,0

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/65

ISBN: 978-9910-743-8-1-8

**«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.
Samarqand sh., Tong k.,55**

978-9910-743-8-1-8



9 789910 743818 >