КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ

К. ТЫНЫСТАНОВ атындагы
ЫСЫК-КӨЛ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 03.24.693 диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда
УДК 575.224 504.53.054

Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна

КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮ ЖАНА АБАДАГЫ ӨСҮМДҮК ЧАҢЧАЛАРЫНЫН ЖАНА КОЗУ КАРЫНДАРДЫН СПОРАЛАРЫНЫН КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ

03. 02. 08 – экология

Биология илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
автореферааты

Бишкек – 2025

Иш Касым Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин туризм жана айлана-чөйрөнү коргоо кафедрасында жүргүзүлдү.

Илимий консультант:	**Кобзарь Вера Николаевна,** биология илимдеринин доктору, профессор, Б. Ельцин атындагы Кыргыз-орус славян университетинин физика, медициналык информатика жана биология кафедрасынын профессору
Расмий оппоненттер:	**Ященко Роман Васильевич,** биология илимдеринин доктору, профессор, Казакстан Республикасынын Илим жана жогорку билим берүү министрлигинин Зоология институтунун башкы директору, Алматы ш.
	Худайбергенова Бермет Мерлисовна, биология илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын мүчө-корреспонденти, КР УИАнын башкы илимий катчысы
	Гурина Наталья Сергеевна, биология илимдеринин доктору, профессор, «Беларусь мамлекеттик медициналык университети» окуу мекемесинин фармацевтикалык факультетинин деканы, Минск ш.

Жетектөөчү мекеме: Мирзо Улукбек атындагы Өзбекстан Улуттук университети, экология кафедрасы (700174, Өзбекстан Республикасы, Ташкент ш., Университет көч. 4).

Диссертацияны коргоо 2025-жылдын 27-февралында саат 15-00 биология илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын изденип алуу боюнча Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын биология институту, тең уюштуручуу К. Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетине караштуу Д 03.24.693 диссертациялык кеңештин отурумунда өткөрүлөт, дареги: 720071, Бишкек ш., Чүй проспекти, 265.

Диссертацияны коргоо боюнча видеоконференциянын шилтемеси: https://vc.vak.kg/b/032-lvf-co3-zie

Диссертация менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Борбордук китепканасынан (720071, Бишкек ш., Чүй проспекти, 265), К. Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин китепканасынан (722200, Каракол ш., Тыныстанов көчөсү, 26) жана https://vak.kg сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2025 жылдын 24 январында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы,
биология илимдеринин кандидаты **К. Д. Бавланкулова**

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Климаттын өзгөрүшү абаны булгоочу заттардын таасири менен бирге адамдын ден соолугуна бир кыйла терс таасирин тийгизиши мүмкүн. Бардык жандуу организмдерге белгилүү бир деңгээлде таасир этет. Атмосферага бир канча өлчөмдө көмүр кычкыл газынын жана башка газдардын чыгышы менен байланышкан климаттын жылышы, гүлдөөнүн башталышы сыяктуу өсүмдүктөрдүн тиричилигинде маанилүү сезондук мезгилдердин убактысына таасир кылышы мүмкүн. Өсүмдүктөрдүн тиричилигиндеги көптөгөн процесстер (мөмөлөрдүн пайда болушу, уруктардын таралышы ж. б.) гүлдөө мезгилине жараша болот. Климаттын жылышы менен өсүмдүктөрдүн вегетациялык мезгилинин узактыгы, түрлөрдүн ар түрдүүлүгү көбөйөт, бул чаңчалардын жана споралардын абада болуусунан жана оруулардын күчөгөн мезгилинин узартылышына алып келет [Ш. А. Ильясов, О. Н. Шабаева, 2003]. Өсүмдүктөрдүн миграциясы жана өскөн аймактарынын которулушу (географиялык таралышынын көбөйүшү), кээ бир өсүмдүк таксондорунун азайышы же жок болушу, ошол эле учурда чаңчанын таралышында, санында жана аллергендүүлүгүндө өзгөрүүлөр болот [L. H. Ziska, P. J. Beggs, 2012; T. Bonofiglio, F. Orlandi, L. Ruga et al., 2013; M. De Sario, K. Katsouyanni, P. Michelozzi et al., 2013].

Глобалдык жылуулануу жана жаан-чачындардын жана башка метеорологиялык өзгөрмөлөрдөгү өзгөрүүлөр түздөн-түз жана кыйыр түрдө өсүмдүктөрдүн жашоо циклине (биомассанын жана чаңчалардын көбөйүшү, гүлдөө мезгилинин узартылышы), андан ары өсүмдүктөр аркылуу адамдын ден соолугуна таасирин тийгизет. Аллергендик чаңчалардын жаңы таксондорунун пайда болушу жана аэроаллергендердин мейкиндиктеги таралышынын жылыштары келечекте оорулууларда дүүлүктүргүчтөрдү сезишинин күчөшүн жогорулатат.

Абадагы чаңчалардын концентрациясы мониторинг жүргүзүлгөн жерлерде жана анын айланасында өскөн шамал менен чаңдашуучу түрлөрдүн гүлдөө мезгилинде ылдамдыгынын күчөшү менен тыгыз байланышта. Башкача айтканда, конуштардын чаңча спектри алардын декоративдик жана рудералдык шаар флорасына, жакынкы айыл чарба жерлеринин эгиндерине жараша болот [H. Garcia-Mozo, 2016; В. Н. Кобзарь, К. Б. Осмонбаева, 2018; 2022]. Жер пайдаланууну интенсивдештирүү калктуу пункттардын аэробиологиялык спектрине, абадагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын курамына бир кыйла таасирин тийгизет. Козу карын споралары өсүмдүк чаңчаларынан алда канча көп өрчүйт. Кыргызстандын жайыттары жана дан эгиндери бар талаалар *Alternaria, Cladosporium, Epicoccum, Helminthosporium* спораларынын өзгөчө маанилүү булагы болуп саналат. Ушуга

байланыштуу аба микофлорасынын санитардык-гигиеналык жана фитопатологиялык изилдөөлөрү өтө маанилүү [В. И. Билай, 1974].

Акыркы жылдардагы антропогендик басымга жана климаттын өзгөрүшүнө байланыштуу өсүмдүктөр биргелештиктерине туруктуу мониторинг жүргүзүү, алардагы өзгөрүүлөрдү аныктоо жана алардын келечектеги өрчүшү үчүн прогноздоо актуалдуу. Мунун контекстинде абаны техногендик булгоочу жана биополлютант заттарды комплекстүү медициналык-биологиялык жана мониторингдик изилдөөлөрдү уюштуруу жана жүргүзүү зарылчылыгы келип чыкты [Т. Л. Доронина, 2012].

Кыргыз Республикасында ансыз деле байкалган кээ бир климаттык өзгөрүүлөрдү (аба ырайынын кескин өзгөрүшү – аномалдуу ысык, нөшөрлөп жааган жамгыр, катуу шамал) жана келечекте күтүлүп жаткан өзгөрүүлөрдү эске алуу менен абанын биобөлүкчөлөрүнө мониторинг жүргүзүү боюнча программаны биздин өлкөдө гана эмес, ошондой эле Борбордук Азияда жана глобалдык мониторингге кошулуу. Мындай программалар аэроаллергендердин жана фитопатогендик козу карындардын сандык жана таксономикалык курамын жана болор-болбосун болжолдоого мүмкүндүк берет.

Диссертациянын темасынын негизги илимий программалар, окуу жана илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлүп жаткан ири илимий долбоорлор менен байланышы. Борбордук Азия университетинин Тоо коомдоштуктарынын изилдөө институтунун Борбордук Азия жана Афганистандын изилдөөчүлөрү үчүн (CAARF) «Айлана-чөйрөнүн өзгөрүшү жана табигый ресурстарды башкаруу, анын ичинде жердин деградациясы, климаттын өзгөрүшү, биологиялык ар түрдүүлүктүн жоголушу жана табигый коркунучтар менен байланышкан көйгөйлөр» гранттык илимий программалар (2013-2016) алкагында ишти прибордук жактан камсыздоо. Иш бир нече жылдар бою жүргүзүлүп, диссертациялык материалдар Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин Илим жана илимий-техникалык маалымат бөлүмүнүн мамлекеттик бюджеттик изилдөө иштеринин темаларына киргизилген: «Туруктуу өнүгүү жана Ысык-Көл облусунун жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу» (2018-ж. мамлекеттик каттоо № 0007971); «Каракол шаарын туруктуу өнүктүрүүнүн экологиялык аспектилери» (2019-2020-жж., мамлекеттик каттоо № 0007704) Иштин айрым жыйынтыктары КР УИАнын Суу жана гидроэнергетика проблемалары институтунун Тянь-Шань бийик тоолуу илимий борборунун «Ысык-Көлдүн бийик тоолуу алкактарындагы физико-географиялык процесстерди комплекстүү изилдөө» жалпы темасынын алкагында (2016-2020-жж., мамлекеттик каттоо № 0007187).

Изилдөөнүн максаты: «Аэроаллергендер антропогендик триадасынын индикаторлору катары: климаттын өзгөрүшүнүн, жер пайдалануу системасынын жана айлана-чөйрөнүн булганышынын» концепциясын иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн милдеттери: 1. Чаңча кармагыч аппараттардын иштөөсүнө салыштырма анализ жүргүзүү жана чаңчаларды анализдөөнүн колдонулушун баалоо.

2. Каракол ш. абасындагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын сандык жана таксономиялык курамын волюметрикалык ыкма менен аныктоо.

3. Метеорологиялык факторлордун (температура жана жаан-чачындар) аллергендик өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын басымдуу түрлөрүнүн концентрациясына тийгизген таасирин изилдөө.

4. Жер пайдалануу системасындагы өзгөрүүлөрдү жана алардын аэробиологиялык спектрге тийгизген таасирин изилдөө.

5. Климаттын өзгөрүшүнүн, айлана-чөйрөнүн булганышынын жана жер пайдалануу системасынын өзгөрүшүнүн шартында өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясына комплекстүү экологиялык жана биологиялык анализ жүргүзүү.

6. Каракол шаарын жашылдандыруудагы азыркы абалына жана аэробиологиялык ситуациясына кошкон салымына баа берүү.

Алынган натыйжалардын илимий жаңылыгы. Биринчи жолу тиешелүү: «Аэроаллергендер антропогендик триаданын индикатору катары: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу системалары жана айлана-чөйрөнүн булганышы» концепциясы иштелип чыкты. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын климаттын өзгөрүшүнүн жана айлана-чөйрөнүн булганышынын адамдарга тийгизген негизги таасирлери сүрөттөлөт.

Борбордук Азия өлкөлөрүндө, Кыргыз Республикасында биринчи жолу Хирста чаңча кармагычынын модификацияларынын бири Ланзони Impact-волюмерикалык чаңча кармагычы – сертификацияланган аппарат, VPPS 2010 модели (Lanzoni SRL, Болонья, Италия) колдонулган, ал атайын функция убакыт катары чаңча бүртүкчөлөрүнүн жана споралардын концентрациясын аныктоо үчүн иштелип чыккан. Волюметрикалык чаңча чогултуучунун артыкчылыктары көрсөтүлгөн.

Чаңчалардын жана споралуу таксондордун болушунун ырааттуулугу жана убактысы алардын максималдуу суткалык маанилерин жана жалпы санын эске алуу менен деталдуу түрдө белгиленген. Төмөнкүлөр аныкталган жана сүрөттөлгөн: аллергендик түрлөрдүн спектри – жалбырактуу жана ийне жалбырактуу дарактардын, отоо чөптөрдүн жана дан өсүмдүктөрүнүн

чаңчалары; козу карын спораларынын аллергендик түрлөрү жана бир катар маданий өсүмдүктөрдүн фитопатогендери.

Жер пайдаланууну интенсивдештирүү калктуу пункттардын аэробиологиялык спектрине, дан өсүмдүктөрүнүн абадагы чаңчаларынын курамын жана козу карындын жаңы спораларынын пайда болушуна бир кыйла таасирин тийгизе тургандыгы аныкталды.

Биринчи жолу Каракол ш. жашыл тигилген бак-дарактардын учурдагы абалына экологиялык баа берилип, баалуу декоративдик формаларды баалоо, шаардын жашыл бактарынын абалын жакшыртуу үчүн бак-дарактардын жана бадалдардын ассортиментин тандоо боюнча иштер жүргүзүлдү.

Жарык микроскоп астында аэроаллергендерди дифференциалдык диагностикалоонун эффективдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүндүк бере турган дихотомиялык аба спораларынын аныктагычы түзүлдү.

Алынган натыйжалардын практикалык маанилүүлүгү. Диссертацияда иштелип чыккан концепцияда аэроаллергендер климаттын өзгөрүшүнүн, айлана-чөйрөнүн булганышынын жана жер пайдалануунун өзгөрүшүнүн индикатору катары иш алып баруусу Кыргыз Республикасынын Жаратылыш ресурстары, экология жана техникалык көзөмөл министрлигинин Ысык-Көл-Нарын аймактык башкармалыгынын ишине өбөлгө түзөт, курчап турган чөйрөнү коргоо, экология жана климат, экологиялык (анын ичинде биологиялык) коопсуздук талаптарынын сакталышын мамлекеттик көзөмөлдөө жаатындагы мамлекеттик саясатты жана координацияны иштеп чыгат жана ишке ашырат (2022-жылдын 15-июнундагы ишке киргизүү актысы). Диссертациянын материалдары Каракол ш. мэриясынын «Каракол жашылдандыруу» муниципалдык ишканасы тарабынан Каракол ш. көрктөндүрүү жана жашылдандыруу боюнча иш-чараларды жана практикалык иш-чараларды өркүндөтүү максатында колдонулат. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча «Каракол ш. жашылдандыруу үчүн бак-дарактардын жана бадалдардын ассортименти» методикалык сунуштамалары иштелип чыгып, басылып чыкты жана «Каракол жашылдандыруу» муниципалдык ишканасына киргизилди (2020-жылдын 13-майындагы ишке киргизүү актысы). Бул изилдөөлөр К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин Экология», «Биология» адистиктери боюнча окуу процессинде студенттерге лекциялык курстарды, лабораториялык жана практикалык сабактарды өткөрүүдө колдонулат (2022-жылдын 10-сентябрындагы ишке киргизүү актысы). Изилдөө материалдары (теориялык аспектилери, методологиясы (Ланзони чаңча кармагычынын методологиясы, микроскоп менен өсүмдүктөрдүн чаңчаларын жана козу карын спораларын идентификациялоо) жана аэробиологиялык изилдөөлөрдүн башка өзгөчөлүктөрү) Өзбекстан Республикасынын Инновациялык өнүгүүсү

Министрликтин алдындагы Эл аралык молекулярдык аллергология борборунун ишине киргизилген (01.02.2023-ж. ишке киргизүү актысы).

Диссертациянын коргоого коюлуучу негизги жоболору:

1. «Аэроаллергендер антропогендик триаданын индикаторлору катары: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу системасы жана айлана-чөйрөнүн булганышы» концепциясы. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларына жана козу карындын спораларына антропогендик триаданын негизги таасирлери жалпыланган.

2. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясы жана таксономикалык курамы боюнча мурда жеткиликтүү болбогон маалыматты алууга мүмкүндүк берген Хирст чаңча кармагычынын (Ланзони капканынын) модификациясынын эффективдүүлүгү. Чаңчанын анализин колдонуу өсүмдүктөрдүн репродуктивдүү биологиясы жөнүндөгү түшүнүгүбүздү кыйла кеңейтет.

3. Изилденген жылдардын баарында шыбак, дан өсүмдүктөр, шакардуулар, кара куурай басымдуулук кылган. Чөп өсүмдүктөрдүн чаңчасынын көбөйүшү, дарактын чаңчасынын азайышы. Каракол ш. сандык курамы боюнча ийне жалбырактуу дарактардын чаңчалары басымдуулук кылат.

4. Козу карын спораларынын курамы 3 бөлүмдөн, 8 класстан, 18 тукумдан (Ascomycota - 17, Basidiomycota - 6, Oomycota – 1) 24 түрдү түзөт.

5. Жер пайдалануунун интенсификациясынын калктуу пункттардын аэробиологиялык спектрине, абадагы дан өсүмдүктөрүнүн чаңчаларынын курамына жана жаңы козу карын спораларынын: *Tilletia, Sorosporium, Puccinia), Curvularia, Pyrenophora, Urocystis, Didymella, Diplodia, Piricularia* пайда болушунун тийгизген таасири.

6. Каракол ш. абасында адамдын ден соолугу үчүн потенциалдуу коркунучтуу өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын аллергендик таксондорунун, анын ичинде аэроспоралардын фитопатогендик таксондорунун болушу.

Изилдөөчүнүн жекече салымы. Диссертациялык иштин бардык бөлүмдөрү: абадагы өсүмдүк чаңчаларын жана козу карындын спораларын чогултуу; микроскоптун алдында визуалдык эсептөө жана идентификациялоо аркылуу сандык аныктоо; абадагы биобөлүкчөлөрдүн курамына метеорологиялык параметрлердин таасирин изилдөө; андан ары талдоо менен материалды таксономикалык жана статистикалык иштеп чыгуу автор тарабынан өз алдынча аткарылган.

Диссертациянын натыйжаларынын апробациясы. Диссертациянын темасы боюнча изилдөө материалдары баяндалган жана талкууланган: «Research for Development (R4D) Training Programme Central Asia and Afghanistan Research Fellowship» эл аралык тренинг-семинар, Душанбе ш., 6-12 октябрь 2014 жылы

(Душанбе, 2014); «Аэропалинология жана молекулярдык аллергология» эл аралык семинары, Ташкент ш., 11-18 июль 2022 жылы (Ташкент, 2022); эл аралык илимий-практикалык семинар «MRI Mountains Observatories Working Group and GEO Mountains Workshop in Central Asia», Алматы, 17-22 апрель 2023 жылы (Алматы, 2023); II Эл аралык аэробиологиялык семинар «Аэропалинология жана молекулярдык аллергология», Ташкент ш., 22-31 май 2023 жылы (Ташкент, 2023); «Астма жана аллергия: инновациядан практикага» эл аралык илимий-практикалык семинар», Самарканд ш., 29 мая 2023 жылы (Самарканд, 2023); «Ариддик зоналарда туруктуу өнүгүү үчүн экологиялык изилдөөлөрдүн актуалдуу маселелери» эл аралык илимий-практикалык конференциясы, Чок-Тал, 16-17 август 2023 жылы (Чок-Тал, 2023); «Аллергологиянын жана иммунологиянын актуалдуу маселелери – дисциплиналар аралык аспектилери» региондор аралык онлайн илимий-практикалык конференция, Ростов-на-Дону ш., 15 март 2024 жылы (Ростов-на-Дону, Каракол, 2024); «Экологиялык көйгөйлөр, астма жана аллергия» эл аралык илимий-практикалык конференциясы, Нукус ш., 21 май 2024 жылы (Нукус, 2024).

Диссертациянын натыйжаларынын басылмаларда толук жарыяланышы. Диссертациянын темасы боюнча 30 илимий эмгек алардын 7 импакт-фактору 0,1 ден кем эмес РИНЦ системалары боюнча индекстелген илимий басылмаларда, 1 Scopus системасында, 1 коллективдик монографияда, 1 методикалык сунуштама жарык көргөн.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация кириш сөздөн, 7 баптан (адабияттарга обзор, изилдөөнүн методологиясы жана усулдары, өзүнүн изилдөөлөрүнүн 5 бөлүмү), корутундусу жана практикалык сунуштамалардан, адабияттар тизмесинен, тиркемелерден турат. Диссертация компьютердик тексте терилип, 293 беттен, 27 таблицадан, 59 чийме (фотолор - 27), чаңчанын жана козу карындардын спораларынын 73 микросүрөттөрүнөн турат. Библиографиялык тизме орус тилдүү жана чет өлкөлүк авторлордун 426 эмгегин камтыйт.

ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө изилдөө темасынын актуалдуулугун негиздеп, максаты жана милдеттери, илимий жаңылыгы, алынган натыйжалардын практикалык мааниси, коргоого берилген диссертациянын негизги жоболору көрсөтүлөт.

1-**Бап. Адабияттарга обзор.** Жер үстүндөгү абанын температурасына инструменталдык байкоолорду кароо жүргүзүлдү. Борбордук Азиядагы жана тоолуу аймактардагы климаттык кырдаалга (өзгөчө аба ырайынын кескин өзгөрүшүнө), ошондой эле климаттын өзгөрүшүнүн регион үчүн кесепеттерине өзгөчө көңүл бурулат. Климаттын жана айлана-чөйрөнүн абалына жараша

аллергендик аэробиологиялык бөлүкчөлөр сандык жана сапаттык жактан өзгөрө турган абал боюнча иштерди кароо жүргүзүлөт.

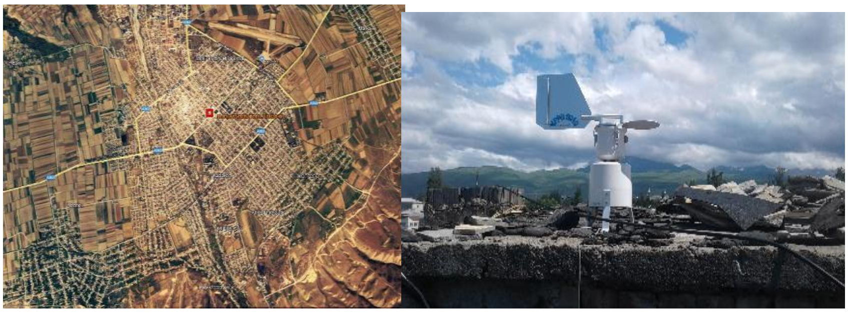
2-Бап. Изилдөөнүн методологиясы жана усулдары.

Изилдөө объектиси: өсүмдүктөрдүн чаңчалары жана козу карындын споралары.

Изилдөө предмети. Абада өсүмдүк чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын болушунун өзгөчөлүктөрү, аэробиологиялык спектрге метеорологиялык факторлордун жана жерди пайдалануу системаларынын таасири, жашыл жерлердин абалына баа берүү.

Изилдөө методдору: Иште колдонулган изилдөө ыкмалары стандарттуу, ошондуктан алынган натыйжаларды дүйнө жүзу боюнча окшош иштер менен салыштырууга болот. Аэробиологиялык изилдөөлөр абада камтылган биобөлүкчөлөр - өсүмдүк чаңчалары жана козу карын споралары менен материалдарды чогултууну, аларды идентификациялоону жана микроскоптун көрүү талаасында визуалдык эсептөө менен сандык аныктоону камтыды. Изилдөөдө Хирст чаңча кармагычынын модификацияларынын бири, Impact-волюметрикалык капкан – Lanzoni чаңча кармагыч – сертификатталган аппарат (VPPS 2010 модели, Lanzoni SRL) колдонулат, ал атайын функция убактысы катары чаңча бүртүкчөлөрүнүн жана спорлардын концентрациясын аныктоого жасалган. Чаңча кармагыч шаардын (Каракол) чегиндеги имараттын чатырына, парк аймактарынан жана өнөр жай ишканаларынан алыс жерде, жердин деңгээлинен 13 метр бийиктикте орнотулат (2.1-сүрөт).

2014-2022-жж. туруктуу байкоолордо апрель айынан сентябрга чейин атмосфералык абанын 630 үлгүсү алынган. Микроскопия Carl Zeiss (Германия) жана MEIJI (Япония) микроскопторунун жардамы менен 10-, 20-, 40-, 100 эсе чонойтулуп жүргүзүлгөн. Чаңча данчаларын идентификациялоо негизинен тукумга же урууга, айрым учурларда түргө, атайын аныктагычтар жана чаңча атластарынын жардамы менен аныкталды [С. Н. Куприянов, И. В. Галактионова1980; В. Н. Кобзарь, 2010; Н. Р. Мейер-Меликян жана б., 1999; М. Х. Моносзон, 1973], чанча данчаларынын негизги типтеринин ориентациялык ачкычы [С. Н. Куприянов жана б., 1984].



Сүрөт 2.1. Каракол ш. борбордук бөлүгүндөгү, имараттын чатырындагы Ланзони кармагычы

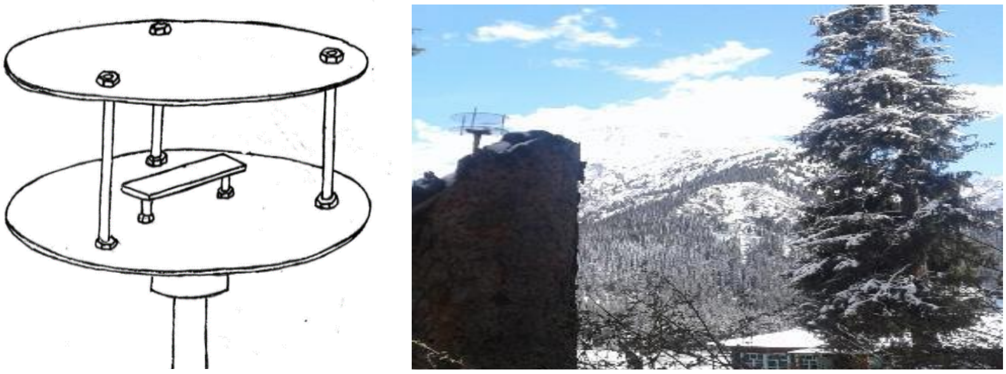
Кошумча ыкмалар да колдонулду: өсүмдүк чаңчасынын үлгүлөрү (эталондук препараттар), чандыктардан түздөн-түз алынган чаңчанын препараттары менен салыштыруу. Козу карын спораларын аныктоо үчүн аллергендик споралардын атласы жана фитопаразит козу карындарынын аныктагычтары колдонулган [Н. М. Пидопличко, 1977; K. Wilken-Jensen, S. Gravesen, 1984]. Маалыматтарды статистикалык иштетүү абсолюттук жана салыштырмалуу чоңдуктарды талдоонун негизинде вариациялык статистиканын жалпы кабыл алынган ыкмалары менен ишке ашырылган. *Picea schrenkiana* гүлдөө мезгилиндеги чаңчасынын санын фиксациялап жазуу үчүн 2018-жылы Дюрам кармагычы колдонулган. Шардаков методу боюнча *Picea schrenkiana* чаңчасынын жана *Elytrigia repens* чаңчасынын өнүү жөндөмдүүлүгүнө интегралдык баа берүү жүргүзүлдү.

3-Бап. «Өсүмдүктөрдүн чаңчаларын жана козу карындын спораларын кармоо ыкмаларынын салыштырма анализи». Бөлүмдө эскирген, бирок маанисин жоготпогон Дюрам аппаратынын (гравиметриялык ыкма) жана акыркы мезгилде бүткүл заманбап дүйнөдө кеңири колдонулуп келе жаткан Ланзони кармагычынын (волюметрикалык ыкма) салыштырма мүнөздөмөлөрү келтирилген. Волюметрикалык чаңча жыйноочу бир катар артыкчылыктарды сунуштайт.

*Picea schrenkiana*нын Fisch. et Mey табигый кайрадан көбөйүүсүнө баа берилди уруктардын пайда болушуна чаңдын таасирин изилдөөгө негизделген. Бул максатта 2018-жылдын июнь айында Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Суу проблемалары жана гидроэнергетика институтунун Тянь-Шань бийик тоолуу илимий борборунун гидрометеорологиялык станциясынын (2555 НУМ) базасында Дюрам кармагычы орнотулган. Тянь-Шань карагайынын гүлдөө мезгилиндеги чаңчасынын фиксациясын алуу үчүн Чоң-Кызыл-Суу капчыгайында орнотулган (3.1-сүрөт). 2200 м жана андан жогору бийиктиктерде 5 жылдык байкоо мезгилинде бир да жыл жакшы урук алган эмес. Буга чейин начар гүлдөө болгон; аз сандагы эркек жана ургаачы тобурчактарындагы репродуктивдүү органдар, гүлдөө мезгилиндеги жаан-чачындар, чаңчалар учууга жөндөмсүз болуп калат. Чаңчаны пайда кылууга жөндөмдүү жетилген дарактар жетишсиз болгон. Карагай дарактардын табигый картаюусу урук берүүдө канааттандырарлык эмес.

«Кажы-Сайдагы» калдык сактоочу жайды биологиялык рекультивациялоо боюнча сунуштарды тандоодо чаңчанын өнүүгө жөндөмдүүлүгүн изилдөөдө Шардаковдун ыкмасы колдонулган. «Кажы-Сай» калдыктарын сактоочу жайдын аймагындагы биомониторингдин объектиси болуп сойломо буудайыктын чаңчалары (*Elytrigia repens*) эсептелген, анткени рекультивацияланган аянтка

жайыттарды жакшыртуу үчүн дан өсүмдүктөр тукумундагы (Poaceae) көп жылдык чөп аралашмасынын аныктоодо чөптөрдү кошууну сунуштайбыз.



Сүрөт 3.1. Гравиметрикалык ыкма менен изилдөө (Чоң-Кызыл-Суу)

Чаңчанын анализин колдонуу өсүмдүктөрдүн репродуктивдүү биологиясы жөнүндөгү түшүнүгүбүздү кыйла кеңейтет. Осүмдүктүүлүк коомдоштугунун чанчаларынын санын жана сапатын изилдөө менен антропогендик калыбына келтирилген же антропогендик бузулган ландшафтарды изилдөөдө практикалык сунуштарды берүүгө болот.

4-Бап. «Каракол шаарынын аэробиологиялык мониторинги» Атмосфералык абанын чаңча компонентинин сапаттык жана сандык курамына жүргүзүлгөн 2014-2022-жж. талдоонун натыйжалары келтирилген. **4.1. 2015-ж. өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясы.** Идентификацияланган чаңчалардын жылдык саны 2015-ж. 85 646 ч. д./м^3 (45,6%), ал эми споралар – 102 207 к.к.с./м^3 (54,4%)[1] (таблица 4.1.1). Абсолюттук максималдуу чаңча июлда (54,4%) жана август айында (37%) байкалган. Козу карын спораларынын максималдуу сандык курамы июль айында (76,4%) катталган (4.1.1-сүрөт). Апрель айынын 3-декадасынан баштап Каракол шаарынын абасында 24 өсүмдүк таксонунун чаңчалары болгон, анын ичинен 6 түрү басымдуулук кылган: *Artemisia, Pinus,* Chenopodiaceae, Poaceae, Cannabiaceae, Asteraceae.

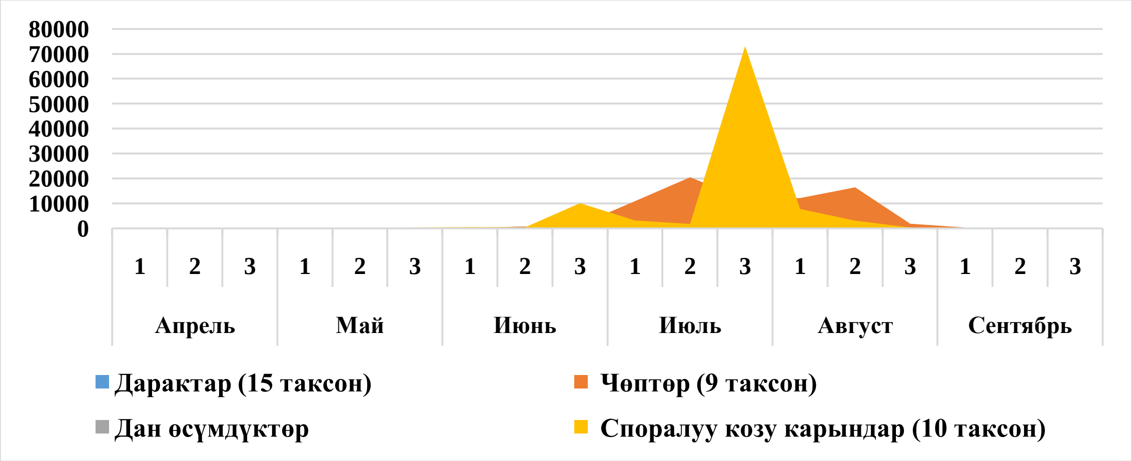
Эскертүү: 1- ч. д./м^3 - м^3 аянттагы чанча данчалары, к.к.с./м^3 - м^3 аянттагы козу карын споралары.

Жабык уруктуулардын (Angiospermae) 18 таксонунун чаңчалары шаардын абасында айланып учуп жүрөт: дарак же бадалдар – 9, чөптөр - 9; ийне жалбырактуу (Pinopsida) классына кирген карагайлардан (Gymnospermae) - 5, ошондой эле 8 - споралуу козу карындар, Dothideomycetes тибине кирген козу карындардын споралары, кара көсөө споралуу (мите) козу карындар тибиндегилер (Ustilaginomycetes жана Exobasidiomycetes).

Таблица 4.1.1. Каракол ш. абасындагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын байкоо мезгилиндеги курамы

Чаңча/споралар	**2015-ж.**	**2016-ж.**	**2017-ж.**
Чаңча [1]	45,6	48,1	35,3
Споралар [1]	54,4	51,9	64,7
Дарактардын чаңчалары[2]	2,5	27	30,3
Чөптөрдүн чаңчалары[2]	97,5	73	69
Жалбырактуу дарактардын чаңчалары[3]	35	25	32
Ийне жалбырактуу дарактардын чаңчалары[3]	65	75	68

Эскертүү: 1 - сезондогу биобөлүкчөлөрдүн жалпы массасынын %; 2 - сезондогу өсүмдүк чаңчасынын жалпы массасынын %; 3 - бир сезондо дарактардын чаңчаларынын жалпы массасынын %.



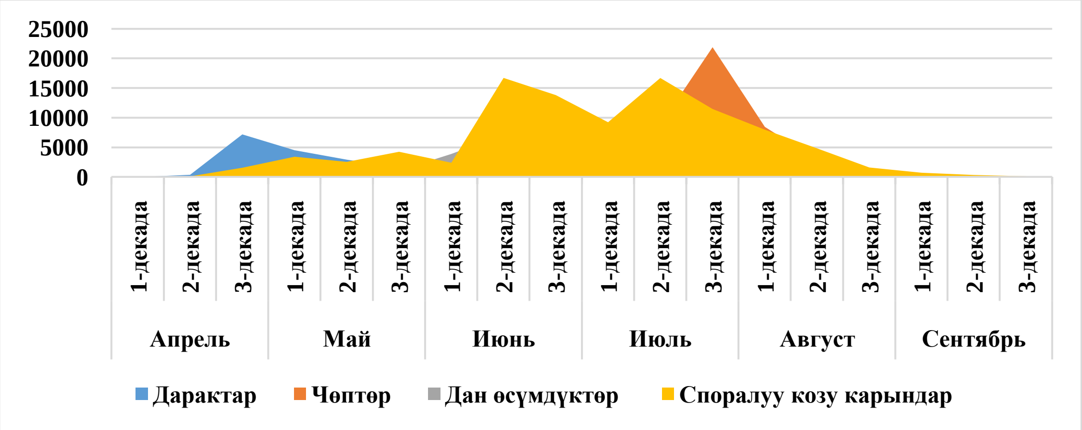
Сүрөт 4.1.1. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын 2015-ж. декадалардагы саны

Бул жылы негизги чаңча спектрин чөптөрдүн чаңчасы (97,5%) түзгөн. Бардык кармалган өсүмдүк чаңчасынан эң көп санда шыбактын чаңчасы 66,8% кармагыч ленталарына түшкөн. Дарактардын чаңчасы 2,5% гана түзгөн. 2015-ж. жалпы дарактардын чаңчалары -2,5%, чөптөрдүн чаңчалары - 97,5%

4.2. 2016-ж. өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясы. 2016-ж. аныкталган өсүмдүк чаңчаларынын жылдык саны 91 387 ч. д./м^3 (48,1%), споралары – 98 541 к.к.с./м^3 (51,9%) түздү (4.1.1-табл.). Абсолюттук максималдуу чаңча июнда (23%) жана июль айында (41%) байкалган. Абсолюттук максималдуу чаңча июнда (23%) жана июль айында (41%) байкалган.

Козу карын спораларынын максималдуу сандык курамы июнь (33,4%) жана июль (38%) айларында катталган (4.2.1-сүрөт). Лидерлери - *Cladosporium* жана *Alternaria*, *Fusarium*, *Serpula*, *Botrytis* жана *Ustilago* козу карындарынын споралары. Абада 32 өсүмдүк таксонунун жана 18 козу карын спорасынын таксондорунун чаңчалары бар: жабык уруктуулар (Angiospermae) – 27: дарактар жана бадалдар - 15, чөптөр - 12, ийне жалбырактуу (Pinopsida) классына кирген карагайлардан - 5 (Gymnospermae), ошондой эле козу карындарга

(Dothideomycetes) таандык козу карындардын спораларынан -13 таксон, кара көсөө споралуу (мите) козу карындардын (Agaricomycetes,_Ustilaginomycetes, Pucciniomycetes жана Exobasidiomycetes) споралары. Алдыңкы спектр 14 өсүмдүк таксонунун чаңчалары менен шартталган: *Betula, Salix, Quercus, Populus, Tilia, Pinus, Picea, Artemisia,* Cupressaceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Cannabaceae, Cyperaceae, Asteraceae. 2016-ж. жалбырактуу дарактардын чаңчасынын саны 25%, ийне жалбырактуулардын чаңчалары - спектрдин 75% түздү. 2016-ж. жалпы дарактардын чаңчалары - 27%, чөптөрдүн чаңчалары - 73%.



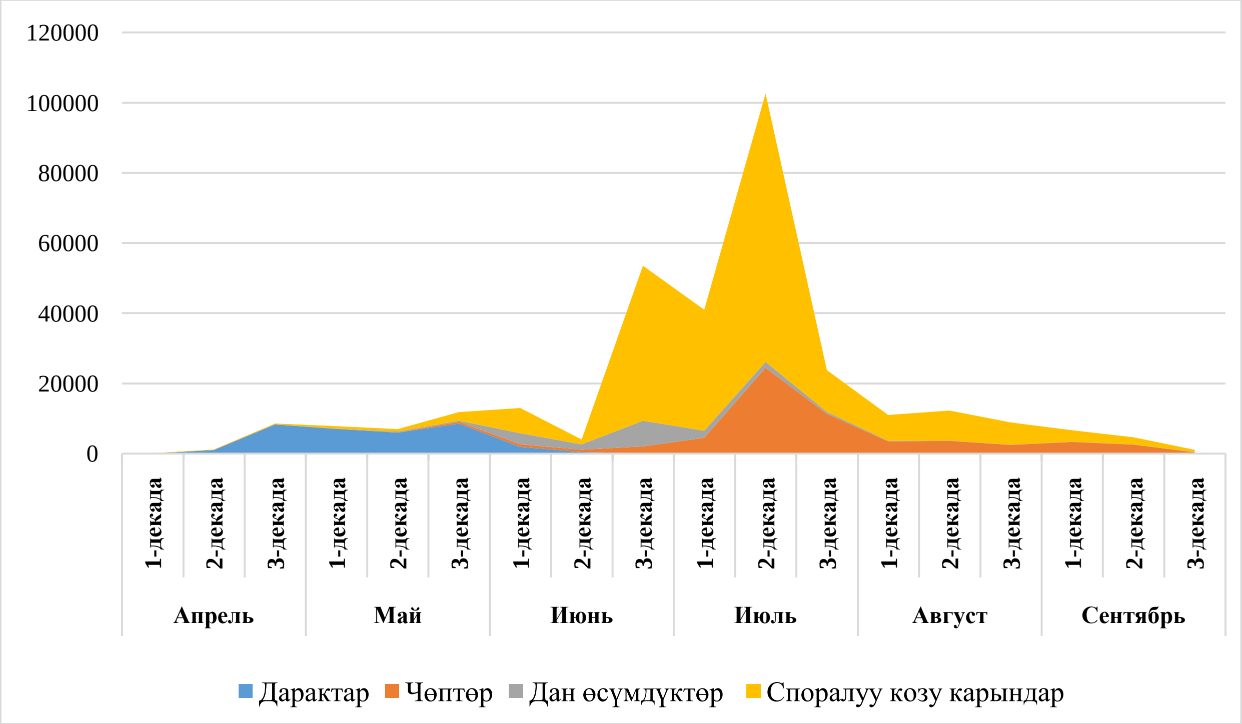
Сүрөт 4.2.1. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын 2016-ж. декадалардагы саны

4.3. 2017-ж. өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясы. 2017-ж. аныкталган өсүмдүк чаңчаларынын жылдык саны 111 685 ч. д./м^3 (35,3%), споралары – 204 565 к.к.с./м^3 (64,7%) (4.1.1-табл.). Абсолюттук максималдуу чаңча июнь (20%) жана июль (57,5%) айларында байкалган. Козу карын спораларынын максималдуу сандык курамы июнь (25,8%) жана июль (60%) айларында катталган (4.3.1-сүрөт). Апрель айынын 3-чү декадасынан баштап Каракол ш. абасында 28 өсүмдүк таксонунун чаңчалары басымдуулук кылган, анын ичинен 6 түр: *Pinus, Betula, Populus, Artemisia,* Poaceae, Cannabiaceae, Chenopodiaceae, Cupressaceae.

Жабык уруктуулардын (Angiospermae) 24 таксонунун чаңчалары шаардын абасында айланып учуп жүрөт: дарак же бадалдар – 11, чөптөр - 13; ийне жалбырактуу (Pinopsida) классына кирген карагайлардан (Gymnospermae) - 4, ошондой эле споралуу козу карындардын таксону -17, Dothideomycetes тибине кирген козу карындардын споралары, 7- кара көсөө споралуу (мите) түрүндөгү споралар (Ustilaginomycetes, Agaricomycetes, Exobasidiomycetes, Pucciniomycetes).

2017-ж. жалбырактуу дарактардын чаңчаларынын саны 32%, ийне жалбырактуу дарактардан алынган чаңчалар спектрдин 68% түзгөн. Жалпысынан дарактардын чаңчалары – 30,3%, чөптөрдүн чаңчалары – 69%

түшкөн. 2017-ж. *Cladosporium, Fusarium, Alternaria, Ustilago, Sorosporium, Aureobasidium* козу карындарынын споралары алдыңкы түрлөр деп эсептелет.



Сүрөт 4.3. Өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын 2017-ж. декадалардагы саны

Байкоо мезгилинде (2015-2017-жж.) Каракол ш. абасында 35 өсүмдүк таксонунун чаңчалары аныкталган: анын ичинен 20 дарактар жана бадалдар, 15 чөптөр; ийне жалбырактуулар (Pinopsida) классына кирген карагайлардын (Gymnospermae) 5 таксону. Үстөмдүк кылган өсүмдүктөрдүн таксондору - 7: шыбак (*Artemisia* sp.), карагай (*Picea* sp.), кызыл карагай (*Pinus* sp.), шакардуулар (Chenopodiaceae), дан өсүмдүктөр (Poaceae), кара куурай (Cannabiaceae), астра гүлдүүлөр (Asteraceae), кипаристер (Cupressaceae). Изилденген бардык жылдардын абсолюттук лидерлери болуп шыбак, дан өсүмдүктөр, шакардуулар жана кара куурай эсептелет. 2016-ж. бешинчи орунду өлөңдөр ээлеген. Каракол ш. аэробиологиялык спектрине эки спора-чаңча толкуну кирген: жазгы-жайкы спора-чаңча толкуну (апрель - июнь) жана жайкы-күзгү спора-чаңча толкуну (июль - октябрь). Чаңдануунун жайкы-күзгү толкуну эң күчтүү жана узакка созулган жана биринчи кезекте шыбактын (*Artemisia*), шакардуулардын (Chenopodiaceae) жана дан өсүмдүктөрүнүн (Poaceae) гүлдөөсүнөн келип чыккан. Изилдөө мезгилинде кармагычтын ленталарына козу карын спораларынын 24 таксону түшкөн: 17 - Ascomycota, 6 - Basidiomycota жана 1 - Oomycota.

5-Бап. «Абадагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын концентрациясына метеорологиялык факторлордун жана жер пайдалануунун өзгөрүшүнүн таасири».

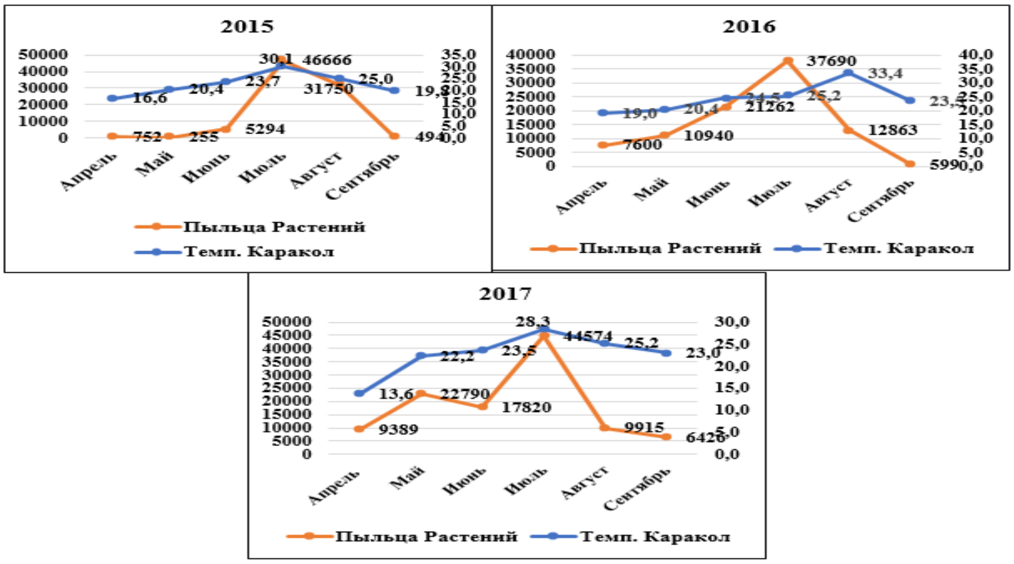
5.1. Метеорологиялык факторлор жана аэробиологиялык спектр. Гүлдөөнүн фенологиясы температурадан өтө көз каранды болгондуктан, климаттын өзгөрүшү чаңчанын таралышын жана чаңчанын санын өзгөрүшү күтүлүүдө, бул дем алуу аллергиясынын пайда болушуна таасир этиши мүмкүн. Бирок, абанын температурасы, жаан-чачындар, топурак, гүлдөө жана чаңчалар мезгилдеринин өзгөрүшүн камтыган планеталык экологиялык өзгөрүүлөрдүн татаал таасирлери менен шартталган өсүмдүктөрдүн физиологиясына жана экологиясына байланыштуу жогорулаган аллергия коркунучунун реалдуу деңгээлин алдын ала айтуу кыйын. Аллергиянын сезондук көрүнүштөрү атмосфералык абада чаңчалар менен бирге көп санда кездешкен көк козу карындарынын споралары менен да байланыштуу болушу мүмкүн.

Базалык мезгилге салыштырмалуу Ысык-Көл өрөөнүндө бүгүнкү күнгө чейин анын бардык бийиктик алкактарында абанын температурасы 0,5-0,7^{o} C жогорулаган. Бүткүл XX кылымды камтыган 1901-2000-жж. аралыгында температуранын оң тенденциялары пайда болуп, Каракол ш. орточо жылдык температуранын жалпы өсүшү 1° C деп бааланган. 1883-ж. - 1945-ж. чейинки мезгилге Караколдо так аныкталган төмөнкү температура (b10 = -0,16^{o} C/10 жыл), ал эми 1946-ж. - 2009-ж. чейин болгон жылышы байкалган (b10 = 0,24^{o} C/10 жыл). Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Суу проблемалары жана гидроэнергетика институтунун Тянь-Шань бийик тоо илимий борборунун маалыматы боюнча 1956-1969-жж. жана 2013-2018-жж абанын температурасы жогорулоо тенденциясын сактап калды. 3300 м бийиктикте да абанын температурасынын тенденциялары оң. Кызыл-Суу МС маалыматы боюнча (2550 НУМ) 1971-2019-жж. июль, август, сентябрь айларында абанын температурасынын оң тенденциялары белгиленген. 2015-ж. июлда узакка созулган (2 жумадан ашык) жогорку температура фон болгон. 2017-ж. сентябрь айында абанын температурасынын оң тенденциясына байланыштуу оң температура (105) күн болгон эң узак мезгил болгон.

Кыргыз Республикасынын Өзгөчө кырдаалдар министрлигине караштуу Гидрометеорология боюнча агенттигинин Каракол ш. Гидрометеорология борборунун маалыматы боюнча 2015-ж. июль айында эң жогорку температура 30,5^{o} - 34,8^{o} C чегинде катталган. 2017-ж. сентябрь айында эң жогорку температура катталган – 28,9^{o} - 31,4^{o} C, бул Ысык-Көл өрөөнүндө ушул ай үчүн мүнөздүү эмес. Сентябрь айында Тянь-Шандын климатынын олуттуу жылышы (0,0329^{o} C /жыл) бардык метеорологиялык станцияларда өзгөчө белгиленет.

5.1.1. Метеорологиялык факторлор жана өсүмдүктөрдүн чаңчасы. Каракол ш. чаңчанын курамындагы 2015-2017-жж. мезгилдик өзгөрүүлөр төмөнкү баалуулуктарды чагылдырат: 2015-ж. абадагы чаңчанын абсолюттук максимуму июль (54,4%) жана август (37%) айларында байкалган, 2016-ж. -

июнда (23%) жана июль айында (41%), 2017-ж. - июнда (20%) жана июль айында (57,5%). 5.1.1.1 сүрөттүн негизинде абадагы чаңчанын абсолюттук максимуму изилденип жаткан аймактагы жогорку температуранын маанисине дал келет.



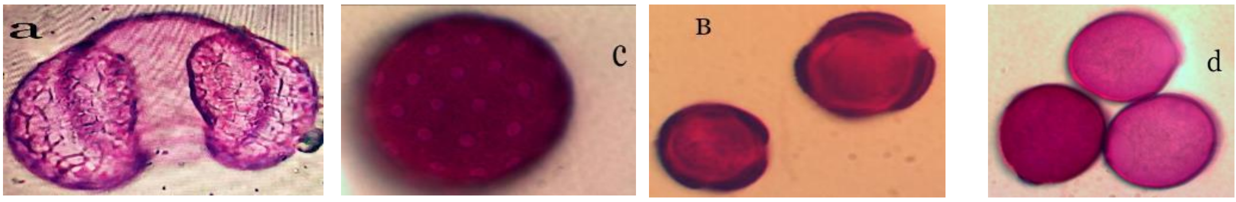
Сүрөт 5.1.1.1. Чаңчанын мааниси жана абанын температурасынын көрсөткүчтөрү (өсүмдүк чанчасы жана Караколдун температурасы)

2015-ж. Каракол ш. чаңчанын негизги спектрин чөптөрдүн чаңчалары – 97,5% түзгөн. Чогултулган бардык өсүмдүк чаңчасынан эң көп сандагы шыбактын чаңчасы – 66,8% түшкөн. Өткөн кылымдын 90-жылдарынын аягында Ысык-Көл облусунун калктуу конуштарынын чаңчаларынын спектринде аллергендик активдүүлүгү жогору болгон отоо чөптөрдүн – шыбактын, дан өсүмдүктөрдүн, шакардуулардын, кара куурайдын үлүшүнүн көбөйүү тенденциясы байкалган: түштүк-чыгышта 81-86%, Каракол ш. 85,1-90% ээлеген.

Каракол ш. өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын (дарактардын лидери Pinus), отоо чөптөрдүн чаңчаларынын (лидерлери – *Artemisia,* Poaceae)) жана козу карын спораларынын (дүйнөлүк аллергендер менен - *Alternaria* жана *Cladosporium*) таксономикалык көп түрдүүлүгү, жай-күз мезгилинде максималдуу концентрациясы, буга чейин поллиноз оорусунун өсүшүнүн себептеринин бири болуп саналат (5.1.1.2-сүр.). Козу карын спораларынын эң жогорку концентрациясы абада Poaceae жана *Artemisia* чаңчаларынын болушу менен дал келгенде, алар чаңчага аллергиянын эң кеңири тараган себептери болуп саналат, аэроаллергендердин чогуу болушу оорунун коркунучун жогорулатат. XX кылымдын 90-жылдарында Кыргыз Республикасында аллергенспецификалык IgE-антителолорун изилдөө көрсөткөндөй, Бишкек жана Нарын шаарларында поллиноздун башкы этиологиялык фактору *Artemisia* чаңчасы болуп саналат. Каракол шаарында Poaceae чаңчалары экинчи орунда турат, аллергенге

спецификалык IgE антителолорунун Poaceae жана Chenopodiaceae чаңчаларына карата эң жогорку мааниси катталды.

2015-ж. Каракол ш. чаңчанын негизги спектрин чөптөрдүн чаңчалары 97,5% түзгөн. Чогултулган бардык өсүмдүк чаңчасынан эң көп сандагы - 66,8% шыбактын чаңчасы түшкөн. Өткөн кылымдын 90-жылдарынын аягында Ысык-Көл облусунун калктуу конуштарынын чаңчаларынын спектринде аллергендик активдүүлүгү жогору болгон отоо чөптөрдүн – шыбактын, дан өсүмдүктөрдүн, шакардуулардын, кара куурайдын үлүшүнүн көбөйүү тенденциясы байкалган: түштүк-чыгышта - 81-86%, Каракол ш. - 85,1-90% ээлеген.

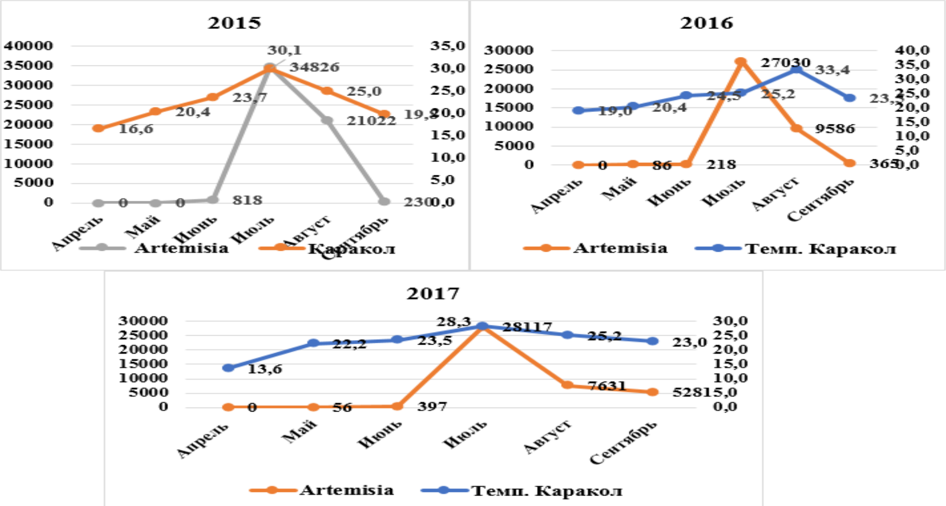


Сүрөт 5.1.1.2. Каракол ш. абасындагы өсүмдүк чаңчалары: а - *Pinus sp.*; в - *Artemisia sp.;* в - Chenopodiaceae; d - Poaceae.

Шыбактын чаңчасы глобалдык он аэроаллергендердин бири жана ага аллергия дүйнө жүзү боюнча кеңири таралган. Аэробиологиялык үлгүлөрдү микроскопиялык анализдөө менен биз ботаникалык уруунун деңгээлинде *Artemisia* чаңчасынын дандарын аныктадык. Ошондуктан, чогуу кездешкен көптөгөн шыбактын түрлөрү уруу деңгээлинде белгиленген. Каракол ш. абасында 154 күндөн 166 күнгө чейин бардык изилдөө мезгилдеринде шыбактын чаңчалары болгон.

Максималдуу суткалык концентрация июль айында катталган. *Artemisia* чаңчасынын концентрациясынын күчтүү өсүшү июль айынын орто ченинен аяк ченинде байкалган жана бул изилдөө мезгилиндеги абанын орточо суткалык температурасынын жогорулашына туура келген (5.1.1.3-сүрөт). Каракол ш. 2015-ж. 30,1^{o} С эң жогорку температурасында шыбактын чаңчасынын эң жогорку концентрациясы (сезондогу бардык шыбактардын чаңчасынын 61%), 2017-ж. - 28,3^{o}С (сезондогу бардык шыбактын чаңчасынын 67%) белгиленген. 2016-ж. эң жогорку температура 33,4^{o} Сге жеткендиктен, сезон үчүн бардык шыбак чаңчаларынын 72% 25,2^{o} С температурада түшкөн.

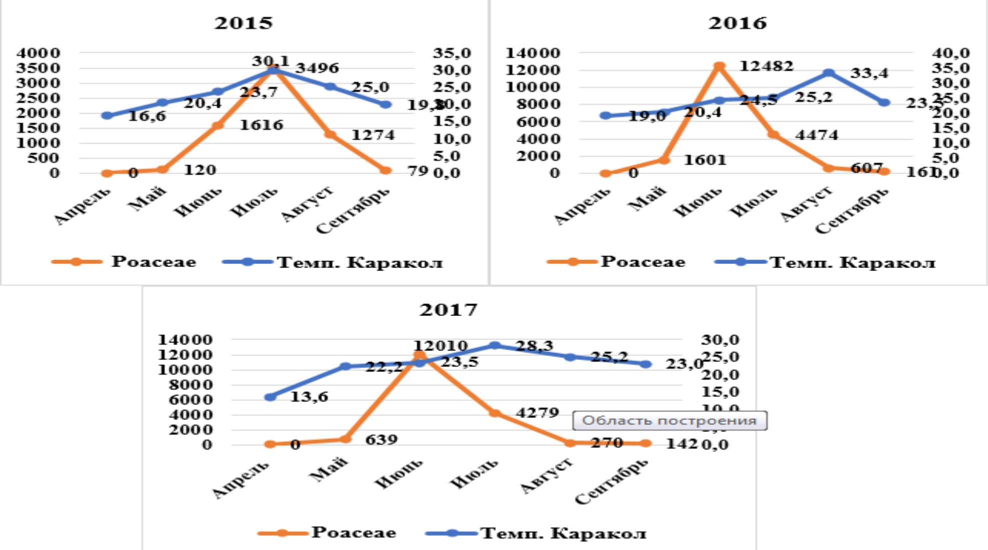
Микроскоптун астындагы *дан өсүмдүктөрүнүн* чаңчаларынын түрлөрүн аныктоо кыйын, ошондуктан алар дан өсүмдүктөрү деген жалпы аталышта катталган. Изилдөө пунктуна жараша дан өсүмдүктөрүнүн чаңчалары биринчи же экинчи этиологиялык маанилүү аэроаллерген болуп эсептелет. Республикада поллиноз менен ооруган бейтаптарда РАСТ 3-4-класстагы сезгичтиктин IgE антителолору катталган.



Сүрөт 5.1.1.3. *Artemisia sp*. чанчасынын саны

Мындан тышкары, алардын эң жогорку көрсөткүчтөрү Каракол ш.: g3 (27,5), g4 (28,1), ал эми эң төмөнкүсү - Нарын ш.: g3 (0,9) жана g4 (0,8). Дан өсүмдүктөрүнүн чаңчаларынын чоң концентрациясы кургак, жылуу аба ырайы, жаркыраган күн ачык болушу менен байланыштуу, ал эми бул тукумдагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын саны абанын төмөн температурасында жана жаан-чачын учурунда (узун мезгил, бир нече саат же күндөн ашык) азаят.

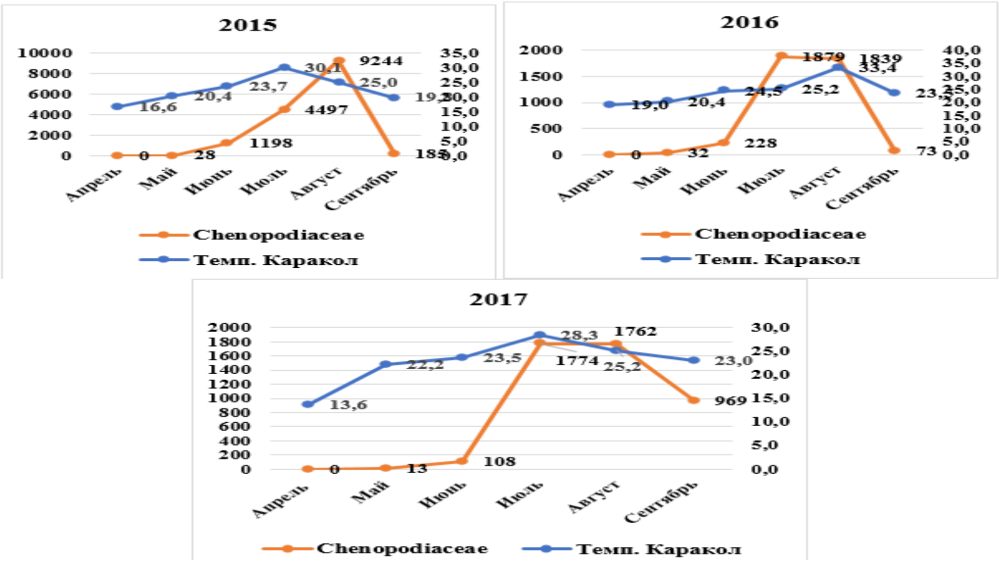
Дан өсүмдүктөрүнүн чаңчалары Каракол ш. абасында 167 күндөн 174 күнгө чейин бардык изилдөө мезгилинде болгон. Суткалык максималдуу концентрация июнь-июль айларында катталган. 2015-ж. 30,1º С эң жогорку температура дан өсүмдүктөрүнүн чаңчаларынын жогорку концентрациясы менен (сезон үчүн бардык дан өсүмдүктөрүнүн чаңчаларынын 53%) коштолгон. 2016-ж. сезон үчүн бардык чаңчалардын 64% дан өсүмдүктөрүнүн чаңчалары 24,5º С температурада түшкөн (сезон үчүн максималдуу температура 33,4%); 2017-ж. сезон үчүн 23,5º С температурада дан өсүмдүктөрүнүн бардык чаңчаларынын 69% (сезондун максималдуу температурасы 28,3%) (5.1.1.4-сүрөт) түшкөн.



Сүрөт 5.1.1.4. Poaceae чанчасынын саны

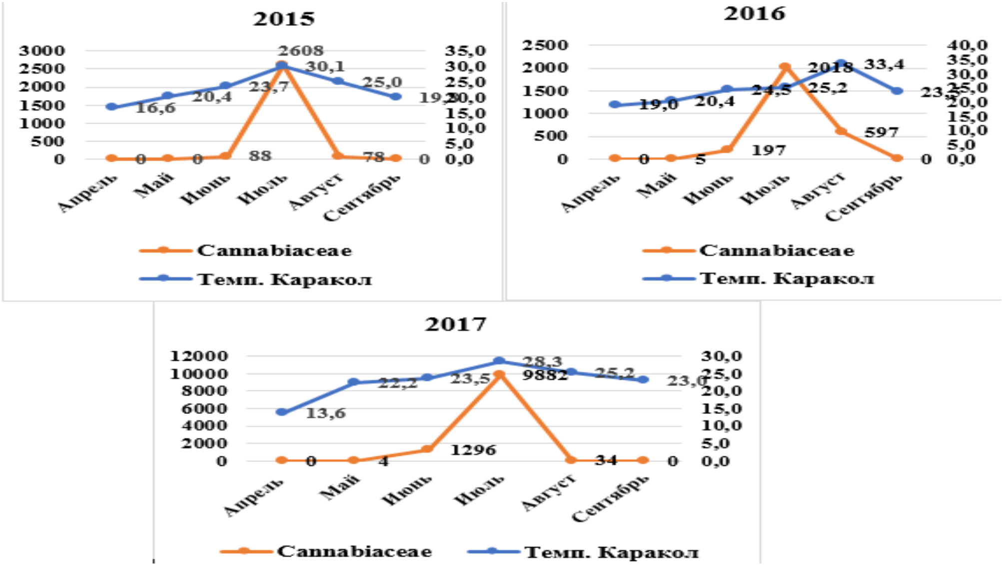
Поллиноз менен ооруган бейтаптардагы *шакардуулардын* чаңчалары үчүн РАСТ 2-3 классындагы сезгичтиктин аллерген-спецификалык IgE антителолору катталган. Алардын эң жогорку көрсөткүчтөрү Каракол ш.: w15 (2,8), w17 (1,5) жана Ош ш.: w15 (2,0), w17 (1,5). Шакардуулардын чаңчалары Каракол ш. абасында изилдөөнүн бардык мезгилинде, 144 күндөн 162 күнгө чейин болгон. Суткалык максималдуу концентрация июль-август айларында катталган. 2015-ж. эң жогорку температурасында 30,1º С, шакардуулардын чаңчасынын концентрациясы (сезон үчүн бардык шакардуулардын чаңчаларынын 61%) 25º Сге чейинки температурада катталган.

2016-ж. 25,2º С жана 33,4º С температурада шакардуулардын чаңчаларынын эң жогорку чеги байкалган (сезондогу бардык шакардуулардын чаңчаларынын 46% жана 45%). 2017-ж. мурунку жылга абдан окшош болгон, бул тукумдун өсүмдүктөрүнүн чаңдашуусунун эки чеги болгон, башкача айтканда, 28,3º С жана 25,2º С температурада шакардуулардын чаңдашышынын эң жогорку чеги белгиленген (бардык шакардуулардын чаңчанын 38% мезгил үчүн) (5.1.1.5-сүрөт).



Сүрөт 5.1.1.5. Chenopodiaceae чанчасынын саны

Каракол ш. изилдөө жылдарында *кара куурайдын* чаңчасынын болушу 84 күндөн 153 күнгө чейин, май айынан сентябрга чейин өзгөргөн. Бардык жылдардагы максималдуу суткалык саны июль айында катталган. 2015-ж. 30,1º С эң жогорку температурасында кара куурай чаңчасынын эң жогорку концентрациясы (сезон үчүн бардык кара куурай чаңчасынын 94%), 2017-ж. - 28,3º С (сезондогу бардык кара куурай чаңчасынын 88%) байкалган. 2016-ж. өзгөчөлөнүп, сезон үчүн кара куурайдын бардык чаңчаларынын 71% 25,2º С температурада түшкөн, бирок эң жогорку температура 33,4º Сге жеткен (5.1.1.6-сүрөт).



Сүрөт 5.1.1.6. Cannabiaceae чанчасынын саны

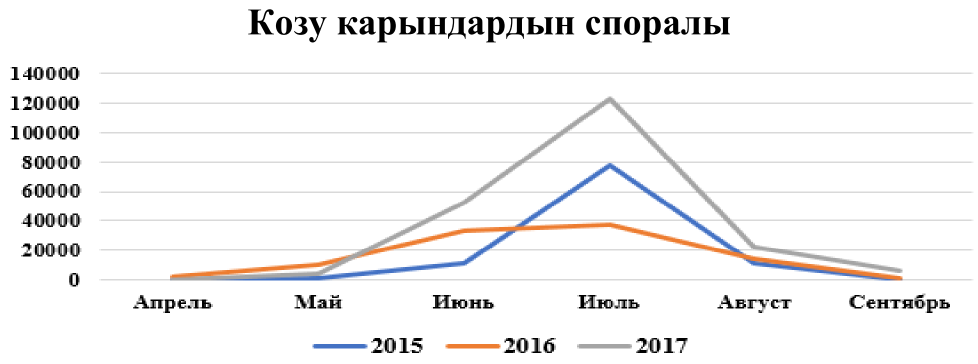
Ошентип, абанын температурасы башка өзгөрмөлөргө караганда чаңчанын концентрациясына жана чаңча мезгилинин башталышына көбүрөөк таасир этет. Биздин изилдөөлөрүбүздө температура менен корреляция оң, жаан-чачын жана салыштырмалуу нымдуулук менен байланышы терс болгон. Жаан-чачын болгон учурда чаңчалардын олуттуу жуулушу байкалып, абада аллергендердин курамы азайган. Ошол эле учурда кургак шарттар жана жогорку температура чаңчанын өнүгүшүнө тоскоол болуп, өсүмдүктөрдүн стрессинен улам аллергендердин курамын көбөйтөт. Кургакчылыктын таасири өсүмдүктүн тиричилик жөндөмдүүлүгүнүн төмөндөшүнөн жана чаңчанын өнүгүүсүндөгү байкаларлык өзгөрүүлөрдөн көрүнөт.

5.1.2. Метеорологиялык факторлор жана козу карындын споралары

Каракол ш. изилдөөнүн бардык жылдарында козу карын спораларынын саны өсүмдүктөрдүн чаңчасынын санынан басымдуулук кылган: 2015-ж. 54,4% козу карын споралары 45,6% өсүмдүк чаңчасынан жогору, 2016-ж. тиешелүүлүгүнө жараша 2017-ж. 48,1% караганда 51,9%. 35,3%дан 64,7%. Шаардын абасында козу карын спораларынын жогорку концентрациясы байкалган. Dothideomycetes классын өкүлдөрүнүн споралары башка бардык тышкы биоаэрозолдордон көп. Бардык 24 таксондун ичинен *Alternaria, Cladosporium, Fusarium, Ustilago* спораларынын максималдуу саны байкоо мезгилинин бардык декадаларында катталган.

2015-ж. маалыматтары боюнча козу карын спораларынын максималдуу сандык курамы июль айында (76,4%), 2016-ж. июлда (38%) 2017-ж июлда (60%) катталган. Каракол ш. маалыматтар изилденүүчү аймактын метеорологиялык маалыматтары менен дал келет. Аэроспоралар Каракол ш. абасында бүткүл изилдөө мезгилинде (жаз-күз мезгили) максималдуу камтылышы менен июнь-август айларында тараган. 2017-ж., 5.1.2.1-сүрөттө көрсөтүлгөндөй

аэромикологиялык спектрдин сандык жана таксономикалык курамы боюнча эң күчтүү болгон. 2015-ж. Козу карын спораларынын эң жогорку концентрациясы июлдун 3-декадасында болгон. Бул маалыматтар абанын температурасы менен корреляцияланат (5.1.2.1-сүрөт). Ушул мезгилде (июлдун 2-жана 3-декадасында) абанын эң жогорку температурасы байкалган (тиешелүүлүгүнө жараша 34,8° жана 33,5° С).



Сүрөт 5.1.2.1. Изилдөөлөрдөгү аэроспоралардын концентрациясы

2016-ж. аэромикологиялык режимдин динамикасында жайкы-күзгү мезгилде козу карын спораларынын эки жогорку чеги байкалган. Биринчи чеги июндун 2-он күндүгүндө (16724 к.к.с./м^3), экинчиси июлдун 2-он күндүгүндө (16709 к.к.с./м^3) катталган (5.1.2.2-сүрөт). Бул июнь-июль айларындагы максималдуу суткалык температуранын дээрлик бирдей көрсөткүчтөрүнө туура келет (31° - июндун 1-он күндүгүндө жана 30,5° - июлдун 2-3-он күндүгүндө) (5.1.2.1-таблица, 5.1.2.2- сүрөт).

Сүрөт 5.1.2.2. 2015-ж. Каракол ш. абанын температурасы жана спаралардын концентрациясы

2017-ж. козу карын спораларынын эң жогорку концентрациясы июлдун 2-3-декадасында болгон. Бул маалыматтар абанын температурасына жараша болот. Июлдун 1-он күндүгүндө 34,3°С, июлдун 3-он күндүгүндө – 32,4° С жана августтун 1-он күндүгүндө – 31,7°С (5.1.2.1-табл.) изилденип жаткан мезгил үчүн эң жогорку температура байкалган. 5.1.2.4-сүрөттө абанын жогорку температурасында козу карын спораларынын эң жогорку концентрациясы көрсөтүлгөн.

Сүрөт 5.1.2.3. 2016-ж. Каракол ш. абанын температурасы жана спаралардын концентрациясы

Сүрөт 5.1.2.4. 2017-ж. Каракол ш. абанын температурасы жана спораларды концентрациясы

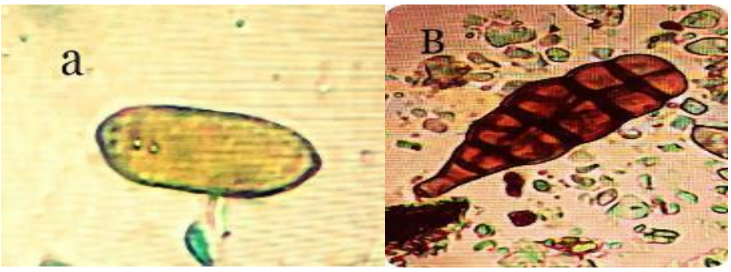
Таблица 5.1.2.1. Байкоо мезгилиндеги жогорку температуранын көрсөткүчтөрү (КР ӨКМ караштуу Гидрометеорология агенттигинин Каракол гидрометеорология борбору).

2015-ж.	**Июнь**			**Июль**			**Август**		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Максим-у t º (жаан-чачын жок)	28 º 08.06	28 º 19.06	27.6º 30.06	30.5º 09.07	34.8º 16.07	33.5º 21.07	28.9º 06.08	30.5º 20.08	31.4º 21.08
2016-ж.	**Июнь**			**Июль**			**Август**		
Декады	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Максим-у t º (жаан-чачын жок)	31º 10.06	29.8º 11.06	29º 30.06	29º 07.07	30.5º 13.07	30.5º 27.07	28.5 º 07.08	29.5º 13.08	28.6º 29.08
2017-ж.	**Июнь**			**Июль**			**Август**		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Максим-у t º (жаан-чачын жок)	26.2º 04.06	27.6º 13.06	29º 23.06	34.3º 09.07	29.2º 11.07	32.4º 29.07	31.7º 08.08	25.5º 15.08	27.7º 31.08

Каракoлдо биз күчтүү оң корреляцияны белгиледик: температура жогорулаганда козу карындын спораларынын саны ушундай эле көбөйөт.

Температура, жаан-чачындар, салыштырмалуу нымдуулук жана шамал сыяктуу башка метеорологиялык көрсөткүчтөр козу карындардын өсүшүнө жана атмосферада козу карын спораларынын концентрациясына жана таралышына таасирин тийгизет. Температуранын жогорулашы, кургак чөйрөнү камсыз кылуу, атмосферага споралардын чыгышын шарттады.

Козу карын спораларынын ичинен сандык курамы боюнча изилдөөнүн бардык жылдарында 3 таксондун споралары басымдуулук кылган: кладоспоралар (суткалык максимум – 31248 (27-июль 2015-ж.)); альтернария (күнүмдүк максималдуу – 5376 (28-июль, 2015-жыл)); фузария (күнүмдүк максималдуу – 18036 к.к.с./$м^3$; (30-июнь, 2017-ж.)) (5.1.2.5-сүрөт). Каракол ш. 2015-2017-жж. июнь, июль, август айларынын бардык декадаларында *Cladosporium, Alternaria, Fusarium* спораларынын жогорку концентрациясы байкалган.



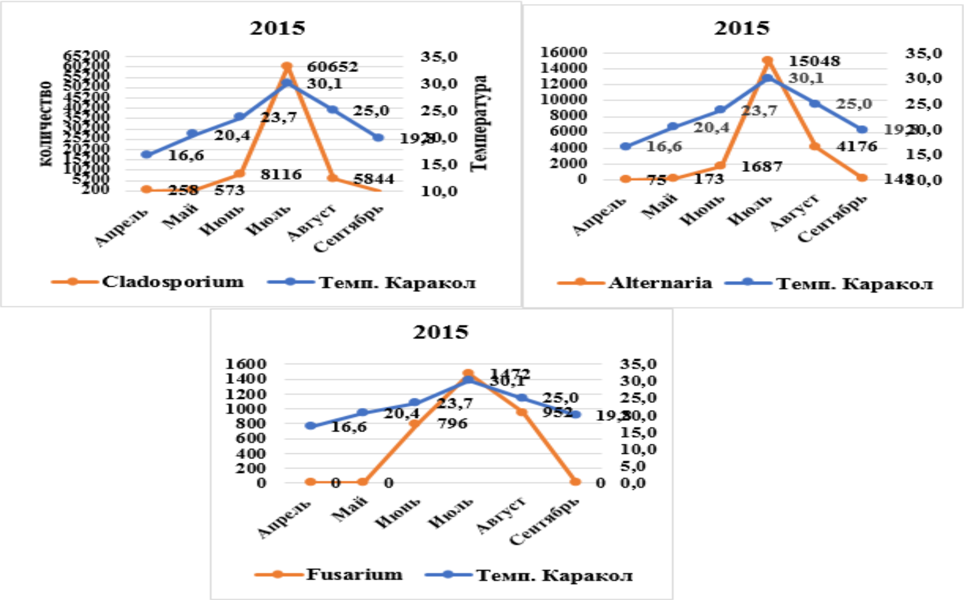
Сүрөт 5.1.2.5. Cladosporium (a), Alternaria (b) споралары (Каракол ш.)

2015-ж. жогоруда аталган үч таксондун абанын жогорку температурасына идеалдуу көз карандылыгын көрсөткөн (5.1.2.6-сүрөт). Изилдөө районунда *Cladosporium* спораларынын концентрациясы башка таксондукунан жогору. *Cladosporium, Alternaria, Fusarium* спораларынын максималдуу күнүмдүк саны 2015-ж. июлдун аягында – августтун башында катталган. 30,1^o С жогорку температурада *Cladosporium* спораларынын эң жогорку концентрациясы (изилденген жылдардын бардык мезгилдериндеги бардык споралардын 74%) байкалган.

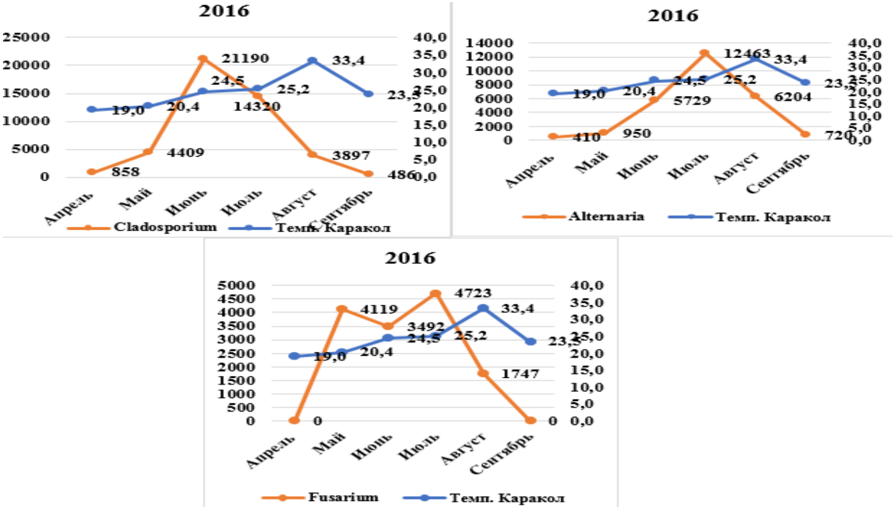
2015-ж. Каракол ш. июль-август айлары өтө кургакчыл болгон. Бул тенденция август айында да улантылды. Июль айында жаан-чачын болгону 5 күнгө созулган ачык аба ырайы 19 күнгө созулган. Муну *Cladosporium* жана *Alternaria* споралары өздөрү үчүн эң ыңгайлуу аба ырайынын шарттарын – абанын температурасы жогору жана жаан-чачындар аз болгон ысык жана кургак жайларды жактырган бир катар изилдөөлөр тастыктайт.

Cladosporium, Alternaria, Fusarium спораларынын максималдуу күнүмдүк саны 2016-ж. Каракол шаарында майдын ортосунан июнь айынын 2-жарымына чейин катталган. 24,5^o С температурада кладоспорий спораларынын концентрациясынын дээрлик 46% изилденген жылдын бардык мезгилдери үчүн белгиленген (5.1.2.7-сүрөт). 2016-жылы альтернария спораларынын эң көп саны изилдөөнүн бардык жылдарында катталган, дээрлик 27%, споралардын эң көп

саны 25,2º С температурада катталган. фузария споралары май жана июль айларында 20,4º С жана 25,2º С температурада эки жогорку чегин көрсөткөн. 2016-ж. май айында булуттуу 18 күндөн ашык нымдуулук болгон. CO_2 жогорку концентрациясында жана азоттун аз концентрациясында *Fusarium, Cladosporium, Aspergillus* жана *Penicillium* сыяктуу түрлөрү спораланууну 5 эсеге чейин көбөйтөрү аныкталган.



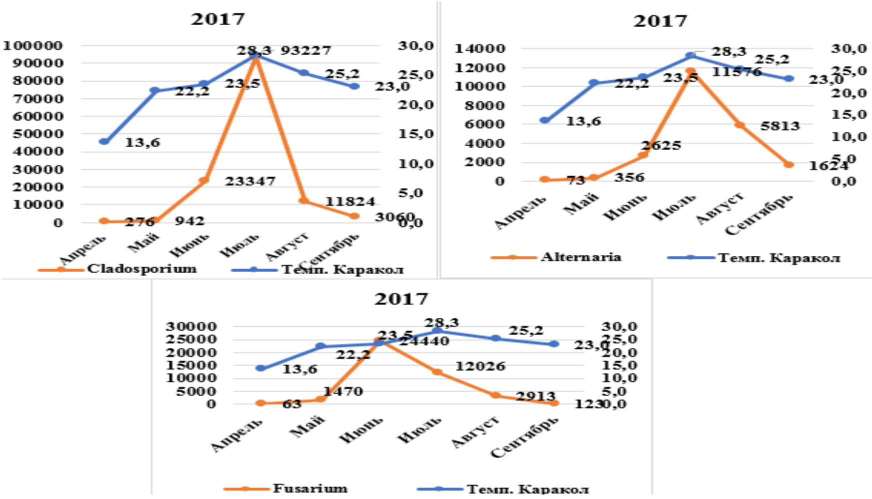
Сүрөт 5.1.2.6. Каракол ш. 2015-ж. абанын температурасы жана *Cladosporium, Alternaria, Fusarium* спораларынын концентрациясы



Сүрөт 5.1.2.7. Каракол ш. 2016-ж. абанын температурасы жана *Cladosporium, Alternaria, Fusarium* спораларынын концентрациясы

2017-ж. температуранын жогорулашы, кургак чөйрөнү камсыз кылуу, атмосферага спорлардын чыгышына ыңгайлуу болду. Бул Каракол ш. *Cladosporium* жана *Alternaria* козу карындарынын споралары боюнча жүргүзүлгөн бул изилдөөдө (5.1.2.8-сүрөт) көрсөтүлгөн. Козу карын спораларынын 60-76% июнь-август айларында түшөт.

Cladosporium, Alternaria, Fusarium спораларынын максималдуу күнүмдүк саны 2017-ж. июндун аягында – июлдун башында катталган. Июль айы жаан-чачындын аздыгынан (5 күн) жана аба ырайынын ачыктыгынан (19 күн) эң кургакчыл болгон. Август айында дээрлик ушундай эле аба ырайы сакталган (6 күн жаан жаап, 17 күн ачык болгон). 28,3º С температурада кладоспория спораларынын жогорку концентрациясы (65%) байкалган. Ошол эле температурада альтернария спораларынын 10,7% түшөт. 2016-ж. айырмаланып, 2017-ж. 23,5º С температурада фузария споралары бир чекке ээ болгон жана дээрлик изилдөөнүн бардык жылдарында эң көп санды 18% түзгөн.

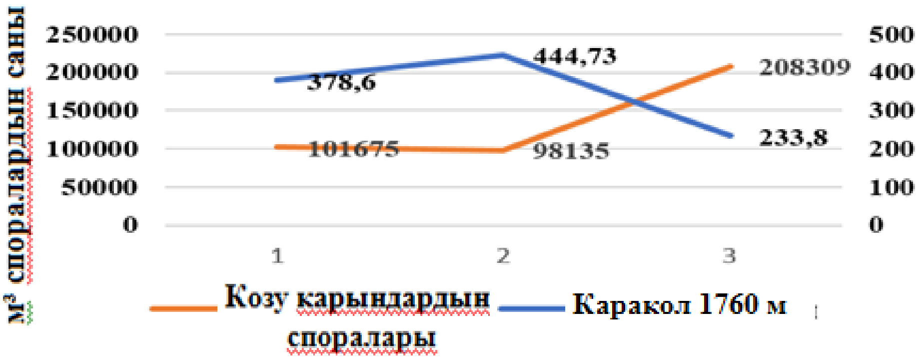


Сүрөт 5.1.2.8. Каракол ш. 2017-ж. абанын температурасы жана *Cladosporium, Alternaria, Fusarium* спораларынын концентрациясы

Каракол ш. абанын орточо суткалык температурасы эң маанилүү өзгөрмө болгон жана бардык түрдөгү споралардын суткалык саны менен олуттуу корреляцияланган. 2015-2017-жж. козу карын спораларынын концентрациясы жаан-чачынга да көз карандылыгын көрсөттү. Бул жерде күчтүү терс корреляцияны белгилей алабыз, качан бир өзгөрмөнүн мааниси, башкача айтканда, жаан-чачындар көбөйсө, башка өзгөрмөнүн мааниси, козу карындын спораларынын саны төмөндөө тенденциясына ээ (5.1.2.9-сүрөт). Жаан-чачындуу күндөрү атмосферадагы биобөлүкчөлөр оор болуп, жерге түшөт. Бул жагдай «жамгыр менен жуу» деп аталат.

Башка өзгөрмөлөр үчүн бул көрүнүш татаалыраак. Мисалы, *Torula, Tilletia, Curvularia, Didymella* (биринчи жолу Каракол ш. 2017-ж. 3-декадасында катталган) метеорологиялык көрсөткүчтөргө анчалык көз каранды эмес. Кээ бир изилдөөчүлөр споралардын бул түрлөрү менен температуранын ортосундагы байланыш начарыраак болгонун белгилешет. Тактап айтканда, дидимела спораларынын бөлүнүп чыгышы жана таралышы абанын температурасынан көп деле көз каранды эмес. Балким аз концентрацияда абада бул козу карындардын спораларынын болушуна көз каранды.

Айдоо жерлеринин аянтынын көбөйүшүнө жана шаарларда жер бетинин температурасынын жогорулашына байланыштуу шаарлардын абасында козу карын спораларынын саны жана таксономикалык курамы көбөйүүдө. Каракол ш. абасында дат козу карындарынын - ийне жалбырактуу дарактардын мителери болгон *Puccinia* биринчи жолу 2016-2017-жж. июнь айынын үч декадасында катталган.



Сүрөт 5.1.2.9. Жаан-чачындын мааниси жана козу карын спораларынын концентрациясы

Каракол ш. август айынын үч декадасында *Cladosporium, Alternaria, Fusarium, Ustilago, Aureobasidium, Botrytis, Serpula, Pyrenophora, Helminthosporium споралары, аз өлчөмдө Epicoccum, Tilletia, Puccinia, Torula, Drechslera, Stemphilium, Curvularia, Polythrincium, Phytophthora* жана *Piricularia* споралары аныкталды. Башкача айтканда, август айы козу карын спораларынын таксономиялык ар түрдүүлүгүнүн айы.

Температуранын өзгөрүшү козу карындардын колонизациясына жана өсүшүнө түздөн-түз жеке организмдердин физиологиясы аркылуу, же кыйыр түрдө кабыл алуучу өсүмдүктөргө же субстраттарга физиологиялык таасирин тийгизиши мүмкүн. Ал эми мунун натыйжасы - аэромикологиялык спектрде кара көсөө (*Ustilago, Sorosporium, Tilletia*) жана дат (*Puccinia*) козу карындарынын спораларынын болушу, алардын дан эгиндерине жугузушунун кесепети деп эсептейбиз. Шаардын айланасындагы өсүмдүктүүлүктө козу карын спораларынын болушу шаарга олуттуу таасир этет деп эсептейбиз.

Бул изилдөөлөрдө метеорологиялык факторлордун чаңчага жана козу карын спораларына тийгизген таасири жылдан жылга өзгөрүп турган. Кээде орточо температуранын болушу аэробиобөлүкчөлөрдүн концентрациясында максималдуу температурадан кем эмес маанилүү роль ойногон. Абадагы козу карын спораларынын циркуляциясына таасир этүүчү эң маанилүү метеорологиялык фактор – бул температура. Температуранын жогорулашы өсүмдүктөрдүн ооруларынын козгогучтарынын көбөйүшү, жаңы пайда болушуна же бар аэроаллергендердин жайылышына өбөлгө түзөт.

5.2. Жер пайдалануунун өзгөрүшү жана аэробиологиялык спектр

Абадагы чаңчалардын концентрациясы мониторинг объектилеринде жана анын айланасында өскөн шамал менен чаңдашуучу түрлөрдүн гүлдөө ылдамдыгы менен тыгыз байланышта. Башкача айтканда, калктуу конуштардын чаңча спектри алардын декоративдик жана рудералдык шаар флорасына жана жакынкы айыл чарба жерлеринин эгиндерине жараша болот. Каракол ш. изилдөө мезгилинде түшкөн өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын таксономиялык жана сандык курамына таянып, өткөн жылдарда Каракол ш. айланасында, Ысык-Көл облусунда өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн ассортименти боюнча архивдик (архивдик жана заманбап булактар) материалдарды талдап чыктык.

Жер пайдалануунун түрлөрү жана жер пайдалануунун өзгөрүшү калктуу аймактардын абасындагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карын спораларынын сандык жана сапаттык курамына олуттуу таасирин тийгизет. Изилдөөнүн ар кайсы жылдары Каракол ш. 24төн 32ге чейин өсүмдүктөрдүн чаңчалары түшкөн (бардыгы 38 таксон аныкталган). Бул таксондордун арасында чөптөрдүн чаңчасынын саны 69%тен 97,5%ке чейин, дарактардын чаңчалары 2,5%тен 30,3%ке чейин өзгөргөн. Б. а. чөп өсүмдүктөрүнүн чаңчасынын саны көбөйүп, мында дан өсүмдүктөрүнүн, шыбактын, шакардуулардын, кара куурайдын чаңчалары үстөмдүк кылган. Шыбактын чаңчалары өсүмдүк чаңчаларынын жалпы спектринин 66,8% ээлеген. 1997-1999-жж. изилдөөлөр менен алынган натыйжаларды салыштыруу Каракол ш. 20 өсүмдүк таксонунун ичинен ошол эле таксондор (93,1%) – дан өсүмдүктөрү, шыбак, шакардуулар басымдуулук кылганын көрсөттү. Бул байкоонун контекстинде биз негизинен айыл чарба ландшафттары менен курчалган шаар аймактарынын абасында Роасеае чаңчалары басымдуулук кылат деген жыйынтыкка келдик. Анын үстүнө, акыркы он жылдыктарда Каракол ш. чөйрөсүн жашылдандыруунун масштабы шаардын аянтынын жана калкынын өсүү масштабына салыштырмалуу кескин кыскарган. Ошол эле учурда, споралардын абсолюттук чеги басымдуу болгондуктан чанчалардын чегинин мааниси анчалык эмес. Белгиленген козу карындын спораларынын 24 таксонунун баары өсүмдүк мителери.

Райондун «дан эгиндерине көз карандысыздыгы» дан эгиндерин өстүрүүнүн аркасында (жаздык жана күздүк буудай, тритикале (тоюттук)) айдоо аянттарынын кеңейиши, өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн ассортиментин жана өсүмдүктөрдүн оору козгогучтарынын көбөйүшү дат жана кара көсөө козу карындарынын споралары Каракол ш. абасындагы тиллеция (*Tilletia*), сороспорий (*Sorosporium*) жана пукциния (*Puccinia*) пайда болушуна алып келген. Бул фитопатогендер көптөгөн жапайы жана табигый өсүмдүктөргө жуктурат. Шаардын абасында козу кардындар аныкталган, алар бир канча

жылдар бою өсүмдүктөрдүн уруктарында сакталат мисалы: стемфилий *(Stemphylium)* серпула (*Serpula*) козу карынынын споралары белгиленди. Алар бөлмөдө болуп аллергияны, ал эми бронхиалдык астма менен ооругандардын оорусунун күчөшүнө алып келиши мүмкүн.

Акыркы 100 жылдын ичинде аймактагы маданий өсүмдүктөрдүн ассортименти өзгөрдү. Кыргыз Республикасынын Ысык-Көл облусунда айдоо аянттарын кеңейтүү, өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн ассортиментин көбөйтүү процесси жана өсүмдүктөрдүн оору козгогучтары калктуу аймактардагы абанын аэробиологиялык спектрине таасирин тийгизди. Чөп өсүмдүктөрүнүн таксондорунун Poaceae саны, чаңчаларынын саны, споралуу таксондордун саны көбөйүп, аэробиологиялык үлгүлөрдө мурда аныкталбаган дат жана кара көсөө козу карындарынын споралары пайда болду.

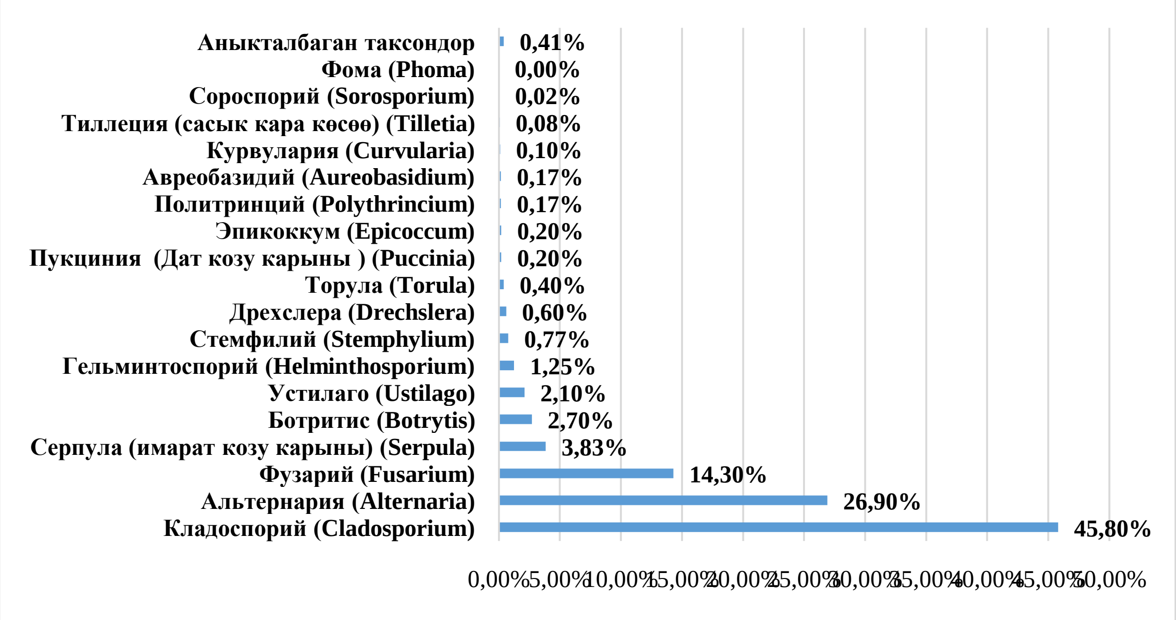
6-Бап. «Аэроаллергендер антропогендик триаданын көрсөткүчтөрү катары: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу системаы жана айлана-чөйрөнүн булганышы». Куприянов С. Н. (1978) 3 тукумдун - Poaceae, Asteraceae жана Chenopodiaceae өкүлдөрүнүн чаңчалары адамдарды эң көп сенсибилдештирет (дүүлүктүргүчтөргө сезишин күчөтөт) деп аныктайт. Дан өсүмдүктөрүнөн тышкары, алдыңкы он глобалдык аэроаллергендердин катарына кайың, тал, чынар терек, ак чечектер, шыбактар, амброзия жана шакардуулардын чаңчалары кирет. Жогорудагы түрлөрдүн 90% Каракол ш. кармагыч слайдына түшкөн. Алдыңкы аэроаллергендердин чаңчалары – шыбактын, дан өсүмдүктөрдүн, шакардуулардын – Каракол ш. абасында олуттуу өлчөмдө жана бир кыйла мөөнөттө (150 күнгө чейин) кармалат (6.1-сүрөт). Ар кайсы жылдардагы абадагы чаңчанын сапаттык жана сандык курамы дээрлик бирдей, бирок айрым таксондордун таралышы жана болушу боюнча да айырмачылыктар бар.

Сүрөт 6.1. Каракол ш. чөп өсүмдүктөрүнүн чаңчасынын сандык курамы (ч. д./м^3)

Чаңча аллергендеринин абадагы таксономиялык курамы жана жеке таксондордун чаңчалары поллиноз оорусун аныктайт. Каракол ш. жай-күз мезгилиндеги отоо чөптөрдүн чаңчалары (шыбак, шакардуулар) чоң коркунуч жаратат.

Козу карын спораларынын ичинен дүйнөдөгү аллергендерге *Alternaria, Cladosporium, Aspergillus* жана *Penicillium* кирет. Абада споралардын саны жыл бою жана жылдан жылга кеңири өзгөрүп турат, топуракта азык заттардын жана метеорологиялык факторлордун комплексинен улам жайында жогорку концентрацияга жетет. Каракол ш. абасында аэроспоралардын эң жогорку чегинин концентрациясы жайында жана күздүн башында байкалган, жамгырлуу күндөрдүн кийин күн ачык, кургак жана шамалдуу күндөр болгон. Каракол ш. *Alternaria* жана *Cladosporium* спораларынын саны абада бир топ убакытка чейин кармалган (6.2-сүрөт).

2015-2019-жж. аралыгында Каракол ш. чоңдордо жана балдарда аллергиялык риниттин (поллиноздун) оорусу көрсөтүлгөн (6.3-сүрөт).Маалыматтардан көрүнүп тургандай, 2016-ж. бери бул оорунун кескин өсүшү байкалган, анда балдар өзгөчө сезгич болушат (6.3-сүрөт).



Сүрөт 6.2. Каракол ш. козу карын спораларынын курамы (%)

Белгилүү бир аймактын спора-чаңча спектри жөнүндө маалыматтарды билүү жана пайдалануу, поллиноздун алдын алууда дарыгерлердин ишинде чоң мааниге ээ. Тилекке каршы, чаңчага аллергия күчөгөн мезгилде бардык эле бейтаптар аллергологдорго кайрыла алышпайт, анткени алар Кыргыз Республикасында (өзгөчө региондордо) таптакыр жетишсиз. Мындай учурларда бейтаптар үй-бүлөлүк дарыгерлерге же терапевттерге, педиатрларга кайрылышат, ошого жараша алар квалификациялуу аллергиялык жардам ала

алышпайт. Аллергиялык ринит менен ооругандардын жарымы дарыгерлерге такыр кайрылышпайт.

Сүрөт 6.3. Аллергиялык ринит оорусунун деңгээли (2015-2019 жж.)

Ошол эле учурда аллергия менен ооругандардын саны тынымсыз өсүүдө. Себептери экологиянын сапаты, тамак-аштын сапаты жана дары-дармекти керектөөнүн көбөйүшү деп эсептелет. Аллергия менен ооругандардын санынын көбөйүшүнүн негизги себеби катары глобалдык жылуулук аталды. Каракол ш. өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын (отоо чөптөрдүн, бак-дарактардын чаңчаларынын) жана козу карын спораларынын (дүйнөлүк аллергендер менен - *Alternaria* жана *Cladosporium*) таксономикалык ар түрдүүлүгү, жай-күз мезгилинде максималдуу концентрацияга ээ болушу, биздин оюбузча, көбөйүү себептеринин бири болуп поллиноз оорусуна чалдыгуу саналат.

Климаттын өзгөрүшү чаңчалардын узак мезгили, чаңчанын өнүгүшүнүн көбөйүшү, белгилүү бир жерде байкалган чаңчалардын түрлөрүнүн өзгөрүшү жана чаңчанын аллергиясынын жогорулашы менен байланыштуу. Чаңчалар аллергия жана астма сыяктуу ден-соолукка терс таасирин тийгизиши мүмкүн болгондуктан, климаттын өзгөрүшүнө байланыштуу чаңчалардын санынын көбөйүшү астма жана аллергиянын жүгүн көбөйтүшү мүмкүн. Климаттын өзгөрүшү абаны булгоочу заттардын таасири менен бирге адамдын ден соолугуна олуттуу терс таасирин тийгизиши мүмкүн. Жогорудагы көйгөйлөрдүн негизинде учурдагы концепцияны иштеп чыгуу зарыл болду: «Аэроаллергендер антропогендик триаданын индикаторлору катары: климаттын өзгөрүшү жана жер пайдалануу системалары; айлана-чөйрөнүн булганышы» (6.4-сүрөт).

Өсүмдүктөрдүн чаңчалары поллиноздун негизги себеби катары, атмосфералык биоаэрозольдун курамындагы негизги компоненттердин бири болуп саналат. Климаттын өзгөрүшү чаңча мезгилинин башталышына, узактыгына жана катуулугуна жана чаңча бүртүкчөлөрүнүн түзүлүшүнө да таасирин тийгизет. 10 микрон өлчөмүндөгү бүт чаң чаданчалары жогорку дем алуу органдарына оңой кирип, организмде дүүлүктүргүчтөрдүн сезишинин

күчөшү байкалып, бирок чаңчанын фрагменттери гана өпкөнүн альвеолаларына жетип, чаңча бронхиалдык астма симптомдорун пайда кылат.

Абадагы чаңчалар жана козу карын споралары адамдын ден соолугуна терс таасирин тийгизет. Алар аллергиялык риноконъюнктивиттин жана бронхиалдык астманын күчөшүнүн негизги триггерлери. Катуу жаан-чачынга жана жогорку температурага байланыштуу аэроспоралардын концентрациясынын жогорулашы аллергиялык сенсибилизациянын пайда болуу коркунучун жогорулатат. Адатта, ар кандай бейтаптар аэроаллергендердин ар кандай деңгээлдерине сезгич болушат, андыктан чаңчалардын жана спорлардын аллергендик активдүүлүгү убакыттын өтүшү менен кандайча өзгөрөрүн түшүнүү керек.

CO_2 деңгээли жогорулаган сайын өсүмдүктөрдүн фотосинтези жана чаңчанын өнүшү көбөйөт. Чандыктын өнүгүү учурунда жана чаңчалар айлана-чөйрөгө тараганда, ал метеорологиялык шарттардын жана абаны булгоочу заттардын комплексине дуушар болот, ошону менен аллергиялык риниттин жана бронхиалдык астманын клиникалык көрүнүштөрүнүн оорчулугун жогорулатат. Поллиноздун өнүгүшү үчүн коркунучтуу факторлордун бири - аллергендик өсүмдүктөрдүн таксонуна жараша дем алган аллергендик чаңчалардын саны.

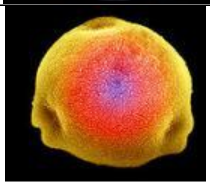
Сүрөт 6.4. «Аэроаллергендер антропогендик триаданын индикаторлору катары» концепциясынын схемасы

Ар кандай деңгээлдеги чөп ысытмасынын симптомдоруна туура келген аэроаллергендердин жалпы кабыл алынган көрсөткүчтөрү 6.1-таблицада

келтирилген. Бул маалыматтардын негизинде белгилүү бир аймактагы бейтаптар дуушар болгон аллергендик жүктүн белгилүү чегин эсептөөгө болот. Июнь айынан баштап Каракол шаарында этиологиялык маанилүү аллергендердин суткалык деңгээли поллиноздун клиникалык көрүнүшү үчүн талап кылынган жогорку чектик деп аталгандан 3-18 эсеге ашып кеткени аныкталган.

Чаңчанын эмиссиясынын моделдери, келечектеги климаттык маалыматтардын параметрлери жана жогорку температура жазгы эмиссиянын башталышын 10-40 күн эрте, ал эми жайкы-күзгү отоо чөптөр жана дан өсүмдүктөрү 5-15 күнгө кеч жана мезгилдин узактыгын узартат. Температура жана жаан-чачындар фенологиянын жана чанчалардын өзгөрүшүнө байланыштуу чаңчалардын суткалык эмиссиясынын максимумдарын 35-40%га өзгөртөт жана жалпы жылдык чаңчаларды чыгарууну 16-40%ке көбөйтөт. Бул чаңча булагы бөлүштүрүүгө жер пайдаланууну өзгөртүүгө салымы климаттын өзгөрүшүнө же CO_2 салыштырмалуу аз (<10%) деп белгиленет.

Таблица 6.1. Абадагы өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын жана козу карындарынын спораларынын деңгээлинин градациясы (м^3)

<table>
<tr><th colspan="2">Аэроаллергендердин концентрация</th><th>Поллиноздун симптоматикасы</th><th>Электрондук микроскопто чаңчалардын жана споралардын сүрөттөрү</th></tr>
<tr><td colspan="3">Козу карындардын споралары</td><td rowspan="5"> </td></tr>
<tr><td>1.</td><td>0-6 499</td><td>төмөн</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>6 500-12 999</td><td>орто</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>13 000-49 999</td><td>жогору</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>>50 000</td><td>өтө жогору</td></tr>
<tr><td colspan="3">дан өсүмдүктөрдүн чанчасы</td><td rowspan="5"> </td></tr>
<tr><td>1.</td><td>0 - 4</td><td>төмөн</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>5 - 19</td><td>орто</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>20 - 199</td><td>жогору</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>> 200</td><td>өтө жогору</td></tr>
<tr><td colspan="3">Дарактардын чанчасы</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>1.</td><td>0 - 14</td><td>төмөн</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>15 - 89</td><td>орто</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>90 - 1499</td><td>жогору</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>> 1500</td><td>өтө жогору</td></tr>
<tr><td colspan="3">Отоо чөптөрдүн чанчасы</td><td rowspan="5"> </td></tr>
<tr><td>1.</td><td>0 - 9</td><td>төмөн</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>10 - 49</td><td>орто</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>50 - 499</td><td>жогору</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>> 500</td><td>өтө жогору</td></tr>
</table>

Акыркы бир нече ондогон жылдар бою жылуу температура жазгы гүлдөөчү дарак таксондорунун (*Betula, Quercus* жана *Acer*) чаңчалар мезгилинин эртерээк (3-22 күн) башталышын шарттады жай жана күз айларында үстөмдүк кылган таксондор (Artemisia жана отоо чөптөр) 27 күндөн кийин чаң чыгара баштайт.

Эрте пайда болгон (10-14 күн мурун) жана чаңчанын эң жогорку концентрациясы Кыргыз Республикасында жазында гүлдөп баштаган жыгач сымал өсүмдүктөрдө көбүрөөк байкалат. Мындан тышкары, алар шаар жеринде айыл жергесине караганда эрте гүлдөйт, бул Кыргызстандын тоолуу шартында вертикалдык алкактуулугуна байланыштуу. Температуранын жогорулашы жана CO_2 аллергендүү өсүмдүктөрдүн, мисалы, чөптөр жана отоо чөптөрдүн өсүшү үчүн идеалдуу шарттар болуп саналат, алар тез өсүп, ыңгайлашышат. Демек, республиканын шаарларынын чаңчаларынын спектринде аллергендик активдүүлүгү жогору отоо чөптөрдүн (дан өсүмдүктөрү, эрмен, шакардуулар жана кара куурай) үлүшүнүн көбөйүү тенденциясы ачык байкалууда.

Абанын органикалык булгоочу заттары чаңчалардын жана өсүмдүк чанчаларынын микрон өлчөмүндөгү данчалардын экзиналарынын бетине жабышып, алардын аллергендүүлүгүн жогорулатып, палиноморфологияга ар кандай таасир тийгизет.

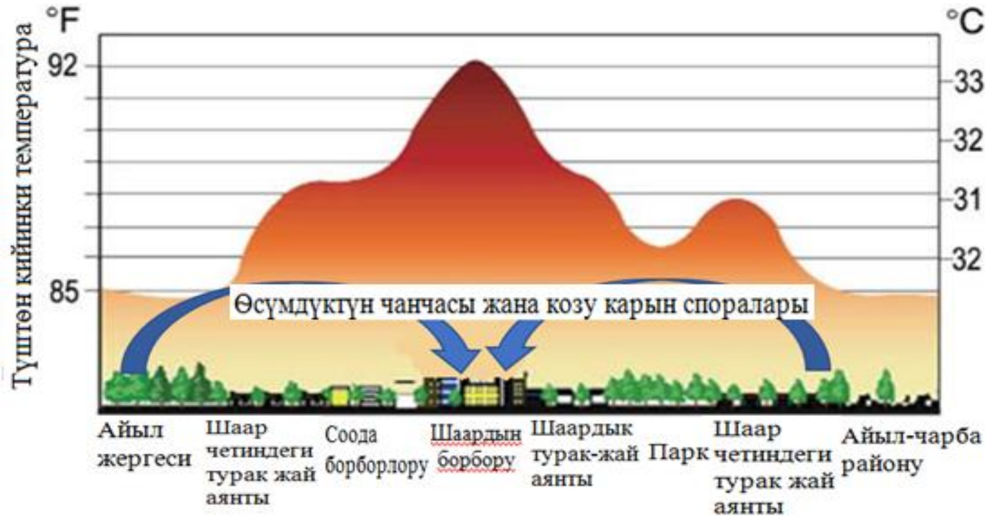
Мындан тышкары, чаңча данчаларынын экзинанын бетине адсорбцияланган булгоочу заттар сезгенүү жана дем алуу жолдорунун өткөрүмдүүлүгүнүн жогорулашынан улам былжырлуу тосмодон өтүп, поллиноз менен ооруган бейтаптарда күчөтүлгөн жоопту жаратат. Каракол жана Балыкчы шаарлары коргошун, жез, никель сыяктуу химиялык элементтер менен эң булганган шаар. Каракол, Балыкчы, Чолпон-Ата, Кажы-Сай шаарларынын жана айылдардын өсүмдүктөрү жана топурактары. Түп – Ысык -Көл бассейнинин эң булганган жерлери. Биологиялык ар түрдүүлүктү жоготуу, климаттын өзгөрүшү, булгануу жана микробиомдордун өз ара байланышы жана шаардык чөйрөдө аллергиянын көбөйүшү менен байланыштуу болушу мүмкүн.

Климаттын өзгөрүшүнүн аэроаллергендерге байкалган жана болжолдонгон таасирине алардын өнүшүнүн жана атмосфералык концентрациясынын өзгөрүшү, чаңчалар мезгилинин убактысынын жана узактыгынын өзгөрүшү, чаңчалардын жана споралардын аллергендүүлүгүндөгү модификациялар, аэроаллергендердин жана өсүмдүктөрдүн географиялык жана мейкиндикте бөлүштүрүлүшүнүн өзгөрүүлөрү кирет. CO_2 деңгээли көбөйгөн сайын, ошондой эле козу карын спораларынын көбөйүшүнө алып келет, бронхиалдык астма үчүн дагы бир потенциалдуу триггер. Температуранын өзгөрүшү козу карындын колонизациясына жана өсүшүнө түздөн-түз жеке организмдердин физиологиясы аркылуу же кыйыр түрдө алардын өсүмдүк ээлерине же субстраттарына физиологиялык таасирин тийгизиши мүмкүн.

Айдоо жерлеринин аянтынын көбөйүшүнө жана шаарларда жер бетинин температурасынын жогорулашына байланыштуу шаарлардын абасында козу карын спораларынын саны жана таксономикалык курамы көбөйүүдө. Ушуга байланыштуу козу карын спораларынын аэроаллергендер катары ролу

жогорулайт. Mitchell et al. (2003) боюнча, глобалдык климаттын өзгөрүшү, CO_2, азот кычкылынын көбөйүшүнө жана өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн ар түрдүүлүгүнүн азайышына жооп катары, патогендүү козу карын түрлөрүнүн санынын көбөйүшүнө алып келүүдө.

Кийинки жылдарда шаарлардын курчап турган территорияга салыштырганда климаттык шарттарынын өзгөчөлүктөрү улам барган сайын ачык-айкын көрүнүп жаткандыгын айта кетүү керек. Айрыкча абадагы чаңчалардын концентрациясы шаарларда орто эсеп менен 3%ке, айыл жеринде жылына 1%ке гана жогорулаган. Бул «жылуулук аралдары» деп аталган шаар чөйрөсүнүн температурасы (шаарда абанын температурасы анын айланасындагы температурадан байкаларлык жогору болгон кубулуш) айлананын температурасы бирден 3° Cге чейин жогору болушу мүмкүн экендигине байланыштуу (6.5-сүрөт).



Сүрөт 6.5. Шаардык «жылуулук аралынын» көрүнүшү

Температурада мындай айырмачылыктар «айыл желинин» шаарга сокку урганына, талааларда жапайы жана өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн таксондорунун санынын козу карын споралары менен мителенишине алып келет. Озондун жана башка абаны булгоочу заттардын деңгээли шаардагы «жылуулук аралынын» эффектиси менен көбөйөт, бул токой өрттөрү, кыртыштын эрозиясы жана өсүмдүктөрдүн бузулушу сыяктуу табигый бөлүкчөлөрдү чыгаруучу окуяларга кыйыр түрдө таасирин тийгизет. Бул, негизинен, абаны химиялык булгоочу заттардын жана чаңча данчаларынын өз ара аракеттенүүсүнөн улам, айыл тургундарына караганда шаар тургундарынын респиратордук аллергияга көбүрөөк чалдыкканына байланыштуу болушу мүмкүн.

Температуранын тез-тез өзгөрүшү, ошондой эле, прайминг аркылуу чаңча аллергендерге бейтаптардын сезгичтигин жогорулатат. Бул чаңча аллергендерге дуушар болгондон кийин бейтаптын дем алуу органдарынын былжыр челинин спецификалык эмес дүүлүктүрүүчүлөргө сезгичтигин жогорулатуу эффектинин

аталышы. Бул химиялык аба булгоочу жана антропогендик аэрозолдор эки механизм аркылуу аллергендик чаңчалардын таасирин өзгөртө алат деп баса белгилей кетүү керек. Биринчиден, физикалык, химиялык жана биологиялык өз ара аракеттешүү абадагы аллергендердин көлөмүн жана мүнөздөмөлөрүн өзгөртө алат, мисалы, өсүмдүктөргө химиялык стресс, чаңча белоктун нитрацияланышы жана аллергенди чыгаруу үчүн жергиликтүү чаңчанын бузулушу аркылуу. Экинчиден, аллергендерге адамдын сезгичтиги химиялык заттар жана аэрозолдор, мисалы, дизелдик газдар, NO_2 жана O_3 жана бөлүкчөлөр болгондо күчөшү мүмкүн.

Жогоруда айтылгандардын негизинде, **антропогендик триаданын өсүмдүктөрдүн чаңчасына тийгизген таасиринин негизги кесепеттери жыйынтыкталды: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу жана урбанизация, адамдар жашаган чөйрөнүн булганышы:** 1) чандануунун мезгилинин мөөнөтү жана сезондун узактыгы; 2) региондордун абада, айрыкча шаардык чөйрөдөгү тоолуу шарттарда вертикалдуу алкактуулукта жайгашкан аллергендүү өсүмдүктөрдүн чанчаларынын курамы жана түрлөрүнүн көбөйүшү; 3) чаңча данчаларынын фрагметациясы, деформация, модификация; 4) аллергендик потенциалга өзгөртүү: чаңчада кармалган аллергендердин санынын көбөйүшү; 5) чаңча, башкача айтканда, өсүмдүктөрдүн чаңчасын жана узак аралыктагы чаңчаларын ташып өтүү; 6) региондордогу аллергендүү өсүмдүктөрдүн жаңы түрлөрүнүн жана дүйнөлүк масштабдагы көрүнүш; 7) аллергендүү өсүмдүктөрдүн, айрыкча, дан өсүмдүктөрдүн чаңчасынын сапаттык жана сандык курамын өзгөртүү, айрыкча, жер пайдалануунун өзгөрүшүнө байланыштуу өзгөрүүлөр; 8) вегетативдүү бактериялардын чаңчасынын чаңына жана чаңчанын данынын түзүлүшүн өзгөртө турган козу карындардын спорасы; 9) аэробиологиялык изилдөөлөрдө аныкталбаган чаңчалардын санынын көбөйүшү.

Антропогендик триаданын козу карын спораларына тийгизген таасиринин негизги кесепеттери: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу жана урбанизация, курчап турган чөйрөнүн булганышы: 1) козу карындардын өсүшү жана колонизацияланышы; 2) козу карындын спораларынын бир канча аралыка таралышы; 3) аэроспоралардын концентрациясында сандык тенденциялардын көбөйүшүү; 4) козу карын спораларынын аллергендеринин трансформациялоосу; 5) козу карындын спораларынын жаңы түрлөрүнүн региондун аэромикологиялык спектриндеги көрүнүшү; 6) салттуу жер пайдалануу тутумунун өзгөрүшүнө байланыштуу, өзгөрүүлөрдүн сапаттык жана сандык курамын өзгөртүү, ошону менен жаңы өсүмдүктөрүн себүү өстүрүү жана жаңы фитопатогендерди киргизүү; 7) адамдардагы аллергиялык оорулардын пайда болушуна тийгизген триггердик

таасири; 8) аэробиологиялык изилдөөлөрдө белгисиз споралардын бөлүкчөлөрүнүн санын көбөйүшү.

7-Бап. «Климаттын өзгөрүшүнө адаптациялануу үчүн бир чара көрктөндүрүү» эки бөлүмдөн турат. **7.1. Көрктөндүрүү үчүн жалпы принциптер**. Шаардык планга дарак жана бадалдарды отургузуунун оптималдуу тыгыздыгы менен ландшафтык композициялардын пайда болушунун жалпы принциптерине негизделиши керек. Ландшафтык композициялардын, экологиялык, финоценотикалык жана коооздук принциптерин түзүү үчүн өсүмдүктөрдү тандоодо эң маанилүү нерсе.

7.2. Каракол ш. жашылдандыруу абалына экологиялык баа берүү. Каракол ш. (мурун Пржевальский) Кыргызстандагы төртүнчү ири шаар болуп саналат. Анын аянты - 4,8 миң гектар. Көрүлүп жаткан чараларга карабастан Каракол шаарын жашылдандыруу иштери өтө жай, кээде ойлонулбай жүргүзүлүп жатат. Акыркы он жылдыктарда шаардын аймагынын жана калкынын өсүшүнүн масштабына салыштырмалуу жашылдандыруунун масштабы кескин кыскарды.

Шаар зонасынын абалы, жергиликтүү түрлөр, көптөгөн жерде интродуценттер бар, сөнгөктүү жана бадалдуу өсүмдүктүүлүгүнүн абалы канааттандырарлык эместиги аныктаган. Отургузулган өсүмдүктөрдүн түзүмү жана физиологиялык абалы микроклиматикалык жана ден соолукту чындоочу функцияларын аткара албайт.

Учурда Каракол ш. себептердин бири – адаптацияланган сөнгөктүү жана бадалдуу өсүмдүктүүлүгүнүн ассортименттик түрлөрүнүн ирригациялык абалы ыйлаган абалда пландаштырылбаган курулуш имараттар (чар-жайыт курулуш) бар. Каракол ш. транспорттун санын көптүгү ж.б.у.с коркунуч келтирилет. Каракол ш. жашылдандырууда «демографиялык проблема» шаар абалындагa агрессивдүү шарттарга байырлап жаны жерге конуп өсө албагандар бар: жаш тигилгендер жок жана карыган, чириген бак-дарактар көп.

7.2.1 – сүрөт. Ийне жалбырактуу жана жалбырактуу дарактардын чанчаларын жылдар боюнча изилдөө (%)

Чанчанын түрдүк курамын Каракол ш. ийне жалбырактуулар 65-75% түзгөн (7.2.1-сүрөт). Жалбырактуу дарактардын чанчаларынын түрлөрү өзгөргөн саны 25-35% жетет. Акыркы жылдары шаарды, ийне жалбырактуу бактар жана карагайлар менен көрктөндүрүүнүн планын аткаруу үчүн, чоң санда карагайды

жана кызыл карагайды отургузушууда. Бул жылдарда негизинен чөптөрдүн чаӊчасынын чаӊча спектрине байланыштуу изилдөөлөр сунушталган. Изилдөө районунда бул жыл сайын түшкөн чаӊчалардан чоӊ бактарынын саны жыл сайын азайтат деп эсептешет.

КОРУТУНДУ

1. Гравиметрикалык жана волюметрикалык капкандардын иштешине баа берилди. Борбордук Азия өлкөлөрүндө, Кыргыз Республикасында биринчи жолу Ланзони Impact - волюметрикалык чанча кармагычы колдонулуп, анын артыкчылыктары, ошондой эле айлана-чөйрөнүн абалынын биоиндикатору катары өсүмдүктөрдүн чанчаларын пайдалануу белгиленген.

2. Чанчалардын жана споралардын таксондордун болушунун ырааттуулугу жана убактысы алардын максималдуу суткалык маанилерин жана жалпы санын эске алуу менен белгиленген. Төмөнкүлөр аныкталган жана жазылган: аллергендик түрлөрдүн спектри – жалбырактуу жана ийне жалбырактуу дарактардын, отоо чөптөрдүн жана дан өсүмдүктөрүнүн чанчалары; козу карын спораларынын аллергендик түрлөрү жана бир катар маданий өсүмүдүктөрдүн фитопатогендери. Каракол шаарынын абасында 35 өсүмдүк таксонунун чанчалары болгон: дарактардын жана бадалдардын 20 таксону (5 таксону ийне жалбырактуу (Pinopsida)), чөптөрдүн 15 таксону; 7 өсүмдүк таксону үстөмдүк кылган: шыбак (Artemisia sp.), шакардуулар (Chenopodiaceae), дан өсүмдүктөр (Poaceae), кара куурай (Cannabiaceae), астра гүлдүүлөр (Asteraceae), кызыл карагай (Pinus sp.), жыланач уруктуулар (Cupressaceae), карагай (Picea sp.). Каракол шаарынын абасында козу карын спораларынын курамы 3 бөлүмдүн, 8 класстын, 18 тукумдун (Ascomycota - 17, Basidiomycota - 6, Oomycota – 1) 24 түрүнүн ичинен негизги аллергендер - Alternaria жана Cladosporium спораларынын өлчөмдөрү түшкөн.

3. Абанын температурасы башка өзгөрмөлөргө караганда чаӊчалардын концентрациясына, чаӊча сезонунун башталышына жана абадагы козу карын спораларынын циркуляциясына көбүрөөк таасир этээри далилденген. Каракол шаарында 28,3°-30,1° С эӊ жогорку температурада шыбак чаӊчасынын эӊ жогорку концентрациясы байкалган (сезондор боюнча бардык шыбак чаӊчаларынын 61% - 72%ти); 23,5°-30,1° С температурада дан чаӊчасынын 53% - 69%ти сезондордо түшкөн; 25,2°-33,4° С температурада бардык Chenopodiaceae чаӊчаларынын 46%ти сезондо түшкөн; 28,3° - 30,1° С температурада кара куурайдын бардык чаӊчаларынын 71% - 94%ти сезондорго туура келет. Козу карын спораларынын 60-76% июнь-август айларында түшкөн. Температура менен корреляция оӊ, ал эми жаан-чачындар жана салыштырмалуу нымдуулук

менен байланышы терс болгон. Жаан-чачын болгон учурда чаңчалардын олуттуу жуулушу байкалып, абадагы аллергендердин курамы азайган.

4. Кыргыз Республикасынын Ысык-Көл облусунда айдоо аянттарын кеңейтүү процесси калктуу пункттардагы абанын аэробиологиялык спектрине таасирин тийгизгендиги аныкталды. Абада Poaceae чаңчасынын саны көбөйөт. Козу карындардын жогорку концентрациясы, анын ичинде 24 таксон белгиленди, алардын бардыгы осумдуктордун мителери. Абадагы споралардын дихотомиялык аныктагычы иштелип чыккан.

5. Биринчи жолу актуалдуу концепция иштелип чыкты: «Аэроаллергендер антропогендик триадасынын индикаторлору катары: климаттын өзгөрүшүнүн, жер пайдалануу системасынын жана айлана-чөйрөнүн булганышы». Климаттын өзгөрүшүнүн, жер пайдалануу системасынын жана адамдын айланасындагы жашоо чөйрөсүнүн булганышынын өсүмдүктөрдүн чаңчасына жана козу карындын спораларына тийгизген таасирине талдоо жүргүзүлдү.

6. Биринчи жолу Каракол шаарындагы жашыл зонанын учурдагы абалына экологиялык баа берилди. Шаардын жашылдандыруусунун абалын жакшыртуу, эффективдүү өнүктүрүү үчүн бак-дарак өсүмдүктөрүнүн, анын ичинде баалуу декоративдик формалардын ассортименти тандалып алынды. абада аллергендик чаңчалардын концентрациясын азайтуу боюнча алдын алуу чаралары көрсөтүлдүү. Дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн канааттандырарлык эмес абалы аныкталды: абадагы чаңчанын курамы дарак жана бадал өсүмдүктөрүнүн 20 таксонун гана түзөт, анын ичинен 6 таксон ийне жалбырактуу (Pinopsida) классына кирет (ийне жалбырактуулардын чаңчасы - 65-75%, жалбырактуу дарактардын чаңчалары - 25-35%). Көчөттөрдүн түзүлүшү жана өсүмдүктөрдүн физиологиялык абалы микроклиматтык жана ден соолукту чыңдоочу функцияларды аткарууга жөндөмдүү эмес.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

1. Климаттын өзгөрүшүнө мониторинг жүргүзүү үчүн маалыматтарды чогултуу жана талдоо системаларын кеңейтүү жана чыңдоо; калктын климаттын таасирине, калктын ден соолугунун алсыздыгына таасир этүүсүн өзгөртүү жана бул маалыматты натыйжалуу чараларды көрүү үчүн колдонуу.

2. Климаттын өзгөрүшүнө басым жасоо менен билим берүү программаларын иштеп чыгуу жана ишке ашыруу (бул өзгөрүүлөрдүн кесепеттери жана адаптациялоо чаралары).

3. Калктуу конуштарды жашылдандыруу тармагында ойлонулган мамлекеттик саясатты түзүү, шаардын айлана-чөйрөсүнө жылуулук таасирин

азайтуу жана көптөгөн экологиялык көйгөйлөрдү чечүү үчүн өсүмдүктөрдүн чаңчаларынын аллергендүүлүгүн эске алуу менен:

- Көп сандагы бак-дарактарды жана бадалдарды отургузуу; дарактардын чаңчасына аллергиясы бар бейтаптардын саны аз болгондуктан, бул дарак түрлөрүнүн гүлдөө мезгилинин кыска болушу менен түшүндүрүлөт (чаңча менен контакт кыска). Шаарды жашылдандыруу учурунда киргизилген көчөттөрдү өсүмдүктөрдүн аллергендик касиеттерин эске алуу үчүн аллергологдор менен макулдашуу керек;

- Жашылдандырууда бак-дарактардын ургаачы үлгүлөрүн отургузуу; шаар жерлеринде аллерген эмес дарак түрлөрүн отургузуу, мисалы, Pinaceae, Ulmaceae жана Cupressaceae, Betulaceae кошпогондо); шаарды жашылдандыруу үчүн аллерген чаңчалары жок декоративдүү өсүмдүктөрдү отургузуу. Биринчиден, булар жыланач уруктуулардын өкүлдөрү (*Picea sp.*, *Pinus sp.*), көпчүлүк мөмөлүү дарактар жана бадалдар (*Viburnum sp.*, *Lonicera sp.*, *Syringa sp.*, *Ligustrum sp.*, *Sambucus sp.*), ошол эле учурда жергиликтүү өсүмдүктөрдүн коп татаал кам көрүү артыкча талап кылбаган түрлөрүн отургузуу максатка ылайыктуу;

- Адамдар жашаган жерлерде өсүмдүктөрдүн популяциясынын түрдүк курамын жана санын көзөмөлдөө (аллергендик өсүмдүктөрдү башкаруу, кээ бир түрлөрүн жок кылууга чейин).

- Чөптөрдүн чаңчасы дарактардын чаңчасына караганда көбүрөөк аллергиялык касиетке ээ болгондуктан, бул зарыл: отоо чөптөрдү максаттуу түрдө жок кылуу; газондо өскөн дан өсүдүктөрдүн (Poaceae), массалык гүлдөө башталганга чейин (кайталап) чабуу керек; шаардын бардык ээн жерлериндеги Asteraceae жана Chenopodiaceae тукумдарынын гүлдөөсүнө жол бербөө, жыйноо; чөп өсүмдүктөрү менен жашылдандырууда бир жылдык дан өсүмдүктөрүнүн артыкчылыктарына баа берүү керек.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

1. **Осмонбаева, К. Б.** Влияние изменения климата на поведенческие реакции растений, их пыльцы и других живых организмов [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Вестник Иссык-Кульского Университета. - 2010. - №27. - С. 253-257. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://api.libraryiksu.kg/vestnik/ISUOSMONBAEVA27-20108362.pdf

2. **Осмонбаева, К. Б.** Аэробиологические наблюдения в 2015 году в г. Каракол [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Альманах современной науки и образования. Тамбов, 2016. - №7. - С. 78-82. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26452577

3. **Осмонбаева, К. Б.** Организация стационарных аэропалинологических исследований в г. Каракол [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Известия Ошского Технологического Университета. – 2016. - №1. - С. 81-84. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28822247

4. **Осмонбаева, К. Б.** Исследования пыльцы деревьев как необходимое направление лесной науки [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Известия Нац. АН Кырг. Респ. - 2016. - №3. - С. 156-159. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27425160

5. **Осмонбаева, К. Б.** Концепция: аэроаллергены как индикаторы изменения климата и загрязнения окружающей среды [Текст] / В. Н. Кобзарь, К. Б. Осмонбаева // Медицина Кыргызстана. - 2017. - №4. - С. 30-33. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=35085878

6. **Осмонбаева, К. Б.** Роль спор грибов в этиоспектре аллергических заболеваний [Текст] / К. Б. Осмонбаева, Т. У. Уланбеков // Вестник Иссык-Кульского Университета. - 2017. - №44. - С. 56-60. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=60382038

7. **Осмонбаева, К. Б.** Сравнительный анализ методов улавливания пыльцы растений и спор грибов [Текст] / К. Б. Осмонбаева, В. Н. Кобзарь // European scientific conference. МЦНС «Наука и просвещение». Пенза. - 2017. - С. 70-76. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29782454

8. **Осмонбаева, К. Б.** Влияние изменения землепользования на спектр спор грибов [Текст] / В. Н. Кобзарь, К. Б. Осмонбаева // Бюллетень науки и практики. Нижневартовск, 2018. Т. 4, №11 (36). - С. 51-60. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=36461638

9. **Osmonbaeva, K. B.** The new research of aerobiological monitoring of the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan [Text] / K. B. Osmonbaeva // Science Review, Warsaw. - 2018. - Vol. 2. - P. 9-11. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://rsglobal.pl/index.php/sr/issue/view/241/230

10. **Осмонбаева, К. Б.** Принципы формирования озелененных территорий городов и Прииссыккулья [Текст] / Ш. Б. Бикиров, К. Б. Осмонбаева, А. Ш. Бикирова и др. // Известия Ошского Технологического Университета. - 2019. - №3. - С. 60-64. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=41746851

11. **Осмонбаева, К. Б.** Ассортимент древесно-кустарниковых растений для озеленения города Каракол (методические рекомендации) [Текст] / Ш. Б. Бикиров, К. Б. Осмонбаева, А. Ш. Бикирова. – Каракол: Иссык-Кульский Государственный Университет им. К. Тыныстанова, 2020. - 52 с. [Электронный

ресурс]. Режим доступа: URL: https://libraryiksu.kg/public/assets/upload/works/IGUOSMONBAEVA2021.

12. **Осмонбаева, К. Б.** Влияние факторов окружающей среды на количественный и таксономический состав аэромикофлоры города Каракол [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Вестник Международного Университета Кыргызстана. - 2021. - №2 (43). - С. 319-324. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45768113

13. **Осмонбаева, К. Б.** Состояние озеленения города Каракол в условиях изменения климата [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Вестник Ошского Государственного Университета. - 2021. - Т.2, №2. - С. 137-144. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48546557

14. **Осмонбаева, К. Б.** Анализ качества пыльцы и семян ели тянь-шанской в ущелье Чон-Кызыл-Суу [Текст] / К. Б. Осмонбаева, А. В. Иванов // Вестник Ошского Государственного Университета. - 2021. - Т. 2, №2. - С. 112-121. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48546554

15. **Осмонбаева, К. Б.** Процессы лесообразования в долине реки Чон-Кызыл-Суу (на базе ГМС, 2550м) [Текст] / К. Б. Осмонбаева, А. В. Иванов, Н. И. Каримов // Исследование живой природы Кыргызстана. - 2021. - №1-2. - С. 98-101. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=47311171

16. **Осмонбаева, К. Б.** Оценка устойчивости естественных еловых насаждений в Северном Кыргызстане [Текст] / А. В. Иванов, К. Б. Осмонбаева, Н. И. Каримов // German International Journal of Modern Science. - 2021. - №10.- С. 52-54. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://dizzw.com/wp-content/uploads/2021/06/Deutsche-internationale-Zeitschrift-f%C3%BCr-zeitgen%C3%B6ssische-Wissenschaft-%E2%84%9610-part-1-2021.pdf

17. **Осмонбаева, К. Б.** Новая образовательная среда с учетом принципов устойчивого развития и изменения климата [Текст] / К. Б. Осмонбаева, М. К. Каликазиева // Известия Нац. АН Кырг. Респ. - 2022. - №5. - С. 55-59. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49389361

18. **Осмонбаева, К. Б.** Улучшение состояния предгорных экосистем Кыргызстана путем акклиматизации новых древесно-кустарниковых пород [Текст] / Н. К. Уметалиева, К. Б. Осмонбаева // Известия Нац. АН Кырг. Респ. - 2022. - №5. - С. 60-67. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49389362

19. **Осмонбаева, К. Б.** Спорово-пыльцевой спектр г. Каракол за 2016г. [Текст] / К. Б. Осмонбаева, В. Н. Кобзарь // Бюллетень науки и практики.

Нижневартовск, 2022. - Т. 8. №4. - С. 42-50. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48400177

20. **Осмонбаева, К. Б.** Зависимость аэробиологического спектра от интенсификации землепользования [Текст] / К. Б. Осмонбаева, В. Н. Кобзарь // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2022. - №7. - С. 65-69. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=50282890

21. **Осмонбаева, К. Б.** Содержание пыльцы растений и спор грибов в воздухе г. Каракол в 2017 г. [Текст] / К. Б. Осмонбаева // The scientific heritage. Budapest. - 2022. - № 91 (91). - С. 10-16. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48698740

22. **Осмонбаева, К. Б.** Эффекты изменения климата на аэроаллергены [Текст] / К. Б. Осмонбаева, Г. С. Джамбекова // Журнал теоретической и клинической медицины Института иммунологии АН Респ. Узб. - 2022. - №6. - С. 20-24. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=50402729

23. Современное состояние ледников Внутреннего Тянь-Шаня и их влияние на водные ресурсы Кыргызской Республики. Гл. 1 в кн. «Водные и гидроэнергетические ресурсы Кыргызстана в условиях изменения климата» [Текст] / Р. А. Сатылканов, В. И. Шатравин, К. Б. Осмонбаева и др. - Бишкек, 2022. - С. 7-49.

24. **Osmonbaeva, K. B.** Pollinosis in the conditions of climate changes [Text] / K. B. Osmonbaeva // Dela Press Conference, Series: Medical Sciences / Materials of the international scientific conference «Innovations in the sphere of medical science and education». - 2022. - Vol. 001 (005). [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://dpcsms.delapress.com/index.php/dpcsms/article/view/139/129

25. **Осмонбаева, К. Б.** Климатические изменения как угроза для большого спорта и спортивных мероприятий [Текст] / К. Б. Осмонбаева, А. А. Токтомбаева // Вестник Иссык-Кульского Университета. - 2023. - №54 (1). - С. 27-32. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=60005411

26. **Осмонбаева, К. Б.** Разработка и внедрение методов естественного возобновления ели тянь-шанской в бассейне р. Чон-Кызыл-Суу [Текст] / К. Б. Осмонбаева, А. В. Иванов, Г. С. Сыдыкова и др._// Вестник Иссык-Кульского Университета. - 2023. - №55. - С. 58-68. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=60053485

27. **Осмонбаева, К. Б.** Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады [Текст] / В. Н. Кобзарь, К. Б. Осмонбаева // Бюллетень науки и практики.

Нижневартовск, 2023. - Т. 9, №9. - С. 43-57. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54495995

28. **Осмонбаева, К. Б.** Злаковые травы для биорекультивации района хвостохранилища Каджи-Сай [Текст] / К. Б. Осмонбаева, Б. К. Калдыбаев, А. К. Усупбаев // Известия Ошского Технологического Университета. - 2023. - № 2, Ч. 2. - С. 106-114. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54753568

29. **Осмонбаева, К. Б.** Температура воздуха как значимый метеорологический фактор для циркуляции спор грибов [Текст] / К. Б. Осмонбаева // Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета. - 2023.- Т. 23. № 12. - С. 171-178. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=60054587

30. **Осмонбаева, К. Б.,** Особенности концентраций аэроаллергенов в городах и влияние на них температуры воздуха [Текст] / К. Б. Осмонбаева, Э. В. Чурюкина, Г. С. Джамбекова и др.// Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. - 2024. - Т. 8, №3. - С. 124-131. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=67204141

Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновнанын «Климаттын өзгөрүшү жана абадагы өсүмдүк чаңчаларынын жана козу карындар спораларынын концентрациясы» темасында 03. 02. 08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин доктору илимий даражасына изденүү үчүн жазылган диссертациясынан кыскача

КОРУТУНДУ

Негизги сөздөр: өсүмдүктөрдүн чаңчалары, козу карындын споралары, климаттын өзгөрүшү, аэробиологиялык мониторинг, волюметриялык кармагыч, аэроаллергендердин концентрациясы, метеорологиялык факторлор, жер пайдалануу.

Изилдөө объектиси: өсүмдүктөрдүн чаңчалары жана козу карындын споралары, абада өсүмдүк чаңчаларынын жана козу карындын спораларынын болушунун өзгөчөлүктөрү, аэробиологиялык спектрге метеорологиялык факторлордун жана жер пайдалануу системаларынын таасири, жашылдандыруунун абалына баа берүү.

Изилдөөнүн максаты: «Аэроаллергендер - антропогендик триаданын индикаторлору катары» концепциясын иштеп чыгуу: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу системасы жана айлана - чөйрөнүн булганышы.

Изилдөө методдору: Изилдөөнүн жүрүшүндө өсүмдүктөр чаңчаларынын жана козу карындардын спораларынын аэробиологиялык изилдөөлөрунун

жалпы кабыл алынган методологиясы колдонулган. Материал волюметриялык метод менен (Ланзони кармагычы менен) чогултулган. Өсүмдүктөрдүн чаңчасынын жашоого жөндөмдүүлүктөрүнө Шардаков методу менен интегралдык баа берилген. Кыргыз Республикасынын Өзгөчө кырдаалдар министрлигине караштуу Гидрометеорология боюнча агенттигинин Каракол шаарындагы Гидрометеорология борборунун жана Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Суу проблемалары жана гидроэнергетика институтунун Тянь-Шань бийик тоолуу илимий борборунун метеорологиялык маалыматтары пайдаланылды.

Алынган жыйынтыктар жана жаңылыктар: «Аэроаллергендер - антропогендик триаданын индикаторлору катары: климаттын өзгөрүшү, жер пайдалануу системасы жана айлана - чөйрөнүн булганышы» боюнча учурдагы концепция иштелип чыкты. Климаттын өзгөрүшүнүн жана адамдын жашоо чөйрөсүнүн булганышынын өсүмдүктөрдүн чаңчаларына жана козу карындын спораларына тийгизген негизги таасирлери көрсөтүлгөн. Чаңча данчалардын жана споралардын концентрациясын убакыттын функциясы катары аныктоо үчүн, биринчи жолу Борбордук Азия өлкөлөрүндө, Кыргыз Республикасында - Ланзони чаңча кармагычы колдонулду. Чаңчалардын жана споралардын таксондорунун болуу убактысы жана ырааттуулугу алардын максималдуу суткалык мааниси жана жалпы санын эске алуу менен майда чүйдөсүнө чейин орнотулган. Төмөнкүлөр аныкталган жана сүрөттөлгөн: аллергендик түрлөрдүн спектри – жалбырактуу жана ийне жалбырактуу дарактардын, отоо чөптөрдүн жана дан өсүмдүктөрүнүн чаңчалары; козу карындын спораларынын аллергендик түрлөрү жана бир катар өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн фитопатогендери. Жер пайдаланууну интенсивдештирүү калктуу пункттардын аэробиологиялык спектрине, абада дан өсүмдүктөрүнүн чаңчаларынын болушуна жана козу карындардын жаңы спораларынын пайда болушуна олуттуу таасирин тийгизе тургандыгы аныкталды. Биринчи жолу Каракол ш. жашылдандыруу (тигилип көгөрүп турган бак-дарактардын) учурдагы абалына экологиялык баа берүү, баалуу декоративдүү формаларды баалоо иштери жүргүзүлдү. Шаарды жашылдандыруу абалын жакшыртуу үчүн бадалдардын ассортиментин тандоо боюнча иштер жүргүзүлдү.

Пайдалануу боюнча сунуштар: изилдөөнүн натыйжалары аэробиологиялык мониторинг кызматын түзүү жана адамдардын ден соолугуна чаң толкундарынын экологиялык коркунучун баалоо үчүн; айыл чарба өсүмдүктөрүн илдеттерден коргоону камсыз кылууга; калктуу пункттарды жашылдандыруунун абалын жакшыртуу зарыл.

Колдонуу тармагы: экология, аллергология, ботаника, микология, айыл чарба, токой чарбасы.

РЕЗЮМЕ

докторской диссертации Осмонбаевой Кымбаткуль Бейшеновны на тему: «Изменение климата и концентрация пыльцы растений и спор грибов в воздухе», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03. 02. 08 – экология

Ключевые слова: пыльца растений, споры грибов, изменение климата, аэробиологический мониторинг, волюметрическая ловушка, концентрация аэроаллергенов, метеорологические факторы, землепользование.

Объекты исследования: пыльца растений и споры грибов, особенности содержания пыльцы растений и спор грибов в воздухе, влияние метеорологических факторов и системы землепользования на аэробиологический спектр, оценка состояния зеленых насаждений.

Цель исследования: разработать концепцию «Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады: изменения климата, системы землепользования и загрязнения окружающей среды».

Методы исследования: в ходе исследования применялась общепринятая методика аэробиологических исследований пыльцы растений и спор грибов. Сбор материала осуществлен с помощью волюметрического метода - пыльцеуловителя Ланзони. Интегральная оценка жизнеспособности пыльцы растений была произведена с помощью метода Шардакова. Использовались метеорологические данные Каракольского Центра по гидрометеорологии Агентства по гидрометеорологии при МЧС КР и Тянь-Шанского высокогорного научного центра Института водных проблем и гидроэнергетики НАН КР.

Полученные результаты и новизна. Разработана актуальная концепция: «Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады: изменения климата, системы землепользования и загрязнения окружающей среды». Описаны основные эффекты влияния изменения климата и загрязнений среды обитания человека на пыльцу растений и споры грибов. Впервые в странах Центральной Азии, в Кыргызской Республике применен пыльцеуловитель Ланзони для определения концентрации пыльцевых зерен и спор как функции времени. Детально установлены последовательность и сроки присутствия таксонов пыльцы и спор с учетом их максимальных суточных значений и суммарных количеств. Идентифицированы и описаны: спектр аллергенных видов - пыльца лиственных и хвойных деревьев, сорных и злаковых растений; аллергенные виды спор грибов и фитопатогены ряда возделываемых культур. Выявлено, что интенсификация землепользования существенно влияет на аэробиологический спектр населенных пунктов, на содержание в воздухе пыльцы злаковых растений и появление новых спор грибов. Впервые дана экологическая оценка современного состояния зеленых насаждений г. Каракол, проделана работа по

оценке ценных декоративных форм, и подбору ассортимента древесно-кустарниковых растений для улучшения состояния озеленения города.

Практическая значимость: результаты исследования необходимы для создания службы аэробиологического мониторинга и для оценки экологических рисков волн пыления для здоровья человека; для обеспечения защиты сельскохозяйственных растений от болезней; для улучшения состояния озеленения населенных пунктов.

Область применения: экология, аллергология, ботаника, микология, сельское хозяйство, лесное хозяйство.

SUMMARY

Of the doctoral dissertation by Osmonbaeva Kymbatkul Beishenovna on the topic: «Climate change and concentration of plant pollen and fungal spores in the air», submitted for the degree of doctor of biological sciences in specialty 03. 02. 08 – Ecology

Keywords: plant pollen, fungal spores, climate change, aerobiological monitoring, volumetric trap, aeroallergen concentration, meteorological factors, land use.

Objects of research: plant pollen and fungal spores, peculiarities of plant pollen and fungal spores in the air, the influence of meteorological factors and land use systems on the aerobiological spectrum, assessment of the state of green areas.

Purpose of research: to conceptualize «Aeroallergens as indicators of anthropogenic triad: climate change, land use system and environmental pollution».

Research methods: the study applied generally accepted methods of aerobiological research of plant pollen and fungal spores. The material was collected using the volumetric method - the Lanzoni pollen catcher. An integral assessment of the viability of plant pollen was made using the Shardakov method. Meteorological data from the Karakol Center for Hydrometeorology of the Agency for Hydrometeorology at the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic and the Tien-Shan High Scientific Center of the Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences were used.

Obtained results and their novelty: a topical concept was developed: «Aeroallergens as indicators of anthropogenic triad: climate change, land use systems and environmental pollution». The main effects of climate change and human pollution on plant pollen and fungal spores were described. For the first time in Central Asian countries, the Lanzoni pollen catcher was applied in the Kyrgyz Republic to determine the concentration of pollen grains and spores as a function of

time. The sequence and timing of the presence of pollen and spore taxa were established in detail, taking into account their maximum daily values and total quantities. The spectrum of allergenic species - pollen of deciduous and coniferous trees, weeds and cereals; allergenic species of fungal spores and phytopathogens of a number of cultivated crops were identified and described. It was identified that land use intensification significantly affects the aerobiological spectrum of settlements, the content of pollen of cereal plants in the air and the emergence of new fungal spores. For the first time, an ecological assessment of the current state of green areas of Karakol city was given, work was done to assess the valuable ornamental forms, and selection of the assortment of tree and shrub plants to improve the state of landscaping of the city.

Practical relevance: the results of the study are necessary for the creation of aerobiological monitoring service and for the assessment of ecological risks of dust waves for human health; for ensuring the protection of agricultural plants from diseases; for improving the state of landscaping of settlements.

Scope of application: ecology, allergology, botany, mycology, agriculture, forestry.