

Федеративной Республики Германия

Тапшырмасы боюнча

# КЛИМАТ ЖАНА ФЕНОЛОГИЯ

УСУЛДУК КОЛДОНМО



Бул усулдук колдонмо «Борбордук Азиянын бийик тоолуу аймактарында климаттын өзгөрүүлөрүнө ыңгайлашуу үчүн экосистемалык ыкма» регионалдык долбоорунун алкагында иштелип чыккан жана бул долбоор Эл аралык климаттык демилгесинин (ИКИ) бир бөлүгү болуп саналат. Айлана-чөйрөнү, жаратылышты коргоо курулуш жана ядердик реактордук коопсуздук федералдык министрлиги (BMUB) Германиянын Өкмөтү тарабынан кабыл алынган чечиминин негизинде бул демилгени колдойт.



# КЛИМАТ ЖАНА ФЕНОЛОГИЯ

УСУЛДУК КОЛДОНМО

УДК 551.7  
ББК 26.234.7  
К 49

**К 49**                    **Климат жана фенология. Усулдук колдонмо** / Түз. Ж. Сабирова, А. Ибраимова,  
А. Оролбаева – Б.: «KIRLand». – 2018, – 60 б.

ISBN 978-9967-9071-6-4

К 1805040500-18

ISBN 978-9967-9071-6-4

УДК 551.5  
ББК 26.234.7

## МАЗМУНУ

|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Киришүү .....</b>                                                                     | <b>6</b>  |
| <b>1. Аба ырайы жана климат.....</b>                                                     | <b>8</b>  |
| 1.1. Аба ырайы .....                                                                     | 8         |
| 1.2. Климат .....                                                                        | 10        |
| <b>2. Климаттык өзгөрүү жана климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү .....</b>                        | <b>11</b> |
| 2.1. Климаттык өзгөрүү .....                                                             | 11        |
| 2.2. Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү .....                                                    | 13        |
| 2.3. Глобалдык жылуулук .....                                                            | 13        |
| 2.4. Климаттык өзгөрүүлөргө адаптация жана митигация .....                               | 15        |
| <b>3. Фенология жана фенологиялык байкоо жүргүзүү .....</b>                              | <b>22</b> |
| 3.1. Фенология, анын максаты жана колдонулушу .....                                      | 22        |
| 3.2. Байкоолордун усулу .....                                                            | 26        |
| 3.2.1. Изилдөө жүргүзүү үчүн аймакты тандоо .....                                        | 26        |
| 3.2.2. Жергиликтүү аймактын протоколун түзүү .....                                       | 27        |
| 3.2.3. Изилдөө объектисин тандоо жана маркалоо .....                                     | 29        |
| 3.2.4. Түрлөрдү маркалоо .....                                                           | 30        |
| 3.2.5. Байкоонун жүрүшү жана маалыматтарды киргизүү<br>талаа күндөлүгүн пайдалануу ..... | 32        |
| 3.2.6. Маалыматтарды талдоо жана иштеп чыгуу .....                                       | 35        |
| <b>4. Айрым өсүмдүктөрдүн ботаникалык мүнөздөмөсү жана фенологиясы .....</b>             | <b>36</b> |
| 1. <i>Rosa L.</i> – Ит мурун .....                                                       | 36        |
| 2. <i>Hippophae rhamnoides L.</i> – Крушина сымал же Түркстан чычырканагы .....          | 40        |
| 3. <i>Ribes nigrum L.</i> – Кара карагат .....                                           | 41        |
| 4. <i>Rubus idaeus</i> – Кадимки дан куурай (малина) .....                               | 42        |
| 5. <i>Populus</i> – Терек .....                                                          | 43        |
| 6. <i>BETULA l.</i> – Кайың .....                                                        | 45        |
| <b>5. Кошумча тажрыйбалар жана көнүгүүлөр .....</b>                                      | <b>47</b> |
| 1. Тажрыйба. Глобалдык жылуулук .....                                                    | 47        |
| 2. Көнүгүү. Бак-дарактардын дендрологиясы .....                                          | 48        |
| 3. Тажрыйба. Жалбырактардын хроматографиясы .....                                        | 51        |
| 4. Көнүгүү. Сезондук календарь .....                                                     | 53        |
| <b>Терминдер жана кыскартуулардын глоссарии .....</b>                                    | <b>55</b> |
| <b>Пайдаланылган адабияттардын тизмеси .....</b>                                         | <b>58</b> |

## КИРИШҮҮ

«Борбор Азиянын бийик тоолуу аймактарында климаттын өзгөрүүлөрүнө ыңгайлашуу үчүн экосистемалык ыкма» (ЭПАИК) долбоору регионалдык болуп саналат жана 2015-2019-жылдары үч мамлекетте: Казакстан, Кыргызстан жана Тажикстанда ишке ашырылууда. Долбоорду Германиянын Айлана-чөйрөнү, жаратылышты коргоо, курулуш жана ядердик реактордук коопсуздук боюнча федералдык министрлигинин (BMUB) буйрутмасы боюнча GIZ GmbH (Германия эл аралык кызматташтык коому) ишке ашырууда. Долбоорду каржылоону Эл аралык климаттык инициатива колдоого алган (ИКИ).

Долбоорго саясий өнөктөш катары Казакстандын Энергетика министрлигинин «Жашыл экономика» департаменти, Кыргызстандын Айлана-чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттиги агенттиги жана Тажикстан Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Айлана-чөйрөнү коргоо комитети чыгууда.

GIZ концорциумдун алты өнөктөшү жана башка илимий уюмдар, ошондой эле, өнүгүү боюнча башка өнөктөштөр менен тыгыз кызматташтык аркылуу долбоордук иш-чараларды жүзөгө ашырууда жетектөөчү жана координациялоочу милдетти аткарат. Долбоордун концорциумуна: Борбордук Азия Университетинин Тоолуу жамааттарды изилдөө институту (БАУ); Михаэл Зукков фонду; Германиянын Жер жөнүндөгү илим борбору илимий-изилдөө институту; ЖЧК UNIQUE – Токой чарба жана жер пайдалануу, CAMP Алатоо коомдук фонду жана анын тажик филиалы CAMP Табият кирет.

### Долбоор негизги эки максатты көздөйт:

- **Усулду иштеп чыгуу:** Борбордук Азиядагы бийик тоолуу аймактардын климаттык өзгөрүүлөргө ыңгайлашуусу үчүн экосистемалык мамилени жүзөгө ашыруу стратегиясын, инновациялык жана натыйжалуу иш-чаралардын ачыктыгын камсыздоо;
- **Саясий диалог:** стратегиялык пландоолорго климаттык өзгөрүүлөргө ыңгайлашуунун экосистемалык мамилесин киргизүү.

## ЭПАИК ДОЛБООРУНУН КОМПОНЕНТИ - ЭКОЛОГИЯЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ЖАРАНДЫК ИЛИМ

Экологиялык билим берүү ЭПАИК долбоорунун компоненттеринин бири болуп саналат жана CAMP Алатоо КФ тарабынан 2016-жылдан тартып Нарын районунун Ат-Башы районундагы Баш-Кайыңды айыл аймагынын пилоттук орто мектеби менен биргеликте ишке ашырылууда.

Ал компоненттин максаты айлана-чөйрө жана климаттык өзгөрүүлөр жөнүндө жергиликтүү маалыматтарды иштеп чыгуу үчүн жарандык илимдин ыкмаларын колдонуу менен жетүүгө алыс тоолуу аймактарда экологиялык билим берүү деңгээлин жогорулатуу болуп саналат.

Климаттык өзгөрүүнү жана анын жергиликтүү деңгээлде тийгизген таасири бир кыйла татаал маселе, анткени климаттык өзгөрүү менен айлана-чөйрөдөгү өзгөрүүлөрдүн ортосундагы өз ара байланышын көзөмөлдөө үчүн узак мөөнөткө созулган бир катар байкоо жүргүзүүлөр жана изилдөөлөр талап кылынат. Аталган иш улуттук деңгээлде аткарылууда, бирок белгилүү бир анча чоң эмес аймак үчүн мындай анализ жүргүзүү таптакыр мүмкүн эмес.

Ошондуктан, ушул компоненттин алкагында илимий маалыматтарды чогултуу, аларды талдоо жана чечмелеп түшүндүрүү үчүн жарандарды – окуучуларды, фер-

мерлерди, мугалимдерди жана жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдарынын кызматкерлерин тартуу каралган жарандык илимдин ыкмалары колдонулууда. Жергиликтүү деңгээлдеги, өзгөчө жетүүгө кыйын алыскы аймактардагы экологиялык маалыматтардын чектелүүлүгүн эске алганда, бул ишке тартылган жарандар үчүн алардын айлана-чөйрөсү жөнүндөгү билимин кеңейтүү менен жергиликтүү деңгээлдеги экологиялык өзгөрүүлөрдү талкуулоого жана жооп кайтарууга керектүү илимий негиз алуу үчүн абдан баалуу мүмкүнчүлүк болуп саналат. Биздин шартта, ЭПАИК долбоорунун климаттык өзгөрүүлөргө ыңгайлашуунун чараларынын алкагында алынган маалыматтарды пайдалануу мүмкүнчүлүгү бар.

Жарандык илимди билим берүү менен айкалыштыруунун, айлана чөйрөнүн абалы тууралуу маалымат алуудан тышкары, жаңы өсүп келе жаткан муун үчүн изилдөө жана анализ жүргүзүү жолу менен өздөрүнүн айлана-чөйрөсү тууралуу түшүнүгүн жана билимин жакшыртуу сыяктуу көптөгөн пайдалуу жактары бар.

Ушул усулдук колдонмо мугалимдер менен окуучуларга, ошондой эле, күнүмдүк жашоо-тиричилиги табият менен тыгыз байланышкан жана аба-ырайы менен өсүмдүктөргө дайыма байкоо жүргүзүүгө кызыкдар ар түрдүү адамдарга багытталган. Биз, бул колдонмо биология, география жана ботаника сабактары боюнча класстан тышкаркы иштерди жүргүзүүгө пайдалуу болот деген терең ишеничтебиз. Өсүмдүктөрдүн фенологиясын метеорологиялык изилдөөлөр менен бир катарда изилдеп үйрөнүү, климаттын мезгилдүү кубулуштарынын жүрүшү, айыл чарба жана жапайы өсүмдүктөрдүн өсүшүнө тийгизген таасирин түшүнүүгө жардам берет.

Байкоо жүргүзүүчүлөр алардын өсүмдүктөрдүн фенофазасына жана аба ырайынын кубулуштарына карата тынымсыз жүргүзгөн байкоолору, көпчүлүк «азыркы учурда болуп жатат» деп эсептеген климаттык өзгөрүүлөргө ыңгайлашуу тууралуу сөз болгондо туура чечим кабыл алууга негиз боло аларын түшүнүүлөрү керек. Мындан тышкары, алар жүргүзгөн байкоолору жана жазып калтырган маалыматтары өсүмдүктөрдү жана аба ырайын изилдөөлөрү келечекте абдан пайдалуу мурас болорун билип алганы да маанилүү.

Усулдук колдонмо эки бөлүмдөн турат. Биринчи бөлүмдө климат жана аба ырайы тууралуу материалдар толук түрдө баяндалган, алар өз кезегинде жөнөкөй көнүгүүлөр менен коштолот. Экинчи бөлүмдө өсүмдүктөрдүн фенологиясы боюнча жалпы маселелер, тилке тандоо ыкмалары, байкоо жүргүзүү жолдору жана кагазга түшүрүү ыкмалары баяндалган.

# 1. АБА ЫРАЙЫ ЖАНА КЛИМАТ

## 1.1. АБА ЫРАЙЫ

Талкуу үчүн суроолор:

1. Аба ырайы деген эмне?
2. Климат деген эмне?
3. Сиздер климат түзүүчү кандай факторлорду билесиздер?

Окуучуларга ойлонууга жана өздөрүнүн божомолдорун айтууга убакыт бергиле.

Ар бир кишиге «аба ырайы» жана «климат» деген сөздөр абдан тааныш. Биз «аба ырайы» жана «климат» жөнүндө айтып жатканда аларда анча чоң айырма жок деп ойлойбуз. Мисалы, биз «бүгүн климат ачык» деп айтсак, дароо ал сөздөрдүн арасында айырма бар экенин сезебиз.

**АБА ЫРАЙЫ** – атмосферанын жер шарынын белгилүү бир аймагындагы бир учурдагы физикалык абалы

### АБА-ЫРАЙЫ КАНДАЙ МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫК ПАРАМЕТРЛЕР ЖАНА КУБУЛУШТАР МЕНЕН АНЫКТАЛАТ?

| Параметрлер          | Көрүнүш    |
|----------------------|------------|
| Абанын температурасы | Туман      |
| Атмосфералык басым   | Жаан-чачын |
| Абанын нымдуулугу    | Кар        |
| Шамалдын ылдамдыгы   | Мөңдүр     |
| Күндүн нуру          | Кыроо      |
| Булут каптагандык    | Бороон     |

### «АБА ЫРАЙЫ» ТҮШҮНҮГҮ «АТМОСФЕРАНЫН УЧУРДАГЫ АБАЛЫ» ДЕГЕН ТҮШҮНҮК МЕНЕН БИРДЕЙ



1-сурет. Аба ырайынын өзгөрүүсү (температурасы)

1-суреттө аба ырайынын эки жума аралыгындагы өзгөрүүсү көрсөтүлгөн. Суреттө көрүнүп тургандай, аптанын биринчи бөлүгүндө шейшемби эң ысык күн болду, экинчи бөлүгүндө жума күнү температуранын кескин төмөндөөсү байкалды,



башка күндөрү абанын температурасы ченемден ашкан жок (ченем же норма деген – температуранын көп жылдык орто эсеби). Температуранын жана башка көрсөткүчтөрдүн өзгөрүшү күн сайын болот, аларды метеостанциядан алынган метеомаалыматтарды математикалык үлгүлөргө салып, анын негизинде алдын ала айтууга болот.

## АБА ЫРАЙЫНЫН ЭКСТРЕМАЛДЫК КУБУЛУШУ ДЕГЕН ЭМНЕ, БУЛ ЭМНЕНИ ТҮШҮНДҮРӨТ?

2-сүрөттү карасаңыздар, анда график дүйшөмбү жана шейшемби

күндөрү температура абдан жогору болгонун көрсөтүүдө, ал эми бир аптадан кийин жума күнү температуранын кескин төмөндөөсү байкалат. Мындай кубулуштар экстремалдык деп аталат. Ал бир гана температурага эмес, метеорологиялык кубулуштарга, көрсөткүчтөргө да тиешелүү, мисалы: атмосфералык басым, катуу жаан-чачын же кар жаашы барган сайын көбөйүшү акыркы убакта белгиленет.



2-сүрөт. Аба ырайынын экстремалдык кубулушу

Аба ырайы жана климат баяндаган метеорологиялык кубулуштар жана параметрлери мүнөздүү болгондуктан, аны кантип ченешин билүү маанилүү:

- абанын температурасы термометр менен ченелет;
- атмосфералык басым барометр менен ченелет;
- шамалдын ылдамдыгы анемометр менен ченелет;
- нымдуулугу гигрометр менен ченелет;
- жаан-чачын – осадкомер менен ченелет;
- күндүн жаркырашы актинометр менен ченелет жана булуттуулук облакомер менен ченелет.

## СИЗДЕР БИЛЕСИЗДЕРБИ? АБА ЫРАЙЫНЫН КУБУЛУШТАРЫНЫН СЕБЕБИ ЭМНЕДЕ?

Жер шары тоголок формада болгондуктан күндүн нуру баардык кургактык бетине жана океандарга тегиз таралбайт. Күн экваторго жакын күчтүү тиет, андыктан бул алкакка жылуулук өтө көп өлчөмдө берилет. Бирок Түндүк жана Түштүк уюл аймактарына күн нуру абдан кыйгач тиет, кээ бир мезгилдерде ал жактарга күн нуру дээрлик аз тиет же бир нече айлап таптакыр күн көрүнбөй калат, бул температуранын өтө төмөндөп, катуу суук болушун шарттайт. Температурадагы мындай айырмачылык, күндүн жылуулук кубатын планета бетине тегиз бөлүштүрүү үчүн аба менен суунун тынымсыз өтө чоң агымдарын жаратат. Бир аймактагы жылуу аба тыгыздыгы аз болгондуктан жогору көтөрүлүп, ылдый карай көбүрөөк абаны тартат. Ал эми башка областта бир аз муздак жана бир кыйла тыгыз аба төмөн карай ылдыйлап, башка тыгыздыктагы абаны сыртына карай түртөт, ал муздак аба катмарын жандап өтүп циклдиге аягына чыгарат.

### Тоолор эмне себептен климат менен аба ырайына таасир этет?

Тоонун эки тарабы бар: шамал жактагы жана шамал тийбеген тарабы болот. Ар бир жаан-чачын убагында шамал тийген жагына жаан тиет. Качан булут тоого көтөрүлгөндө булутта суу калбай калгыча жаан жаайт. Андан соң булут тоонун экинчи тарабына төмөндөй баштаганда жаан токтоп калат. Ошентип, тоонун шамал тийбеген ыктоо тарабына жаан-чачын тийбейт. Тоонун ал тарабы дайыма кургак болуп турат.



|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Муз, мөңгү</b> | Дүйнөдөгү тузсуз таза суунун эң зор көлөмдөгү кору муз түрүндө топтолгон. Ал Антарктиданын көпчүлүк бөлүгүн жана Гренландияны кошкондо Жердин калган 3 пайыз үстүңкү бетин каптап турат. Муздар климатты жөнгө салууда абдан маанилүү орунду ээлейт, анткени алар жарыкты эң мыкты чагылдырган касиетке ээ. |
| <b>Биосфера</b>   | Биосфера Жердеги атмосферанын, кургактыктын жана океандардын, баардык өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын же организмдердин жашоо-тиричилигин камсыздап турган бир бөлүгү болуп саналат.                                                                                                                           |

## КОРУТУНДУЛАР

- 1. АБА-ЫРАЙЫНЫН ШАРТТАРЫНЫН ӨЗГӨРҮЛМӨЛҮҮЛҮГҮ** көбүнчө аба массаларынын орун которуусунун өзгөрүшүнө жараша циклондор менен антициклондордун түзүлүүсүнө байланышкан көрүнүш.
- 2. ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН УЗАКТЫГЫ.** Аба ырайынын режимин изилдөө үчүн эң аз дегенде төмөндөгү жабдуулар керек (көчө термометри, барометр, флюгер). Климаттын режимин аныктоо – бул белгилүү аймакта көп жылдык статистикалык байкоо жүргүзүү жана аба ырайынын шарттарын талдоо менен ишке ашат.
- 3. ТУРУКТУУЛУК.** Аба ырайы сутка ичинде өзгөрүүгө жөндөмдүү, ошол эле учурда климат бир кыйла туруктуу түшүнүк болуп саналат, ал бир аймактагы байкоого алынган бир нече кылымды камтыган абалды түшүндүрөт.
- 4. АЛМАШУУ.** Климаттык мезгилдик циклдер (күз, жаз ж.б.у.с.) ар бир аймакка мүнөздүү белгилүү убакытта кезеги менен алмашып турат. Аба ырайындагы өзгөрүүлөр циклондор менен антициклондордун алмашуусунан улам түзүлгөн тынымсыз ыргакка ээ.
- 5. МААНИЛҮҮЛҮГҮ.** Климат жөнүндө билим планетанын белгилүү бөлүктөрүндөгү жашоо мүмкүнчүлүгүн жана жарактуулугун аныктоого шарт түзөт. Ал эми күндөлүк турмушта аба ырайы деген түшүнүк маанилүү: жаан-чачындын көлөмү жана убактысы, температуралык режим, шамалдын болушу же жоктугу күнүмдүк жашоо-тиричилик үчүн маанилүү шарт жаратат.

## 2. КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮ ЖАНА КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮЛМӨЛҮҮЛҮГҮ

### 2.1. КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮ

Талкуу үчүн суроолор:

1. Климаттык өзгөрүү деген эмне?
2. Канча мезгил аралыгында биз климаттык өзгөрүүлөр тууралуу айта алабыз?

**КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮ – Жердеги климаттын жалпысынан же өзүнчө аймактарында он жылдан миллион жылга чейинки мезгил аралыгында убакыттын өтүшү менен аба-ырайынын көп жылдык көрсөткүчтөрүнөн (орточо мааниден) четтегендиги тууралуу маалыматтардын негизинде (ченемден четтөө тууралуу так маалымат) аныкталган климаттык белгилердин өөдө-төмөн термелүүсү.**

Климаттын өзгөрүшү – бул «климаттык ченемдин» калыптанган көрсөткүчтөрдөн четтеши. Мисал катары, абанын температурасынын бир кыйла төмөндөшү, абанын нымдуулугунун жогорулашы, же болбосо мөңгүлөрдүн эрүүсүнүн тездешин айтсак болот. Өзгөрүүлөр кыска, убактылуу жана кайра кайталанма болушу мүмкүн. Анда аба ырайынын флуктуациясы – же болбосо «термелүүсү» жөнүндө сөз кылууга болот. Демек, бул боюнча бир нече жыл катары менен суук кыш болуп, артынан жылуу жылдар коштоп, кийин кайра суук жылдар менен кайталанат дегенди айтсак болот.

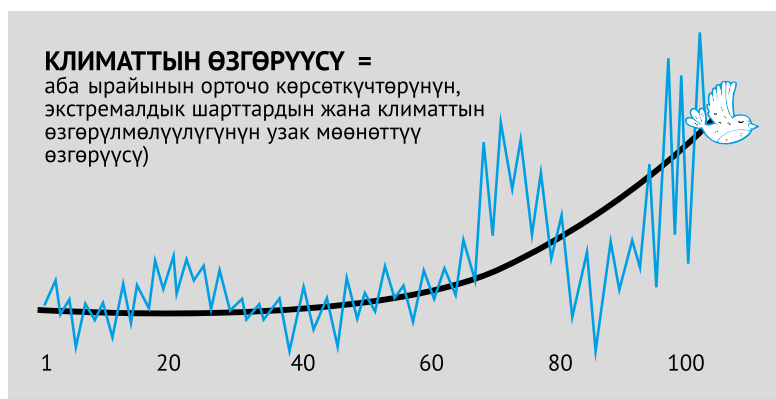
Мындай климаттык флуктуацияларда кандайдыр бир багыт жок. Бирок климат-

тык өзгөрүүнүн улануусунун да «багытталган» сыяктуу мааниси болушу ыктымал. Мисалы, абдан кеңири аймактарда орточо температура ондогон, жүздөгөн жана миң жылдап өзгөрүүсүз төмөндөй берсе, анда бул көрүнүштү глобалдык суук катары кандайдыр бир багыт алгандай кабылданышы мүмкүн.

Аба ырайынын «климаттык ченемден» четтеши климаттын өзгөрүүсү катары каралбайт. Мисалы, өтө суук кыш эч кандай климаттын суук тартышын күбөлөндүрбөйт. Ал эми климаттык өзгөрүүлөрдү аныктоо үчүн узак убакыт аралыгында, эң дегенде отуз жылдан кем эмес мезгилде атмосферанын негизги мүнөздөмөлөрүнүн (температура, басым жана нымдуулук) маанилүү жана бир багыттуу өзгөрүүлөрүн билүү зарыл.

Аба ырайынын көрсөткүчтөрүнүн орточо маанисинин, ошондой эле, экстремалдык аба ырайынын кубулуштарынын кайталануу жыштыгынын өзгөрүшү (нөшөр жамгырлар же кардын жаашы, температуранын кескин жогорулашы/төмөндөшү ж.б.) эске алынат. Климаттын көрсөткүчтөрүн өлчөө үчүн эң аз дегенде 30 жылдан 60 жылга чейинки убакыт керек. Климаттын өзгөрүшү аба ырайынын орточо көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүүсү, кескин түрдө жана тез-тез кайталанган экстремалдык аба ырайынын шарттарынын жана кубулуштардын болушу, ошондой эле климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү менен мүнөздөлөт.

Ошентип, 4-сүрөт температураны чагылдырат дейли. Көк сызык температуранын термелүүсүн көрсөтөт, ал эми кара сызык трендди (азыркы тенденция), же болбосо орточо температуранын жогорулашын жана кийинки он жылдыктагы климаттын бир кыйла жылуу болоорун көрсөтүүдө. Мына ушул көрүнүш климаттын өзгөрүшү болуп саналат.



4-Сүрөт. Изменение климата

Сиздер бул графикада көрүп турган дагы бир абдан маанилүү нерсе, мында тренд өөдө карай бара жатат, аны менен катар орточо көрсөткүчтөрдөн четтөө улам кескин болуп бара жатканы көрүнүп турат. Бул, климаттын өзгөрүшү менен климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү дагы жогорулай турганын түшүндүрөт.

## КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮНҮН СЕБЕПТЕРИ

Климаттык өзгөрүүнүн себептери табигый жана антропогендик болуп бөлүнөт.

### Жаратылыштагы табигый факторлор:

- вулкандардын атылышы;
- Жер огунун жантактыгынын жана Жердин кыймылынын траекториясынын өзгөрүшү;
- Нымдуулуктун жогорулашы – суук тартууга, нымдуулуктун азайышы – жылууландууга алып келет.

### Адамзатынын ишмердүүлүгү:

- чарбачылык ишмердүүлүктүн жүрүшүндө атмосферадагы парник таасирин күчөтө турган атмосфералык көмүр кычкыл жана башка газдардын көлөмүнүн көбөйүшү;
- атмосфералык аэрозолдордун массасынын көбөйүшү (молекулардык өлчөмдөн чоңураак, катуу жана суюк бөлүкчөлөрдүн атмосферада калкып жүрүшү). Негизинен алар жер жана космос тектүү чаңдар, деңиз тузу, токой өрттөрүнүн, вулкандык атылуулардын түтүнү, ошондой эле, өндүрүштүк конденсация продуктулары (конденсация – суунун газ абалынын температуранын төмөндөөсүнөн

- шүүдүрүм сыяктуу суюк абалга өтүшү) суу тамчылары жана муз кристаллдары;
- чарбачылык ишмердүүлүктүн жүрүшүндө иштелип чыккан жылуулук энергиясынын атмосферага бөлүнүп чыккан көлөмүнүн өсүшү;
- токойлорду кыюу, жайыттарды жана башка табигый ресурстарды ашыкча эксплуатациялоо.

Климаттык өзгөрүүгө бир кыйла олуттуу таасир эткен антропогендик фактор катары парник таасири эсептелет, аны өндүрүштүк CO<sub>2</sub> таштандылары пайда кылат. Азыркы учурда эл аралык коомчулук адамзатынын ишмердүүлүгү климаттык өзгөрүүгө канчалык катуу таасир тийгизе турганы боюнча талкууларды жүргүзүп келет, бирок антропогендик таасир этүү фактысы талашсыз бойдон кала берүүдө. Ошондуктан бүткүл дүйнө жүзү боюнча улуттук жана эл аралык деңгээлде атмосферага өндүрүштүк таштандыларды бөлүп чыгарууну төмөндөтүүгө аракеттер жасалууда.

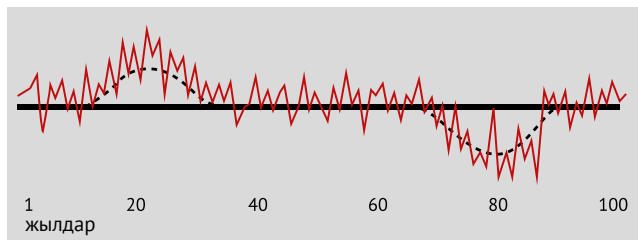
## 2.2. КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮЛМӨЛҮҮЛҮГҮ

**Талкуу үчүн суроолор:**

1. Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү деген эмне?
2. Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү менен климаттык өзгөрүү эмнеси менен айырмаланат?
3. Жылдын кайсыл мезгили климаттын өзгөрүлмөлүүлүгүн жакшы көрсөтөт?

Талкуу үчүн суроолор: Окуучуларга ойлонууга жана өздөрүнүн божомолдорун айтууга убакыт бергиле.

**КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮЛМӨЛҮҮЛҮГҮ – атмосферанын орточо физикалык абалынын жана анын көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүүсү (жаан-чачындын жана кайталануусунун күчөшү, кургакчылык, катуу шамал жана суу каптоо сыяктуу аномалия убагындагы температуранын белгилүү бир мөөнөткө, бирок туруктуу эмес негизде өзгөрүшү). Мисалы, акыркы 2**



5-сүрөт. Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү

**жылдагы кышкы суук климаттын өзгөрүшү катары эсептелбейт.**

Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгүн түшүнүүнүн жөнөкөй ыкмасы, бул климаттын жылдан жылга өзгөрүп бара жатканын билүү. Мисалы, бир нече жыл катары менен орточо

көрсөткүчтөрдөн көбүрөөк жаан-чачын жаады, ал эми кийинки жылдар ал жылдарга салыштырмалуу кургак болушу мүмкүн. Бирок узак мөөнөттүү негизде алып караганда тренд (орточо маани, көрсөткүч) бир калыпта кала берет.

## 2.3. ГЛОБАЛДЫК ЖЫЛУУЛУК

**Талкуу үчүн суроолор**

1. Глобалдык жылуулук деген эмне?
2. Глобалдык жылуулук менен климаттык өзгөрүүнүн эмне айырмасы бар?

**ГЛОБАЛДЫК ЖЫЛУУЛУК – адам баласынын ишмердүүлүгүнөн улам атмосферага парник газдарынын көп бөлүнүп чыгуусунун натыйжасында глобалдык орточо температуранын жогорулашы.**

Глобалдык жылуулук Жердеги орточо температуранын жогорулашын түшүндүрөт, ал өз кезегинде климаттык өзгөрүүлөрдү чакырат. Жердин жылуу тартышы табияттын жаан-чачынды бөлүштүрүү мүнөзүнүн өзгөрүүсүнө, деңиз деңгээлинин жогорулашы-



на, ошондой эле, өсүмдүктөргө, жапайы жаратылышка жана адамдарга ар тараптуу таасир этүүлөргө алып келиши мүмкүн. Ошентип, глобалдык жылуулук болгону Жердин бетиндеги температуранын жогорулашына гана тиешелүү, бирок ошол эле учурда аба ырайынын жылуу тартышы менен климаттын өзгөрүүсү мөңгүлөрдүн эрүүсү, нөшөр жаан-чачындардын же кургакчылыктын тез-тез кайталанышы сыяктуу кошумча кесепеттер менен коштолот. Башкача айтканда, глобалдык жылуулук – адам баласынын табигаттагы ишмердүүлүгүнүн натыйжасында келип чыккан климаттык өзгөрүүнүн абдан көп көйгөйлөрүнүн бир гана белгиси болуп саналат.



6-сүрөт. Парник таасири

### КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮЛӨРДҮН КЕСЕПЕТТЕРИ:

- табигый кырсыктардын жана кыйраткыч көрүнүштөрдүн кайталануу жыштыгы менен күчүнүн өсүшү (суу каптоо, сел, кургакчылык, катуу шамалдар, ураган, куюн, аномалдуу ысык жана төмөнкү температура, токой өрттөрү);
- жердин чөлгө айлануусу жана дегредациясы;
- планетадагы түрлөрдүн биотүрдүүлүгүнүн азайышы;
- муздардын эриши, Арктика менен Антарктида муз аянттарынын кыскарышы;
- дүйнөлүк океандын деңгээлинин жогорулашы;
- жугуштуу оорулардын санынын өсүшү жана алардын таралуу аймактарынын кеңейиши;
- жакырчылык деңгээлинин жана социалдык чыңалуунун жогорулашы ж.б.у.с.

Атмосферанын төмөнкү, жерге жакын, шаарлардын үстүндөгү катмарларындагы газдык курамынын өзгөрүшү анык факт болуп калды. Калкынын саны жүз миңден ашкан көптөгөн (Экологические..., 2003) урбанизациялашкан чоң шаарлардын үстүндө ысыган жана булганган абанын «калпагы» (смог) бар, атмосферанын ал катмарларында өндүрүш ишканалары, автоунаа жана башка булгоочу булактар чыгарган түтүн жана газ таштандылары топтолгон. Бул газдар космоско кете турган жылуулукту кармап турат жана парник таасирин жаратат.

Жердеги өсүмдүктөр жана өсүмдүк каптамы жалпысынан атмосферадагы газ курамынын өзгөрүшүнө абдан сезимтал келет, ошондуктан болуп өткөн өзгөрүүлөрдүн индикатору боло алышат. NASA (2005) АКШнын Аэронавтика жана мейкиндик космос изилдөө улуттук башкармалыгынын маалыматы боюнча, космостон тартылган сүрөттө Бишкек шаарынын үстү ак тактар менен капталганы көрүнөт (парник газдарынын турган түтүн, туман) ал шаардын борборуна чет жактарына салыштырма-

луу 2-3°C жогору жылуулук берет. Жогорку температуранын натыйжасында шаар четиндеги өсүмдүктөргө караганда шаар ичиндеги өсүмдүктөр вегетациялык циклы эки жума эрте баштайт. Ошого жараша вегетация мезгили эрте бүтөт, ошондуктан Бишкекте күз мезгили көп учурда августтан башталат. Глобалдык жылуулуктун натыйжасында Бишкекте акыркы 30 жыл ичинде өсүмдүктөрдүн фенологиясында көрүнүктүү өзгөрүүлөр жүрүп жатканы байкалууда. Мисал айтсак, мындан 30 жыл илгери сирень майдын алгачкы күндөрүндө гүлдөй турганы белгилүү эле, азыр болсо сирендин гүл ачуусу апрелден башталат. Же болбосо феноекөрсөткүчтөрдүн бири болгон – өрүктүн гүлдөшүн алсак, мурда анын гүл ачуусу апрелдин биринчи он күндүгүнө туура келчү, ал эми 25 жыл өткөндөн кийин өрүк марттын экинчи жарымында эле гүлдөй баштаган. Мындай мисалдар көп кездешет, атап айтсак, теректер вегетациялык өнүгүү циклин (бүчүрлөрдүн көбүшү) марттын ортосунан баштачу, терек кебези июлда пайда болуп, жалбырагы октябрда түшчү. Азыркы күндө теректер вегетациялык цикли февралдын аягында – марттын баш жагында баштайт, терек кебези майдын соңунда – июндун башында эле пайда болот, ал эми жалбырактары август-сентябрда эле түшө баштайт.

## **2.4. КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮЛӨРГӨ АДАПТАЦИЯ ЖАНА МИТИГАЦИЯ**

Климаттык өзгөрүүлөрдүн кесепеттерин басаңдатуунун ар түрдүү жолдору бар. Аларга адаптация жана митигация иш-чаралары кирет. Анда ушул эки чаранын айырмасын карап көрөлү.

**АДАПТАЦИЯ - бул табигый жана антропогендик тутумдардын, боло турган же күтүлүүчү климаттык таасирлерге же анын кесепеттерине карата ыңгайлашуусун түшүндүрөт, мындай чаралар зыянды азайтат жана жагымдуу шарттарды пайдаланууга мүмкүндүк берет (Климаттык өзгөрүү боюнча эксперттердин өкмөт аралык тобу (КӨЭӨАТ)).**

Орточо температура жогорулаган шартта Жерде кайра калыбына келбей турган өзгөрүүлөр жүрөт, мисалы, мөңгүлөр эрийт, табигый катаклизмдер көбөйөт. Ар башка аймактарда ал жерлерге мүнөздүү же мүнөздүү эмес ар кандай кубулуштар болуп кетиши мүмкүн. Мындай кубулуштарга карата адамдар алдын ала даярдана алат, ал үчүн ойлонуп, кайсыл аймактарда кандай кубулуштар жүрүшү мүмкүндүгүн боолголоп билүү зарыл. Адам баласы өзүнө керектүү ресурстарды алып жаткан айлана-чөйрөгө көз каранды болгондуктан (азык-түлүк, турак жай, жылуулук ж.б.у.с), климаттык өзгөрүүлөрдүн жана анын кесепеттеринин шартында табигый ресурстарды ырааттуу башкарууга ыңгайлашуу же адаптация жөнүндө ойлонуу абдан зарыл чаралардын бири болуп саналат.

**МИТИГАЦИЯ (басаңдатуу, төмөндөтүү) бул климаттык өзгөрүүлөрдүн кесепеттерин жоюуга, адам өмүрүнө же материалдык менчикке келтирилген узак мөөнөттүү тобокелчилик менен коркунучту төмөндөтүүгө багытталган чаралардын баардык түрлөрү. Башкача айтканда митигация деп климаттык өзгөрүүнүн ылдамдыгын жана деңгээлин азайткан ыкмаларды айтууга болот.**

Мурдагы сабактардан биз, климат глобалдык жылуулуктун кесепетинен жана негизинен адам баласынын чарбалык ишмердүүлүгүнөн улам өзгөрүүгө учурап жатканын түшүндүк. Дароо эле баардык заводдордун, жылуулук станциялар менен машиналардын ишин токтотуу мүмкүн эмес, орточо температура алардын ишин токтоткон учурда дагы баары бир жогорулай берет. Бирок атмосферага газдарды бөлүп чыгаруу көлөмү көзөмөлгө алынбаса, анда биз температуранын жогорулоо темпин тездетип, ысыктын андан ары күчөшүнө кошумча түрткү болобуз. Бирок биз орточо температуранын жогорулоо ылдамдыгына таасир тийгизе алабыз (2100 –жылдын соңуна чейин минималдуу +2 °C болжолдонуп жатат).

## Ошентип, кайталайбыз:

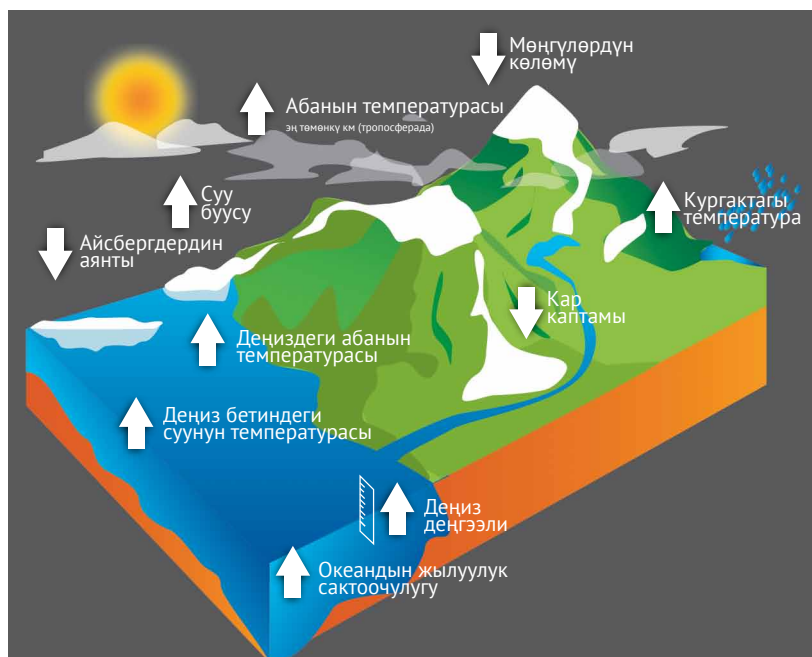
- **АБА ЫРАЙЫ** – бул температуранын, жаан-чачындын, шамалдын ылдамдыгынын, булут каптоосунун ж.б.у.с. күн сайын өзгөрүүсү;
- **КЛИМАТ** – бул узак убакыт аралыгындагы орточо аба ырайынын абалы (30 жыл);
- **КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮЛМӨЛҮҮЛҮК** – бул климаттын мүнөздөмөлөрүнүн жыл ичиндеги өөдө же төмөн термелүүсү;
- **КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮ** – аба ырайындагы орточо көрсөткүчтөрдүн, экстремалдык табигый кубулуштар менен климаттык өзгөрүлмөлүүлүктүн узак мөөнөттүү өзгөрүүлөрү;
- **ГЛОБАЛДЫК ЖЫЛУУЛУК** – бул глобалдык орточо температуранын адам ишмердүүлүгүнөн улам атмосферадагы парник газдарынын көбөйүшүнүн натыйжасында жогорулашы;
- **КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮЛӨРГӨ АДАПТАЦИЯ** – бул табигый жана антропогендик тутумдардын боло турган же күтүлүүчү климаттык таасирлерге же анын кесепеттерине карата ыңгайлашуусун билдирет, ал чаралар зыянды азайтат жана жагымдуу шарттарды пайдаланууга мүмкүндүк берет;
- **КЛИМАТТЫК ӨЗГӨРҮҮЛӨРДҮ МИТИГАЦИЯЛОО** – бул климаттык өзгөрүүлөрдүн кесепеттерин жоюуга, адам өмүрүнө же материалдык менчикке келтирилген узак мөөнөттүү тобокелчилик менен коркунучтарды төмөндөтүүгө багытталган чаралардын баардык түрлөрү.

## КЛИМАТ ЖӨНҮНДӨГҮ БИЗДИН БИЛИМДИ ТЕКШЕРЕБИЗ

### 1. Ушулардан эмне жогорулайт, же төмөндөйт?

- Деңиз деңгээли;
- Мөңгүлөрдүн көлөмү;
- Абанын температурасы;
- Суу буулары.

Жоопторду төмөндөгү сүрөттөн карагыла.



7-сүрөт. Атмосферанын модели

2. «Тышкы таасир» деген эмне жана андан кандай таасир болот?

3. Өткөн кылымда глобалдык температурага баарынан эң көп эмне таасир эткен – Күндөгү өзгөрүүлөр, вулкандардын атылышы же адам баласынын ишмердүүлүгү?

## ВИКТОРИНА:

### АБА ЫРАЙЫ ЖАНА КЛИМАТ

Аба ырайы жөнүндөгү биздин викторинадан өтүп, климат жана аба ырайынын шарттары тууралуу билимиңерди карап көргүлө. Аба ырайы биздин күндөлүк жашообузда зор мааниге ээ, анткени жаан, кар, шамал, температура жана күн нуру биздин күнүмдүк ишмердүүлүгүбүзгө таасир этет.



Аба ырайы ошондой эле, дүйнөнүн ар кайсыл бөлүгүндө бороон, торнадо жана менен бирге экстремалдык шарттарды алып келиши мүмкүн. Өзүңөрдүн билимди аба ырайы жөнүндө биздин суроо-жооптор менен сынагыла жана ушул кызыктуу илимий тема тууралуу көбүрөөк билип алгыла.

1. Термометр деп аталган түзүлүш эмнени ченөө үчүн колдонулат?
2. Кандай кубулуш катмардуу, тарамдуу, түрмөк жана жамгырдуу болот?
3. Кайсыл өлкөдө торнадо баарынан көп болот?
4. Чындыкпы же жалганбы? Күн желеси – абада суу тамчылары бар кезде күн нуру тийгенде пайда боло турган жарыктын спектри.
5. Бороондор төмөнкү температура, күчтүү шамал жана оор \_\_\_\_\_ менен мүнөздөлөт?
6. Кандай кубулуштун ылдамдыгын аныктоо үчүн "бриз" жана "шторм" деген терминдер колдонулат?
7. Адам баласынын ишмердүүлүгүнө байланышкан Жердеги температуранын акыркы жогорулашы глобалдык \_\_\_\_\_ деген аталыш менен белгилүү?
8. Чындыкпы же жалганбы? Жерде катталган эң жогорку температура 57,8 °C (136 °F) түзгөн жана ал Израилдеги Тират Цвиде ченелип жазылганбы?
9. Аба-ырайын изилдеген окумуштуу кандай аталат?
10. Жердеги эң кургак чөл деп кайсыл аймакты айтсак болот: Сахара, Калахари же Атакама?
11. Чындыкпы же жалганбы? Жерде катталган эң төмөнкү температура Антарктидада Чыгыш станциясында жазылган жана 89,2 °C (-128,6 °F) түзгөн.
12. Шар түрүндө же башка формада булуттардан түшкөн муздар (көбүнчө чагылган убагында) \_\_\_\_\_ катары белгилүү?
13. Кар көчкү \_\_\_\_\_ тез түшкөнү менен мүнөздөлөт?
14. Чындыкпы же жалганбы? Бир жыл ичинде жааган жаан-чачындын эң чоң катталган көлөмү (Черапунджи, Индия) 30 метрден ашык көлөмдү түзгөн.
15. Атмосфералык басымды ченөө үчүн колдонулган метеорологиялык жабдык эмне деп аталат?
16. Анемометр эмнени ченөө үчүн колдонулат?
17. Цельсия боюнча температура кайсыл ченемде Фаренгейт боюнча температурага барабар болот?
18. Аба ырайын алдын ала айтуу аракети \_\_\_\_\_ деп аталат?
19. Чындыкпы же жалганбы? Силер чагылганды көрөсүңөр жана күркүрөөсүн угасыңар.

## ВИКТОРИНА: ТЕМПЕРАТУРА

1. Чындыкпы же жалганбы? Суунун кайноо температурасы Цельсия боюнча 100 градусту түзөт (Фаренгейт боюнча 212 градус).
2. Суу муздаган абалда кеңейеби же кысылабы?
3. Чындыкпы же жалганбы? Жерде катталган эң жогорку температура 42,4 °C (108,3 °F) түздү.
4. Күндөн Жерге жылуулук кандайча келип түшөт – нурлануу, чагылдыруу же конвекция жолу мененби?
5. Суунун тоңуу температурасы кандай?
6. Чындыкпы же жалганбы? Кельвин, Цельсий жана Фаренгейт – баары тең температура ченемби?
8. Жылуулук өткөрбөй турган зат эмне деп аталат?
9. Чындыкпы же жалганбы? Жылуулук – бул энергиянын формасы.
10. Кандай температурада Фаренгейт Цельсияга барабар болот?

## ӨЗ МЕТЕОСТАНЦИЯҢДЫ ЖАСА

### Киришүү

Алгач биз ким өз ишинде метеостанцияны пайдаланат жана ал кандай жасаларын түшүнүп алышыбыз зарыл.

**МЕТЕОРОЛОГ — бул баардык ишмердүүлүгү атмосферадагы өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүүгө багытталган киши. Ал өз ишинде ар түрдүү ыкмаларды жана техникалык түзүлүштөрдү колдонот. Анын ичинде, мисалы атайын метеорологиялык шар (аэрозонд) жана ал гана эмес космостук спутник бар. Мындай адистер бир гана аба ырайынын күндөлүк божомолун түзбөстөн, табигый кырсыктарды да алдын ала айтуунун да үстүндө иштешет (суу каптоо, кургакчылык, толкун ж.б.у.с.).** Божомол жүргүзүү үчүн аларга компьютердик моделдер – атмосферанын симулятору керек. Атмосферанын симуляциясынын компьютердик үлгүсүндө – абанын кыймыл сызыгы түстүү жана моделдеги үч деңгээлдүү көрүнүш – циклондун күчү, абанын басымы, ар башка бийиктиктеги циклондордун температурасын көрсөтөт.

### КЫЗЫКТУУ ФАКТЫЛАР

#### ЖАНЫБАРЛАР АБА ЫРАЙЫН АЛДЫН АЛА БИЛЕ АЛАБЫ?

Эгерде сиздин итиңиз имаратка жаан алдында чуркап кирсе, сиз анда жаныбарлар аба ырайын алдын ала биле алат деп ойлоп каласыз. Бирок мында туурасы жаныбарлар аба ырайына карата эмес, анын өзгөрүүсү коштогон айланачөйрөнүн кандайдыр бир белгилерин сезе алат. Ал эми жаныбарлар кайсыл бир окуяларды, мисалы жер титирөөнү болоор замат, ал гана эмес болуп өткөн окуя абдан алыста болсо дагы байкап сезе алаары тууралуу сөздөр кеңири таралган. Көпчүлүк изилдөөчүлөр жаныбар өздөрүнүн беш түрдүү туюм сезимин адамдарга салыштырмалуу бир кыйла жакшы колдоноорун айтышат. Мында эң биринчи орунда угуу сезими туарын окумуштуулар белгилешет.

### МЕТЕОСТАНЦИЯ – атмосфералык ченемдерге жана аба ырайына байкоо жүргүзүүгө керектүү жабдуулардын жыйындысы.

Базалык (аналогдук) метеостанция термометр, анометр, жер кыртышынын температурасын ченей турган жабдуудан турат. Биз сиздерге өзүңөрдүн кол менен аба ырайын мүнөздөй турган атмосфералык кубулуштарды ченөө жана айрым кубулуштарды майда-чүйдөсүнөн бери изилдөөгө керектүү метеостанция курууну сунуштайбыз.

### СИЗДЕР БИЛЕСИЗДЕРБИ?

#### ЭМНЕ ҮЧҮН СЫРТТА СУУК КЕЗДЕ ӨЗҮҢӨР ЧЫГАРГАН ДЕМДИ КӨРӨ АЛАСЫҢАР?

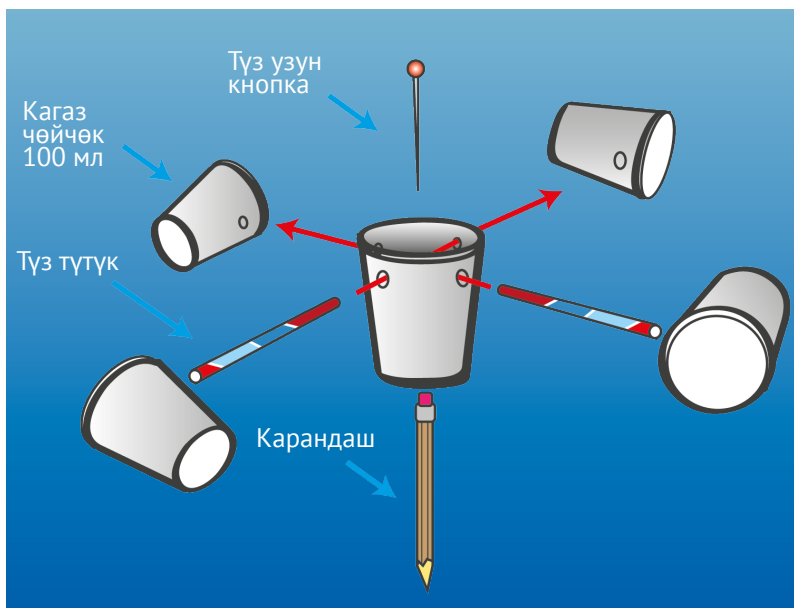
Сиздин чыгарган демиңиз жетиштүү түрдө жылуу жана нымдуу, сыртка чыгып жаткан газдын чоң компоненти түрүндө суу буусун камтыйт. Жылуу нымдуу аба, денеден чыкканда муздак аба менен кагылышып, көзгө көрүнбөгөн суу бууларын конденсация болууга мажбурлайт, андан улам буу көрүнүктүү болуп калат, алар сиз көргөн буу булутун түзөт. Нымдуулукка жана температурага көз каранды салыштырмалуу нымдуулук 100% түзөт. Дем кишиден чыккандан кийин нымдуулук чачырайт, салыштырмалуу нымдуулук төмөндөйт жана тамчылар кайрадан газ түрүнө кайтат.

**Сиз кара чегирткенин чыртылдаганын угуп, температураны аныктай аласызбы?** Ооба! Кара чегирткенин чыртылдашы температурадан көз каранды. Температураны болжолдуу түрдө Фаренгейт градусу менен баалоо үчүн кара чегирткенин чыртылдаганын 15 секунд санагыла, андан соң алынган санга 37 санын кошкула. Келип чыккан сан сырттагы температурага болжолдуу түрдө барабар болот.

**ТЕМПЕРАТУРА** - термометрдин жардамы менен ченөөгө боло турган ысыктын же сууктун деңгээли. Ал ошондой эле, заттардын атомдору менен молекулалары кандай бат кыймылдай турганын да көрсөтөт. Температура Фаренгейт, Цельсия и Кельвин шкаласы боюнча градус менен ченелет.

## 1- КӨНҮГҮҮ. АНЕОМЕТР ЖАСАЙБЫЗ

**АНЕОМЕТР ЖЕ ШАМАЛ ЧЕНЕГИЧ (бай. грек. ἄνεμος — шамал жана μέτρον — ченейм)** – системадагы газдардын, абанын кыймылынын, мисалы вентиляциянын ылдамдыгын ченөө үчүн прибор. Метеорологияда шамалдын ылдамдыгын ченөө үчүн колдонулат.<sup>1</sup>



8-сүрөт. Анемометрди кантип жасайт.

### Керектүү материалдар:

- Беш кагаз чөйчөк – 100 мл;
- Эки түз түтүк (газдалган суусундук үчүн);
- Түз узун кнопка (пин);
- Кагаз тешкич жабдык;
- Степлер;
- Өчүргүчү бар курч карандаш;
- Маркер;
- Саат же таймер.

### Кадамдар:

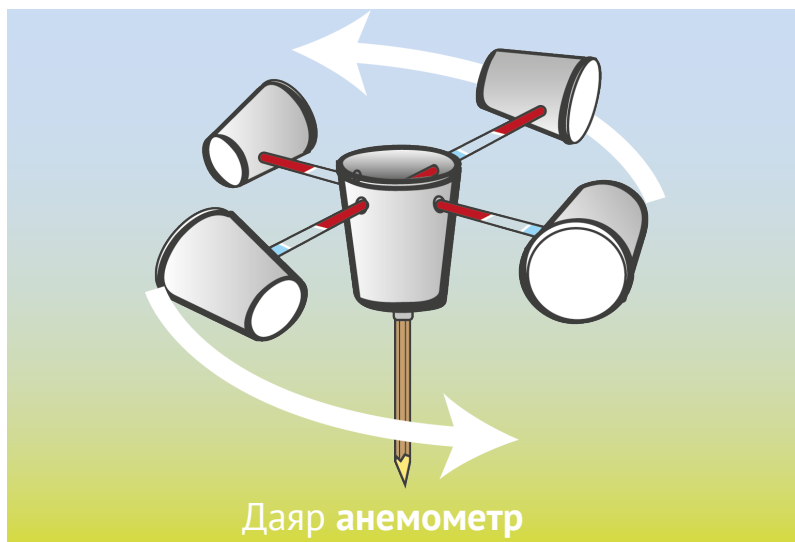
1. Кагаз тешкич менен 4 чөйчөктүн үстүңкү кырынан 1 см ылдый жагынан бирден көзөнөк жасагыла.
2. Бешинчи чөйчөккө үстүңкү кырынан 0,5 см ылдый бири бирине карама каршы туура жайгашкан 4 көзөнөк тешкиле, андан тышкары түбүнөн эң ортосунан бир тешик жасалат (мүмкүн, чөйчөктүн түбүн тешүү үчүн карандашты колдонууга туура келет).
3. Түтүкчөнү бир чөйчөктү көзөнөгү аркылуу өткөргүлө. Чөйчөккө өткөн башын жалпайтып (чөйчөк ичиндеги) аны тешиктин тушундагы чөйчөктүн капталына степлер менен бекиткиле. Экинчи чөйчөккө дагы дал ушундай кылып түтүкчө өткөрүп, бир учун чөйчөктүн ички капталына бекитилет.
4. Түтүкчө өткөрүлгөн чөйчөктөрдүн бирөөсүн төрт тарабынан көзөнөк жасалган чөйчөктүн эки көзүнөн өткөрөбүз. Анын бош учуна дагы бир чөйчөктү киргизип, учун жалпайтып, степлер менен капталына бекитебиз.
5. Эки карама каршы чөйчөктүн борборлорунун ортосундагы аралыкты эсептегиле. Алынган сан силердин анемометрдин диаметри болот.
6. Калган эки чөйчөк жана түтүкчө менен төртүнчү кадамды кайталагыла,

<sup>1</sup> <https://ru.wikipedia.org/wiki/Анемометр>

түтүкчөнүн учтары чөйчөктөрдүн ички капталына степлер менен бекитилгенден кийин баардык чөйчөктөрдүн ооз жагын бир багытты карагыдай кылып бургула (чөйчөктөрдүн түбү экинчи чөйчөктүн оозуна туура келиши керек).

7. Чөйчөктөр менен түтүкчөлөрдү жөнгө салгыла (ортосуна), бешинчи чөйчөктүн ортосун борбор кылып тууралап түздөгүлө. Эки түтүкчөнүн кесилишкен жерден кошуп (борборуна) төөнөгүч же пин менен кошуп бекиткиле.
8. Карандаштын өчүргүчү бар башы менен бешинчи чөйчөктүн түбүндөгү тешиктен өткөргүлө жана анын башына пинди өчүргүч аркылуу терең киргизгиле. Эми силердин анемометр даяр.
9. Анемометрди колдонуу үчүн карандашты тик өөдө шамалга кармагыла жана минутасына анемометр канча жолу айланганын эсептегиле (маркерди колдонуп, чөйчөктөрдүн бирин белгилеп боёп койгула, ал силерге айланууну туура эсептегенге жардам берет). Бир мүнөттөгү айланууну шамалдын болжолдуу ылдамдыгына айлантуу үчүн кезектеги алгоритмди колдонула:

- оңду (дюйм менен, 1 дюйм = 2,54 см) өзүңөрдүн анемометрдин диаметрине көбөйткүлө (4-кадамда ченелген);
- жыйынтыгын 0,003 санынан көбөйткүлө. Бул шамалдын миль менен бир сааттагы болжолдуу ылдамдыгы (1 миль = 1,609 км).



9-сүрөт. Даяр анемометр

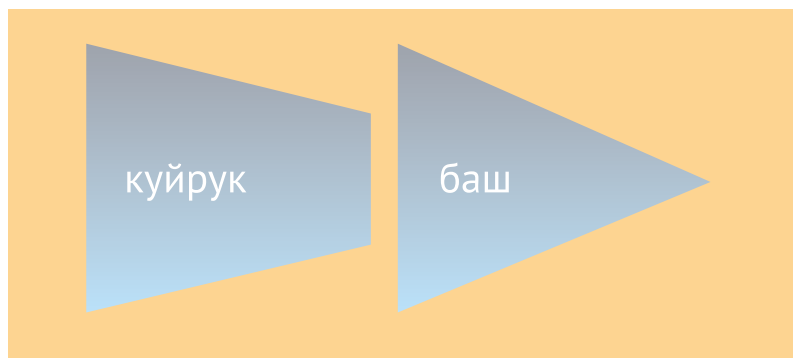
Бул эсептөө шамалдын ылдамдыгы тууралуу так маалымат бербейт, себеби, каршылык, сүрүлүү күчү жана башка күчтөр силердин анемометр айланып жаткан ылдамдыкка өз таасирлерин тийгизет.

## 2- КӨНҮГҮҮ. ШАМАЛДЫН БАГЫТЫН АНЫКТОО ҮЧҮН ФЛЮГЕР ЖАСАЙБЫЗ

**ФЛЮГЕР** – шамалдын багытын ченей турган метеорологиялык жабдуу.

### Керектүү материалдар

- Диаметри 1-2 см болгон узун жыгач казык;
- 15 -23 сантиметр өлчөмүндөгү тамак-аш бышыра турган алюминий форма;
- Калыңдыгы 2 см<sup>2</sup> жана 30 см узун жыгач таяк;
- Узундугу 2,5 см келген мык;
- Мык бата тургандай тешиги бар металл шайба;
- Скотч;
- Кичинекей араа же тиштүү бычак;



- Тамак бышыра турган алюминий форманы кесүү үчүн катуу кайчы;
- Сызгыч жана рулетка;
- Алюминийди чаптай турган силикон же башка клей;
- Булгаары колкап;
- Кол көзөөч жана калыңдыгы мыктан бир аз жоон кичинекей бургу (опционалдуу).

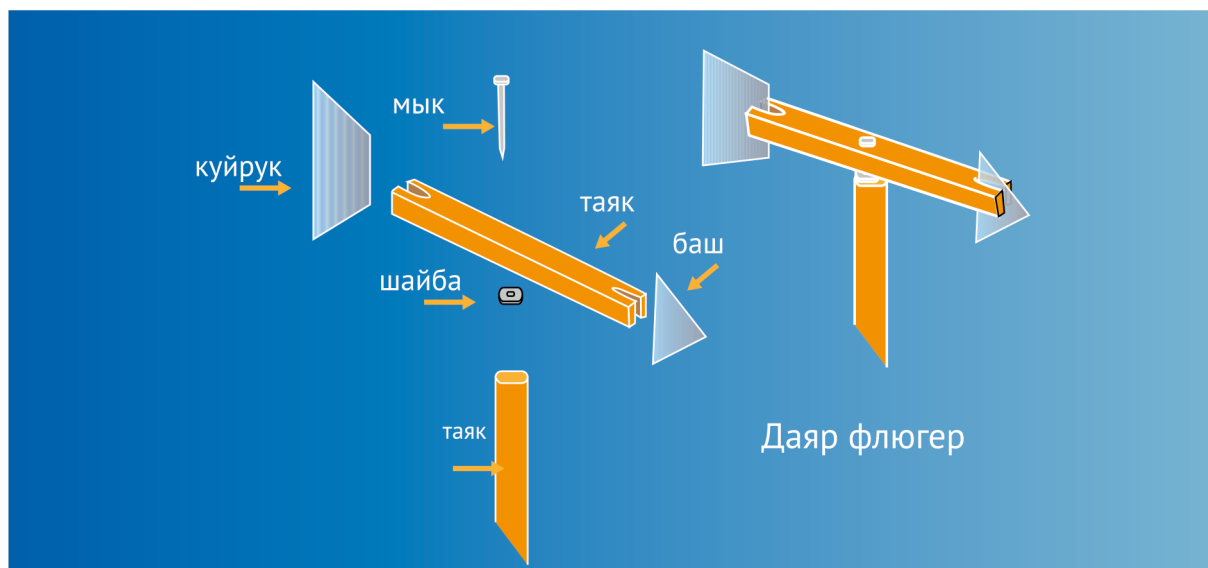
## Эскертүү

Кесилген алюминийдин курч кырлары менен кылдат иштөө керек! Анын кырлары скотч менен чапталганга чейин колду коргоо үчүн колкапты кийгиле.

## Кадамдар

1. Арааны же тиштүү бычакты колдонуп, жыгач таяктын эки башынан ар биринин тереңдиги 1,5 см оюкча жасайбыз. Ал оюкчалар параллель болууга тийиш (10 сүрөттү кара.).
2. Таякты эки башындагы оюгу тик абалда болгудай айланткыла. Жыгач таяктын так ортосун аныктоо үчүн сызгычты же рулетканы колдонуп ченегиле. Жыгачтын үстү жагынан так ортодогу чекитти белгилегиле жана ал жерге мык каккыла. Сак болгула: эгерде мык өтө жоон болсо таяк жарылып кетиши мүмкүн. Андай болбошу үчүн белгиленген чекитти мыктан бир аз жоон көзөөч менен тешип алуу зарыл. Бул үчүн силер чоң кишилерди жардамга чакырсаңар болот.
3. Алюминий формадан флюгердин башкы жана куйрук жагындагы бөлүктөрүн кесип алгыла, бул үчүн сүрөттү көрсөтмө катары колдонууга болот. Сак болгула – кырлары абдан курч! Курч жээктерин чаптоо үчүн скотчту пайдалангыла.
4. Башкы бөлүгүн жыгач таяктагы оюктардын бирин орноткула, ал эми куйрук бөлүгүн экинчи башына бекиткиле. Башын жана куйрук бөлүгүн чаптагыла жана клейдин кургашына убакыт бергиле.
5. Флюгерди жыгач сапка же казыкка бекиткиле, ал үчүн жыгач таяктын алдына шайбаны коюп, мык менен казыктын башына кагып киргизгиле. Мык менен бекитилгенден кийин таяк дагы деле эркин айланып жатканын текшергиле.
6. Өзүңөрдүн флюгерди тышка, шамал үчүн тоскоолдуктар жок жерге орноткула. Казыкты мүмкүн болушунча бийик жерге жайгаштырганга аракет кылгыла, ошол эле учурда ал бекем жана ишенимдүү бекитилиши зарыл.

Шамал кайсыл жактан согуп жаткан болсо, ошол багытына жараша аталат, ошондуктан «түндүк шамалы» түндүктөн согот. Флюгердин башы шамал кайсыл тараптан согуп жатканын көрсөтүп турат.



10-сүрөт. Даяр флюгер

## КЫЗЫКТУУ ФАКТЫЛАР

- жерде бул абанын кыймылын түшүндүрөт. Ал абадагы басымдын айырмасынан келип чыгат. Анткени аба жогорку басым бар жерден басым төмөн жактарга умтулат;
- өтө жогорку ылдамдыкта кыймылдаган кыска шамал эң катуу шамал деп аталат;
- кубаттуулугуна жараша шамалды бриз, бороон, шторм же ураган деп атоого болот;
- шамалдын багытын аныктоо ал келген тараптын багыты боюнча аныкталат;
- флюгер шамалдын багытын аныктоо үчүн колдонулат;
- анометрлер шамалдын ылдамдыгын ченөө үчүн пайдаланылат;
- узел - бул шамалдын ылдамдыгын ченөө үчүн кеңири колдонулган бирдик;
- күндүн нуруна кургактыкты жылытканга караганда деңизди жылытуу үчүн көбүрөөк убакыт керек болот, андан атмосфералык басымда айырма түзүлөт жана деңиз бриздери пайда болот;
- шамал атайын шамал турбиналарынын жардамы менен энергия бере алат;
- парустуу кемелер шамалдын күчүн суу унаасын парус менен кыймылга келтирүү үчүн пайдаланат;
- көптөгөн спорт жана жигердүү эс алуунун түрлөрүндө, анын ичинде кайт-бординг, виндсерфинг, парус спорту жана парапланеризмде шамалдын күчү колдонулат;
- Сатурн менен Нептунда Күн системасындагы эң катуу планетардык шамалдар болору байкалган.

## 3. ФЕНОЛОГИЯ ЖАНА ФЕНОЛОГИЯЛЫК БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮҮ

### 3.1. ФЕНОЛОГИЯ, АНЫН МАКСАТЫ ЖАНА КОЛДОНУЛУШУ

**ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ФЕНОЛОГИЯСЫ** – бул жаратылыштагы сезондук кубулуштар, башталуу мөөнөттөрү жана аларды аныктаган себептер жөнүндө билимдердин тутуму. Фенология грек тилиндеги *φαινόμενα* – *phainόμενα* — кубулуш, көрүнүш, чагылдыруу жана *logos* – илим, окуу. Грекчеден сөзмө сөз которгондо «фенология» кубулуштар жөнүндөгү илим. Башкача айткандай фенология – бул жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн жашоо-тиричилигиндеги кубулуштардын мезгилдүүлүгүн жана мыйзам ченемдүүлүгүн, алардын жыл мезгилдеринин алмашуусу жана климаттык таасирлер менен өз ара байланышын изилдеген биология бөлүмү.

### ФЕНОЛОГИЯЛЫК БАЙКООЛОРДУН МАКСАТЫ

Фенологиянын максаты – байкоо жүргүзүү болуп саналат. Фенология өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн сезондук кубулуштарын каттоого алат жана изилдеп үйрөтөт, ошондой эле, алгачкы кардын жаай турган убактысын, биринчи жана акыркы үшүктү, суулардагы муз тоңуу жана эрүү мезгилин ж.б. изилдейт.

Өсүмдүктөрдө (фитофенология) сезондук өнүгүү фазалары каттоого алынат: бүчүрлөрдүн көбүүсү жана ачылышы, жалбырактын чыгышы, гүлдөө (башталышы жана бүтүшү), мөмөсү менен уруктардын жетилиши, жалбырактардын күзгү саргарышы, жалбырак түшүү ж.б.

Жаныбарларда (зоофенология): сүт эмүүчүлөрдө – чээнден ойгонуу, жупташуунун башталышы (куут), жаш төлдүн пайда болушу, түлөк жана миграциялар; канаттууларда – уялоо, жумуртка басуу, балапандардын чыгышы жана учушу, ал эми келгин



куштарда – жазгы жана күзгү орун которуп учуулар; муунак буттууларда – кыштоочу түрлөрүнүн ойгонушу, личинкалардын чыгышы, куурчакчалардан чоң курт-кумурскалардын пайда болушу, жумуртка таштоо, личинкалардын өнүгүшү, жаңы муундун пайда болушу, диапаузалар ж.б.у.с.

**Абдан маанилүү! Фенология баардык эле табигый кубулуштарды изилдебейт, бул илим белгилүү убакыт мөөнөтү менен чектелген жана ар жылы болжолдуу түрдө бир мезгилде кайталанган кубулуштарды иликтейт. Бул кубулуштар сезондук деп аталат.**

Фенологиялык байкоо жүргүзүү – айлана-чөйрөнү массалык изилдөөнүн бир кыйла жеткиликтүү түрлөрүнүн бири. Бул байкоолорду дүйнөнүн баардык аймактарында жаратылышты изилдөөгө кызыккан адамдар тарабынан оңой уюштурууга болот. Алар шаардык жана айылдык жашоочулар, жаш натуралисттер, пенсионерлер жана ыктыярчылар да болушу мүмкүн.

Көп жылдык байкоолордун негизинде жаратылыштын учурдагы абалын талдоого, баа берүүгө жана жыйынтык чыгарууга болот, аны менен айлана-чөйрөнүн келечектеги абалына божомол жасоого мүмкүндүк жаралат. Экологиялык мониторингдин маалыматы жок аба ырайына жана климаттык көрсөткүчтөргө байкоо жүргүзүү мүмкүн эмес. Ал эми фенологиялык маалыматтар биосферанын биологиялык курамына тийиштүү көптөгөн суроолорго жооп берүүгө мүмкүндүк берет.

### **ФЕНОЛОГИЯЛЫК МААЛЫМАТТАРДЫ ПАЙДАЛАНУУ**

Фенологиялык маалыматтардын эл чарбасынын кезектеги тармактары боюнча сезондук жумуштардын жана иш-чаралардын аймактык календарын түзүүдө зор тажрыйбалык мааниси бар:

- айыл, токой чарбасы;
- жайыттар;
- аңчылык чарбасы;
- медициналык;
- авиация;
- туризм (ботаникалык жана зоологиялык);
- курулуш;
- жашылдандыруу;
- жаратылышты коргоочу иш-чараларды уюштуруу;
- пайдалуу өсүмдүктөрдүн зыянкечтери жана оорулары менен күрөшүү;
- кишинин жана үй жандыктарынын мителери жана жугуштуу оорулары менен күрөшүү;
- аарычылык жана жибекчилик;
- сезондук өндүрүш;
- кооздук өсүмдүктөрдүн интродукциясы ж.б.у.с.

Көрүнүктүү сезондук кубулуштар фенофазалардын **феноиндикаторлору** деп аталат, алардын башталышы белгилүү бир ишти баштоого сигнал катары кабыл алынышы керек. Албетте, климат боюнча өсүмдүктөрдүн фенологиясы боюнча кандайдыр бир корутунду чыгарууга эң аз дегенде 3-5 жылга созулган узак мөөнөттүү байкоолор талап кылынат, эгерде байкоолор үзгүлтүксүз, туруктуу негизде жүргүзүлсө анда ушул эле убакыт изилдөө үчүн жетиштүү болот. Ушул себептүү мектептер негизги изилдөөчүлөр жана маалыматтарды сактоочулар катары тандалып алынган. Ошондуктан долбоордун негизги максаттарынын бири - фенологиялык байкоолорго окуучулардын кызыгуусун жаратуу жана тартуу, ошондой жол менен Кыргызстанда фенолог – корреспонденттер тармагын кеңейтүү болуп саналат.

Жаратылыш календары көптөгөн табигый кубулуштардын башталуу мөөнөтү үчүн ориентир катары кызмат өтөйт. Ар кыл жактар тарабынан жүргүзүлгөн фенологиялык байкоолорду салыштыруу мүмкүндүгүнө жетүү үчүн фенологи-



ялык байкоолордун программасы, ага керектүү усулдар, жаныбарлар жана жана өсүмдүктөр дүйнөсүнүн сезондук кубулуштары менен фенофазалардын атласы чыгарылат. «Фенология» биологияда жандуу жаратылыштагы жылдык мезгилдүү кубулуштарды жана алардын аба ырайынын шарттары менен болгон байланыштарын изилдеген илим багыты катары белгиленет.

Эволюция процессинде жандуу организмдер айрым тышкы факторлор боюнча жыл мезгилдеринин алмашуу убактыларын дээрлик катасыз аныктоону үйрөнүшкөн. Окумуштуулар көпчүлүк жаныбарлар жана өсүмдүктөр үчүн күндүн узактыгынын өзгөрүшү, тактап айтканда фотомезгил убактысы айлана-чөйрөдөгү белги берүүчү таасирлердин бири катары болоорун аныкташкан. Мында температура менен нымдуулук да чоң мааниге ээ. Түштүктөгү өлкөлөрдө кыштаган келгин куштар, алардын мекенинде канча температура экенин биле алышпайт, ошондуктан алар кайра кайтып келүү мезгилин күндүн узактыгынын өзгөрүшү боюнча багыт алып аныкташат.

Көпчүлүк ботаниктер 1-июндун болушу менен жай келди деп эсептебейт, алар качан гана айлана-чөйрөдөгү температура, күндүн узактыгы жана башка факторлор ит мурундун гүлдөөсү үчүн ыңгайлуу шарт түзгөн кезде жай мезгили башталганын айтышат. Ит мурундун гүлдөшү жыл мезгили алмашканын билдирет. Планетанын ар кайсыл бөлүктөрүн жердеген баардык организмдер климаттык шарттарга ыңгайлашкан. Алардын жылдык жашоо ыргагы аба ырайынын өзгөрүлмөлүү шарттарына тыгыз байланышкан жана этаптардын мыйзам ченемдүү кезегин камтыйт. Мисалы, өсүмдүктөрдүн өзөгүндө жазгысын суу жүгүрө баштайт, жалбырактар, гүлдөр чыгат, бутактары өсөт, жайкысын урук жана мөмө байлайт жана жетилет, күзүндө өсүмдүктөр суук мезгилге даярдана баштайт, азык заттар топтолот, жалбырагын таштайт, ошентип кайрадан кийинки жаз келгенге чейин кышкы тыныгууга киришет.

Жаныбарларда жылдык жашоо ыргагы жазгы миграцияны, көбөйүү үчүн аймакты тандоону, жупташууну, төлдүн пайда болушу жана аларды багуу, түлөк, күзгү миграция, чээнге кирүүнү ж.б. камтыйт. Бул этаптар жылдык кубулуштар ыргагы же өнүгүү фазалары деп аталат. Фенологиялык байкоолорду жүргүзүү үчүн жаныбарлардын жашоо ыргагындагы бир кыйла маанилүү болгон бир кыйла так жана каттоого жөнөкөй фенофаза жана фонкубулуштар тандалып алынат (ар бир түр үчүн алардын башталуу мөөнөтү ар башка). Фенофаза бир эле түрдүн ар башка өкүлдөрүндө ар кыл мөөнөттө жана ар түрдүү ылдамдыкта жүрөрү белгилүү. Бул кайсыл бир организмдин өзгөчөлүгүнө (алсыз жана кургакчылыктан жабыркаган өсүмдүктүн өнүгүшү жазында бир кыйла кечигет), ошондой эле, жашаган аймагына көз каранды (эгерде ал кар кеч кеткен жерде өссө, анда өнүгүүсүнүн кармалышы бир кыйла көрүнүктүү болот). Ошондуктан бир эле өсүмдүктү эмес, жалпы топко байкоо жүргүзүү зарыл. Байкоо жүргүзүүнү күндө бир багыттагы өсүмдүктөргө жүргүзүү жакшы, бирок бул дайыма эле ишке аша бербейт. Өсүмдүктөргө байкоо жүргүзүүнүн эң аз аралыгы – эки күн болуп саналат. Айрым фенокубулуштар (алгачкы жазгы курт-кумурскалар менен канаттуулардын жолугушуусу) байкоо жүргүзүү үчүн тандалып алынган райондо ар кандай мезгилде болушу мүмкүн, болгону ал үчүн сыртта жаратылышта болуп, бул көрүнүштөрдү байкоого даяр болуу кажет.

Фенология, башка илимдер сыяктуу фактыларга таянат. Ал эми талаа күндөлүгүндөгү жазуулар илимий факт болуп калышы үчүн эмне, кайда, качан жана ким тарабынан байкоо жүргүзүлгөнүн так белгилөө керек.

**ЭМНЕ БАЙКАЛДЫ?** Фактыны каттоого алуудан мурда өсүмдүк же жаныбар кайсыл түргө кирээрин, ошондой эле байкоого алынган фенофазаны туура аныктай билүү зарыл.

**КАЙДА БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮЛДҮ?** Байкоо жүргүзүү ордун так аныктоо үчүн жакынкы географиялык объект (тоо, көл, дарыя) же калктуу конуш көрсөтүлсө ошончолук жакшы болот.

**КАЧАН БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮЛДҮ?** Байкоо жүргүзүү убактысын так көрсөтүү зарыл (күн, ай жана жыл).

**КИМ БАЙКОО ЖҮРГҮЗДҮ?** Катталган маалыматтарга ишеним менен кароо үчүн, байкоочунун аты-жөнү жана фамилиясын дайыма көрсөтүү керек. Бул маалымат каттоого алынган маалыматтардын тактыгын баалоого жардам берет жана жакшы репутация алып келет.

Ушуга байланыштуу фенологиялык маалымат бир сезондун климаттык шарттарынын ишенимдүү көрсөткүчү болуп саналат. Систематикалык, узак мөөнөттүүлүк, кеңири аймактарды камтуу фенологиялык илимге глобалдык климаттын өзгөрүүсүнө байкоо жүргүзүүгө жана андан ары өзгөрүшүн болжолдоп айтууга мүмкүндүк берет. Узак мөөнөттүү келечекте фенологиялык маалыматтар түрлөрдүн таралышынын ортосундагы өз ара байланышты жана түндүктөгү климаттын өзгөрүшүн түшүнүү үчүн абдан баалуу маалымат берет.

## КЫЗЫКТУУ ФАКТЫЛАР ЖАНА САЛТТУУ БИЛИМДЕР

Миңдеген жылдар аралыгында адамдар алдыдагы жылдардын аба ырайын табигый кубулуштардын белгилери боюнча алдын ала болжолдоп айта алышкан. Алардын булуттарга жана асманга, жан-жаныбарлар менен өсүмдүктөргө, күнгө жана айга жүргүзгөн байкоолорунан ар кандай белгилер, ырым-жырымдар жана ылакап сөздөр пайда болгон. Албетте, жер шарынын ар башка аймактарында андай белгилер менен ылакап сөздөр бири-биринен айырмаланат. Алардын айрымдары аба-ырайын алдын ала айтууга чындап жардам берет. Эгерде аба ырайына күн сайын бир убакытта температура менен басымды ченеп, жакшылап байкоо жүргүзсө, мындай жеке божомолдор дагы толук ишенимдүү булак боло алат.

Кылымдар бою табигаттагы сезондук кубулуштардын арасындагы байланыштарды өз алдынча изилдеген элдик бай тажрыйба топтолгон. Байкоолордон көптөгөн макал-лакаптар жана ырым-жырымдар түзүлгөн: «эгерде бактардан жалбырак таза түшсө, кыш жылуу болот», «чар карга уяга отурса, үч жумадан кийин кош чыгат», «окунь балыгы ит мурун гүлдөгөндө кайырмакка жакшы илинет». «эгерде кайыңдан шире көп акса, жай жаанчыл болот», «уйлар шалбаага жатып алса, анда жакында жаан жаайт», «күн кызарып чыкса, моряк эч жакшылык күтпөйт, эгер күн кызарып батса моряк эч нерседен коркпойт», «куштар күн тийген тарапка уя салса, жай салкын болот» жана башка ушул сыяктуу лакап сөздөр көп.

Кыргыз элинде да көптөгөн белгилер болгон. Мисалы, куштар жапыз учканына жана алардын сайраганына жараша кандай аба ырайы болоорун аныкташкан. Жыландар жер титирөө алдында жерден чыгып суу тарапка качарын, күн кызарып батканынан улам кийинки айда жылуу жана ачык аба ырайы болоорун айтышкан. Айдын абалына же айдын жаңырышына карата бир айда боло турган аба ырайын божомолдошкон. Өсүмдүктөрдүн фенологиялык фазаларына жараша кыргыздар жайыттын мал жаюуга даярдыгын аныкташкан. Байыркы кыргыздар жайыттарды пайдалануу тартибин жана мал откоруунун кезектүүлүгүн сакташкан. Алар жаратылыш менен шайкештикте жашап, табигый ресурстарга аяр мамиле жасашкан. Жыйноочулук, аңчылык жана жөнөкөй айыл чарбасын жүргүзүүгө байланышкан жаратылыштын сезондук өнүгүүсүндөгү мезгилдик кубулуштарга байкоо жүргүзүүнүн айрым элементтеринин башаты байыркы доорлорго барып такалат. Календарлык жылнаама жазуу пайда болгонго чейинки окуялар жана убакыт сезондук процесстердин өтүшү менен ченелген.

Аңчылык, кош айдоо, дары, азыктык жана татымал чөптөрдү чогултуу сезонунун башталышы фенокөрсөткүчтөргө байланышкан. Байыркы жаңы календарсыздык боюнча (ай, жылдардын эски календары) кыргыздар бала төрөлгөн убакытты фенология боюнча эстеп калышкан: мисалы, «эгин бышканда», «түшүм жыйнаганда», «өрүк гүлдөгөндө», «мөмө байлап калганда», «сарыкар түшкөндө» деп акыркы кар жааган мезгилди, «ай толуп турганда» деп окуяларды өсүмдүктөрдүн өнүгүү фазалары жана кайталанган табигый көрүнүштөр боюнча эске тутушкан. Сааттар да күнгө байланыштуу болгон: «таң атканда- ичке чарык жип көзгө даана көрүнгөндө» - эртең менен күн чыга элек мезгил, «эртең менен» күн чыккан учур, «чак түштө- күн төбөгө келгенде»,

күндүн жарымы, «түштөн кийин» - күндүн экинчи жарымы, «күүгүмдө же күн батканда» - күн батып бара жаткан учур, «кечинде» кечки убак, «түндө» - түн кирген мезгил айтылат.

Бир сөз менен айтканда, фенологиянын адамзат жашоосундагы мааниси абдан зор. Ал эми салттуу билимдер дагы бир жолу анын табигат менен түздөн түз байланышта экенин тастыктайт.

### **Талкуу үчүн суроолор:**

1. Өзүңүздүн аймактагы сезондуулук, аба ырайына жана климатка байланышкан кандай ырым-жырымдарды жана макал-лакаптарды билесиздер?
2. Алар убакыттын өтүшү менен өзгөрөбү?

## **3.2. БАЙКООЛОРДУН УСУЛУ**

Фенологиялык байкоолордун усулу эң жөнөкөй жана үч негизги фазадан турат: байкоо, маалыматтарды каттоо жана талдоо. Фенологиялык байкоолордун усулу этап боюнча кезектеги ыкмалардан турат:

1. Изилдөө жүргүзүү үчүн тилке тандоо;
2. Изилдөө объектисин тандоо жана маркалоо;
3. Байкоолордун протоколун түзүү (байкоонун жүрүшү жана маалыматтарды каттап жазуу), талаа күндөлүгүн пайдалануу;
4. Маалыматтарды талдоо жана иштеп чыгуу.

Андан ары ар бир этап абдан кеңири баяндалган.

### **Фенологиялык байкоо жүргүзүү үчүн керектүү жабдуулар жана материалдар:**

1. Химиялык карандаш, сууга чыдамдуу маркер же башка альтернативалуу этикеткалар – илгичтер, номер жазылган байлоочу тасмалар;
2. GPS-навигатор (баардык смарт телефондо бар);
3. Дүрбү;
4. Лупа;
5. Талаа күндөлүгү;
6. Кадимки карандаш, калемсап.

Ошондой эле, метеорологиялык маалыматтарды пайдалануу зарыл экенин белгилеп кетүү керек.

### **3.2.1. ИЗИЛДӨӨ ЖҮРГҮЗҮҮ ҮЧҮН АЙМАКТЫ ТАНДОО**

**Жердин планы.** Окуучулар менен бирге маркалоого чейин жергиликтүү аймактын планын түзүп алуу зарыл. Пландын максаты байкоо жүргүзүү үчүн жерди тандоо болуп саналат. Ал планга байкоолор үчүн тандалып алынган баардык тилкелер камтылышы керек. Фенологиялык байкоолорду эгерде көп жылдар катары менен тез-тез барып турууга мүмкүндүк болсо баардык жерде жүргүзүүгө болот, ошондой эле, бир нече байкоочу тилкелер дагы болууга тийиш. Алардын бир эң негизги көзөмөлдөөчү тилкеси болууга тийиш. Андай жер катары мектепке жакын аянтча боло алат. Негизи тилке катары тандалган жер ошол аймак үчүн окшош болушу керек.

Ал эми шаардагы байкоочу тилкелер катары сейилдөө жолдору, гүлбактар, парктар, ишке, мектепке же үйгө бара турган багыт боло алат. Айыл жергесинде жакынкы токойду, шалбаа жана сазды кошууга мүмкүнчүлүк болот. Бир сөз менен айтканда байкоочу тилкелерди тандоодо тез-тез бара турган жер тандалышы керек, себеби байкоолор туруктуу негизде жүргүзүлүшү керек. Мындан тышкары, тилкелер анда изилдөөгө алынган объектилердин өсүшүнө жараша тандалат. Тактап айтканда, сиздер тандап алган тилкелерде байкоого алына турган бир түрдөгү өсүмдүктөр бар болууга тийиш. Бул бир эле учурда ар кыл шартта, мисалы, токойдо, сууга, жолдорго

жана курулушка жакын өскөн бир түрдөгү өсүмдүктөрдү байкоого алуу үчүн жасалат. Ошондой эле, алынган маалыматтарды салыштыруу жана анализдөө үчүн бир ачык тилке жогоруда аталган орундардан алыс жерде болушу керек. Ал эми мектепке жакын тилкелердин бири эң башкы байкоочу жай болуп эсептелет.

Тилкелерди тандоодо төмөнкү факторлорго көңүл буруу керек:

- тилкелердин жана андагы өсүмдүктөрдүн айлана чөйрөгө окшоштугу;
- тилке түз жана анча жантак эмес болууга тийиш;
- байкоолорго жеткиликтүү жана ыңгайлуу болуусу керек;
- имараттардан, жолдордон жана башка инфратүзүм объектилеринин алыс болушу зарыл.

Эгерде негизги тилкени жана байкоого алынуучу объектилерди ылайыктап тандоодо кандайдыр бир кыйынчылыктар жаралса, анда мындай объектилерди атайын уюштуруу сунушталат:

- ар бир мектепте өзүнүн жардамчы тилкеси бар. Андан узун туурасы 500 x 500 м болгон ачык жана жол менен курулуштардан алыс турган аянтчаны тандоо керек, анткени цемент жана асфальт тез ысыгандыктан, жакын өскөн өсүмдүктөрдүн фенологиясына ар түрдүү таасир этиши мүмкүн;
- 500 x 500 м өлчөмүндөгү тилкенин ичинен аянты 30 x 30 м же 90 x 90 м (мындан чоң же кичине кылса да болот) жана аны башка байкоого алынган объектилер менен бирге негизги тилке катары белгилеп коюуга болот.

Эгерде байкоочу объектилер жок болсо, анда көчөттөрдү кийинки байкоолор үчүн отургузууга болот. Ал эми сиздерди кызыктырган объектилерди тандоо кийинки бөлүмдөрдө айтылат.

**Талкуу.** Жергиликтүү аймактагы айлана-чөйрөгө мектеп окуучуларынын катышуусунда байкоо салуу зарыл жана алардын көңүлүн ошол жердин географиялык жайгашуусуна буруу керек.

### 3.2.2. ЖЕРГИЛИКТҮҮ АЙМАКТЫН ПРОТОКОЛУН ТҮЗҮҮ

**Тандалган аймакты төмөндөгүдөй баяндап жазуу зарыл:**

- байкоо жүргүзүлүүчү тилкени курчаган жергиликтүү аймактын жалпы мүнөздөмөсүн (түздүк, дөңсөө, ойдуң, дөбөлөр, токойлор, тоолор, ачык мейкиндик, маданий ландшафт). Эгерде бул дөңсөө же тоонун этеги болсо, анда анын экспозициясын (батыш, түндүк, чыгыш, түштүк же түндүк-батыш, түштүк-батыш, түндүк-чыгыш, түштүк-чыгыш) жана дөңсөөнүн жантактыгын градус менен белгилеп кетүү зарыл (5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40°);
- тилкенин жайгашкан орду – калктуу конуштун чегинде, көлмөгө, дарыяга, көлчүккө, көлгө ж.б.у.с. жакын, же алыс жайгашкан.
- байкоо жүргүзүү тилкесине эмне кирет (парк, гүлбак, жашылдандырылган көчө, токой тилкеси, саз, талаа, бакча, ээн жер ж.б.у.с.)
- эгерде дарактар болсо, анда байкоого алына турган бул дарак түрлөрү субаймактарда кандай жайгашканын жазуу (бак-дарактар тобу же токой курамындагы дарактар, көлөкө же ачык жердеги бактар, карыган, орто жаштагы жана жаш бак-дарактар);
- GPS<sup>2</sup> (Global Positioning System) менен тилкенин жайгашкан ордун аныктоо: узундугун, кеңдигин, эң башкысы деңиз деңгээлинен бийиктигин ченөө. Анткени кеңдик менен деңиз деңгээлинен бийиктик фенологиялык изилдөөлөр үчүн түздөн түз мааниге ээ.

**Эстеп калыңыз,** GPS-навигатор боюнча ченөө маркалоо менен бир жолу жүргүзүлөт.

<sup>2</sup> GPS (Global Positioning System) менен тилкенин жайгашкан ордун аныктоо: узундугун, кеңдигин, эң башкысы деңиз деңгээлинен бийиктигин ченөө. Анткени кеңдик менен деңиз деңгээлинен бийиктик фенологиялык изилдөөлөр үчүн түздөн түз мааниге ээ.

Мектеп жанындагы негизги тилкеде байкоо жүргүзүүдөн тышкары изилдөөлөрдү, үйдүн айланасындагы, мектепке карай кеткен жана кайра кайткан жолдогу байкоолор менен да толуктоо керек. Эгерде өзгөрүүлөргө жүргүзүлгөн ар кайсыл тилкелердеги байкоолор өзүнчө каттоого алынса, анда ар башка жерлерде байкалган кубулуштардын айырмачылыгын талкууга алууга болот.

Салыштыруу үчүн дайыма туруктуу байкоо жүргүзүүгө бир нече тилкени тандап алуу зарыл. Анда эң негизги көзөмөлдөөчү орун болуп - мектеп жанындагы тилке эсептелет, ал жерде жандуу жараталыш чөйрөсүндө табигый кубулуштарды жана өзгөрүүлөрдү изилдөө менен ачык асман алдында сабак өтүүгө болот.

Байкоолорду салыштырууга ыңгайлуу болсун үчүн ар тилкени номерлеп жазуу жана аталыш берүү керек, аны сиздер окуучулар менен бирге ойлоп табасыздар.

Андан соң карта схемасын түзүп, ал картага тилкелерди белгилеп, талаа күндөлүгүндөгү «Протокол №1т-1» төрт бурчтукка киргизгиле. Же болбосо сиздер башка бир баракчага тартып, кесип алып, талаа күндөлүгүнүн «Протокол №1т-1» барагына чаптап койсоңор болот.

### Мисалы:

Силер күндөлүккө киргизген баардык маалыматтардын негизинде изилдөөгө алынган аймак боюнча «Протокол №1» түзүлөт. Ал бир жолу түзүлөт.

Талаа күндөлүгүндө «Протокол №2» каралган, ал күтүүсүз өзгөрүүлөр үчүн керек (форс-мажордук), эгерде сиздер ойлонуп, кийинчерээк башка тилкени тандасаңыздар керек болот.

### ПРОТОКОЛ №1т

тандалган аймак

толтуруу убактысы «\_\_\_» \_\_\_\_\_ ай \_\_\_\_\_ жыл

| Тилке номери | Тилкелердин аталышы | GPS маалыматы                       | Тилкени баяндоо (жердин мүнөздөмөсү)                                                          | Эскертүү (мисалы, күн радиациясынын көрсөткүчү) |
|--------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1            | «Мектеп-Борбор»     | Узундугу:<br>Кеңдиги:<br>Бийиктиги: | аймак түздүгүндөгү ачык жерде 100x100 м радиуста, айылдын борборундагы мечиттин жанында       |                                                 |
| 2            | «Түндүк»            | Узундугу:<br>Кеңдиги:<br>Бийиктиги: | тоо этегиндеги түштүк-батыш экспозиция, каптал жантактыгы 15-20%. «Орто-Суу» дарыясына жакын. |                                                 |
| 3            | «Түштүк»            | Узундугу:<br>Кеңдиги:<br>Бийиктиги: |                                                                                               |                                                 |
| 4            | «Чыгыш»             | Узундугу:<br>Кеңдиги:<br>Бийиктиги: |                                                                                               |                                                 |
| 5            | «Батыш»             | Узундугу:<br>Кеңдиги:<br>Бийиктиги: |                                                                                               |                                                 |

### 3.2.3. ИЗИЛДӨӨ ОБЪЕКТИСИН ТАНДОО ЖАНА МАРКАЛОО

#### Түрлөрдү тандоо

Изилдөөнүн объектилерин тандоодо (өсүмдүк түрлөрүн), белгилүү бир түрлөргө көңүл буруу зарыл, тактап айтканда, бир эле түр ар башка жердеги бир нече тилкеде байкоого алынууга тийиш. Ошол эле учурда бир нече түргө байкоо жүргүзүүгө (бир жылдык, көп жылдык чөптөр, жарым бадал, бадал, бак-дарактар) жана ал гана эмес өсүмдүктөр коомчулугун, фитоценозду байкоого алууга болот. Бирок ал өсүмдүк түрлөрү байкоо тилкелеринде болууга тийиш. Эгерде силер ар кайсыл тилкелерден ар башка түрлөрдү байкоого алсаңар, аларга бир мезгилде байкоо жүргүзө албай каласыңар. Анткени ар бир өсүмдүк түрүнүн вегетациялык өнүгүү ыргагы жана мезгилдүүлүгү ар башка убакта өтөт. Мындан тышкары, ар кайсыл жердеги бир эле түрдүн фенологиясы деңиз деңгээлинин бийиктигине же башка экологиялык таасирлерге жараша өзгөрүп кетиши мүмкүн. Бир түрдүн ичиндеги фенологиялык байкоо жүргүзүү жаратылыштагы бул же тигил өзгөрүүлөрдү бир кыйла так изилдегенге мүмкүндүк берет, ошондой эле өзгөрүүлөрдүн себептерин аныктоого көмөктөшөт.

Фенологиялык байкоо жүргүзүүлөр үчүн жабык уруктуу (гүлдүү өсүмдүктөр) жазы жалбырактуу өсүмдүктөрдү тандап алган жакшы. Аларда баардык фенологиялык фазалар ачык көрүнүп турат, атап айтканда уруктун өсүшү, жашылдануу, вегетация, гүлдөө, мөмө байлоо, жалбырактын түшүшү ж.б.у.с. Баардык фенологиялык фазалардан эң башкысы – өсүмдүктүн вегетациялык мезгил ыргагынын башталышын жана аягын каттоого алуу зарыл. Жабык уруктуулар же гүлдөөчү өсүмдүктөр, тагыраак айтканда жазы жалбырактуу түрлөрдү байкоого алуу бир кыйла ыңгайлуу, анткени ал өсүмдүктөрдө циклдын башталышы жана аякташы ачык көрүнүп турат.

Өсүмдүктөрдүн түрүн тандоодо эң мыктысы мурдатан өскөн жергиликтүү түрлөргө артыкчылык берген жакшы, анткени алар жергиликтүү шартка бир кыйла туруктуу келет. Интродуценттер же башкача айтканда сырттан алынып келинген өсүмдүктөр чыдамы жок келет. Изилдөөнүн объектиси катары эндемикалык (грек. *ἐνδημος* — жергиликтүү) жана биотүрдүүлүгүн сактоо максатында КР Кызыл китебине киргизилген (сейрек кездешкен, жоголуп бара жаткан) өсүмдүктөр көбүрөөк илимий кызыгууну жаратат.

Эгерде изилдөө үчүн мындай түрлөрдү тандап алууга мүмкүн болбосо, анда интродуценттерди жана айыл чарбалык өсүмдүктөрдүн түрлөрүн, ж.б. байкоого алууга болот. Мисалы, жогоруда көрсөтүлгөндөй бак-дарак өсүмдүктөрүнөн мүмкүн болсо жазы жалбырактуу түрлөрдү: калина, терек, кайың, черемуха, клен, ит мурун, чычырканак, бөрү карагат ж.б.у.с. тандоо зарыл. Бул өсүмдүктөр жер тандабайт, айрымдары отоо өсүмдүк катары эсептелет, анткени бат көбөйүп, тез өскөнүнө байланыштуу тандалат. Маданий айыл чарба өсүмдүгү катары дан куурай, карагат, эспарцет жарайт. 3.1-таблицада тандалып алынган түргө жараша байкоо жүргүзүүгө алына турган фенологиялык кубулуштар келтирилген.



Таблица 3.1. Фенологиялык байкоо жүргүзүүлөрдү жазуу үчүн таблица түрү

| Байкоо объектиси                                                                                                            | Эмнени байкоо керек                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Убактысы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ийне жалбырактуу өсүмдүктөр: карагай, кызыл карагай, мырза карагай, арча, биота, туя ж.б.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• бүрдөө (жаш ийнелердин пайда болушу);</li> <li>• чаңдоо (гүлдөө): башталышы жана бүтүшү;</li> <li>• ийнечелердин күзгү саргаруусу;</li> <li>• ийнелердин күбүлүп түшүүсү;</li> <li>• уруктардын таралышы (тобурчактан бөлүнүшү)</li> </ul>                                                                                                                     |          |
| Жазы жалбырактуу өсүмдүктөр: кайың, ольха, терек, клен, каштан, эмен, кара жыгач, акация, калина, чычырканак, ит мурун ж.б. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• өзөгүнө суу жүгүрүүсү (клен, ольха, кайың);</li> <li>• бүрдөө, жалбырак менен гүл бутакчаларынын өсүшү;</li> <li>• жалбырактардын жазылышы (көгөрүү);</li> <li>• гүлдөө: башталышы жана аягы;</li> <li>• мөмө менен уруктардын жетилиши;</li> <li>• урук чачуу;</li> <li>• жалбырактардын күзгү түсүн өзгөртүүсү;</li> <li>• жалбырактардын түшүүсү</li> </ul> |          |
| Чөп өсүмдүктөр, чөптөр же айыл чарба маданий өсүмдүктөрү                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• уруктун өнүүсү;</li> <li>• өсүп чыгуусу;</li> <li>• алгачкы эки же үчүнчү чоң жалбырактын пайда болушу;</li> <li>• түптөнүү, топ болуп өсүү же бутактануу;</li> <li>• сабактын түтүк болуп өсүүсү;</li> <li>• топгүлдүн пайда болушу;</li> <li>• гүлдөө;</li> <li>• урук берүүсү</li> </ul>                                                                    |          |
| Козу карындар                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• биринчи козу карындардын пайда болушу;</li> <li>• массалык чыгуу;</li> <li>• козу карын чогултуунун аякташы</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |          |

Жалпысынан өсүмдүктөрдүн түрүн тандоодо төмөндөгү чен-өлчөмдөрдү эске алуу сунушталат:

- так айырмаланган фенофазалар;
- 1 жылга созулган толук фенологиялык цикл;
- оорудан жана зыянкечтерден таза дарак/өсүмдүк;
- кеңири таралган түр;
- тааныш, оңой таанылган түр.

### 3.2.4. ТҮРЛӨРДҮ МАРКАЛОО

Изилдөө үчүн аймакты аныктоодон жана өсүмдүктөрдүн түрлөрүн тандоодон кийин объектилерди маркалоо керек. Өсүмдүктөрдүн фенологиясын изилдөө, бир нече жылга чейин узак мөөнөттүү байкоо жүргүзүүнү талап кылгандыктан маркалоо үч этаптан өтөт:

**1) БАЯНДООЧУ (ботаникалык баяндоо, жергиликтүү аймакты баяндоо, географиялык абалды, экологиялык абалды баяндап жазуу).** Ар бир тилке үчүн окуучулар менен биргеликте кыска, жөнөкөй, эстеп калууга оңой негизги аталышты ойлоп таап белгилөө. Баяндоонун баардык маалыматтарын, мүнөздөмөлөрдү талаа күндөлүгүнө түшүрүү зарыл.

Мисалы, бак-дарактардын абалын баяндап жазуу (бир тилкеде өскөн бак-дарактар тобу). Ал үчүн дарактарды жакшылап карап чыгуу жана белгилердин жыйындысы боюнча аныктоо зарыл (өзөгүнүн, бутактары жана тамырларынын, башкы бөлүгүнүн жыштыгын, бийиктик боюнча өсүүсүн, ийне жана жазы жалбырактарынын өлчөмүнүн өзгөрүшү, ийне жалбырактын өсүү узактыгын, жалбырактардагы хлороз жана некроздордун болушун), ал эми бак-дарактар тобунун абалын жана алардын түркүмдөрүн төмөндөгү белгилер боюнча аныктап билүүгө болот.

### БАК-ДАРАКТАРДЫН АБАЛЫН КЛАССИФИКАЦИЯЛОО

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Таза бак-дарактар</b>                             | Тышкы жабыркаган белгилери жок, жогорку бөлүгү коюу жашыл (дарактын бутактары жана жалбырактары), өсүү шарттары жана акыркы жылдардагы өсүмү ошол учурдагы жаш курагына туура келген орточо абалдагы бак-дарак. Куураган жана жансызданып бара жаткан бутактар төмөн жагында топтолгон. Жазы же ийне жалбырактардагы ар кандай жабыркоолор (курт жеген, козу карын каптаган) анча көп эмес (жалпы аянттын 5% чейин) жана алар дарактын абалына таасир тийгизбейт.                                                                                                                                 |
| <b>Жабыркаган (алсызданган) бак-дарактар</b>         | Абада булгоочу заттар жок болсо да, курт-кумурскалар жана оорулар менен 30-40% чейин жабыркаган, бир кыйла бийиктеп өскөн, өзүнчө бутактары куураган, сейрек тарткан жогорку бөлүгү менен мүнөздөлөт. Булгануу шартында сөзсүз кезиккен бир катар дарт белгилерине дарактын ийне же жазы жалбырактарын 10% чейин ээлеген хлороз <sup>3</sup> жана некроздор <sup>4</sup> кошулат. Ошондой эле, ийне жалбырактардын жашоо узактыгы 1-2 жылга кыскарышы мүнөздүү.                                                                                                                                   |
| <b>Катуу жабыркаган (абдан алсызданган) дарактар</b> | Абада булгоочу заттар жок болсо да ийне же жазы жалбырактары 60-70% чейин жабыркаган жана куураган, сейрек тарткан жогорку бөлүгү, боюнун өсүүсү абдан жайлаган же токтоп калган, өзөгү, баш жагы, тамыр таянычы абдан жабыркаган жана көпчүлүк бутактары куураган дарак. Булгануу шартында жогоруда көрсөтүлгөн белгилерге баардык курактагы ийне же жазы жалбырактарды 10% чейин жабыркаткан хлороз жана некроздордун таасири кошулат. Булгоочу заттардын таасири алдында ийне жалбырактардын өсүү узактыгы кыскарат (болжол менен 2-3 эсе), дарактын жалпы өсүү процесси кескин токтоп калган. |
| <b>Куурап бара жаткан дарактар</b>                   | Жогорку бөлүгү абдан сейрек тарткан же айрым гана бутактары тирүү калган, ийне же жазы жалбырактар 70-80% чейин жабыркаган. Учурдагы боюнун өсүүсү токтогон, өзөгүндө жана тамырларында зыян-кечтердин жаңы уюктары түшкөн жерлер болушу мүмкүн. Даракта калган ийне же жазы жалбырактардын өңү кубарган – боз-жашыл, саргыч, же кызгылт сары түскө өзгөргөн. Некроздор күрөң, кызгылт сары-кызыл же кара түскө ээ. Ийне жалбырактардын жашоосу 1-2 жылдан ашпайт, быйылкы гана жылдын ийнелери сакталат.                                                                                         |
| <b>Жаңы куураган дарак</b>                           | Жаңы куураган дарак, сары же күрөң ийнелүү, көп учурда жылаңач, сөңгөгүндө кабык жегичтердин жаңы уюктары жайгашканы байкалат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

<sup>3</sup> Өсүмдүктөр хлорозу өсүмдүктөрдүн оорусу, анда жалбырактардагы хлорофиллдин түзүлүшү бузулат жана фотосинтез активдүүлүгү төмөндөйт.

<sup>4</sup> Өсүмдүктөр некрозу бул тирүү организмдеги клеткалар менен ткандардын функцияларынын кайра калыбына келгис болуп бузулушу же өлүшү.

## **2) МАРКАЛООЧУ (белгилөө, бөлүү, номерлөө). Маркалоо үчүн бир нече вариантты колдонууга болот:**

- марканы ар бир объектиге тасма менен байлап же илмек менен илип коюуга болот (эгерде дендрофлорадан болсо бак-дарак, бадалдарга). Мүмкүн болсо илмектер кыска, чыгарууга татаал болгону жакшы, ошондой эле чоочун кишилердин көнүлүн бурбагыдай жана өсүмдүктүн өсүшү менен өнүгүшүнө тоскоолдук кылбай, ар кандай аба ырайына чыдагыдай болушу керек.
- химиялык карандаш, сууга чыдамдуу маркер же жыгач сыры менен менен (мүмкүн болсо ак же кызыл түстө) ар бир тандалган объектиге (бак-дарак, бадалдар) номер салуу;
- мектеп жанындагы тилкеге жаш көчөттөр, бадалдар жана жарым бадалдар, же чөп өсүмдүктөрү үчүн жерге кагып коё турган этикетка-казыкчаларды колдонууга болот.

## **3) ЧЕНӨӨЧҮ. GPS навигатор менен ар бир тандалган объектинин координаты ченелет (узундугу, кеңдиги жана деңиз деңгээлинен бийиктиги) (3.1 бөлүмчөнү кара). GPS навигаторду иштетип, объектиге мүмкүн болушунча жакын келүү керек. Ал объектинин координатын так алуу үчүн 3 мүнөттөн кем эмес убакыт күтүп туруу зарыл. Андан кийин аталган объекти тууралуу GPS боюнча алынган баардык маалыматтарды талаа күндөлүгүнө жазуу же байкоолордун протоколуна киргизүү керек (3.2-3.4 табл. кара.).**

Маркалоочу материалдын узакка чыдабай турганын (химиялык карандаш, сууга чыдамдуу маркер, жыгач үчүн сыр, илмек-этикеткалар ж.б.у.с.), ошондой эле, ботаника-морфологиялык мүнөздөмөлөрдүн же жергиликтүү аймактын көптөгөн жылдардан кийин өзгөрүүсүн эске алганда GPS боюнча ченөө туруктуу жана убакытка баш ийбеген ыкма болуп кала берет.

Эгерде сиздердин тандоо бир гана түргө, мисалы, күмүш терекке токтолсо, анда ар бир байкоо жүргүзүү тилкесинде 10 экземплярга чейин болушу керек. Тилкедеги ар бир теректи номерлеп, баяндап, GPS координатын белгилеп жазуу керек.

### **3.2.5. БАЙКООНУН ЖҮРҮШҮ ЖАНА МААЛЫМАТТАРДЫ КИРГИЗҮҮ**

#### **БИР КАЛЕНДАРЛЫК ЖЫЛГА ТАЛАА КҮНДӨЛҮГҮ**

**Алдын ала шарт.** Байкоо жүргүзүү туруктуу жүргүзүлөт. Өзгөчө, табигый кубулуштар тез алмашкан жаз жана күз мезгилинде байкоо жүргүзүү күндө аткарылышы керек. Жайкысын – эки-үч күн аралыгында байкоо жетиштүү. Эгерде байкоолордо тыныгуу болсо, ал мезгилде кубулуш болуп өтсө, анда эки убакыт жазылат, биринчиси тыныгуу алдындагы кубулуш боло электеги байкоонун акыркы күнү жана экинчи – кубулуш байкалган тыныгуудан кийинки убакыт жазылат. Эң башкысы өсүмдүктөрдүн **вегетациялык циклинин башталышы жана жыйынтыкталган учурун өткөрүп жибербөө** керек.

Фенологиялык жазууларды катасыз жүргүзүү зарыл. «Талаа» маалыматтары талаа күндөлүгүнө киргизилиши керек, же болбосо өзүңөр ыңгайлуу үлгүдөгү жазуу китепчесин камдап алсаңар болот. Байкоолордун жыйынтыгы күндөлүккө анын жүрүшүндө түшүрүлөт, ал эми кийин эсте калган боюнча жазган жарабайт. Ал эми башка байкоочулардан алынган маалыматтар күндөлүккө кимден жана качан алынганы тууралуу эскертүү менен кошо жазылат. Байкоо жүргүзүү убагында адатта протокол-баракчалар колдонулат (табл. 3 - 5, 1 Тиркеме).

Ар бир байкоочу өз алдынча мониторинг жүргүзөт жана анын натыйжаларын да

өзү билгендей колдоно алат. Бирок ал байкоолордун жыйынтыктарынын жалпы илимий баалуулугу бар жана тиешелүү мекемелер тарабынан илимдин кызыкчылыгы үчүн колдонулушу мүмкүн. Ошентип, тилкелер жана объектилер тандалды, маркаланды. Андан соң байкоо жүргүзүү улантылат:

- дендрофлорага фенологиялык байкоо жүргүзүүнү (бак-дарактар, бадалдар) баштоо учуру: теректер үчүн февралдын экинчи жарымы, бүчүрлөрү ойгоно элек кайың, ит мурун, чычырканак үчүн марттан баштоо ыңгайлуу. Бийик дарактарга байкоо жүргүзүүдө дүрбү колдонулат. Бирок байкоолорду жүргүзө баштоо, албетте, жергиликтүү шартка жана климатка көз каранды. Эгерде эстеп калуу кыйын болсо же бүчүрдүн жандануу фазасы качан башталарын билбесеңер, анда бүрдөй элек бүчүрү бар бутакты гербарий үчүн сындырып алуу керек, аны кийин жандана баштаган бүчүр менен салыштырууга болот. Февралдын аягында жана марттын башында көз көнүп калган учурда гербарийдеги бүчүрлөрдү карап, бак-дарактардын бүчүрлөрүнүн көбүүсүнө күн сайын көз салуу зарыл болот.

Таблица 3.3. Фенофазаны каттоо

| Фенофазаны каттоого алуу                                         |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Вегетациянын башталышы                                           | качан үч башка бутакта топгүлдүн же жалбырактын бүчүрү көбө баштаган мезгилде; |
| Көгөрүү же жалбырактардын ачылышы                                | качан өсүмдүктүн үч башка бутагында жалбырак пайда болгондо;                   |
| Гүлдөө: башталышы, толук гүлдөшү жана аягы                       | качан өсүмдүктүн үч башка бутагында гүлдөр пайда болгондо;                     |
| Мөмө менен уруктун жетилиши                                      | качан мөмөсү жана уруктары үч бутакта пайда болушу байкалганда;                |
| Урук чачуу                                                       | урук чача баштаганы байкалганда (терек бубагы ж.б.)                            |
| Жалбырактардын күзгү саргайышы, ошондой эле саргаюунун башталышы | дарактын, бадалдын ж.б.у.с жалбырактарынын 25% бөлүгүнөн байкалганда;          |
| Жалбырак түшүү                                                   | бир нече жалбырак жерге түшкөнү байкалганда                                    |

Төмөндө талаа күндөлүгүндө (1Тиркеме) фенологиялык байкоолорду каттоо үчүн протокол-баракчалар келтирилген: өсүмдүктөрдүн өнүгүүсүнүн вегетациялык циклинин башталышын же жаз мезгилиндеги айрым эрте гүлдөөчү эфемерлердин гүлдөөсүнүн аякташы №1ф протоколунда каттоого алынат. Жайкысын өсүмдүктөргө фенологиялык байкоо жүргүзүүнүн маалыматтары №2ф протоколго жазылат. Өсүмдүктөрдүн күзүндөгү вегетациялык өнүгүүсүнүн аякташы №3ф протоколго киргизилет. Буларга альтернатива катары №4ф протокол сунушталат, анда өсүмдүктөрдүн өнүгүүсүнүн жыл аралыгындагы жалпы вегетациялык ыргагына фенологиялык байкоо жүргүзүүлөр каттоого алынат (февралдан ноябрга чейин).

№1т протоколдун таблицасынын биринчи «**Байкоочу тилкенин номери жана аталышы**» деген тилкесине сиздер окуучулар менен бирге ойлоп тапкан аталыш жана номер жазылат. Ал эми экинчи «**Өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн аталышы**» деген тилкеге өсүмдүктүн аталышы толук жазылат (түркүмү, түрү), мисалы, күмүш терек. Же болбосо нумерация бере аласыздар.

Ал эми кийинки үч мамычаларга ар бир изилденип жаткан объекти үчүн GPS –навигациянын маалыматтары киргизилет (узундугу, кеңдиги жана деңиз деңгээлинен бийиктиги). Жабдуудагы бул маалыматтар англис тилинде жазылышы мүмкүн.

- **УЗУНДУК** – узундук эсеби жүргүзүлө баштоочу нөлдүк меридиан менен меридиан тегиздиги ортосундагы эки кырдуу бурч  $\lambda$ . Нөлдүк меридиандан  $0^\circ$  -  $180^\circ$  чейин узундук чыгышка карай чыгыш, батышка карай батыш узундугу деп аталат.
- **КЕҢДИК** – экватордон  $0^\circ$  -  $90^\circ$  эки түндүк, түштүк тарапты карай эсептелген жергиликтүү багыт менен зениттин аралыгындагы  $\varphi$  бурчу. Түндүк жарым шарда жайгашкан (түндүк кеңдик) чекиттердин географиялык кеңдигин оң кеңдик, ал эми түштүк жарым шардагы чекиттер кеңдигин – терс кеңдик деп атоо кабыл алынган. Уюлдарга жакын кеңдиктерди жогорку, ал эми экваторго жакынкы кеңдиктерди – төмөнкү кеңдик деп айтат.
- **ДЕҢИЗ ДЕҢГЭЭЛИНЕН БИЙИКТИК** – үч өлчөмдүү мейкиндиктеги чекиттин абалын толук аныктоо үчүн үчүнчү координат – бийиктиктин ченеми керек. Географияда планетанын так борборуна чейинки аралык колдонулбайт: ал болгону планетанын эң терең аймактарын же тескерисинче космостогу орбитаны ченөө үчүн ыңгайлуу.

Географиялык катмарлардын чегинде адатта деңиз деңгээлинен жогору деген аныктама колдонулат, ал түздөлгөн жер бетинен – геоидден эсептеле баштайт. Мындай координаттын үч тутуму ортогоналдык болуп саналат, ал бир катар эсептөөлөрдү жеңилдетет. Деңиз деңгээлинен жогору деген түшүнүк атмосфералык басым менен байланыштуу болгону үчүн ыңгайлуу. Жер бетинен башталган аралык (жогору, же төмөн) көп учурда бир орунду баяндоо үчүн колдонулат, бирок координат катары кызмат өтөбөйт.

Ар кыл башка аймактарда сезондук өзгөрүүлөр ар түрдүүчө өтөт, анын үстүнө жергиликтүү сезондук өзгөрүүлөрдүн мыйзам ченемдүүлүгүнө кеңдик, деңиз деңгээлинен бийиктик жана географиялык мүнөздөмөлөр сыяктуу факторлор таасирин тийгизет. Андан кийин графаларга – айлар жазылат. Ар бир айдын алдына сөзсүз түрдө убакытты жана алардын катарына атайын шарттуу белгилер менен фенологиялык фазаларды белгилеп кетүү зарыл (фенофазалар жана алардын баяндамасы бөлүмүн кара). Шарттуу белгилерди жатка билип алуу керек, анткени таблицаны толтурууда белгилер аз орун ээлейт, бул байкоолордун протоколун түзүү жана толтуруу ишин жөнөкөй жана жеңил кылат. В.В. Алексин түзгөн шарттуу белгилер(1925):

Таблица 3.4. Фенофазалардын шарттуу белгилери

| Фенофазалардын шарттуу белгилери |                                   |                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| —                                | veg <sup>1</sup>                  | Вегетация - гүлдөгөнгө чейинки                                                      |
| $\varphi$                        | бут                               | Бутонизация                                                                         |
| $\mathcal{D}$                    | гүл <sup>1</sup> же гүлдөө.       | Гүлдөө (алгачкы гүлдөр пайда болот), гүлдөөнүн башталышы                            |
| O                                | гүл <sup>2</sup>                  | Толук гүлдөө. Массалык гүлдөө                                                       |
| C                                | Гүл.түшүү <sup>3</sup> же күбүлүү | Гүлдүн түшүүсү                                                                      |
| ..                               |                                   | Гүлдөөнүн аякташы жана урук (мөмө) түйүлө баштаган убакыттын ортосундагы тыныгуулар |
| +                                | ур <sup>1</sup>                   | Уруктардын жетилиши (мөмөлөр). Мөмөлөрдүн массалык жетилиши                         |
| #                                | ур <sup>2</sup> или мөмө.         | Урук чачуу (мөмө). Уруктардын түшүүсү                                               |
| ~                                | veg <sup>2</sup>                  | Гүлдөөдөн кийинки вегетация                                                         |
| =                                | II veg                            | Мөмө жетилгенден кийинки өсүмдүк вегетациясы (II вегетация)                         |
| X                                | куу                               | Вегетациянын бүтүшү. Куурашы                                                        |



Ар бир байкоо жүргүзүү жылынын жыйынтыгы боюнча сезондук кубулуштардын хронологиялык таблицасын түзүү зарыл. Көп учурда «Жаратылыш календары» деп аталган мындай таблица, белгилүү тилкедеги фенологиялык байкоолордун жыйынтыгы – негизги илимий документ болуп саналат. Бир нече жылдык байкоолордон түзүлгөн жаратылыш календары, табигый кубулуштарды жана алардын чарбалык иш-чаралардын мөөнөтүнө дал келишин болжолдоого пайдаланылышы мүмкүн.

**1-тиркемени карагыла.** Климаттык жана фенологиялык маалыматтарды каттоонун күндөлүгү.

### 3.2.6. МААЛЫМАТТАРДЫ ТАЛДОО ЖАНА ИШТЕП ЧЫГУУ

#### **Климаттык өзгөрүүлөрдүн тенденциясына кантип байкоо жүргүзүү керек?**

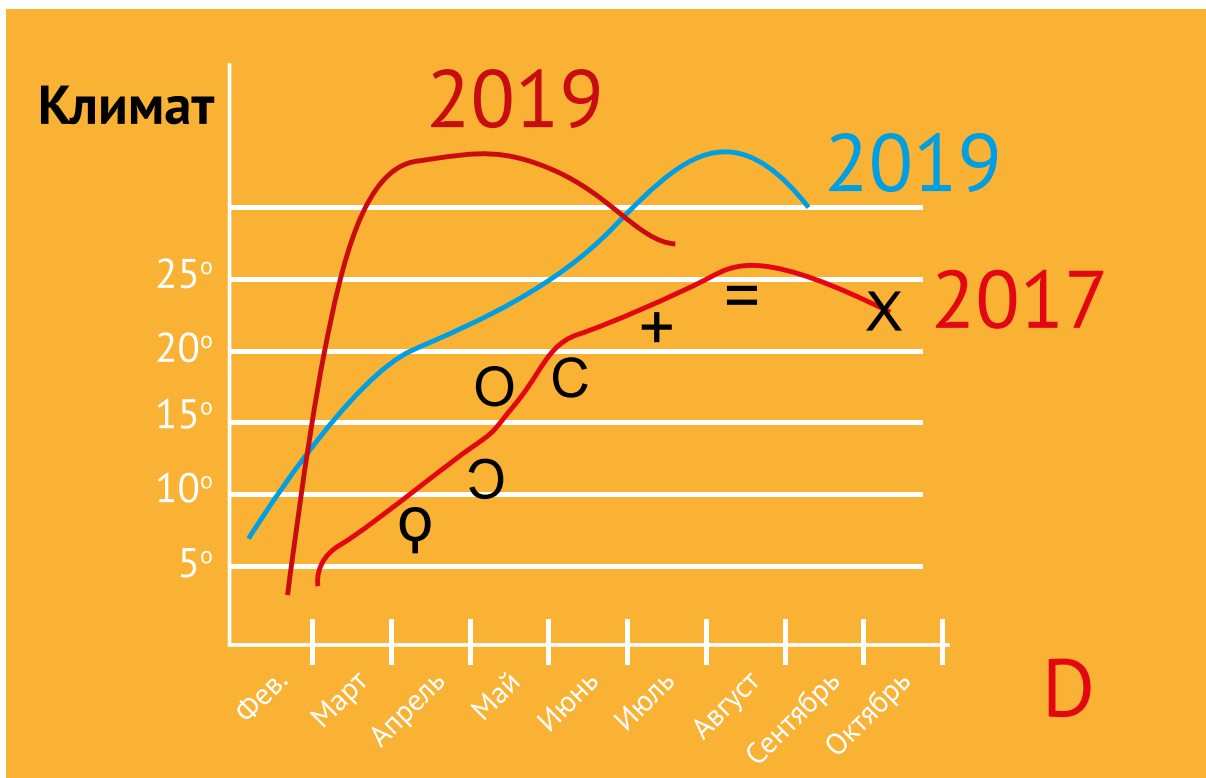
Бир жылдык изилдөөлөрдүн жыйынтыгына анализ жүргүзүү жана кайра иштеп чыгуу жетишсиз. Ошондуктан фенология жана климат боюнча мындай байкоолорду жыл сайын жүргүзүү зарыл. Ар жылдын аягында сиздер окуучулардын катышуусунда климат боюнча баардык маалыматтарды бир чакмак кагазга координат огу боюнча: «х» - жылдын календардык күндөрүн жана «у» - көлөкөдөгү температура жазып киргизишиңер керек. Ушундай эле кыйшык сызык менен калган климаттык параметрлер боюнча, атап айтканда күн радиациясы, нымдуулук ж.б. боюнча бир жылдык маалымат топтомун түзүүгө болот. Өсүмдүктөрдүн фенологиясы боюнча маалыматтарды (ар бир фенофаза боюнча өз-өзүнчө, бирок эң жакшысы башталышын жана бүтүшүн белгилөө) башка чакмак баракка жазабыз. Ошондой эле, окуучулар менен биргеликте өзүңөрдүн талаа күндөлүктө берилген координаттар боюнча 11-сүрөттө көрсөтүлгөндөй ар бир өсүмдүк түрү боюнча өзүнчө кыйшык сызык тарта баштагыла. Окуучулардын көңүлүн эң төмөнкү жана эң жогорку температура же климаттын башка параметрлери боюнча маалыматтарына бургула.

Ар бир жыл үчүн кыйшык сызыкты ар башка түс менен белгилегиле. Мисалы, 2017-жыл үчүн сызык – жашыл түс менен, 2018-жыл үчүн чийилген сызыкты көк түс, ал эми 2019-жыл үчүн – кызыл түс менен чийип чыккыла. Ошентип сиздер климаттык өзгөрүүлөрдүн тенденциясына жана өсүмдүктөрдүн фенологиясына бир нече жылга байкоо жүргүзө аласыздар, анткени ар жыл сайын температуранын жогорулашы же төмөндөшү жана вегетациялык циклдин башталышы жана бүтүү мезгили жылышып турат. Сиздер жыл өткөн сайын температура жогорулап бара жатканын байкадыңыздар, аны менен бирге өсүмдүктөрдүн фенологиясы улам барган сайын эрте боло баштайт, алар вегетациялык циклды эрте баштап, эрте аяктайт. Ушундай маалыматтардын негизинде божомол жасоого болот. Эгерде 3-4 жылда фенокөрсөткүчтөрдүн фенодатасы 5 күнгө жылса, анда математикалык жол менен 10-20 жылдан кийин эгер ушундай темп менен өзгөрүү улана берсе кандай болорун эсептеп билсе болот. Мисалы, 4 жылда өсүмдүктөрдүн жанданышы 5 күнгө эрте болсо, анда 20 жылдан кийин фенологиянын жылышы 25 күнгө жетет. Анда жаздын келиши 25 күнгө эрте – январдын аягына – февралдын башына туура келет.

Бул маалыматтарды алкакка алып, класстагы эң көрүнүктүү жерге илип койгула. Эң негизгиси окуучулар менен бирге жыл сайын фенология менен климатка байкоо жүргүзүүнү токтотпогула. Сиздердин изилдөөлөрдүн жыйынтыгы, өсүмдүктөрдүн жашоосуна, фенологиясына, өсүмдүктөрдүн мезгилдүүлүгүнө климаттын глобалдык жылуу тартышы кандай таасири этери боюнча илимий кызыгуу жаратат. Мындан тышкары, эгерде фенофазалардын ченеминен, алардын узактыгынан же ыргагынан кандайдыр бир четтөөлөрдү тапсаңыздар, анда аны сиз климат жана аба ырайы боюнча маалыматтар менен салыштыра аласыз. Бул көп нерсени түшүндүрүп бере алат. Мисалы, күн ачык болгон жылуу аба ырайында гүлдөө, мөмө же урук байлоо ыргагы жана жетилиши тез жүрөт. Салкын аба ырайында өсүмдүктөрдүн фенофазалык мезгилдери узакка созулат.

Өзүңөрдүн изилдөөлөрдүн жыйынтыгын көрсөтүп, баарына айтып бергиле. Жаратылышты коргоо жаатында активдүү жарандык позицияда болгула.





11-сүрөт. Климаттык жана фенологиялык маалыматтарды талдоонун үлгүсү

#### 4. АЙРЫМ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН БОТАНИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨСҮ ЖАНА ФЕНОЛОГИЯСЫ

Бул бөлүмдө башталгыч изилдөөчүлөр үчүн Кыргызстанда кеңири таралган бир катар өсүмдүктөрдүн ботаникалык баяндамасы жана фенологиясы келтирилген. Көпчүлүктү чарбалык маанидеги өсүмдүктөр кызыктырган себептүү, өзгөчө көңүл витаминдик-азыктык өсүмдүктөргө бурулат.

##### 1. *ROSA L.* - ИТ МУРУН

Ит мурун көптөгөн пайдалуу сапаттары менен мүнөздөлөт жана көркөмдүк, азык-тык, топурак коргоочу, техникалык өсүмдүк катары пайдаланууга, ошондой эле эң маанилүүсү дарылык касиеттерин эске алууга болот. Кыргызстанда жапайы түрдө ит мурундун 26 түрү өсөт. Алардын ичинен гипантиясы же так айтканда мөмөсү пайдалуу заттарга бай - *Rosa L.*, кеңири таралган жана баалуу түрлөрү болуп саналат.

Ит мурундун ар кыл түрлөрүнүн вегетациялык мезгилинин узактыгы, жердин мүнөзүнө жана климаттык аба ырайынын шартына жараша өзгөрүп турат. Мисалы, күн нуру жакшы тийген ачык жана топурак шарты жагымдуу жерлерде өскөн ит мурундун өзүнчө сабактары жана бадалдары тез өсөт, ал эми көлөкө түшкөн аралаш бадал жана жагымсыз топурак шартында өскөн өсүмдүктөрдө өсүү процесси бир кыйла жай жүрөт.

Төмөндө жазы жалбырактуу бак-дарактар менен бадалдар жана алардын өкүлү болгон ит мурун өсүмдүгүнүн фенологиясы боюнча маалымат келтирилген (табл.4.1). Ал таблица ит мурундун фенофазаларын жана климаттык шарттарды аныктоодо багыт алууга жардам берет.

Таблица 4.1 Жазы жалбырактуу бак-дарактар менен бадалдардын фенологиялык фазалары ит мурундун мисалында

| Фенология                                                        | Көрсөткүч                                                                | Темпера-<br>тура                        | Фенофазаны ба-<br>яңдоо                            | Шарттуу<br>белгилер,<br>белгилөө |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| вегетациялык<br>циклдин башта-<br>лышы марттын<br>ортосунда      | үч башка бутакта                                                         | +5 °С<br>туруктуу<br>темпера-<br>турада | гүл же жалбырак<br>бүчүрлөрүнүн<br>көбүшү          | —<br>вег.                        |
| бүчүр көпкөн<br>убактан 15-20<br>күндөн кийин                    | үч башка бутакта                                                         | +5 - +10°С                              | бүчүрдүн көбүшү,<br>жалбырак ачуу                  | —<br>вег.                        |
| апрелдин аягы-<br>майдын башы                                    | 50-70%                                                                   | +10 -<br>+15°С                          | жалбырак чыгуусу<br>(бүрдөө)                       | —<br>вег.                        |
| майдын башы                                                      | үч башка бутакта                                                         |                                         | бутонизация,<br>топгүлдөрдүн пай-<br>да болушу     | Ф<br>бут                         |
| майдын ортосу                                                    | үч башка бутакта<br>1-5%                                                 | +10 -<br>+15°С                          | гүлдөөнүн башта-<br>лышы                           | О<br>гүлд.                       |
| июнь                                                             | 70-80% гүл же<br>топгүлдөр                                               | +20 -<br>+25°С                          | массалык гүлдөө                                    | О<br>гүлд. <sup>2</sup>          |
| июль-август                                                      | өсүмдүктөрдүн не-<br>гизги массасы кооз-<br>дугун жоготкондо<br>(75-80%) | +25 -<br>+30°С                          | Гүлдүн күбүлүшү                                    | С<br>Гүл.түшүү                   |
| июлдун экинчи<br>жарымы – август                                 | үч башка бутакта                                                         | +25 -<br>+30°С                          | мөмөнүн<br>түйүлүшү (көк<br>кези)                  | +<br>ур <sup>1</sup>             |
| июль- август                                                     | 11-20 күн                                                                | +15 -<br>+30°С                          | мөмөнүн жети-<br>лиши, гиппантый<br>(толук бышышы) | #<br>ур <sup>2</sup>             |
| сентябрдын<br>башы                                               | 25%                                                                      | 0°С -<br>+5°С                           | жалбырактардын<br>күзгү саргаюусу                  | ~<br>вег <sup>2</sup>            |
| сентябрдын<br>теңинен башта-<br>лат – октябрдын<br>аягында бүтөт | 25% чейин                                                                | 0°С                                     | жалбырак түшүү<br>массалык күбүлүү                 | =<br>вег <sup>2</sup>            |
| ноябрь                                                           | 100%                                                                     | 0°С төмөн                               | вегетациянын<br>аягы                               | Х<br>кууроо                      |

Төмөндөгү 4.2. таблицада Кыргызстанда өскөн ит мурундун түрлөрүн биологиялык-морфологиялык баяндоо жана аларды колдонуу боюнча маалымат келтирилген.

Таблица 4.2.

## ИТ МУРУН

| Көрүнүшү                                                                            | Өсүмдүк түрүнүн аталышы                                     | Айырмалоочу өзгөчөлүктөр                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Фенология                                                  | Экология                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <i>Rosa fedtschenkoana</i><br>Regel -<br>Федченко ит муруну | Бийиктиги 6 м чейин жеткен, сабагында катуу түз ийилген ийнелери бар бадал. Жалбырагы жылаңач. Ак гүлдүү, кээде кызгылт. Мөмөсү бирден чыгат (гипантия) 5 см узун жана диаметри 8 мм чейин жетет, катуу түк менен капталган (Дары өсүмдүктөр..., 2014). Кыргызстандын субэндемикалык өсүмдүгү (Лазыков..., 2014). | Июнь айынан августка чейин гүлдөйт, мөмөсү августта бышат. | Кыргыз Ала-Тоосу, Ысык-Көл ойдуңу, Батыш Тянь-Шань, Алай өрөөнүндө жана Алай тоо кыркаларынын түндүк капталдарындагы (деңиз деңгээлинен 1500 м – 2700 м чейин бийиктикте) токой ачыктарында, бадалдар менен арчалардын арасында өсөт (Лазыков..., 2014).             |
|                                                                                     | <i>Rosa laxa</i> Retz.<br>- Борпоң ит мурун                 | Бийиктиги 2 м жеткен, сабагында катуу тикенеге бар бадал. Гүлдөрү боз – кызгылт, мөмөсү (гипантия) кызыл көгүш тагы бар жылмакай тыштуу, шар сымал же эллиптикалауу (Флора..., 1957).                                                                                                                             | Июнда гүлдөйт, мөмөсү августта бышат.                      | Кыргыз Ала-Тоосу, Ысык-Көл ойдуңу, Батыш Тянь-Шань, Ферганага чектеш райондордо жана Ички Тянь-Шань аймактарында (деңиз деңгээлинен 700 м – 2900 м чейин бийиктикте) дарыялардын жайылма жээктеринде жана тоо капталдарында бадалдар менен арчалардын арасында өсөт. |

|                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <i>Rosa alberti</i><br>Regel –<br>( <i>R. acicularis auct</i><br>non Lindley)-<br>Альберти ит<br>муруну | Бийиктиги 1-1,5 м жеткен түз, ичке, түз тикенектери жана майда тикендери бар бадал. Бир сабакка 1-2 ак гүл чыгат, мөмөсү (гипантия) жумуртка сымал же эллиптикалык учуна чейин 2 см созулган узун, кызыл, эттүү, жылмакай келет (Флора..., 1957).                                                                                      | Май, июнда, гүлдөйт, мөмөсү июль-августта бышат. | Кыргыз Ала-Тоосу, Ысык-Көл ойдуңу, Батыш Тянь-Шань жергесинде, Ферганага чектеш райондордо жана Ички Тянь-Шань аймактарында жана Алай өрөөнүндө жана Алай кырка тоосунун тоо капталдарында (деңиз деңгээлинен 1500 м – 2700 м чейин бийиктикте) дарыялардын жайылма жээктеринде, токойлордо жана бадалдардын арасында өсөт. |
|   | <i>Rosa sapina</i> L. –<br>Ит муруну                                                                    | Бийиктиги 1,5-3 м жеткен сабагында ийилген катуу тикендери бар бадал. Адатта капталында өсүп чыккан жалбырак саптары узун келет. (Орто Азиянын..., 2014). Гүлдөрү ак, боз-кызгылт, мөмөсү (гипантия) чоң, ачык же ачык кызыл, жылаңач, узун же узатасынан сүйрү келет.                                                                 | Июнда гүлдөйт, мөмөсү августта бышат.            | Батыш Тянь-Шань жана Ферганага чектеш райондордо (деңиз деңгээлинен 500 м 2000 м чейин) жазы жалбырактуу токойлордун четтеринде өсөт. (Лазыков, 2014).                                                                                                                                                                      |
|   | <i>Rosa corymbifera</i><br>Borkh. –<br>Калкандуу ит мурун                                               | Бийиктиги 3 м чейин төмөн карай ийилген, түп жагына карай үч бурчтуу жоон катуу тикендүү бадал. 1-2 гүлдөрү ак же кызгылт келет. Кооздук үчүн сатылган роза түрлөрүнүн түпкү теги, маданий розаларга кыйыштыруу үчүн колдонулат. Мөмөсү (гипантия) 2 - 2,5 см узун, диаметри 1-1,5 см, жылаңач.                                        | Июнда гүлдөйт, мөмөсү августта бышат.            | Батыш Тянь-Шанда, Ферганага чектеш райондордо, Алай өрөөнүндө жана Алай тоо кыркасынын сырткы түндүк капталдарында (деңиз деңгээлинен 600 м – 2100 м чейин бийиктикте (Атлас..., 1987) жаңгак, арча токойлорунда, тоо боорундагы бадалдар арасында жана дарыя жээгиндеги тектирлерде өсөт (Лазыков, 2014).                  |
|  | <i>Rosa webbiana</i><br>Wall. –<br>Уэбба же Вебба ит муруну                                             | Бийиктиги 1-1,5 (3) м жеткен, сабагындагы көп сандаган катуу учу өөдө ийилген саргыч тикендүү бадал өсүмдүгү. 1-2 чыккан гүлдөрү ак, боз кызгылт, сабы кыска бутакчада өсөт. Гипантия (мөмөсү) жумуртка сымал сүйрү же сүйрү карапа сыяктуу же шар сымал, жылаңач, жетилгени кара-кочкул кызыл, жылаңач, жука, узуну 0,5-1,5 см келет. | Июнда гүлдөйт, июль-августта мөмө берет.         | Ферганага чектеш райондордо (деңиз деңгээлинен 1500 – 2700 м бийиктикте (Атлас..., 1987) тоо капталдарындагы бадалдар жана токойлор алкагында (Атлас..., 1987) кезигет (Лазыков, 2014).                                                                                                                                     |

**ДАЯРДОО.** Орто жана толук жетилген мөмөлөр күздөн тартып үшүк түшкөнгө чейин жыйналат. Үшүккө чалдыккан мөмөлөр витаминдерин жоготот жана чогултуп жаткан маалда жеңил бузулат. Мөмөлөрдү тыгыз таар кездемеден коргоочу жең кабы бар калың колкап менен жыйноо керек.

**КОРГОО ЧАРАЛАРЫ.** Жетүүгө кыйын бутактар менен сабактарды сындырып, кыйганга болбойт. Андан көрө табигый чөйрөдө кошумча көчөт отургузуу жана уругун себүү менен мөмө терүүгө ыңгайлуу кылып өстүрүү пайдалуу.

**КУРГАТУУ.** Жакшы желдетилген 80-90 °C температурадагы кургаткычта кургатса болот. Мөмөлөрдү жука жаят жана тез-тез аралаштырып турат. Толук кургаганын мөмөнү сындырып көрүп билет.

**МӨМӨНҮ СҮРӨТТӨП ЖАЗУУ.** Мөмөлөр ар кыл формада болот: шар сыяктуу тоголок, жумуртка сымал же катуу ийилген сүйрү абалга чейин кезигет. Мөмөнүн узундугу 0,7-3 см, диаметри – 0,6 – 1,7 см келет. Мөмөнүн уч жагында анча чоң эмес тегерек ачык же беш бурчтуу аянтча орун алган (4.2 табл.). Мөмөсү эттүү, толук бышканда (гипантия) анын ичинде көптөгөн уруктар – данектер бар. Кургатылган мөмөлөрдүн сырты катуу, сынма, бети жалтырак, кээде күңүрт, анча мынча бырыштары болот. Ич жагы узун, катуу түкчөлөр менен капталган. Данектери майда, узунча, анча билинбеген кырлары бар. Мөмөлөрдүн өңү сары-кызылдан күрөң-кызылга чейин кезигет, уруктары ачык-сары, кээде күрөң болот. Жыты жок. Даамы кычкыч-таттуу, бир аз оозду куруштурат.

**САКТОО.** Кургак, жакшы желдетилген бөлмөдө каптарга же куту идиштерде сакталат, мөмөгө зыянкечтер түшпөгөнүн карап туруу зарыл. Сактоо мөөнөтү 2 жыл.



## 2. *HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L. – КРУШИНА СЫМАЛ ЖЕ ТҮРКСТАН ЧЫЧЫРКАНАГЫ.

**БОТАНИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨ.** Тикенектүү, эки үйлүү (аталык жана энелик гүлдөрү өзүнчө эки башка өсүмдүктө өскөн өсүмдүктөр тобу), көп бутактуу, жазы жалбырактуу бадал же бийиктиги 1,5-6 (10) м чейин жеткен анча чоң эмес дарак. Жаш бутактары күмүш түстүү, көп жылдык бутактары – кочкул-күрөң, кыска бутактарынын учу тикенектер менен бүтөт. Ар кыл курактагы бутактар чогулуп, сүйрү тоголок, пирамида

сымал кеңири шактуу даракты түзөт. Чычырканагын тамыр тутуму 40 см терең эмес, жер үстүнө жакын кеңири аянтка таралат. Тамыр тутумун скелеттик, жарым скелеттик, аз бутактанган тамырлар түзөт, аларда азотту жөнгө салуучу бактериялар бар жемиш тамыры түзүлөт. Жалбырагы кезектешип жайгашкан, жөнөкөй, кичинекей, сызыктуу же канжар сымал кыйгач сызыктуу, арт жагы күрөң же сары-боз-ак түстө. Чычырканак – эки үйлүү өсүмдүк, бир бадалдарда мөмө бере турган энелик гүлдөр жайгашкан, ал эми аталык топгүлү жайгашкан өсүмдүк өзүнчө өсөт, анын чаңчалары энелик гүлгө шамал аркылуу жетип чаңдатат. Гүлдөрү чыны сымал жөнөкөй гүл төшөгүндө жайгашкан: аталык гүлдөрү кыска топ гүлгө – машакка жайгашкан; энелик гүлдөр бутактардын кууш жана тикенектүү жерлеринде абдан кыска саптуу гүл төшөгүндө орун алган. Мөмөсү сүйрү же тоголок, жылмакай жалгыз данеги сары-алтын түстүү, кызыл же сары-кызыл, жалтырак, ширелүү, ананасты эске салган өзгөчө жыты жана даамы бар. Данеги узунча-жумуртка сымал, кээде дээрлик кара, жалтырак келет.

**ФЕНОЛОГИЯ.** Чычырканак апрель-майда гүлдөйт. Мөмөсү август-сентябрда бышат. Чычырканак көчөтү 3-4 жылдан кийин мөмө байлай баштайт, бир бадал орточо жылына 10—12 кг мөмө берет.



**ЭКОЛОГИЯ.** Чычыркана дарыя өрөөндөрүндө, суу жээктеринде, тоо этектеринде жана тоолуу райондордо өсөт. Көп учурда жыш чытырманды же тоскоолдуктарды жаратат. Чычыркана кылга күн түз тийген кумдуу топуракта өстүрөт. Өсүмдүк жарыкты сүйгөн бадал болуп саналат.

**КӨБӨЙҮҮСҮ.** Колго өстүрүүдө стратификация болгон же атайын түзүлгөн шартта кармалган уруктар, тамыр өсүндүлөрү, калемчелер менен көбөйөт. Ошондой эле тамыр тутуму жабыркаган жерлерде көп санда кезиккен майда тамыр чырпыктары же өсүндүлөрү аркылуу да жакшы көбөйөт.

### **КРУШИНА СЫМАЛ ЧЫЧЫРКАНАКТЫН ЖАҢЫ МӨМӨСҮ –FRUCTUS HIPPOPONAËS RHAMNOIDIS RECENTES**

**ДАЯРДОО.** Мөмөлөрдү жакшы бышкан күз мезгилинде, кээде кышында чогултат. Мөмөсү ширелүү келет жана чогултууда оңой жарылат. Чычыркана кыл ашын бутактардан ажыратууда пружиналуу кыпчуурду колдонуу сунушталат, айрым учурда тоңгон мөмөлөрдү төшөлгөн материалга күбүп чогултуу сунушталат. Мөмө жаңы түрүндө иштетилет. Катуу идиште ташылат.

**КОРГОО ЧАРАЛАРЫ.** Мөмө бере турган бутактарды сындыруу же кесүүгө жол берилбейт, бул өзгөчө чектелүү аянттагы өсүмдүктөргө чоң зыян тийгизет.



### **3. RIBES NIGRUM L. – КАРА КАРАГАТ**

#### **БОТАНИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨ.**

Бийиктиги 2-2,5 м жеткен жазы жалбырактуу бадал (Маданий өсүмдүктөр..., 1978). Бутактары кочкул-күрөң кабыктуу, жаш бутактары жылаңач же түктүү. Жалбырагы узун жана туурасы 3-5 (12 чейин) см, кырлары кетилген, бетиндеги тамырчалары сары-алтын түстүү үч-беш жалбырактуу, адатта жалбырагы кеңири үч бурчтуу, ортосу көбүнчө суналган, бети күңүрт, кочкул жашыл, жылаңач, арты тамырчалары

боюнча түктүү. Топгүлү – 3-5 (8 чейин) см узун ылдый салаңдаган, 5-10 гүлдүү, 3-8 мм жылаңач же түктүү гүл төшөгү жана сүйрү жана сызыктуу канжар сымал 1-2 мм узун гүл алдындагы жалбырактары бар сабак. Гүлдөрү 7-9 см узун, диаметри 4-6 мм болгон, беш бөлүктүү коңгуроо сымал, кызгылт-көгүш же кызгылт-боз, сыртынан көп бөлүгү коюу түктөнгөн. Желекчелери сүйрү. Чөйчөкчө жалбырагы сыртынан ийилген, курч, бир кыйла кеңири. Мөмөсү – жегенге жарактуу жыттуу жемиш, анын диаметри 1 см чейин жетет, кара-күрөң же жашгылт, тышы жалтырак жана 3-37 уругу болот.

**ФЕНОЛОГИЯ.** Май-июнда гүлдөйт. Июль-августта мөмө байлайт. Бүчүрлөрдүн көбүшү кар кетери менен төмөнкү бутактардан башталат. Майда гүлдөйт. Мөмөлөр 40 күндөн кийин июль айында жетилет. Вегетация маалындагы эң ылайыктуу температура болуп 18-20 °C саналат.

**ЭКОЛОГИЯ.** Жаратылышта жалгыздан же бир чакан топ болуп, нымдуу жалбырактуу, аралаш жана ийне жалбырактуу токойлордо, алардын тегерегинде, дарыялардын, көлдөрдүн жээктеринде, саздардын айланасында жана нымдуу шалбааларда, суу боюндагы нымдуу кыртыштарда, жээк бадалдардын арасында өсөт.

Өсүмдүк күн жакшы тийген жарык жерлерди жактырат, жарым көлөкө жерлерге да ыңгайлаша алат, бирок сейрек гүлдөйт. Жеңил, көпшөк, жакшы нымдуу асыл топуракты тандайт, кычкылдуулугу жогору топуракта начар өсөт. Кеңири айдалат. Жылуулукту анча талап кылбайт. Суукка чыдамдуу өсүмдүк.



Э. М. Лобанов, А.П. Арсентьев белгилегендей, суукка чыдамдуу кара карагаттын ата мекендик сорттору ыңгайлашкан шартта -40...-50 °С чейинки катуу суукту көтөрөт, европалык сорттор -30...-35 °С суукта эле жабыркайт. Бирок алар жана башка сорттор декабрь-январдан баштап жана өзгөчө кыштын экинчи жарымында органикалык тыныгуудан +2...+5 °С жылуулукка тез таасир көрсөтөт. Жылуу аба ырайынан кийин кайталанган -20...-25 °С суукта бүчүрлөрдүн флоралык зонасынын толук кыйрашы байкалат.

**КӨБӨЙҮШҮ.** Карагатты жыгач болуп катуу тартып калган жана көк калемчелер, ошондой эле тамыр бутактары менен көбөйтөт. Бадалдардын катарын 1,5-1,8 м, катар аралыгын 2,5-3 м кылып жайгаштырабыз. Аны өстүрүүдө бадалдарда 1- 3 жылдык жаш бутактар болушуна көңүл буруу керек. 4 жаштан өөдөкү бутактарда мөмө начар байлагандыктан кесип салынат. Жаш көчөттөр отургузулгандан кийин 1-2 жыл аралыгында мөмө бере баштайт, 5-6 жылдары толук мөмө байлаган учур болот. Кара карагаттын бадалдары 40-50 жыл жашайт, бирок 20-25 жылдан кийин жемиштери майдаланып кетет.

**КАРА КАРАГАТТЫН МӨМӨСҮ - FRUCTUS RIBIS NIGRI - FRUCTUS RIBIS NIGRI**  
**КАРА КАРАГАТ - RIBES NIGRUM L.**

**ДАЯРДОО.** Мөмөсү жетилүү фазасында жыйналат. Жемиштерди кол менен үзүп алып майда идиштерге жарып албаш үчүн кылдаттык менен чогултат.

**КОРГОО ЧАРАЛАРЫ.** Бадалдардын бутактарын сындыруудан, кабыгын жабыркатуудан сактоо зарыл.



**4. RUBUS IDAEUS**  
**— КАДИМКИ ДАН КУУРАЙ (МАЛИНА)**

**БОТАНИКАЛЫК БАЯНДОО.** Дан куурай (малина) – бийиктиги 80-200 см жалбырактуу жарым бадал өсүмдүк, аны көп жылдык жер алдындагы тамыр тутуму бар, ал тамыр сабагынан жана кошумча каптал тамырлардан турат, жер үстүндөгү бөлүгүндө бир жылдык же эки жылдык бутактары болот. Сабактары түз келет. Биринчи жылдагы бутактары чөп сымал жашыл, көгүлтүр жука каптамасы бар, адатта жыш кичинекей тикенектер менен капталган.

Экинчи жылы бутактар жыгачка айланат жана күрөң түс алат, мөмө байлагандан кийин куурап калат, ошол эле тамырдан кийинки жылы жаңы сабактар өсүп чыгат. Мөмөсү анча чоң эмес, чачыгүлдүн ордуна пайда болгон түктүү майда бөлүкчөлөрдөн куралган татаал жемиш. Мөмөсү адатта кызыл түстө болот (кызгылт сары өңдөн кочкул күрөң түскө өзгөрөт), бирок сары жана кара түстөгү сорттору дагы кезигет (кара бүлдүркөн сыяктуу). Дан куурай экинчи жылы мөмө байлайт. Биринчи жылы жаш бутактарында жалбырактардын ордунда эки гана топгүл бүчүрлөрү түйүлөт, андан экинчи жылы жемиш бере турган бутакчалар өсүп чыгат. Түштүк райондордо бутактарда биринчи жылы күздүн ортосунда алгачкы мөмөсүн байлайт. Ошондой эле, катаал климаттык таасирлерге карата райондоштурулган дан куурай сорттору да бар.

**ӨЗГӨЧӨЛӨНГӨН БЕЛГИЛЕРИ:** мөмөсү жемиш сабагынан өзүнчө бөлүнүп өсөт.

**ФЕНОЛОГИЯ:** май-июнь айларында гүлдөйт, июль-августта мөмө байлайт. Дан куурай июндан июлга чейин, кээде августка чейин гүлдөй берет, айрым түрлөрү июлдан сентябрга чейин гүлдөйт. Мөмө берген мезгили 2 айга чейин созулушу мүмкүн, негизги жемиш түшүмү алгачкы 20 күн ичинде бышып жетилет. Фенология боюнча вегетациялык мезгилдин башталышын, биринчи гүлдөгөнгө чейинки көгөрүүсүн, мөмө байлашын жана анын жетилишин байкоого болот.

**ЭКОЛОГИЯ.** Жаратылышта көп кезигет, шалбааларда, суу жээктеринде, тоолуу алкакта токой жана бадал аянтчаларында коюу бадал түзүп өсөт.

**КӨБӨЙҮҮСҮ.** Уруктары жана вегетациялык жол менен көбөйөт. Дан куурайды жазында же күзүндө сентябрдан октябрдын аягына чейин катар аралыгын 2-2,5 м, арасын 30 см калтырып бир орунга экиден көчөт 15-30 см тереңдикке отургузулат. Көчөт тигилгенден кийин дароо ашыкча жаш бутактарын кесип алып салып, 8-10 бир кыйла күчтүү бутактары калтырылат. Жайкысын бутактары мөмөсүнүн оордугунан жерге салаңдабашы үчүн казыкчаларга же керме тартылган зымга байланат.

Дан куурай (малина) – суукка туруктуу маданий өсүмдүк, ар жылы түшүм берет. (Казаков; Кичина: 1980). Мыкты балдуу, витаминдүү-азыктык, дене табын төмөндөтүүчү жана тердетүүчү өсүмдүк.

## 5. *POPULUS* - ТЕРЕК

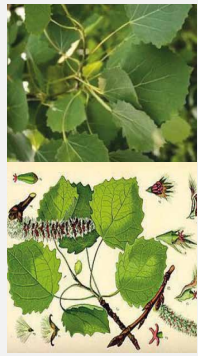
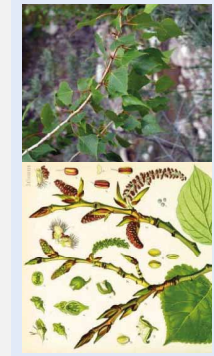
*Salicaceae*-Тал түркүмүндөгү терек, эволюциялык өнүгүүнүн анемофилдүү бутагындагы дарак өсүмдүгү, келип чыгышы боюнча эң байыркы өсүмдүктөргө кирет, жакшы көбөйүп, тез өсүүгө жөндөмдүү келгендиктен дендрофолор арасында отоо өсүмдүк катары эсептелет. Азыркы учурда Борбордук Азия өлкөлөрүндө теректин 30 жакын түрү таралган. Алардын ичинен Г. А. Лазьковдун (2014) маалыматы боюнча Кыргыз Республикасынын аймагында 5 түрү өсөт. Ал эми Кыргыз ССРнин флорасы боюнча (1953) – 13 түрү белгилүү. Терек республиканын баардык райондорунда абдан кеңири таралган, ал калктуу конуштарда декоративдик кооздук өсүмдүк катары өстүрүлөт.

Чарбалык жактан алганда терек тез өсүүчү бак-дарак түрү катары бааланат, ал нымдуу жерге тигилген калемчелер, көчөттөр тамыр бутакчалар аркылуу жакшы көбөйөт, бул касиети менен бакча жана парк өсүмдүгү катары өстүрүлөт, ошондой эле теректер дарыя жээктерин чыңдоо максатында отургузулат. Терек суу сактоочу жана эрозияга каршы каражат катары зор мааниге ээ. Андан тышкары, терек жыгачы жумшак, иштетүүгө оңой жана көпкө чыдабай турганына карабай ширеңке жасоого, ар түрдүү буюм-тайым жасоо жана токардык иштер үчүн тактай даярдоого керектелет, ошондой эле, 40 жылдык мөөнөткө курулуш материалы катары да кызмат кылат. Бирок анын бир гана жыгачы эле эмес, эл ичинде бүчүрлөрүнөн жасалган майы да кеңири колдонулат (Флора ..., 1953), ал денедеги тактарга, беттеги ысык жана безеткиге каршы каражат катары пайдаланылат.

Экологиялык жактан алганда морфологиялык өзгөчөлүктөрү да бир кыйла мааниге ээ (тамырдын түзүлүшү, жалбырактын өлчөмү). Мисалы, теректин жалбырактары атмосферага абдан көп өлчөмдө кычкылтек бөлүп чыгырат, аларга абадагы көбүрөөк чаң, топурак бөлүкчөлөр да көп отурат. Абдан күчтүү кошумча туура тамырлары абдан бийик даракты (35 м чейин) кармап турат, жол боюнча тигилсе асфальтты шамал эрозиясынан коргойт.

Таблица 4.3.

**ТЕРЕК**

| Көрүнүшү                                                                              | Өсүмдүк түрлөрүнүн аталышы                                           | Айырмалоочу өзгөчөлүктөр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Фенология                                                                                                                    | Экология                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>Populus alba L.</i><br>Ак терек же күмүш терек                    | <p>Бийиктиги 18-35 м жеткен, жогорку жагында бутактары кенен жайылган, жашыл-боз же ак-күмүш түстүү кабыгы бар, оңой сынма ак тыштуу бутактары болот. Узун бутактардын жалбырагы анча жазы эмес, салаалары бар, арты ак түстүү, алыстан күмүш сымал көрүнөт. Кыска бутактардын жалбырактары тегерек, жумуртка сымал, өзөгү жазы шынаа сыяктуу, жээгинде түз кесилген жүрөкчө сымал оюкчасы бар, четтери тегиз эмес кырдуу, оюктардын ич жагынын туурасы 1/5- 1/4 жетет. Жалбырактардын узундугу 4-12 см, туурасы 2,5-10 см.</p> | <p>Бүчүрлөрү февралдын аягы, марттын башынан тартып көбө баштайт. Майда урук чачат, сентябрда жалбырагы түшө баштайт.</p>    | <p>Бакчаларда, шаардын гүлбактарында өскөн маданий өсүмдүк. Жапайы түрлөрү дарыялардын жээктеринде кезигет. Дарак Кыргызстандын түндүгүндө, Ысык-Көл кылаасында, Батыш Тянь-Шанда, Фергана аймагында, Ички Тянь-Шанда таралган (Лазыков, 2014).</p>        |
|    | <i>Populus tremula L.</i><br>Кадимки бай терек                       | <p>Бийиктиги 15-30 метрге, диаметри 45 см жеткен дарак, кабыгы боз, жашыл боз, жылмакай, быдырлуу келет. Жаш бутактары кочкул түстө. Кыска бутактардын жалбырактары сүйрү же тоголок, кырлары арсак-терсек оюкча, узуну жана туурасы 3 см 7 см чейин болот.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Бүчүрлөрү февралдын аягы, марттын башынан тартып жандана баштайт. Майда урук чачат, сентябрда жалбырагы түшө баштайт.</p> | <p>Жантык тоо капталдарында, атайын тигилген жерлерде өз алдынча же башка түрдүү бак-дарактар менен чогуу өскөн дарак. Ал Кыргызстандын түндүгүндө, Ысык-Көл кылаасында, Батыш Тянь-Шанда, Фергана аймагында Ички Тянь-Шанда таралган (Лазыков, 2014).</p> |
|  | <i>Populus afghanica (Aitch. et Hermsl.) Shneid.</i><br>Афган тереги | <p>Бийиктиги 25-30 метрге жеткен, кочкул боз, жаракалары бар кабыктуу дарак. Бутактарынын башталышы саргыч, уч жагында ачык-боз келет. Жалбырактарынын туурасы узундугу менен бирдей келет, атап айтканда, 3 см 7,5 см чейин, кырлары тегерек же курч учтары бар сүйрү оюкчалардан турат. Өзөгүндө пластинкасы жалпак жүрөкчө түрүндө, 2-6,8 см узун, эки тарабы тең жылмакай, жашыл, алдыңкы бетине караганда арт жагы бир аз ачык түстүү келет.</p>                                                                           | <p>Бүчүрлөрү марттын башынан тартып көбө баштайт. Апрель, май айларында урук чачат, сентябрда жалбырагы түшөт.</p>           | <p>Түндүк Кыргызстандын тоо дарыяларын жээктей өрөөндөрдө, таштак тоо капталдарында, Ысык-Көл кылаасында, Батыш Тянь-Шанда, Фергана аймагында жана Ички Тянь-Шанда таралган (Лазыков, 2014)</p>                                                            |

## 6. *BETULA L.* - КАЙЫҢ

Жазы жалбырактуу дарактардын түрү, айрым карлик түрлөрүнөн башкалары бийиктиги 45 метрге, ал эми эми кайыңдын сөңгөгүнүн курчоосу 1,5 метрге чейин жетет. Кайыңдын жаш бутактары адатта кочкул күрөң түстө болот жана майда бүдүр менен капталган. Бутактарда бүчүрлөр аламак-салмак жайгашкан жана жабышкак кабыкчалар менен капталган. Анча чоң эмес ачык-жашыл жалбырактар тең жактуу үч бурчтук формасында болот, эки бурчу тегерек тартып, кырлары тегиз эмес арсак-терсек чыгып турат. Жазгысын кайыңдын жаш жалбырактары адатта жабышчаак келет.

Кайыңдын өзөгүн каптап турган кабыгы ак, саргыч түстө болушу мүмкүн, анда кочкул кызгылт жана күрөң түстөгү тактар болот. Айрым түрлөрү үчүн күрөң жана боз түстөгү сөңгөк мүнөздүү келет. Кайыңдын кабыгынын тышкы жука катмары оңой сыйрылат. Карыган дарактар түп жагынан тартып бодурлуу кочкул кара түстөгү, терең жараңкалары бар кабык менен капталган.

Кайыңдын тамыр тутуму тармактанган, анча терең эмес жайгашкан, көптөгөн ичке өсүндүлөрү менен болушу же болбосо терең карай кыйгач сүңгүп кеткен калың тамырлардан турушу мүмкүн. Бул дарактын өскөн шартына жараша болот. Кайыңдын тамыр тутуму абдан күчтүү өнүккөн, бирок топурак кыртышына анча терең кирбейт, ошондуктан кайыңдар шамалдан жыгылган учурлар көп кездешет. Алгачкы жылдары кайың өтө жай өсөт, ал эми 3-4 жылдан кийин алардын өсүүсү ылдамдайт.

Кайың топуракты катуу кургатып, айланадагы өсүмдүктөргө терс таасир этип жүдөтүп жиберерин үй жанындагы чарбалык тилкеге кайың отургузгусу келгендер билип алганы дурус. Ошондуктан аны мөмө жемиш дарактары менен бири катарга тигүү сунушталбайт. Жаш көчөт мезгили менен сугарып турууга жана катуу шамалдан коргоого муктаж, андыктан алгачкы жылдары аны бекем казыкка байлап койгон жакшы жардам берет.

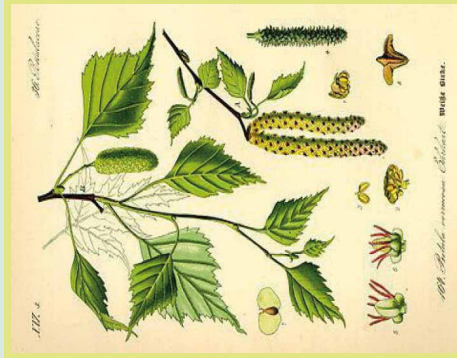
Кыргызстанда кайыңдын жапайы 7 түрү өсөт. Алардан биз изилдөө үчүн төмөндөгү бир кыйла кеңири таралган түрлөрүн сунуштайбыз (4.4. таблица).



Таблица 4.4

## КАЙЫҢ КӨРҮНҮШҮ

| Өсүмдүк түрлөрүнүн аталышы                                                               | Айырмалоочу өзгөчөлүктөр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Фенология                                                                                                                                                   | Экология                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Betula pendula</i> Roth<br/>(<i>B. verrucosa</i> Ehrh.)</p> <p>Самсаалак кайың</p> | <p>Бийиктиги 10 метрден 20 метрге, диаметри 80 см чейин жеткен, бутактары төмөн салаңдаган, ак жана жылмакай кабыктуу дарак. Жаш көчөгттөрдүн кабыгы күрөң келет, алар сегиз-тогуз жылдан кийин агарат. Карыган кайыңдардын тышында терең жаракалары бар.</p> <p>Жылдык кызыл-күрөң бутактар сыртынан үбөлөмө коюу чайырдуу көптөгөн жыш бодур менен капталган (ушундан улам «бодурлуу кайың» же «самсаалак кайың» деген аталыштар чыккан). Жаш бутактар ылдый түшүп турат, бул кайыңдын баш жагына мүнөздүү (ошондон улам – «самсаалаган кайың»). Дарактын жогорку бөлүгү бутактуу, бирок коюу эмес, бутактануу симподиалдуу болуп кетет. Чоң жалбырактары жука, эки тарабындагы кыры кезектешкен тишчелерден турат, учтуу үч бурчтук же ромб түрүндө келет, кээде дээрлик кыска, эки тарабы жылмакай, учуна карай ичкерип кетет, узуну 3,5-7 см, туурасы 2,5 – 5,5 см. Эркек чачыгүлү 2-3 даанадан бутактардын уч жагында кезигет; ургаачы чачыгүлдөр 25-30 мм узун жана 9-10 мм калың келет, алар абдан кыска каптал бутактарда 6-15 мм узундукта ичке сабактарда бирден кезектешип жайгашкан.</p> | <p>Шире чыгаруу март айынын соңунан башталат, майда гүлдөйт, аталык жана энелик топгүлдөрү бир маалда ачылат, уругу июлдан биринчи он күндүгүндө бышат.</p> | <p>Бул кайыңдар деңиз деңгээлинен 2100-2500 м бийиктикке чейин өсөт. Жарыкты жакшы көрөт, тышкы чөйрөнүн ыңгайсыздыгына карабай ар кыл шартта өсө берет, бирок катуу ысыкты жана жер алдындагы сууларды көтөрө албайт.</p> <p>Токойлордо башка дарактар менен аралаш өсөт, бирок ачык жерлерде көп кездешет.</p> <p>Токойлуу талаа жана талаа аймактарында тамырлуу токойлорду түзөт. Таралуу аймагы – Багыш Тянь-Шань (Лазыков, 2014).</p> |
| <p><i>Betula tianschanica</i> Rupr.<br/>Тянь-Шань кайыңы</p>                             | <p>Бийиктиги 2 м жеткен, кызыл кабыктуу дарак. Жалбырагынын узундугу 4 см, туурасы 3,5, көрүнүшү ичке жумуртка, өзөгү шынаа сымал, энелик урук байлоочу бүчүрү 18 см узун жана туурасы 7 мм, сабагы 3-4 мм узун келет.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Вегетациялык цикли марттын орто ченинен башталат, майдын башында гүлдөйт, июлда урук чачат.</p>                                                          | <p>Субэндемикалык өсүмдүк, тоолуу дарыялардын өрөөндөрүн жээктей өсүп, субальптык алкакка чейин таралган.</p> <p>Таралуу аймагы- бүткүл Кыргызстан (Лазыков, 2014).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## 5. КОШУМЧА ТАЖРЫЙБАЛАР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

Бул бөлүмдө климатты жана өсүмдүктөрдүн фенологиясын изилдеп үйрөнүү боюнча кызыктуу көнүгүү берилген, ал балдарга жана чоң кишилерге да кызыктуу болушу мүмкүн.

### 1. ТАЖРЫЙБА «ГЛОБАЛДЫК ЖЫЛУУЛУК»

#### КИРИШҮҮ

Жердин атмосферасындагы парник газдар, мисалы, көмүртектин кош кычкылы ( $\text{CO}_2$ ) жана метан биздин планетадагы жылуу жана жагымдуу климатты колдоп турат. Атмосферадагы бул катмар болбосо жашоо бир кыйла татаал болмок, тактап айтканда Жердеги температура  $+14^\circ\text{C}$  ордуна –  $18^\circ\text{C}$  жогору болмок эмес! Бул  $32^\circ\text{C}$  суук болмок дегенди түшүндүрөт. Ошол эле учурда, атмосферадагы парник газдарынын үлүшүнүн көбөйүшү менен орточо температура жогорулоодо жана кооптуу деңгээлге чейин жетиши да ыктымал. Бул өз кезегинде адамзат үчүн көптөгөн көйгөйлөрдү жаратат.

Бул тажрыйбада сыдырмасы бар баштык атмосферадагы парник газдардын милдетин аткарат: күн нуру баштыкка өтөт, анын бир бөлүгү жылуулукка айланат да абаны жана сууну жылытат. Күндүн нуру баштыктан өтө алат, бирок жылуулук энергиясы анын ичинде кала берет да, сууну жана абаны дагы ысыта берет. Үстүңкү катмар дагы белгилүү мааниге ээ: күнүрт түстөгү катмарлар күн нурун өзүнө сиңирип алып, жылуулукка айлантат, ошол эле учурда ак катмарлар (муз жана кар сыяктуу) күн нурунун көпчүлүк бөлүгүн жылуулук энергиясына айлантапстан чагылдырып жатат.

Бул көнүгүүдө сиздер парник эффектисине таасир тийгизген факторлорго тажрыйба жүргүзөсүздөр. 4 айнек идиштеги температуранын айырмасын ченей аласыздарбы? Эң мыкты тажрыйба күн ачык тийген убакта жүргүзүлсө ишке ашат.

#### Керектүү материалдар:

- варенье же бадыраң маринаддаган 4 бирдей окшош банка;
- суу;
- муз чакмактары;
- гезит (ак-кара);
- 1 ак жана 2 кара түстөгү барак;
- сыдырмалуу 3 чоң баштык;
- градусник.

#### Кадамдар

Ар бир айнек идишке жарымына чейин суу куйгула. Баардык идиштерде бирдей өлчөмдөгү суу болушу керек.

Идиштерди сыртта күн жакшы тийген орунга жайгаштырып, эки идиштин үстүнө гезит, үчүнчүгө ак барак жана төртүнчү идишке кара кагазды жаап койгула.

Ар бир идишке 5 чакмактан муз кошкула. Баардык банкалардагы суунун температурасы бирдей болсун (муну силер текшере аласыңар).

Баардык идиштерден үчөөнү сыдырмалуу баштыкка салгыла, үстүнө гезит жабылган идиштин бирөөсүн мурдагы боюнча калтырабыз. Бир сааттан кийин ар бир айнек идиштеги температураны текшергиле жана аны жазып койгула. Андан соң баштыктардын оозун кайра сыдырып жаап, дагы бир сааттан кийин кайра ачып температураны өлчөгүлө.



## Резюме

Тажрыйба жүргүзгүлө, ар бир банкадагы температуранын өзгөрүүсүн жазгыла жана тажрыйбанын жыйынтыгын өзүңөрдүн досторуңарга көрсөткүлө. Кайсыл идиште суу баарынан жылуу? Кайсынысы абдан муздак? Эмне үчүн?

## 2. ТАЖРЫЙБА «БАК-ДАРАКТАРДЫН ДЕНДРОЛОГИЯСЫ»

### КИРИШҮҮ

**ДЕНДРОЛОГИЯ (грекчеден δένδρον — «дарак» жана λόγος — «окуу») – жыгач өсүмдүктөрдү изилдеген ботаниканын бир бөлүгү (бак-дарактар жана бадалдар).**

**Бак-дарактар бизге климат жөнүндө эмне айтып бере алат?**

Биз аба ырайы жана атмосферанын абалы жөнүндө маалыматты адамдар метеостанциялардан алаарын билебиз, бирок көп миллиондогон жылдар илгери муз каптоо жана жылуу доорлор болгонун кантип билишкен? Климатты жана климаттык өзгөрүүлөрдү изилдөө менен иш алып барган киши климатолог деп аталат. Климатолог адистер өткөн доорлордун ар кыл мезгил аралыгындагы климаттык шарттарды аныктоо үчүн ар түрдүү ыкмаларды колдонушат, атап айтканда коралл рифтерин, мөңгүлөрдү изилдеп үйрөнүү ж.б.у.с. Ушундай усулдардын бири эски бак-дарактардын ички шакекчелерин изилдөө болуп саналат.

### СИЗ БИЛЕСИЗБИ?

Калифорнияда (АКШ) МАФУСАИЛ деп аталган планета боюнча эң кары дарак бар, ал болжол менен 4800 жашка чыкты. Ал жаңы өсүп баштаганда Египетте пирамидалар курулган. Ойлонуп көрсөк ал дарак 2600 жашка чыккан кезде «кыргыз» этноними алгачкы жолу тарыхта эскерилген.

Эгерде дарактын туурасынан кесилишин карасак (12-сүрөттөгүдөй) кагазга тартылган бута сыяктуу тегерек шакекчелерден турарын көрүүгө болот, анда күңүрт жана ачык өңдөгү шакекчелер бар.



12-сүрөт. Дарактын туурасынан кесилген көрүнүшү

Бул шакекчелер бизге дарак канча жашка чыкканын, ал жашаган ар бир жылдагы аба-ырайы кандай болгонун айтып бере алат. Ачык өңдөгү шакекчелер жазгы жана эрте жайдагы өсүү мезгилин билдирсе, кочкул түстөгү шакектер жайдын аягындагы жана күзгү өсүү убактысын чагылдырат. Демек, бир ачык шакек менен бир кочкул түстөгү шакекти кошсок, анын бактын бир жылдык жашоосу экенин айтууга болот.

Бак-дарактар жаан-чачын жана температура сыяктуу жергиликтүү климат шарттарына абдан сезгич келет, алар окумуштууларга өсүп турган аймактын климаты жөнүндө маалымат берет. Эгерде жыл жылуу жана нымдуу болсо (жаанчыл жыл) жылдык шакекчелер калың болуп өсөт, ал эми салыштырмалуу суук жана кургак жылдарда шакекчелер анча чоңойбойт (ичке болуп калат). Эгерде дарак кургакчылык сыяктуу табигый жагымсыз шарттарга (аба ырайына) туш келсе, анда ал жылдары абдан начар өсөт.



13-сүрөт. Шакектер боюнча климатка анализ жүргүзүү



14-15-сүрөт. Бургу жана анын колдонуу

### **Жылдык шакекчелерди изилдөөдө бак-дарактардын сакталышы**

Биздин учурда анализ жүргүзүү үчүн бактарды кыйбаш үчүн бургу деп аталган атайын жабдык колдонулат. (14-15-сүрөт).

Бул ыкманы колдонууда биз даракка эч кандай зыян келтирбейбиз.

## Керектүү жабдыктар жана материалдар

- чоңойтуп көрсөтүүчү лупа же микроскоп (лазердик көрсөткүчтөн жасалганы да жарайт);
- калемсап;
- ийнелер;
- сызгыч;
- миллиметровка;
- бактын кесиндиси.

### Кадамдар:

1. Дарактын кесиндисин алып, бетин кум кагаз менен жылмалап сүргүлө.
2. Кесиндинин борборунан тартып, жашын эсептей баштагыла. Эгерде көп жашаган дарак болсо, ар бир беш жылды ийнелер менен белгилеп койгула.
3. Шакекчелерге жылдарды билдире турган ийнелерди сайып киргизгиле (каалоо болсо аларга жылдар жазылган кагаздарды чаптасак болот. 16-сүрөт).
4. Дептерге дарактын жылдарын жазгыла (даракка жалпы канча жыл болгон жана ар бир мамычага анын бир жылдык жашоосун жазгыла, эгерде ал 2017-жылы кыйылса жана анда 15 шакек бар болсо (1 шакек = 1 жыл – ак+кара тилкеси чогуу), анда мамычага 2002-жылдан 2017-жылга чейин деп жазабыз, анткени ал 15 жыл жашаган).
5. Ар бир шакекчени жакшы карап, ага жогорудагы билген ыкма менен талдоо жүргүзөбүз. Эгерде шакекче калың болсо, анда ал жыл жагымдуу болгон – жылуу жана ным көп болгонун билдирет, эгерде ал ичке болсо, тескерисинче жыл суук жана кургак болгонун билебиз.
6. Биздин жыйынтыктарды – жылдардын тушуна тыянактарды жазабыз.
7. Андан ары ата-энелерден ошол жылдар же мезгилдер суук же кургак болгонун сурап көрсөк болот.
8. Айылдын ар башка бөлүктөрүнөн үлгүлөрдү алып (өзөн сууга жакын, андан ары) алардын жыйынтыгын салыштырып көргүлө.

## Бактын узундугун жана диаметрин ченейбиз

Бактын диаметрин ченөө

### Керектүү материалдар:

- сантиметрлик рулетка;
- калемсап;
- баракча.



16-сүрөт. Дарактын жашын аныктоо

### Кадамдар:

1. Даракты тандагыла.
2. Анын периметрин ченегиле (курчоосун).
3. Алынган жыйынтыкты –периметрди 3.14 барабар  $\pi$  (Пи) санына бөлгүлө. Ал биздин дарактын диаметри болуп чыгат.

## Дарактын бийиктиги

### Керектүү материалдар:

1. дарак;
2. киши.



## Кадамдар:

1. Жардамчы силер ченеп жаткан даракка жанаша тыгыз туруп берсин (сиздерге ал кишинин боюнун узундугун билип алуу керек).
2. Ал киши 18-сүрөттөгүдөй сиздин колуңуздун ченине баткыдай алыс барыңыз.
3. Кишинин бийиктигин колдун чени менен ченеңиз.
4. Андан соң манжалардын аралыгын бир калыпта кармап, ошол дарактын узундугу боюнча канча киши батаарын санагыла.
5. Алынган санды эталон катары коюлган кишинин боюна см менен көбөйткүлө.



17-сүрөт. Дарактын бийиктигин аныктоо

Мындай эсептөөдөн ашып кетсе 50 см чейинки айырма чыгышы мүмкүн.

## 3. ТАЖРЫЙБА «ЖАЛБЫРАКТАРДЫН ХРОМАТОГРАФИЯСЫ»

### ЖАЛБЫРАКТАРДЫН АР ТҮРДҮҮ ӨҢҮ

Тажрыйба күзүндө биздин короодогу жалбырактар түсүн өзгөртө баштаган учурда жүргүзүлүшү керек, анда балдардын да суроолору пайда боло баштайт. Алардын көптү билүүгө умтулган «Эмне үчүн жалбырактар түсүн өзгөртөт» деген ынтызар суроолоруна жооп катары ушул тажрыйбаны жүргүзүү мыкты чечим болот.

### ЭМНЕ ҮЧҮН ЖАЛБЫРАКТАР ТҮСҮН ӨЗГӨРТӨТ – ИЛИМИЙ ТАЖРЫЙБА

Жалбырактар эмне үчүн түсүн өзгөртөрүн түшүнүү үчүн балдар алгач жалбырактын аткарган милдетин билип алгандары жакшы.

Өсүмдүктөр биз дем алып жаткан кычкылтектеги жаратууга катышат. Алар бул ишти топурактан сууну соруп, абадан көмүр кычкыл газды сиңирип алуу менен жүзөгө ашырат. Күн нурун колдонуу менен (фотосинтез аркылуу), алар сууну жана көмүр кычкыл газды кычкылтекке жана глюкозага айландырат. Кычкылтек – бул, биз дем алган аба, ал эми глюкоза – өсүмдүк өсүүсүнө пайдаланган зат болуп саналат. Фотосинтез термини «жарык менен биригүү» дегенди түшүндүрөт. Өсүмдүктөр фотосинтез үчүн колдонгон химиялык зат хлорофилл деп аталат. Хлорофилл ошондой эле, өсүмдүктөргө жашыл түс берген химиялык зат болуп эсептелет.

### Керектүү материалдар:

- айнек идиштер;
- кофе үчүн чыпка;



- жалбырактар;
- сүртүп тазалоо үчүн спирт;
- байкоолорду жазуу үчүн блокнот менен карандаш.

### Тажрыйбага киришебиз

Бул үчүн балдарга эки ууч жалбырак жыйноо керек болот.

Андан кийин жалбырактарды түстөрү боюнча бөлүштүрүп контейнерлерге салабыз. Андан соң тандалган жалбырактарды майдалап, алардын үстүнө сүртүп тазалагыч спирт куюш керек.

Толук майдалангандан кийин спирт жалбырактардын түсүн көрсөтөт.

Кофе үчүн чыпкадан конус даярдайбыз жана алардын ичке жагын алынган аралашмага салабыз, андан соң чыпка суюктукту сиңирип алгыча убакыт беребиз.

Сиздер дароо эле кофе чыпкасы суюктукту кандай соруп алып жатканын көрөсүздөр.

**КЕҢЕШ:** Түстүү суюктукту чыпка толук соруп алганга керектүү убакыт, канча жалбырак жана канча спирт колдонулганга байланыштуу болот.

12 сааттан кийин биздин чыпка суюктукту толук соруп алган жок, бирок эми сиздер натыйжаны көрө аласыздар. Кофе чыпкасы боюнча жогору карай көтөрүлгөнүнө жараша суюктук жалбырактын ичинде болгон баардык түстөрдү бөлүп ажыратат.

### Жалбырактар эмне үчүн түсүн өзгөртөт деген суроого илимий түшүндүрмө

Кышында күндүн узактыгы кыскарып, жалбырактар кабыл алган күндүн нурунун көлөмү азаят. Күн нурунун жетишсиздигинен өсүмдүктөр тынч абалга өтөт жана жайлай топтолгон глюкозанын эсебинен азыктанат. Кышында алар өсүүсүн жайлатканда жалбырактардан хлорофилл жоголот. Ачык жашыл өң жоголгондон тарта биз сары жана кызгылт түстөрдү көрө баштайбыз. Бул түстөр анча көп эмес өлчөмдө айрым жалбырактарда дайыма болот. Мисалы, клен дарактарындагы ачык-кызыл түс жалбырактарда ашыкча топтолгон глюкозанын натыйжасы болуп саналат.



## 4. КӨНҮГҮҮ «СЕЗОНДУК КАЛЕНДАРЬ»

### КИРИШҮҮ

Бүгүн биз климаттык өзгөрүү жүрүп жатканын жана аны токтото албай турганыбызды билдик. Белгилүү болгондой, ар бир аймактын өзүнүн климаттык өзгөчөлүгү болот. Биздин айылда же райондо кандай климат бар экенин кантип биле алабыз? Качан жамгыр же кар жаайт, качан өзгөчө ысык же суук болот? Кандай окуялар жана биздин эмне иш-аракеттерибиз климаттык шарттардан көз каранды? (мисалы, айдоо-себүү, түшүм жыйноо, майрамдар, ар түрдүү жаныбарлардын пайда болушу, бак-дарактардын гүлдөшү, туризм ж.б.у.с.). Эгерде биз табигый шарттардын түзүлүшүн түшүнбөсөк жана азыркы учурда климат кандай экенин билбесек, анда өзгөрүүлөргө түшүнө албайбыз.

Биз бул көнүгүүдө биздин аймак үчүн жылдык климаттык циклдерди чагылдырган маалыматты плакатка түшүрүү үчүн ар бир катышуучунун билимин колдонобуз (эгерде топтордун катышуучулары ар башка аймактардан, анда сезондук календарды түзүүгө жана аларды салыштырууга болот, же болбосо, климат анча айырмаланбаса, анда баардыгын бир календарга кошууга аракет кылуу керек).

### Керектүү материалдардын тизмеси:

- ар түрдүү түстөгү чоң өлчөмдөгү стикерлер;
- 4-5 м узундуктагы кагаз скотчтун кесиндиси;
- бириктирилген эки флипчарт барагы, же чоң таза дубал.

Көнүгүүнү жүргүзүү боюнча көрсөтмөнү төмөндөгү шилтеме боюнча:

<http://www.fadapt.org/participatory-exercises.html>

«Сиз жашап жаткан климатты түшүнүү» бөлүмүнөн көчүрүп алууга болот.

### Кадамдар:

Дубалдын ачык жерин тандап алгыла (узундугу 4-5 м чейин, же кошумча каражат катары горизонтал боюнча бириктирилген эки флипчарт барагын пайдаланууга болот). Ал дубалга узун кагаз скотчту чаптагыла (4-5 м) жана ага ортолоруна жетиштүү орун калтыруу менен жылдын баардык айларын жазгыла (январь, февраль, март ж.б.у.с.),

Айлардын үстүнө эсиңизде калган сезондордун баардыгын жазгыла (мисалы, жаан-чачын сезонунун башталышы менен бүткөн убагын, кар сезону, ысык сезон, кургак сезон, жер көчкү сезону ж.б.у.с.). Сиздер сезондор үчүн климаттын жана айлана-чөйрөнүн көз карашы менен алганда ошол мезгил аралыгында болуп өткөн абалга карата жаңы аталыштарды таба аласыздар.

Андан соң ар бир бөлүккө түстүү стикерлерди колдонуп, экологиялык кубулуштарды кошумчалагыла (канаттуулардын миграциясы, көбөйүү сезону, маанилүү өсүмдүктөрдүн гүлдөө жана мөмө берүү сезону ж.б.у.с.), коомдук иш-чаралар (фестиваль, майрам, окуу жылынын башталышы жана аягы, каникулдар ж.б.у.с.), жана чарбалык окуялар (айдап себүү жана түшүм жыйноо, туристтик сезон, аңчылык, балык уулоо, малды жайкы жайытка өткөрүү сезондору ж.б.у.с.)

Эми сиздердин колдо климат кандайча экологиялык, социалдык жана экономикалык окуяларга/кубулуштарга байланыштуу экенин көрсөткөн календарь бар. Эгерде климаттык өзгөрүүлөрдүн натыйжасында сезондордун узактыгы өзгөрсө, анда эмне окуялар болуп кетиши мүмкүн? Бул саналып өткөн баардык окуялардын/кубулуштардын өзгөрүүсүнө алып келеби? Алар кандай деңгээлде климаттык факторлорго көз каранды?



**Экологиялык:**

- Канаттуулардын учуп келип-келиши;
- балыктардын өрдөшү;
- кургактагы ар кыл түрдөгү жаныбарлардын көбөйүү сезону;
- маанилүү өсүмдүктөрдүн гүлдөшү жана мөмө берүүсү.

**Социалдык:**

- маанилүү фестивалдар жана майрамдар;
- академиялык жылдын башталышы жана аягы;
- семинарлар үчүн каникул мезгили.

**Экономикалык:**

- айдап-себүү жана түшүм жыйноо сезону;
- туристтик сезон;
- токой жыйноо мезгили;
- аңчылык жана балык уулоо сезону.

Талкуулардын жана тажрыйбалардын негизинде климаттык календарь түзгүлө. Өзүңөрдүн корутундуларды айтып берүүгө жана башка топтор менен талкуулоого даярдангыла. Климаттын өзгөрүүсү ушул календарга кандай таасирин тийгизет эле?

## ТЕРМИНДЕР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАРДЫН ГЛОССАРИИ

| Терминдердин аталышы          | Түшүндүрмөсү                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аба ырайы                     | Атмосферанын жер шарынын бир бөлүгүндө белгилүү бир убакыт аралыгындагы физикалык абалы. Мүнөздөмөсү: абанын температурасы, басым, шамалдын ылдамдыгы, нымдуулук, жаан-чачын, күндүн жарыгы жана булуттуулук, ошондой эле, туман, кыроо, мөңдүр жана башка ушул сыяктуу аба ырайынын бөлүкчөлөрү бар.                                                                                                                                                                                                   |
| Адаптация                     | Бул табигый жана антропогендик тутумдардын, боло турган же күтүлүүчү климаттык таасирлерге же анын кесепеттерине карата ыңгайлашуусун түшүндүрөт, мындай чаралар зыянды азайтат жана жагымдуу шарттарды пайдаланууга мүмкүндүк берет (Климаттык өзгөрүү боюнча эксперттердин өкмөт аралык тобу (КӨЭӨАТ)).                                                                                                                                                                                               |
| Анемометр                     | Анемометр же шамал ченегич (бай. грек. ἄντος ος — шамал жана μέτρον — ченейм) – системадагы газдардын, абанын кыймылынын, мисалы вентиляциянын ылдамдыгын ченөө үчүн прибор. Метеорологияда шамалдын ылдамдыгын ченөө үчүн колдонулат.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Атмосфера                     | Бул аралаш газдардын ичке катмары, биз дем алган абаны түзөт. Бул жука катмар Жер шарынын бетин өтө ысып, ошондой эле өтө муздап кетпегенине жардам берет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Биологиялык ритм (Биоритмдер) | Биологиялык процесстер менен кубулуштардын күчтөнүүсүнүн жана мүнөзүнүн мезгилдүү термелүүсү, ал эми биоритмдерди изилдеген илим- биоритмология же хронобиология деп аталат (грек. chronos - убакыт).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Биологиялык сааттар           | Организмдин жалпы же болбосо клетка аралык деңгээлинде мезгилдик жана суткалык ритмдерин башкарат. Салыштырып айтканда, бул сааттар күн менен түндүн туруктуу алмашуусу менен ишке кирет. Биоритмдер организмге өз абалын цикл менен өзгөртүп турууга мүмкүндүк берүүчү ички механизм менен иштеп турат.                                                                                                                                                                                                |
| Дендрология                   | Бак-дарак өсүмдүктөрүнүн сезондук өнүгүшү тууралуу илим.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Деңиз деңгээлинен бийиктик    | Үч өлчөмдүү мейкиндиктеги чекитти абалын толук аныктоо үчүн үчүнчү координат – бийиктиктин ченеми керек. Географияда планетанын так борборуна чейинки аралык колдонулбайт: ал болгону планетанын эң терең аймактарын же тескерисинче космостогу орбитаны ченөө үчүн ыңгайлуу.                                                                                                                                                                                                                           |
| Зоофенология                  | Жаныбарлардын сезондук өнүгүүсүн изилдеген фенологиянын бөлүмү. Сүт эмүүчүлөрдө – чээнден ойгонуу, жупташуу, кууттун башталышы, төлдүн пайда болушу, сезондук түлөк жана миграция; канаттууларда – уя салуу, жумурткалоо, балапандын жумурткадан чыгаруу жана уядан учуу, муунак буттууларда – кыштоочу түрлөрдүн ойгонуусу, личинканын жумурткадан чыгышы, куурчакчадан чоң курт-кумурскалардын учуп чыгышы, личинкалардын, куурчакчалардын өнүгүүсү, жаңы муундун пайда болуусу, диапаузалар ж.б.у.с. |
| Климат                        | Салыштырмалуу узак убакыт аралыгында белгилүү бир географиялык район үчүн алынган атмосферанын орточолонгон абалы. Климат метеорологиялык параметрлердин кеңири диапазону менен мүнөздөлөт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Климаттык өзгөрүү             | Жердеги климаттын жалпысынан же өзүнчө аймактарында аба-ырайынын көп жылдык көрсөткүчтөрүнүн (орточо маани) ондогон жылдан миллион жылга чейинки мезгил аралыгында аныкталган климаттык белгилерден четтегендиги тууралуу маалыматтардын негизинде (четтөө тууралуу так маалымат) өөдө-төмөн термелүүсү.                                                                                                                                                                                                |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Климаттын өзгөрүлмөлүүлүгү         | Бул атмосферанын орточо физикалык абалынын жана анын параметрлеринин өзгөрүүсү (кургакчылык, катуу шамал жана суу ташкындары сыяктуу аномалиялык көрүнүштөрдүн, жаан-чачындын санынын жана көлөмүнүн, ошондой эле, температуранын белгилүү бир мөөнөткө туруктуу эмес негизде өзгөрүшү).                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Кеңдик                             | Экватордон 0° - 90° эки түндүк, түштүк тарапты карай эсептелген жергиликтүү багыт менен зениттин аралыгындагы φ бурчу. Түндүк жарым шарда жайгашкан (түндүк кеңдик) чекиттердин географиялык кеңдигин оң кеңдик, ал эми түштүк жарым шардагы чекиттер кеңдигин – терс кеңдик деп атоо кабыл алынган. Уюлдарга жакын кеңдиктерди жогорку, ал эми экваторго жакынкы кеңдиктерди – төмөнкү кеңдик деп айтылып келет.                                                                                                                                                          |
| КӨӨӨАТ                             | Климаттык өзгөрүү боюнча эксперттердин өкмөт аралык тобу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Метеоролог                         | Бул баардык ишмердүүлүгү атмосферадагы өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүүгө багытталган киши.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Метеостанция                       | Атмосфералык ченемдерге жана аба ырайына байкоо жүргүзүүгө керектүү жабдуулардын жыйындысы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Митигация (басаңдатуу, төмөндөтүү) | Бул климаттык өзгөрүүлөрдүн кесепеттерин жоюуга, адам өмүрүнө же материалдык менчикке келтирилген узак мөөнөттүү тобокелчилик менен коркунучту төмөндөтүүгө багытталган чаралардын баардык түрлөрү. Башкача айткандай митигация деп климаттык өзгөрүүнүн ылдамдыгын жана деңгээлин азайткан ыкмаларды айтууга болот.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| НАСА                               | АКШнын Аэронавтика жана космос изилдөө агенттиги                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Өсүмдүктөр некрозу                 | Бул тирүү организмдеги клеткалар менен ткандардын функцияларынын кайра калыбына келгис болуп бузулушу же өлүшү.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Өсүмдүктөр хлорозу                 | Өсүмдүктөрдүн оорусу, анда жалбырактардагы хлорофиллдин түзүлүшү бузулат жана фотосинтез активдүүлүгү төмөндөйт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Парник таасири                     | Планетанын атмосферасынын төмөнкү катмарларындагы температуранын эффективдүү температурага салыштырмалуу, же тактап айтканда планетанын космостон байкоого алынган жылуулук чагылдыруу температурасынын жогорулашы.<br>Атмосферада газдардын ысышынан улам пайда болгон жылуулук энергиясынын эсебинен планетанын бетиндеги температуранын жогорулашы. Айрым газдар атмосферанын катмарында парник айнеги сыңары жылуулукту өздө өткөрбөй тосуп калуусуна себепкер болот.                                                                                                  |
| Смог. Коюу туман                   | «Смог» англис тилиндеги smoke – түтүн жана fog –туман деген сөздөрдөн алынган. NASA берген маалыматтар боюнча космостон жер бетинде ак тактар көрүнүп турат – бул 100 миң кишиден ашкан калкы бар шаарлардын үстүндөгү коюу туман. Өнөр жайлуу шаарлардын үстүндөгү абада суу буулары конденсация болуп, смог пайда кылган көптөгөн ашыкча бөлүкчөлөрдү камтыйт. Эгерде смог инверсия менен коштолсо, же жылуу аба катмары жердеги булганган абанын жогору көтөрүлүүсүнө жолтоо болсо андан да жаман абал жаралат. Бул таасирди шаарларды курчап турган тоолор да күчөтөт. |
| Температура                        | Термометрдин жардамы менен ченөөгө боло турган ысыктын же сууктун деңгээли. Ал ошондой эле, заттардын атомдору менен молекулалары кандай бат кыймылдай турганын да көрсөтөт. Температура Фаренгейт, Цельсия и Кельвин шкаласы боюнча градус менен ченелет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Узундук                            | Узундук эсеби жүргүзүлө баштоочу нөлдүк меридиан менен меридиан тегиздиги ортосундагы эки кырдуу бурч λ. Нөлдүк меридиандан 0° - 180° чейин узундук чыгышка карай чыгыш, батышка карай батыш узундугу деп аталат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Фенодата                           | Фенологиялык фазанын башталышынын календардык убактысы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Феноиндикатор                          | Жандуу жаратылыштын мезгилдик өнүгүүсүнүн тигил же бул фазасынын башталышын мүнөздөйт. Фенологдор сезондук өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүүнү белгилүү табигый кубулуштардын негизинде, мисал айтсак, кайыңдын бүрдөшү, черемуханын гүлдөшү, жалбырактардын күзгү саргайышына карап жүргүзүшөт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Фенология                              | Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн сезондук өнүгүүсүнүн мыйзам ченемдүүлүгүн, органикалык эмес жаратылыштын кубулуштарын, ошондой эле, алардын өз ара байланышы менен өз ара аракеттенүүсүн изилдеген илим. Грек тилиндеги φαῖνόμενα -phainόμενα— кубулуш, көрүнүү, чагылдыруу жана logos– илим, окуу деген сөздөрдөн алынган. Тактап айтканда, «фенология» грек тилинен сөзмө – сөз «кубулуштар жөнүндөгү илим» деп которулат.                                                                                                                                                                                                     |
| Фенологиялык фазалар (фенофазалар)     | Өсүмдүктүн жана анын өзүнчө органдарынын өсүү жана өнүгүүсүнүн туруктуу жана мыйзам ченемдүү кайталануу кубулушу. Фенофазанын жүрүү ыргагы 1 жылды түзөт. Бул жыл 2 негизги мезгилге: вегетация жана тыныгуу учуруна бөлүнөт. Так айтканда фенологиялык фаза деп өсүмдүктөрдүн жылдык өсүп өнүгүү ыргагынын өз алдынча мезгилдерин түшүнөбүз, алар так көрүнгөн тышкы морфологиялык белгилер менен мүнөздөлөт (өсүмдүктүн өнүп чыгышы, урук үлүшүнүн ачылышы, бүчүрлөрдүн көбүшү жана ачылышы, жалбырактардын жазылышы жана өсүүсү, жаш чырпыктардын өсүп чыгуусу, мөмөлөрдүн гүлдөшү жана бы-шуусу, жалбырактын ачылышы жана түшүшү). |
| Фенологиялык цикл (лаг)                | Өзүнчө фенодаталардын ортосундагы убакыт фаза аралык мезгилди түзөт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Фитофенология                          | Өсүмдүктөрдүн жана алардын топторунун сезондук өнүгүүсүн изилдеген фенология бөлүмү.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Флюгер                                 | Шамалдын багытын ченей турган метеорологиялык жабдуу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Экологиялык мониторинг (экомониторинг) | Адам баласы үчүн маанилүү болгон айлана-чөйрөнүн өткөндөгү, учурдагы абалын баалоо жана келечектеги параметрлер тууралуу божомолдоо үчүн айлана-чөйрөнүн абалы тууралуу маалымат берген мейкиндикте жана убакыт боюнча узак мөөнөттүү байкоолордун тутуму. Айлана чөйрөгө карата «мониторинг» жүргүзүү түшүнүгү өткөн кылымдын 20-жылдары сунушталган. «Мониторинг» англис тилиндеги «таблица», «экран» деген маанини берген «monitoring» деген сөздүн сөзмө – сөз көчүрмөсү жана латын тилиндеги «monitor» же «алдын ала сактануу» деген сөздөн чыгат.                                                                                |
| GPS (Global Positioning System)        | GPS менен тилкенин жайгашкан ордун аныктоо: узундугун, кеңдигин, эң башкысы деңиз деңгээлинен бийиктигин ченөө. Анткени кеңдик менен деңиз деңгээлинен бийиктик фенологиялык изилдөөлөр үчүн түздөн түз мааниге ээ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## ПАЙДАЛАНЫЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.-1998. – 455 б.
2. [Agricultural meteorology], Tokyo, 1951; Fenologia i jej praktyczne wykorzystanie. Warsz., 1971.
3. Агрономия с основами ботаники /Под ред. Н.А. Корлякова. – кайра иштелип 2-басылышы. и доп. – Москва, 1980. – 423 с.
4. Биологический энциклопедический словарь /Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А.А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986.
5. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов: Учеб. пособие для вузов. – Москва, 1999. – 319 с.
6. Гордеева Т.Н., Стрелкова О.С. Практический курс географии растений. Москва -1968, - 336 с.
7. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. – 2-е изд., перераб и доп.– Москва, 1980, - 101с.
8. Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. – Бишкек, 2014 – 126 с.
9. Наука. Энциклопедия /The Dorling Kindersley SCIENCE Encyclopedia. Лондон, 1999. – 448 с.
10. Орто Азиянын дары өсүмдүктөрү: Өзбекстан жана Кыргызстан. Лекарственные растения Средней Азии: Узбекистан и Кыргызстан. –Б.: 2014. – 432 б.
11. Полевой В.В. Физиология растений. Москва, 1989. – 464 с.
12. Полянский И.И. Ботанические экскурсии. Пособие для учителей. – Москва, 1968. – 243 с.
13. Радкевич В.А. Экология: Учебник. -4-изд., стер. – Мн., 1998. -159 с.
14. Руководство для учителей. /Программа GLOBE Глобальное обучение и наблюдения с целью улучшения окружающей среды.
15. Рустембеков С.Р. Биология развития растений. Бишкек, 2010. -120 с.
16. Сабирова Ж.Н. О влиянии потепления на фенологию *Populus alba* L. в условиях урбанизации г.Бишкек//Вестник КНУ: сер.5. Естественные и технические науки. – Бишкек: КНУ – 2010. – с.340-344.
17. Сабирова Ж.Н., Акматалиева А.А. Растительность Западного Прииссыккуля. Часть I: Учебно-методическое пособие для ВУЗов. – Бишкек, 2012. – 162 с.
18. Сабирова Ж.Н. Биогеохимия доминантных видов растительности Западного Прииссыккуля. – Бишкек, 2012. – 106 с.
19. Сало В.М. Зеленые друзья человека. – Москва, 1975. -172 с.
20. Смирнов Н.А. Домашний огород. – Москва, 1987. – 222 с.
21. Тихомиров Ф.К. Ботаника. М.-1978. -435 с.
22. Тихомиров В.Н. Пособие к летней практике по ботанике. – Москва-1960. – 107 с.
23. Теоретические вопросы в курсах ботаники для высшей школы. Владимир -1969. -216 с.
24. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. - Москва-1976. -480 с.
25. Устойчивое развитие горных территорий: методическое руководство к дистанционной программе для проведения уроков /Ветошкин Д.А.-Б.:2016
26. Учебно-полевая практика по ботанике. ч.II. МГЗПИ. Москва, 1977. -189 с.
27. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?: учебное пособие/ Под ред. проф. В.И. Данилова – Данильяна. – Москва, 1997. – 332 с.
28. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов /Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей. Н.Н. Роева и др.; под ред. Л.А. Муравья. – Москва, 2000. -447 с.
29. Экологический мониторинг. Методическое пособие для учителей средних учебных заведений /В.В. Снакин, М.А. Малярова, Т.Ф. Гурова и др. – Москва, 1995. – 86 с.
30. Чаховский А.А. и др.Черноплодная рябина, облепиха и другие перспективные плодово-ягодные растения. – Минск, 1976. -80 с.
31. Ярошенко П.Д. Теоретические вопросы в курсах ботаники для высшей школы. Пособие для студентов и аспирантов. – Владимир, 1969. – 217 с.
32. <http://geography7.wikidot.com/rotating-of-earth>
33. [https://aamboceanservice.blob.core.windows.net/oceanservice-prod/education/for\\_fun/BuildyourOwnWeatherStation.pdf](https://aamboceanservice.blob.core.windows.net/oceanservice-prod/education/for_fun/BuildyourOwnWeatherStation.pdf) - англис тилиндеги метеостанция
34. [http://wwfadapt.org/understanding-climate-change/story\\_html5.html](http://wwfadapt.org/understanding-climate-change/story_html5.html) - климаттык өзгөрүү



Эл аралык кызматташуу жана туруктуу өнүгүү максаттарына жетишүү үчүн GIZ федералдык ишкана Германия өкмөтүн колдоп турат.

Бул басылманын мазмуну авторлордун гана жоопкерчилигин камтыйт жана Германдык эл аралык кызматташуу уюмунун (GIZ) расмий көз карашын чагылдырбоосу мүмкүн.

**Бастырып чыгаруучу**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
(Германиялык эл аралык кызматташтык коому)

**Башкы мекемеси**

Бонн жана Эшборн шаарлары, Германия  
[www.giz.de](http://www.giz.de)

**Жооптуу адам**

Пауль Шумахер, [paul.schumacher@giz.de](mailto:paul.schumacher@giz.de)

**Түзүүчүлөр**

Жаңыл Сабинова, Алия Ибраимова, Айкена Оролбаева

**Рецензенттер**

Н. В. Ершова, К. К. Джунушалиева

Кыргыз билим берүү академиясынын окумуштары тарабынан басылмага сунушталган  
Кыргыз Республикасынын илим жана билим берүү Министрлиги

“Борбордук Азиянын бийик тоолуу аймактарында климаттын өзгөрүүлөрүнө ыңгайлашуу үчүн экосистемалык ыкма” регионалдык долбоору  
Эркиндик бульвары, 22  
720040 Бишкек, Кыргызстан  
Т.: +996 312 909 340

CAMP Алатоо КФ - концорциумдун өнөктөштөрүнүн бири  
Уфа туюк көчөсү, 3  
720031 Бишкек, Кыргызстан  
Т.: +996 312 909 703



**Сүрөттөр**

© CAMP Алатоо КФ архивинен

**Дизайн/Графика**

Алыбек Исмаилов

**Типография**

ОсОО KIRLand

Бишкек, январь 2018 ж.

Германиянын айлана-чөйрөнү, жаратылышты коргоо, курулуш жана ядердик реактордук коопсуздук федералдык министрлигинин (BMUB) тапшырмасы боюнча.

Усулдук колдонмо бекер таратылат.

