БИШКЕК ШААРЫН АРАЛАП АККАН ТАБЫГЫЙ СУУЛАРДЫН МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ

Проф., докт. Тинатин ДӨӨЛӨТКЕЛДИЕВА
Кыргыз –Түрк «Манас» университети
Махабат КОНУРБАЕВА
Биология–Топурак таануу институту

Табигый көлмөлөргө өнөр жай жана үй тиричилигинен чыккан таштанды суулардын ыргытылышы жылдан жылга көбөйүп отурат, бул сууда жашаган организмдердин жашоо чөйрөсүнө терс таасир тийгизип экологиялык тең салмактуулуктун бузулушуна алып келди. Сууга таштал–ган таштандылардын, мисалы органикалык жана уу заттардын көп болушу эриген кычкылтектин санын азайтат жана буга байланыштуу суунун өзүн–өзү тазалоо жумушун аткарган бактериялардын саны азаят.

Бирок белгилей кете турган нерсе, азыркы күнгө чейин таза көл–мөлөрдөгү бактериялардын негизги массасы кайсы түрлөргө кирет деген суроо чечилбей келет. Агар пластинкасынын бетинде жада калса евтроф–дук көлдөрдөн алган сууну киргизгенде болгону 0. 1% гана бактериялар өсүп чыгат.

Көп изилдөөчүлөр тарабынан көлдүн, суу сактагычтардын, көлчүк–төрдүн суусундагы бактериялардын жалпы саны аныкталган. Бактерия–лардын саны ар түрдүү типтеги көлмөлөрдө ар кандай жана жылдын мезгили боюнча өзгөрүлүп тургандыгы аныкталган. (1, 2)

Антропогендик евтрофиянын кесепетинен келип чыккан табыгый суулардын сапатынын начарлашы дүйнөнүн көп өлкөлөрүндө коркунучтуу өлчөмдөргө жетти. Германияда жүргүзүлгөн изилдөөлөр көрсөткөндөй, 1900 жылдарга салыштырмалуу адамдын жашоо аракетинен пайда болгон заттардын суу көлмөлөрүндө кармалышы 50–500 эсеге жогорулады. Бул өлкөдө евтрофиянын темпи негизинен минералдык жер семирткичтерди пайдалануудан өсүп отурат. Жер астындагы сууларда нитраттардын кармалышы 1960 жылдарга салыштырмалуу 2–5 эсеге өскөн. Булгануу деңгээлинин жогорулап кеткендигине байланыштуу иче турган суунун булактарынын 75%–тин жабууга туура келген (4). Америка мамлекетинин көп райондордунда жер астындагы сууларда нитриттердин жогорку концентрациясы кармалат. Белгилүү эколог Б. Коммонердин эсептөөсү боюнча азоттун көп санда кармалышы Иллинойс штатындагы ар бир дарыянын өзүн өзү тазалоо кызматын таптакыр өлтүрөт (3).

Суунун ар кандай түрдөгү булгануууларынын ичинен өзгөчө орунду микробдук булгануу ээлейт. Микробдук булгануу деп сууларда жугуштуу оорууларды козгоочулар табылган учурда айтылат.

Суунун санитардык мүнөздөмөсү же болбосо коопсуздугу эпиде–миологиялык түшүнүктө анын ичиндеги микроорганизмдердин жалпы санына жана ичеги группасындагы бактериялардын санына (ИГБ) жараша бааланат. Суунун колдонууга ылайыктуулугу анын ИГБ боюнча түзүлгөн нормативдик документтерге ылайык болушу керек. (ГОСТ 2874–02, ГОСТ 17. 1. 5. 0. 2–80 ГОСТ 17. 1. 3. 03–77).

Кыргызстанда өнөр–жай тармагында колдонулган суунун көлөмү 525 млн $м^3$ же жалпы колдонулган суулардын ичинен орточо 5, 7% ти түзөт, алардан ичинен 16% кайтарылгыс колдонулат, ал эми ыргытылганы, агууга киргизилгени 20% түзөт. Азыркы учурда чоң жана кичи шаарлардын керектөөлөрүнө 230 млн $м^3$ көп суу каржыланат, алардын 15% кайтарылгыс. Айыл калкына 55 млн $м^3$ суу каржыланат. Бирок айылда канализациялык системанын жок болгондугуна байланыштуу суунун 80% (44 млн $м^3$) кайтарылгыс.

Орточо эсеп менен суу түтүктөрүнүн 90%ти сууну жакшы корголгон жер астындагы булактардан алат. Бирок аз каражат бөлүнгөндүктөн, жакшы каралбагандыктан алардын санитардык жана техникалык абалы начарлап кеткен.

1991–жылдан тартып сууну коргоочу, тазалоочу объектилер курулган эмес.

Натыйжада 236 суу топтолуучу жайлар жана санитардык коргоо зоналары нормаларга жооп бербейт, 242 тазалоочу жай иштебейт.

Суунун сапатын аныктоодо сууда жашаган тирүү организмдердин сандык жана сапаттык–түрдүк өзгөрүүлөрун пайдалануу антропоген–дик тасирлерди байкоого, ошондой эле химиялык ыкмалар үчүн жеткиликсиз болгон булганууларды табууга мүмкүнчүлүк берет.

Кыргызстанда суу чөйрөсүнүн булгануу деңгээлин биологиялык организмдердин жардамы менен аныктоо боюнча изилдөөлөр жүргү–зүлгөн эмес. Өзгөчө шаар ичинде жайгашкан жана анын калк жыш жашаган жерледи аралап өткөн суулардын экологиялык жана биологиялык абалы белгисиз бойдон калат.

Шаар чөйрөсүн аралап өткөн суулардын санитардык абалы шаар калкына белгилүү бир эпидемиологиялык коркунуч туудурушу мүмкүн. Себеби, үй тиричилигинен, ар түрдүү ишканалардан, сугат иштеринен чыккан кир суулар менен булганган ачык көлмөлөрдө адамдын, жаныбарлардын жугуштуу ооруларын козгогон патогендик микроор–ганизмдер узак убакыт бою тирүү абалында сакталып калат.

Бишкек шаарынын негизги суу артериялары болуп Ала–Арча жана Аламүдүн дарыялары саналат.

Ала–Арча Чүй дарыясынын сол куймасы, узундугу 78 км, Кыргыз Ала—Тоосунун түндүк капталындагы мөңгүлөрдөн башталат. Суу май айында кирип, сентябрь аягында тартылат. Өзүнүн нугунда жогорку жана төмөнкү Ала—Арча суу сактагычтары курулган. Сугатка кеңири пайдаланылгандыктан Чүй дарыясына жетпейт. Ала—Арча суусунун боюнан Бишкек шаары, Кашка—Суу, Орто—Алыш, Чоң—Арык, Орто—Сай кыштактары орун алган.

Аламүдүн–Чүй дарыясынын оң куймасы. Узундугу 78 км. Кыргыз Ала—Тоосунун түндүк капталындагы Аламүдүн мөнгүсүнөн башталып жогорку агымы, кууш капчыгай аркылуу шар агат. Чүй өрөөнүнө чыкканда нугу кеңейип тайыздайт. Ири куймасы Чуңкурчак (19 км). Мындан башка 33 майда куймасы жана алабында жалпы аянты 0. 8—ге жеткен 12 майда көлү бар. Май айында кире баштайт, сентябрда тартылат. Тоодон чыга беришинде (Көк—жар кыштагына жакын) Аламүдүн суу сактагычы курулган. Жээгинде Бишкек шаары Көк—Жар, Таш—Мойнок, Беш—Күңгөй кыштактары орун алган.

Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн негизги максаты болуп—Бишкек шаарын аралап өткөн Ала—арча жана Аламедин сууларынын биологиялык жана экологиялык сапатын аныктоо. Бул максатты ишке ашыруу үчүн төмөндөгүдөй милдеттер коюлган:

1. Суулардын ичинде жашаган микроорганизмдердин сандык өзгө—рүүлөрүн изилдөө.

2. Суу микрофлорасынын түрдүк курамын изидөө.

3. Суунун гидрофизикалык көрсөткүчтөрүн аныктоо.

4. Алынган көрсөткүчтөр боюнча суунун сапатын жана экологиялык абалын баалоо.

Колдонулган илимий ыкмалар

Суу үлгүлөрүн көлмөлөрдөн алуу төмөнкү ыкмалар менен жүргүзүлдү. Сууну алуу үчүн стирилденген айнек идиштери колдонулду. Суунун үстүнкү бетинен 10—15 см терендикте, суунун түбүнөн 10—15см аралыкта алынды. Идиштерди стерилдүү тыгындылар менен жаап, ар биринин бетине кагаз жабыштырылып, ага үлгүнүн номери, алынган жери, күнү, убактысы жазылды. Суу алынгандан кийин дароо эле ошол күнү изилдөө башталды.

Сапрофиттик бактерияларды өстүрүп алуу үчүн эт—пептон шорпосу, эт пептон агары, Горбенко чөйрөсү, топурак агары, колдонулду. Коли—титр, коли—индекс көрсөткүчтөрүн аныктоо үчүн Эндо агары, Эйкман чөйрөсү колдонулду.

Микроскоптук козу карындарды өстүрүп алуу үчүн Чапека, Фреда жана Ваксмана чөйрөлөрү, актиномициттерди өстүрүп алуу үчүн картошка агары, Ваксмандын кант агары, крахмал—аммиак агары колдонулду.

Микроорганизмдердин жалпы санын аныктоо

Микроорганизмдердин жалпы санын аныктоодо суунун булгануу денгээлине жараша алынып келинген үлгүлөрдөн 1:10, 1:100, 1:1000 катнашындагы суюлтуулар жасалды. Ар бир суюлтуудан ар бир чөйчөкчөгө (петри чашкасы) 0, 1мл көлөмүндө изилденүүчү суу стерилдик түтүкчө менен киргизилип, анын үстүнө 45^0 С температурага чейин муздатылган тамак чөйрөлөрү : эт—пептон агары, картошка агары, крахмал—аммиак агары куюлат. Суу киргизилген агар чөйрөсү менен тегиз аралаштырылды.

Чөйчөкчөлөр термостатка 25^0 жана 37^0 С температурага коюлду. 3, 5, 8, 12 суткаларда өсүп чыккан микроорганизмдердин колониялары саналды. 1мл сууда кармалган микроорганизмдердин орточо саны төмөнкү формула менен чыгарылды: N=C x H;

С—чөйрөнүн үстүндө өсүп чыккан колониялардын орточо саны, Н—суюлтуу даражасы.

Бактерия массасынын көлөмүн аныктоо төмөнкү формула менен эсептелди:

V=N·v, мында V—бактерия массасынын көлөмү, мкм^3, v—бактерия клеткасынын көлөмү, м км^3. N—1л суудагы бактериянын саны. Ар бир клетканын көлөмү, мкм^3 микроскоптун окуляр—сызгычы менен өлчөндү.

Бактерия массасынын салмагын аныктоо төмөнкү формула менен жүргүзүлдү:

P_c=v·d=N·v·d, мында P_c—салмак, мг; v—бактерия массасынын көлөмү, мм^3, d—салыштырма салмагы.

Санитардык–көрсөткүч микробдордун санын аныктоо ыкмалары (коли–титр)

Диаметрлери 35мм (фильтр 3) болгон, стериленген фильтр мембрана аркылуу суу үлгүлөрү (500мл) чыпкалап өткөрүлдү. Чыпкалоо бүткөндөн кийин стерилдик фильтр мембрананы пинцеттин жардамы менен алып, Эндо чөйрөсү катырылган чөйчөкчөгө салынды. Чөйчөкчөлөр 37^0 С термастатка коюлду. 24 саат өткөндөн кийин өсүп чыккан кызыл—көк түстөгү колониялардын саны эсептелди. Колониялардан препараттар даярдалды, Грам боюнча боюлду. Идентификациялоо максатында глюкозапептонду кармаган Эйкмандын чөйрөсүнө колониядан көчүрүлүп себилди. Эйкман чөйрөсүндө газдын пайда болушу жана чаңгылтанышы оң жооп бергендикке жатат. Фильтрде өсүп чыккан коллониялардын саны боюнча коли—титр аныкталды.

Сууда бактерияларды түздөн түз эсептөө методу

Төмөндө биз А.С. Разумов (1932, 1947, 1962) тарабынан иштетилип чыккан модификацияны колдондук.

Түздөн түз үзгүлтүксүз көзөмөлдөө менен, суудагы микроорга-низмдердин санын эсептөө менен ишке ашат. Бул ыкманын жардамы менен өстүрүлгөн колонияларды эсептөө ыкмасына караганда дээрлик көп микроорганизмдерди эске алууга мүмкүнчүлүк берет. Анткени бул ыкма микрофлоранын кадимки стандарттык чүйрөдө өспөгөн же абдан жай өскөн түрлүрүнө чейин эске алат. Бактериялардын саны төмөнкүдөй формула менен эсептелинди:

$х = е\ 10^6 \cdot \partial / а \cdot ж \cdot г$

х – 1 мл суудагы бактериянын саны

е – чыпканын аянты (мм^2)

10^6 – суюлтуу коэфициенти (мм^2 деги мкм^2)

∂ – эсептелген бактериялардын суммасы

а – окулярдагы микрометрдин аянты (мкм^2)

ж – чыпкаланган суунун көлөмү (мл)

г – а аянтындагы бактериялардын эсеби жүргүзүлгөн байкоо саны.

ИЗИЛДӨӨ ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ

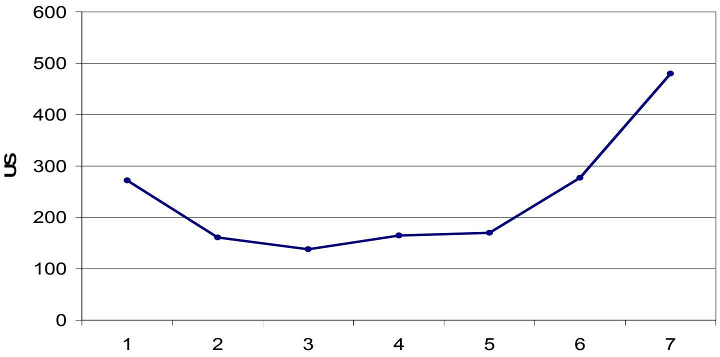
Бишкек шаарын аралап өткөн эки дарыялнын – «Ала–Арча» жана «Аламүдүн» агымын бойлото суу үлгүлөрү алынып, микробиологиялык жана гидрофизикалык көрсөткүчтөрү изилденди. Суу үлгүлөрү кыш айларында Ала–Арча жана Аламүдүн дарыяларынын 7 жеринен, жаз, жай айларында 4 жеринен алынды (таблица – 1).

Таблица – 1. **Суу үлгүлөрү алынган жерлер**

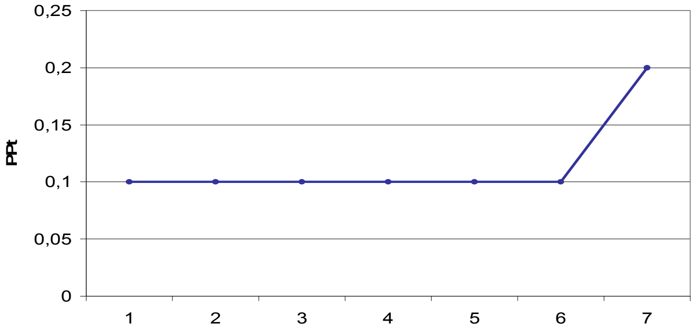
Дарыянын аты	Суу үлгүлөрү алынуучу жерлер	
	Кыш мезгили	Жаз мезгили
«Аламүдүн»	1 – Көк – Жар айылы, 2 – 11 – кичи райондун башы, 3 – 4 – кичи район, 4 – Горький көчөсүндөгү көпүрөнүн асты, 5 – «Чыгыш – 5» кичи району, 6 – Чыгыш автовокзалы, 7 – Чүй дарыясына куйган жер.	1 – 4 – кичи району, 2 – Чыгыш – 5 кичи району 3 – Чыгыш автовокзалы, 4 – Чүй каналына куйган жер
«Ала – Арча»	1 – Орто – Сай жана Чоң – Арык айылдарынын кесилишинде. 2 – «Жеңиш» паркынын ичи, 3 – Кыргыз архитектура жана куру–луш институту (КАКИ) – жанында, 4 – Манас проспектиндеги көпүрөнүн жанында, 5 – Ош базары 6 – Фучика паркы, 7 – Чүй дарыясына куйган жер.	1 – КАКИнын жанында 2 – Ош базары 3 – Фучика паркы 4 – Чүй дарыясына куйган жер.

Суу үлгүлөрүн алып жаткан мезгилде атайын изилдөөчү илимий прибордун (YSI Model 30) жардамы менен суунун төмөнкү гидро-физикалык касиеттери аныктоодон өткөрүлдү: температурасы, өткөрүм–

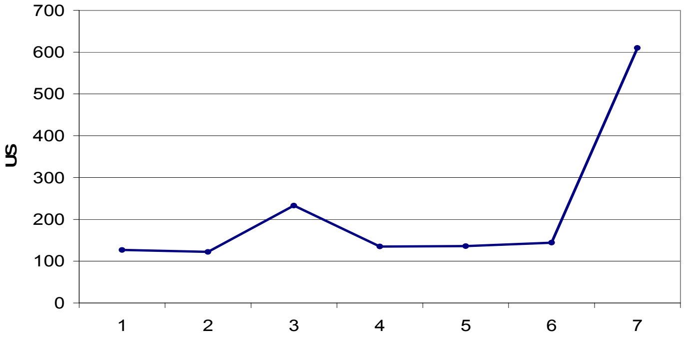
дүүлүгү, туздуулугу жана pH. Ушул көрсөткүчтөр боюнча алынган жыйынтыктар 1, 2, 3. 4 диаграммаларда көрсөтүлгөн.



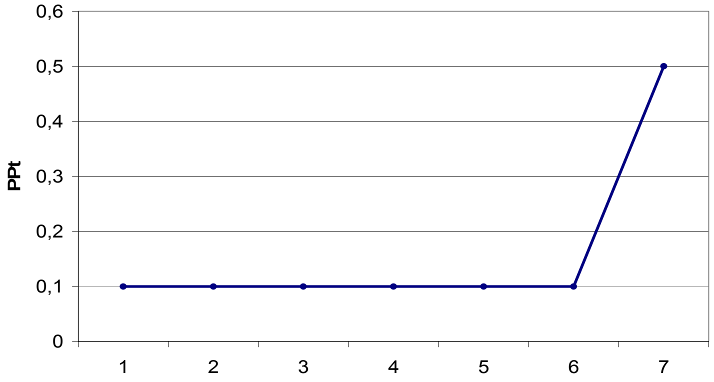
Сүрөт 1. Кыш мезгилиндеги Ала—Арча суусунун өткөрүмдүүлүк деңгээли. **Y**—огунда суунун өткөрүмдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү, X—огунда суу үлгүлөрү алынган жерлер.



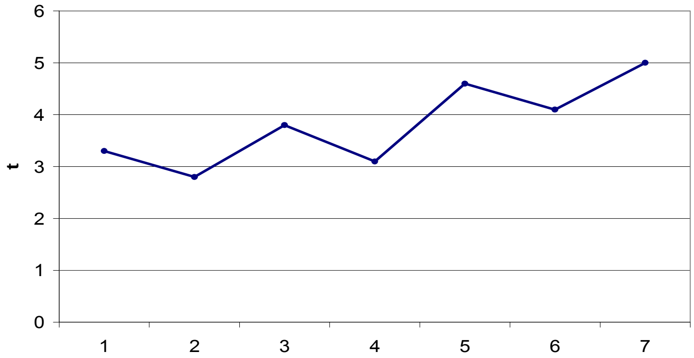
Сүрөт. 2. Кыш мезгилиндеги Ала—Арча суусунун туздуулук деңгээли **Y**—огунда суунун туздуулугунун көрсөткүчтөрү, X—огунда суу үлгүлөрү алынган жерлер.



Сүрөт 3. Кыш мезгилиндеги Аламүдүн суусунун өткөрүмдүүлүк деңгээли. **Y**–огунда суунун өткөрүмдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү, X–огунда суу үлгүлөрү алынган жерлер.



Сүрөт 4. Кыш мезгилиндеги Аламедин суусунун туздуулук деңгээли **Y**–огунда суунун туздуулугунун көрсөткүчтөрү, X–огунда суу үлгүлөрү алынган жерлер.



Сүрөт. 5. Кыш мезгилиндеги Ала–Арча суусунун температурасы. **Y**–огунда суунун туздуулугунун көрсөткүчтөрү, X–огунда суу үлгүлөрү алынган жерлер.

Кыш мезгилиндеги аныктоолор боюнча, 1–2–чи диаграммада көрсөтүлгөн маалыматтарга ылайык Ала–Арча дарыясынын суусунун электр өткөрүмдүүлүгү жана туздуулук деңгээли түштүктөн түндүктү карай аккан агым боюнча өсүп отургандыгы далил болду Ошондой эле суунун температурасы дагы жогорулагандыгы аныкталды. Суунун температурасы, өткөрүмдүүлүгү жана туздуулугу дарыя суусу Чоң–Чүй каналына куюла турган жерде эң чоң чоңдукка ээ болуп, бул суу агымы шаар аралап өтүп жатып ар кандай булганууларга учурагандыгын

айкындайт. Сууда канчалык булганткыч заттардын концентрациясы, эриген органикалык эмес иондордун саны жогорулаган сайын анын өткөрүмдүүлүгү жогорулайт, туздуулугу жана температурасы өсөт, ал эми чөйрө абасынын температурасы 4—3^{0}С чейинки гана өзгөрүүлөргө учураган.

3—4 сүрөттөрдө көрүнгөндөй Аламүдүн дарыясынын туздуулугу Ала—Арча дарыясына салыштырмалуу көп кескин өзгөрүүгө учураган эмес Эгер шаардын түштүгүндө башкача айтканда дарыянын башталышында 0. 1 болсо ал эми 7—чи пунктта же Чүй дарыясына кире бериш жерде болгону 0. 2 чейин көтөрүлгөн. Бирок суунун өткөрүмдүүлүгү өсүп отуруп, Чүй дарыясына жеткен жерде жогорку чекке жеткен (500). Дагы бир белгилей кете турган нерсе Аламүдүн дарыясында Көк—Жар айылынын тушундагы жерде башталышында суунун өткөрүмдүүлүгү жогору болуп, 11—кичи районуна келгенде ал төмөндөп, чыгыш автовокзалына келгенде кайрадан жогорулап, ал эми Чүй дарыясына кире бериш жерде өтө жогорулады. Ошентип бул гидрофизикалык көрсөткүчтөр суунун булганыч деңгээлин чагылдырууга көмөк болду. Демек шаардын калк жыш жашаган жерлеринде суунун физика—химиялык булганууларга учуроо денгээли ар түрдүү экендиги көрүнүп турат. Эки дарыяда тең булгануу денгээли Чүй дарыясына кире турган жерде жогору экендиги көрсөтүлдү.

Кыш мезгилинде, Ала—Арча дариясындагы суунун орточо температурасы 1. 8 ден 7. 1°С чейин өзгөрүлүп тургандыгы көрүндү.

Ар бир суу үлгүлөрү алынган жерден жүргүзүлгөн микро—биологиялык изилдөөлөр сапрофиттик микроорганизмдердин жалпы санынын ар кандай мааниге ээ экендигин көрсөттү.

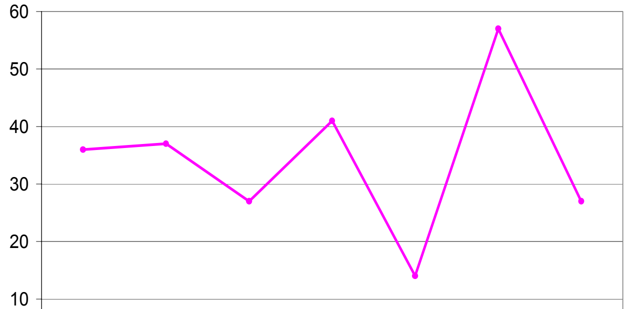
Сүрөт 6. Кыш мезгилинде Ала—Арча суусундагы микроорганизм—дердин жалпы саны, КПБ\мл суута: АА1—Орто—Сай, Чоң—Арык айылдары, А—А2—«Жениш» паркы. АА3—КАКИ—нинн жаны, АА4—

Тынчтык проспектиндеги көпүрө, АА5—Ош базарынын жаны, АА6—Фучик Паркы, АА6—Чүй дарыясына кире турган жер.

6—сүрөттө көрүнүп тургандай, микроорганизмдердин колония пайда кылуучу бирдиктери (КПБ) «Жениш» паркынын ичиндеги жерде, Тынчтык проспектиндеги көпүрүнүн жанында салыштырмалуу төмөн болду, температуралык айырмачылыктар болгонуна карабастан (Т—1. 8 жана 5. 1° С).

Жогорку сандагы (5100 КПБ/мл) Ош базарынын жанындагы сууда табылды, ошондой эле салыштырма жогору сандар Фучика паркында жана Чүй дарыясына кире бериш жеринде белгиленди. Микроорганизмдердин 1мл суудагы жалпы саны булгануу денгээлин кыйыр түрдө көрсөтүүчү бирден бир маанилүү биологиялык көрсөткүч болуп саналат. Демек биз тараптан алынган изилдөө маалыматтары боюнча шаарда калктын жыш жайланышкан жерине чейинки, табигый экосистемаларды камтыган Ала—Арча дарыясынын суусунда биогендик жана органикалык заттардын кармалышы, антропогендик факторлордун тийизген таасири төмөн. Ал эми калк жыш жашаган жана топтолгон жерлерде, өзгөчө, Ош базарынын жанында микроорганизмдердин санынын жогорку чекте болушу сууга ыргытылган таштандылардан келип чыккан булгануулардын жогорку денгээлде экендигинен кабар берет. Ошого байланыштуу суунун өзүн—өзү тазалоо процессин жүргүзгөн микроорганизмдердин өсүп өнүгүшү күчөйт, органикалык заттардын кычкылданып ажыроо процестеринин темпи өсөт.

Аламүдүн дарыясы боюнча кыш айында жүргүзүлгөн микробиологиялык изилдөөлөрдүн маалыматтары 7—сүрөттө берилген.



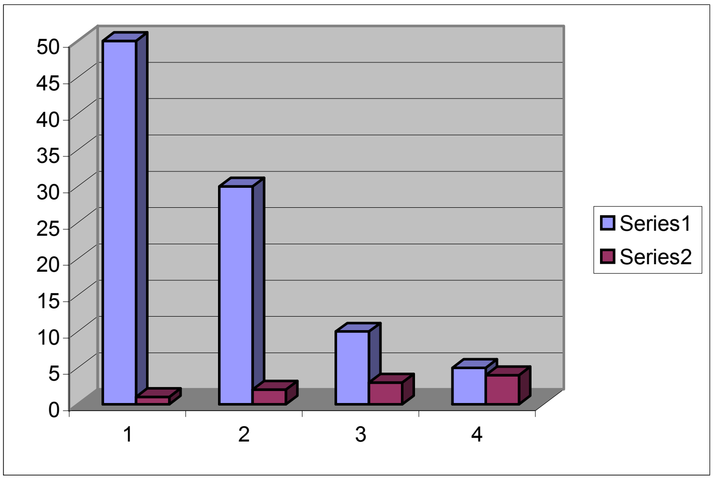
Сүрөт 7. Кыш мезгилинде Аламүдүн суусундагы микроорганизмдердин жалпы саны, КПБ\мл сууга: А1—Көк—Жар айылы, А2—11кичи району, А3—4 кичи району, А4—Горький көчөсүндөгү

көпүрөнүн жанында. А5–«Чыгыш»–5 кичи району, А6–Чыгыш автовокзалы, А7–Чүй дарыясына кире турган жер.

Көрүнүп тургандай «Чыгыш–5» кичи районунда микроорга–низмдердин жалпы саны төмөн болду, 4 кичи районунун жанынан өткөн жерде жана Чүй дарыясына кире бериш жеринде микроорга–низмдердин жалпы саны бирдей жана орточо мааниге ээ болду. Горький көчөсүндөгү көпүрөнүн астынан алынган сууда андан дагы жогору, ал эми өтө жогорку санда (5700КПБ/мл) Чыгыш автовокзалынын тегерегиндеги сууда болду. «Чыгыш–5» кичи районунун жанында КПБ төмөн болушу, дарыя суусунун өзүнүн терең нугунда жатышы, анын жээктеринин бийиктиги жана калк жашаган жерден алыс болушу, ошону менен бирге түздөн –түз булгануунун жоктугу менен түшүндүрүлөт. Ушундай эле дарыя нугундагы өзгөчүлүктөр Көк–Жар айылынын, 4–кичи районунун, 11–кичи райондорунун тушунда бар.

Ала–Арча дарыя суусундагы микрофлоранын сапаттык (түрдүк) мүнөздөмөсү

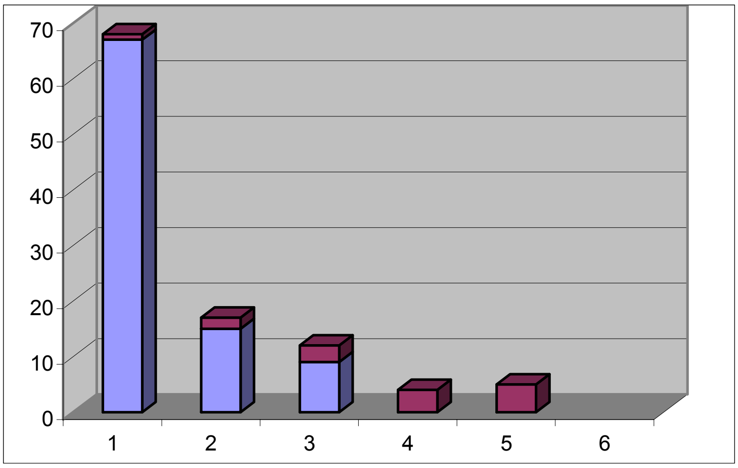
Кыш мезгилинде өткөрүлгөн изилдөөлөр боюнча карай турган болсок (суунун температурасы 1, 8–7, 1°С, рН–6–7), микроорганизмдердин жалпы саны жогору болгон жерлерде башкача айтканда Ош базарынын жанындагы сууда, Фучика районунда жана Чүй дарыясына кире бериш жерде микрофлора бай, көп түрдүү болуп, төмөндөгүдөй аныкталды: *Staphylococcus*–50%, *Micrococcus*–30%, *Bacillus*–10%, *Pseudomans*–5. 0% (сүрөт–8. Көрүнүп тургандай сууда грам оң кокк формасындагы бактериялар басымдуулук кылды.



Сүрөт–8: Кыш мезгилиндеги Ала–Арча суусундагы микроор–

ганизмдердин түрдүк катнашы: 1—*Staphylococcus*, *2—Micrococcus*, *3—Bacillus*, *4—Pseudomonas*,

Жаз мезгилинде жүргүзүлгөн изилдөөлөр боюнча карай турган болсок (суунун температурасы—11. 1—15. 3°С, pH—7. 0—7. 2), Ош базарынын жана КАКИ жанындагы жана Чүй дарыясна кире бериш жердеги сууда микрофлоранын составы төмөнкүдөй болду: *Bacillus—67%*, *Pseudomonas—15%*, *Staphylococcus*—9. 0%, көк дат козукарындар—6. 5%, *E. coli*—2. 5. (сүрөт. 9)



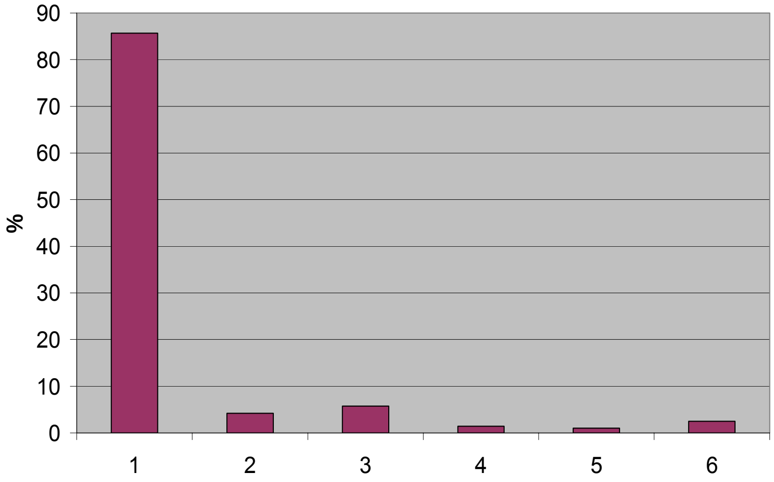
Сүрөт 9: Жаз мезгилиндеги Ала—Арча суусундагы микроор—ганизмдердин түрдүк катнашы: 1—*Bacillus*, *2—Pseudomonas*, *3—Staphilococcus*, 4—Көк дат козукарындар, 5—*E. coli.*

Көрүнүп тургандай жаз мезгилинде сууда жашаган микроорганизм—дердин түрдүк катнашы өзгөрүлдү. Эгерде кыш мезгилинде кокк формасындагы бактериялар басымдуулук кыла турган болсо, ал эми жаз мезгилинде таякча формасындагы бактериялар, өзгөчө спора пайда кылуучу *Bacillus* урууусундагылар үстөмдүк кылды, андан кийин *Pseudomonas* уруундагы грам терс таякча сымал бактериялар саны боюнча экинчи орунда, стафилококктор 3—чү орунда болду(Ош базарындагы суу боюнча алганда).

Аламүдүн дарыя суусундагы микрофлоранын сапаттык (түрдүк) мүнөздөмөсү

Кыш мезгилинде өткөрүлгөн изилдөө боюнча карай турган болсок (суунун температурасы 3. 3—5° С, pH—6—7), микроорганизмдердин жалпы саны жогору болгон жерлерде башкача айтканда Чыгыш автовокзалдын жанында, 11—кичи району, Горький көчөсүндөгү көпүрөнүн астындагы сууда, Чоң—Чүй каналына кире бериш жерде

микрофлоранын курамы төмөнкүдөй аныкталды: *Staphylococcus—85. 7%, Micrococcus—4. 2% Bacillus—5. 7%, E. coli—1. 4%, Pseudomonas—1. 0%*, көкдат козукарындар —2. 5%. Көрүнүп тургандай Аламүдүн суусунда кокк формасындагы бактериялар басымдуулук кылды, Ала—Арча суусуна салыштырмалуу бул сууда жалпы микрофлораны стафилакокктор ээледи—85, 7%

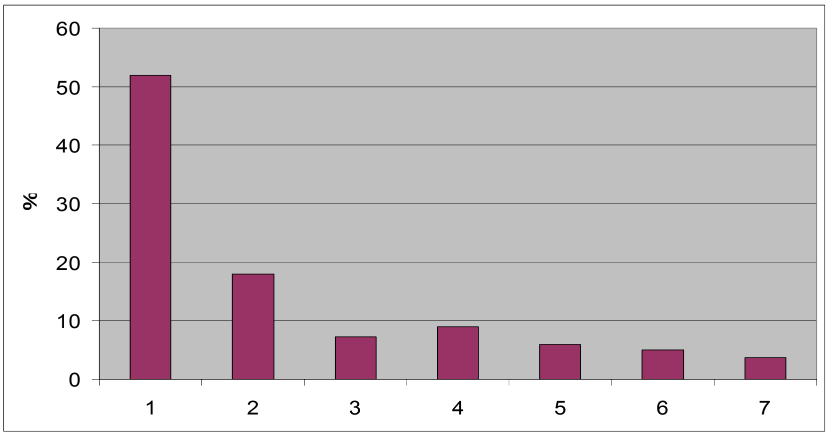


Сүрөт—9: Кыш мезгилиндеги Аламүдүн суусундагы микроор—ганизмдердин түрдүк катнашы: 1—*Staphylococcus, 2—Micrococcus, 3—Bacillus, 4—E. coli, 5— Pseudomonas, 6—Көк дат козукарындар.*

Белгилей турган нерсе—бул сууда кыш айында, Чыгыш автовок—залынын тушундагы жерде көк дат козу карындардын саны башка жерлерге салыштырмалуу жогору болду. Ала— Арча суусунда алардын саны төмөн болгон. Мындай козу карындар өздөрүнүн физиолого—биохимиялык өзгөчөлүктүрүнө жараша азык заттардын булактары катары ар түрдүү өнөр жай материалдарын(жасалма жана табыгый) пайдалана алышат. Ошондой эле алар өсүмдүк калдыктарын активдүү бузуучулар болуп саналат. Демек, Аламүдүн суусунда өсүмдүк калдык—тарын жана татаал полимердик кошундуларды кармаган булгануулардын саны жогору болуш керек деген божомолдоону пайда кылат.

Жаз мезгилинде жогорку эле көрсөтүлгөн жерлердеги сууну изилдегенде (суунун температурасы—13. 5—14. 7°C, pH—6. 8—7) микро

флораны түзгөн микроорганизмдердин катнашы төмөндөгүдөй болду: *Staphylococcus—7, 3%, Micrococcus—5, 0%, Bacillus—52, 0%, E. coli—3. 7%, Pseudomonas—18%, Sarsina—6, 0%, Flavobacterium—9. 0%*



Сүрөт 10: Жаз мезгилиндеги Аламүдүн суусундагы микроор–ганизмдердин түрдүк катнашы: 1–*Bacillus, 2–Pseudomonas, 3–Staphilococcus, 4–Flavobacterium, 5–Micrococcus, 6– Sarsina, 7–E. coli.*

Ошентип, Ала–Арча суусундай эле Аламүдүн суусунда дагы жаз мезгилинде жалпы микрофлоранын көп бөлүгүн таякча форма–сындагылар–Bacillus, Pseudomonas уруусундагылар түздү, өзгөчө спора пайда кылуучулар–52. 0%–ке чейин жетти. Ал эми кокк формасындагылар болсо азыраак өлчөмдө болду. Алардын көпчүлүгү гетеротрофтор, ар түрдүү органикалык заттарды сиңирүүчүлөр.

Алынган маалыматтарга ылайык кыш мезгилинде суунун өзүн–өзү тазалоо процесси жай өткөндүктөн органикалык заттардын кармалышы жогору бойдон калган. Ошондуктан кокк формасындагы бактериялар таякча түрүндөгүлөрдөн басымдуулук кылды. Коли–индекс төмөн болду, аны көрсөтүүчү E. coli таякчасы бир гана жерде, башкача айтканда Чүй дарыясына келип кошулган жерде табылды. Жаз айында суунун кириши менен, анын агымы, агуу ылдамдыгы күчөдү, жаңы органикалык булгануулардын кириши жогорулады. Бирок суунун өзүн–өзү тазалоо процесси дагы күчөдү, ага күбө болуп таякча формасындагы спора пайда кылуучу бактериялардын санынын жогорулашы. Бул бактериялар аммонийлештирүү, башкача айтканда, белок заттарынын минералдашуу процессин активдүү жүргүзүүчүлөр.

Алынган микробиологиялык көрсөткүчтөр боюнча кыш айларында дарыя суулары орточо евтрофтук абалда, башкача айтканда, органикалык заттардын кармалуу деңгээли салыштырма жогору, аларды ажыратып бузуучу микроорганизмдердин активдүүлүгү салыштырма төмөн. Ал эми жаз мезгилинде дарыя суулары мезот–рофтук абалда, башкача айтканда органикалык заттардын концен–трациясы төмөндөй баштайт, жаңы кирген булгануулардын күчөшүнө карабастан. Белгилей кете турган нерсе, эки дарыянын бардык

изилденген жерлеринде органикалык заттардын жогорку санда топтолушу байкалган жок. Эгерде бул процесс жүргөндө, сапрофит—тердин саны жогорку чектерге жетмек—бир нече млн кл/мл же бир нече млрд кл/мл. Биздин изилдөөлөрдө эң жогорку чеги—5000—6000 кл/мл ашкан жок.

Ошентип, Ала—Арча, Аламүдин сууларынын микрофлорасы эки группадан: автохтондук (жергиликтүү) жана аллохтондук сырттан (булгануу менен кошо кирген) тургандыгы аныкталды. Автохтондук микрофлора төмөнкү түрдөгү микроорганизмдерден турду: *Micrococcus candicans*, *M. roseus*, *Sarcina lutea*, *Pseudomonas fluorescens*, *Proteus vulracis*, *Bacillus cereus*, *Bac. mycoides.* Бирок бул микрофлоранын саны жана сапаты жыл мезгилине, булгануу деңгээлине жараша өзгөрүлүп тургандыгы аныкталды. Алардын биологиялык активдүүлүгү кыш мезгилинде төмөндөйт, жаз мезгилинде жогорулады (температура негизги фактор).

Агынды, эриген жана жаан—чачын суулары менен кирген микроорганизмдер менен булгануу аллохтондук микрофлоранын өнүгүшүнө түрткү берет. Изилденген жерлерде табылган ичеги таякчасы жана стафилококктор аллохтондук микрофлоранын негизги өкүлдөрү болуп саналат. Кыш мезгилинде дарыя сууларында стафилококктор көп санда кармалгандыгы далилденди. Бул бактериялар шарттуу оору козгогучтарга кирет, алар негизинен мал, канаттуу кармаган короолордон, мал сойгон жана тери иштетилген ишканалардан чыккан суулардын ичинде кармалат. *E. coli* кыш мезгилинде Чүй дарыясына куя бериш жерде табылды, бирок саны төмөн болду. Коли—титр—300—500, коли—индекс—3, 3—5, 5.

Жаз мезгилинде *E. coli* бактериясы изилденген жерлердин барды—гында табылды жана анын саны 1л сууда 1000 ден ашты, демек сууда фекалдык же заң менен булгануу бар экендигин көрсөттү, мындай суулар эпидемиялык жактан жагымсыз болуп эсептелет. Эндо чөйрөсүндө өстүргөндө бир сутканын ичинде ичеги таякчалары металл өңдүү жылтылдаган кочкул—кызыл түстөгү колонияларды пайда кылуу менен өнүктү. Ошентип жаз мезгилинде коли—индекс —1000—1500 чейин, коли—титр—1 түздү.

Бирок жаз мезгилинде өзүн өзү тазалоо процесси активдүү жүрө баштады, себеби, сапрофиттик микрорганизмдердин жашоо аракети күчөдү, органикалык заттардын ажырап бузулушу тездеди.

Ошондой эле суунун өзүн өзү тазалоо процессине башка факторлор дагы таасир көрсөтө тургандыгы белгилүү. Алардын бири болуп суунун шар агымы, агымдын күчү, шар агышы. Алар канчалык жогору болсо, ошончолук суунун тазалоосу тереңирээк жүрөт. Бара—бара анын тунуктуулугу жогорулайт, ультра көгүлтүр нурлардын тереңирээк киришине түрткү берет, нурлар оору козгогуч, сапрофиттик микроорганизмдерди өлүмгө алып келет. Биз изилдеген дарыялардын

ичинен Аламүдүн тез, шар агымы менен айырмаланды, ошого жараша анын көпчүлүк жерлеринде микробдордун саны төмөн болду, бир гана Чыгыш автовокзалынын жанында жогору болду.

Микроорганизмдердин сууда өнүгүшүн аныктоочу дагы бир маанилүү фактор болуп температура экендиги дагы бир жолу далилденди.

Кортундулар

1. Бишкек шаарын аралап өтүүчү Ала—Арча жана Аламүдүн дарыя сууларынын гидрофизикалык жана биологиялык көрсөткүчтөрү жылдын мезгилине ылайык өзгөрүлүп турат. Бул дарыяларда кыш мезгилинде суунун микробдук өзүн өзү тазалоо процесси жай жүрө тургандыгы, ал эми жаз мезгилинде ал процесстин жанданып, күчөшү аныкталды.

2. Изилденген суулар мезосапробдук зонага б. а. булгануу деңгээли орточо экендиги көрсөтүлдү.

3. Кыш мезгилинде эки дарыяда тең коли—титр, жана коли—индекс төмөн экендиги көрүндү. E. coli ичеги таякчасы бир гана жерден—Чүй дарыясына кире бериш жерден табылды.

4. Жаз мезгилинде E. coli изилденген жерлердин бардыгында табылды. Сууда заң менен булгануу бар экендигин көрсөттү.

5. Суунун экологиялык жана микробиологиялык абалы калк жашабаган жээктерде талаптарга ылайыктуу.

6. Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктарына ылайык суунун кирденүү булактары Ала—Арча дарыясы боюнча № 5, 6 пункттар, Аламүдүн дарыясы боюнча —№6 пункт.

АДАБИЯТТАР

1. КУЗНЕЦОВ С.И. **Микрофлора озер ее геохимическая деятельность**. Издательство, "Наука", Ленинград—1970. 440 стр.
2. РАЗУМОВ А.С. **Микробиологические показатели сапробности водоемов загрязненных промышленными сточными водами**. Микробиология. 1961 Т. 30. (6): 1088—1096.
3. ОУЭН. О.С. **Охрана природных ресурс** М: Колос, 1977. 415 стр.
4. ХАЙНШИ, Паукке, Х. НАГЕЛЬ Г.Д., ХАНЗЕН Д. **Агрохимикаты в окружающей среде**.