بسم الله الرحمن الرحیم

الحمدلله رب العالمین والصلوة والسلام علی سید المرسلین و علی آله و اصحابه اجمعین

د افغانستان اسلامي امارت
د علومو اکاډمي
د طبیعي-تخنیکي علومو معاونیت
د کیمیا، بیولوژي او کرنې علومو مرکز
کیمیا انسټیټیوټ

د پکتیکا ولایت مرکز ښرنې ښار ځینو سیمو د څښاک اوبو د کیفیت تحلیل او ارزونه

څېړندوی عمران لایق

۱۴۰۴/۱۰/۰۲

سریزه

- اوبه د ژوند بنسټ دی. د انسان، حیوان او نبات د بقا لپاره حیاتي اهمیت لري. د پاکو اوبو نشتون یا د اوبو د کیفیت ټیټوالی د روغتیا، اقتصاد او چاپېریال په برخو کې جدي ستونزې رامنځته کوي. د څښاک اوبو کیفیت په فزیکي، کیمیاوي او مایکروبیولوژیکي ځانګړتیاوو پورې تړلی دی، چې د دې هرې برخې د بدلون په صورت کې د انسان پر روغتیا مستقیم اغېز لري.

- د پکتیکا ولایت مرکز ښرنې ښار کې، د څښاک اوبه له ځمکنیو څاه ګانو (برمو) څخه ترلاسه کیږي. د دې څاه ګانو د اوبو کیفیت د خاورې د معدني جوړښت، د ځمکنۍ طبقې د ځانګړتیاوو، د فاضله اوبو د جذب، د باراني اوبو د ور تویېدلو او د اقلیم له بدلون سره تړاو لري. د څښاک د اوبو کیفیت د خرابېدو له امله بېلابېلې ناروغۍ لکه د کولمو ناروغۍ، د غاښونو ستونزې او نورې رامنځته کیږي.

- د همدې اړتیا له مخې، دا څېړنه د ښرنې ښار د ښېرو هغو څاه‌ګانو چې ګڼ نفوس ترې استفاده کوي، د اوبو د کیفیت تحلیل او ارزونې لپاره ترسره شوې او د علمي-څېړنیز معیار سره سم د فزیکي، کیمیاوي او مایکروبیولوژیکي پارامترونو د لابراتواري تحلیل پر اساس علمي پایلې او سپارښتنې وړاندې شوې دي.

د کنفرانس موخې

- د پکتیکا ولایت مرکز ښرنې ښار د ټاکل شویو څاه ګانو د اوبو فزیکي، کیمیاوي او مایکروبیولوژیکي پارامترونو تحلیل.
- د پایلو پرتله د WHO ، ASQA او EPA معیارونو سره.
- د مجاز حد څخه د پورته یا ټیټ پارامترونو پېژندنه او د حل لارو وړاندیز.
- د څښاک اوبو د خوندیتوب او د عامې روغتیا د خوندیتوب لپاره علمي سپارښتنې وړاندې کول.

د څېړنې پوښتنې

- آیا د ښرنې ښار د ټاکل شیو څاه ګانو اوبه د WHO ، ASQA او EPA معیارونو سره برابرې دي؟
- کوم پارامترونه د څښاک لپاره له مجاز حد پورته یا ټیټ دي؟
- د دغو څاه ګانو ککړتیا له کومو سرچینو رامنځته کېږي؟
- د څېړل شویو څاه ګانو د اوبو موجود کیفیت د څښاک لپاره څنګه دی؟

د څېړنې اهمیت او مبرمیت

دا څېړنه د پکتیکا ولایت مرکز ښرنې ښار د ټاکل شویو څاه ګانو د څښاک اوبو د فزیکي، کیمیاوي او مایکروبیولوژیکي کیفیت تحلیل لومړنۍ جامع ارزونه ده. پایلې یې د عامې روغتیا د خوندیتوب لپاره حیاتي دي او د اوبو ککړتیا د کنټرول لپاره مهم شواهد برابروي. دا څېړنه د اوبو د مدیریت ادارو، روغتیا سکتور او پالیسۍ جوړونکو ته عملي لارښوونې وړاندې کوي.

شالید

- د اوبو د تصفيې لومړنی نښې د میلاد څخه نږدې 2000 کاله پخوا لیدل شوې. د سانسکریټ او یونان په لرغونو متونو کې د اوبو د پاکولو بېلابېلې طریقې ثبت شوي دي، چې په کې د اوبو تودول، د شګو له لارې فلټر کول او د تصفيې نور ابتدايي میتودونه شامل وو.
- مصریانو د 1500 ق.م شاوخوا کې د اوبو تصفیه په مستند ډول ثبت کړې ده، چې په کې په اور ګرمول، په لمر تودول، د سرې کړې اوسپنې په کې اچول او د جغل او شګو میتودونه شامل ول.
- د مصریانو یو مهم نوښت په اوبو کې د ذرو د انعقاد (Coagulation) لپاره د پټکري/خورې $(Al_2(SO_4)_3)$ کارول و.
- په اروپا کې د 18مې او 19مې میلادي پېړۍ په اوږدو کې د شګو فلټرونه منظم شول او د ښارونو د اوبو تصفیه یو ضروري سیستم وګرځېد.
- په 20مه میلادي پېړۍ کې د کلورینیشن کشف او استعمال د عامې روغتیا په تاریخ کې یو مهم بدلون رامنځته کړ، ځکه چې د کلورا (Cholera) او ټایفائیډ (Typhoid) په څېر وبايي ناروغۍ د اوبو له لارې خپرېدلې.

شالید...

- د 20 مې پېړۍ په پیل کې د اوبو د تصفیې معیاري سیستمونه لکه Coagulation, Sedimentation, Sand Filtration, Activated Carbon Filtration, Ion Exchange, Reverse Osmosis, UV Disinfection, Membrane Filtration رامنځته شول، . خلیج هېوادونه د نړۍ تر ټولو ستر د اوبو بې مالګې کوونکي دي.

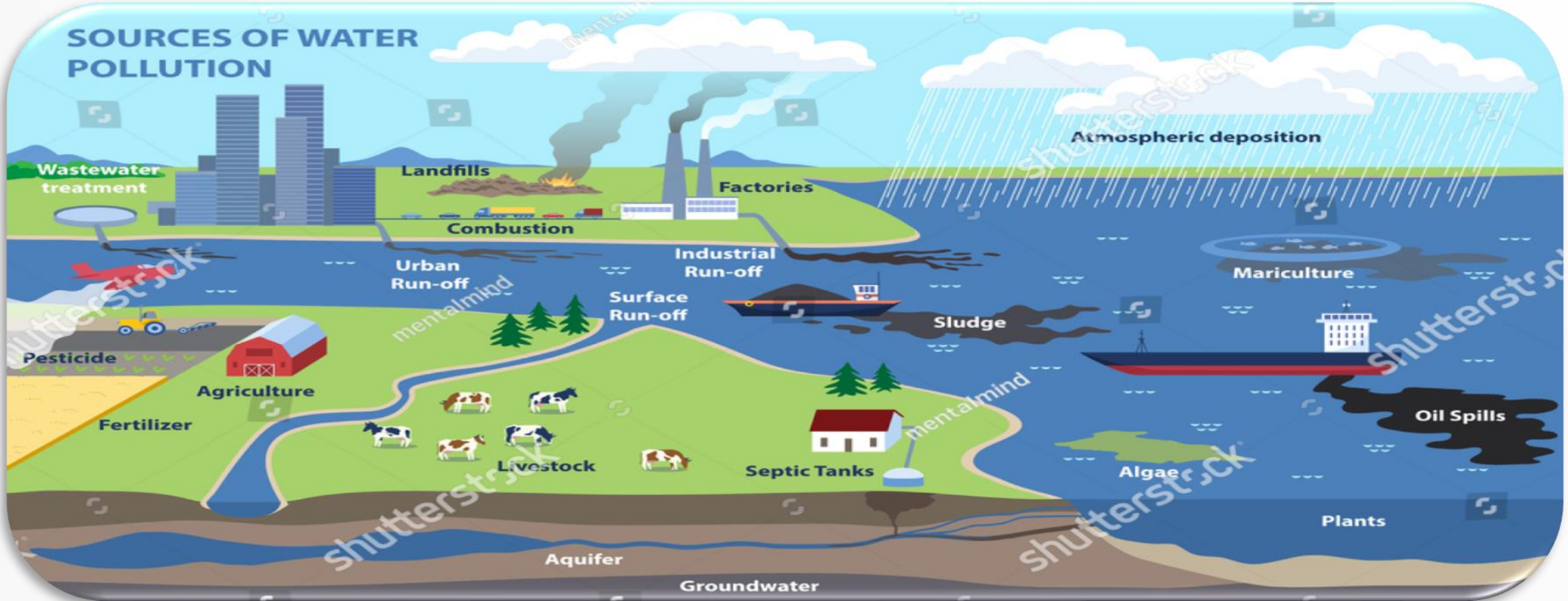
د اوبو د کیفیت تحلیل او ارزونې لپاره نړیوالو ادارو معیارونه، ازمایښت میتودونه او حدود ټاکلي چې مهم یې په لاندې دي دي:

- WHO Drinking Water Quality Guidelines (2022) څښاک د اوبو د کیفیت لپاره د ټولو پارامترونو مجاز حدود ټاکلي دي.
- APHA (1999) د څښاک او فاضله اوبو د ازمایښت لپاره له 900 زیات معیاري ازمایښت میتودونه وړاندې کړي دي.
- ASQA د افغانستان لپاره د څښاک اوبو معیارونه د WHO لارښوونو پر بنسټ تنظیم کړي دي.
- DACAAR او UNICEF WASH د افغانستان د څښاک اوبو په اړه تحلیلي راپورنه جوړ کړي او په دې برخه کې فعال دي.

د اوبو ککړتیا (Water Pollution)

کله چې د سیندونو، چینو، ویالو او ځمکې لاندې اوبو کیمیاوي، بیولوژیکي، فزیکي یا راډیولوژیکي پارامترونه تر طبیعي یا مجاز حدونو پورته شي او د انسان روغتیا او چاپېریال ته خطر پیښ کړي، د اوبو ککړتیا بلل کېږي.

- فزیکي ککړتیا (Physical Contamination): د خړوالي، رنګ، جامد ذراتو او نورو تر مجاز حد لوړېدل.
- کیمیاوي ککړتیا (Chemical Contamination): درنو فلزاتو، نایټرېټ، فلوراېډ، آفت وژونکو، صنعتي موادو او نورو لوړېدل.
- بیولوژیکي ککړتیا (Biological Contamination): لکه د باکتریاو، ویروسونو، فنګسونه، پروتوزوا او نورو شتون.
- راډیولوژیکي ککړتیا (Radiological Contamination) : لکه د راډیوم، یورانیم او نورو راډیواکټیف موادو له مجاز حد لوړېدل.



د اوبو د ککړتیا سرچینې (Sources of Water Pollution)

الف – طبیعي سرچینې(Natural Sources) : د باران د اوبو بهېدل چې خاورې او ذرات لېږدوي. د ساحوي طبقو د منرالونو حل کېدل. د حیواني پاتې شونو لېږد. طبیعي آفتونه، لکه سیلابونه او توفانونه. نباتي مواد او عضوي ذرات.

ب – انساني سرچینې (Anthropogenic Sources)

1. کرنېزه ککړتیا (Agricultural Pollution) لکه سرې، آفت وژونکي او حشره وژونکي.
2. صنعتي ککړتیا (Industrial Pollution) : لکه درانه فلزات ((Pb), (As), (Cd), (Hg)). کیمیاوي محلولونه، تیزابونه او القلي ګاني. د فابریکو فاضله اوبه. د رنګونو، پلاستیک او درمل جوړونې مواد.
3. کورني فاضلاب(Domestic Sewage) : لکه د تشنابونو اوبه، تصفیه نه لرونکي سپټیک ذخیرې، د مینځلو او غسل اوبه.
4. د جامدو کثافاتو نامناسب مدیریت (Solid Waste Mismanagement) : لکه پلاسټک، نفتي مواد، درمل، کیمیاوي مواد، د درملو پاتې شوني.
5. د چاپېریال د بدلون فکتورونه: د هوا ککړتیا چې تیزابي باران جوړوي، د اقلیم بدلون چې د اوبو حرارت لوړوي. د ځنګلونو وهنه چې د ذرو زیاتوالي سبب ګرځي.

د ککړو اوبو له امله رامنځته کېدونکې ناروغۍ (Waterborne Diseases)

ککړې اوبه د نړۍ په کچه د خطرناکو ناروغیو تر ټولو لوی لامل دي. د WHO په اساس د نړۍ 80% ناروغۍ د ککړو اوبو له امله دي. د امریکا متحده ایالاتو د چاپېریال ساتنې د ادارې (EPA) د معلوماتو له مخې په څښاک اوبو کې تر 2100 ډېر سرطانزا مرکبات موندل شوي دي.

الف – مایکروبیولوژیکي ناروغۍ (Diseases caused by microorganisms)

1. باکتریایي ناروغۍ (Bacterial Diseases): لکه کلورا (Cholera) له Vibrio cholerae څخه، ټایفایډ (Typhoid) له Salmonella typhi څخه، نس ناستی (Dysentery) له Shigella څخه، E. coli infection
2. ویروسي ناروغۍ (Viral Diseases): لکه Hepatitis A/E، Norovirus infection، Poliomyelitis (Polio)
3. پرازیتي ناروغۍ (Parasitic Diseases): لکه جاردیا، امیبي اسهال، Cryptosporidiosis، Dracunculiasis.

ب – کیمیاوي ککړتیا اړوند ناروغۍ: د درنو فلزاتو مسمومیت (Heavy Metals Poisoning): ارسنیک د سرطان او پوستکي ناروغۍ، سرب د عصبي اختلال او ماشومانو دماغي زیان، سیماب د پښتورګو او عصبي سیستم تخریب، کډمیم د هډوکو نرموالی او د پښتورګو له کاره لوېدل، د نایټرېټ لوړوالی (Methemoglobinemia) په ماشومانو کې د Blue Baby Syndrome سبب کېږي .فلوراېډ زیاتوالی(Fluorosis) د هډوکو او غاښونو فلووروسس. عضوي ککړونکي لکه بنزین، تولوین او آفت وژونکي (pesticides) د سرطان او هارموني ګډوډۍ لامل کېږي.

ج – فزیکي ککړتیا پورې تړلې ناروغۍ: د خړوالي (Turbidity) لوړوالی د میکروبونو د پټېدو ځای ګرځي چې د کلورین اثر کموي او د معدې او کولمو ناروغۍ زیاتوي. د رنګ او بوی ککړتیا د عضوي موادو د تجزیې نښه ده.

د اوبو سختي (Water Hardness)

د اوبو سختي د کلسیم (Ca^{+2}) او مګنیزیم (Mg^{+2}) د حل شویو مالګو د شتون له امله رامنځته کېږي. دا مالګې اکثراً د کاربونیټ، بای‌کاربونیټ، سلفیټ او کلوراېډ په بڼه وي.

موقتي سختي (Temporary Hardness): د هغو حل شویو مالګو له امله وي چې د تودوخې په ورکولو سره تجزیه کېږي.

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2$$

$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3\downarrow + H_2O + CO_2$$

دائمي سختي (Permanent Hardness): دا سختي د هغو مالګو له امله وي چې د تودوخې په ورکولو سره نه تجزیه کېږي. $CaSO_4$، $MgSO_4$، $CaCl_2$ او $MgCl_2$. دا ډول سختي د جوشولو سره نه بلکه ایون تبادلې، معکوس أزموس، تقطیر او نورو طریقو او ټکنالوژیو سره ختمېږي.

د کلسیم کاربونیټ mg/L سختي اندازې له مخې د اوبو ډولونه:

له 0-60 mg/L پورې نرمې اوبه (Soft Water) بلل کېږي؛

له 61-120 mg/L پورې منځنۍ سختي لرونکې اوبه (Moderately Hard Water) دي؛

له 121-180 mg/L پورې سختې اوبه (Hard Water) ګڼل کېږي؛

او له 180 mg/L څخه لوړ ډېرې سختې اوبه (Very Hard Water) بلل کېږي.

مواد او میتود (Materials and Method)

1. **څېړنې ډول (Type of Research):** دا یوه کمي څېړنه (Quantitative Research) ده چې په کې د څښاک اوبو د کیفیت معلوموملو لپاره د فزیکي، کیمیاوي او مایکروبیولوژیکي پارامترونو ارقام د تجربو (Experiments) پوسیله لاسته راغلي دي او د نړیوالو او داخلي معیارونو (WHO، ASQA، EPA) سره پرتله شوي دي.

2. **نمونه اخیستنه (Sampling):** د EPA نمونې اخیستنې لارښود سره سم ترسره شوې. بوتلونه د مقطرو اوبو او 10% NaOCl سره تعقیم شوي.

له هرې ځاه څخه 1 لیټر نمونه راخیستل شوې.

پمپ د چالانېدو وروسته د جریان ثبات ته 5 دقیقې انتظار شوی.

نمونې د راټولولو له وخت څخه تر تحلیل پورې 6 ساعتونو کې لابراتوار ته انتقال شوې.

3. **محدودیتونه (Limitations):** د نمونو د شمېر محدودوالی، یو ځل نمونه اخیستنه، د ځمکنۍ طبقې جیولوژیکي معلوماتو محدودیت، د ځینو پارامترونو (Heavy metals, pesticides, Radioactive Isotopes) د تحلیل امکاناتو نشتون

2.1 د ساحې ټاکل (Site Selection)

د ښرنې ښار هغه شپږ ځاه ګانې د نمونې اخیستلو لپاره ټاکل شوې چې ګڼ نفوس یې د څښاک لپاره کاروي او له یو بل څخه په کافې اندازه فاصله لري. د یادو ساحو ځمکې په ظاهري شکل بېلا بېلې (لکه شګلنې، پخې/ختهینې، تروې، سرې خاورې) وې.

کوډ	د ځاه نوم	موقعیت	د کسانو شمېر چې ترې ګټه اخلي
01	د علي بابا لیسې ځاه	33°10'18.2"N 68°46'56.6"E	3400
02	د تتېوال سیمې ځاه	33°09'49.8"N 68°46'09.2"E	200
03	د حضرت بلال (رض) لیسې ځاه	33°08'51.7"N 68°46'25.2"E	1500
04	د الجهاد لیسې ځاه	33°11'53.3"N 68°48'54.8"E	1800
05	د پکتیکا پوهنتون ځاه	33°08'51.4"N 68°49'47.1"E	2000
06	د خلیفه بابا لیسې ځاه	33°14'03.3"N 68°43'52.3"E	800

4. د نمونو تحلیل (Sample Analysis)

(1) جدول: د څېړنې لپاره ټاکل شوي، پارامترونه، ازمایښت میتودونه، د مجاز حدونو سرچینې او تجهیزات

شماره		پارامتر	د ازمایښت میتود	مجاز حدونه	تجهیزات
1	فزیکي پارامترونه	رنګ (Color)	APHA 20^{Th} Edition, ASTM, ISO	WHO, ASQA, EPA	Color Test Kit (HACH CO-1)
2		خړوالی (Turbidity)			Turbidimeter (HACH TL2300)
3		برېښنايي هدايت (EC)			Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)
4		pH			Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)
5		تودوخه (Temprature)			Mini Thermometer
6		بوی (Odor)			-
7	کیمیاوي پارامترونه	کلورايډ (Chloride)			UV-Vis Spectrophotometer (HACH DR 6000)
8		نايټريټ (Nitrate)			
9		فلورايډ (Fluoride)			
10		ټوله اوسپنه (Total Iron)			
11		ټول کلورين (Chlorine Total)			
12		پوتاشيم (Potassium)			
13		سلفيټ (Sulfate)			
14		قلويت (Alkalinity)			Digital Titrator-H2SO4 Titration (HACH 16900)
15		ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)			HQ40d Portable Meter
16		کلسيم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)			Digital Titrator-EDTA Titration (HACH 16900)
17		ټوله سختي (Total Hardness)			Digital Titrator-EDTA Titration (HACH 16900)
18	مايکرو بيولوژيکي	ټول کليفارم (Total Coliform)			Incubator (Delagua Portable Water Testing Kit)
19		اشرشيا کولی (E. Coli)			Incubator (Delagua Portable Water Testing Kit)

4.1 کارول شوي تجهیزات او کړنلارې

.1 شکل د HQ40d Portable Meter آله چې pH ، EC ، TDS او تودوخه وربانديې ازمايښت شوي دي.

کړنلاره:

- د pH او EC اندازه کولو لپاره HQ40d آله روښانه شوې.
- د آلې پروبونه (probes) سم تنظیم او وصل شوي.
- د عیار سازي (Calibration) او دقت په موخه لومړی پروبونه په بفر4 او بفر10 معیاري محلولونو کې کتل شوي.
- چمتو شوي نمونه په یوه بیکر کې اچول شوې او آلې په اوتومات ډول د نمونې د pH ، EC او تودوخې ارزښتونه ثبت کړي دي.

.2 شکل د Turbidimeter (HACH TL2300) آله چې خړوالی وربانديې ازمایښت شوی.

کړنلاره:

- ماشین روښانه شوی او Sample ID تڼۍ کېکاږل شوې ده، ورپسې د خړوالي ازمایښت افشن انتخاب شوی دی.
- یو خالي sample cell دوه ځله مینځل شوی، بیا 30mL نمونه په کې اچول شوې او خوله یې تړل شوې.
- د Sample cell د نرم کاغذ په وسیله پاک شوی ترڅو د اوبو څاڅکي او د ګوتو نښې پرې پاتې نه شي او د silicone oil څو څاڅکي د sample cell پر سطحه اچول شوي. تېل په د sample cell پر سطحه موښل شوي او ډاډ ترلاسه شوی چې cell وچ شوی دی.
- نمونه د ماشین په sample cell holder کې اېښودل شوې او د ماشین دروازه تړل شوې.
- د Read تڼۍ کېکاږل شوې او انتظار ایستل شوی څو آلې د مکدریت پایله ښودلې.

د سلفیټ د اندازه کولو طریقه (Method 680 Sulfate Determination):

- Stored Program انتخاب شوی.
- sample cell په 10mL نمونه ډک شوی
- SulfaVer 4 ریجنټ یو پاکټ ټول مواد نمونه لرونکي sample cell کې اچول شوي. Cell په شدت سره خوځول شوی څو پوډر په نمونه کې پوره حل شوي. (که په نمونه کې سلفیټ موجود وي، سپین رنګه کدورت جوړېږي).
- د ماشین پر صفحه TIMER > OK تڼۍ کېکاږل شوې. د تعامل لپاره 5 دقیقې وخت ټاکل شوی.
- دوهم sample cell هم د 10 mL نمونې سره ډک شوی (دا ساده/کنټرول (Blank) نمونه وه).
- کله چې د ټایمر وخت پوره شو، د کنټرول sample cell په نمونه نیونکي کې اېښودل شوی، دروازه بنده شوې او د ماشین پر صفحه ZERO تڼۍ کېکاږل شوې ده. صفحې = 0mg/L SO_4^{2-} ښودلې.
- د ټایمر له پای ته رسېدو وروسته، د ریجنټ سره تیار شوې نمونه په ماشین کې اېښودل شوې او READ تڼۍ کېکاږل شوې ده. په پایله کې mg/L SO_4^{2-} باندې په سکرین ښودل شوې.

3. شکل د UV-Vis Spectrophotometer (HACH DR 6000) آله چې پوټاشیم، اوسپنه، مس، کلوراید، فلوراید، سلفیټ، نایټریټ او نور ایونونه وربانديې ازمایښت شوي.

په پورته ډول د نورو ایونو د ازمایښت میتودنه د ماشین په Test methods کې ځای پر ځای شوي دي چې هر میتود ځانګړی نمبر لري.

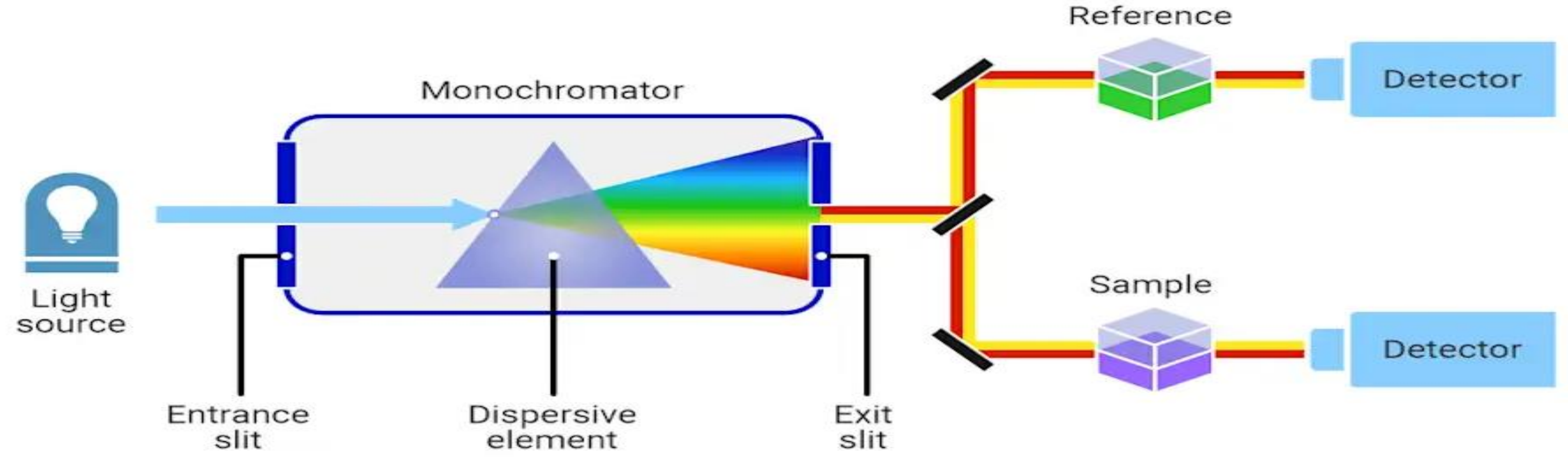
څنګه یوه ماده د رڼا د جذب پوسیله پېژندل کېږي او غلظت يې معلومېږي؟

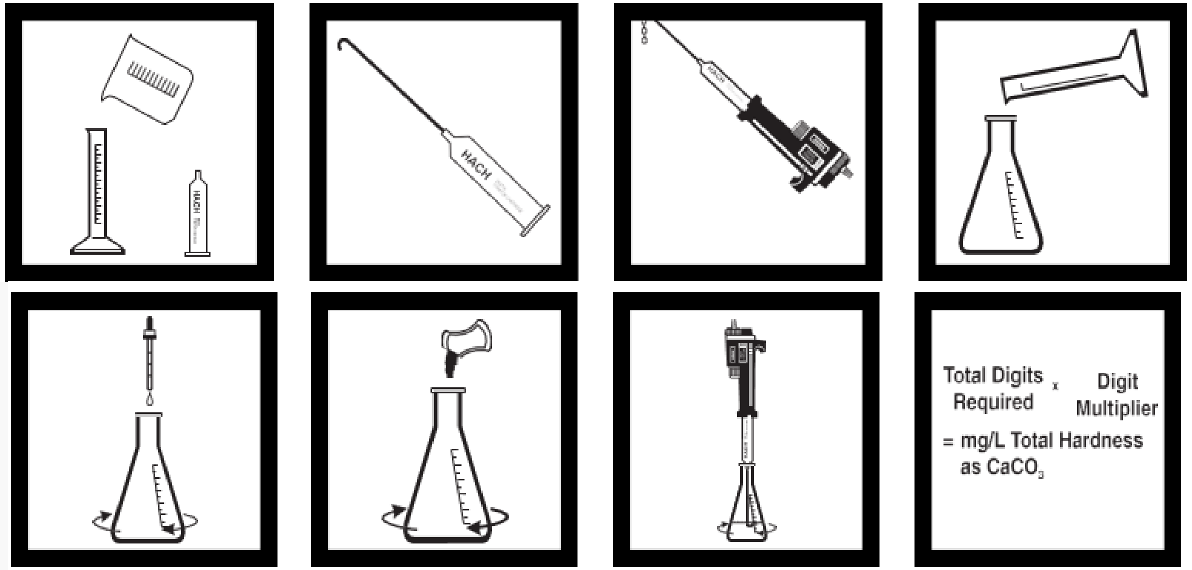
- په سپکتروفوتومتري (Spectrophotometry) کې د یو کیمیاوي مرکب لخوا د رڼا جذب (Light Absorbance) اندازه کېږي. دا اندازه په دې ډول ترسره کېږي چې د رڼا پلوشې د نمونې له محلول څخه تېرېږي او د هغې د شدت کمی یا زیاتوالی ثبتېږي.
- اساسي اصل يې دا دی چې هر کیمیاوي مرکب په ځانګړي طول موج (Wavelength) کې رڼا یا جذبوي، یا يې لېږدوي، یا يې منعکسوي. د دغه جذب اندازه د مرکب د معلومولو او د هغه غلظت د معلومولو لپاره کارول کېږي.
- مثالونه: (Fe^{+3},Fe^{+2}) د 508nm څخه رڼا ډېره جذبوي، Nitrate د 220nm او 275nm ترمنځ، عضوي ماده د 254nm جذب لري
- دا ځانګړې د جذب څپه د مادې د پېژندنې نښه ده. نو ماده د هغه طول موج له مخې پېژندل کېږي چې ډېر يې جذبوي λmax .
- د مادې غلظت د مشهور قانون (Beer – Lambert Law) له مخې محاسبه کېږي او دا فارمول د سپکتروفوتومتري اساس جوړوي:

- $A = \varepsilon \times b \times c$

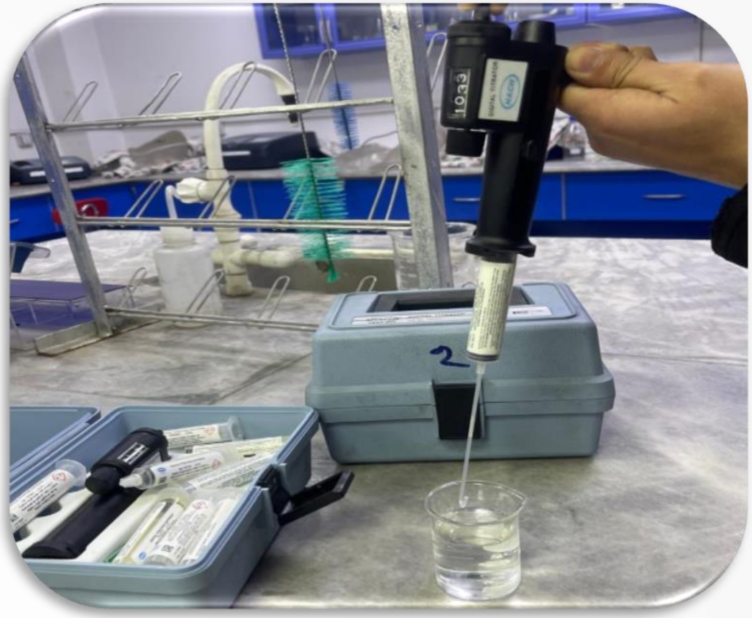
چېرته چې:

- A = Absorbance (د رڼا جذب)
- ε = Molar Absorptivity (ثابت عدد د هر مرکب لپاره)
- b = Cell path length = 1 cm (د رڼا د لارې اوږدوالی)
- c = Concentration (د مادې غلظت)





.4 شکل: د Digital Titrator (HACH 16900) آله چې ټولیزه سختي، کلسیم سختي او قلویت ورباندې ازمایښت شوي.

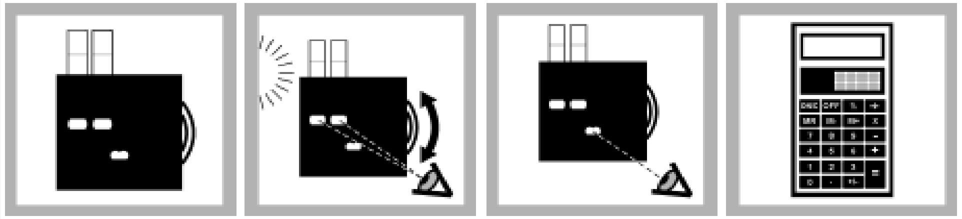


- د ټولي سختی (Total Hardness as $CaCO_3$) د ټاکلو طريقه (EDTA Titration –Total Hardness Determination Method):
- د EDTA ټايټريشن کارتريج او د نمونې معلومه اندازه انتخاب شوې. د سختي د مقدار جدول څخه د ملي گرام په ليتر (mg/L) غلظت ارزښتونه غوره شوي دي.
- يو پاک انتقالي نل (Delivery Tube) د EDTA کارتريج سره نښلول شوی. وروسته کارتريج له ټايټريټر (Titrator) سره وصل شوی دی.
- د ټايټريټر تاوونکی لږ تاو کړل شوی څو د ټايټرينټ يو څو څاڅکي راووزي. شمارونکی (Counter) صفر شوی دی او د نل سر پاک کړل شوی دی.
- د نمونې حجم د 1 جدول مطابق ټاکل شوی او نمونه د 250mL ارلن ماير فلاسک ته اچول شوې.
- د 1 Hardness Buffer محلول څخه 2mL نمونې ته اضافه شوی او فلاسک ښه ښورول شوی تر څو محلول ګډ شي.
- د ټولي سختی د معرف (ManVer® 2 Cat. No. 851-99) د يوه پاکټ محتويات نمونې ته زيات کړل شوي او فلاسک ښورول شوی څو ښه ګډ شي.
- د انتقالي نل سر په محلول کې کېښودل شوی، فلاسک ورو ورو تاو کړل شوی او د EDTA په واسطه نمونه تر هغه ټايټريټ کړل شوې چې رنګ له سور (Red) څخه صاف آبي (Blue) ته اوښتی. د ټايټريشن لپاره د کارېدلو ارقامو شمېر ثبت کړل شوي دي.
- د نهايي غلظت د محاسبې لپاره له لاندې فورمول څخه کار اخيستل شوی دی:
- لاسته راغلي ارقام × د عدد ضريب (له جدول څخه) = ټولي سختی mg/L د $CaCO_3$ په بڼه

(2) جدول: د سختي د اندازې له مخې د کارتریج انتخاب

Digit Multiplier	Catalog Number	Titration Cartridge (M EDTA)	Sample Volume (mL)	Range (mg/L as $CaCO_3$)
0.1	14364-01	0.0800	100	10-40
0.4	14364-01	0.0800	25	40-160
1.0	14399-01	0.800	100	100-400
2.0	14399-01	0.800	50	200-800
5.0	14399-01	0.800	20	500-2000
10.0	14399-01	0.800	10	1000-4000

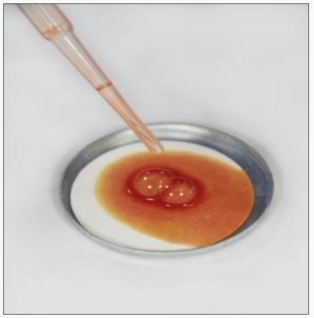
د رنګ ټاکنې وسیله (Color Comparator) په بشپړ ډول نصب او عیار شوې.
یو تیوب تر لومړۍ کرښې پورې (5ml) د Deionized Water په وسیله ډک شوی او د وسیلې په چپ اړخ کې د مقایسه کوونکي (Comparator) په برخه کې ځای پر ځای شوی دی.
دوهم تیوب کې هم 5ml د اوبو نمونه اچول شوې او په ښي اړخ کې ځای پر ځای کړل شوی دی.
وسیله د رڼا سرچینې مخې ته کېښودل شوې او د رنګ د مقایسه کوونکي صفحه هغه وخت پورې تاو شوې خو د نمونې رنګ د مقایسه کوونکي د معیاري صفحې له رنګ سره برابر شوی.
د سمون وروسته عدد د اړوند کړکۍ څخه لوستل شوی او ثبت شوی دی.
ترلاسه شوی عدد په 5 کې ضرب شوی تر څو نهایي پایله د Pt-Co په واحد تر لاسه شي.



.5 شکل د Color Test Kit (HACH CO-1 آله چې رنګ ورباندې ازمایښت شوی.

1

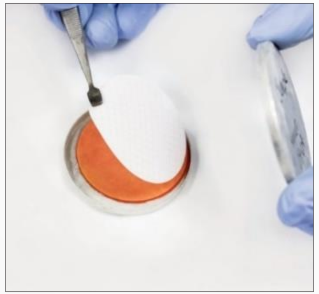
د پېډ توزیع کونکي (Pad Dispenser) په کارولو سره په هر فلزي گرد لوښي (Petri Dish) کې يو جاذب پېډ ځای پر ځای شوی.
د کښت محيط (Culture Medium) په پېډ باندي اچول شوی ترڅو پېډ لوند او فعال شي. د پېډ پر سر پوکانۍ د پيپټ پوسيله ليري شوې، ځکه د ازمونيې پر وخت د خطا کېدو لامل گرځي.



2

د اوبو د نموني فلټر کول (Membrane Filtration):
1. تعقيم شوی فلټريشن کپ (Sterile Filtration Cup) له وسيلې څخه را ايستل شوی او غشاء فلټر پرې ايښودل شوی.
3. د نمونې کپ (Sample Cup) یو ځل د اوبو په وسيله پرېولل شوی
4. نمونه د فلټر د قيف (Funnel) تر مناسبې نښې پورې اضافه شوي
5. د خلا پمپ (Vacuum Pump) پلاستيکي نښلونکي د ويکيوم نل سره وصل شوی.
6. پمپ څو ځله کېکاږل شوی ترڅو خلا جوړه شوي او اوبه د فلټر له لارې تېرې شوې دي.
7. کله چې ټول محلول د فلټر له لارې ووت، پمپ ليري شوی
8. د پترى ډيش سرخلاص شوی، فلټر په احتياط د غشا په خوا د پېډ پر سر کېښودل شوی.
9. د پترى ډيش سر بند شوی او اړوند کوډونه پرې ليکل شوي
10. پترى ډيشونه په ستاينر کی ځای پر ځای شوي او انکيوبيټر ته انتقال شوي.

6. شکل: د Incubator (Delagua Portable Water Testing Kit) آله چې Total Coliform او E.Coli ورباندې ازمايښت شوي.



3

انکیوبیشن (Incubation)

د انکیوبیټر د کارولو پر مهال دواړه څراغونه (برق او حرارت) روښان وو.

کله چې د حرارت څراغ بند شو، انکیوبیټر ټاکلې درجې ته رسېدلی و.

نمونې له 16–18 ساعتونو کې انکیوب شوې دي.

4

د پایلو لوستل او تشخیص

1. د انکیوبیشن له بشپړېدو وروسته پترېډیشونه را ایستل شوي او په ترتیب سره د میز په سر اېښودل شوي دي.

2. لومړی د خالي پترېډیش (Blank) ارزونه شوې. که مثبت و، بېرته تکرار، که منفي و، ازموینه د اعتبار وړ وه.

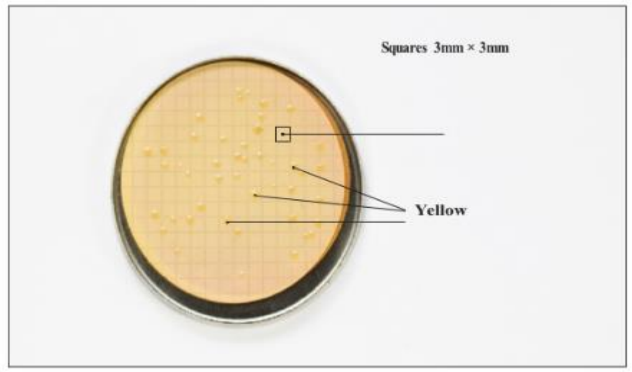
په هغو کې چې د غشا او میډیا رنګ زېړ و، کولیفورم په کې موجود و

او په هغو کې چې غشا سره وه خو ځیني زیړ داغونه یا برجستګي یې لرلې هم مثبت بلل شوې.

ټولې ژیړې کالونۍ شمېرل شوې او د دقیق شمېر لپاره له لاسي عدسې (Hand Lens) څخه استفاده شوې ده.

نتیجه د 100mL لپاره محاسبه شوې او ثبت شوې ده.

یادونه: د دقیقې محاسبې لپاره د کالوني شمېرونکي (Colony Counter) څخه باید ګټه وا اخیستل شي.



موندني او مناقشه
(Results and
Discussion)

د علي بابا ليسي څاه (01)

لاسي بمبه ده چې په 1386 هـ.ش کې جوړه شوې، 45 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 25 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخیستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(3) جدول: د علي بابا ليسي څاه (01) نمونې تحلیل شوي فزیکي او مایکروبیولوژیکي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
فزیکي پارامترونه					
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	8
2	برېښنايي هدايت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	1064
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.44
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	0.2
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	21.6
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
مایکرو بیولوژیکي پارامترونه					
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0
8	اشرشیا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0

(4) جدول: د علي بابا ليسي شاه (01) نمونې تحليل شوي کيمياوي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کيفيت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پايلې Results
	کیمیاوي پارامترونه				
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	Dr 6000 (85)	250 (ANSA)	**124**
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	8213 EDTA	500 (ANSA)	**226**
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	Dr 6000 (355)	50 (WHO)	**1.4**
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	DPD FEAS	0.2-0.5 (ANSA)	**0.02**
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	Dr 6000 (190)	1.5 (WHO)	**0.01**
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	Dr 6000 (265)	0.30 (ANSA)	**0.05**
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	Dr 6000 (905)	10 (ANSA)	**2.9**
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	Dr 6000 (680)	250-400 (ANSA)	**69**
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	Titrimetric	NGVS	**132**
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)	mg/L	Titrimetric	NGVS	**0.7**
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	HQ40d Portable Meter	500 (EPA)	**595.84**

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

د تنېوال سیمي څاه (02)

لاسي بمبه ده چې په 1401 هـ.ش کې جوړه شوې، 58 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 28 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخیستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(5) جدول: د تنېوال سیمي څاه (02) نمونې تحلیل شوي فزیکي او مایکروبیولوژیکي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
	فزیکي پارامترونه				
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	12
2	برېښنايي هدایت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	1180
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.33
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	0.241
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	21.4
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
	مایکروبیولوژیکي پارامترونه				
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	2
8	اشرشیا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0

(6) جدول: د تنټوال سیمي ځاه (02) نمونې تحلیل شوي کیمیاوي پارامترونه

پایلې Results	مجاز حد Permissible Limits	میتود Reference method	واحد (Unit)	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	شمېره
				کیمیاوي پارامترونه	
126	250 (ANSA)	Dr 6000 (85)	mg/L	**کلوراید (Chloride)**	9
240	500 (ANSA)	8213 EDTA	mg/L	**ټوله سختي (Total Hardness)**	10
0.8	50 (WHO)	Dr 6000 (355)	mg/L	**نایتریټ (Nitrate)**	11
0.01	0.2-0.5 (ANSA)	DPD FEAS	mg/L	**ټول کلورین (Chlorine Total)**	12
0.01	1.5 (WHO)	Dr 6000 (190)	mg/L	**فلوراید (Fluoride)**	13
0.02	0.30 (ANSA)	Dr 6000 (265)	mg/L	**ټوله اوسپنه (Total Iron)**	14
1.4	10 (ANSA)	Dr 6000 (905)	mg/L	**پوتاشیم (Potassium)**	15
79	250-400 (ANSA)	Dr 6000 (680)	mg/L	**سلفیټ (Sulfate)**	16
118	NGVS	Titrimetric	m-mole	**قلویت (Alkalinity)**	17
0.72	NGVS	Titrimetric	mg/L	**کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)**	18
660.8	500 (EPA)	HQ40d Portable Meter	mg/L	**ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)**	19

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

د حضرت بلال (رض) ليسي څاه (03)

دوه انچه سمرسېبل ده چې په 1392 هـ.ش کې جوړه شوې، 50 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 20 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخيستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(7) جدول: د حضرت بلال (رض) ليسي څاه (03) نموني تحليل شوي فزيکي او مايکروبيولوژيکي پارامترونه

شميره	د اوبو د کيفيت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	ميتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پايلې Results
فزيکي پارامترونه					
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	11
2	برېښنايي هدايت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	1064
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.32
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	0.138
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	21.5
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
مايکروبيولوژيکي پارامترونه					
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0
8	اشرشيا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0

(8) جدول: د حضرت بلال (رض) لیسې څاه (03) نموني تحلیل شوي کیمیاوي پارامترونه

شمیره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
	کیمیاوي پارامترونه				
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	Dr 6000 (85)	250 (ANSA)	**158**
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	8213 EDTA	500 (ANSA)	**228**
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	Dr 6000 (355)	50 (WHO)	**0.2**
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	DPD FEAS	0.2-0.5 (ANSA)	**0**
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	Dr 6000 (190)	1.5 (WHO)	**0.15**
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	Dr 6000 (265)	0.30 (ANSA)	**0**
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	Dr 6000 (905)	10 (ANSA)	**0.9**
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	Dr 6000 (680)	250-400 (ANSA)	**81**
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	Titrimetric	NGVS	**102**
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)	mg/L	Titrimetric	NGVS	**0.41**
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	HQ40d Portable Meter	500 (EPA)	**595.84**

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

د الجهاد لیسي ښاه (04)

دوه انچه سمرسیبل دی چې په 1394 هـ.ش کې جوړه شوې، 45 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 21 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخیستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(9) جدول: د الجهاد لیسي ښاه (04) نمونې تحلیل شوي فزیکي او مایکروبیولوژیکي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
فزیکي پارامترونه					
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	13
2	برېښنايي هدایت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	646
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.44
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	2.24
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	21.8
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
مایکروبیولوژیکي پارامترونه					
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	TNTC
8	اشرشیا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	TNTC

(10) جدول: د الجهاد لیسي ښاه (04) نمونې تحلیل شوي کیمیاوي پارامترونه

شمیره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
کیمیاوي پارامترونه					
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	Dr 6000 (85)	250 (ANSA)	**24**
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	8213 EDTA	500 (ANSA)	**184**
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	Dr 6000 (355)	50 (WHO)	**1**
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	DPD FEAS	0.2-0.5 (ANSA)	**0.01**
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	Dr 6000 (190)	1.5 (WHO)	**0.04**
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	Dr 6000 (265)	0.30 (ANSA)	**0.03**
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	Dr 6000 (905)	10 (ANSA)	**2.6**
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	Dr 6000 (680)	250-400 (ANSA)	**58**
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	Titrimetric	NGVS	**116**
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)	mg/L	Titrimetric	NGVS	**0.63**
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	HQ40d Portable Meter	500 (EPA)	**361.76**

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

د پکتیکا پوهنتون څاه (05)

درې انچه سمرسېبل دی چې په 1391 هـ.ش کې جوړه شوې، 60 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 35 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخیستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(11) جدول: د پکتیکا پوهنتون څاه (05) نمومې تحلیل شوي فزیکي او مایکروبیولوژیکي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
	فزیکي پارامترونه				
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	8
2	برېښنايي هدایت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	356
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.34
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	0.11
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	20.80
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
	مایکروبیولوژیکي پارامترونه				
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0
8	اشرشیا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0

(12) جدول: د پکتیکا پوهنتون څاه (05) نمومې تحلیل شوي کیمیاوي پارامترونه

شمیره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
	کیمیاوي پارامترونه				
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	Dr 6000 (85)	250 (ANSA)	**56**
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	8213 EDTA	500 (ANSA)	**164**
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	Dr 6000 (355)	50 (WHO)	**0.2**
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	DPD FEAS	0.2-0.5 (ANSA)	**0**
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	Dr 6000 (190)	1.5 (WHO)	**0.13**
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	Dr 6000 (265)	0.30 (ANSA)	**0.01**
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	Dr 6000 (905)	10 (ANSA)	**0.9**
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	Dr 6000 (680)	250-400 (ANSA)	**51**
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	Titrimetric	NGVS	**110**
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of CaCO3)	mg/L	Titrimetric	NGVS	**0.47**
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	HQ40d Portable Meter	500 (EPA)	**199.36**

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

د خلیفه بابا لیسي څاه (06)

لاسي بمبه ده چې په 1386 هـ.ش کې جوړه شوې، 45 متره ژوروالی لري او د اوبو سطحه په 25 متره کې دی. نمونه په 1403/08/14 هـ.ش نېټه اخیستل شوې او لابراتوار ته وړل شوې ده.

(13) جدول: د خلیفه بابا لیسي څاه (06) نمونې تحلیل شوي فزیکي اومایکرو بیولوژیکي پارامترونه

شمېره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
	فزیکي پارامترونه				
1	رنګ (Color)	TCU (True color unit)	Color Test Kit (HACH CO-1)	15 ≥ (ANSA)	12
2	برېښنایي هدایت (E.C)	µS/cm	Conductivity Meter (HQ40d Portable Meter)	NGVS	1407
3	pH	-	Digital pH Meter (HQ40d Portable Meter)	6.5–8.5 (WHO)	7.42
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	Nephelometric Turbidimeter (HACH TL2300)	5 ≥ (ANSA)	0.706
5	تودوخه (Temperature)	^{0}C	HQd Protable Meter	NGVS	20.80
6	بوی (Odor)	-	Sensory Evolution	Non-objectionable	Odorless
	مایکروبیولوژیکي پارامترونه				
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	3
8	اشرشیا کولی (E. Coli)	MPN	Membrane filtration	Nil (WHO)	0

(14) جدول: د خلیفه بابا لیسې خاه (06) نمونې تحلیل شوي کیمیاوي پارامترونه

شمیره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	میتود Reference method	مجاز حد Permissible Limits	پایلې Results
کیمیاوي پارامترونه					
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	Dr 6000 (85)	250 (ANSA)	**262**
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	8213 EDTA	500 (ANSA)	**210**
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	Dr 6000 (355)	50 (WHO)	**0.2**
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	DPD FEAS	0.2-0.5 (ANSA)	**0.05**
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	Dr 6000 (190)	1.5 (WHO)	**0.19**
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	Dr 6000 (265)	0.30 (ANSA)	**0**
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	Dr 6000 (905)	10 (ANSA)	**4.5**
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	Dr 6000 (680)	250-400 (ANSA)	**48**
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	Titrimetric	NGVS	**136**
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of $CaCO_3$)	mg/L	Titrimetric	NGVS	**0.67**
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	HQ40d Portable Meter	500 (EPA)	**787.92**

NGVS = No Guideline value set, **EPA** = Environmental Protection Agency-USA, **WHO** = World Health Organization, **TNTC** = Too Numerous To Count
ANSA = Afghan National Standard Authority, **BDL** = Below Detection Level, **MPN** = Most Probable Number, **E.C** = Electrical Conductivity

(15) جدول: د شپږ واړه څاه گانو نمونو د تحليل شويو فزيکي او مايکروبيولوژيکي پارامترونو پرتله

شمېره	د اوبو د کيفيت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	مجاز حد Permissible Limits	01	02	03	04	05	06
فزيکي پارامترونه									
1	رنگ (Color)	TCU (True color unit)	15 ≥ (ANSA)	8	12	11	13	8	12
2	برېښنايي هدايت (E.C)	µS/cm	NGVS	1064	1180	1064	646	356	1407
3	pH	-	6.5–8.5 (WHO)	7.44	7.33	7.32	7.44	7.34	7.42
4	خړوالی (Turbidity)	NTU	5 ≥ (ANSA)	0.2	0.241	0.138	2.24	0.11	0.706
5	تودوخه (Temperature)	^0C	NGVS	21.6	21.4	21.5	21.8	20.80	20.80
6	بوی (Odor)	-	Non-objectionable	Odorless	Odorless	Odorless	Odorless	Odorless	Odorless
مايکروبيولوژيکي پارامترونه									
7	ټول کلي فارم / Total Coliform	MPN	Nil (WHO)	0	2	0	TNTC	0	3
8	اشرشيا کولی (E. Coli)	MPN	Nil (WHO)	0	0	0	TNTC	0	0

(7) شکل: فلټري غشاوي چې له انکوبیشن وروسته یې کالونیاني کتل شوې دي.

(16) جدول: د شپږ واړه څاه ګانو نمونو د تحلیل شویو کیمیاوي پارامترونو پرتله

شمیره	د اوبو د کیفیت پارامترونه Water Quality Parameters	واحد (Unit)	مجاز حد Permissible Limits	01	02	03	04	05	06
	کیمیاوي پارامترونه								
9	کلوراید (Chloride)	mg/L	250 (ANSA)	124	126	158	24	56	262
10	ټوله سختي (Total Hardness)	mg/L	500 (ANSA)	226	240	228	184	164	210
11	نایتریټ (Nitrate)	mg/L	50 (WHO)	1.4	0.8	0.2	1	0.2	0.2
12	ټول کلورین (Chlorine Total)	mg/L	0.2-0.5 (ANSA)	0.02	0.01	0	0.01	0	0.05
13	فلوراید (Fluoride)	mg/L	1.5 (WHO)	0.01	0.01	0.15	0.04	0.13	0.19
14	ټوله اوسپنه (Total Iron)	mg/L	0.30 (ANSA)	0.05	0.02	0	0.03	0.01	0
15	پوتاشیم (Potassium)	mg/L	10 (ANSA)	2.9	1.4	0.9	2.6	0.9	4.5
16	سلفیټ (Sulfate)	mg/L	250-400 (ANSA)	69	79	81	58	51	48
17	قلویت (Alkalinity)	m-mole	NGVS	132	118	102	116	110	136
18	کلسیم سختي (Ca. Hardness as mg of $CaCO_3$)	mg/L	NGVS	0.7	0.72	0.41	0.63	0.47	0.67
19	ټول حل شوي جامدات (Total Dissolved Solid/TDS)	mg/L	500 (EPA)	595.84	660.8	595.84	361.76	199.36	787.92

مناقشه (Discussion)

الف: د فزیکي پارامترونو ارزونه:

1. رنگ (Color): لوړوالی یې ډېری وخت د عضوي موادو، خاورې یا زنګ وهلي پایپونو څخه وي. د څښاک په قبلولو اغېز لري خو د صحت جدي خطر نه جوړوي. د ټولو څاه ګانو نمونو رنګ په مجاز حد کې دی.

2. برېښنايي هدايت (E.C): ثابت نړیوال مجاز حد ورته نه دی ټاکل شوی (NGVS)، خو WHO له 3000–2500 µS/cm پورته نه توصیه کوي. لوړوالی یې د مالګینو آیونو (Na^{+}، Cl^{-}، SO_4^{2-}) ډېر موجودیت له امله وي. لوړ حد یې د اوبو د خوندخرابوالي او لوړ TDS سبب ګرځي. د خلیفه بابا لیسې څاه تر ټولو لوړ E.C لري چې په دې اوبو کې د مالګو زیاتوالی ښیي، خو لا هم د څښاک لپاره د WHO په مجاز حد کې دی.

3. pH: د پایپونو زنګ وهلو، د کلسیم کاربونیټ رسوب او د کلورینیشن پر مؤثریت اغېز لري. د ټولو څاه ګانو نمونو pH په مجاز حد کې دی.

4. خړوالی (Turbidity – NTU) : د باکتریاو د پناه ځای سرچینه جوړوي. که NTU له 1 څخه لوړ شي، د کلورینیشن اغېز کموي. د الجاد لیسې څاه نمونې خړوالی تر نورو لوړ دی خو لاهم په مجاز حد کې دی. د ټولو څاه ګانو اوبه د کلورینیشن لپاره مناسبې دي.

5. تودوخه (Temperature) : کوم مجاز حد ورته نه دی ټاکل شوی، خو په ګرمو اوبو کې باکتریاو وده چټکه وي. د ټولو څاه ګانو نمونو تودوخه او د ځمکې لاندې اوبو لپاره منطقي دي.

6. بوی (Odor): تحلیل شوې نمونې بې بویه (Odorless) دي او د WHO مطابق د څښاک لپاره د قبول وړ دي.

ب: د مایکروبیولوژیکي پارامترونو ارزونه:

1. Total Coliform: خپله ناروغۍ نه رامنځته کوي، خو د ککړتیا نښه ده، ځکه هر کله چې Total Coliform مثبت وي، نو امکان شته چې E.coli، Salmonella، Shigella، Vibrio cholerae او نور فاضلابي مکروبونه هم موجودي وي.

تحلیل شویو نمونو کې د تېټبوال سیمې څاه ککړتیا لري چې د ټول کلیفارم 2 کالونیاني، د الجهاد لیسې څاه شدیده ککړتیا لري چې د ټول کلیفارم بې شمېره (TNTC) کالونیاني او د خلیفه بابا لیسې څاه د ټول کلیفارم (3) کالونیاني لري چې ککړې دي او کلوریشن ته اړتیا لري. د پاتې څاه ګانې په نمونو کې بیولوژیکي ککړتیا نه دی لیدل شوې.

2. E.Coli یا Escherichia coli: یو ګرام منفي بکتریا ده چې د انسانانو او حیواناتو په کولمو کې ژوند کوي. په اوبو کې یې شتون د فاضلابي (fecal) ککړتیا مطلق ثبوت دی. ځکه چې E.coli د انسان یا حیوان د کولمو څخه راځي او دا معنی لري چې نور خطرناک پتالوژنونه هم کېدای شي موجود وي. شتون یې د نس ناستي، کانګو، معدې درد، تبې او نورو ناروغیو سبب ګرځي. یوازې د الجهاد لیسې څاه شدیده د E.Coli ککړتیا لري، د پاتې نورو څاه ګانو په نمونو کې E.Coli نه دی لیدل شوی.

په مایکروبونو ککړې د اوبو څاه ګانې او ذخیرې څنګه پاکې کړو؟

کلورینیشن (Chlorination) د اوبو د ضدعفونۍ تر ټولو عام او مؤثر میتود دی.

د ټانکیو او څاه‌ګانو د پاکولو لپاره 20 -50 mg/L، د اوبو د څاه ګانو لپاره 50-200 mg/L او د شدیدې ککړتیا په صورت کې 200-300 mg/L باید وکارول شي.

له کلورینیشن وروسته اوبه باید 8–12 ساعته تم شي او ونه کارول شي، وروسته یې د کلورین پاتې شوني کچه باید تر 0.2mg/L راکم شي. په بېړني حالت کې د اوبو جوشول تر 5 دقیقو پورې هم کفایت کوي.

د کلورین لاندې ډولونه د څښاک اوبو د بیولوژیکي ککړتیا له منځه وړلو لپاره کارول کېږي:

Calcium hypochlorite (65–70% chlorine), mostly for pools

Sodium hypochlorite (Liquid bleach 5%–12%)

Chlorine tablets (Sodium dichloroisocyanurate/NaDCC)

ج: د کیمیاوي پارامترونو ارزونه:

1. کلورایډ (Chloride): د طبیعي مالگینوالي برخه ده، د خوند او ذایقي کنټرول لپاره مهم دی. د بدن د مایعاتو توازن کې حیاتي رول لري. زیاتوالی یې د اوبو د مالگیني ذایقې سبب گرځي او په دې معنی چې دا اوبه په زیاته اندازه سوډیم هم لري چې د فشار لوړوالی سبب گرځي. د فلزي پایپونو زنگ وهلو سبب هم گرځي. کموالی یې عموماً ضرر نه لري، طبیعي گڼل کېږي.

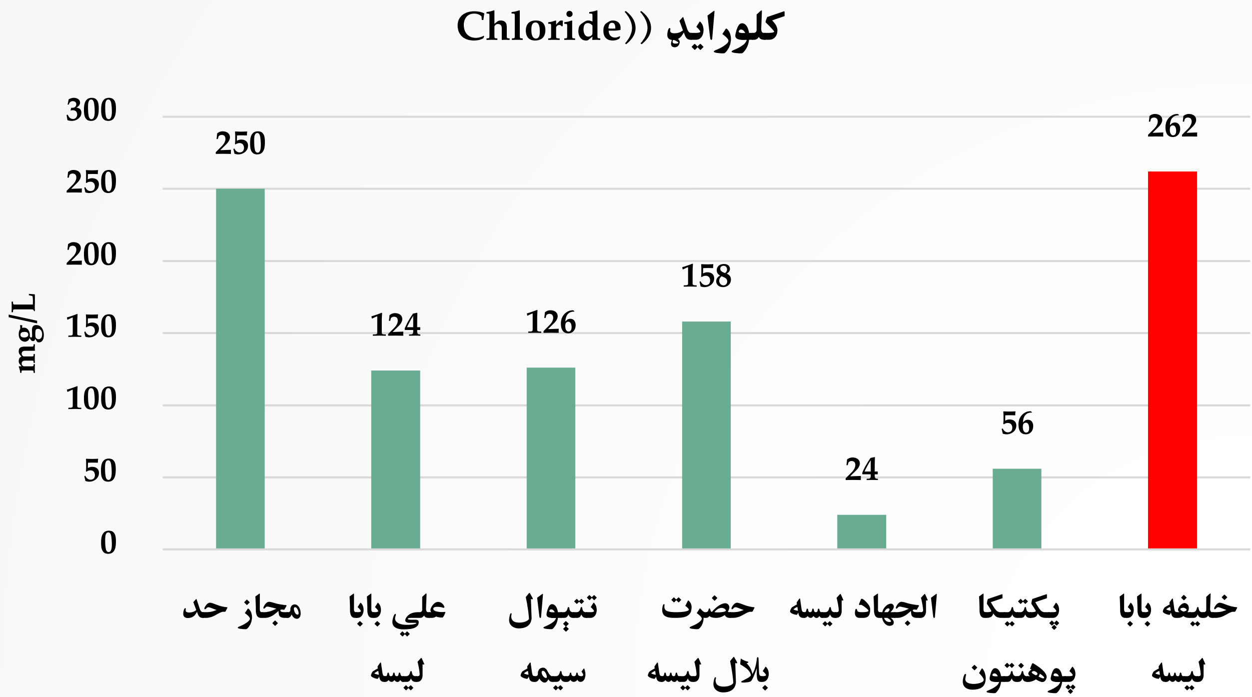
یوازې د خیفه بابا لیسې څاه (06) نمونې کې د کلورایډ مقدار له مجاز حد لوړ (262mg/L) دی. د نورو ټولو څاه‌گانو نمونو کلورایډ په مجاز حد کې دي.

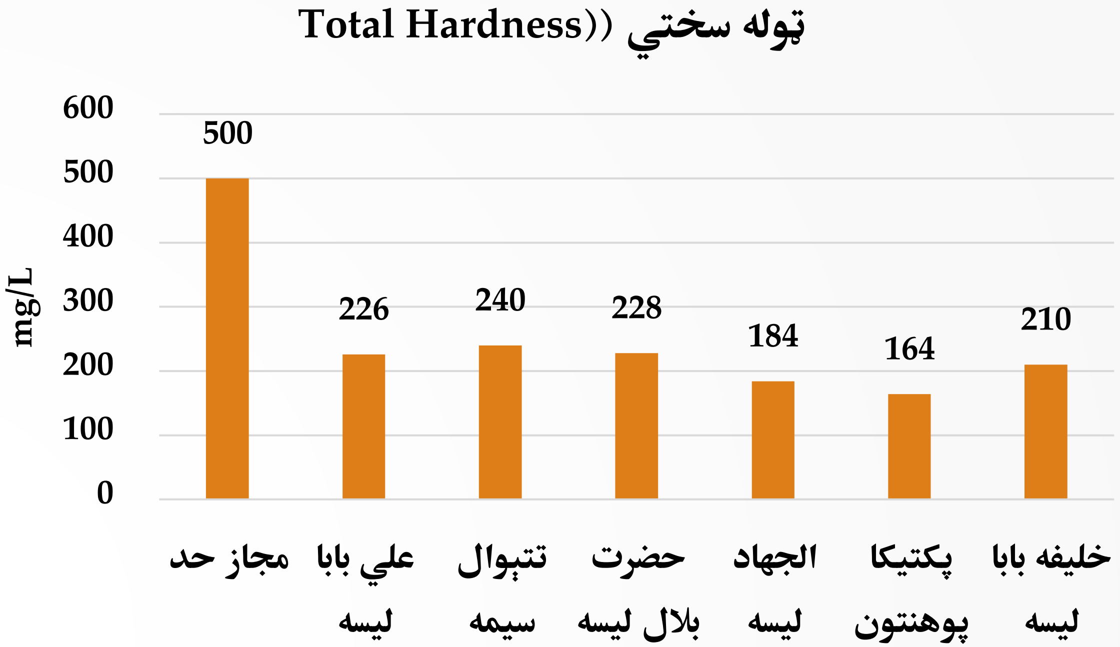
2. ټوله سختي (Total Hardness) : د کلسیم او مگنیزیم طبیعي منرالونو د شتون له امله وي. شتون یې د هډوکو او غاښونو لپاره اړین دی، خو له حده زیاتوالی یې په اوبو کې د صابون ځگ نه کول، د زړه ناروغیو خطر زیاتوالي، د پخلي لوښو کې د منگ جوړېدنې، د پایپونو کې رسوب سبب گرځي.

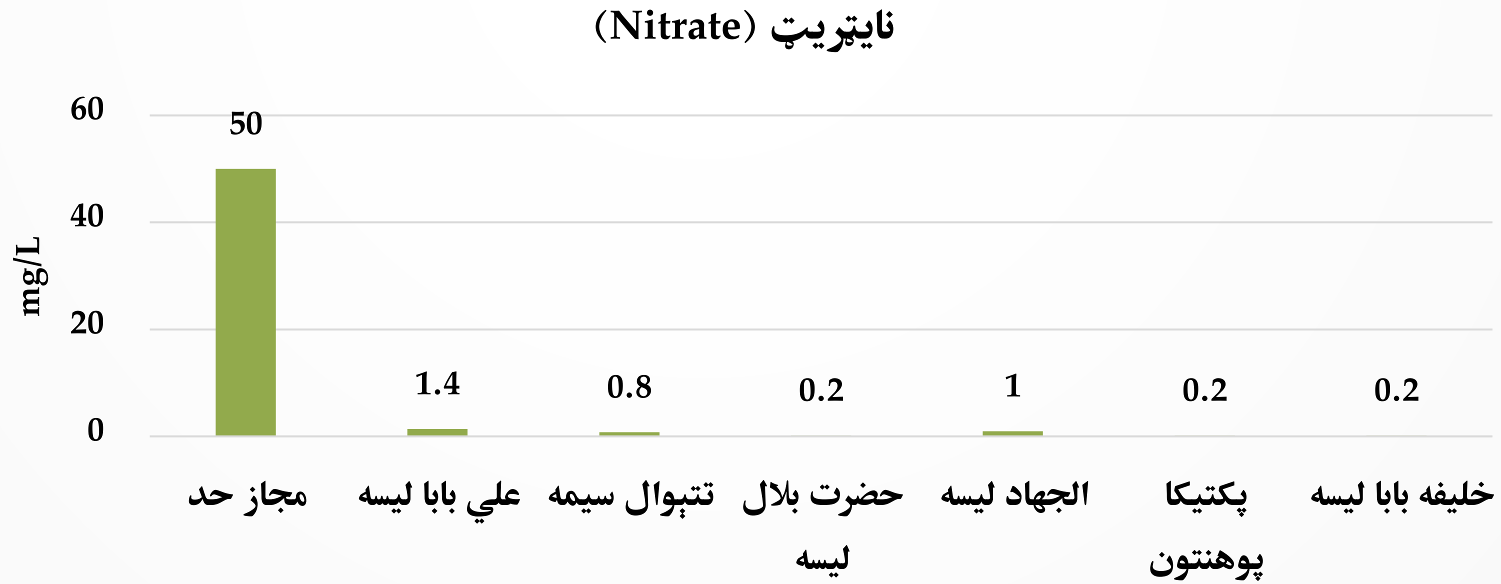
د ټولو څاه‌گانو نمونو ټوله سختي په مجاز حد کې ده.

3. نایتریټ (Nitrate) : د ځښاک اوبو کې د انسان لپاره اړین نه دی. زیاتوالی یې په ماشومانو کې د Blue Baby Syndrome (Methemoglobinemia) سبب گرځي همدارنگه د معدې سرطان امکان او د هاضمې مشکلاتو سبب گرځي.

د ټولو څاه‌گانو نمونو نایټریټ په مجاز حد کې دی.


Chloride)) كلورايد
mg/L
300
250
200
150
100
50
0
250
124
126
158
24
56
262
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتپوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


Total Hardness)) ټوله سختي
mg/L
600
500
400
300
200
100
0
500
226
240
228
184
164
210
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتپوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


(Nitrate) نايټريټ
mg/L
60
40
20
0
50
1.4
0.8
0.2
1
0.2
0.2
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتپوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه

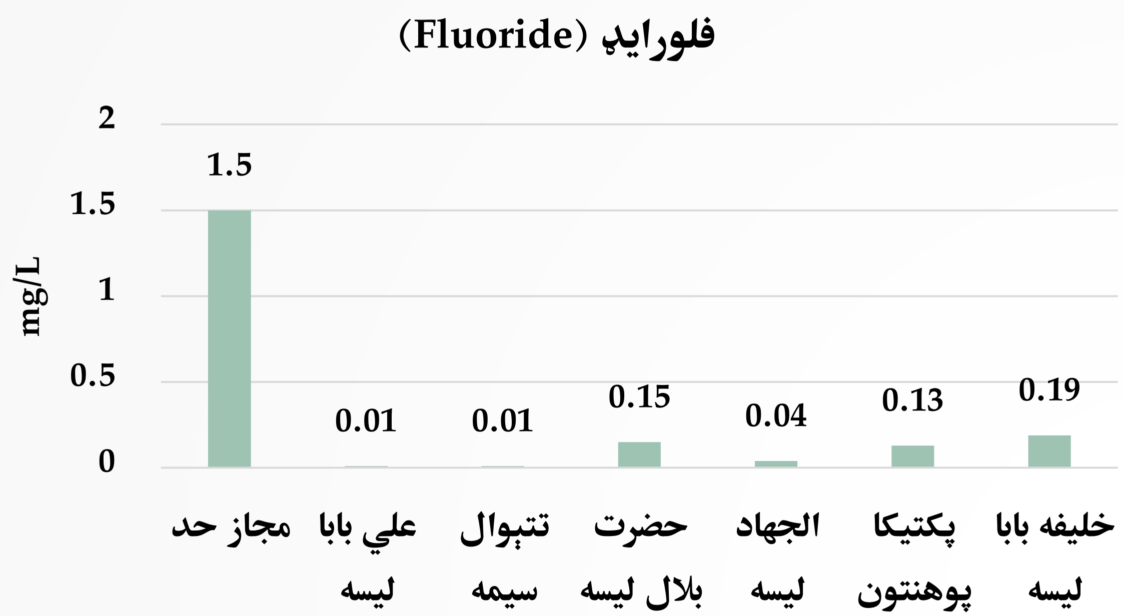
ج: د کیمیاوي پارامترونو ارزونه...

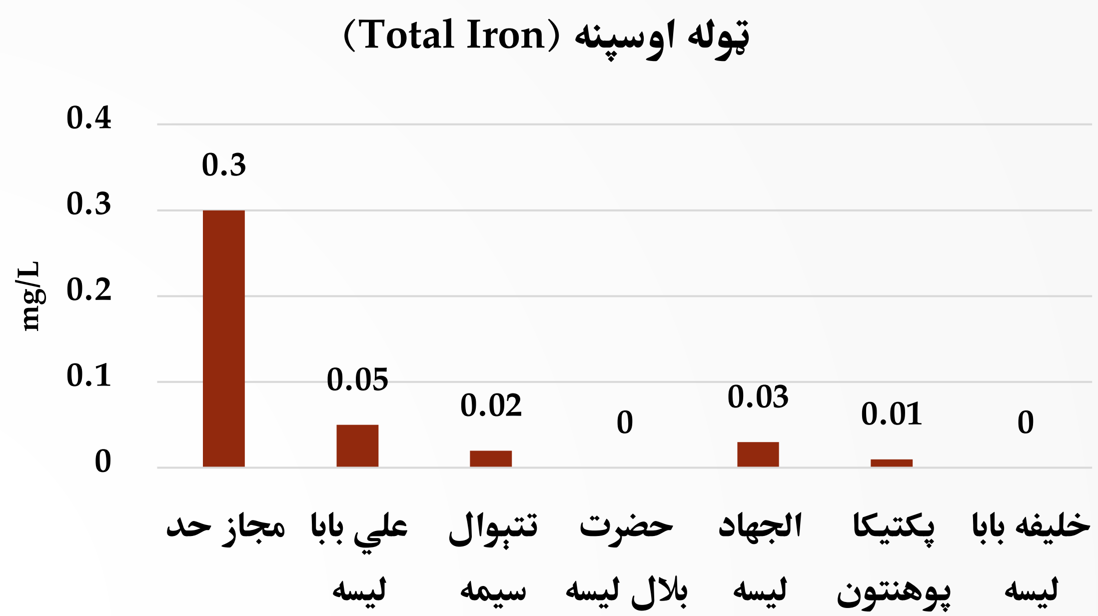
4. ټول کلورین(Total Chlorine) : په اوبو کې د Free Chlorine (Cl_2) او Combined Chlorine (Chloramines) مجموعه ده، یعني ټول هغه کلورین چې فعال ضدعفوني وړتیا لري. کلوراید په په ټول کلورین کې نه شاملېږي ځکه چې یو باثباته ایون دی او په اوبو کې HClO او -ClO نه جوړوي. په څښاک اوبو کې د ټول کلورین شتون د مایکروبونو وژلو لپاره اړین دی. اما زیاتوالی یې د سرطان زېږوونکو عضوي کلوریني مرکباتو جوړښت، د سترګو او پوستکي د تخریش او د بوی او ذایقې بدلو. سبب ګرځي. کموالی یې د مایکروبي ککړتیا نه خنثی سبب ګرځي.

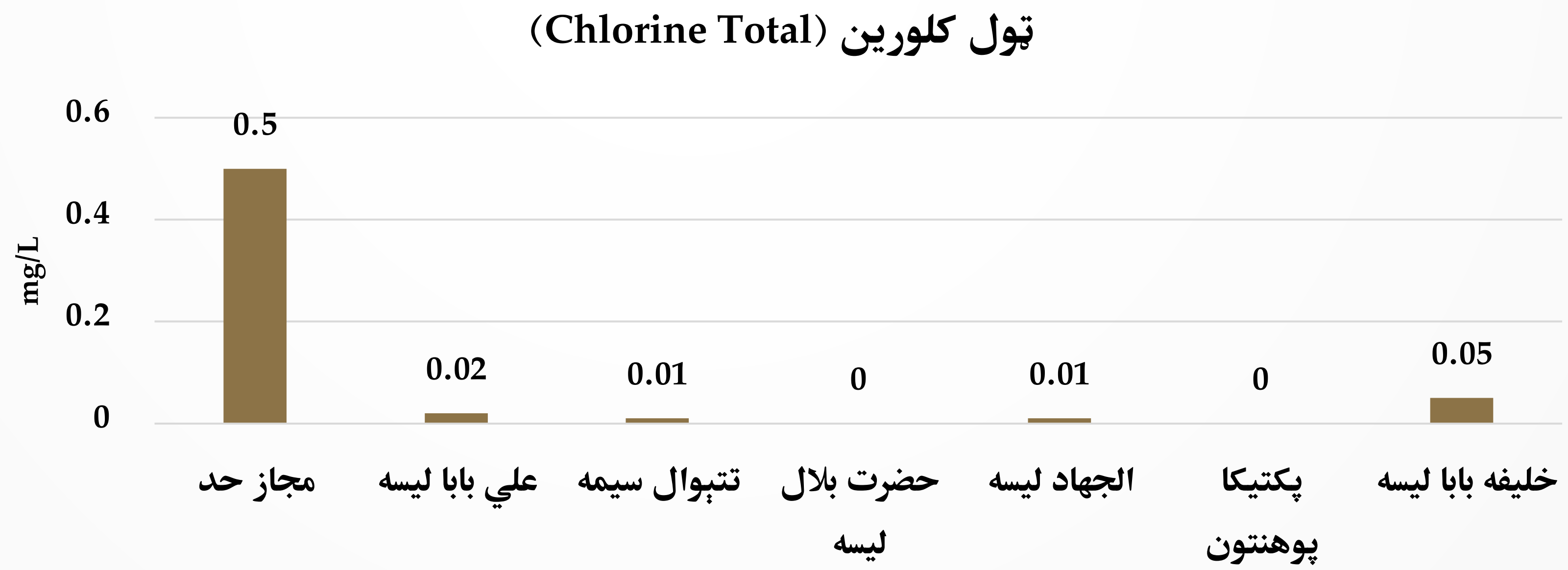
د ټولو څاه‌ګانو نمونو ټول کلورین کچه په مجاز حد کې دی. یوازې د حضرت بلال (رض) لیسې نمونې او پکتیکا پوهنتون څاه نمونې ټول کلورین کچه صفر دی چې د ضدعفوني په مقابل کې کمزورتیا ښیې.

5. فلوراید (Fluoride) : د هډوکو په وده کې رول او د غاښونو د خرابېدو مخنیوی کوي. زیاتوالی یې د هډوکو فلوروسس (Fluorosis) سبب ګرځي چې په غاښونو د داغونو او د هډوکو د دردونو سبب ګرځي. کموالی یې د هډوکو د تخریب سبب ګرځي. د ټولو څاه‌ګانو نمونو فلوراید کچه په مجاز حد کې دی.

6. ټوله اوسپنه(Total Iron) : په منځني مقدار کې په غذا کې اړینه ده. زیاتوالی یې د اوبو ژیړ – سره رنګ، د خوند خرابوالي او د وسایلو زنګ وهلو سبب ګرځي. د ټولو څاه‌ګانو نمونو ټوله اوسپنه په مجاز حد کې دی.


فلوراید (Fluoride)
mg/L
2
1.5
1
0.5
0
1.5
0.01
0.01
0.15
0.04
0.13
0.19
مجاز حد
علي بابا لیسه
تتیوال سیمه
حضرت بلال لیسه
الجهاد لیسه
پکتیکا پوهنتون
خلیفه بابا لیسه


ټوله اوسپنه (Total Iron)
mg/L
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0.3
0.05
0.02
0
0.03
0.01
0
مجاز حد
علي بابا لیسه
تتیوال سیمه
حضرت بلال لیسه
الجهاد لیسه
پکتیکا پوهنتون
خلیفه بابا لیسه


ټول کلورین (Chlorine Total)
mg/L
0.6
0.4
0.2
0
0.5
0.02
0.01
0
0.01
0
0.05
مجاز حد
علي بابا لیسه
تتیوال سیمه
حضرت بلال لیسه
الجهاد لیسه
پکتیکا پوهنتون
خلیفه بابا لیسه

ج: د کیمیاوي پارامترونو ارزونه...

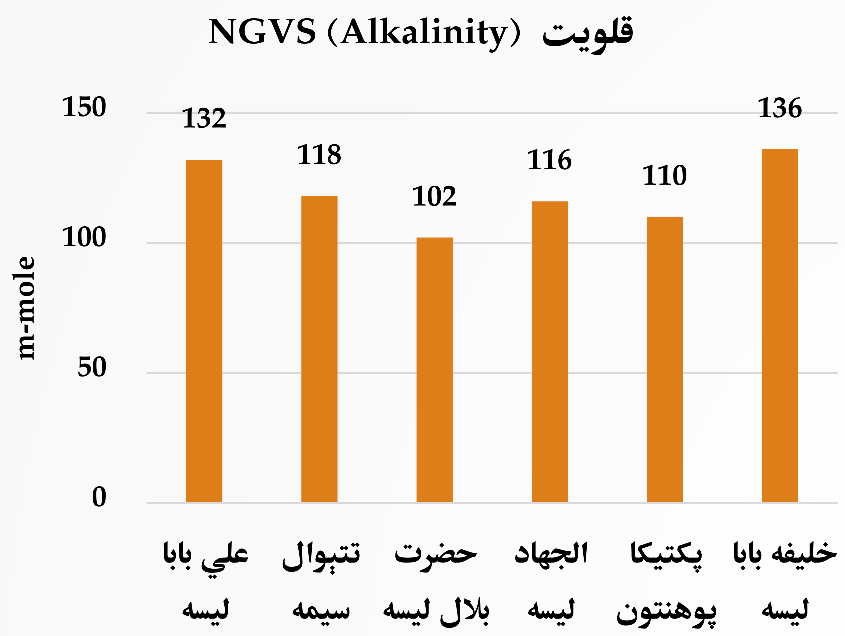
7. پوټاشیم (Potassium): د عصبي سیستم لپاره مهم الکترولایټ دی. زیاتوالی یې د پښتورګو ناروغانو لپاره خطرناک دی او د زړه نامنظم ضربان سبب ګرځي. د ټولو څاه‌ګانو نمونو پوتاشیم کچه په مجاز حد کې دی.

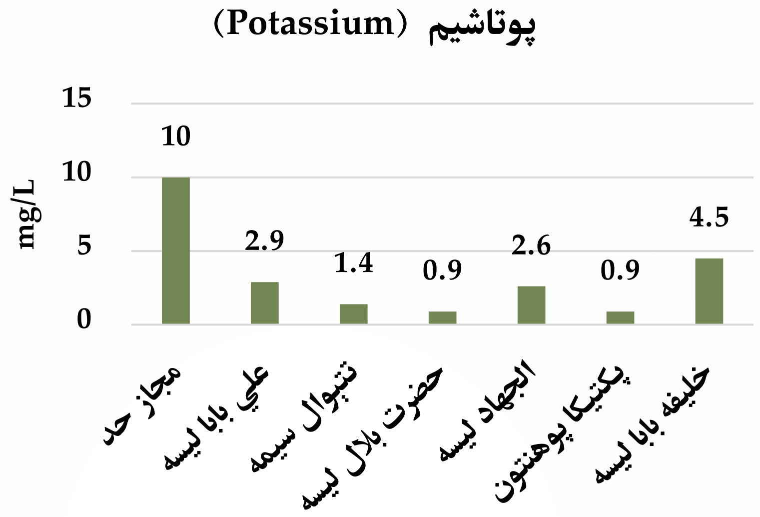
8. سلفیټ (Sulfate): د بدن په میتابولیزم کې برخه لري. زیاتوالی یې د اسهال، د معدې اختلال او د خوند بدلون سبب ګرځي. د ټولو څاه‌ګانو نمونو سلفیټ کچه په مجاز حد کې دی.

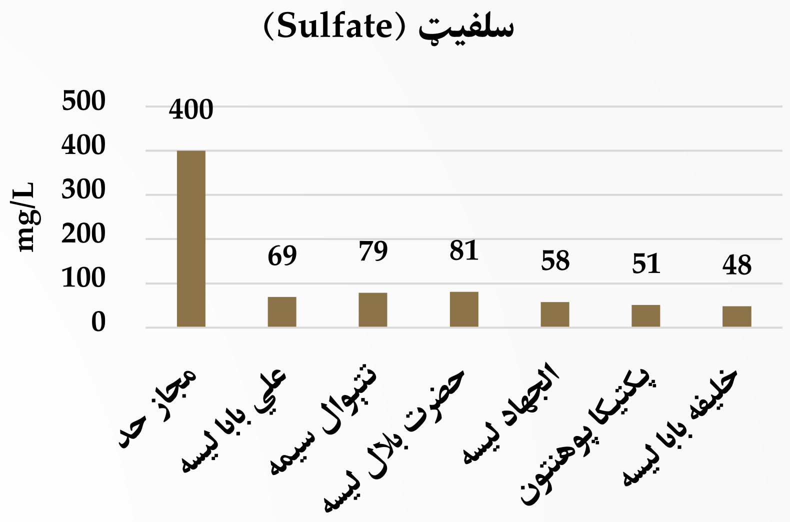
9. قلویت(Alkalinity) : د pH ثبات ساتي او د تیزابیت مخه نیسي. زیاتوالی یې د ذایقې بدلون او تخریشي ځانګړتیا سبب ګرځي. کموالی یې د اوبو pH بې ثباته کوي. د خطر اندېښنه نشته، د ټولو نمونو قلویت په مجاز حد کې دی.

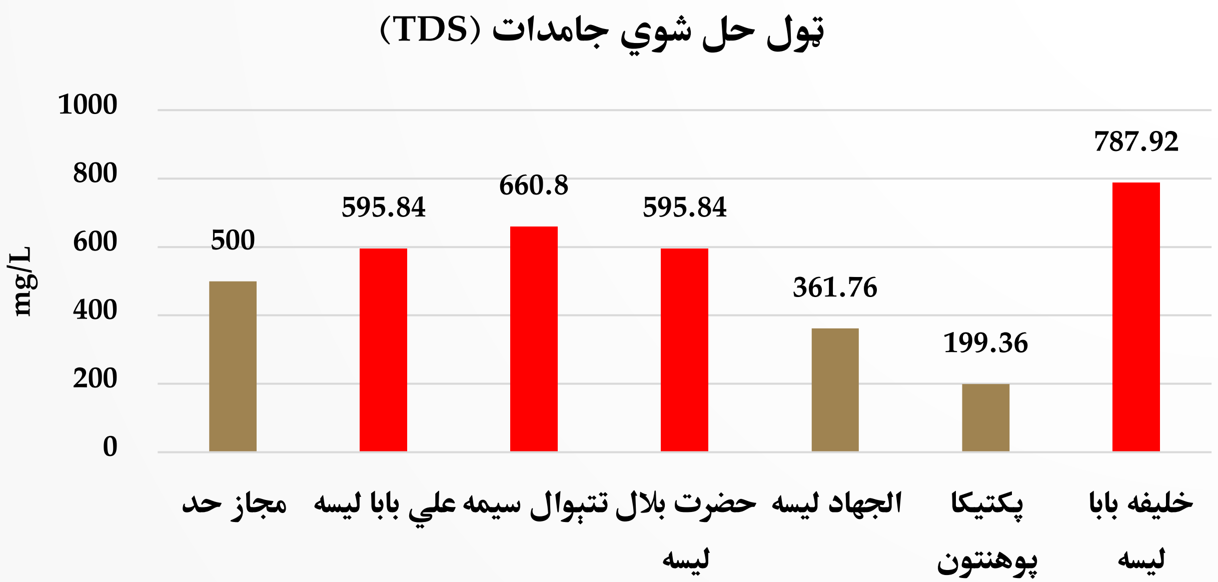
10. کلسیم سختي (Ca Hardness): د اوبو طبیعي سختي برخه چې د انسان د هډوکو په جوړښت کې مهم رول لري. د ټولو نمونو کلسیم سختي په خوندي حد کې دي.

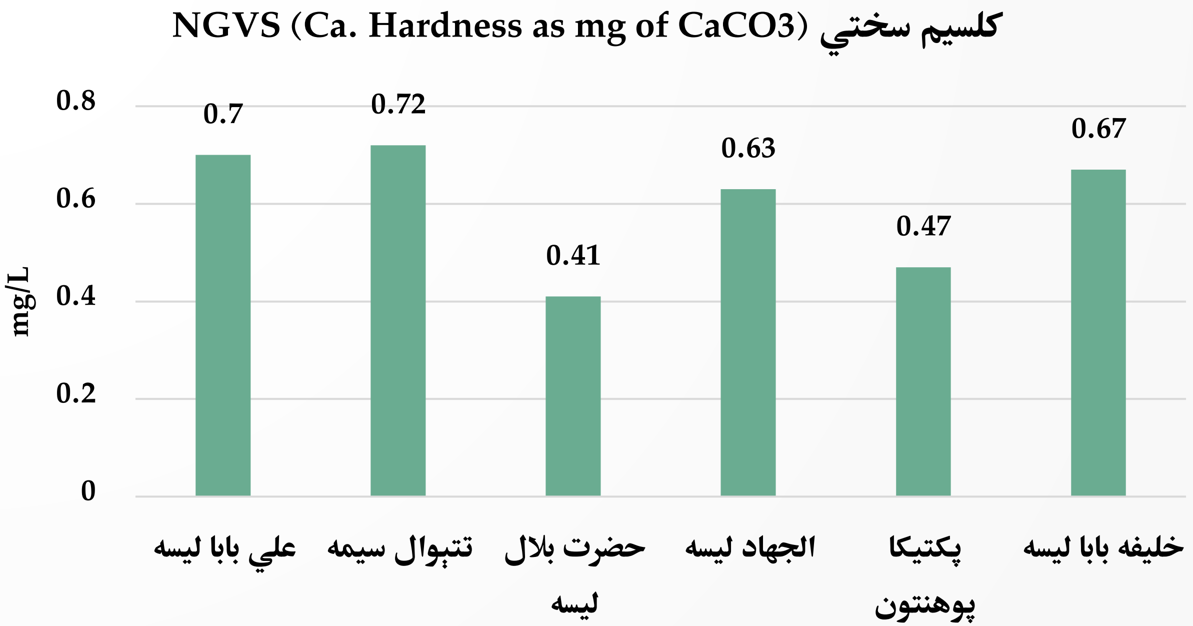
11. ټول منحل جامدات (TDS): د اوبو ذایقه او کیفیت ټاکي. زیاتوالی یې د اوبو مالګین خوند، کله کله د خیټې اختلالات او د پښتورګو ستونزې رامنځته کوي. علي بابا لیسې څاه، تتېوال سیمې څاه، حضرت بلال (رض) لیسې څاه په نمونو کې د ټول حل شوي جامداتو کچه د EPA مجاز حد څخه لوړه دی، خو WHO یې د صحت لپاره ډېر مضر نه بولي ځکه یې مجاز حد نه دی ورته ټاکلی. د پاتې نمونو ټول منحل جامدات کچه په خوندي حد کې دي.


NGVS (Alkalinity) قلويت
m-mole
150
100
50
0
132
118
102
116
110
136
علي بابا ليسه
تتبوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


(Potassium) پوتاشيم
mg/L
15
10
5
0
10
2.9
1.4
0.9
2.6
0.9
4.5
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتبوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


(Sulfate) سلفيټ
mg/L
500
400
300
200
100
0
400
69
79
81
58
51
48
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتبوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


(TDS) ټول حل شوي جامدات
mg/L
1000
800
600
400
200
0
500
595.84
660.8
595.84
361.76
199.36
787.92
مجاز حد
علي بابا ليسه
تتبوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه


NGVS (Ca. Hardness as mg of CaCO3) کلسيم سختي
mg/L
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.7
0.72
0.41
0.63
0.47
0.67
علي بابا ليسه
تتبوال سيمه
حضرت بلال ليسه
الجهاد ليسه
پکتيکا پوهنتون
خليفه بابا ليسه

پایلې (Conclusion)

- ✓ د تحلیل شویو نمونو ټول ازمایښت شوي فزیکي پارامترونه په مجاز حدونو کې دي. یوازې د خلیفه بابا لیسې څاه نمونه تر نورو لوړ E.C لري چې په دې اوبو کې د مالګو زیاتوالی ښیي، خو لا هم د څښاک لپاره د WHO په مجاز حد کې دی.

- ✓ تحلیل شویو نمونو کې د تتپوال سیمې څاه، د الجهاد لیسې څاه او د خلیفه بابا لیسې څاه نمونې د Total Coliform ککړتیا لري، چې کلورنیشن یا د کارونې په وخت کې جوش کولو ته اړتیا لري. د نورو څاه ګانو په نمونو کې مایکروبیولوژیکي ککړتیا نه دی لیدل شوې.

- ✓ تحلیل شویو نمونو کې یوازې د الجهاد لیسې څاه نمونه شدیده د E.Coli ککړتیا لري، د پاتې نورو څاه ګانو په نمونو کې E.Coli نه دی لیدل شوی.

- ✓ یوازې د خلیفه بابا لیسې څاه نمونه کې د کلورایډ مقدار له مجاز حد لوړ (262 mg/L) دی چې د طبیعي مالګې د زیاتوالي ښکارندوی دی. د نورو ټولو څاه‌ګانو نمونو کې د کلورایډ مقدار په مجاز حد کې دي.

پايلي (Conclusion)...

- ✓ د علي بابا ليسي څاه، تتيوال سيمې څاه، حضرت بلال (رض) ليسې څاه په نمونو کې د ټول حل شوي جامداتو کچه د EPA مجاز حد څخه لوړه دی، خو WHO يې د صحت لپاره ډېر مضر نه بولي ځکه يې مجاز حد نه دی ورته ټاکلی. د پاتي نمونو ټول منحل جامداتو کچه په مجاز حد کې دي.

- ✓ په شپږ واړه څاه ګانو په تحليل شويو نمونو کې؛ ټوله سختي (Total Hardness)، نايتريټ (Nitrate)، ټول کلورين (Total Chlorine)، فلورايډ (Fluoride)، ټوله اوسپنه (Total Iron)، پوټاشيم (Potassium)، سلفيټ (Sulfate)، قلويت(Alkalinity) او کلسيم سختي (Ca Hardness) په مجاز حدونو کې دي.

- ✓ په ټوله کې د ښرني د څاه ګانو اوبه د څښاک لپاره ښې مناسبې دي، تحليل شوي فزيکي او کيمياوي پارامترونه يې د WHO ، ASQA او EPA لخوا ټاکل شويو حدونو کې دي، خو د مايکروبيولوژيکي ککړتيا مخنيوي لپاره يې بايد منظمه څارنه، کلورنيشن او ازمايښتونه وشي.

وړاندیزونه (Recommendations)

- ✓ د تتېوال سیمې، د الجهاد لیسې او د خلیفه بابا لیسې څاه ګانو نمونې چې مایکروبیولوژي ککړتیا لري، مسؤلین یې باید د دې څاه ګانو کلورینیشن ترسره کړي

- ✓ هغه څاه ګانې چې نمونې یې مایکروبیولوژیکي ککړتیا لري، باید حد اقل 30 متره د فاضلابو لګه د تشنابونو، سپټیک ذخېرو او د حیواناتو له خوشایي ځخه لیري وي، سرپوښونه یې منظم او د باراني اوبو د مستقیم ورتګ امکانات یې نه اوسي. کلورنیشن شي او په دوامداره توګه یې ککړتیا وڅارل شي.

- ✓ د مایکرو بیولوژیکي ککړتیا مخنیوي لپاره باید د څاه ګانو په دوامداره شکل منظمه څارنه، کلورنیشن او ازمایښتونه وشي.

- ✓ هغه سیمې چې د کلورینیشن او دوامداره څارنې لپاره یې امکانات کم وي، تر څښاک مخکې دي هرو مرو یو ځل اوبه جوش کړل شي، ترڅو که مایکروبي ککړتیا شتون ولري، هغه له منځه لاړه شي.

- ✓ د پکتیکا عامې روغتیا ریاست، د UNICEF د Wash برنامې تنظمونکو، چاپېریال ساتنې او نورو اړوند ادارو ته وړاندیز کېږي، چې د پکتیکا ولایت اړوند هغه څاه ګانې چې ګڼ نفوس ترې استفاده کوي، په دوامداره او منظمه توګه، وڅارل شي، کلورنیشن او ازمایښتونه یې وشي او د اوبو د ککړتیا مخنیوي لپاره دي د عامه پوهاوي برنامې په لار واچوي.

ماخذونه (References)

1. جواد، ویس الدین. تجزیه و تثبیت کیفیت آب های آشامیدنی ساحات مختلف ناحیه دهم شهر کابل. اکادمی علوم 1402.
2. Hamdard, Mohammad Hamid, AN ASSESSMENT OF DRINKING WATER QUALITY IN AFGHANISTAN. Teknillinen tiedekunta Acta Univ. Oul. C 910, 2023.
3. M. Hassan Saffi, Ahmad Jawid. National Study on Water Point Functionality and Water Quality in Afghanistan. DACCAR August, 2014.
4. Mohammad Hamid Hamdard, Ilkhom Soliev , Li Xiong, Bjørn Kløve. Drinking water quality assessment and governance in Kabul: A case study from a district with high migration and underdeveloped infrastructure. Central Asian Journal of Water Research 2020.
5. National Primary Drinking Water Regulations. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) 2022.
6. Quick Guide To Drinking Water Sample Collection U.S. Environmental Protection Agency (EPA) 2016.
7. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20th Ed.). American Public Health Association (APHA) Washington, DC. 1999.
8. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: fourth edition incorporating the first and second addenda 2022.

مننه،؟