

Az ivóvíz mikrobiológiai (bakteriológiai) jellemzői és hatásai az ember egészségére

A víz az ember számára nélkülözhetetlen természeti elem, azzal a lakosság minden tagja valamilyen formában érintkezésbe kerül. Az ember ivóvízszükséglete napi 2-3 liter, egyéb vízhasználata (főzés, tisztálkodás, mosás, takarítás) napi 150-200 liter.

Fontos tehát, hogy ivóvizünk ne tartalmazzon egészségre káros mikroorganizmusokat, mérgező vegyi anyagokat.

Ugyanakkor az is lényeges szempont, hogy az ivóvíz tartalmazza a szervezet számára nélkülözhetetlen vegyületeket (pl. fluor, jód, szelén, stb.).

Hogyan szennyeződik az ivóvíz?

A baktériumok, egyéb mikroorganizmusokkal együtt *természetes* és *mesterséges* úton juthatnak az ivóvízbe.

- Természetes úton a csapadék kimossa a *levegőből* a mikroorganizmusokat. A *talaj felső rétegével* - mely baktériumokban rendkívül gazdag - érintkezve a csapadékvíz bakteriálisan tovább szennyeződik, a talaj szerkezetétől függően hosszabb-rövidebb idő alatt a mélybe szivárog és az első vízzáró réteget elérve, összegyűlik. Közben a talaj *öntisztuló képességének* hatására a mikroorganizmusok kiszűrődnek, ellenálló képességük függvényében, megfelelő tápanyag hiányában elpusztulnak. Így, ha a talaj szerkezet megfelelő, öntisztuló képessége mesterséges szennyezés útján nem sérült, az *első vízáradó rétegből* (6-7 m mélységből) akár már bakteriológiai szempontból kifogástalan vizet hozhatunk a felszínre. Sajnos ennek valószínűsége a szennyvízcsatorna hálózat elégtelensége miatt az országban minimálisra csökkent. Az alsóbb vízáradó rétegek csak *mélyfúrású kutakkal* érhetők el. A vezetékes ivóvíz többnyire ilyen kutakból származik. A mélyfúrású kutak vize bakteriológiai szempontból kifogástalan, mivel abban a mélységben már kórokozó baktériumok nem élnek meg. Ezeknek a kutaknak az elszennyeződése csak *műszaki hiba*, felsőbb rétegekből történő rászennyeződés miatt következhet be.
- A víz *mesterséges szennyezése* egyértelműen az *emberi tevékenység* eredménye. Ide sorolhatók a *szennyvízelhelyezés* különböző formái a felszíni vizekben, a fekália deponálása talajban, a szennyvíz kiengedése a talajba vagy használaton kívüli ázott kútba, továbbá ide tartoznak az állattartásból eredő szennyvizek, hulladékvizek is.

A baktériumokkal szennyezett ivóvíz hatása az emberi szervezetre

Ha az ivóvízként felhasznált felszín alatti és felszíni vizek szennyvízzel fertőződnek, és ezáltal az ivóvíz kórokozókkal szennyezett, annak súlyos egészségügyi következményei lehetnek. Ha többen fogyasztják ugyanazt a fertőzött vizet, vízjárványok jöhetnek létre.

A víz által okozott fertőző megbetegedések **hasmenéssel, hányással, magas lázzal** járnak, de előfordulhatnak másfajta tünetek is. Bármilyen tünet jelentkezésekor orvoshoz kell fordulni!

A vízjárványok főbb ismérvei a következők:

- Egyszerre hirtelen több ember betegszik meg hasonló tünetekkel. A megbetegedések elterjedése egybeesik a vízellátási területtel.
- Az ivóvíz fertőzöttsége megállapítható.
- A vízforrás lezárása után tömeges megbetegedés már nem fordul elő.

Mi alapján minősítjük az ivóvizet?

Az ivóvíz minőségét – az ivóvízjárványt megelőzendő – az ÁNTSZ közegészségügyi szempontból *folymatosan ellenőrzi*. A közegészségügyi ellenőrzés egyik fontos célja a kórokozók jelenlétének kizárása (emellett kémiai vizsgálatokat is végzünk az egészségre káros vegyi anyagok jelenlétének megítélésére).

Az **ivóvíz minősítését** rendelet határozza meg. Az E. coli és az Enterococcusok a fekális szennyezés bizonyítékai. Az a víz, amelyben kimutathatók, ivóvízként nem használható fel. Nem engedhetők meg ivóvízben az elszennyeződést jelző Clostridiumok és a coliform baktériumok sem, valamint a Pseudomonas baktériumok közül az emberre egyedül veszélyes Ps. aeruginosa sem.

Milyen mikroorganizmusokat vizsgálunk?

A víz bakteriológiai vizsgálata során meghatározásra kerül minden vízmintából a 22 C° -on, ritkábban a 37 Co-on **élő és szaporodni képes összes baktériumok száma**. Ez az **összcsíraszám**. Ezen baktériumok nagy része emberre ártalmatlan, megbetegedést nem okoz. Meghatározásuk mégis fontos a víztisztítási eljárások hatékonyságának ellenőrzésében.

Az ivóvízbe a kórokozók - a fent leírt szennyeződési mechanizmusok alapján - elsősorban **fekális úton** jutnak. Amennyiben az ivóvíz bakteriális szennyezettségének gyanúja felmerül, a vizsgálatok kiterjednek a **kórokozó bélbaktériumok** célzott vizsgálatára is.

Jelenleg nem ismerünk olyan vizsgálati eljárást, amellyel egyszerre valamennyi, a vízben esetlegesen előforduló kórokozó kimutatható lenne. Ezért a víz széklettel történő szennyeződésének jelzésére olyan **indikátor** baktériumok szolgálnak, amelyek a melegvérűek székletében - így az emberében is - jelen vannak.

Az emberi széklet legjellegzetesebb baktériuma a "**coli**", melyet felfedezőjéről Escherichia colinak (E. coli) neveztek el. A vastagbélben él. Ma már 150-nél több típusát tudjuk megkülönböztetni, ezek közül normál körülmények között emberi megbetegedést csak néhány típus okoz. Az E. coli kimutatásának a jelentősége az, hogy jelenléte az ivóvízben jelzi, hogy a víz székleteredetű baktériumokkal szennyeződött, ezek azonban többnyire a vastagbélen kívül kerülve már súlyos betegséget okozhatnak.

Az E. colihoz hasonló alakú, egyéb bélben, vagy talajban élő baktériumok összefoglaló neve: **coliform baktériumok**. Ide több baktériumfaj tartozik. Jelenlétük a vízben nem bizonyítja egyértelműen a fekális szennyezést. Ezért a fekális eredetű és a környezetből származó nem fekális coliform *kórokozó* baktériumok elkülönítésére *további vizsgálatok* szükségesek.

Léteznek olyan fekál indikátor baktériumok is, amelyek igen ellenállóak és egyéb kórokozó baktériumok pusztulása esetén is jelzik, hogy a víz emberi ürülékkel fertőződött. Ezek régebbi szennyeződést jeleznek.

Ilyenek például a vízvizsgálatokban egyértelműen mint fekál indikátorként meghatározásra kerülő **Enterococcusok**.

Ugyancsak az emberi ürülékkel fertőzött talajnál bemosódással jutnak a vízbe a **clostridiumok**. Jellemző tulajdonságuk, hogy ún. spórát (különösen ellenálló baktériumalakot) képeznek, így a külső behatásokkal, pl. a fertőtlenítéssel szemben is rendkívül ellenállóak. Víz útján ritkán okoznak fertőzést, mivel a legtöbb fajuk emberre ártalmatlan, de jelenlétük a vízben a bélbaktériumoknál ellenállóbb mikroorganizmusok sorsáról adnak tájékoztatást.

A talajból kerülhet a vízbe a fakultatív kórokozó *Ps.aeruginosa* is.

A víz természetes mikroflórájának nagyszámú elszaporodása mindig a biológiailag bontható **szerves anyag jelenlétére** utal és a víz szennyezettségét jelzi.

Baktériumok mellett szennyeződhet a víz vírusokkal, gombákkal, parazitákkal.

Itt elsősorban a fertőző májgyulladást okozó vírusok egyikéről: a hepatitis A vírusról van szó. Ez a kórokozó több hetes, sárgasággal, gyengeséggel és rossz közérzettel járó betegséget okoz. De más, vízben előforduló vírusok (pl. egyes enterovírus törzsek) is okozhatnak fertőzést, emberi megbetegedést, bár nagyon ritkán.

A gombák, paraziták elsősorban a trópusi országokban jelentősek, és az oda utazóktól igényel nagyobb elővigyázatosságot. Magyarországon vezetékes ivóvízben nem fordul elő ilyen szennyeződés.

Milyen jellegű vizsgálatokat végez az ÁNTSZ vízmikrobiológiai laboratóriuma?

A vizsgálatokat az alábbiak szerint végezzük

1. Tájékoztató jellegű vizsgálatok keretében a közutak rutin ellenőrzésére kerül sor. Ezen belül a coliform baktériumok, az E. coli száma, az Enterococcusok és a telepszám 22 Co-on kerül meghatározásra.
2. Az **ellenőrző bakteriológiai vizsgálat** többek között a közművek által szolgáltatott vezetett víz ellenőrzésére irányul. Meghatározandó:
 - a coliform baktériumok száma
 - fekális eredetű baktériumok száma (E. coli)
 - az összes baktérium szám 22 oC-on.

3. Részletes bakteriológiai vizsgálatra kerül sor minden közfogyasztás célját szolgáló ivóvíz első vizsgálata esetén. Meghatározásra kerül:

- a coliform baktériumok száma
- fekális eredetű baktériumok száma (E. coli)
- az összes baktérium szám 22 oC-on és 37 oC-on
- Enterococcusok száma
- Clostridiumok száma
- Ps. aeruginosa száma

Mennyire vagyunk veszélyben?

A vezetékes víz esetén - a folyamatos ellenőrzés miatt nem, vagy csak ritkán fordulnak elő víz eredetű járványok. Így az ilyen ivóvizet fogyasztó lakosság nincs veszélyeztetve. Komoly víz eredetű járvány hazánkban az utóbbi öt évben nem fordult elő.

Ahol azonban nincs kiépítve a vízvezeték hálózat, ott a lakosság gyakran az ásott kutak vizét fogyasztja, amely a talaj felsőbb rétegeiből származik, emiatt gyakrabban tartalmaz fekális szennyezést (okokat lásd fent).

Ezért tartsuk be a következőket:

- Legalább az ivóvizünket ellenőrzött víznyerőhelyről szerezzük be!
- Csecsemők és kisgyermekek fogyasszanak vezetékes víz híján palackos vizet!
- A forralás csak a kórokozókat pusztítja el, az esetleges kémiai szennyeződés - pl. a nitrát, amely szintén gyakori szennyező anyag az ásott kutakban - a vízben megmarad, sőt a víz elforralásakor be is töményedhet.

Végleges megoldást a vezetékes vízellátás és az azzal párhuzamosan kiépített szennyvízcsatorna-hálózat biztosíthat! Ennek megvalósulását minden lehetséges eszközzel támogatni kell!

Ásott kutak fertőtlenítése

A kút fertőtlenítését a kút környezetének rendbetételével kezdjük. **15 méteren belül** ne legyen szemétkerakás, állattartás, ne használjunk növényvédő szert. Használaton kívül lehetőleg a kútat tartsuk zárt állapotban. A kút fertőtlenítése előtt meg kell határozni a **kútban levő víz mennyiségét**, hogy annak megfelelően tudjuk adagolni a fertőtlenítőszeret. Ez a következőképpen történik:

A kút átmérőjének felét (=sugarát) először önmagával, majd 3,14-gyel meg kell szorozni, utána a kapott eredményt megszorozzuk a vízoszlop magasságával. (Az adatokat méterben célszerű megadni, így az eredményt m³-ben kapjuk.)

Víz mennyisége m³-ben = kút sugara (méterben)² x 3,14 x vízoszlop magassága (méterben)

Ezután m³-ként 3 deciliter háztartási (3%-os) Hypot (vagy 30 gramm klórment) öntünk a kútba. Kizárólag a hagyományos háztartási Hypo vagy a klórmész megfelelő, egyéb klórtartalmú fertőtlenítőszer nem alkalmas, (pl. a Clorox, Domestos, stb.) mivel ezek egyrészt más töménységűek, másrészt tartalmaznak egyéb, egészségre káros anyagokat is (pl. felületaktív anyagok, adalékok, stb.), emiatt ivóvíz kezelésére nem alkalmazhatók!

A Hypo kútba juttatása után a kút vizét egy tiszta fadoronggal el kell keverni, és 24 óráig úgy kell hagyni. Ha 24 óra elteltével a kút vize enyhén klórszagú és klóros ízű, akkor a kútban levő baktériumok elpusztultak. Ha a klórszag és íz nem érezhető, akkor a vízben levő szerves anyag miatt a fertőtlenítés nem volt sikeres. Ilyenkor a fent említett köbméterenkénti 3 dl Hypoval addig fertőtlenítjük a vizet, amíg a klór szaga és íze érezhetővé nem válik.

Az eredményes fertőtlenítés után a kutat teljesen ki kell merni vagy ki kell szivattyúzni. Az újra összegyűlő víz remélhetőleg - legalábbis átmeneti időre - alkalmas lesz a háztartási vízigény (mosakodás, WC-öblítés) kielégítésére. Ha ivásra és főzéshez is használni kívánjuk, laboratóriumi vizsgálattal ellenőriztessük a kútvíz minőségét bakteriológiai és kémiai (nitrát!) szempontból.