

Kutatási összefoglaló

Greenman Purus probiotikus készítmény hatása a szennyvízkezelés eredményére

a Krisna-völgyi nádgyökérzónás szennyvíztisztító példáján

Összeállította:

Kun András
Öko-völgy Alapítvány

Somogyvámos, 2011.

Greenman Purus probiotikus készítmény hatása a szennyvízkezelés eredményére a Krisna-völgyi nádgyökérzónás szennyvíztisztító példáján

Kun András

Öko-völgy Alapítvány, Somogyvámos, 2011.

1. Bevezetés, a szennyvíztelep rövid ismertetése

A somogyvámosi Krisna-völgy ökofalu 2008. folyamán kezdett hozzá a közösségi nádgyökérteres (nádgyökérzónás) tisztítómű kialakításához. Kezdeményezésükre a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség mint 1. fokú hatóság 2008. augusztus 26-án vízjogi létesítési engedélyt adott ki. A tervezés és az üzemeltetés irányítását az Élővíz Kft., a kivitelezést a Balatonút Kft. végezte.

A műtárgyak elkészültét követően, 2009. augusztusától indult meg a tisztító próbaüzeme. A vízjogi üzemeltetési eljárás 2010. márciusában kezdődött, és a Hatóság 2010. szeptember 2-án adta ki a vízjogi üzemeltetési engedélyt.

A nádgyökérzónás szennyvíztisztítási technológia Krisna-völgyben alkalmazott folyamata a következő: A (gravitációs módon, csővezetéken) beérkező kommunális szennyvizet először rácsaknás mechanikai tisztításnak vetik alá egy kétszintes ülepitő medencében, majd innen kerül a természetközeli biológiai szennyvíztisztítás helyszínére, a nád-gyökérteres medencékbe. A medencék párhuzamosan kapcsolak, tófoliás szigetelésűek, földbe süllyesztettek. A három medence méretei: 375, 425 és 325 m³.

A megtisztított szennyvíz tározótóba kerül (ennek mérete 2000 m³), ahol maximálisan 120 napig tárolódik. A víz a tározótóból természetes párolgás és kiöntözés révén távozik. A kiöntözés – lévén a műtárgy a Balaton vízgyűjtő területén – a környezetétől elzárt területre, egy 2320 m²-es energiaültetvénybe történik (ezt 80%-ban nemesnyár, 20%-ban örökzöld bambusz alkotja).

2008-2009 folyamán kezdődött el a Greenman Kft.-vel kötött együttműködési megállapodás keretében a Greenman Purus probiotikus készítmény szennyvízkezelésre gyakorolt hatásának vizsgálata. Ez a készítmény számos, egymás lebontó tevékenységét segítő mikroorganizmus-fajból álló keverék, amely a legkülönbözőbb eredetű szerves és egyéb anyagok lebontásának gyorsítására alkalmas.

2. Vizsgálatok módszerei

A Greenman Kft.-től a kísérletekhez 70 liter probiotikus készítményt kaptunk a kezelések megkezdéséhez. Mivel a nádágak párhuzamosan kapcsolak, vagyis a tisztított szennyvíz nem folyik át egyik ágyból a másikba, hanem közvetlenül a tározótóba folyik, lehetőség nyílt kezelt és kontroll nádágak kijelölésére. Kezelésre a 3. számú nádág (325 m³), kontrollként pedig a 2. számú nádág (425 m³) lett kijelölve. A kezelések 2009. szeptembertől 2010. novemberéig történtek.

A kezelések alkalmával a 3. számú nádágba 0,4 liter probiotikus készítményt adagoltunk ki 100 m²-enként. A kezelő-oldatot a koncentrátum 10x-es hígításával állítottuk elő, és 2 heti rendszerességgel juttattuk ki.

A jelen összefoglaló a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Mérőközpontja (7635 Pécs, Szentlőrinci u. 4/1.) által végzett mérések eredményei

alapján készült. A Mérőközpont a következő szabványokat alkalmazta (csak a most elemzett paraméterekre): - A víz kémiai oxigénigényének meghatározása (KOI; MSZ ISO 6060 : 1991); - Oldott és lebegőanyagtartalom meghatározása (MSZ 260-3 : 1973); - A víz biokémiai oxigénigényének meghatározása n számú nap után (BOIn; MSZ EN 1899-1 : 2000); - Összes nitrogéntartalom meghatározása (MSZ 260-12 : 1987); - Összes foszfortartalom meghatározása (260-20 : 1980).

A 2009. szeptemberétől 2010. novemberéig történt vizsgálatok adatait a jelzett paraméterekre átagoltuk, és az átlagokat hasonlítottuk össze. A vizsgálatok emellett kiterjedtek még a - most nem elemzett - következő változókra is: hőmérséklet, $\text{NH}_4 - \text{N}$, NH_4 , NO_2 , NO_3 ;

3. Eredmények

Kémiai oxigénigény (KOI):

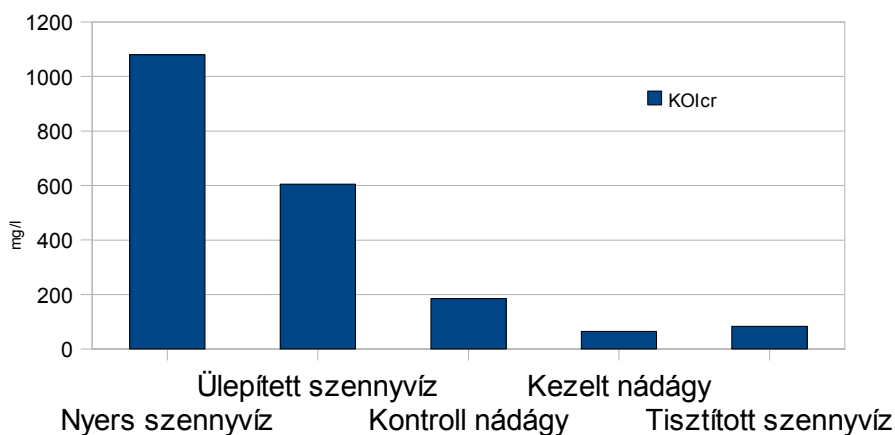
Értéke a vízben/szennyvízben lévő oxidálható szerves anyagok mennyiségéről nyújt kvantitatív adatot. A KOI-t az 1 dm³ vízminta által redukált oxidálószerrel egyenértékű oxigén tömegként adják meg (dimenziója mg/dm³).

A KOI-értékek a Krisna-völgyi nádgyökérszénázó szennyvíztisztító mérési eredmények átlagai (összesen 14 mérési eredmény alapján) a következők:

	KOI (mg/l)
Nyers szennyvíz	1080
Ülepített szennyvíz	605
Kontroll nádágy	185,3
Kezelt nádágy	65
Tisztított szennyvíz	83

1. táblázat

A táblázatban szereplő KOI-átlagok diagramos ábrázolásban:



1. ábra

A diagramok alapján látható, miként csökken a kommunális szennyvíz KOI-értéke az ülepítés és a nádgyökérszénázó tisztítás hatására.

Kiemelendő, hogy a Greenman Purus probiotikus készítmény hatására a tisztulás sokkalta eredményesebbé válik, hiszen a kezelt ágyból kifolyó víz KOI-értéke mintegy harmada (35,1%-a) a kontroll ágyénak. A kezelés tehát közel háromszorosára növeli az oxidálható szerves anyagok lebontásának mértékét.

A tározótóban található tisztított szennyvíz KOI-értéke (utolsó oszlop) újra kissé magasabb,

ennek magyarázata, hogy itt a kezelt és nem kezelt tisztított szennyvíz összekeveredik.

Érdemes a nádgyökérszénás tisztító hatásfokát összehasonlítani a szennyvíztisztítóművekre érvényes törvényben meghatározott határértékekkel.

Komponens	28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet) 2. mellékletének 3. területi kategóriája (időszakos vízfolyások)	28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet) 5. melléklet, egyedi határértékek – megállapítható minimum érték	Korszerű szennyvíztisztítási technológia eredménygaranciában vállalt határértékei	Környezeti határértékek a vízfolyásra (VKI jó/közepes határ)
KOI _{cr} , mg/l	75	50	50	40
BOI ₅ , mg/l	25	15	15	4
NH ₄ -N, mg/l	5	2	4	0,4
Ö.N, mg/l	25	15	8	3
Ö.P, mg/l	5	0,7	1,5	0,40
Ö. lebegőa.	50	25	25	-
pH	6,5-9	6	6,5-9	6,5-9

2. táblázat: A 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerinti határértékek, egy korszerűnek mondott technológia által elérhető koncentrációk és a felszíni vízre vonatkozó VKI szerinti jó/közepes állapot közötti környezeti határértékek összevetése (Forrás: http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/28/dolgozatok/varadi_zsolt.html)

Az 1. és 2. táblázat KOI-értékeit összevetve látjuk, hogy 2004-es KvVM-rendeletben megszabott határértékeket tekintve a Krisna-völgyben mért KOI-átlag csak a probiotikus készítménnyel kezelt nádgyökében megfelelő (2. táblázat, első oszlop), ám az 50 mg/l-es határértéket (mely a felszíni élővízbe való beengedés minimum-értéke) ez is meghaladja.

Elképzelhető, hogy a probiotikus kezelés intenzívitásának növelése segítene a tisztítás hatásfokának további javításában.

További paraméterek és a Biokémiai oxigénigény (BOI):

Az alábbiakban a kontroll és kezelt nádgyökéből kifolyó víz, valamint a tározótóban található tisztított szennyvíz (előzőek keveréke) néhány fő tulajdonságát hasonlítjuk össze. Ezek: az összes lebegő anyag, BOI₅-érték, valamint az összes N- és összes P-mennyiség. A mértékegység mindenütt mg/l.

A Biokémiai oxigénigény (BOI) az az oxigénmennyiség, amely a vízben levő szerves anyagok aerob biokémiai lebontáshoz meghatározott idő alatt felhasználódik. Ez az idő általában 5 nap, ezért legtöbbször a BOI₅-t határozzák meg.

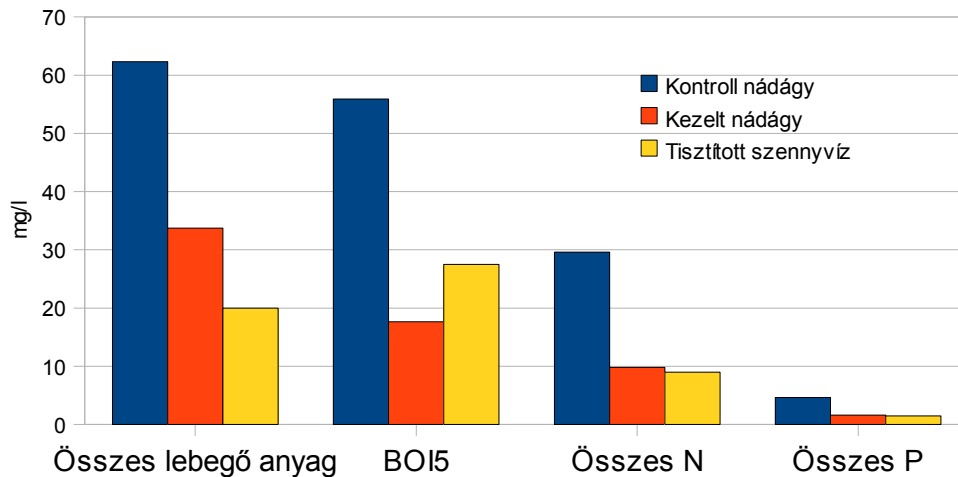
(Forrás: <http://eki.sze.hu/ejegyzet/ejegyzet/kornymer/3fejezet.htm>)

A Krisna-völgyi nádgyökérszénás szennyvíztisztítóműből kifolyó tisztított szennyvizek esetében mért paraméterek átlagai a BOI-értékre, valamint a további vizsgált paraméterekre (összesen 14 mérési eredmény alapján) a következők:

	Összes lebegő anyag (mg/l)	BOI ₅ (mg/l)	Összes N (mg/l)	Összes P (mg/l)
Kontroll nádgy	62,3	55,9	29,6	4,63
Kezelt nádgy	33,75	17,65	9,8	1,6
Tisztított szennyvíz	20	27,5	9	1,5

3. táblázat

A táblázatban szereplő átlagok diagramos ábrázolásban:



2. ábra

Az oszlopdiagramok alapján látható, hogy a probiotikus kezeléssel kiegészített nádgyökérszén tisztítás hatásfoka jelentősen megnövekszik. A kezelt nádágyból kifolyó vízben az összes lebegő anyag mennyisége közel a fele (54,2%-a), a BOI-érték közel harmada (31,5%-a), az összes N- és P-mennyiség szintén közel harmada (33%-a, illetve 34,6%-a) a kezeletlenben tisztított szennyvizének.

A harmadik (sárga színű) oszlopok a tározótóban összefolyó (kezelt és kezeletlen) tisztított víz értékeit mutatják. A mennyiségek itt az összes lebegő anyag, az összes N és összes P esetében alacsonyabbak, mint a probiotikus készítménnyel kezelt szennyvízben. Ez a szabad terű tározás - ülepedés és a N légkörbe távozása – következtében alakul így, és arra utal, hogy amennyiben minden nádág probiotikus kezelést kapott volna, a tározás során igen nagymértékben nőne az utótisztulás mértéke.

Az összevetés alapján a BOI-érték jelent kivételt – az utótározótóban magasabb, mint a kezelt nádágban. Ez a keveredés során felgyarapodó szerves anyagokra, illetve az ennek nyomán beinduló intenzív lebontásra utal. A tisztított szennyvíz kezelésével ez az érték is javítható lenne.

Ezeket az átlagokat is érdemes összevetni a törvényben meghatározott határértékekkel. A 2. és 3. táblázat összehasonlítása alapján elmondható, hogy a kezeletlen nádágyból kifolyó víz még csak P-tartalmát tekintve felel meg az időszakos vízfolyásokra előírt határértéknek (2. táblázat, első oszlop), ám az itt mért P-tartalom is túl magas ahhoz, hogy felszíni vízfolyásba engedhető legyen (2. táblázat, 2. oszlop).

A Greenman Purus probiotikus készítménnyel kezelt nádágban megtisztított víz mind a négy vizsgált paraméter alapján megfelel – alatta marad - az időszakos vízfolyásokra előírt határértéknek (2. táblázat, első oszlop). A környezetvédelmi szabályok szerint a tisztított szennyvizekre vonatkozó előírásnak viszont csak az összes N mennyisége felel meg (a BOI-érték csak egész kicsivel nagyobb a határértéknél).

A tározótóban gyűjtött tisztított szennyvíz esetében hasonló a helyzet: a BOI kivételével (ez is csak kicsit magasabb az előírtánál) megfelel az időszakos vízfolyásokra előírt határértéknek (2. táblázat, első oszlop). A tisztított szennyvizekre vonatkozó előírásnak az összes lebegő anyag és az összes N mennyisége alapján felel meg.

Összefoglalásként megállapítjuk, hogy a probiotikus kezelés a vizsgált paraméterek mindegyikében jelentősen – általánosságban közel a háromszorosára – növeli a tisztítás hatásfokát a nádgyökérszén szennyvíztisztítóban. A nádágok mindegyikének kezelése és esetlegesen az utótározó tó kezelése esetén további minőség-javulás várható.