

# Ösztrogének és ösztrogénhatású gyógyszerek jelenlétének vizsgálata tejelőszarvasmarha-telepek hígtrágyájában

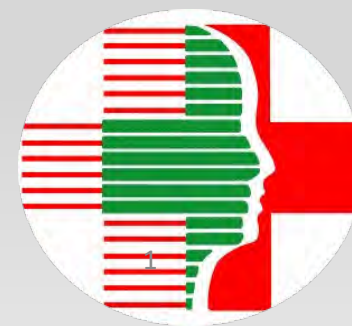


Gubó Eduard  
Prof.Dr. Szakál Pál  
Dr. Plutzer Judit

Lillafüred  
2018.10.18

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Előadás felépítése

- Bevezetés
- Irodalmi háttér
- Célkitűzések
- Vizsgált telepek bemutatása
- Vizsgálati módszer
- Eredmények, kiértékelés
- Következtetések, jövőbeli célok



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Irodalmi háttér



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



## • TALAJ

- 3 fázis (szilárd, folyékony, légnemű)
- Növények termőhelye, tulajdonsága a termékenység
- Környezet része / termelő eszköz

## • VÍZ

- Élet alapfeltétele

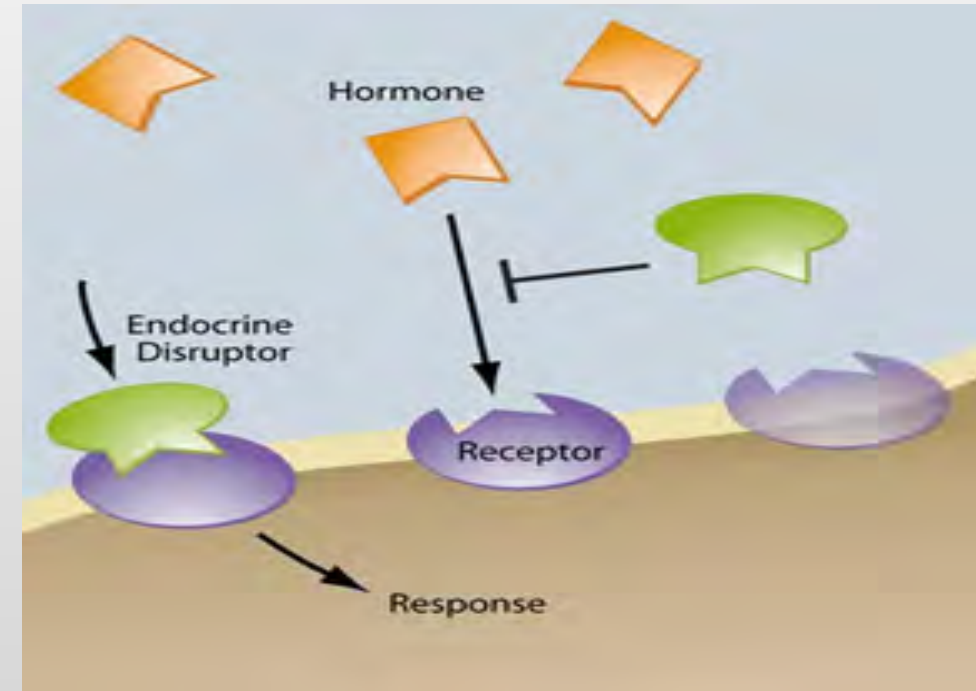
## • HÍGTRÁGYA

- almozás nélküli intenzív állattartás mellékterméke
- heterogén méretű, alakú és fajsúlyú
- tápanyagtartalommal rendelkezik
- hígtrágya útja az istállótól a tároló medencéig



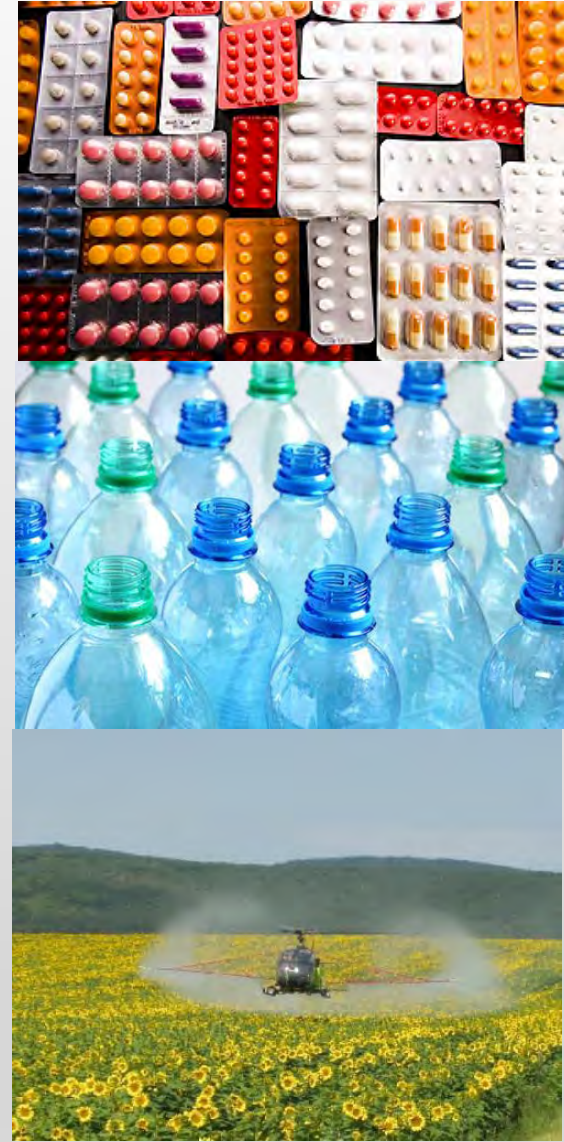
# EDC ( Endocrine-Disrupting Compound)

- Hormonháztartást megzavaró vegyületek
- Károsítják a : természetes hormon termelését, kibocsátását, transzportját, kötődését, reakcióját vagy kiürülését
- Főleg zsíroldékonyak
- Felhalmozódnak a szervezetben
- Nehezen ürülnek



# EDC csoportosítása

- Mesterséges hormonok
- Hormon mellékhatású gyógyszerek
- Ipari és háztartási anyagok (ftalátok, parabének, PCB)
- Peszticidek (DDT)
- Ipari és háztartási melléktermékek (PAH, dioxinok)
- Természetes hormonok ( NÖVÉNYI és GOMBA eredetű )
- Nehézfémek (Cd, Pb, As...)



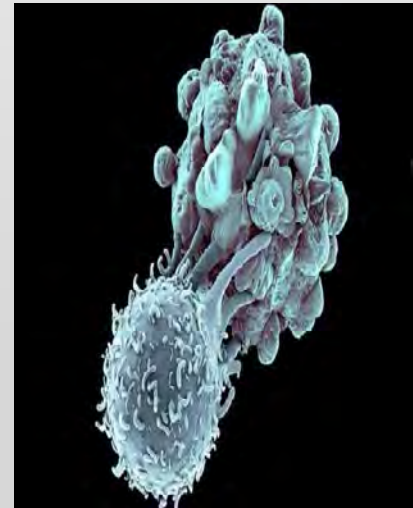
SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# HATÁSOK / VESZÉLYEK

- Nemi funkciók változása / megszűnése
  - Hermafroditizmus / Szupernőszindróma
- Eltolódott nőstény-hím születési arány
- Tojáshéj elvékonyodása, viselkedési zavarok
- Rákos megbetegedések
  - Hererák, prosztataraák, mellrák!
- Immunrendszer károsodása



# Mezőgazdaság vonatkozásában

- Növények szintetizálják a fitoösztrogéneket, de aktív és passzív módon képesek exogén eredetű ösztrogéneket is felvenni
- A gyökérben és a hajtásokban raktározódhat
- A növényi membránon keresztül mozgékony  
→ Bekerülhet a táplálékláncba
- Koncentrációfüggő módon az ösztrogén stimulálhatja vagy gátolhatja a növény növekedését és fejlődését
- Csökkentheti az oxidatív stresszt





# Célkitűzés

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Tejelőszarvasmarha-telepek: ösztrogénhatású anyagok mennyiségének vizsgálata a hígtrágyában

- 1 éves ciklus
- Évszakonkénti mennyiségváltozás
- Időbeli lebomlás / tárolás hatása
- Összefüggések, hasonlóságok vizsgálata a telepek között
- Lehetséges megoldások kidolgozása



# Vizsgált telepek



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



	Telep 1 (K)	Telep 2 (V)	Telep 3 (Sz)	Telep 4 (S)
<b>Telep állatlétszáma (db)</b>	1 200	1 800	900	2 100
<b>Fejős tehén (db)</b>	600	1 200	700	1 400
<b>Hígtrágya mennyisége (m<sup>3</sup>/hó)</b>	3 800	4 500	3 500	7 000
<b>Technológia</b>	fázisbontásos	közvetlen	közvetlen/fázisbontásos	közvetlen
<b>Hígtrágya kijuttatása</b>	ejtőcsöves	ejtőcsöves	ejtőcsöves	ejtőcsöves, injektálós
<b>Gyógyszerfelhasználás</b>				
<b>ivarzás szinkronizálás</b>	✓	✓	✓	✓
<b>antibiotikumok</b>	✓	✓	✓	✓
<b>gyulladáscsökkentők</b>	✓	✓	✓	✓
<b>vakcínák</b>	✓	✓	✓	✓
<b>rovarirtó szerek</b>	0	✓	✓	✓

4 különböző megyében vizsgáltunk tehenészeteket

A telepek sok mindenben hasonlítanak egymásra, mégis mindegyik egyedinek számít



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY

# Vizsgálati módszerek



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Minta előkészítés

- Mintavétel (*steril körülmények*)
- Centrifugálás (*4200 fordulatszám, 20 percig, 4 °C-on*)

## Folyékony:

- SPE  
(30 ml → 5 ml)

## Iszap:

- Ultrahang (*30 °C-on, 30 percig*)  
(2 g → 5 ml)

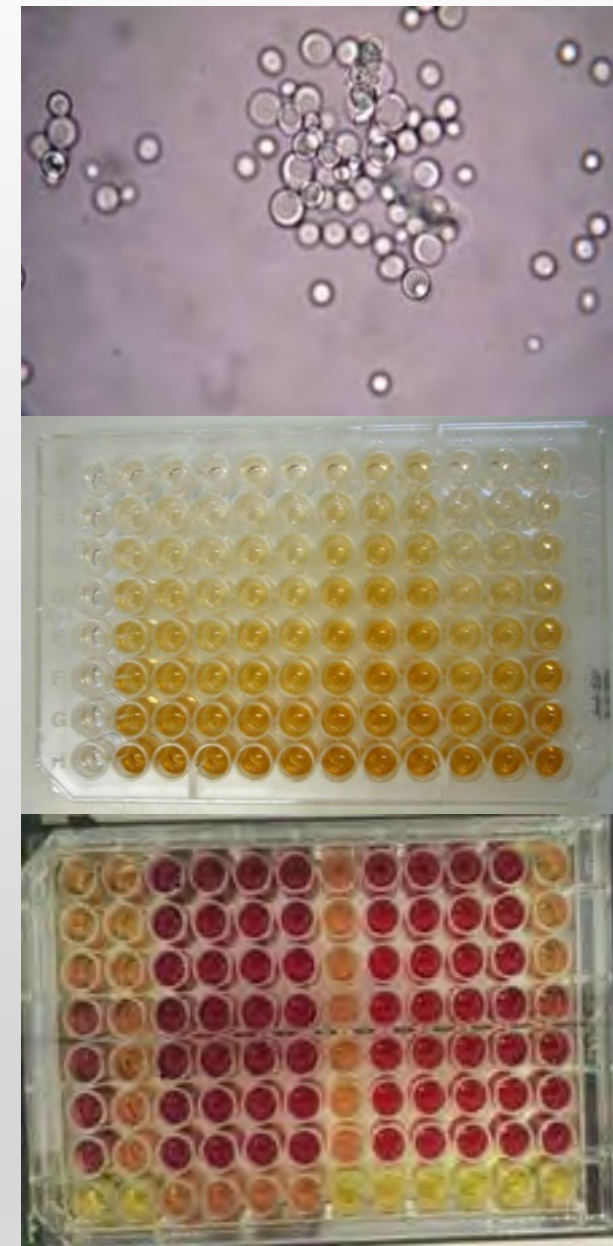


# Minta tesztelés → YES Teszt

(riportergén analízis, (hER $\alpha$ ) aktiválódás)

- 1.nap: gomba tenyésztés elindítása  
(*Saccharomyces cerevisiae* BJ 3505 )
- 2. nap: hígítási sorok elkészítése  
( $\beta$ -galaktozidáz enzim termelődés)
- 3. nap: reagensek hozzáadása,  
eredmények kiértékelése  
(CPRG, 580 nm)

Ösztrogén aktivitás: egy vegyi anyag ösztrogén hatása hány ng/l E2 hormon hatásával egyezik meg.



# Eredmények



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

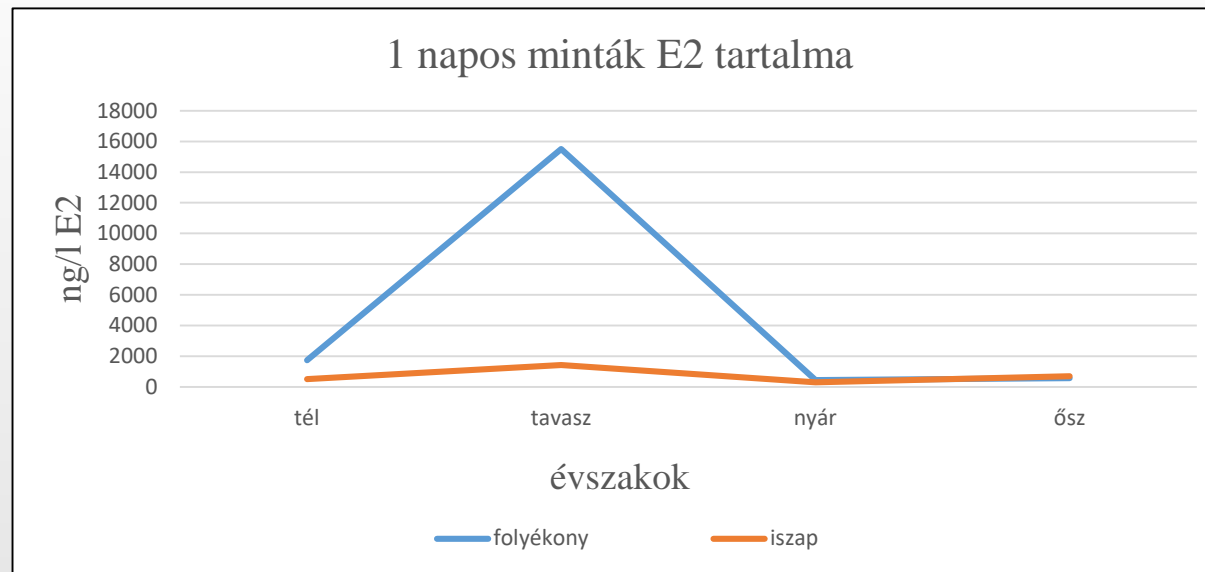
ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



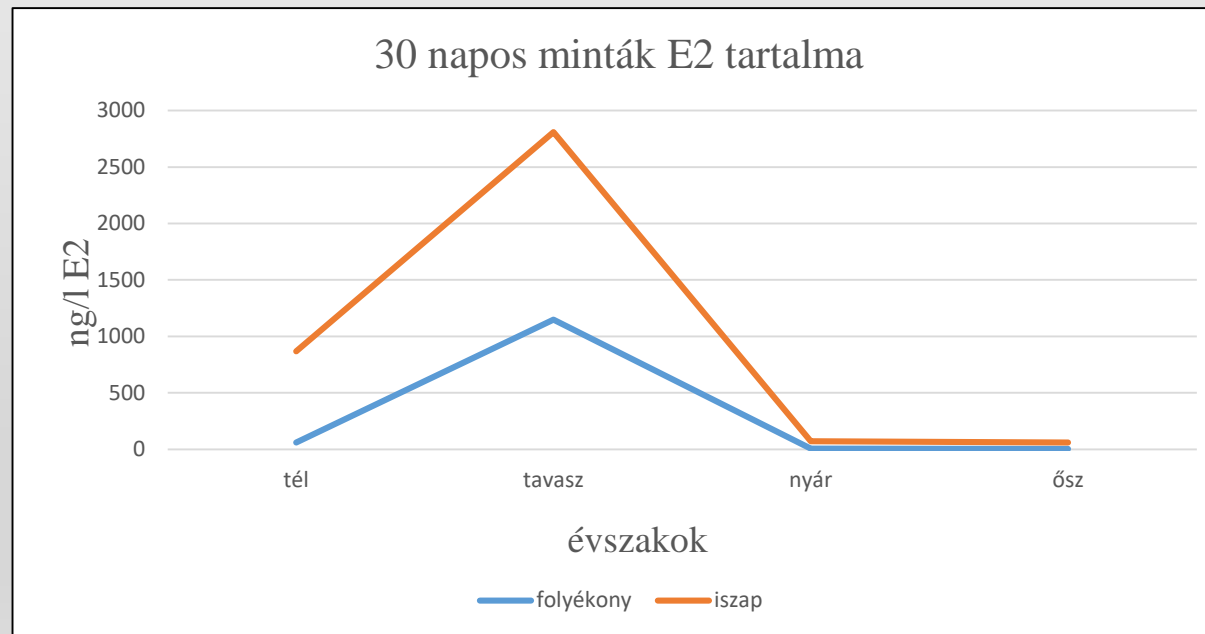


# Telep 1 (K)

1 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	1732	502
tavas	15503	1417
nyár	442	294
ősz	559	681



30 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	59	868
tavas	1149	2810
nyár	5	70
ősz	3	60



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

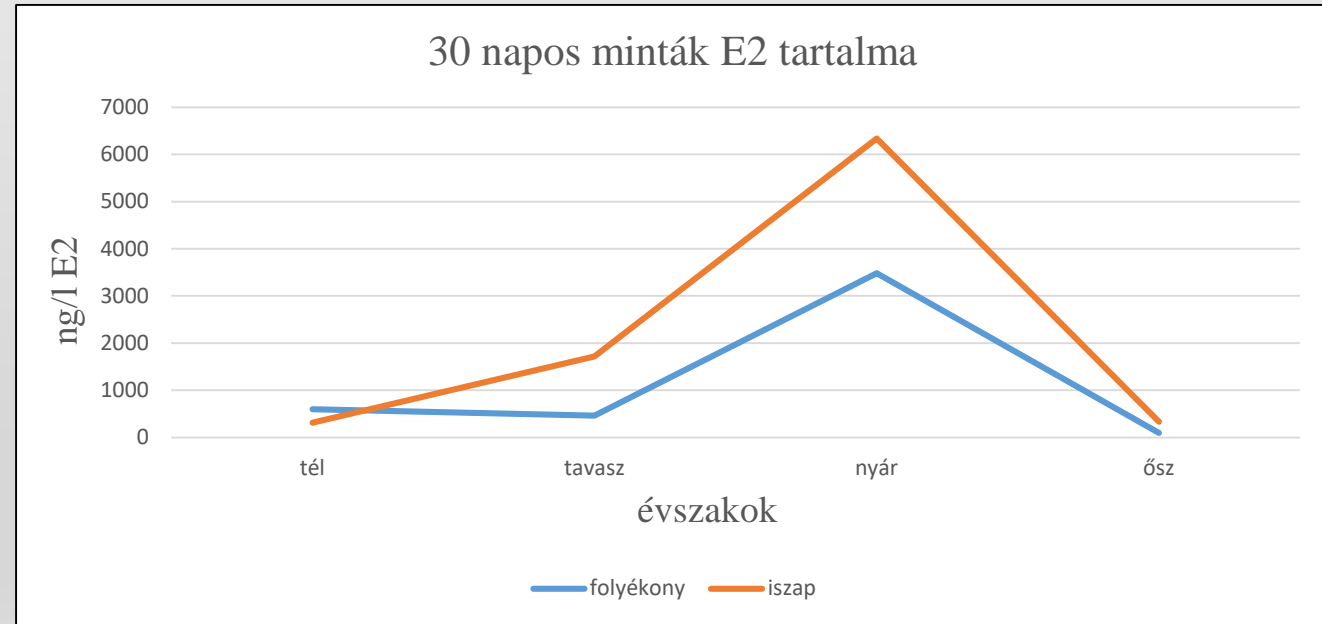
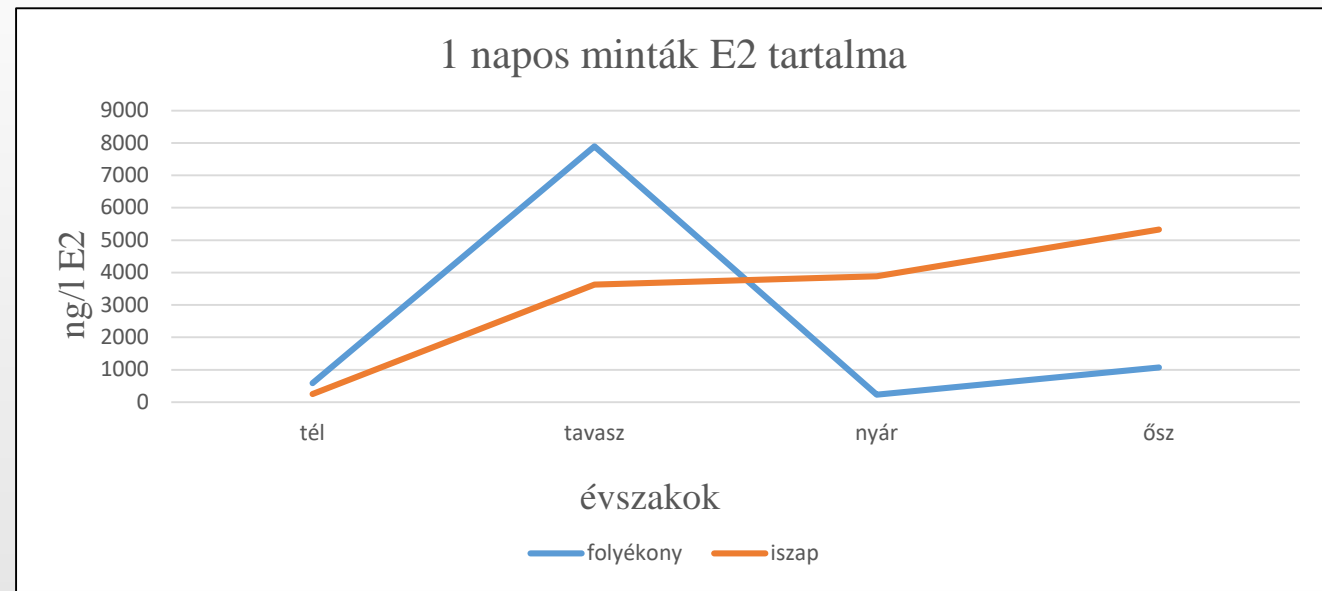
ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Telep 2 (V)

1 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	584	252
tavas	7896	3632
nyár	227	3882
ősz	1067	5324

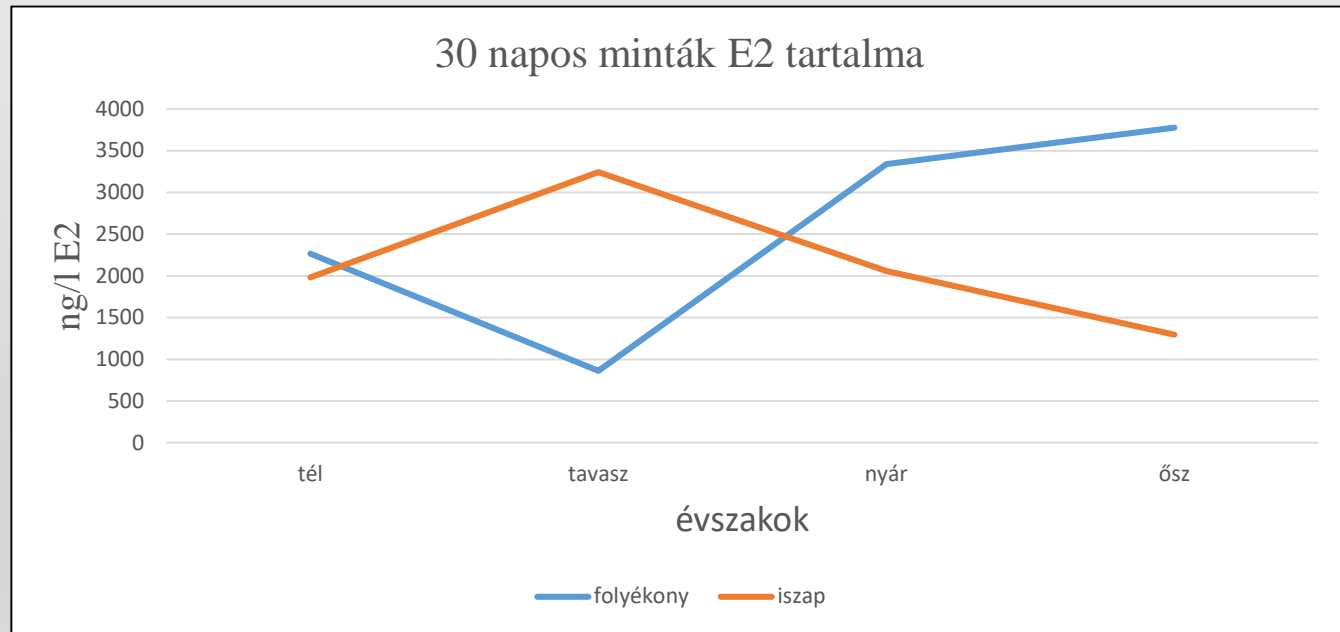
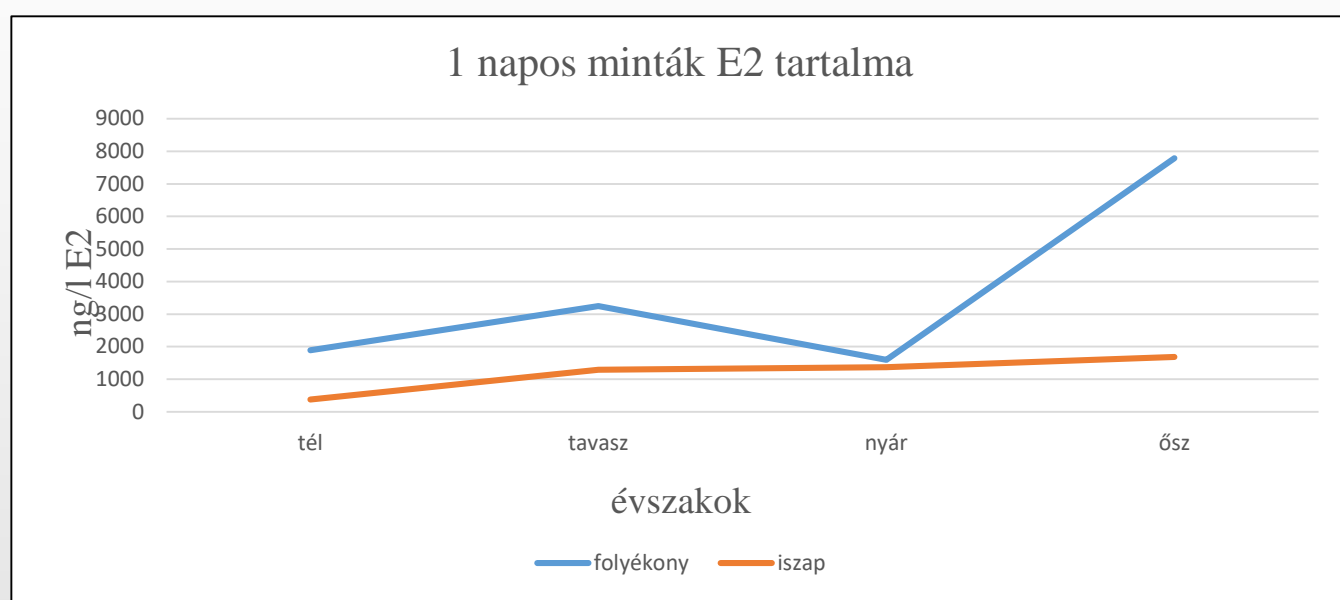
30 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	596	316
tavas	462	1716
nyár	3481	6339
ősz	96	336



# Telep 3 (Sz)

1 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	1891	380
tavas	3252	1294
nyár	1600	1366
ősz	7788	1680

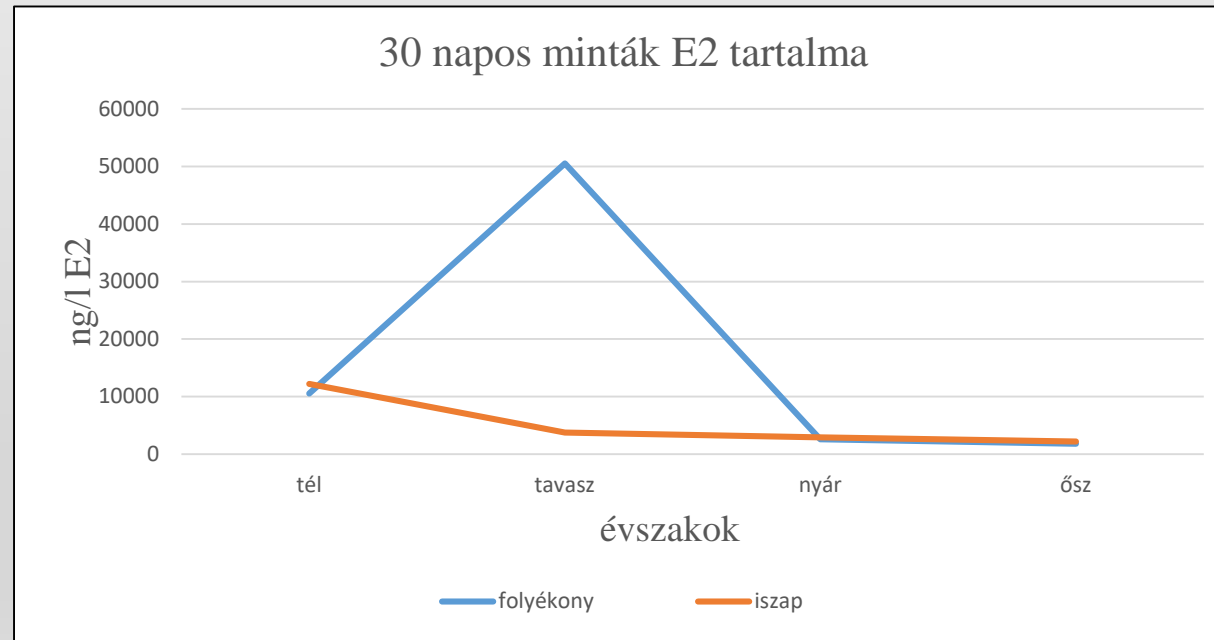
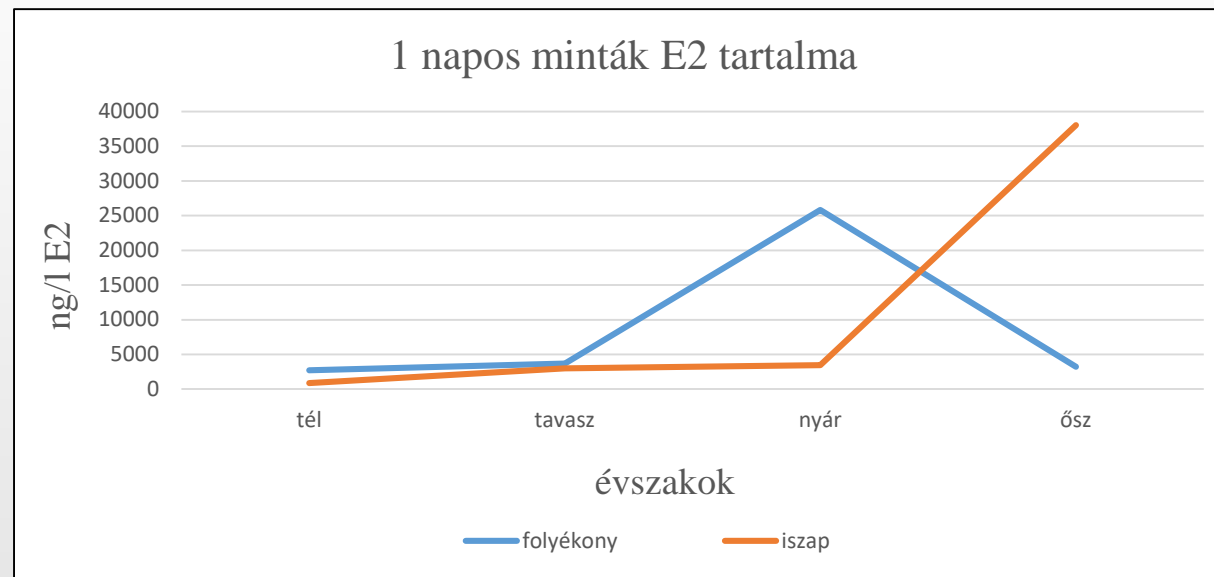
30 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	2267	1981
tavas	864	3242
nyár	3338	2060
ősz	3775	1297

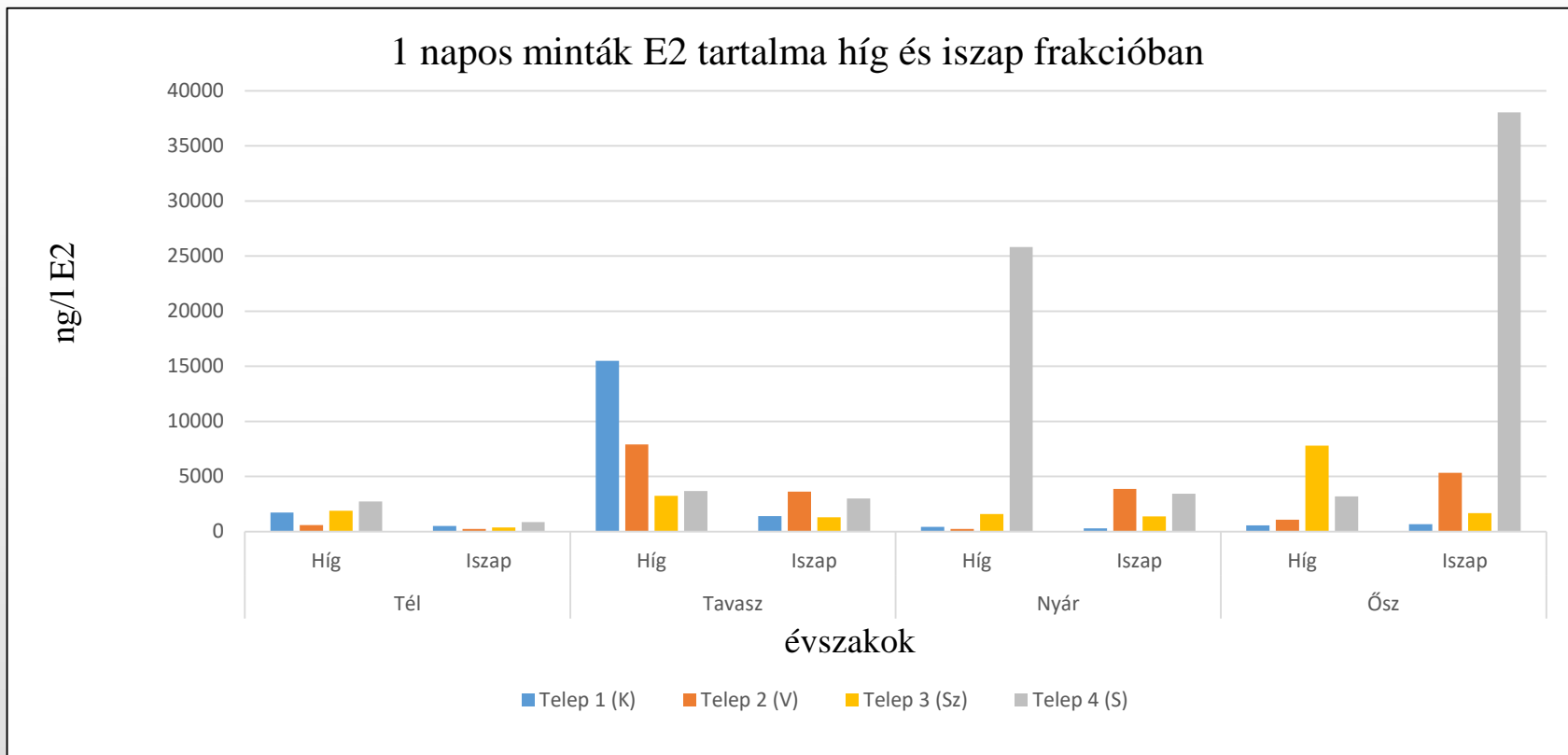


# Telep 4 (S)

1 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	2736	858
tavaszi	3684	3016
nyár	25815	3449
ősz	3204	38050

30 napos minták		
Évszak	folyékony	iszap
tél	10543	12230
tavaszi	50518	3746
nyár	2583	2916
ősz	1825	2199



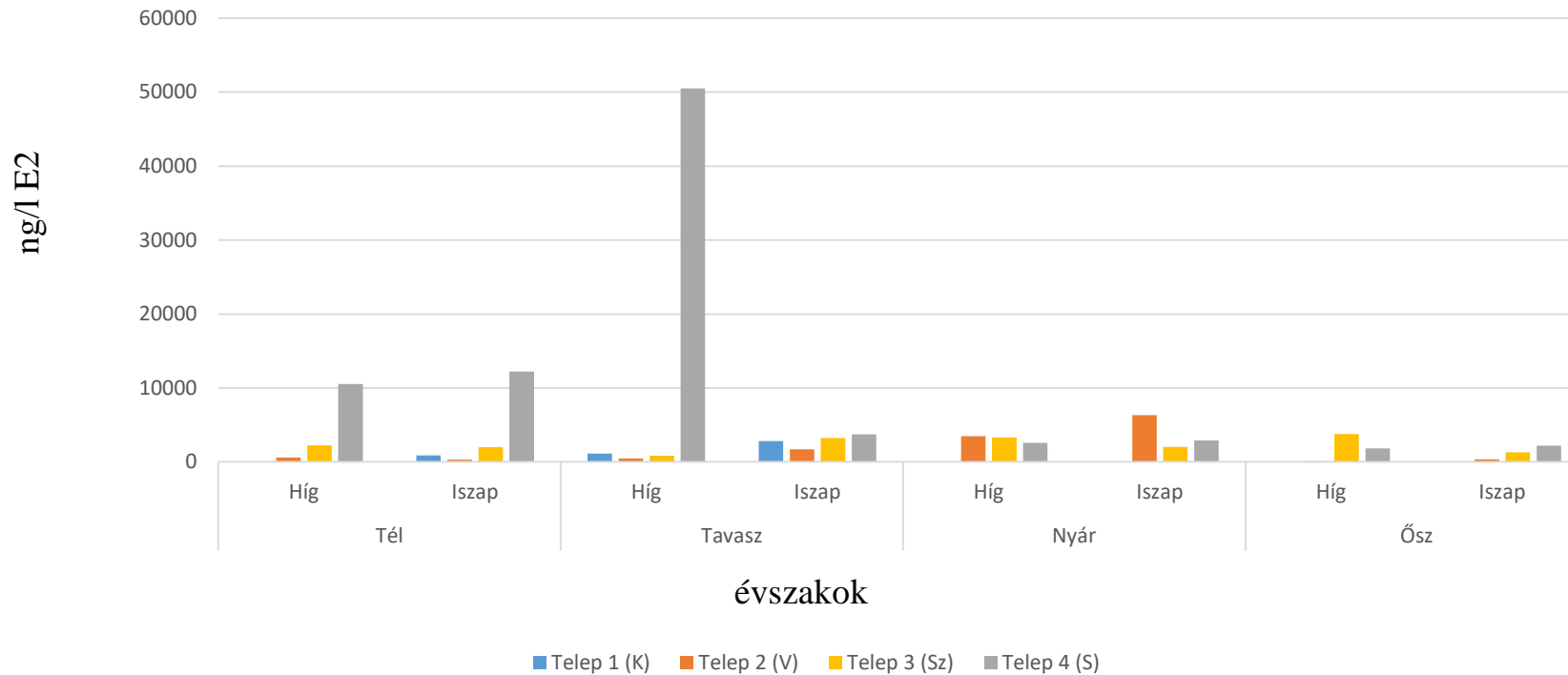


### 1 napos minták E2 tartalma híg és iszap frakcióban

	Tél		Tavasz		Nyár		Ősz	
	Híg	Iszap	Híg	Iszap	Híg	Iszap	Híg	Iszap
Telep 1 (K)	1732	502	15503	1416	442	294	559	681
Telep 2 (V)	584	252	7896	3632	227	3882	1067	5324
Telep 3 (Sz)	1891	380	3252	1294	1600	1366	7788	1680
Telep 4 (S)	2736	858	3684	3016	25815	3449	3204	38050



### 30 napos minták E2 tartalma híg és iszap frakcióban



### 30 napos minták E2 tartalma híg és iszap frakcióban

	Tél		Tavasz		Nyár		Ősz	
	Híg	Iszap	Híg	Iszap	Híg	Iszap	Híg	Iszap
Telep 1 (K)	59	868	1149	2810	5	70	3	60
Telep 2 (V)	596	316	462	1716	3481	6339	96	336
Telep 3 (Sz)	2267	1981	864	3242	3338	2060	3775	1297
Telep 4 (S)	10543	12230	50518	3746	2583	2916	1825	2199

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



# Az eredmények értékelése

- Mind a 4 telepen kimutathatók az ösztrogénhatású anyagok a hígtrágyából
- Jelentős különbségek vannak az évszakonkénti mennyiségek és a telepek között
- 30 napos tárolás nem mutatott mennyiségbeli változást
- A hígtrágya iszapjához több esetben nagyobb mennyiségben kötődnek ED anyagok, a 4 telepből 3-nál egy menetben van kijuttatva az iszap és híg rész  
( 1 liter hígtrágya szárazanyag tartalma 15g/l )
- Minden telepnek megvan az egyedisége, több szempont figyelembe vétele szükséges  
(takarmányozás, tartás technológia, gyógyszeres kezelések gyakorisága, telep állatmozgása ... )



# Következtetések

- A lebomlásuk nagymértékben függ a környezettől (mikroorganizmusok jelenléte, oxigén, hőmérséklet, nedvesség)
- Jól kötődnek az iszaphoz, → talajhoz
- Tisztázni szükséges a biztonsági küszöbszint értékeket:
  - Átlagosan 5,5 g/ha ösztrogén hatású anyag kerül a szántóföldre hektáronként
- Az EDC vegyületek bomlásának elősegítését csak a megfelelő technológia megválasztásával tudjuk elérni
- Jövőben szeretnénk a hígtrágyával kezelt területek talajait és kultúráit is megvizsgálni





# KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMET !



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR

ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET  
VÍZHIGIÉNÉS OSZTÁLY



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
VI	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	110	613	<b>584</b>	336	352	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	220	110	554	30	368	16	NA	NA
VI×	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	140	242	244	<b>252</b>	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	343	102	260	8	NA	NA
SzI	<LOD	0	<LOD	0	1810	<b>1891</b>	1051	933	857	800	448	509	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	1971	81	815	118	743	57	570	61	NA	NA
SzI×	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	253	346	<b>380</b>	267	262	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	506	253	413	34	256	6	NA	NA
SI	<LOD	0	<LOD	0	3291	<b>2736</b>	1871	1799	1802	1677	926	903	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2181	555	1727	72	1551	126	879	24	NA	NA
SI×	<LOD	0	<LOD	0	1098	549	884	<b>858</b>	599	600	380	410	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	549	831	27	601	1	439	30	NA	NA
KI	<LOD	0	<LOD	0	1098	<b>1732</b>	749	731	380	387	202	207	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2365	634	712	19	394	7	211	5	NA	NA
KI×	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	826	<b>502</b>	440	413	350	333	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	177	325	386	27	315	18	NA	NA



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V2	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	363	418	462	461	454	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	726	363	505	44	447	7	NA	NA
V2×	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1716	896	1029	927	1000	483	569	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	3432	1716	1162	133	1072	73	654	86	NA	NA
Sz2	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	861	864	662	639	386	478	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	867	3	616	23	569	92	NA	NA
Sz2×	<LOD	0	<LOD	0	2672	3242	885	870	706	749	406	529	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	3812	570	855	15	792	43	651	123	NA	NA
S2	61440	50518	6201	7531	5658	4417	1841	1988	1930	1859	1145	1126	NA	NA
	39595	10923	8860	1330	3175	1242	2135	147	1787	72	1107	19	NA	NA
S2×	<LOD	0	<LOD	0	3473	3746	2242	2318	2048	2110	1786	1611	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	4019	273	2394	76	2171	62	1436	175	NA	NA
K2	<LOD	0	<LOD	0	2298	1149	867	991	574	555	286	329	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1149	1114	124	536	19	372	43	NA	NA
K2×	<LOD	0	<LOD	0	2783	2810	804	753	708	682	350	414	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2836	27	702	51	656	26	477	64	NA	NA



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V3	<LOD	0	<LOD	0	5071	4687	7965	<b>7896</b>	>LOD	NA	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	4302	385	7827	69	>LOD	NA	>LOD	NA	NA	NA
V3×	<LOD	0	<LOD	0	1819	910	2817	2581	3705	<b>3632</b>	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	910	2345	236	3558	74	>LOD	NA	NA	NA
Sz3	<LOD	0	<LOD	0	3730	2775	2922	2848	3112	<b>3252</b>	4945	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	1819	956	2773	75	3392	140	>LOD	NA	NA	NA
Sz3×	<LOD	0	<LOD	0	1878	939	1214	1254	1342	<b>1294</b>	1400	1196	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	939	1294	40	1246	48	992	204	NA	NA
S3	<LOD	0	<LOD	0	3780	1890	3761	<b>3684</b>	3630	3639	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1890	3606	78	3648	9	>LOD	NA	NA	NA
S3×	<LOD	0	<LOD	0	2967	<b>3016</b>	1243	1269	1068	1082	887	907	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	3064	49	1294	26	1095	14	927	20	NA	NA
K3	31005	<b>15503</b>	6491	3246	2415	1208	655	643	593	595	458	469	NA	NA
	<LOD	15503	<LOD	3246	<LOD	1208	631	12	596	2	480	11	NA	NA
K3×	<LOD	0	<LOD	0	2833	<b>1417</b>	812	934	997	949	1472	1144	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1417	1056	122	900	49	816	328	NA	NA



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V4	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	2315	2292	3346	<b>3481</b>	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	2269	23	3616	135	>LOD	NA	NA	NA
V4x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	4298	4112	6563	<b>6339</b>	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	3925	187	6114	225	>LOD	NA	NA	NA
Sz4	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1360	1276	1664	1608	4900	<b>3338</b>	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1192	84	1551	57	1776	1562	NA	NA
Sz4x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1176	1132	1495	1506	2674	<b>2060</b>	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1088	44	1516	11	1445	615	NA	NA
S4	<LOD	0	<LOD	0	2995	1764	2063	2024	2436	<b>2583</b>	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	533	1231	1985	39	2729	147	2109	NA	NA	NA
S4x	<LOD	0	<LOD	0	3427	<b>2916</b>	2451	2375	2594	2661	>LOD	NA	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2405	511	2299	76	2727	67	>LOD	NA	NA	NA
K4	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	5	<b>5</b>
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	5	0
K4x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	73	<b>70</b>	19	21
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	67	3	23	2



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V5	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	153	227	135	179	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	300	74	222	44	NA	NA
V5x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	3882	695	629	131	330	322	377	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	7763	3882	562	67	529	199	431	55	NA	NA
Sz5	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1285	1531	1600	1409	1288	1420	1232	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2570	1285	1669	69	1167	121	1043	189	NA	NA
Sz5x	<LOD	0	<LOD	0	1729	865	1180	1176	1336	1366	1311	1205	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	865	1171	5	1396	30	1099	106	NA	NA
S5	22360	25815	8985	4493	2905	3383	3620	3208	3254	3410	2198	2198	NA	NA
	29270	3455	<LOD	4493	3860	478	2796	412	3566	156	2198	0	NA	NA
S5x	<LOD	0	<LOD	0	1481	3449	1361	1279	1695	1603	1333	1603	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	5416	1968	1196	83	1510	93	1872	270	NA	NA
K5	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	528	442	394	341	274	305	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	355	87	287	54	336	31	NA	NA
K5x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	333	238	409	294	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	143	95	179	115	NA	NA



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V6	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	191	96	67	34	282	246
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	96	<LOD	34	210	36
V6x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	81	369	336	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	162	81	303	33	NA	NA
Sz6	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	3775	1929	1575	1792	1693	1438	1416	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	7549	3775	1220	355	1594	99	1394	22	NA	NA
Sz6x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1011	1126	1220	1102	1550	1297	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1241	115	983	119	1044	253	NA	NA
S6	<LOD	0	<LOD	0	1455	1747	1622	1566	1860	1825	1513	1411	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	2038	292	1510	56	1789	36	1309	102	NA	NA
S6x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	1942	2168	2187	2534	2199	1810	1695	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	3884	1942	2206	19	1864	335	1579	116	NA	NA
K6	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	3	3
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	2	1
K6x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	60	54
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	47	7



Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
v7	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1107	1067	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1026	41	NA	NA
v7x	<LOD	0	<LOD	0	4487	5324	766	692	845	737	491	577	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	6160	837	618	74	629	108	663	86	NA	NA
Sz7	<LOD	0	<LOD	0	5902	7788	2032	2614	3676	3317	2499	2249	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	9673	1886	3195	582	2958	359	1998	251	NA	NA
Sz7x	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	1045	523	1466	1680	1107	1251	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	225	1894	214	1394	144	NA	NA
s7	<LOD	0	<LOD	0	1921	3204	1691	1593	2146	1937	1322	1290	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	4487	1283	1495	209	1727	210	1257	33	NA	NA
s7x	56995	38050	10220	5110	0	3205	<LOD	1054	1662	1259	1069	1266	NA	NA
	19105	18945	<LOD	5110	6410	3205	2108	1054	856	403	1462	197	NA	NA
k7	<LOD	0	<LOD	0	0	0	731	366	464	559	334	204	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	366	653	95	73	131	NA	NA
K7x	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	897	681	566	647	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	464	217	728	81	NA	NA





Saját jelzet	EEQ 5000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 1000×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 500×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 100×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 50×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ 10×	ÁTLAG SZÓRÁS	EEQ T	ÁTLAG SZÓRÁS
V8	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	1135	568	624	596	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	<LOD	568	568	28	NA	NA
V8x	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	<LOD	0	332	316	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	<LOD	0	300	16	NA	NA
Sz8	<LOD	0	<LOD	0	0	0	2869	2184	2251	2267	1048	1021	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	1499	685	2283	16	993	28	NA	NA
Sz8x	<LOD	0	<LOD	0	0	0	2241	1981	1662	1492	1076	957	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	1721	260	1322	170	837	120	NA	NA
S8	<LOD	0	<LOD	0	9881	10543	3215	3300	1735	2030	1307	1189	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	11204	662	3384	85	2325	295	1071	118	NA	NA
S8x	<LOD	0	<LOD	0	11349	12230	3134	2452	1777	1693	983	980	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	13110	881	1769	683	1608	85	977	3	NA	NA
K8	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	<LOD	0	<LOD	59	19	19
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	<LOD	0	118	59	19	0
K8x	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	459	868	375	269	NA	NA
	<LOD	0	<LOD	0	0	0	<LOD	0	1277	409	162	107	NA	NA



- **Kimutatási határ:**

Az élesztővizsgálat kimutatási határértéke (LOD) 27 pg/l. A mennyiségi meghatározás határértéke pedig (LOQ) 0,5 ng/l. A módszer pontossága 92-99%, precizitás 83%, azonban a legalacsonyabb koncentráció esetében csak 58%.

A pontosság az, hogy milyen közel áll az eredmény az igazi értékhez.

A precizitás a többszörös mérések reprodukálhatósága, és a szórással jellemezhető.

