

Gainutri™ idag

1) Hygieniska aspekter

Gainutri™ innehåller näring bara från separerad Ekocentrum-urin och blandas inte ihop med fekalier. Gainutri™ lufttorkas i slutskedet och är helt luktfri. Analyserna på dubbelprover av lufttorkad Gainutri™ (Tabell 1) har nu visat att den är hygienisk [1].

Analys	Resultat Urin	Resultat Gainutri™	Enhet
Salmonella	Ej påvisad	Ej påvisad	/25g
Enterokocker	< 100	< 100	cfu/g
Escherichia coli	< 10	< 10	cfu/g

Tabell 1. Bakteriell analys av urin och Gainutri™. Testet utfördes av Eurofins på dubbelprov från urin och lufttorkad Gainutri™ (samma batch).

Resultatet betyder att Gainutri™ kan klassas som hygienisk, t.o.m. inom gränsvärden som gäller för tappvatten eller vissa livsmedel vad det gäller ovan nämnda, mkt vanligt förekommande bakterier [1].

2) Läkemedelsrester, mm

Utdrag ur analysresultaten på Läkemedel- och hormonrester genomförda av Eurofins finns i Tabell 2 nedan (vill någon se hela analysrapporten, ni måste meddela oss, eftersom tillstånd för detta krävs av Eurofins). Analyspaketet innehöll 85 st ämnen som analyseras. Analys av dessa ämnen kan inte göras på fast material (torrt pulver som Gainutri™) utan bara på vätskor. I vårt fall på urin och på restvätskan som är kvar efter att Gainutri™ har framställts. Utifrån urin och restvätskor (båda prover var dubletter) kan man räkna ut hur mycket av olika ämnen med stor sannolikhet har fastnat i Gainutri™ (i %). Här nedanför redovisas de 27 ämnen som hittades i urin och i restvätska (vissa mkt nära detektionsgränsen, detta symboliseras med < i tabellen och % kunde inte räknas ut). I sista kolumnen ser ni alltså motsvarande % som räknades ut att kunna vara kvar i själva Gainutri™.

OBS! Mängderna säger absolut ingenting om farlighet, miljöpåverkan (särskilt i markmiljön), växttillgänglighet, mm. Det finns inga gränsvärden för utsläpp av dessa ämnen, inte heller reningskrav eller gränsvärden för olika miljöer, markmiljö inkluderat. Just i markmiljö betonas tvärtom, att här kan dessa ämnen avaktiveras och hårt partikel bindas, samt att markmikroorganismernas nedbrytning är att föredra i jämförelse med vattenmiljöer [9].

Ämnen	I URIN (ng/l)	I RESTVÄTSKA (ng/l)	I GAINUTRI™ (som %)
Amlodipin	300	64	79
Atenolol	32000	6500	80
Cetirizine	4600	370	92
Citalopram	1700	< 1000	-
Diklofenak	18000	14000	22
Enalapril	6200	6000	3
Fluoxetin	370	<40	-

Furosemid	4700	4300	9
Hydroklortiazid	13000	2000	85
Ibuprofen	350000	330000	6
Ipratropium	100	<40	-
Ketoprofen	10000	10000	0
Kodein	360	110	60
Losartan	17000	9000	47
Metoprolol	5000	830	83
Mirtazapin	4600	61	99
Naproxen	3300000	2700000	18
Paracetamol	1100000	980000	11
Renitidin	340	<40	-
Salbutamol	68	<40	-
Sulfametoxazol	340	120	65
Tetracyklin	8400	<2000	-
Tramadol	7200	820	89
Warfarin	130	96	26
Xylometazolin	92	<40	-
Östriol	2500	1400	44
Östron	2100	170	92

Tabell 2. Analys av läkemedel i urin och i restvätska, samt beräknad andel (i %) i Gainutri™(ng/l betyder nanogram per liter).

Dagens kunskapsläge gällande läkemedelsrester och hormonrester i markmiljö säger [2]: ”En kubikmeter jord innehåller ungefär samma mängd mikroorganismer som en kubikkilometer vatten vilket innebär att de flesta ämnena bryts ner mycket bättre i mark än i vatten. Eftersom urin och fekalier myllas ned i det översta, aktiva jordlagret påverkas materialet av de intensiva nedbrytningsprocesser som pågår där. Risken för att läkemedelsrester påverkar kvantitet eller kvalitet hos grödor anses vara liten vid spridning av urin och fekalier.” Odlingstester i Skåne med slam ger inte annan kunskap heller idag [3].

Detta ger en första fingervisning att så är fallet även för Gainutri™, som dessutom innehåller en bråkdel av urinens värden.

Vår analys visar att t.ex. den mest fruktade formen av syntetisk östrogen, [etinylöstradiol](#), är under detektionsgränsen i våra vätskor (och i pulvret också). De mest använda bulkmediciner (antiinflammatoriska) tas upp i Gainutri™ bara i 6-22 %. Så pass hög ”reningsgrad” (dvs. 78-94 % är inte med) siktar de senaste ”state-of-the-art” metoder som ozonering eller enzymbehandling att uppnå i reningsverk [4,5]. De modernaste reningsverken idag kan som max rena bort 50-60 % av de vanligaste läkemedlen, många läkemedel tas inte alls. Andra typer av läkemedel, som antidepressiva medel eller antibiotikarester har alla tekniker svårt att ”rena bort” [4,5]. Vissa tekniker, som ozonering bildar dessutom farliga biprodukter.

I vårt fall hamnar de i överskottsvätskan efter vår teknik och behandlas vidare i markbaserade reningssteg eller skickas till närmaste reningsverk.

Näringsinnehåll samt metaller

Kravet på att återcirkulera näringen från samhället och effektivisera resursnyttjandet särskilt för P men även för N växer hela tiden. Det är ju väl identifierat att det mest näringsrika flödet från avlopp kommer från toaletter, särskilt från urin - det vet vi ju i princip alla idag efter minst 25 års forskning/tester i Sverige och internationellt [6,7]. Alla ämnen, såväl näringsämnen som de oönskade, är mkt tillgängliga från urin som flytande gödsel, det vet vi också och detta är inte bara odelat positivt.

Ett kilo Gainutri™ är gjord i kontakt med 4 liter urin.

Analys	Resultat urin (mg/l)	Resultat ämnen i 4 liter urin (mg)	Resultat 1 kg Gainutri™ (mg/kg TS)
Torrsubstans	-	-	93,3
pH	8,8	8,8	8,6
Kalkverkan (CaO)	-	-	0,052 -1,8 (% TS)
N (Kjeldahl)	-	-	2 650
Makro- och mikroäringsämnen			
NH ₄ -N	865	3384	2 300
NO ₃ -N	<0,10	< 0,10	-
Ca	26	104	24 500
K	315	1260	16 000
Mg	< 50	< 50	7 600
S	34	136	1 300
P	42	168	340
Cu	< 0,02	< 0,02	4,3
Ni	< 0,02	< 0,02	9,5
Zn	< 0,1	< 0,1	39
Oönskade metaller*			
Cd	< 0,02	< 0,02	0,08
Pb	< 0,005	< 0,005	52
Hg	< 0,0001	< 0,0001	< 0,048
Cr	< 0,02	< 0,02	4,0
* mätosäkerhet är på 25 %			
Obs att vissa näringsämnen är mycket höga i Gainutri jämfört med urinens innehåll, t.ex. Ca, K, Mg, S. Detta beror på att naturlig zeolit använt i tillsatsmedlet har i sin struktur redan höga halter av dessa ämnen.			

Tabell 3. Mineralnäringsämnen och oönskade metaller i urin, zeolit och Gainutri™. Analyserna var gjorda på dubbelprover och genomförda av Eurofins.

Gainutri™ bör i första hand betraktas som en *näringsberikad jordförbättrare* p.g.a. det mycket höga, rentav helt dominerande zeolitinnehållet.

Naturliga zeoliter är välkända och intensivt använda i odling i växthus eller på friland över hela världen. *Zeo-agriculture* är ett helt område inom modernt jordbruk som har använt/använder zeoliter sedan minst 80 år och forskning pågår sedan minst 50 år. Litteraturen är mycket omfattande, två sammanfattande artiklar [8,9] samt den senaste handboken [10] ger inblick i ämnet.

Gainutri™ är inte ett fullvärdigt gödselmedel, inte med avseende på P eller N och kan inte helt ersätta dessa i odlingssammanhang.

Referenser använda

[1] Gränsvärden och tolkning hygieniska analys <http://livsmedelsanalys.alcontrol.se/gransvarden>

[2] Hjelmqvist J, m fl, (2012) Återföring av näring från små avlopp En kunskapssammanställning om källsorterande avloppssystem för enskilda hus och samlad bebyggelse. CIT Urban Water Rapport 2012:1 http://urbanwater.se/sites/default/files/filer/aterforing_av_naring_fran_sma_avlopp_-_urban_water_2012.pdf

[3] Broschyren är utgiven av Region Skåne, Lunds Universitet och Kommunförbundet Skåne: Läkemedelsrester i avloppsvatten och slam (2011). Om odlingstester se sida 5. [sidahttps://www.skane.se/Upload/Webbplatser/Skaneportalen-extern/dokument/A5_6sid_1%C3%A4kemed.pdf](https://www.skane.se/Upload/Webbplatser/Skaneportalen-extern/dokument/A5_6sid_1%C3%A4kemed.pdf)

[4] Artikel om ozonteknik: http://www.nyteknik.se/nyheter/bioteknik_lakemedel/lakemedel/article3939570.ece

[5] Om ozonteknik: <http://www.tidningencurie.se/22/nyheter/nyheter/2014-09-09-ny-teknik-renar-vatten-fran-lakemedel.html>

[6] Håkan Jönsson, m fl, Fakta Jordbruk: Samhällets organiska avfall - en resurs i kretsloppet. http://www.slu.se/Documents/externwebben/overgripande-slu-dokument/popvet-dok/faktajordbruk/pdf03/Jo03-01_02.pdf

[7] Helena Almquist, m fl, (2007): Sammansättning av flöden på BDT-vatten, urin, fekalier och organiskt avfall i Grebers. Svensk Vatten Utveckling, Rapport 2007-05. http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2007-05.pdf

[8] Daniel FritzHenry, a Literature Review. <http://www.plantnet.net.au/resources/ZEOLITE-Research.pdf>

[9] Mumpton, F A, (1998): La roca magica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry. PNAS of US, vol 96 no 7, 3463-3470. <http://www.pnas.org/content/96/7/3463.full>

[10] Inglezakis V and Zorpas A (eds) (2012): Handbook of Natural Zeolites, Bentham Publ, ISBN: 978-1-60805-446-6. <http://www.eurekaselect.com/101819>