



# შარდისა და ფეკალური მასის ბამოყენება სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში

მართვა: დაგეგმვა, განხორციელება და მოქმედება  
ექი სანიტარიის სასოფლო-სამეურნეო ასპექტები



# **Sardisa da fekal uri nasis gamoyeneba sasofl o-sameurneo war moebaSi**



**marTva: dagegwa, ganxorciel eba da moqneba  
eko sanitariis sasofl o-sameurneo aspeqt ebi**

doqtori piter ienseni profesori, maTematikuri mecniererebisa da  
teqnologiis departamenti, norvegiis sacocxl is mecnierebaTa  
universiteti

doqtori iohanes hibi, saerTaSoriso ekologiuri teqnikuri asociacia  
& Seecon International

doqtor ken gnanakani, ACTS bangalori, indoeTi

katarina konradini, Seecon GMBH

© 2006



**publ ikacia gamoica niderl adebis sagareo saqmeTa saministros saerTo  
dafifnansebis programis mkardaWerIT da evropis qal ebi saerTo  
momavl isaTvis (WECF) TanamSroml obiT**

**Targma nino gamisoniam  
redaqtori rost om gamisonia**

sofl ad TemTa ganviTarebis saagent o  
sof. misaqciel i, mcxeTis raioni, saqarTvel o  
tel : +995 93 171 772; +995 99 548 292  
faqsi: +995 32 225 270  
rurcom@gmail.com ; rcdsa1@hotmail.com



evropis qal ebi saerTo momavl isaTvis (WECF)  
el .f ost a: wecf@wecf.org  
<http://www.wecf.org>  
WECF niderl andebi  
saf ost o yuTi 13047  
3507-LA ut r ext i  
niderl andebi  
t el : +31/30/231 03 00  
faqsi: +31/30/234 08 78  
WECF ger mania  
bl unenSt rase 28  
D - 80331 mi unxeni  
ger mania  
t el : +49/89/202 323 90  
faqsi: +49/89/202 323 91



gamocemaze pasuxismgebel i:  
**rusudan simonize**  
saqarTvel os mwvaneTa moZraoba

## winsarTi

inisaTvis, rom gamoviyenoT adeqvat uri raodenobis sasuzi – iqneba es urina Tu damusavebuli fekal uri masa – niadagis xarixi unda iqnas Seswavi li. mTel msolfioSi, niadagis xarixi Zlier icvl eba. amdenad, ar arsebobs gamoyenebis erTsaxovani norma rac gaTval iswinebuli unda iyos erovnul saxel mZRvanel oebSi. aRniSnuli saxel mZRvanel oebze dayrdnobiT, Tavidan unda iqnas acil ebuli sasuzis gadawarbebuli raodenobiT gamoyeneba da potenciurad uaryofiti zemoqmedeba niwisqvesa Tu zedapirul wyl ebze.

amasTan, higienis saxel mZRvanel oebSi mocemul rekomendaciebi zustad unda iqnas daculi.

minarTeT ekosanresis (EcoSanRes) saxel mZRvanel os “urinasa da fekal urimasis usafRTxo gamoyeneba ekologiuri sanitariis sistemebSi” ([www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)) an msolfio janrTel obis organizaciis (WHO) saxel mZRvanel os `eqskrementebisa da Camdinare wyl ebis usafRTxo meoradi gamoyeneba”.

warmodgenili moduli adaptirebulia saxel mZRvanel odan “urinasa da fekal urimasis gamoyeneba sasolfio-sameurneo produqtebis warmoebasi” (h. ionsoni, a. rixter Stincingi, b. vinerasi da e. salomoni).

dawvrilebiti informaciis nisaRebad SegizliaT minarToT am publikaciebs.

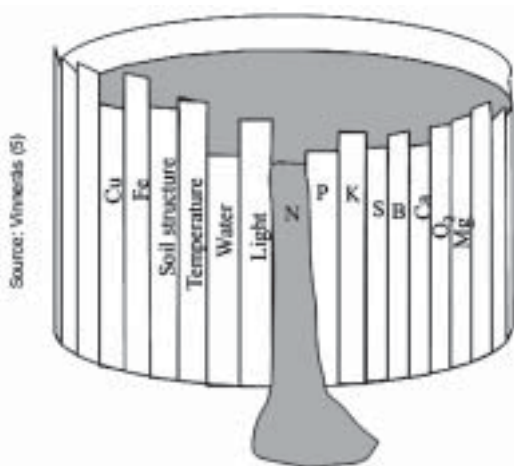
## Sesaval i

fekal uri masa, urinaze ufro metad, Seicavs daavadebis gamomwev organizmebs, roml ebsac paTogenebs uwodeben. am Tval sazrisiT, miSvnel ovania urinasa da fekal uri masis jvaredini dabinzurebis Tavidan acil eba.

organizmebi, roml ebic iwveven daavadebebs Seicaven virusebs, baqteriebs da parazitul proTozoas, iseve rogorc Wiebsa da parazitul mucl is Wiebs. zogierTi maTgani SeiZl eba nZine daavadebis an sikvidl is mizezi gaxdes. danarCenebma SeiZl eba ar gamoiwion pirdapiri simptomebi, magram SeiZl eba gamoiwion diarea, organizms sisuste an gazardon sxva infeqciur daavadebaTa riski. zog SemTxvevaSi, paTogenebi SeiZl eba gadarcnen didi xnis ganmavl obaSi adamanis organizms gareSe, sxva SemTxvevaSi isini advil ad nadgurdebian. iseT pirobebSi, rogoricaa sicxe, wyalbadis maRal i maCvenebeli (pH), sineste, mzis radiacia/ultra iisferi Suqi, sakvebi nivTierebebisa da sxva mikroorganizmebis arseboba xel s uwyoben maT gadarcenas.

paTogenebisgan safrTxis Tavidan asacil ebl ad, miSvnel ovania Semcirdes kontaqti eqskrementebTan da Semcirdes paTogenebis raodenoba masal aSi. iseTi saxis paTogenebi, rogorica proTozoa da virusebi bunebrivad Semcirdeba, roca maT budis gareT gamravlebis saSual eba ar eqnebaT, magram baqteriebma SeiZl eba ganagrZon gamravleba maTTvis xel sayrel pirobebSi.

## მოქოვნები მცენარის ზრდისთვის



მცენარის ზრდის SemzRudvel faqtორად SeiZl eba CaiTval os kasris kedl is ficrebi da mosavl is doned zRvari, romel sac siTxe aRwevs gadmORvramde. Tu yvel aze didi SemzRudavi faqtორი gaunj obesebul ia, magal iTad, am SemTxvevaSi azotis damatebiT, maSin sxva faqtორები SezRudaven maRal mosavl ianobas.

მოქოვნები მცენარის ზრდისთვის Seicaven sinaTl es, wyal s, fesvebis ზრდის struqturas da mkvebavebs. rodesac yvel aze didი SemzRudavi faqtორის niwodeba izrdeba, maSin ზრდის sxva faqtორები ufro miSvnel ovani SemzRudavi faqtორები xdebian. Tu mkvebavebis garda sxva faqtორები izRudeba, magal iTad, wyal i, sinaTl e, wyal badis maRal i maCvenebeli, maril ianobis xarixi, Suqi an temperatura, maSin mkvebavebis damateba ar gazrdის mosavl ianobas.

## **makrosasuqebi da mikrosasuqebi**

mcenaris zrdisaTvis aucil ebel el ements quia sakvebi. didi raodenobiT gamoyenebadi sakvebi - aramineral uri el ementia, magal iTad, naxSirbadi, wyal badi da Jangbadi. es el ementebi, ZiriTadad miReba, rogorc naxSirorJangi ( $\text{CO}_2$ ) haeridan da wylidan ( $\text{H}_2\text{O}$ ) fesvebis saSual ebiT. sinaTl is, naxSirorJangis, wyl isa da mineral uri sakvebis miwodeba deficituri gavrcelebis adgilidan aumj obesebs zrdis xarisxs da mcenaris mosavl ianobas.

sakvebi SeiZl eba or kategoriad daiyos: makro sakvebi nivTierebebi da mikro sakvebi nivTierebebi. makro sakvebi nivTierebebis moxmareba mikro sakvebi nivTierebebze 100-ger ufro metia. eqvsi el ementi, romelic makro sakveb nivTierebebsi kl asificirdeba aris: azoti, fosfori, kaliumi, gogirdi, kalciumi da magniumi. am sakvebs fesvebi, ZiriTadad, ionuri formiT niadagidan iReben.

mikro sakvebi nivTierebebi iseTive aucil ebel ia mcenaris zrdisaTvis, rogorc makro sakvebi nivTierebebi, magram iReben mcire (mikro) raodenobiT. Cveul ebriv, mikro sakveb nivTierebebad iTvl eba bori, spil enzi, rkina, ql oridi, manganumi, molibdeni da TuTia.

ganoyiereba mosavl ianobas mkol od im SemTxvevaSi zrdis, Tu gamoyenebul i mcenareul i sasugi zrdis erT-erTi SemzRudvel i faqtoria (ix. suraTi maRl a). mosavl ianobis zrdar ar aris mosal odnel i, roca mcenaris ganoyiereba SezRudulia sasugis miwodebis garda sxva faqtoriaT, magal iTad, wyl is nakleoba, Zal ian dabal i an Zal ian maRal i wyal badis maCvenebel i da a.S.

## **adamianis eqskrementebis Semadgenl oba**

gamoyofil i mcenareul i sakvebi nivTierebebis raodenoba Tanabaria moxmarebul isa.

amas sani ZiriTadi miSvnel oba aqvs:

- gamoyofil i mcenareul i sakvebi nivTierebebis raodenoba SeiZl eba daiTval os miRebul i sakvebidan.
- Tu gamonayofi da bionarceni, iseve rogorc cxovel is nakel i da mcenareul i narcenebi gadamuSavebul ia, maSin saxnavi miwis ganoyiereba SeiZl eba gagrZel des, radgan gadamuSavebul i produqtebi Seicaven igive raodenobis mcenareul sakvebs, randenic mosavl is mier iqna moxmarebul i.
- sxvadasxva regionebsi gamonayofis Semadgenl obaSi gansxvaveba aisaxeba moxmarebul i marcvl eul is zrdaze da amdenad, mcenaris sasugis miwodebaze, romelic saWiroa miwis noyierebis Sesanarcunebl ad.

miuxedavad gamonayofSi mcenareul i sakvebi nivTierebis raodenobisa da koncentraciisa, ganoyierebisaTvis erT-erTi miSvnel ovani rekomendaciaa - gamonayofis sasugebis gadanawilebis mcdel oba imadgil ebSi, romelic

uTanabrdeba warmoebisas. qvemoTmoyvanil cxril Si mocemul ia svadasxva qveynebsi:

erT sul ze sasugis gamyofis macvenebi ebi:

ქვეყანა		აზოტი კგსულზე, წ.	ფოსფორი კგსულზე, წ.	კალციუმი კგსულზე, წ.
ჩინეთი, სულ	შარდი	4.0	0.6	1.8
	ფეკალია	3.5	0.4	1.3
		0.5	0.2	0.5
პაიტი, სულ	შარდი	2.1	0.3	1.2
	ფეკალია	1.9	0.2	0.9
		0.3	0.1	0.3
ინდოეთი, სულ	შარდი	2.7	0.4	1.5
	ფეკალია	2.3	0.3	1.1
		0.3	0.1	0.4
სამხრეთ აფრიკა, სულ	შარდი	3.4	0.5	1.6
	ფეკალია	3.0	0.3	1.2
		0.4	0.2	0.4
უგანდა, სულ	შარდი	2.5	0.4	1.4
	ფეკალია	2.2	0.3	1.0
		0.3	0.2	0.4

ადამიანის ურინა და ფეკალიები არსებობს იმ სახის დონეებზე, რომლებიც არის სხვადასხვა სახის, ანუ ადამიანის ურინა არის მრავალფეროვანი (ურინა შეიცავს ადრენალინს და სხვა ნივთიერებებს, რომლებიც არის მრავალფეროვანი და ნაწილობრივად გამოიყოფა ფეკალიებთან ერთად), ამდენად, განსხვავებულია მათი სხვადასხვა ნაწილი.

### ადამიანის ექსკრემენტების შემცველი ნივთიერებები და მიკროდამბინზურები

ნივთიერების შემცველი ნივთიერებები და სხვა დამბინზურები იმ დონეებზე, როგორცაა პეტიციების ნარკოტიკული დამოკიდებულება იმ დროისთვის მოხმარებული პროდუქტის რაოდენობაზე.

ცენი ორგანიზმის ნივთიერების გამოყოფის ტანადობა და ნაწილი, რომელიც მოხმარდება, გამოიყოფიან ურინაში ერთად.

ყველა ზუზუნოვანი ნივთიერების გამოყოფის და განვითარების პერიოდში ხდებოდა მათი გამოყოფა დენივების დეპირზე.

ვეგეტაციური და ნივთიერების მიკრობები ეგუებიან და აქვითენ ამ ნივთიერებებს.

სინაური ცხოველების ნაწილი არსებობს იმ ნივთიერების რაოდენობაში, რომელიც ადამიანის ურინაში არსებობს იმ ნივთიერების რაოდენობაზე.

ფარმაცეუტიკული ნივთიერების უმეტესობა მიიღება ბუნებიდან, ტუნდოვანი ნივთიერების სინთეტიკური იმ ნივთიერების, ამდენად, ისინი არის ბუნებრივი ნივთიერების სხვადასხვაგვარი მიკრობული ნივთიერებები. ეს ნივთიერებები იმის გამოყენებით, რომელიც არის ბუნებრივი ნივთიერების გამოყოფის გარეშე, სადაც ფარმაცეუტიკული ნივთიერების დასაგეგმვად, როცა სინთეტიკური ნივთიერების გამოყოფის გარეშე.

denime saaTidan ramdenime dRemde gaizarda. urina da fekal uri sasubebi erTmaneTSi irevian niadagis aqtiur zeda fenaSi, roml ebsac mikroebis iseTive nairsaxeoba da aqti voba axasiaTebS, rogoricaa Camdinare wyl ebis gasasufTavebel qarxanaSi. es nivTierebebi Tveebis ganmavl obaSi inaxeba niadagis zeda fenebSi. rac inas niSnavs, rom mikroebS uamravi dro aqvT farmacevt ul i nivTierebebis dasaSl el ad da maTTan minarTebaSi arsebul i riski mcirea.

### **mcenareul i sasubebis vargisianoba urinasa da fekal iebSi**

ZiriTadad, is sasubebi roml ebsac urina Seicavs, wyl Si xsnadia da amdenad, pirdapir aris mcenareebisTvis misawdomi. xol o fekal iebi, Seicaven, rogorc wyl Si xnsad sakveb nivTierebebs, aseve wyl Si uxnsad didi raodenobiT nawil akebs. fekal ur masaSi mcenareul i sakvebi nivTierebebis vargisianoba ufro mcirea vidre urinaSi. aRniSnul is mizezia is, rom ZiriTadi Tanafardoba fosforisa da didi Tanafardoba azotisa warmoiqmeba gadaumuSavebel i nivTierebisgan. am nivTierebas ki niadgaSi gadamuSaveba swirdeba, imisaTvis, rom misawdomi gaxdes mcenareebisTvis.

organul nivTierebas ramdenime xerxiT Seaqvs wyl il i ganoyierebaSi: niadagis struqt uris gaunj obesebiT, wyl is danWeri sinZl avris gaZl ierebiT, Sual eduri gardaqmis sinZl avriT da niadagis mikroorganiznebis mardaWeriT.

### **urina, rogorc sasubi**

pirdapir, an Senaxvis Semdeg gamoyenebul i urina - sasofl o-sameur-neo produqtebis warmoebaSi maRal i xarixsis, iafasiani, azotiT mdidari mineral uri sasubis al ternativaa. urina, rogorc pirdapiri sasubi, saukeTe-sod gamoyeneba foTl ovani bostneul isa da azotis monixovni mcenareebisTvis. Tu mosavl isa da regionis specifikuri rekomendaciebi xel misawdomia azotis sasubebisTvis (Sardi, amoniuni an nitrat i), maSin es kargi sawyisi wertilia imisaTvis, Tu rogor gamoviyenoT urina da movargoT aRniSnul i rekomendaciebi urinas gamoyenebas. rogorc wesi, erTi litri urina Seicavs 3-7 gram azots.

urina, aseve Seicavs didi raodenobiT fosforisa da kaliumS, magram azotis didi Semcvel obis gamo, nisi fosfor/azotisa da kalium/azotis Tanafardoba ufro naklebia, vidre bevr mineral ur sasubiSi, romelic gamoyeneba bostneul is warmoebaSi.

urinas efeqti, iseve rogorc qimiuri sasubebisa, nawil obriv dabal ia organul i nivTierebebiT dabal i Semadgenl obis niadagSi, vidre organul ad maRal i Semadgenl obis niadagebSi. gamocdileba gviCvenebs, rom niadagis nayofierebisTvis mongebiania orive – urinasa da fekal uri masis an sxva organul i sasubis gamoyeneba, magram isini sxvadasxva dros da sxvadasxva kul turaze unda iqnas gamoyenebul i.



## urina, rogorc sasugi: gazaveba

### gazaveba

urinas gamoyeneba SeiZl eba suftad (gazavebis gareSe) an wyal Si gazavebul ad. gazavebis done meryeobs daaxl oebiT: 1:1-dan 10:1-mde. mis-aRebia 3:1.



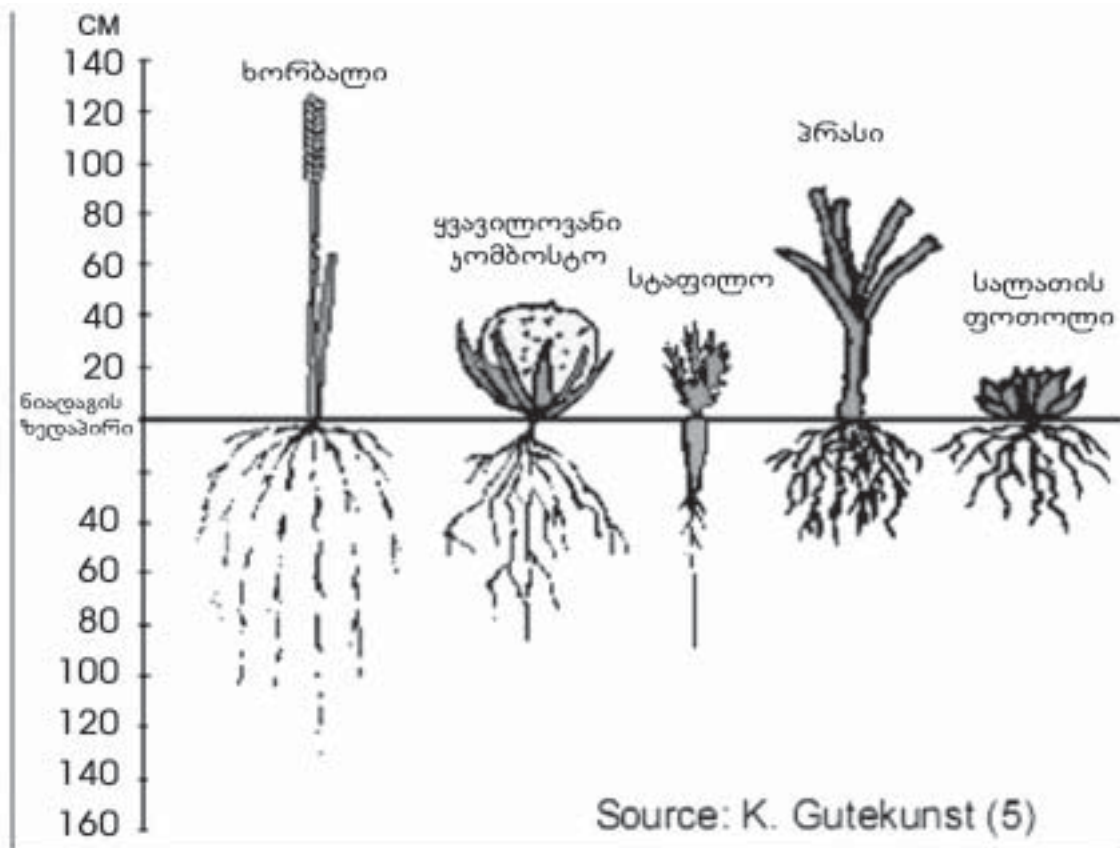
- urina gamoyenebul i unda iqnas azot is sasurvel i normis Sesabanisad, magram damat ebiT wyal Si gazaveba mcenaris saWi roebis mixedviT unda moxdes.
- gazavebul urinas iseTive mopyroba swirdeba, rogorc gauzavebel s. sunis, amoniumis, aeroxol is aorTql ebis, dawvisa da mcenareebis Sesazl o dabinzurebis Tavidan asacil ebl ad, urina niadagis axl os unda iqnas gamoyenebul i.

## urina, rogorc sasugi: gamoyenebis vadebi

- didi masStabiT sasofl o-sameurneo produqt ebis warmoebisas, ganayofierebis strategia iTval iswinebs sakvebi nivTierebebis erTxel an orjer gamoyenebas. im SemTxvevaSi Tu urinas Set ana xdeba erTxel , is gamoiyeneba Tesva/dargvis dros an manamde. Tu ganoyiereba xdeba orjer, maSin meoradi ganoyiereba unda moxdes daaxl oebiT drois 1/4 monakvetis Semdeg Tesvasa da mosavl is aRebas Soris, gansxvaveba damokidebul ia kul turis saWi roebaze.
- nebismieri kul tura Seuwyvetliv SeiZl eba ganoyierdes urinaTi, Tumca, rodesac mcenare repodruqciul etapze gadava, is Znel ad iRebs raime saxis sakveb nivTierebas.
- rogorc wesi, ganayofiereba unda Sewydes drois 2/3 da 3/4 monakvetis Semdeg, Tesvasa da mosavl is aRebas Soris.
- higienis Tval sazrisiT, rekomendirebul ia erTi Tvis periodi ganoyierebasa da mosavl is aRebas Soris, gansakuTrebiT im bostneul is an sxva kul turisTvis, romelic nedl ad gamoiyeneba.

gamoyenebul i urinas mfl iani raodenoba, erTjeradi an mraval j eradi gamoyeneba aseve damokidebul ia mcenareSi azot is saWi roebaze da nisi fesvTa sistemis ganvitarebaze. sxvadasxva mcenareebs sxvadasxva zomis

fesvi aqvT (nax 3). mcenareebma, ar afeqt uri an pat ara fesvebiT, magal iTad, stafilo, xaxvi da sal aTis foToli, sargebel i SeiZl eba naxon moyvanis periodSi ganmeorebiTi ganoyierebiT.



### urina, rogorc sasuzi: gamoyenebis teqnika

ganoyierebis sauketso Sedegis misarebad da amoniunis dakargvis Tavidan asacil ebl ad, urina, gamoyenebis Semdeg, rac SeiZl eba mal e unda Sevides niadagSi. urinas zedapirul i gamoyeneba sakmarisia. Uurinas gamoyenebis ori ZiriTadi metodi arsebobs: 1. urinis Setana mcire RarebSi, roml ebic ifareba zemoqmedebis Semdeg; 2. sakvebi nivTierebis Setana niadagSi wyl is Semdgomi gamoyenebiT.

- urinas gamoyenebis dros, is ar unda moxvdes foTl ebs an mcenaris sxva nawil ebs, radgan aman SeiZl eba gamoiwvios foTl ebis dawva an gasrobis Semdeg maril is maral i koncentracia. urinas haerSi mosxureba aseve, Tavidan unda iqnas acil ebul i amoniunis gaziseburi enisiis Sedegad azotis dakargvisa da aerol izis Sedegad higienuri riskis gamo.

urinas, rogorc sasuzis Setana niadagSi weTovani irigaciis gziT, gamoyenebis kidev erTi sasual ebaa. Tumca, roca msgavsi metodi gamoiyeneba, maril ebis dal eqviT sacobis warmoqmmis Tavidan asacil ebl ad zonebi unda iqnas miRebul i, radgan nal eqis mfl iani raodenoba izrdeba wyal Si gazavebis Semdeg, magniunisa da kal ciunis Semadgenl obis gamo.

rigi mēnare, magal iTad, ponidori, ngrZnobiarea urinas Sexebisadmi fesvebSi, roca mēnare pataraa, magram mīTel rig mēnareebze uaryofiTi efeqti saerTod ar aRiniSneba. anrigad, sanam cnobil i gaxdeba mēnaris ngrZnobel oba, kargi iqneba Tu mēnaris fesvebi erTdroul ad ar moxvdebian urinas zemoqmedebis qveS, iqneba es sufta Tu gazavebul i urina. urina SeiZl eba gamoyenebul i iqnas Tesva/dargvamde an mēnarisgan iseT manZil Si, rom fesvebi miwvden sakveb nivTiererebbs, magram mīl ianad ar Seisrut on. erTwl iani mēnareebisTvis es manZil i SeiZl eba iyos 10 sm

***uriniT ganoyierebul i bost neul i, SvedeTi:***



**urina, rogorc sasuki: gamoyenebis norma**

urinas gamoyenebis raodenoba damokidebul ia mineral uri azotis Semcvel i sasubebis gamoyenebis adgil obriv rekomendaciebze, unj obesia, karbonidi an amoniumi. Tu msgavsi rekomendaciebi xel miwvdomel ia, sxva amosaval i wertil i SeiZl eba iyos mēnaris mier moxmarebul i sakvebi nivTiererebbs raodenobis Sefaseba, romel ic qvemomoyvanil cxril Sia naCvenebi.

urina rekomendirebul ia unet esi mēnarisatvis. radgan is gansakuTrebiT mdidaria azotiT, upriani iqneba upiratesoba mieniWos iseT mēnareebbs, roml ebic kargad reagireben azotze, rogoricaa ispanaxi, yvavil ovani kombosto, ornamentul i yvavil ebi da simindi. anrigad, ar arsebobs urinas ar gamoyenebis sababi, ragdan mīTel i msofil ios gamocdil eba karg Sedegebs aCvenebs.

მოსავლა	რაოდენობა კგ/ჰა	წყლის შემცველობა %	აზოტი კგ/ჰა	ფოსფორი კგ/ჰა	კალიუმი კგ/ჰა
<b>მარცვლეული</b>					
სიმინდი, მშრ.	1000	10	15.1	2.1	2.9
სიმინდი, ახალი	1000	69	6.2	1.1	2.9
ფეტვი	1000	14	16.8	2.4	2.2
ბრინჯი	1000	12	12.4	3.0	3.2
სორგო	1000	11	17.6	2.9	3.5
ხორბალი	1000	14	17.5	3.6	3.8
<b>ბტვა</b>					
მწვანე ლობიო, ახალი	1000	90	2.9	0.4	2.4
ირლანდიური კარტოფილი	1000	80	2.9	0.3	4.7
ოსპი, მშრალი	1000	12	38.4	3.8	7.9
ხახვი	1000	91	1.9	0.4	1.9
გოგრა	1000	92	1.6	0.4	3.4
წითელი ლობიო, მშრ.	1000	11	35.2	4.1	9.9
სოიო, მშრალი	1000	10	59.5	5.5	17.0
შპინატი	1000	94	3.0	0.3	5.6
პომიდორი	1000	93	1.4	0.3	2.1
საზამთრო	1000	91	1.0	0.1	1.2
თეთრი კომბოსტო	1000	92	2.2	0.3	2.7

**mgal iTebi:**

qvenOTmoyvanil suraTze marcxniv ispanaxi gaunoyierebel ia. marj vniv ki ganoyierebul ia uriniT, romel ic gazavebul ia wyal Tan 3:1-ze (3 – wyal i, 1 – urina), gamoyenebul ia kviraSi orj er.



Photo Peter Morgan, Aquamor.

**praqtikul i rekomendaciebi: urinas usaf rTxo gamoyeneba**

- pirdapiri an mcire xnis Senaxis Semdeg gamoyeneba misaRebia mxol od saoj axo neurneobaSi
- Senaxva unda moxdes didi sist emebisTvis (sadc dro da pirobebi, roml ebic mocemul ia qvemoT cxril Si, unda iyos dacul i)
- yvel aze mcire, erTi Tve unda gavides ganoyierebasa da mosavl is aRebas Soris
- damtebiTi, nkacri rekomendaciebi SeiZl eba arsebobsdes adgil obriv doneze, Tu fekal ur masasTan xSiri TanadabinZurebis saSiSroeba arsebobs.

**damtebiTi RonisZiebi riskis Sesamcirebl ad:**

- urinas gamoyenebisas gaTval iswinebul i unda iqnas usaf rTxoebis zonebis miReba, romel ic pot enciurad infeqciuri masal is mopyrobasTan aris dakavSirebul i. es zonebia, xel TaTmanebis tareba da xel ebis safuZvl iani dabanva.
- urina gamoyenebul i unda iqnas niadagis axl o ganoyierebis teqnikiT, raTa Tavidan avicil oT aeroxol is warmoqna.
- urina niadags unda SeuerTdes. praqtikaSi es SeiZl eba gakeTdes meqanikurad an wyl iT irigaciis Semdeg.

niadagis axl o ganoyierebis meTodi rekomendirebul ia aeroxol is warmoqnis SemicirebisTvis. didi masSt abiT ganoyierebis dros es keTdeba special uri sasofl o-sameurneo mowyobil obiT, magram mcire masSt abebis dros, xSirad xel iT keTdeba. mcire raodenobis gamoyeneba xSirad usaf rTxa, da urina, unj obesia gamoyenebande ar iqnas gazavebul i.

**praqtikul i rekomendaciebi: urinas usaf rTxo Senaxva**

შენახვის ტემპერატურა	შენახვის ვადა	პათოგენები შარდისი	რეკომენდირებული მოსავალი
4C	> 1 თვე	ვირუსები, პროთოზონა	საშუალო და საკვები მოსავალი, რომელიც უნდა გადაამუშავდეს
4C	> 6 თვე	ვირუსები	საშუალო და საკვები მოსავალი, რომელიც უნდა გადაამუშავდეს, საკვები კულტურა <sup>ა</sup>
20C	> 1 თვე	ვირუსები	საშუალო და საკვები მოსავალი, რომელიც უნდა გადაამუშავდეს, საკვები კულტურა <sup>ა</sup>
20C	> 6 თვე	სავარაუდოდ არაფერია	ყველა საკვები <sup>ა</sup>

urinas narevis<sup>a</sup> Senaxis vadebi damokidebul ia paTogenebis Semicvel obaze<sup>b</sup>, da im sasofl o-sameurneo kul turaze romel Ta moxmareba gaTval iswinebul ia didi sist emebisTvis<sup>გ</sup>.

**a** urina an urina da wyal i. roca gazavebul ia, savaraudod urinas narevi Seicavs aranaki eb 8.8 fosfors da aranaki eb 1 g/l azotis koncentracias.

**b** gram-dadebiTi baqteria da sporis warmomqmel i baqteria ar aris CarTuli qvemoTnocemul riskis SefasebaSi, magram Cveul ebriv, ar aris aRiarebul i, rogorc raime saSiSi infeqciis gamomwvevi.

**g** didi sistema am SemTxvevaSi aris sistema, sadac urinas narevi gamoyenebul i iqneba mosavl isTvis, romelic moxmarebul i iqneba mogrovil i urinas ojaxis garda sxva adamianebis mier.

**d** mindvrebi ara sakvebis sawarmoebl ad.

**e** nedlad sawnel i sakvebisTvis rekomendirebul ia urinas dataneba mosavl is aRebande erTi TviT adre da niadagSi Sereva, Tu mcenaris mosaxmarebel i nawil i niadagis zedapirze izrdeba.

### **fekal uri masa, rogorc sasuxi**

im SemTxvevaSi, rodesac fekal iebTan erTad gamoyofil i sakvebi nivTierebebis saerto raodenoba ufro mcirea, vidre urinasTan erTad, sakvebi nivTierebis koncentracia, gansakuTrebiT ki fosforisa da kaliunisa ufro maralia fekal iebSi, da roca is gamoyenebul ia sasuxad, fekal urma masam SeiZleba xeli Seuwyos mosavl ianobis sagrZnob matebas. mcenaresaTvis fosfori faseuli ganvitarebis adreul etapze da misvnel ovania fesvis kargi ganvitarebisTvis. makro da mikro sakvebi nivTierebebis garda, fekal uri masa Seicavs organuli nivTierebebs, romel ebic niadagis wylis danwer da ionis CamxSob unars aZliereben, amastan, misvnel ovania niadagis struqturis gasaZlierebl ad. niuxedavad anisa, fekal ur masaSi patogenebis marali koncentraciis riski arsebobs da amdenad, misvnel ovania fekal uri masa ise iqnas damusavebul i, rom Semcirdes daavadebis gadacemis riski.

### **fekal uri masa, rogorc sasuxi – damusavebaze damokidebul i ganoyierebis efeqtebi**

fekal uri masa xels uwyobs mosavl ianobas misi ganoyierebis efeqtiTa da niadagis gaZlierebis maxasiaTebl iT. fekal uris ganoyierebis efeqti bevrad gansxvavdeba urinas efeqtze, rac unetesad imis gamoxdeba, rom fekal ur masaSi mineralis saxiT arsebul i azotis Semadgenloba ufro meti mocul obiT gvxdoba.

garda anisa, sxvadasxva damusavebisas sxvadasxva danamat ebi gamoiyeneba da es danamat ebi xels uwyoben sakvebi produqtebis mli an Semvel obasa da organuli naertebs damusavebul produqtsi. niadagis gaZlierebis efeqti Sedgeba gaZlierebul i CamxSobis unarisgan, sinestis danweri unarisgan da xels uwyobs sakvebis mikrobul qmedebas. niadagis gaZlierebis efeqti meryeobs zemoT moyvanili principebidan gamondinare. mondevno TavSi, mokled aris ganxiluli damusavebis sxvadasxva metodebis ganoyierebis efeqti.

## **ganoyierebis efeqtebi: nacari**

### **nacari (dawva)**

fekal uri masis dawvis Sedegad miReba nacari, romel ic Seicavs fosfors da kaliums, aseve sxva makro da mikro sakveb nivTierebebs. Tumca, azoti da gogirdi ikargeba gazTan erTad. angvarad, nacari fosfor/kaliumiani sasugia mikro sakvebi nivTierebebiT da wyal badis maRali maCvenebl iT, romel ic aZl ierebs niadagis CanxSob unarianobas. nacarSi sakvebi nivTierebebis vargisianoba kargia manam sanam wwis temperatura ar aris sakmod maRali nacris dasadnobad. Tu es ase, maSin sakvebi nivTierebebis vargisianoba savaraudod, sagrZnobl ad daiwevs.

winaswari damuSavebis meTodis arCevanidan gamomdinare, SesaZl ebel ia nacris, niwis, kiris Tu sxva ganSrobi masal is damateba, rac zegavl enas moaxdens wvaze. SesaZl ebel ia, damatebiTi sawvavis saWi roebac gaCndes. nacari da kiri xel s uwyobs produqtSi wyal badis maRali maCnebel is gaZl ierebas, yvel aze sasurveli efeqti wyal badis maRali maCvenebl isa umetes niadagSi aris optimal urze dabl a, 6-7 umetesi mcenaristvis. niadagis, wyal badis dabal i maCvenebl iT (4-5) moasvl ianobistvis da aseve, sruli sargebl is misaRebad ganoyierebisgan.

## **ganoyierebis efeqtebi: komposti**

### **komposti Termofil uri an dabal i temperaturis kompost irebisgan**

yvel a SenixvevaSi, kompost ireba moqmedebs, rogorc nel i da nawil obrivi wa, romel sac mikrobebi Suamvl oben. xSirad, organuli naerTis 40-70% da azotis garkveuli nawili ikargeba. darCenili azoti, Ziritadad daaxl oebiT 90% organuli formaSia da is mkol od daSl is im etapzea vargisi, romel ic nel ia, radgan darCenili organuli naerTi ufro stabil uria, vidre sawyisi organuli naerTi. stabil uri organuli naerTi aZl ierebs niadagis wyl is Sekavebisa da CaxSobis unarianobas. fosforic, garkveul donemde, magram azotze naklebad SezRudulia organuli formebsi. kaliumi Ziritadad, ionur formaSia da andenad, sakvebad vargisia. komposti gamoyenebul i unda iqnas, rogorc fosfor/kaliumis sasugian rogorc niadagis gamZl ierebel i. organuli narCenebis damateba kompostis damuSavebisas, rogorc sawyisi damuSavebisas damatebul i danamatebi, Cveulebriv, zegavl enas axdenen kompostis raodenobasa da maxasiaTeblebze.

### **ganoyierebis efeqtebi: gasroba/biogazis produqcia/tut iT nkurnal oba**

#### **gasrobiT miRebul i mSral i fekal uri masa da Senaxva**

Tu gasroba swrafad xdeba da sinestis dabal i done miRweulia, organuli naerTebisa da azotis danakargi mcirea. organuri naerTis umetesi nawili dakonservirebul ia da gamoyenebis dros is aZl ierebs

niadags da mis mikrobebs sakvebad ensaxureba. amdenad, komposit rebasTan SedarebiT, fekal uri masi mšral ad Senaxva gadaamuSavebs ufro met organuli naerTs da azots niadagSi, magram organuri naerTi nakl ebad stabil uria. mšral i fekal uri masa sruli fosfor/kaliumiani sasugia, romelic aseve Seicavs azotis sagrZnob raodenobas.

### **narCenebi anaerobuli gadamuSavebisgan (biogazis produqcia)**

anaerobuli gadamuSavebisas, daaxl oebiT igive raodenobis organuli naerTi iSl eba, ramdenic kompost irebisas, 40-70%, magram mineral izebuli azoti ar ikargeba, radgan is miSvnel ovnad kompost irdeba. samagierod, azoti rCeba, rogorc amoniumi gadamuSavebul narCenSi. azotis 40-70%, romelic napovnia narCenebSi, amoniumis saxiTaa, rac sakvebad vargisi advil ad xdeba. amdenad, umetes mēnarisTvis gadamuSavebuli narCenebi kargad dabal ansirebuli, swrafmoqmedi da dasruli ebuli sasugia. gadamuSavebis umetes process emteba cxovel is nakeli da saojaxo narCenebi, rac bunebrivad, zegavl enas axdens gadamuSavebuli narCenis raodenobasa da Semadgenlobaze.

### **qiniuri damuSaveba karbonidiT**

rodesac fekaliebis damuSaveba xdeba karbonidiT, amoniumis Semcveloba iwevs mšral donemde; sufta urinaSi arsebul an igive donemde. fekaliebsi fosforisa da kaliumis didi Semcveloba niSnavs, rom is maincaris kargad dabal ansirebuli da dasruli ebuli sasugi. karbonidiT damuSavebuli fekaliebi SeiZleba gamoyenebuli iqnas masSi mineraluri azotis Semcvelobis mixedviT. pirveli damuSavebis dros, gamoyenebuli nacari da sxva danamat ebi produqtis Tvisebebs aunj obesebs.

### **fekaluri masa, rogorc sasugi: gamoyenebis vadebi**

miuxedavad inisa, Tu rogor iqna fekaluri masa damuSavebuli, is gamoyenebuli unda iqnas daTesvamde an dargvamde. fekaluri masa Seicavs didi raodenobit fosfors, xolo fosforis vargisianoba Zalian miSvnelovania patara mēnareebisa da maTi fesvebis kargi ganvitarebisaTvis. fekaluri masa imdagvarad unda iqnas gamoyenebuli, rom is SexebaSi movides niadagis nazavTan, romel sac SeuZlia gaxsnas da gadaitanos sakvebi nivTiererebebi fesvebSi. amdenad, fekaluri masa kargad unda Sezavdes niadagSi da es unda gakeTdes daTesva/dargvamde, raTa patara mēnareebis zrdsaxeli ar SeeSalos.

imis gatvaliswinebit, rom sawyisi fekaluri masa Seicavs didi raodenobit patogenebs sasurvelia iseTi barieri massa da sakveb produqt ebs Soris, rom uzrunvel yofili iqnas daavadebis gadat anis riskis Semcir eba sakvebi produqt ebs mēSveobit.

SesaZlebelia ramdenime barrieris gansazRvra daavadebis gadat anis winaarmdog:



1. fekal iebis m̄oradi damuSaveba
2. gamoyenebul i da damuSavebul i fekal iebis safuZvl iani dafarva daTesva/dargvamde
3. nedl ad saWnel i bost neul ze fekal iebis sasugad gamoyenebis Tavidan acil eba.

m̄sral kl imatur pirobebSi, kul tivaciamde, fekal uri produqti s gamoyeneba SesaZl ebel ia m̄sral i sezonis dros an zrdis sezonis wina periodis bol os.

### **fekal uri masa, rogorc sasugi: gamoyenebis teqnika**

fekal iebis or udides upirat esobas warmoadgens fosforisa da organuli naerTis Semcvel oba. maTi sruli gamoyenebis mizniT, fekal uri masa unda:

- gamoyenebul i iqnas im siRrneze, sadac niadagi nestiania, radgan fosfori mkol od maSin aris vargisiani mcenaristvis, roca is isl eba niadagis siTxeSi.
- agreTve, organuli naerTis wyl is danWeri da CamkSobi unarianoba srul ad gamoyenebadia mkol od nestian pirobebSi.

andenad, fekal uri sasugis produqti, nisi fornis niuxedavad, gamoyenebul i unda iqnas im siRrneze da iseTnairad, rom is daifaros niadagis zeda feniT. magram mcenareebis fesvebis siRrne SezRudulia da Tu fekal iebi gamoyenebul i iqneba fesvebis siRrmisgan Sors, mcenareul i sakvebi niuwdomeli iqneba mistvis.

gamoyenebis teqnika gansxvavebul ia gamoyenebis normis survilidan gamondinare. Tu gamoyenebis sasurveli done maRalia, magal iTad, didi raodenobit aris SesaZl ebel i gamoyenebis areal Tan mimarTebaSi, fekal iebi SeiZl eba Setanili iqnas niadagis fenaSi im siRrnemde, romel sac faravs zedapiruli miwa, romel sac Sexeba ar hqonia aranair fekal ur produqt Tan. es meTodi upriania patara masStabebistvis, magram didi masStabebistvis unj obesia moxvna, radgan is produqts kargad faravs gauzavebel i miwiT.

Tu gamoyenebis sasurveli done dabal ia, fekal uri produqti unj obesia gamoyenebul i iqnas RarebSi da daifaros gauzavebel i miwiT. gamoyenebis ufro dabal normebze, fekal uri produqti SeiZl eba gamoyenebul i iqnas axl omdebare ormoebSi, sadac mcenare gaizrdeba.

fekal uri produqti yovel Tvis kargad unda daifaros da moTavsdes fesvebisatvis misawdom sazRvrebSi, magram ar unda iyos maTi zrdis erTaderTi saSual eba.

### **fekal uri masa, rogorc sasugi: gamoyenebis teqnika**

amoniunis Semcvel oba damuSavebul narcenebSi da karbomidiT dasufTavebul Sl anSi – maRalia. es produqtebi iseTnairad unda SevinaxoT

da gamoviyenoT, rom Sencirdes amoniunis dakargva. es gul isxmoBs nasis dafarul kont einerebSi Senaxvas da niadagSi swraf Setanas. nacari koncentrirebul i sasugia da amdenad miSvnel ovania misi j erovani gamoyeneba, rom misi sakvebi nivTierebebis Sencvel oba efeqturad gavrcel des. nacris Tanaswori gavrcel eba SeiZl eba Znel i iyos, Tumca ufro martivi iqneba, Tu gazavdeba qviSasTan an nSral miwasTan.

xeebis wanroebaSi fekal uri nasis gamoyeneba inis magal iTia, Tu rogor unda gamoviyenoT is ormoSi mraVal wl iani mcenareebisTvis. xis dargvisas SesaZl ebel ia nSral i, kompostirebul i an damwari fekal iebis gamoyeneba niadagis noyierebis gasaZl ierebl ad. yvel aze mosaxerxebel i gza fekal iebis gasavrcel ebl ad aris misi gazaveba miwasTan niCbiT im ormoSi, romel ic ganzadda xis dasargavad. es xel s Seuwyobs mis adreul zrdas.

### **fekal uri masa, rogorc sasugi: gamoyenebis norma**

normebi, roml ebSic unetesi fekal uri produqti SeiZl eba gamoyenebul iqnas moicavs did interval s. ori yvel aze mongebiani efeqti, risi miRebac unetesi fekal uri produqtsigan SeiZl eba aris – fosfori da organuli naerTi. yvel aze meti moqeba am efeqtebisgan miReba gamoyenebis sxvadasxva normebiT. fosforis gamoyofis raodenobidan gamomdinare da Tu fosfori gamoyeneba mosavlis amoRebis normiT, maSin fekal uri masa erTi adamanisgan, sakmarisia daaxl oebiT, 200-300 m<sup>2</sup> xorblis mindvris gasanoyierebl ad, TiTo adamanze 3000 kg/ha mosavlis doniT.

Tumca, bevr adgil as, niadagi imdenad moklebul ia fosfors, rom gamoyenebis rekomendirebul i norma – 5-10-j er amoRebis dros, am SemTxvevaSi, wel iwadSi, fekal uri masa erTi adamanisgan Seicavs sakmarisi raodenobis fosfors 20-40 m<sup>2</sup>-farTobis gasanoyierebl ad.

rodesac, saqme exeba organuli naerTis Sencvel obas fekal ur produqtsi, gamoyenebis ufro maRali normebia saWirosasurveli efeqtis misarwevad niadagis sistemaSi, rac Tavis mkriv, karg mosavlis iZl eva. gamoyenebis norma damokidebul ia niadagSi sasurveli raodenobis organuli naerTis arsebobaze, amdenad, mis Tavdapirvel mdgomareobaze.

maRali da mdgradi organuli naerTis Sencvel oba niadagSi miRweva xangrZlivi drois gannavl obaSi. gamoyenebul masalaSi, rogoricaa nSrali fekal iebi an komposti, organuli naerTi ar aris isetive mdgradi, rogorc niadagis humusi da iSl eba miwaSi. misi upiratesoba imaSi mdgomareobs, rom rac ufro iSl eba, miT meti mcenareuli sakvebi nivTierebebi mineral izdeba da xdeba sakvebad vargisi. uaryofiti mkare ki is aris, rom organuli naerTebis Sencvel oba iklebs dasl is dros da amdenad, organuli naerTis gamoyenebis gagrZel eba saWiros, raTa niadagSi misma Sencvel obam mudnivad imat os.

swrafad Sladi organuli naerTis damateba, rogoricaa nSrali fekal iebi, niSnavs, rom didi raodenobiT sakvebi nivTierebebi vargisi xdebian, magram organuli naerTi swrafad iSl eba. humusiT mdidari, ufro mdgardi produqtis damateba, rogoricaa komposti, niSnavs, rom naklebi azo-

ti xdeba vargisi, magram sxva mxriv, niadagSi organuli naertis gazli iereba ufro xangrZli ivdeba.

damatebiti informaciisTvis mimarTeT ekosanresis saxel mRvanel os "urinasa da fekal iebis gamoyeneba sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi".

### **praqtikul i rekomendaciebi: fekal uri msis usafRTxo xel axali gamoyeneba**

soufl is meurneobaSi gamoyenebis praqtika (da rekomendaciebi) damokidebuli iqneba winaswar damuSavebaze. masinaki, roca damuSaveba miznadi saxavs patogenebis gadacemis riskis Tavidan acil ebas da misi potenciali dantkicdali laboratoriaSi da/an savel eqsperimentebis dros, procesis etapebi SeiZleba gaumarTavi iyos, rac zegavlenas iqoniebs gasanoyierebel produqteze, rac bol onde higienurad usafRTxo ar aris. amitom damatebiti Ronisziebi unda gatardes, raTa monavalSi Semcirdes daavadebis gadacemis riski.

- moyobiloba, romelic gausufTavebeli fekal iebis transportirebisTvis gamoyeneba, ar unda iqnas dasufTavebuli produqtisTvis gamoyenebuli.
- roca niadagSi fekal iebis gamoyeneba xdeba, gatvaliswinebuli unda iqnas gamafRTxil ebeli zonebi potenciurad infeqciuri masalis Sexebisas. es zonebi unda moicavdnen personalur dacvas da higienas. xel ebis dabana, Cveulebriv unda moxdes.
- damuSavebuli fekal iebi rac SeiZleba male unda Sezavdes niadagSi da ar darces mis zedapirze.
- arasworad damuSavebuli fekal iebi ar unda iqnas gamoyenebuli bostneulisTvis, xilisTvis an bol qvovani mcenareebisTvis, romlebic nedlad iwneva, xexilis garda.

gamomwari fekal iebi higienurad usafRTxoa.

### **adgil obriv pirobebTan adaptacia**

**SeniSvna:** fekal iebis gamoyenebis praqtika moqgebuli unda iqnas adgil obriv pirobebTan. sasofl o-sameurneo sistemebi icvl eba, iseve rogorc adamiანების მტოდები ადგილი ადგილი ზე. როგორც საწყისი ვერტიკალი, ეროვნული მონაცემები ფეკალიები და ურინატი საკვები ნივთიერების შემცველი ობაზე, ისევე როგორც, ვლის განმავლობაში გამოყოფილი ექსკრემენტები შეიძლება განვითარდნენ გავლენაზე დაფუძნებით იმ მტოდების შესაბამისად, რომლებიც არწერილია "urinasa da fekal iebis gamoyeneba sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi" saxel mRvanel os ganyofil ebaSi - "ექსკრემენტი მაკროსაკვები ნივთიერების შემცველი ობა".

## აკვაკულ ტურა

კიდევ ერთი შესაზღოვრება, თუ როგორ შეიძლება ეკოლოგიური სანიტარის სისტემები დაუკავშირდეს “სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკას” – არის აკვაკულტურა.

აკვაკულტურა ზრითად, არის დაახლოებითური ტევზერისა სოფლისმეურნეობისადმი – ანუ ტევზისა და ზოგიერთი ვალმენარის მოსახეობა, რათა შევსოთ ბუნებრივი მონარეგება. მწელმსოფლიოსი ტევზების მოსახეობა ხდება კონტროლირებადი პრობესი.

ადამიანის ეკსტრემენტებისა და სამდინარე ვალების რესურსად გამოყენება შესაზღებელია აკვაკულტურასი, ისევე როგორც სოფლისმეურნეობასი. მოკლედ რომ ვთქვათ, საკვები ნივთიერებები მდინარე სამდინარე ვალების გამოყენება შესაზღებელია ვალმენარების გასახეობის სასაუბრად, მას შემდეგ, რაც ის შესაფერისად იყნება დამსახეობისი. ტევზები – ვალმენარებისი იკვებებიან, ხოლო თავად არიან საკვები ადამიანებისთვის – ამდინად, კავსირი სანიტარისა და სოფლისმეურნეობის სორის ისევე აქვია და საკვების უსაფრთხოება უზრუნველყოფილია იუნდა იყოს.

აკვაკულტურას არარსებები, რადგან ის საკმოდ რთული საკითხია და მოკლედ არ განიხილება. თუმცა, დაინტერესების შემთხვევასი შესაზღებელია დოქტორანკა იუნგ-ბერბეროვიჩის პუბლიკაციის “სამდინარე ვალების ნაკვები აკვაკულტურის შესაზღებლობები და შეზღუდვები” მოხილება.

### საბოლოო რეკომენდაციები: ურინა

#### ურინა – დამსახეობა და გამოყენება

- ურინასი დაბალია დაავადების გადამდები რისკის ფაქტორები
- ურინას გაზავება თავიდან უნდა იყნას აცლებული
- ურინას ფეკალური დაბინძურება შესაზღებელია და ამდინად, ურინა შეიძლება ენთეროპათოგენებს შეიცავდეს. ტექნიკური ინსტრუქციები უნდა იყნას გათვალისწინებული, რათა შემცირდეს ფეკალური დაბინძურება.
- საოჯახო დონეზე, ურინას პირდაპირ გამოყენება შესაზღებელია
- დიდი მასშტაბის სისტემების, გამოყენებამდე ურინას შენახვა უნდა მოხდეს ერთი თვის განმავლობაში 20°C ტემპურულ რეჟიმში. გარდა ამისა, განოყიერება და მოსავლის არება სორის უნდა გავიდეს ერთი თვე (იხილეთ ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი).

დამუშავება	კრიტერიუმი	კომენტარი
1) შენახვა	ტემპერატურა > 20°C 1 თვის განმავლობაში	უფრო ნაკლებ ტემპურატურაზე დრო უნდა გახანგრძლივდეს, წყალბადის მაჩვენებელი უნდა იყოს >8.5
2) დამატებითი შენახვა <sup>1</sup>	დრო > 1 თვე	მინიმალური მოთხოვნა. უფრო მეტი დროა საჭირო თუ ტემპურატურის მოთხოვნები არ იუნება უზრუნველყოფილი

<sup>1</sup> Senaxis periodia dro, განოყიერება და მოსავლის არება სორის.

- bost neul isaTvis, xil isaTvis da nedl ad saWnel i bol qvovani mcenareebisaTvis, erTTviani Senaxvis vada yovel Tvis dacul i unda iyos.
- adgil ebSi, sadac Sist osoma hematobiunis epidemiaa, urinas gamoyeneba sasmel i wyl is siaxli oves akrZal ul ia.
- urina miwasTan axl os unda iqnas gamoyenebul i da unj obesia niadagSi areva an morwyva.

### sabol oo rekomendaciebi: fekal iebi

#### fekal iebi – damuSaveba da gamoyeneba

- fekal iebi unda damuSavdes, sanam is sasugad iqneba gamoyenebul i.
- damuSavebis meTodebi saWreoben Semdgom Sefasebas (rekomendaciebi Tavidan unda iqnas gaTval iswinebul i).
- pirvel adi damuSaveba (t ual et Si) gul isxmobs Senaxvas da nacris an kiris damatebiT tutiT damuSavebas.
- 1-2 Tasi (200-500 ml sakmarisia axal i fekal iebis dasafaravad) tut is masal a unda daemat os yovel i defekaciis mere.
- patara masStabis sist emebSi (saoj axo doneze), fekal iebis gamoyeneba Sesazl ebel ia pirvel adi damuSavebis Semdeg, Tu qvemoT moyvanil cxril Si mocemul i kriteriუმები დაკმაყოფილებულია.
- wasTan erTad, cxril Si mocemul i damuSavebis meTodebis gamoyeneba Sesazl ebel ia meradi damuSavebis saxiT (t ual et idan amoRebul i masal a da damuSaveba) saoj axo doneze.

დამუშავება	კრიტერიუმი	კომენტარი
შენახვა (მხოლოდ დამუშავება); გარემო ტემპერატურა 2-20°C	1.5 წელი	გაანადგურებს ბაქტერიულ პათოგენებს; E-coli (ესერეჩია კოლი) და სალმონელას ხელახალი გაზრდა არ არის გათვალისწინებული, თუ ხელახლა მოხდება დანესტიანება
შენახვა (მხოლოდ დამუშავება) გარემო ტემპერატურა >20-35°C	1 წელი	როგორც ზემოთ
ტუტით დამუშავება (წყ. მარგ. >9)	წყალბადის მაჩვენებელი >9 >6 თვის განმავლობაში	თუ ტემპერატურა იქნება >35°C და ნესტი <25%, დაბალი წყალბადის მაჩვენებელი და/ან უფრო ნესტიანი მასალა გაახანგრძლივებენ აბსოლუტურ გაანადგურებას.

- მეორადი დამუშავება დიდი სისტემებისთვის (municipalურ დონეზე) გულსხმობს ტუტიტ დამუშავებას, კომპოსტირებას და დაწვას.
- ტუტიტ დამუშავება შესაძლებელია ნაცრის, კირის ან კარბონის შემდგომი დამატებით.
- ვალბადის მწვენიელი ტუტიტ დამუშავების შემდეგ უნდა იყოს არანაკლებ 9 და მასის შენახვა უნდა მოხდეს ვალბადის ამ მწვენიელზე ნახევარი წლიდან ერთ წლამდე. (სრული განადგურების მიწვევა შესაძლებელია მოხერხდეს, მაგრამ ნაწილობრივი შემცირება მოხდება).
- დიდ მასშტაბზე, კომპოსტირება ზირიტად რეკომენდებულია, როგორც მეორადი დამუშავება, რადგან ეს რთული პროცესია. ველამასალაზე ტემპერატურა 50C-ზე მეტი უნდა შენარჩუნდეს დაახლოებით ერთი კვირის განმავლობაში.

შენახვა გარე პირობების ნაკლებად უსაფრთხოა, მაგრამ მისაჩვენებელია, თუ ვინაშით ვინაშინი პირობები დაცული იქნება. ნაკლები შენახვის დრო შესაძლებელია ველამასალის სისტემების ზალიან მსრალი მათურ პირობების, სადა ნესტიანობის დონე <20% არეწვას. 45C-ზე მაღალი ტემპერატურის დროს შეიძლება დაიწვიოს საგრძობად შეამცირებს დროს. ხელახალი დანესტიანობა შესაძლებელია გამოიწვიოს სასადა და იკლის ხელახალი ზრდა.

დამუშავება	კრიტერიუმი	კომენტარი
ტუტიტ დამუშავება	წყალბადის მაჩვენებელი >9 >6 თვის განმავლობაში	პირობა: თუ ტემპერატურა >35C ან სინესტე <25%, წყალბადის დაბალი მაჩვენებელი და/ან ნესტიანი მასალა გაანადგურდება სრულ განადგურებას.
კომპოსტირება	ტემპერატურა > 50C 1 კვირის განმავლობაში	მინიმალური მოთხოვნა. უფრო მეტი დროა საჭირო თუ ტემპერატურის მოთხოვნები არ იქნება უზრუნველყოფილი.
დაწვა	მთლიანი დაწვა (10% ნაკლები ნახშირბადი ნაცარში)	
შენახვა	ისევე, როგორც შემოთმობულ ცხრილში	ადგილობრივი პირობებიდან გამომდინარე, დროის მოდიფიკაციაა საჭირო. დიდი სისტემები მაღალი დონის დაცვას საჭიროებენ. ხოლო საოჯახო დონეზე, დამატებითი შენახვა უსაფრთხოებას მატებს.

## daskvna

war modgenil i rekomendaciebi eqskrement ebis sasofl o-sameurneo gamoyenebis dafuznebul ia eqskrement Si sakvebi nivTierebis raodenobis, eqskrement is raodenobis, Semadgenl obisa da sakvebi nivTierebis vargisianobis codnaze da eqskrement ebis damuSavebaze, romel ic zegavel nas axdens maT Tvisebaze. urTierTobebi da monacemebi, roml ebsac saxel nZRvanel oebis adgil obriv pirobebTan Sesawyobad safuzvl is Seqma SeuZl iaT, mocemul ia teqst Si.

urina da fekal iebi mRali xarixsis sasubebia, danbinZurebl ebis, rogoricaa nZime l iTonebi, dabal i Semcvel obiT. urina mdidaria azot iT, xolo fekal iebi mdidaria – fosforiT, kaliumiTa da organuli naerTiT. gamoyofil i sakvebi nivTierebis raodenoba damokidebul ia moxmarebul i sakvebis raodenobaze da eqskrement ebSi azot isa da fosforis raodenobaze.

sasofl o-sameurneo warmoebaSi gamoyenebande, eqskrement ebi higienuri saxel nZRvanel oebis Sesabamisad unda damuSavdes.

sasofl o-sameurneo warmoebis dros, urinasa da fekal iebis gamoyenebis specifiuri adgil obrivi rekomendaciebi unda efuznebodes mcenareebis ganoyierebis adgil obriv rekomendaciebs.

Tu mineral uri azot is sasubebisTvis (karbonidi da amoniumi) gamoyenebis normebi xel misawvdomia, maSin is urinas gamoyenebis rekomendacisTvis bazisad SeiZl eba gamoviyenoT. sanam msgavsi rekomendaciebi urinasTvis iqneba moqgebul i, misi azot is Semcvel oba srulyofil ad unda gaanal izdes. sxva SemTxvevaSi, SeiZl eba Sefasdes, rogorc 3-7 g azot i erT l itrSi. Tu adgil obrivi rekomendaciebi ar aris xel misawvdomi, rogorc wesi, erTi adamanis nier erT dReSi (24 saaTi) warmoebul i urina SieZl eba gamoyenebul i iqnas erT kv.m farTobze, zrdis TiTo sezonze. Tu urina Segrovda, erTi adamanis erT wel iwadSi gamoyofil i urina, azot is zomieri xarixiT, 300-400 mg farTobis gasanoyierebl ad sakmarisi iqneba. unetesi mcenarisTvis, gamoyenebis maqsimal uri norma amdozis aranakl eb oTxjer gamoyenebaa. urina aseve, Seicavs bevr fosfors romel ic sakmarisia 600 mg-mde farTobis gasanoyierebl ad erTi adamanze da sasofl o-sameurneo sezonze, Tu gamoyenebis norma arCeul ia fosforis mosasorebl ad, rogorc fekal iebisTvis.

urinas gamoyeneba SesaZl ebel ia sufTad da gazavebul ad. Tumca, misi gamoyenebis norma yovel Tvis unda efuznebodes sakvebi nivTierebis sasurvel normas da wyl is nebismeri damtebiTi moTxovnil eba unda mogvardes ubral o wyl iT da ara gazavebul i uriniT. sunis, amakisa da foTl ovani nanwvavebis dakargvis Tavidan asacil ebl ad urina miwasTan axl os unda iqnas gamoyenebul i da rac SeiZl eba mal e SeuerTdes niadags.

urina swrafadmoqmedi sasuxia, roml is sakvebi nivTierebebi saukeTesod gamoyeneba, Tu urina gamoyenebul ia daTesvamde an drois 2/3 nawil - Si daTesvasa da mosavl is aRebas Soris. saukeTeso ganoyierebis efeqti miRweva, Tu urina da fekal iebi kombinirebul ad iqneba gamoyenebul i, magram ar aris aucil ebel i inave wel s da inave adgil as.

fekal iebisTvis, gamoyenebis norma SeiZl eba daefuznos adgil obriv rekomendaciebs, mkol od fosforze danyarebul i sasubebis gamosayenebl ad.

fekal iebi zogjer, ufro maral i normebit gamoyeneba, romel is Sedegad struktura da niadagis wyl is Semcvel oba aseve sagrZnobl ad umj obesdeba, rogorc misi organuli naertis gazlierebis efeqti. orive, organuli naerti da nacari xSirad emateba fekal iebes da isini azliereben niadagis amortizaciis unarsa da wyal badis Semcvel obas, romelic gansakuTrebit miSvnel ovania wyal badis dabal i Semcvel obis niadagisTvis. amdenad, gamoyenebis stratégiis mixedvit, erTi adamianis fekal iebi sakmarisi iqneba 1.5-300 m<sup>3</sup> farTobis gasanoyierebl ad, imis da mixedvit, gamoyenebul ia isini maTi oragnuli naertebisa Tu fosforis Semcvel obit. kulltivaciis dawyebande, fekal iebi gamoyenebul i unda iqnas da airios niadagSi.

es modul i adaptirebul ia saxel mZRvanel odan “urinasada fekal iebis gamoyeneba sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi” (h. ionsoni, a. rixter-Stintcingi, b. vinerasi, b. & e. sal omoni). detaluri informaciisTvis, gamoyeneT es publ ikacia.

### **ekosanis mFavari bmul ebi**

ekosani norvegia: sicocxl is mecnierebaTa norvegiis universiteti. am saitidan SegizliaT gadmoweroT kursis prezentacia “Sesaferisi sanitaria ganvitarebadi qveynisTvis”, romelic Catarada 2005 wl is agvistosi. aseve, gverdze aris ekosantan dakavSirebul i literaturuli masal ebis didisia. <http://www.nlh.no/research/ecosan/> an <http://www.ecosan.no>

ekosanresi (EcoSanRes) (ekol ogiuri sanitariis kvl eva) – saerTaSoriso garemos dacvisa da ganvitarebis programma ekol ogiur sanitariaze. veb-gverdi Seicavs didi raodenobis PDF-fail ebs da dokument ebs ekosanze, yvel a matganis gadmowera SesaZlebel ia. aseve, gverdze aris ekosantan dakavSirebul i bmul ebis sia.

[www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)

GTZ-is ekosanis veb-gverdi: GTZ-is specialuri veb-gverdi, romelic Seexeba ekol ogiur sanitarias, aq moipoveba didi raodenobit informacia – konferenciebis oqnebi, kvl evis uaxlesi moxsenebebi, bmul ebi, cxril ebi da beWdvti informacia ekosantan dakavSirebuli TiTqmis yvel a Temaze.

<http://www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/wasser/8524.htm>

[www.gtz.de/ecosan](http://www.gtz.de/ecosan)

IRC - wyl isa da sanitariis saerTaSoriso centri: es veb-gverdi Seicavs didZali raodenobis siaxles da informacias, praktikul rCevebs, aseve kvl evebisa da treningebis masal ebs, ekonomitur wyl is niwodebaze da sanitariaze ganvitarebad qveynebsi, ingl isurad, frangul ad, espanurad da portugaliurad. bevri publ ikaciis gadmowera SesaZlebel ia PDF formatSi.

<http://www.irc.nl>

SANICON Sanitation Connection - internetSi dafuznebuli resursia, romelic saSual ebas izleeva miRoT zusti, sando da ganaxlebuli ifnor-



macia teqno lo gie bze, institut e bze da sanitariis sist emebis da finanse- baze m i t e l i m s o f l i o s g a r S e m o . s a e r T a S o r i s o i n s t i t u t e b s T a v i s i w - l i l i S e a q v T a m g v e r d i s s a i n f o r m a c i o b a z a S i , m a T i s p e c i a l i z a c i i s T e m e - b i s m o w o d e b i T .

[www.sanicon.net](http://www.sanicon.net)

WASH: wyal i, sanitaria da higiena yvel a kampaniisTvis erTobl ivi dacvisa da komunikaciis kampaniaa pol itikuri codnisa da mardaWeris mobil izaciisTvis, 1.1 mil iardi adamanis tanj vis Sesansubuebl ad, rom l ebsac ar aqvT usaf rTxo wyl is gamoyenebis saSual eba da 2.4 mil iardi adamanis mardasaWerad, roml ebic adeqvaturi sanitariis gareSe arian. m o c e m u l i v e b - g v e r d i a w d i s d e t a l u r i n f o r m a c i a s g e g n e b z e , m i z n e b z e , m e T o d o l o g i a z e d a q m e d e b e b z e k a m p a n i i s s a x e l i T , s a e r T a S o r i s o d a a d g i l o b r i v d o n e z e .

<http://www.wsscc.org/dataweb.cfm?code=26>

m s o f l i o t u a l e t i s o r g a n i z a c i a ( W T O ) a r i s a r a s a S e m o s a v l o o r g a - n i z a c i a , r o m e l i c d a f u z n d a s i n g a p u r S i 2 0 0 1 w e l s . o r g a n i z a c i a a v r - c e l e b s i n f o r m a c i a s g a n v i T a r e b u l d a g a n v i T a r e b a d q v e y n e b S i u k e T e s i t u a l e t e b i s s t a n d a r t e b i s s a W i r e o b a z e d a u z r u n v e l y o f s p l a t f o r m a s y v e l a t u a l t i s a s o c i a c i i s T v i s , a m s a q n e s T a n d a k a v S i r e b u l i y v e l a o r g a - n i z a c i i s T v i s d a i n d i v i d e b i s T v i s , r o m g a a d v i l d e s i d e e b i s g a c v l a , j a m m r T e l o b i s a d a k u l t u r i s s a k i T x e b i . s a q n i a n o b a S e i c v a s :

k v l e v a d a g a n v i T a r e b a , k o n f e r e n c i e b i t r e n e g e b i s a k a d e m i a ( r o g o r i c a a m s o f l i o s t u a l e t i s i n s t i t u t i ) k a t a s t r o f e b i s g a d a u d e b e l i p r o e q t e b i ( r o g o r i c a a , c u n a n i T d a z a r e - b u l i r e g i o n e b i ) .

[http://www.worldtoilet.org/hp/wto\\_hp.htm](http://www.worldtoilet.org/hp/wto_hp.htm)

s a e r T a S o r i s o e k o l o g i u r i t e q n i k i s s a z o g a d o e b a ( I E E S ) : I E E S - u z r u n - v e l y o f s s a e r T o f o r u m s s x v a d a s x v a a d a m i a n e b i s T v i s d a j g u f e b i s T v i s , r o m l e b i c C a r T u l i a r i a n e k o l o g i u r i t e q n i k i s p r o e q t e b S i . i s S e i c a v s t r a d - i c i u l t e q n i k a s , s a z R v a o b i o l o g e b s , e k o l o g i i s e k o n o m i s t e b s , g a n v i T a r e - b i s m u S a k e b s d a b e v r s x v a s .

I E E S - a r a s a S e m o s a v l o o r g a n i z a c i a a , r o m l i s m i z a n i a : x e l i S e u w y o s m e c n i e r e b s a d a e k o - i n J i n e r e b s S o r i s k o n t a q t s s x v a d a s x v a q v e y n e b i d a n d a k o o r d i n a c i a g a u w i o s m a T s a q n i a n o b a s ; g a a Z l i e r o s T a n a n S r o m l o b a e k o l - o g e b s a d a t e q n i k o s e b s S o r i s ; g a c v a l o s i n f o r m a c i a s a v e l e e k o l o g t e q n i - k o s e b s a d a s a m e c n i e r o d a s a g a n m a n a T l e b l o o r g a n i z a c i e b s , k e r Z o s a w a r - m o e b s , a r a s a n i T a v r o b o o r g a n i z a c i e b s a d a s a n i T a v r o b o s t r u q t u r e b s S o r i s .

<http://www.iees.ch/>

## ganmar t ebebi

### **mRal i normebs gamoyenebis riski**

niadagSi fosforis an organuli naerTis didi raodenobiT gamoyenebis dros arsebobs negatiuri zemoqmedebis mcire riski. Tumca, qvemotmocemul i apesqtebi gaTval iswinebul i unda iqnas gamoyenebis mRal i normis dros:

- Tu fekal ur produqtsi gvaqvs naxsirbadiT mdidari dasladi masala, masin arsebobs sakvebad vargisi azotis moxmarebis riski niadagSi mikroorganizmebis mier, amdenad, azotis mokl evadianma deficitma sesazl oagamoiwvios mosavli anobis kl eba.
- Tu didi raodenobiT kiri an nacari danamtebad aris gamoyenebuli, masin gamoyenebis mRal i normis dros negatiuri zemoqmedebis mcire riski arsebobs, niadagSi wyal badis mRal i mcveneblis gamo (>7.5-8). wyal badis aseTi mRal i mcveneblis sasisia mokl od ukiduresad mRal i gamoyenebis normis dros an Tu wyal badis sawyisi mcveneblis niadagSi zalian mRalia.
- anioniumis mRal i mcveneblisani, damusavebuli narenebi da karbonidiT damusavebuli sl amiani produqtebisTvis arsebobs negatiuri zemoqmedebis sasisroeba, Tu anioniumis gamoyeneba zalian mRalia. amrigad, am produqtebis gamoyenebis norma dafuznebuli unda iyos produqtsi anioniumis koncentraciis codnaze da azotis gamoyenebis sasurvel normaze.

zemoTmocemul i gamoyenebis normebs gamoiyenebisas, cveul ebriv, mosavli anoba zalian mRalia, radgan organuli naerTi, wyal badis mcveneblis da camksobi maxasia tebeli zlierdeba da niadags didi raodenobiT fosfori da kaliumi miwodeba, rac sakmarisia imisTvis, rom darces niadagSi wlobiT. Tumca, gamoyenebis es normebi ar aris resursul ad efeqhuri fekal iebSi sakvebi nivTiererebis gamoyenebasTan minarTebaSi, mixedavad inisa, rom zalian kargi efeqti aqvs sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi. gamoyenebis normebs zemoTmocemul i magal itebigul isxmobs fekal uri produqti 20-150 tonas heqt arze. gamoyenebis normal uri normebi fernis ezos nakel isatvis sofl is meurneobaSi aris 20-40 tona heqt arze.

### **mikrodanbinzurebl ebi**

mikrodanbinzurebl ebi iseti danbinzurebl ebia, romlebic cveul ebriv, mcire raodenobiT cndeba garemoSi. Camdinare wyl ebs SemixvevaSi, isgul isxmobs nivTiererebs, rogoricaa farmaceutuli da sintezuri an bunebrivi hormonebi (bolos aseve endokrinul nivTiererebs uwodeben). amnivTiererebs negatiuri efeqti aqvT, gansakutreb iT, Tu isini gaixsnen wyl is formaSi, radgan maT seuzliat zegavl ena iqonion wyal Si mcxovrebi cxovel ebs seqsual ur ganvitarebaze.

garda amisa, zogierT farmaceutul i nivTiereba SeiZl eba dagrovdes sqel i qsovil is formiT, da amairad, sabol oo j amSi, saSiSi gaxdes adami-anisTvis, radgan isini sakvebi qsel is saTavedan ikvebebian.

### **gamoyenebul i l i t e r a t u r a**

- (1) ekosanresi (2005 w.): saxel nZRvanel o “urinasa da fekal iebis usafRTxo gamoyeneba ekol ogiuri sanitariis sistenebSi”. beWdvi-Ti informacia # 5. efuzneba: k. Sioningi da t.a. stenstriomi. 2004 w. saxel nZRvanel o “urinasa da fekal iebis usafRTxo gamoyeneba ekol ogiuri sanitariis sistenebSi”. ekosanresis publ ikaciebis seria. moxseneba 2004-1. st okhol mis garemos dacvis instituti; st okhol mi, SvedeTi.
- (2) k. Sioningi da t.a. stenstriomi. 2004 w. saxel nZRvanel o “urinasa da fekal iebis usafRTxo gamoyeneba ekol ogiuri sanitariis sistenebSi”. ekosanresis publ ikaciebis seria. moxseneba 2004-1. st okhol mis garemos dacvis instituti; st okhol mi, SvedeTi.
- (3) h. ionsoni, b. vinerasi, k. hogl undi. t.a. stenstriomi, g. dal-haneri da h. kirxmani. 2000 w. (Källsorterad humanurin i kretslopp), Svedurad, ingl isuri Sej anebiT. VA-FORSK moxseneba 2000-1. VA-FORSK\VAV. st okhol mi SvedeTi.
- (4) k. hogl undi. 2001 w. adami-anis urinas gamoyofis wyaros xel axal gamoyenebasTan dakavSirebul i j amrTel obis mikrobul i riskis Sefaseba. sadoqtoro Tezisi, bioteqnologi departamenti, teqnologi sanefo instituti, st okhol mi, SvedeTi.
- (5) h. ionsoni, (2004 w.): sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi urinas da fekal iebis gamoyenebis saxel nZRvanel o. ekosanresis publ ikaciebis seria. moxseneba 2004-2. st okhol mis garemos dacvis instituti; st okhol mi, SvedeTi.
- (6) j.j.r. frausto da sil va da r.j.p. uil iansi. 1997 w. el enentebis biologiuri Semadgenloba – sicocxl is araorganuli qimia. oqsfordi, ingl isi.
- (7) h. marSneri. 1997 w. maRal i mcenareebis mineral uri kveba. meore gamocema. akademiuri presa.
- (8) h. ionsoni da b. vinerasi (2004): sxvadasxva qveynebSi urinas da fekal iebSi sakvebi nivTierebis Semcvel obis adaptireba mofl io sasofl o-sameurneo organizaciisa da SvedeTis monacenebis mixedviT. ekosani – wris Sekvra. ekologiuri sanitariaze meore saerTasoris simpoziumis oqmi, romelic aertianebs pirvel IWA special ista j gufis konferencias mdgrad ganvitarebaze, 7-11 aprili, 2003 w., l ubeki, germania. gv. 365.
- (9) k. arnbierg-nil seni, l . hanseni, j . kiol hol ti, f. st uer-l auridsen, a.b. hasling, t.a. stenstriomi, k. Sioningi, t. vestreli, a. karl seni da b. hal ing-siorenseni, (2003): adami-anis fekal iebis adgil obrivi gamoyenebis riskis Sefaseba patogenebze da waml e-bze fokusirebiT.

- (10) b. vinerasi, (2002): mdgradi sakvebi nivTierabis xel axal i gamoyenebis SesaZl ebl oba fekal iebis gancal kevebiT, kombinirebul i urinas aSorebasTan. agrarian 353, SvedeTis sasofl o-sameurneo mecnierabis universiteti, upsal a, SvedeTi.
- (11) k. Torup-kristensen (2001): fesvis zrda da niadagis azotis gamofitva xaxvis, sal aTis foTl ebis, adreul i kombostosa da stafilos mier. Acta Horticulturae. 563: 201-206.
- (12) m iohanson, h. ionson, c. hioglund, a. rixter Stintcingi da l. rode. 2001 w. urinas gancal keveba – sakvebi nivTierabis ciklis Sewyvet a. stokholmis wylis kompania. stokholmi, SvedeTi. bmul i: [http://www.stockholm.vatten.se/pdf\\_arkiv/english/Urinsep\\_eng.pdf](http://www.stockholm.vatten.se/pdf_arkiv/english/Urinsep_eng.pdf)
- (13) a. rixter-Stintcingi, l. rode da h. akerhielmi (2001 w.): adamanis urina, rogorc sasuki – mcenareuli sakvebi nivTierabis gamoyenebis teqnika da garemo efeqti (Svedurad, inglisuri bolosityaobot) JTI-Rapport Lantbruk & Industri 278, SvedeTis soflis meurneobisa da ekologiuri damuSavebis instituti. SvedeTi.
- (14) l. rode, a. rixter-Stintcingi da s. staineki, (2004 w.) amiakis gamoyofa adamanis urinas gamoyenebis Semdeg Tixovan niadagze qeris mosayvanad. sakvebi nivTierabis cikli sasofl o ekosistemebSi, 68: 191-198.
- (15) amerikis SeerTebuli Statების განვითარების სააგენტო (2004 w): amerikis SeerTebuli Statების განვითარების სააგენტოს sakvebi nivTierabis monacemTa baza. bmul i: [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl)
- (16) NOVAQUATIS, EAWAG (2005 w.): Nova 5 Workpackages: mikro danbin-Zurebeli. bmul i: [http://www.novaquatis.eawag.ch/Downloads/Nova\\_05.pdf](http://www.novaquatis.eawag.ch/Downloads/Nova_05.pdf)
- (17) h. akerhielmi da a. rixter-Stintcingi (presasi): anaerobuli adamuSavebuli wyaro mocil ebuli saWili narCeni rogorc sasuki, marcvleuli warmoebaSi. ganxilulia RAMIRAN-Si (sasofl o-sameurneo da industriული narCenebis soflis meorneobaSi xel axal i gamoyenebis kvl evis qlesi), sakvebisa da soflis meurneobის organizაციის კონფერენციის oqmi 2004.
- (18) enciklopedia "britanika": akvakultura. bmul i: <http://search.eb.com/eb/article-9008118?query=aquaculture&ct=>
- (19) ekosanresi (2005): sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi urinasa da fekal iebis gamoyenebis saxel mZRvanel o. beWdviTi informacia # 6 dafuznebuli h. ionsonze. sasofl o-sameurneo produqtebis warmoebaSi urinasa da fekal iebis gamoyenebis saxel mZRvanel o. ekosanresis publikaciebis seria. moxseneba 2004-2. stokholmis garemos dacvis instituti; stokholmi, SvedeTi.

## სარცევი

1. Sesaval i . . . . .	4
2. moTxovnebi mcenaris zrdisTvis . . . . .	4
▪ makrosasuqebi da mikrosasuqebi	
3. adamanis eqskrement is Semadgenl oba . . . . .	5
▪ sasუqebi	
▪ nZine l iTonebi da mikrodambinZurebel i	
4. mcenareul i sasუqebis vargisianoba urinasa da fekal iebSi . . . . .	7
5. urina, rogorc sasუqi . . . . .	7
▪ gazaveba	
▪ gamoyenebis vadebi	
▪ gamoyenebis t eqnika	
▪ gamoyenebis norma	
▪ mgal iTebi	
6. praqtikul i rekomendaciebi . . . . .	12
▪ urinas usaf rTxo gamoyeneba	
▪ urinas usaf rTxo Senaxva	
7. fekal uri msa, rogorc sasუqi . . . . .	13
8. fekal uri msa, rogorc sasუqi – gadamuSavebaze damokidebul i ganoyierebis efeqt ebi . . . . .	13
▪ ganoyierebis efeqt ebi: nacari	
▪ ganoyierebis efeqt ebi: kompost i	
▪ ganoyierebis efeqt ebi: gaSroba/biogazis produqcia/t ut iT damuSaveba	
9. fekal uri msa, rogorc sasუqi . . . . .	16
▪ gamoyenebis vadebi	
▪ gamoyenebis t eqnika	
▪ gamoyenebisa norma	
10. praqtikul i rekomendaciebi: fekal uri msis usaf rTxo xel axal i gamoyeneba . . . . .	18
11. adgil obriv pirobebTan adaptacia . . . . .	18
12. sabol oo rekomendaciebi: urina . . . . .	19
13. sabol oo rekomendaciebi: fekal uri msa . . . . .	20
14. daskvna . . . . .	22

