

# MĀJSAIMNIECĪBAS ATLIKUMU KOMPOSTĒŠANA KONTEINEROS COMPOSTING OF HOUSEHOLD WASTES IN CONTAINERS

IMANTS PLŪME, BENITA PLŪME

LLU, Tehniskā Fakultāte, Čakstes bulv. 5 Jelgava, LV-3001, Latvija,  
Tālr.: + 371 3080674, fakss: + 371 3027238, e-pasts: imants@llu.lv  
I/U "Sandio", benitap@inbox.lv

---

**Abstract.** Household wastes handling improperly leads to increasing of total amount of wastes deposited in landfills. Investigations of family (3 adults and 3 children) during 3 year period appeared, that average weight of kitchen wastes produced was 62,2 kg per habitant in year. Kitchen wastes have high moisture content 70 – 90% and high density 500 – 600 kg/m<sup>3</sup>. Investigated weight of liquid leached was 43,2%, if the kitchen wastes were composted without additional material and leakage was 15,4% if wastes was composted together with 10% dry bulking materials (straw5% + sawdust5%). Leakage was not observed, if kitchen wastes were co-composted with 25% lake roofelt. Maximal temperatures in 1,2 m<sup>3</sup> container were 36 °C for compost of weeds and 61 °C for screened weed's compost. Non-treated with etch wheat grain's sprouts all perished after 40-day couching period in compost having maximal temperature 36°C during previous composting process and in same time survived 75% of sprouts in compost having maximal temperature 61 °C during previously performed composting process.

**Keywords:** household wastes, composting, insulated containers.

---

## Ievads

Planētas vidi piesārņojošo fosilā kurināmā dedzināšanas izmešu samazināšanai vispasaules nozīme ir Kioto līguma stāšanās spēkā 2005. gada 16. februārī, kas nosaka ierobežojumus siltumnīcas efektu īpaši veicinošo gāzu emisijai. Tomēr pat pilnīga minētā līguma prasību izpilde var tikai nedaudz palēnināt, bet ne apturēt straujo planētas vidējās temperatūras paaugstināšanās tempu, tāpēc katram iedzīvotājam aktīvi jāpiedalās minētā nelabvēlīgā procesa nobremzēšanā. Līdzšinējo egoistisko saimniekošanas veidu jānomaina ar ekosistēmas pieeju saimniekošanai, kas nosaka nepieciešamību ņemt vērā augsnes, ūdens, biomasu un visu dzīvojošo radījumu, ieskaitot cilvēku, savstarpējās attiecības. Mājsaimniecības bioloģiski sadalāmos atlikumus (virtuves atlikumi, zāģu skaidas, kūla, zālāju un dīķu apaugums u.c.) pieskaitāmas bioloģiski degradējamai biomasai, kuras noglabāšana izgāztuvēs tiks pakāpeniski ierobežota saskaņā ar izmaiņām ES likumdošanā. No izgāztuvēs noglabātajām biomasām anaerobo procesu rezultātā izdalītajam metānam salīdzinājumā ar ogļskābo gāzi ir 21 reizi lielāka siltumnīcas efektu izraisošā iedarbība uz atmosfēras ozona slāni. Ja biomasas anaerobo kompostēšanas procesu aizstāj ar aerobo procesu, tad apkārtējā vidē pārsvarā izdalās ogļskābā gāze, bet citu kaitīgo gāzu emisija krasi samazinās. Piemēram, kompostējot kūtsmēslus aerobos apstākļos, siltumnīcas efektu izraisošo gāzu metāna un slāpekļa oksīda emisija ir attiecīgi 9,6 un 1,5 reizes mazāka salīdzinot ar to kompostēšanu anaerobos apstākļos [1]. Nav ieteicama atbrīvošanās no mājsaimniecības organiskajiem atlikumiem tos sadedzinot, jo, piemēram, kūlas dedzināšanas rezultātā pakāpeniski samazinās augsnes organisko vielu daudzums. Bez tam augu atliekas satur hlora savienojumus, kas nekontrolētas degšanas procesā pie relatīvi zemas temperatūras tiek pārvērsti dioksīnu formā. Salīdzinot ar citiem organiskiem atkritumiem (notekūdeņu dūņām, rūpnieciskas izcelsmes organiskiem atkritumiem), virtuves atkritumos smago metālu koncentrācija nepārsniedz pieļaujamos normatīvus, bet mazos daudzumos esošos pesticīdus un konservantus iespējams sekmīgi degradēt kompostēšanas procesā. Veiktie pētījumi Čehijā parāda, ka pilsētas apstākļos uz vienu cilvēku tiek ražoti 49,4 kg virtuves atkritumu gadā [2]. Kompostējot individuālas mājsaimniecībā ražotus atlikumus (virtuves atlikumus, zālāju apaugumu, zāģu skaidas utt.) tiek ražots „uzticams” mēslojums ar nelielu smago metālu saturu. Virtuves un dārzu biomasu kompostēšanai piemērota ir firmas „Biolan” (Somija) rūpnieciski ražotā siltumizolētā tvertne, kurā iespējams nodrošināt iekšējo temperatūru vismaz 55°C nezāļu

dīgstspējas samazināšanai un atkritumu ātrai biodegradācijai [3]. Bioloģiski sadalāmo mājsaimniecības atkritumu kompostēšanas mērķis var būt ne tikai augu barības vielu recirkulācijas nodrošināšana, bet arī biomasā esošās siltuma enerģijas utilizācija, jo 3 kg augu sausnas pēc siltumspējas ir ekvivalenta aptuveni 1 kg šķidrās kurināmās degvielas enerģijai. Bioloģiski degradētā organiskā viela aerobās kompostēšanas jeb “zaļās degšanas” procesā izdala tikpat lielu siltuma daudzumu, kāds izdalītos, ja šīs vielas sausu sadedzinātu kurtuvē. Parasti kompostēšanas procesā izdalītais siltums nevajadzīgi izkliedējas apkārtējā vidē pastiprinot jau tā lielo planētas “piesārņojumu” ar siltumu. Pētījuma mērķis ir aktualizēt lietderīgu kompostēšanas siltuma izmantošanu. Viens no veidiem, kā lietderīgi izmantot šo siltumu, ir komposta temperatūras paaugstināšana, lai samazinātu augu slimību, patogēno baktēriju skaitu un paātrinātu biomasu konversiju par vērtīgu organisko mēslojumu. Pētījuma mērķis ir noskaidrot mājsaimniecības atlikumu daudzumu, īpašības un ieteicamās kompostēšanas metodes.

### Materiāli un metodes

Vienas ģimenes saražoto virtuves atkritumu (VA) daudzums 36 mēnešu periodā tika noteikts nosverot ik pēc 3 – 5 dienām ražoto virtuves atlikumu porciju ar svāriem, kuru kļūda nepārsniedz  $\pm 0,05$  kg. Virtuves atkritumu, nezāļu, kūlas un citu biomasu mitrumu, organiskās vielas un pelnu saturs noteikšanai tika izmantoti svāri ar kļūdu  $\pm 0,00002$  kg. Atsevišķu biomasu paraugu (VA, noteces, nezāļu komposti, zāģu skaidas) mitrums, organiskās vielas saturs un ķīmiskais sastāvs tika noteikts sertificētā agroķīmiskajā laboratorijā “Ražība”. No komposta izdalīto noteču apjoms tika noteikts ar kļūdu  $\pm 0,0005$  kg.

Virtuves atkritumu sastāvs un īpatsvars produktos tika noteikts divos 30 dienu periodos aprīlī-maijā un augustā 2001.g. Atkritumu mitruma un organiskās vielas vidējo rādītāju noteikšanai paraugu mērījumi tika atkārtoti 4 – 7 reizes.

Organiskās vielas saturs sausnā noteikšanai tika izmantota sakarība:

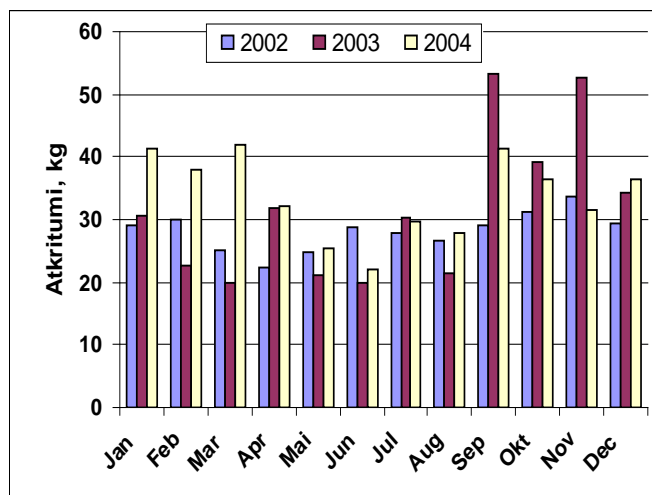
$$\% O_v = \frac{100 (1 - M_p)}{M_s} \quad (1),$$

kur,  $M_p$  – parauga pelnu svārs, kg;  $M_o$  – parauga sausnas svārs, kg.

Virtuves atlikumu kompostēšanai tika izmantoti 0,02 un 0,20 m<sup>3</sup> konteineri bez siltuma izolācijas un 0,47 m<sup>3</sup> konteiners ar 0,075 m biezu putupolistirola siltumizolācijas slāni. Konteineriem ar tilpumu 0,02 un 0,20 m<sup>3</sup> bija izveidotas atveres pasīvai aerācijai, bet 0,47 m<sup>3</sup> tilpuma tilpnei ventilators nodrošināja aktīvo aerāciju ar regulējamu gaisa padevi 0...0,006 m<sup>3</sup> stundā. Nezāļu, kūlas un apauguma kompostēšanai tika izmantots 1,2 m<sup>3</sup> tilpuma konteiners ar 0,05 m biezu putu polistirola siltumizolācijas slāni. Kompostēšanas laikā tika reģistrēta apkārtējās vides un komposta temperatūras. Konteintera pasīvās aerācijas pakāpi ir tika iestatīta ar ieplūdes caurulē ierīkoto ar roku regulējamu gaisa ieplūdes vārstu. Lai nodrošinātu labāku siltumizolāciju iestājoties vēsākam rudens periodam, tilpnes stūru zonas un jumts sākot ar novembra mēnesi tika papildus siltināts 0,03...0,05 m biezu putu polistirola slāni. Lai noteiktu dažādu nezāļu kompostu un zāģu skaidu (komposta komponentu) ietekmi uz augu attīstību, tika veikta 20 nekodinātu kviešu graudu izsēja katrā no 8 izmēģinājumu trauciņiem un tika novērota dīgstu garuma izmaiņa, izdzīvojošo dīgstu skaits, kā arī dīgstu svārs pēc 40 dienu audzēšanas perioda. Dīgstu garuma un sausnas svāra noteikšanai tika izmantots lineāls ar mērīšanas kļūdu  $\pm 0,001$  m un svāri ar mērīšanas kļūdu  $\pm 0,00002$  kg.

### Rezultāti un diskusija

Virtuves atkritumus pamatā veido dārzenus, augļu mizas un citu produktu atliekas. Trīs gadu periodā 6 cilvēku ģimenē (3 pieaugušie un 3 bērni) ražoto atkritumu daudzums parādīts 1. attēlā. Vienā gadā 6 cilvēku ģimenē ražotais virtuves atkritumu daudzums pieauga no 338 kg 2002 gadā līdz 404 kg 2004 gadā. Periodā no septembra līdz novembrim tika uzkrāts vidēji par 33% vairāk virtuves atkritumu salīdzinājumā ar periodu no maija līdz augustam.

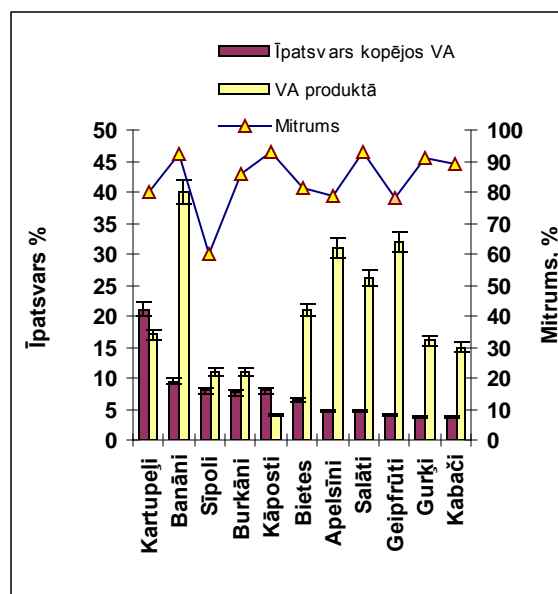


1.attēls. Trīs gadu periodā 6 cilvēku ģimenē saražoto virtuves atkritumu daudzums

Mērījumu rezultātā aprēķināts, ka vidēji uz vienu cilvēku gadā minētajā ģimenē tiek ražoti 62,2 kg virtuves atkritumu.

Noteikts, ka no virtuvē izmantotajiem produktiem atlikumu daudzums var mainīties no 0 līdz 40% no svaigā produkta masas. Noteiktais vidējais virtuves atlikumu daudzums sasniedz 19% no svaigo produktu masas. Noteikti produkti, kuriem ir vislielākā ietekme kopējā VA daudzumā, šo produktu atlikumu īpatsvars produktā, kā arī šo virtuves atlikumu relatīvais mitrums (2. attēls).

Praktiski visiem galvenajiem virtuves atlikumu komponentiem ir mitruma saturs ir robežās no 80 līdz 93% (sk. 2. attēlu), izņemot sīpolu, olu, riekstu čaumalas un maizes atlikumus, kuru mitrums bija robežās no 12 līdz 60%, bet kuru īpatsvars kopējā virtuves atkritumu masā ir relatīvi neliels.



2.attēls. Virtuves atkritumu (VA) komponentu mitrums, īpatsvars produktā un kopējos virtuves atkritumos

Pētot virtuves atkritumu kompostēšanas procesu bez mitrumietilpīgo materiālu piedevas, tika novērota ievērojama daudzuma šķidrums (komposta sulas) notece (3. attēls), kuras kopējais apjoms pēc trīs mēnešu uzglabāšanas perioda sasniedza 43.4% no komposta sākotnējā svara.

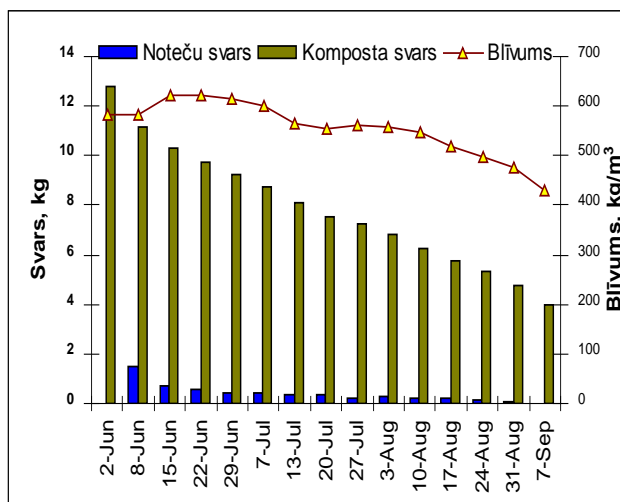
## Virtuves atkritumu kompostu rādītāji

Komposta sastāvs*	Periods, dienas	Mitrums, sākumā, %	Maks. temperatūra kompostā, °C	Masas zudumi, %	Organiskās vielas zudumi, %	Noteces, %
VA100%	92	81	35	69	56	43,2
VA90%+Zs5%+S5%	102	75	43	34	43	15,4
VA75%+Ez.a.25%	18	61	53	38	53	-

\*VA – virtuves atlikumi; Zs – zāģu skaidas; S - salmi; Ez.a – ezeru apaugums.

Virtuves atlikumu blīvums kompostēšanas sākuma periodā ir 550...600 kg/m<sup>3</sup>, kas ir lielāks par ieteicamo 350.. 400 kg/m<sup>3</sup> blīvumu komposta masas optimālai aerācijai.

Virtuves atlikumu komposta mitruma, noteču un blīvuma samazināšanai, tajā pievienojami mitrumietilpīgie materiāli, piemēram, ezeru apaugums, salmi, kūla, zāģu skaidas u.c.



3.attēls. Virtuves atlikumu blīvuma, svāra un noteču izmaiņa kompostēšanas procesā

Pievienojot virtuves atlikumiem 10% no to svāra mitrumietilpīgos materiālus (salmus un zāģu skaidas, mitrums 10%), novērota būtiska noteču un masas zudumu samazināšanās, un masas noteču veidošanās nenovēro, ja palielina līdz 25% mitrumietilpīgā materiāla (ezeru apauguma sakņu pinums [4] ar mitrumu 10% un vidējo ūdens ietilpību 400%) īpatsvaru kompostā (1.tabula).

Kompostējot neapstrādātu nezāļu biomasu ar organiskās vielas saturu sausnā 12–14% kopā ar piedevu materiālu (zāģu skaidas, koku lapas) komposta K-1 maksimālā temperatūra sasniedza tikai 36 °C (2. tabula).

Mehāniski atdalot no nezāļu biomasas augsni, organiskās vielas saturs tika palielināts līdz 14–18% un sijātu nezāļu komposta K-2 temperatūra sasniedza 46 °C. Tvertnes pildījuma koeficients kompostiem K-1 un K-2 bija 0,8–0,85. Pilnīgi piepildot tvertni ar sijātām nezālēm vai zālāju apaugumu, kompostu K-3, K-4, K-5 un K-6 temperatūras pārsniedza 55 °C. Veicot maisījumu kompostēšanu rudenī, oktobra mēnesī, maksimālā temperatūra kompostā K-7 nepārsniedza 35°C. Pēc tvertnes stūru un jumta papildus siltumizolācijas, komposta K-8 temperatūra novembra mēnesī sasniedza 36 °C un starpība starp komposta maksimālo temperatūru un ārējo vidējo temperatūru palielinājās par 5 °C salīdzinājumā ar līdzīga sastāva komposta K-7 temperatūru oktobrī. Minētie novērojumi norāda, ka pie pietiekama siltumizolācijas slāņa biezuma (ne mazāk par 0,05...0.1 m) ir iespējama biomasu kompostēšanās procesu norise arī rudens mēnešos.

## Nezāļu un zālāju apauguma kompostēšanas parametri

Komposta Nr.	Komposta sastāvs*	Kompostēšanas periods	Org. v. sausnā (sākums) %	Max. temp. °C	Temp. starpība Ti-Tā, °C	Piezīmes
K- 1	N85% + K15% +Zs10%	21/06 30/06	12	36	15	Augsne nav atdalīta,
K- 2	N85% +K15% +Zs10%	30/06- 16/07	15	46	25	Augsne daļēji atdalīta
K-3	N100%	16/07-30/07	17	55	36	Daļēji atdalīta augsne
K- 4	N100%	30/07-21/08	18	58	44	Daļēji atdalīta augsne
K-5	N100%	21/08- 16/09	18	63	52	Daļēji atdalīta augsne
K- 6	Za100%	16/09- 07/10	73	61	54	Samazināta aerācija, pelējums
K- 7	Za80%+Zs20%	07/10- 28/10	62	34	30	Zema ārējās vides temperatūra,
K- 8	Za80%+Zs20%	28/10-30/1	58	35	35	Pastiprināta termo izolācija

\*N - nezāles; K1 – koku lapas; Za – zālāju apaugums; Zs – zāģu skaidas.

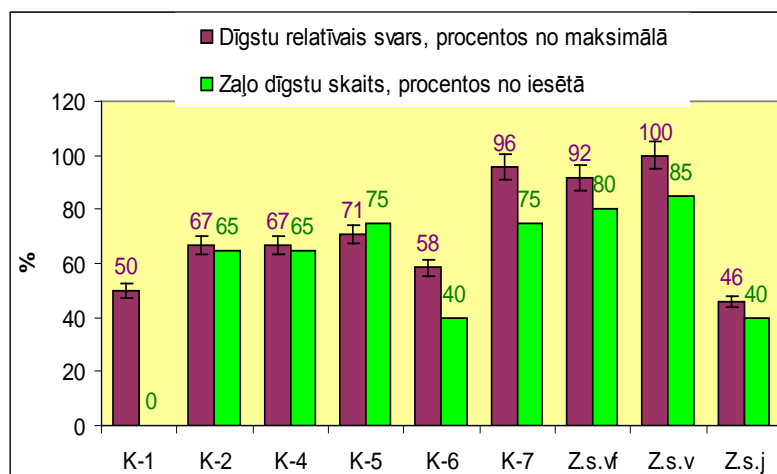
Izmēģinājumos ar nekodinātu kviešu sēklu dīgstiem noskaidrots, ka pēc 40 dienu kviešu dīgstu audzēšanas nokalta visi dīgsti substrātā, kas gatavots no nezāļu komposta ar maksimālo kompostēšanas temperatūru 36 °C un tai pašā laikā izdzīvoja 75% no iesēto graudu skaita substrātā, kas gatavots no komposta ar iepriekšējās kompostēšanas maksimālo temperatūru 63°C. Graudi, kuri tika audzēti komposta K-6 substrātā ir vāji attīstījušies, kā arī izdzīvojušo dīgstu skaits ir relatīvi neliels. To varētu izskaidrot ar komposta K-6 daļēji anaerobo kompostēšanas metodi, kuras rezultātā substrāts stipri iepelēja. Tātad kvalitatīva substrāta ieguvei, kompostēšanās procesam jānorit aerobā, ar gaisu pietiekami apgādātā vidē.

Kviešu sēklu dīgstu attīstība un saglabājamība aerobajā kompostēšanās procesā iegūtajā substrātā ir attiecīgi par 18% un 47% lielāka par dīgstu attīstību un saglabājamību daļēji anaerobajā kompostēšanas procesā iegūtajā substrātā ar lielu pelējuma sēnīšu saturu.

Kviešu graudi uzrādīja teicamu dīgstību un izturību pret slimību ierosinātājiem, ja tika iesēti zāģu skaidās, kuras agrāk bija apstrādātas ar slāpekļa minerālmēsliem un uzglabātas vairāku gadu periodā, kā arī, ja sēklas tika iesētas starp diviem 0,0005 m bieziem veco zāģu skaidu kārtām zālāju apauguma kompostā K-7 (sk. 4.attēlu) ar relatīvi zemu maksimālo iepriekšējās kompostēšanās temperatūru (35 °C). Var izvirzīt pieņēmumu, ka slāpekļa minerālmēsli klātbūtnē vairāku gadu periodā zāģu skaidas ir daļēji kompostējušās un tajās ir vielas, kuras aizkavē dīgstu sakņu saslimšanu ar augu slimībām. Bez tam komposta mikroorganismu darbības rezultātā rodas augu attīstību veicinošas bioloģiski aktīvas vielas.

Iesējot kviešu sēklas svaigās, ar slāpekļa minerālmēsliem neapstrādātās zāģu skaidās, novērojam vismazāko dīgstu sausnas pieaugumu, pie kam izdzīvojušo dīgstu skaits ir tikai 40% no iesēto graudu skaita. Tas ir izskaidrojams ar svaigo zāģu skaidu skābumu un augiem uzņemamo barības vielu trūkumu tajās. Lai samazinātu noteces no virtuves atlikumiem, ir ieteicama to kompostēšana kopā ar mitrumietilpīgajiem māsasaimniecības atlikumiem (pērno kūlu, apžāvētu zāli, salmiem, zāģu skaidām, koku lapām) pievienojot tos ne mazāk par vienu ceturto daļu no virtuves atlikumu masas. Siltumizolētu konteineru ar regulējamo pasīvo aerāciju izmantošana māsasaimniecības atlikumu kompostēšanai var nodrošināt „uzticama” un bioloģiski vērtīga komposta ražošanu, kā arī būtiski samazināt izgāztuvēs noglabājamo bioloģiski degradējamo

atkritumu daudzumu. Organisko atkritumu kompostēšana pietiekami augstā temperatūrā (50 - 60°C) nodrošina veselīgai augu attīstībai nepieciešamā organiskā mēslojuma iegūvi.



4.attēls. Kviešu graudu dīgstu relatīvais svars un izdzīvojošo dīgstu skaits pēc 40 dienu audzēšanas perioda dažādu kompostu substrātos

### Secinājumi

1. Trīs gadu periodā vienā ģimenē (3 pieaugušie un 3 bērni) noteiktais vidējais virtuves atlikumu daudzums pilsētas apstākļos ir 62,2 kg uz vienu cilvēku gadā.
2. Noteiktā vidējā virtuves atlikumu masa ir 19% no svaigo produktu masas.
3. Virtuves atlikumu pamatkomponentu relatīvais mitrums ir robežās no 80 līdz 93%.
4. Virtuves atlikumu blīvums ir 550 - 600 kg/m<sup>3</sup>, bet pēc trīs mēnešu aerobās kompostēšanas procesa blīvums samazinās līdz 400 - 450 kg/m<sup>3</sup>.
5. Kompostējot virtuves atlikumus bez piedevu materiāliem vidē noplūst līdz 43,2% noteču no komposta svara, ja atkritumiem pievieno 10% mitrumietilpīgo materiālu noteces samazinās līdz 15,4%, un noteces netiek novērotas, ja virtuves atlikumiem pievieno 25% gaissausus mitrumietilpīgos materiālus ar vidējo ūdens ietilpību 300%.
6. Maksimālā temperatūra 1,2 m<sup>3</sup> siltumizolētā tilpnē sasniedza 36°C kompostējot nezāles, bet kompostējot nezāles, no kurām mehāniski atdalīta augsne, tā sasniedza 46 - 63°C.
7. Zālāju apaugumu kompostu maksimālā temperatūra vasaras mēnešos 1,2 m<sup>3</sup> siltumizolētā tilpnē sasniedza 58 - 63°C, bet rudens mēnešos (oktobrī novembrī) apauguma kompostu maksimālā temperatūra pazeminājās līdz 35 - 36°C.
8. Pēc 40 dienu audzēšanas nokalta visi nekodinātu kviešu sēklu dīgsti substrātā, kas gatavots no nezāļu komposta ar maksimālo iepriekšējās kompostēšanas temperatūru 36 °C un tai pašā laikā izdzīvoja 75% no iesēto graudu skaita substrātā, kas gatavots no komposta ar iepriekšējās kompostēšanas maksimālo temperatūru 61 °C.
9. Pēc 40 dienu audzēšanas nekodinātu kviešu sēklu dīgstu attīstība un saglabājamība aerobajā kompostēšanās procesā iegūtajā substrātā ir attiecīgi par 18% un 47% lielāka par dīgstu attīstību un saglabājamību daļēji anaerobajā kompostēšanas procesā iegūtajā substrātā ar lielu pelējuma sēnīšu saturu.
10. Ar slāpekļa minerālmēsliem apstrādātas zāģu skaidas pēc vairāku gadu kompostēšanas stirpās izmantojamas kā sēklu audzēšanas substrāts vai arī kā substrāta komponents.

### Summary

Greenhouse gases emission can be partly limited by Kioto protocol coming in force since 16.02.2005, but fundamental prevention of global warming process can be achieved only by overall prevention of burning of fossil fuels as well as by limitation of burning of renewable biomass. For example, burning of yesteryear grass in fallows can cause emission of dioxins or other harmful gases, due to uncontrolled biomass firing at low temperature conditions.

Household wastes usage for compost production can save energy for production of mineral fertilisers and can to decrease the total amount of wastes deposited in landfills. Investigations are necessary to set proper mixture composition and to prevent leakages during composting process. Composting containers should be designed with volumes sufficient to contain all food scraps and bulking materials. Thickness of heat insulation layer for containers should be enough to provide compost temperature for elimination of weeds and pathogens. Household wastes (kitchen refuses, weed, grassland cutting, lake overgrowth, sawdust e.t.a.) composting in small containers with or without heat insulation layer were investigated. Kitchen refuses were composted in 0,022 and 0,2 m<sup>3</sup> volume containers without heat insulation layer and in 0,047 m<sup>3</sup> volume container having heat insulation layer made of foam plastic in thickness 0.075 m. Weed biomass composting (together with sawdust, leaves and grassland cuttings) was investigated in 1,2 m<sup>3</sup> container having heat insulation layer of foam plastic in thickness 0.05 m.

Weight of compost components were measured by scale with accuracy  $\pm 0,05$  kg, for investigation of moisture and organic matter content scales with accuracy  $\pm 0,00002$  kg were used and for leakage measurement scales with accuracy  $\pm 0,0005$  kg was used. Compost maximal temperature and difference between outside and inside temperatures were measured. Growth rate of wheat sprouts was investigated by seeding of 20 grains per sample vessel containing compost after its composting in 1,2 m<sup>3</sup> container. Wheat grains were seeded also in 2 vessels having old sawdust and in one vessel having fresh sawdust. Wheat grains were not treated with etch, therefore impact of plant pathogens were foreseen. Weight of wheat sprout's biomass, number of perished and survived sprouts were registered for each of 8 sample vessel after 40 day growing period.

Investigations of family (3 adults and 3 children) during 3 year period appeared, that average weight of kitchen wastes produced was 62,2 kg per habitant in year (Fig.1). Kitchen wastes have high moisture content 70 – 90% and high density 500 – 600 kg/m<sup>3</sup>. Investigated average weight of kitchen refuse was 19% of fresh product (Fig. 2). Weight of liquid leached from kitchen wastes was 43,2%, if the kitchen wastes were composted without additional material. Density of kitchen wastes without additives was 550...600 kg/m<sup>3</sup> in the beginning of composting period and density lowered to 350...400 kg/m<sup>3</sup> at the end of 3-month composting period (Fig.3). Leakage decreases to 15,4% of initial compost weight, if wastes were co-composted with 10% dry bulking materials (straw5% + sawdust5%). Leakage was not observed, if kitchen wastes were mixed with 25% lake rootfelt having average water absorptivity 400%. Maximal compost temperature was 46 °C, if kitchen wastes was composted in 0,2 m<sup>3</sup> container without heat insulation and maximal temperature was 53 °C, if kitchen wastes was composted in 0,047 m<sup>3</sup> container having heat insulation layer in thickness 0,075 m (Table 1).

Organic matter content rises from 12% for untreated weed to 15-18% for screened weeds having less soil particles. Organic matter content was 73% for dry overgrowth compost. Maximal temperatures in 1,2 m<sup>3</sup> container varies from 36 °C for weed's compost to 63 °C for screened weed's compost in summer period (Table 2). Maximal temperature in 1,2 m<sup>3</sup> container lowered to 35 °C during composting of grassland overgrowth in October. In a result of improvement of heat insulation, maximal compost temperature rises in November, compare to compost temperature in October, when container's roof was not provided with heat insulation layer. Couching of wheat grains, non treated with etch, in garden wastes compost substrates resulted in perishing of all sprouts after 40-day growing period in compost having maximal temperature 36°C during previously performed composting process. Percentage of sprouts survived in same period was 75%, if growing was provided in compost has been composted within maximal temperature 61 °C previously (Fig 4). Perishing of all sprouts in a low temperature compost can be explained due to less elimination of plant pathogens infecting sprouts. It is recommended co-composting of different household wastes in insulated containers to eliminate leakage, to keep proper moisture and temperature within whole compost medium. After composting period healthy growth substrate can be produced. Co-composting of household wastes widely can to reduce biomass deposition in landfills.

#### Literatūra

1. Amon, B., Amon, Th., Alt, Ch., Boxberger, J. Emission of  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  and  $\text{CH}_4$  from milking cows in farmyard manure tying stall (housing, manure storage, manure spreading). Proceedings of the International conference "Trends in Agricultural Engineering". Czech University of Agriculture Prague, 1999, pp. 452-457.
2. Altman V. Model solution of salvage of biological share of the municipal Waste in the Czech Republic. Proceedings of the International conference "Trends in Agricultural Engineering", Czech University of Agriculture Prague, 1999, pp. 327-330.
3. Altrovs E. Komposts saudzē dabu un naudas maku. Žurnāls "Mājas & Dārzs", 2001, No. 11. 62-63 lpp.
4. Plume I. Pre-treatment of lake overgrowth. Proceedings of International conference "Traditions and innovations in sustainable development of society. Environment and society. Information technologies". Rēzekne, RA, 2002., pp. 145-152.