

gruntsūdeņu piesārņošanas ar pašu šo eļļu un tās piemaisījumiem. Beidzot, ja lietotā eļļa arī satur sēru, tad destilātos sēra vairs nav – tas viss koncentrējas asfalta atlikumos; tādējādi bāzes eļļas iegūstam kā sēru nesaturošas izejvielas tālākiem mērķiem.

Līdz ar to tieši šis paņēmieni (otrtreizējā destilācija) garantē visaugstāko lietoto eļļu likvidācijas drošību, vēl jo vairāk tad, ja Eiropas Savienībā un pēc tam Latvijā pēc kāda laika tiktu pieņemti stingrāki vides piesārņošanas normatīvi.

Otrs šīs metodes izdevīguma arguments esošajos pasaules naftas cenu apstākļos par labu lietotās eļļas otrreizējai destilācijai ir tās rentabla pārvēršana produktos ar pietiekami lielu pievienoto vērtību. Mūsu izdarītie puskvantitatīvie ekonomiskie novērtējumi, kas uzskatāmi par biznesa realitātes analīzes “nulles tuvinājumu”, nepārprotami rāda, ka pie naftas cenām 25 USD/bbl un vairāk lietotās eļļas otrreizējās destilācijas pārstrāde ir rentabla un var attīstīties par jūtamā kompensāciju smēreļļu importam tāpēc, ka kompensē vismaz 65% izlietotās eļļas.

Mūsuprāt, galvenie šķēršļi šīs metodes komerciālai attīstībai ir nevis tehniskas vai ekonomiskas dabas, bet drīzāk – organizatoriskas un psiholoģiskas. Vispirms, nepieciešams iedzīvotājos iedvest nepārkāpjamu pārliecību, ka izlietotās eļļas un lietotos eļļas filtrus no vides piesārņošanas draudu viedokļa, izsviest izgāztuvēs vai atkritumos ir nepieļaujami un ka visa šāda eļļa ir jāsavāc neatkarīgi no tā, ko ar šo eļļu tālāk būtu visekonomiskāk darīt.

Otrkārt, ir jāsāk veidot plašs teritoriāls tīkls lietoto eļļu savākšanai, kā tas tiek darīts citās valstīs ar galveno mērķi – pietuvināt reāli pārstrādājamo eļļu daudzumus teorētiski iespējamajiem.

Literatūra

1. Freimanis J., Lietotās smēreļļas Latvijā. Slogs vai resurss? // Enerģija un Pasaule. – Nr.5. – 2000. – 42.–46.lpp.
2. CONCAWE Report no.5/96 "Collection and disposal of used lubricating oil", © CONCAWE, Brussels, November 1996. Disposal of Used Engine Oils, CONCAWE Report No.5/96.
- ¹ Latvijas Republikas LIKUMS "Par bīstamajiem atkritumiem", Rīga, 1993.g. 30.martā., kopā ar pakārtotajiem dokumentiem:
 - (a) MK 1997.g. 12.augusta noteikumi Nr.298 "Par bīstamo atkritumu klasifikāciju un bīstamības kritērijiem";
 - (b) 1. Pielikums pie MK 1997.g. 12. augusta noteikumiem Nr.298 "Bīstamo atkritumu klasifikators".
 - (c) 2. Pielikums pie MK 1997.g. 12.augusta noteikumiem Nr.298 "Atkritumu bīstamību nosakošā īpašības".
 - (d) 3. Pielikums pie MK 1997.g.12.augusta noteikumiem Nr.298, "Bīstamo atkritumu sastāvā ietilpstošā ķīmiskās vielas un savienojumi, kas nosaka atkritumu bīstamību".

VIDEI DRAUDZĪGU TEHNOLOĢIJU UN RAŽOTĀJA IZMAKSU PĒTĪJUMI CŪKKOPĪBĀ RESEARCHES OF ENVIROMENT-FRIENDLY TECHNOLOGIES AND MANUFACTURER'S COSTS IN PIG FARMING

Andrievs Ilsters, Dr. ing., vadošais pētnieks

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Ulbrokas Zinātnes centrs

Institūta iela 1, p.n. Ulbroka, Rīgas raj., LV-2130

Tālr. 2910783, e-pasts: uzc@lanet.lv, fakss 2910873

Abstract. A large part of Latvia pig farms with their equipment for removal of manure are badly acting on the surrounding environment. To install the depositories for manure with the necessary capacity at existing pig farms require the capital investments

about 7–10 million lats. When the depositories are built, it is important to improve the system of manure removing in order not to allow to liquefy the mass of the manure. Examination of pig farms resulted in working out the measures to decrease the liquefying of the manure. Experiments were carried out in a finishing pig farm with 1200 pigs. The liquid fraction was separated from the excrements. For removing out the dense manure with humidity of 86–88 % a scraper–transporter had been used. In the farm in question this measure has decreased the liquefying 2,5–3 times. Calculations and analyses of the expenses have showed, that the smallest (approximately 5 lats/pig per year) they are if pigs are kept on slatted floors. The total expenses to build the premises in this case are by 20 % less.

Latvijas lauku saimniecību cūku kūtīs pakaišus parasti lieto tikai nelielās fermās. Lielākās fermās pakaišus lieto nedaudz un tikai zīdēju sivēnu guļvietās. Līdz ar to no cūku kūtīm izvāktie kūtsmēsli ir pusšķidrās konsistences, ko nevar nokraut kaudzēs. No dabas aizsardzības un kūtsmēsļu racionālas izmantošanas viedokļa šķidrmēsļus nav vēlams izvest uz lauka vēlā rudenī, ziemā un agri pavasarī. Daudzās valstīs to aizliedz pieņemtie likumi par dabas aizsardzību. Šādu prasību pieņemšana būtu nepieciešama arī mūsu valstī, lai samazinātu kaitējumu videi. Pusšķidru un šķidru kūtsmēsļu uzkrāšanai pie kūtīm nepieciešamas atbilstošas ietilpības tvertnes. Kāds ir stāvoklis ar kūtsmēsļu krātuvēm pie cūku fermām Latvijā? Cūku fermu grupējums pēc lieluma un uzkrājamo kūtsmēsļu daudzums dienā un pusgadā dots 1. tabulā. Krātuves izmērus un ietilpību ierobežo šķidrmēsļu homogenizēšanas iespējas krātuves iztukšošanas laikā. Priekšroka dodama cilindriskas formas krātuvēm ar diametru līdz 10 metriem un dziļumu vai augstumu 3 – 4 metri. Maksimālais diametrs var sasniegt 20 metrus. Tad krātuves ietilpība ir ap 1000 m³.

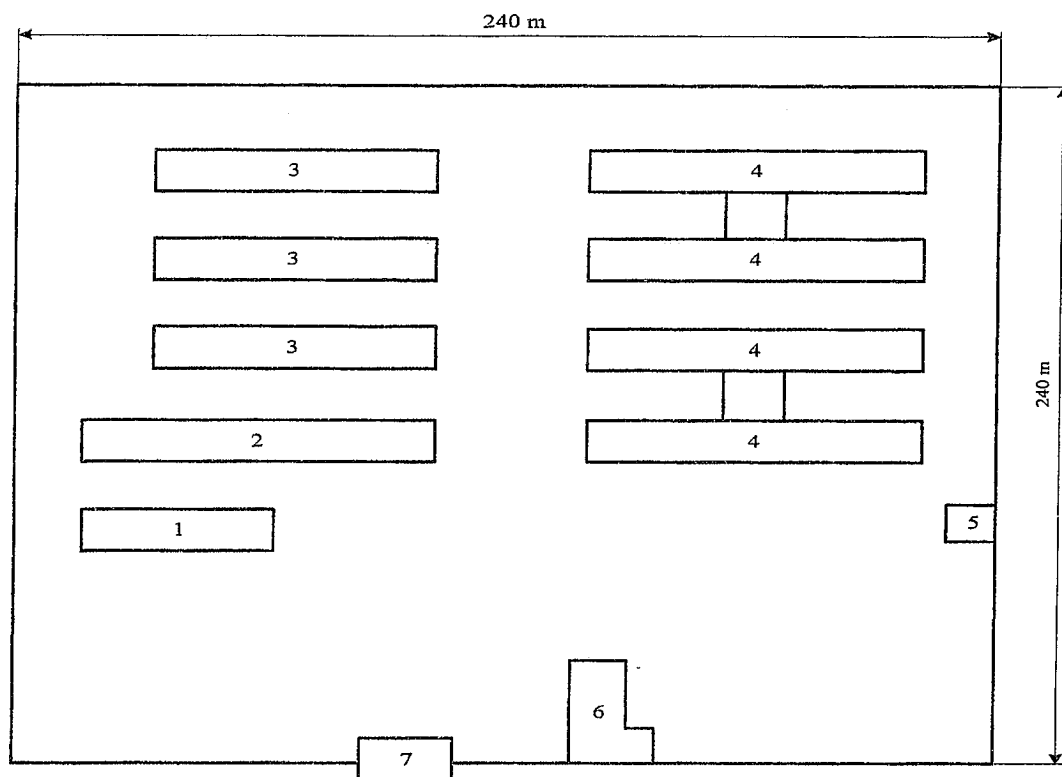
1.tabula

Cūku fermu skaits Latvijā 2000. g. sākumā [1] un kūtsmēsļu daudzums attiecīgā lieluma fermā

Cūku skaits fermā	Fermu skaits	Kūtsmēsli fermā, t		Krātuvju skaits fermā (V=500m ³)
		dienā	Pusgadā	
3 – 49	21500	līdz 0,3	līdz 50	1 (50 m ³)
50 – 199	496	0,3 – 1,1	50 – 200	1 (200 m ³)
200 – 1999	136	1,1 – 11,0	200 – 2000	līdz 4
2000 – 4999	6	11,0 – 27,5	2000 – 5000	4 – 10
vidēji 8000	8	vidēji 45	vidēji 8200	vidēji 16

1. tabulas pēdējā ailē redzams, cik vidēja lieluma tvertņu, ar ietilpību 500 m³, nepieciešams pie dažāda lieluma cūku fermām, lai šķidrmēsļus uzkrātu pusgadu. Analizējot faktisko stāvokli pie cūku fermām, jāsecina, ka izbūvētās esošās krātuves nodrošina kūtsmēsļu uzkrāšanu tikai ļoti neilgu laiku. Lēšam, ka šķidrmēsļu krātuves izbūves izmaksas vidēji ir 25 – 40 Ls/m³. Tātad 500 m³ tvertnes izbūve var izmaksāt 12–20 tūkst. Ls. Lai izbūvētu kūtsmēsļu krātuves pie visām esošajām cūku kūtīm vai fermām, kurās ir vairāk par 50 cūku, ir nepieciešami līdzekļi 7–10 milj. Ls apmērā.

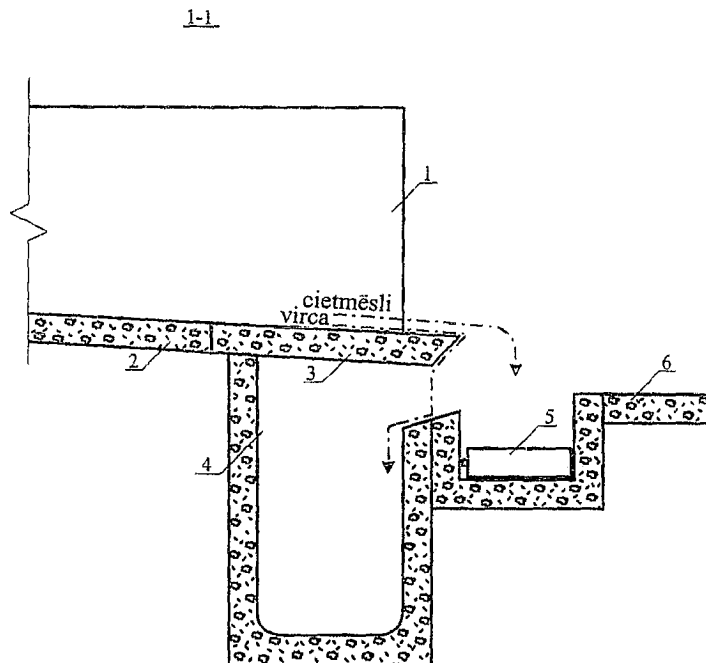
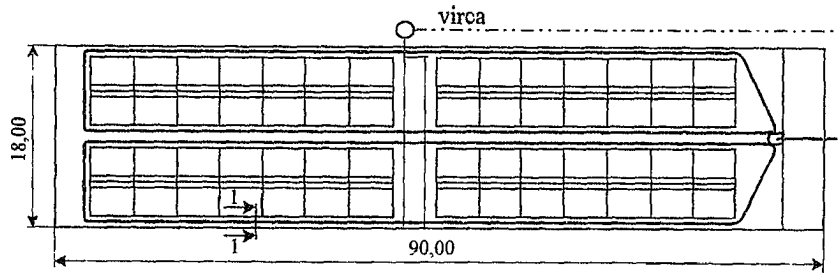
Apsekojot fermas, ir redzams, ka pielietotā tehnoloģija sekmē kūtsmēsļu sajaukšanos ar ūdeni un tie sašķidrinās, sasniedzot mitruma saturu labākajā gadījumā 93–94 %. Tādā veidā šķidrmēsļu kopējā masa palielinās vismaz divas reizes. Kā novērst vai vismaz samazināt kūtsmēsļu sašķidrināšanos? Šajā sakarā sīkāk analizēsim stāvokli cūkkopības lielfermās, kas uzceltas pēc tipa projekta 802–148/72 [2] *Višķos, Šķaunē* un *Rudbāržos* 70. gadu otrajā pusē 12000 cūku izaudzēšanai un nobarošanai gadā katrā no tām. Šāda tipa fermas plānojums redzams 1. attēlā.



1. attēls. Fermas plānojums 12000 cūku izaudzēšanai un nobarošanai gadā (tīpa projekts 802-148/72): 1 – sēklojamo sivēnmāšu kūts 144 vietām; 2 – grūсно sivēnmāšu kūts 400 vietām; 3 – sivēnmāšu atnešanās kūts 120 vietām; 4 – nobarojamo cūku kūts 1200 vietām; 5 – šķidrmēslu pārsūkņēšanas tīlpne; 6 – personāla telpas; 7 – barības noliktava.

Pozitīvi vērtējams iekšējais plānojums kūtīs un risinājums cūku barošanai ar sausu pilnvērtīgu spēkbarību. Cūku dzīvmasas diennakts piesvars ir vidēji 0,65 – 0,70 kg. Līdz ar to ir labi arī citi ražošanas stāvokli raksturojošie rādītāji. Būtisks trūkums šajās cūku lielfermās, kur katrā vienlaicīgi ir vidēji 7900 cūku, ir neracionālais risinājums kūtsmēslu izvākšanai. Cūku aizgaldos ir daļējā spraugu grīda, caur kuru mēsli nonāk zemgrīdas kanālos. Tajos sakrājušos kūtsmēslus ar ūdens strūkļas palīdzību pa 300 mm diametra cauruli aizskalo uz vidēji 200 metrus attālo pārsūkņēšanas tīlpni. Dienā 85 t kūtsmēslu (kopā ar tehnoloģisko ūdeni) aiztransportēšanai līdz pārsūkņēšanas tīlpnei izlieto 185 m³ ūdens. Rezultātā krātuvēs praktiski nonāk netīrs ūdens – ūdens ar mēslu piejaukumu. Tā mitruma saturs ir 97 – 98 % un fermā katru dienu jātiek galā ar 270 m³ notekūdeņu, kurus grūti nosaukt par šķidrmēsliem. To uzkrāšanai un apstrādei pirms tālākās izmantošanas paredzētas filtrējošās krātuves. Pati lielākā problēma ir atfiltrētā šķidruma uzkrāšana un tālākā izmantošana. Tā daudzums pusgadā sasniedz 35 tūkst. m³. Šāda šķidruma daudzuma izvadāšana uz apkārtējiem laukiem saistīta ar lieliem transporta izdevumiem.

Kopīgi ar šo fermu darbiniekiem tika meklēti risinājumi tā ūdens daudzuma samazināšanai, kas saistīts ar kūtsmēslu izvākšanu no kūtīm un to nogādi līdz pārsūkņēšanas tīlpnei. Tika secināts, ka pie jebkura risinājuma pirmām kārtām ir jāatsakās no kūtsmēslu nogādes līdz pārsūkņēšanas tvertnei pašteses ceļā. Samazinot ūdens piedošanu kūtsmēsliem, tie zaudē plūstamību. Tādēļ kā kontrastējošs risinājums vienā nobarojamo cūku kūtī tika realizēta kūtsmēslu izvākšana, izbūvējot mēslu renes ar tanīs iemontētiem skrāpju transportieriem TSN – 160. Skrāpju transportiera montāžas principiālā shēma dota 2. attēlā.



2. attēls. 1200 nobarojamo cūku kūts pārbūve vircas un mēslu atsevišķai savākšanai:
 1 – cūku aizgalds; 2 – siltinātā grīda; 3 – betona plāksne ar vienu slīpu skaldni; 4 – šķidrmēslu uzkrāšanas kanāls, kur satek virca; 5 – mēslu kanāls ar skrāpju transportieri; 6 – apkalpošanas eja.

Atšķirība no tradicionālā risinājuma ir tā, ka virca un no dzirdnēm notecējušais ūdens tiek savākti atsevišķi no bieziem mēsliem. Virca un ūdens pa aizgalda grīdas slīpumu notek līdz skrāpju transportiera renes malai un tālāk apliecas pa slīpi nošķelto malu uz leju un notek savācējkanālā. Tā lomu izpilda bijušais šķidrmēslu kanāls. Biezos mēslus aizgaldū tīrīšanas laikā sagrūž skrāpju transportiera renē. Realizējot šādu tehnisko risinājumu, ekspluatācijas pirmajās dienās virca un liekais ūdens labi notecēja savācējkanālā un ar skrāpju transportieri izvākto kūtsmēslu mitruma saturs bija 86–88 % robežās. Turpmākā ekspluatācijas gaitā ar skrāpju transportieri izvākto kūtsmēslu mitruma saturs palielinājās, jo daļa vircas vairs notecēja savākšanas kanālā, bet gan skrāpju transportiera renē. Par iemeslu tam bija vircas noteces spraugas piesērēšana. Konkrētā risinājumā tās tīrīšana bija apgrūtināta. Tādēļ vircas noteces spraugas augstumam ir jābūt vismaz 50 mm. Hronometrāžas rezultāti rādīja, ka palielinās arī darba patēriņš aizgaldū tīrīšanai salīdzinājumā ar darba patēriņu pārējās kūtīs, kur aizgaldos tika saglabāta daļējā spraugu grīda.

Neskatoties uz novērotajām konstruktīvajām nepilnībām, izvēlētais risinājums deva iespēju būtiski samazināt izvāktās šķidrmēslu masas daudzumu. Pilnveidojot

paņēmiena konstruktīvo izpildījumu, tas var tikt pielietots īpaši kūtīs, kur kūtsmēslu izvākšanai jau ir uzstādīti skrāpju transportieri, bet nolietojumā dēļ renes ir jāremontē.

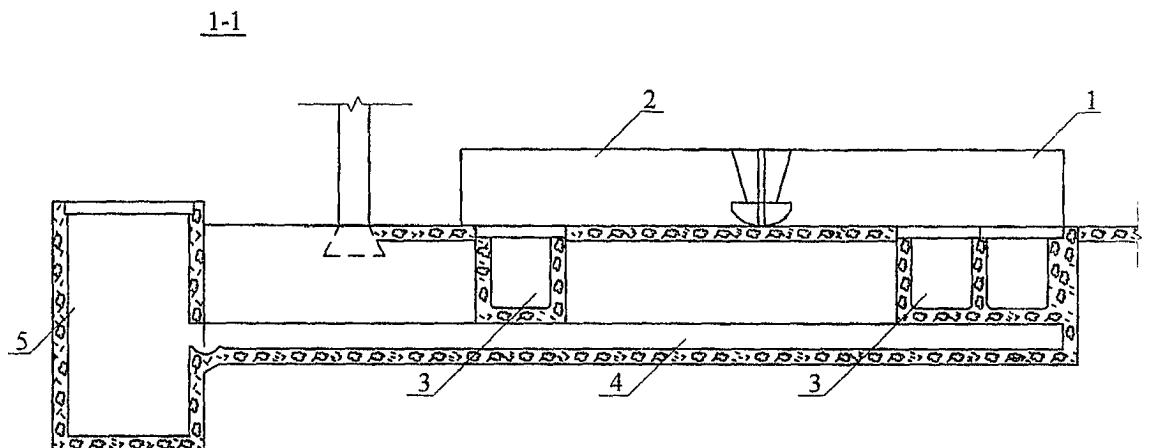
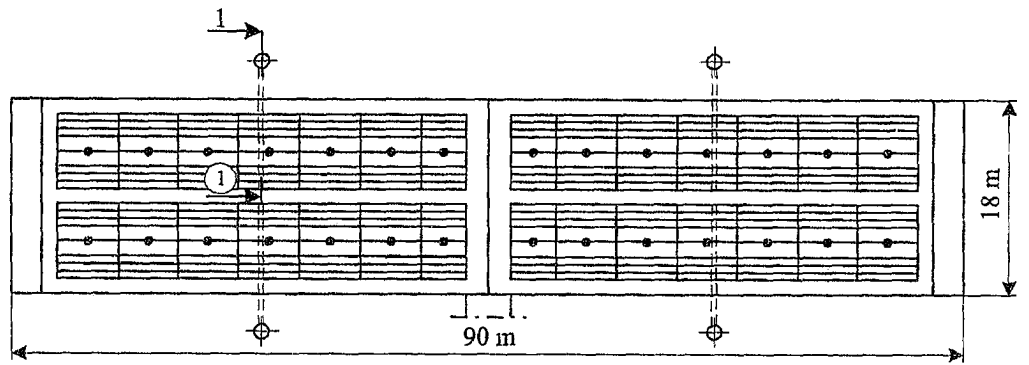
Cits risinājums, lai samazinātu izlietotā ūdens daudzumu, ir mēslu pašteces kanālu izbūves izmaiņa. Latvijā cūku kūtīs mēslu pašteces kanālu garums bieži sasniedz pat 60 metrus un kanāla apakša ir ar slīpumu tecēšanas virzienā. Tāds risinājums nesekmē kanālu pašiztukšošanu, un mēslu izvākšanai ir jālieto ūdens. Aplūkojamās cūkkopības lielfermās kūtsmēslu izvākšanas kanālu garums ir 40 metri ar apakšējās daļas slīpumu 1 %. Ārzemju literatūrā kūtsmēslu pašteces kanālu pieļaujamo garumu uzdod 20–25 m robežās un kanālu apakša ir horizontāla. Ievērojot šīs rekomendācijas, 1200 nobarojamo cūku kūtī 40 m garie mēslu kanāli ir jāsaīsina uz pusi, katras kūts sekcijas (600 cūkām) vidusdaļā izbūvējot šķērskanālu mēslu izvadīšanai no kūts (3. attēls). Pa šķērskanālu mēsli pašteces ceļā izplūst no kūts uz tās sānos izbūvējamām mēslu pieņemšanas tilpnēm. No tām šķidrmēslus regulāri izved uz galvenām krātuvēm vai aizsūknē uz esošo pārsūknēšanas tvertni.

Šādu pārbūvi lietderīgi saistīt ar spraugveida grīdas platības optimizēšanu, kas dod iespēju līdz minimumam samazināt darba patēriņu aizgaldū grīdas piemēslošanas daļas tīrīšanai. Jāņem vērā, ka cūkas vairāk vai mazāk piemēslo visu aizgaldū platību, izņemot vietu gulēšanai. Izejot no šāda nosacījuma, spraugu grīda ar zemgrīdas kanāliem mēslu savākšanai jāizbūvē visā tajā aizgaldū daļā, kas nav paredzēta cūku gulēšanai jeb blīvā siltinātā grīda jāveido tikai tādā platībā, kas cūkām nepieciešama gulēšanai. Gulēšanai nepieciešamā platība atkarībā no cūku dzīvmasas ir šāda: ja dzīvmasa 30 kg – 0,20 m², 50 kg – 0,30 m², 70 kg – 0,39 m², 100 kg – 0,51 m² [3]. Aprēķini rāda, ka nobarošanas sākuma posmā (līdz 65 kg) vienai cūkai gulēšanai nepieciešamā vidējā platība ir 0,28 m², bet nobarošanas beigu posmā (līdz 100 kg) – 0,44 m². Līdzīgas prasības nobarojamo cūku aizgaldū izkārtojumā ir, piemēram, Holandē [4]. Šajā rakstā aplūkoto fermu nobarojamo cūku kūtīs, pie aizgaldū kopējās platības katrai cūkai 0,8 m², blīvā grīda ir 0,6 m², kas nobarošanas sākuma posmā ir divas reizes vairāk par nepieciešamo un nobarošanas beigu posmā vidēji par ceturto daļu vairāk. Tas atstāj būtisku ietekmi uz darba patēriņu aizgaldū tīrīšanai. Veicām aprēķinus par izmaksām kūtsmēslu izvākšanai atkarībā no lietotā izvākšanas paņēmiena. Salīdzinājām šādus variantus pie diviem darba samaksas līmeņiem – 50 un 100 Ls/mēnesī:

- kūts ar auksto grīdu bez un ar skrāpju transportieri kūtsmēslu izvākšanai;
- kūts ar silto grīdu bez un ar skrāpju transportieri kūtsmēslu izvākšanai;
- kūts ar silto grīdu un mēslu pašteces kanālu, pārklātu ar spraugu plātnēm;
- spraugveida grīda visā aizgaldū platībā (pašattīrošā grīda).

Aprēķinu rezultāti parāda, ka tiešās izmaksas aizgaldū tīrīšanai un kūtsmēslu izvākšanai pie minimālās algas (50 Ls/mēn.) maz atšķiras pie visiem kūtsmēslu izvākšanas veidiem un ir vidēji 5 Ls uz cūku vietu gadā (Ls/c.v.g.). Aprēķinu rezultāti pie darba samaksas līmeņa 100 Ls/mēn. doti grafikā 4. attēlā. Tiešās izmaksas visvairāk pieaug nemehānizētas mēslu izvākšanas variantā un vidēji ir 6,5 Ls/c.v.g. Pielietojot skrāpju transportieri pietiekoši lielam cūku skaitam (virs 200 cūkām), izmaksas ir vidēji 6 Ls/c.v.g. Pie daļējās spraugu grīdas (mēslu izvākšanas kanāli) izmaksas palielinās līdz 5,5 Ls/c.v.g., bet praktiski nepieaug pie cūku turēšanas uz spraugveida grīdām visā aizgaldū platībā, jo notiek grīdas pašattīrīšanās.

Pie cūku turēšanas uz spraugveida grīdām par 1/3 daļu samazinās kūts platība vienam un tam pašam cūku skaitam, salīdzinot ar kūti, kur cūkas tur uz siltās grīdas un kūtsmēslus izvāc ar skrāpju transportieri.



3.attēls. 1200 nobarojamo cūku kūts pārbūve, samazinot šķidrmēslu izvākšanas kanālu garumu un iekārtojot šķidrmēslu īslaicīgu uzkrāšanu pie kūts: 1 – aizgalds cūku nobarošanas sākuma periodam; 2 – aizgalds cūku nobarošanas beigu periodam; 3 – garenkanāli šķidrmēslu savākšanai; 4 – šķērskanāls šķidrmēslu izplūdei no kūts; 5 – tvertne šķidrmēslu uzkrāšanai.

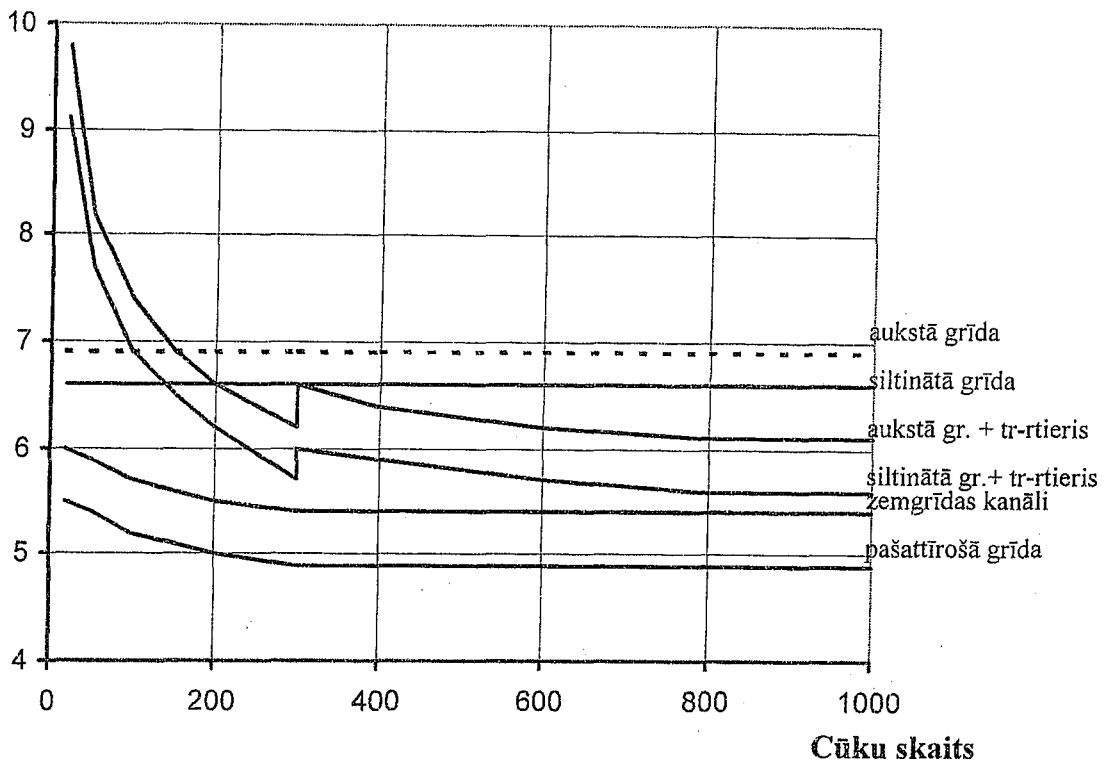
No 2. tabulā dotā aprēķina par nobarojamo cūku kūts celtniecības izmaksām redzams, ka, kaut gan spraugveida grīdas m^2 izbūve ir 1,7 reizes dārgāka par siltinātās grīdas izbūvi, kūts celtniecības kopējās izmaksas pie spraugveida grīdas vienam un tam pašam cūku skaitam ir par 20 % mazākas. Tādēļ spraugveida grīdu variantā samazinās ēkas ekspluatācijas izmaksas, samazinās siltuma zudumi telpai. No aprēķiniem var secināt, ka cūku turēšanas pārkārtošana uz spraugveida grīdām esošās kūtīs ekonomiski lietderīga, ja paredzēts palielināt ražošanas apjomu.

2. tabula

Cūku kūts platību un celtniecības izmaksu salīdzinājums, izbūvējot aukstās, siltinātās vai spraugveida grīdas

Grīdas veids cūku guļvietā	Grīdas izbūves izmaksas Ls/ m^2	Platība 1 cūkai, m^2		Kūts platība, m^2	Kūts 500 nob. Kopējās	Cūkām izmaksas, tai skaitā grīdas	(piemērs) Ls 1 cūku vietai
		aizgalda	kūts				
Aukstā	34	0,8 – 1,2	1,5 – 1,7	840	88200	29400	176
Siltinātā	51	0,8	1,5	810	93900	37200	188
Spraugv.	87	0,65	1,1	540	73500	35700	147

**Izmaksas gadā uz
vienu cūkas vietu, Ls**



4. attēls. Kūtsmēslu izvākšanas procesa gada ekspluatācijas izmaksas latos vienai cūku vietai atkarībā no cūku skaita kūtī un tehnoloģijas kūtsmēslu izvākšanai

Apsekošanas rezultāti rāda, ka vairumā cūku fermās kūtsmēslu būtiska sašķidrināšanās un līdz ar to ievērojama kopējā uzkrājamā daudzuma palielināšanās saistīta arī ar ūdens notecēšanu uz grīdas no dzirdnēm. Galvenais iemesls tam ir dzirdņu nepareiza montāža un ekspluatācija. Dzirdņu novietošanas augstums bieži neatbilst aizgaldā esošo cūku augumam, ūdens spiediens pievadot stipri pārsniedz rekomendēto. Dzirdņu patvaļīga tecēšana bojāšanās dēļ netiek savlaicīgi novērsta. Notekot no dzirdnes uz grīdas 6 litriem ūdens dienā, rēķinot uz katru aizgaldā esošo cūku, šķidrmēslu mitruma saturs sasniedz 92 – 94 % un to kopējais daudzums dubultojas.

Secinājumi

1. No vides aizsardzības un cūku fermu sakārtošanas viedokļa ir svarīgi kūtsmēslu krātuvju ietilpību palielināt līdz tam, lai nodrošinātu kūtsmēslu uzkrāšanu 5 – 6 mēnešus.
2. Tā kā kūtsmēslu krātuvju izbūve saistīta ar lieliem kapitālieguldījumiem, pasākumu realizācija jāsaista ar valsts atbalsta programmām lauksaimniecībai.
3. Kūtsmēslu krātuvju ietilpības optimizācija panākama, pilnveidojot kūtsmēslu izvākšanas sistēmu no cūku kūtīm, galvenokārt būtiski samazinot ūdens daudzumu, kas nonāk kūtsmēslu masā. Tas realizējams ievērojot jaunākās atzīņas kūtsmēslu izvākšanas kanālu un cūku dzirdināšanas ietaišu izbūvē un ekspluatācijā.

Literatūra

1. Lauksaimniecības gada ziņojums. Latvijas Republikas zemkopības ministrija. - Rīga, 2000. - 143. lpp.
2. Типовой проект 802-148/72. Альбом 1, Росгипросельхозстрой. - Москва, 1972. - листов 21.
3. Koller G. und andere. Schweinestalle. Verlagsunion AGRAR. - Munchen, 1981. - 194 s.
4. Pavinkšnis R. Cūku turēšanas noteikumi Holandē // Lopkopības gada grāmata. - Ozolnieki: Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, 2000. - 132. lpp.