

ERINEVATE FIRMADE PIIMAJAHUTUSTANKIDE EFEKTIIVSUS

E. Must

SUMMARY: *Efficiency of the milk cooling tanks of different firms. New milk cooling tanks, taken in to use in our farms cools milk quickly below of 4 °C. Therefore during cooling-storing, in case of milk transportation every day, in tanks the total bacterial count in milk changes not much, increases on an average 1.03 times. On the most cases temperature of milk was at the end of the evening milking 4.1...9.6 °C, before the morning milking 2.7...4.3 °C and at the end of the morning milking 3.3...7.5 °C and milk cools down to the temperature of 4 °C within 0.1...0.5 hours. From these data be inferred, that new milk cooling tanks are of great importance in production low bacterial count milk.*

According to ratio (quotient) of quality-cost are similar high effective Etscheid and Meko tanks KT and O (1.5), to these follows Alfa Laval HCA and CH (1.4) and Westfalia tanks (1.3). The lowest efficiency has RØ-KA Industrie tank RK (0.6).

To raise temperature of washing solution tanks firms Meko, Alfa Laval and Westfalia it is necessary to supply automaton cleaning units Meko, TWA 1000 R and Cryos Japy with the electric warming unit or take into use in addition the electric water heating unit for washing tank by heat water temperature of 80 °C.

Aastatel 1995...1997 installeeriti meie vabariigi lüpsikarjafarmidesse firma *Alfa Laval Agri AB* piimajahutustanke 110, firma *Meko Holland B.V.* tanke 19 ja firma *Impulsa-Etscheid GmbH* tanke 16, firma *Westfalia Separator AG* tanke 6 ja firma *RØ-KA Industrie* tanke 4.

Et meil puudusid andmed nende firmade tankide piimajahutamise efektiivsuse kohta, siis oli vaja testida erineva mahu ja margiga tanke ning uurimistulemused üldistada. Uurimise eesmärgiks oli selgitada tankide näitajad piima jahutamise ja pesurite töö seisu-kohast ning hinnata erinevate firmade tankide efektiivsust tervikuna kvaliteedihinna suhte järgi ning sellega anda piimatootjatele teaduslikult põhjendatud soovitusel paremate piimajahutustankide soetamiseks.

Uurimismetoodika

Testiti 5 firma erineva mahu ja margiga 17 piimajahutustanki 22 farmis.

1. Hollandi firma *Impulsa Etscheid GmbH* tanke: *KT 5000* OÜ Pilstvere Pilstvere farmis, *KT 4300* Öne piimakarjatalu Esku farmis, *KT 3100* OÜ Mangeni Koksvere farmis ning *KT 2700* OÜ Arussaare Arussaare ja AS Vidu Metsküla farmis.

2. Hollandi firma *Meko Holland B.V.* tanke: *O-1500* (6180 liitrit) PÜ Torma Tõnumetsa farmis, *O-1125* (4615 liitrit) AS Maasikmäe Maasikmäe farmis, *O-900* (3725 liitrit) OÜ Rahkla Rahkla farmis ning *O-500* (2150 liitrit) Otti-Kiisa talu Kiisa farmis.

3. Rootsi firma *Alfa Laval Agri AB* tanke: *HCA 6000* OÜ Väätsa Ülejõe farmis, *CH 4850* Adavere Agro Veski farmis, *CH 4000* AS Kindlus Kindluse ja PÜ Peetri Peetri farmis, *CH 3200* PÜ Põlva Aarna, OÜ Selja Muraka ja OÜ Vastse-Kuuste Vastse-Kuuste farmis, *CH 2600* PÜ Põlva Laane farmis ning *CH 2000* L. Sootsi talu Leeli farmis.

4. Saksamaa firma *Westfalia Separator AG* tanke: *CFT 5000* OÜ Liigvalla Ao ja PÜ Sürgavere Kabila farmis ning *CFT 2400* PÜ Kisuvere Kisuvere farmis.

5. Taani firma *RØ-KA Industrie* tanki *RK 600/2* Jäneda Öppe-Nõuandekeskuse Jäneda farmis.

Tankide testimisel tehti kindlaks piima bakterite üldarvu muutumise kordarv piima jahutamisel-säilitamisel igapäevasel veol. Selleks määrati piima bakterite üldarv tanki voolamisel keskmises piimaproovis ja tankis hommikul lüpsi lõpul kahe lüpsi segupiimas ning viimane arv jagati esimese arvuga. Selleks võeti piimaproovid steriilsetesse pudelitesse,

mida säilitati laboratooriumis analüüsimiseni termosel jäävees. Bakterite üldarv määrati vastavalt Eesti standardile *EVS 649:1994 "Piim ja piimatooted. Bakterite arvu määramine"*.

Mõõdeti piima temperatuuri tankis õhtul lüpsi lõpul ning hommikul enne lüpsi ja lüpsi lõpul. Tehti kindlaks piima jahutamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C ja pesemislahuse temperatuur tankis automaadiga pesemise lõpul. Tankide sisepinna puhtust pärast pesemist määrati kolilaadsete bakterite arvu põhjal kolibakterite indikaatorpaberil. Kolibakterite indikaatorpabereid inkubeeriti temperatuuril 43 °C 12 tundi.

Tabel 1. Piimajahutustankide hindamise 100-pallilise süsteemi kriteeriumid
Table 1. *Criteria of the estimate milk cooling tanks with 100-mark system*

Kriteeriumid / <i>Criteria</i>		Pallide arv <i>No of marks</i>
Piima bakterite üldarvu muutumise kordarv piima jahutamisel-säilitamisel igapäevasel veol / <i>Composite number of the total bacterial count of milk during cooling- storing in case of milk transportation every day</i>	≤1,1	12,5
	1,2...1,3	6
	≥1,4	3
Piima temperatuur °C / <i>Temperature of milk °C</i> :		
	õhtul lüpsi lõpul / <i>at the end of the evening milking</i>	
	≤10,0	12,5
	10,1...13,0	6
	≥13,1	3
enne hommikust lüpsi / <i>before the morning milking</i>		
≤4,5	12,5	
4,6...6,0	6	
≥6,1	3	
hommikul lüpsi lõpul / <i>at the end of the morning milking</i>		
≤8,0	12,5	
8,1...10,0	6	
≥10,1	3	
Piima jahutamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C h <i>Milk cooling duration to the temperature of 4°C from the end of milking h</i>		
	≤0,6	12,5
	0,7...0,8	6
	≥0,9	3
Tanki pesemislahuse temperatuur pesemise lõpul °C <i>Temperature of the washing solution at the end of washing °C</i>		
	≥50	12,5
	40...49	6
	≤39	3
Kolibakterite arv tanki sisepinnal kolibakterite indikaatorpaberiga määramisel pärast pesemist / <i>Count of the coliform bacteria innerside surface of tank in case of determination by indicator paper after washing</i>		
	0	12,5
	1...5	6
	≥5	3
Suure mahuga tankide (≥2000 liitrit) konstruktsioon / <i>Construction of the bulk tanks (≥2000 l)</i> :		
	tank ja agregaat asetsevad eraldi / <i>tank and refrigeration unit are placed separately</i>	12,5
	tank ja agregaat on kokku ehitatud / <i>tank and refrigeration unit are assembled together</i> :	
	ventilaatorid asuvad kompressori peal / <i>ventilators are placed upon compressor</i>	6
	ventilaatorid asuvad kompressori ees / <i>ventilators are placed in front compressor</i>	3

Tankide kokkuleppehinnad saadi piimatootjatelt. Arvutati ühe liitri tanki mahu maksumus. Vaatluse teel tehti kindlaks tankide väline konstruktsioon.

Tankide kvaliteeti hinnati 100-pallilise süsteemiga kaheksa kriteeriumi alusel. Tankide kvaliteedi hindamise kriteeriumideks olid piima bakterite üldarvu muutumise kordarv piima jahutamisel-säilitamisel igapäevasel veol, piima temperatuur õhtul lüpsi lõpul, enne hommikust lüpsi ja hommikul lüpsi lõpul, piima jahutamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C, tanki pesemislahuse temperatuur pesemise lõpul, tanki sisepinna kolilaadsete bakterite arv kolibakterite indikaatorpaberiga määramisel pärast pesemist ning suure mahuga tankide (≥ 2000 liitrit) konstruktsioon. Iga kriteeriumi järgi hindamisel sai tank kas 3, 6 või 12,5 palli (tabel 1).

Tankide kvaliteedi hinne saadi kõikide kriteeriumide hinnete summeerimisel ning efektiivsuse näitaja kvaliteedi-hinna suhte järgi saadi hindepallide summa jagamisel tanki 1 liitri mahu maksumusega kroonides. Erinevate firmade piimajahutustankide efektiivsuse väljatoomisel kasutati keskmisi hindepallide arve ja keskmisi 1 liitri mahu maksumusi. Mida suuremad olid suhtarvud, seda paremad olid tankid.

Uurimistulemused

1. Jahutamise-säilitamise ajal tankides muutus bakterite üldarv piimas vähe.

Bakterite arv piimas oli hommikul lüpsi lõpul kõikide analüüside keskmisena kordarvudes väljendades kõigest 1,03 korda suurem kui tankidesse voolamisel keskmises piimaproovis. Bakterite arv piimas oli sama suur 12% juhtudel, suurenes 36% ja vähenes 52% juhtudel. Piima bakterite üldarvu muutumise kordarv oli enamikul tankidel 0,9...1,1. Üle 1,1 korra suurenes bakterite üldarv piimas tankis *KT 3100* (1,7 korda, 27 000-lt 46 000-ni ml-s) ja tankis *O-1125* (1,3 korda, 19 000-lt 24 000-ni ml-s). Seepärast hinnati nende tankide kvaliteeti vastavalt 3 ja 6 palliga. Kõik ülejäänud tankid said 12,5 hindepalli, sest jahutamisel-säilitamisel tankides ei suurenenud bakterite üldarv piimas üle 1,1 korra.

2. Enamikus tankides jahtus piim kiiresti ja oli madala temperatuuriga.

2.1. Õhtul lüpsi lõpul oli piima temperatuur enamikus tankides 4,1...9,6 °C. Üle 10 °C oli piima temperatuur kahes tankis *CH 3200* (vastavalt 13,7 °C ja 11,5 °C), sest piimaruumi õhk oli kõrge temperatuuriga (36 °C), ning tankis *CFT 2400* (10,4 °C), sest külmutusseadme termoventiil oli valesti reguleeritud. Sel põhjusel said kvaliteedi hindeks tankid *CH 3200* vastavalt 3 ja 6 palli ning tank *CFT 2400* 6 palli. Kõik ülejäänud tankid said kvaliteedi hindeks 12,5 palli, sest õhtul lüpsi lõpul ei olnud piima temperatuur üle 10 °C.

2.2. Enne hommikust lüpsi oli piima temperatuur enamikus tankides 2,7...4,3 °C. Üle 4,5 °C oli piima temperatuur tankis *O-500* (ühel testimisel 6,4 °C) ja tankis *KT 5000* (5,2 °C), sest termorelee oli tankidel valesti häälestatud. Seepärast sai tank *O-500* hindamisel 3 palli ja tank *KT 5000* 6 palli. Kõikide ülejäänud tankide kvaliteeti hinnati 12,5 palliga, sest enne hommikust lüpsi ei olnud piima temperatuur üle 4,5 °C.

2.3. Hommikul lüpsi lõpul oli piima temperatuur enamikus tankides 3,3...7,5 °C. Üle 8 °C oli piima temperatuur kahes tankis *CH 3200* (vastavalt 9,7 ja 8,3 °C), sest piimaruumi õhk oli kõrge temperatuuriga (36 °C). Sellest tingituna said need tankid 6 hindepalli. Kõikide ülejäänud tankide kvaliteeti hinnati 12,5 palliga, sest hommikul lüpsi lõpul ei olnud piima temperatuur üle 8 °C.

2.4. Piima jahutamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C oli enamikul tankidel 0,1...0,5 tundi. Üle 0,6 tunni oli piima jahtumisaeg tankis *CFT 2400* (1 h), sest külmutusseadme termoventiil oli valesti reguleeritud, ja tankis *CH 3200* (0,7 h), sest piimaruumi õhk oli kõrge temperatuuriga (36 °C). Selle alusel said nimetatud tankid vastavalt 3 ja 6 hindepalli. Kõikide ülejäänud tankide kvaliteeti hinnati 12,5 palliga, sest piima jahutamisaeg lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C ei olnud üle 0,6 tunni.

Piima temperatuurilt rahuldasi kõik tankid standardi *ISO 5708 2CI* nõudeid, kuid piima jahutamise kestuselt ei rahuldanud nõuet hommikusel lüpsil tank *CFT 2400*, olles lubatust 0,2 tunni võrra pikem.

3. Enamikul tankidel oli pesemislahuse temperatuur liiga madal.

Pesemislahuse temperatuur peab pesemise lõpul olema 50 °C. Kui pesemislahuse temperatuur pesemise lõpul on alla 40 °C, siis kleepub pesemisel tekkinud saast osaliselt tanki

sisepinnale tagasi. Pesemisautomaadid võtavad tankide pesemiseks kuuma vett farmi veevärgist. Tanki pesemislahuse temperatuur oli 16...24 °C võrra väiksem kui elektri boileris olev kuum vesi, sest tanki suur ja külm pind madaldab kuuma vee temperatuuri. Pesemislahuse temperatuur oli pesemistsükli lõpul alla 50 °C (29...48 °C) 75% tankidel ja alla 40 °C (29...38 °C) 42% tankidel. *Etscheid*'i tankidel *KT* oli pesemislahuse temperatuur nõuetele vastav, pesemise lõpul 52...55 °C, sest pesemisautomaat *Lavatron* soojendab pesemise ajal pesemislahust. Seepärast tuleb firma *Impulsa Etscheid* tanke teistest paremateks pidada.

Tanki voolava eelloputus- ja pesemisvee temperatuur peab ulatuma tanki voolamisel 80 kraadini. Seda ei kindlustanud lauda üldkasutatava kuuma vee varustus tanki pesemise ajal üheski farmis.

Tankide kvaliteedi hindamisel pesemislahuse temperatuuri järgi said *Etscheid*'i tankid *KT* ja üks tank *CH 3200* 12,5 hindepalli, kuid kõik teised tankid 3 või 6 hindepalli, sest pesemislahuse temperatuur oli pesemise lõpus alla 50 °C.

4. Piimatankid olid pärast automaatpesuriga pesemist heas sanitaarses seisundis.

Tankide eksploatatsiooni aeg oli lühike. Aastase kasutusaja järel oli tanki *O-500* sise-pind kaetud roostega, mis oli tingitud vee halvast kvaliteedist. Tankide sisepinnalt võetud tamponproovid olid visuaalsel hindamisel puhtad. Kolilaadseid baktereid esines kolibakterite indikaatorpaberiga määramisel ühel tankil *CH 3200* (2) ja tankil *RK 600/2* (2). Sel põhjusel hinnati nende tankide kvaliteeti sisepinna puhtuse järgi 6 palliga. Kõik ülejäänud tankid said 12,5 hindepalli, sest tankide sisepinnal kolilaadseid baktereid ei leitud.

5. Tankidel olid mitmed konstruktsioonilised iseärasused.

Tankidel *HCA* ja *CH* asub kompressor-kondensaatoragregaat tanki otsas ja jahutusventilaatorid asuvad kompressori ees. Seetõttu on tank maksimaalse pikkusega ja vajab paigaldamiseks suurt piimaruumi. Neid tanke hinnati 3 palliga. Ka tankidel *CFT* asub kompressor-kondensaatoragregaat tanki otsas, kuid jahutusventilaatorid asuvad kompressori peal, mistõttu need piimatankid on lühemad kui sama mahuga tankid, kus jahutusventilaatorid asuvad kompressori ees. Seepärast sobis neid tanke kasutusele võtta ka farmides, kus piimaruum oli väiksem. Tankid *CFT* said hindamisel 6 palli. Kui kompressor-kondensaatoragregaat oli tanki otsas, siis piima jahutamise ajal oli piimaruumi õhk kondensaatorist eralduva soojuse mõjul kõrge temperatuuriga (kuni 36 °C), mis põhjustas piima jahutamise aeglustumist ja külmutusseadme raske tööolukorra tõttu kulutas rohkem elektrienergiat.

Parem konstruktiivne lahendus oli tankidel *KT* ja *O*, kus kompressor-kondensaatoragregaat ei olnud tankiga kokku ehitatud, mistõttu seda sai paigaldada eraldi ruumi, tank oli lühem ja piimaruum ei soojenenud. Tankil *RK* oli kompressor-kondensaatoragregaadiga kokkuehitus otstarbekas, sest tanki maht oli väike (600 liitrit).

Tankide *KT*, *O* ja *RK* kvaliteeti hinnati välise konstruktsiooni järgi 12,5 palliga.

6. Tankide ühe liitri mahu keskmine maksumus oli firmadel erinev.

Tankide keskmine maksumus kokkuleppehinnas oli *Alfa Laval* tankidel 55,7, *Meko* tankidel 57,8, *Westfalia* tankidel 61,7, *Etscheid*'i tankidel 65 ja *RØ-KA Industrie* tankidel 141 kr./l.

7. Tankide kvaliteedi keskmine hinne firmade lõikes oli erinev.

Kõige suurem keskmine hindepallide summa sajast võimalikust oli *Etscheid*'i tankidel *KT* – 96,8 palli. Järgnesid *Meko* tankid *O* 88,5 palliga, *RØ-KA Industrie* tank *RK* 87 palliga, *Westfalia* tankid *CFT* 79,7 palliga ja *Alfa Laval* tankid *HCA* ja *CH* 79 palliga.

8. Tankide efektiivsuse näitaja kvaliteedi-hinna suhe erines neljal peamisel firmal vähe.

Kvaliteedi-hinna suhte arvvaartus oli kõige suurem firmadel *Etscheid* ja *Meko* (1,5) ning oli kõrge ka firmadel *Alfa Laval* (1,4) ja *Westfalia* (1,3). Kõige väiksem efektiivsuse näitaja oli firma *RØ-KA Industrie* tankil *RK 600/2* (0,6).

Piimajahutustankide kvaliteedi hindamise algandmed on toodud tabelis 2 ja hindepallid kriteeriumide lõikes tankide kvaliteedi hindamisel 100-pallilise süsteemiga tabelis 3.

Tabel 2. Piimajahutustankide kvaliteedi hindamise algandmed
Table 2. Primary data of estimating quality of the milk cooling tanks

Tanki mark <i>Make of tank</i>	Piima bakterite üldarvu muutumise kordarv piima jahutamisel- säilitamisel igapäevasel veol / <i>Composite number of the total bacterial count of milk during cooling-storing in case of milk transportation every day</i>	Piima temperatuur °C / <i>Temperature of milk °C</i>			Piima jahutamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C h / <i>Milk cooling duration to the temperature of 4 °C from the end of milking h</i>	Tanki pesemislahuse temperatuur pesemise lõpul °C <i>Temperature of the washing solution at the end of washing °C</i>	Tanki sisepinna koliladsete bakterite arv kolibakterite indikaatorpaberil pärast pesemist / <i>Count of the coliform bacteria innerside surface of tank in case of determination by indicator paper after washing</i>	1 liitri mahu maksumus kokkuleppehinna kroonides / <i>Cost of 1 l capacity on basis of agreement price Estonian crowns</i>
		õhtul lüpsi lõpul / <i>at the end of the evening milking</i>	enne hommikust lüpsi / <i>before the morning milking</i>	hommikul lüpsi lõpul <i>at the end of the morning milking</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Impulsa Etscheid GmbH

KT 5000	1,0	5,5	5,2	4,7	0,1	52	0	59
KT 4300	1,0	8,3	4,2	6,0	0,5	53	0	65
KT 3100	1,7	5,2	4,3	7,3	0,4	53	0	65
KT 2700	1,0	5,3	4,1	5,3	0,2	54	0	68
KT 2700	0,9	7,1	4,0	6,4	0,1	55	0	68
Keskmine	1,1	6,3	4,4	5,9	0,3	53	0	65,0

Meko Holland B.V.

O-1500	1,1	4,3	3,9	4,2	0,1	45	0	48
O-1125	1,3	9,6	3,4	5,1	0,4	37	0	76
O-900	1,0	7,5	3,2	5,3	0,2	34	0	51
O-500	0,9	5,4	6,4	5,2	0,2	43	0	57
O-500	1,1	7,7	3,8	6,8	0,5	35	0	57
Keskmine	1,1	6,9	4,1	5,3	0,3	39	0	57,8

Tabeli 2 järg / Table 2 continue

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Alfa Laval Agri AB</i>									
HCA 6000		1,0	8,3	3,1	6,5	0,5	41	0	46
CH 4850		1,0	4,6	3,2	4,3	0,1	29	0	52
CH 4000		1,0	4,5	3,3	4,3	0,1	30	0	55
CH 4000		1,0	5,6	3,2	3,3	0,1	38	0	55
CH 3200		0,9	4,8	3,7	5,1	0,2	44	2	56
CH 3200		1,0	4,2	2,7	4,5	0,1	50	0	56
CH 3200		1,1	11,5	2,8	8,3	0,5	43	0	56
CH 3200		1,0	13,7	3,2	9,7	0,7	42	0	56
CH 2600		1,1	7,5	3,1	7,0	0,5	34	0	60
CH 2000		1,0	4,4	3,0	4,3	0,1	36	0	65
Keskmine		1,0	6,9	3,1	5,7	0,3	39	0,2	55,7
<i>Westfalia Separator AG</i>									
CFT 5000		0,8	8,2	3,1	7,0	0,5	13	0	68
CFT 5000		1,1	4,1	3,1	4,1	0,1	30	0	46
CFT 2400		0,9	10,4	4,2	7,5	1,0	48	0	71
Keskmine		0,9	7,6	3,5	6,2	0,5	30	0	61,7
<i>RØ-KA Industrie</i>									
RK 600/2		1,0	4,6	3,1	4,9	0,1	44	2	141

Tabel 3. Piimajahutustankide hindepallid kriteeriumide lõikes tankide kvaliteedi hindamisel 100-pallilise süsteemiga
Table 3. Number of marks by the criterions estimating quality of the milk cooling tanks by 100- mark system

Tanki mark <i>Make of tank</i>	Piima bakterite üld- arvu muutumise kord- arv piima jahutamisel- säilitamisel igapäeva- sel veol / <i>Composite number of the total bacterial count of milk during cooling-storing in case of milk trans- portation every day</i>	Piima temperatuur °C <i>Temperature of milk °C</i>			Piima jahu- tamise kestus lüpsi lõpust temperatuurini 4 °C h / <i>Milk cooling du- ration to the temperature of 4 °C from the end of milking</i>	Tanki pesemis- lahuse tempe- ratuur pese- mise lõpul <i>Temperature of the washing solution at the end of washing °C</i>	Tanki sisepinna kolilaadsete bakterite arv kolibakterite indikaatorpaberil pärast pesemist / <i>Count of the coliform bacteria innerside surface of tank in case of determi- nation by indicator paper after washing</i>	Suure mahuga (≥2000 l) tan- kide konstrukt- sioon / <i>Cons- truction of the bulk tanks (≥2000 l)</i>	Kokku <i>Total</i>	Kvaliteedi- hinna suhe <i>Quotient of quality-price</i>
		õhtul lüpsi lõpul / <i>at the end of the evening milking</i>	enne hommi- kust lüpsi / before the morning milking	hommikul lüpsi lõpul / <i>at the end of the morning milking</i>						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Impulsa Etscheid GmbH</i>										
KT 5000	12,5	12,5	6	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	93,5	1,6
KT 4300	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	100	1,5
KT 3100	3	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	90,5	1,4
KT 2700	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	100	1,5
KT 2700	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	100	1,5
Keskmine	10,6	12,5	11,2	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	96,8	1,5
<i>Meko Holland B.V.</i>										
O-1500	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	6	12,5	12,5	93,5	1,9
O-1125	6	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	12,5	84	1,0
O-900	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	12,5	90,5	1,7
O-500	12,5	12,5	3	12,5	12,5	6	12,5	12,5	84	1,4
O-500	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	12,5	90,5	1,5
Keskmine	11,2	12,5	10,6	12,5	12,5	4,2	12,5	12,5	88,5	1,5

Tabeli 3 järg / Table 3 continue

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Alfa Laval Agri AB</i>											
HCA 6000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	6	12,5	3	84	1,8
CH 4850	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	3	81	1,6
CH 4000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	3	81	1,5
CH 4000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	3	81	1,5
CH 3200	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	6	6	3	77,5	1,4
CH 3200	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	90,5	1,6
CH 3200	12,5	6	12,5	6	12,5	12,5	6	12,5	3	71	1,3
CH 3200	12,5	3	12,5	6	6	6	6	12,5	3	61,5	1,1
CH 2600	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	3	81	1,3
CH 2000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	3	81	1,2
Keskmine	12,5	10,9	12,5	11,2	11,9	11,9	5,2	11,8	3	79,0	1,4
<i>Westfalia Separator AG</i>											
CFT 5000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	6	84	1,2
CFT 5000	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	3	12,5	6	84	1,7
CFT 2400	12,5	6	12,5	12,5	12,5	3	6	12,5	6	71	1,0
Keskmine	12,5	10,3	12,5	12,5	12,5	9,4	4	12,5	6	79,7	1,3
<i>RØ-KA Industrie</i>											
RK 600/2	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	6	6	12,5	87	0,6

Kokkuvõte

Uued piimajahutustankid, mis võeti kasutusele meie farmides, jahutavad piima kiiresti temperatuurini alla 4 °C. Seetõttu piima tankides jahutamisel-säilitamisel igapäevasel veol muutus bakterite üldarv vähe, suurenedes keskmiselt 1,03 korda. Enamikul tankidel oli piima temperatuur õhtul lüpsi lõpul 4,1...9,6 °C, enne hommikust lüpsi 2,7...4,3 °C ja hommikul lüpsi lõpul 3,3...7,5 °C ning piim jahtus temperatuurini 4 °C 0,1...0,5 tunniga. Nendest andmetest järeldub, et uute piimajahutustankide tähtsus madala bakterite arvuga piima tootmisel on suur.

Kvaliteedi-hinna suhte järgi on ühesuguse kõrge efektiivsusega *Etscheid*'i ja *Meko* tankid *KT* ja *O* (1,5), nendele järgnevad *Alfa Laval*'i tankid *HCA* ja *CH* (1,4) ja *Westfalia* tankid *CFT* (1,3). Kõige madalama efektiivsusega on *RØ-KA Industrie* tank *RK* (0,6).

Tankide pesemislahuse temperatuuri tõstmiseks on vaja firmadel *Meko*, *Alfa Laval* ja *Westfalia* pesemisautomaadid *Meko*, *TWA 1000R* ja *Cryos Japy* varustada elektrilise küttekehaga või võtta täiendavalt kasutusele elektri boileri tanki pesemiseks 80-kraadise veega.

Tankide soetamisel tuleb valida farmi tootmistingimustele sobiva mahu ja margiga tank. Arvestada, et tanki maht võimaldaks farmist piima ära vedada vajaduse korral ka ülepäeviti. Võimaluse korral valida uute külmutusagensitega *R 134a*, *R 404a* või *R 407c* töötavad tankid.