



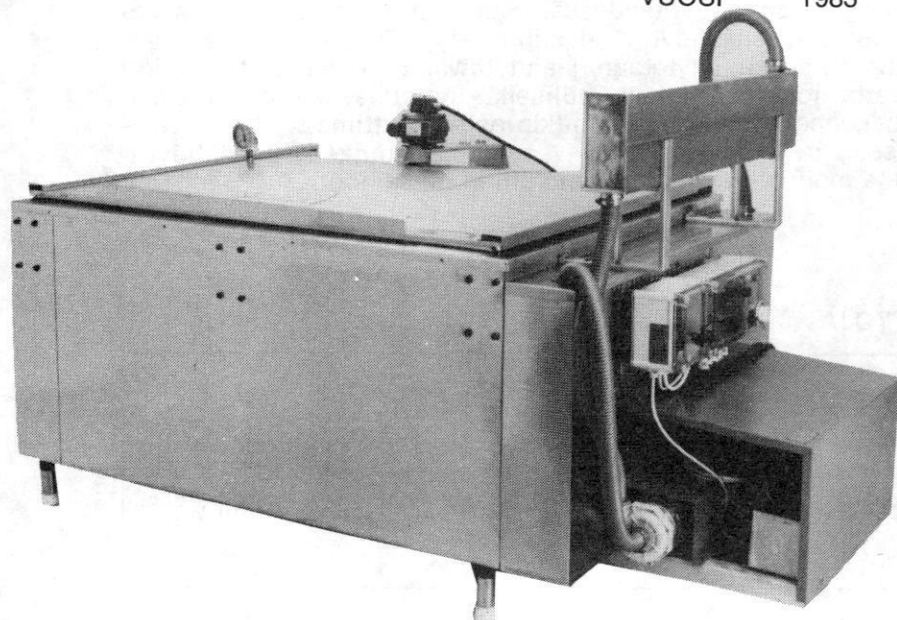
VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46 211

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1114
RYHMÄ 154
VUOSI 1983



MKT — MAIDON ESIJÄÄHDYTYN
MKT — MILK PRECOOLER

KOETUTTAJA JA
VALMISTAJA

MKT-Tehtaat Oy
PL 5, 00701 Helsinki 70

ENTRANT AND
MANUFACTURER

HINTA 1. 6. 1983

3090,— mk

KOETUS

Maidon esijäähdytin oli koetuksessa 18.3.—19.8. 1983. Esijäähdyttimen jäähdytysominaisuudet ja vaikutus tilasäiliön toimintaan tutkittiin 900 litran vetoisen jääpankkitylasäiliön yhteydessä. Koetuksen aikana seurattiin esijäähdyttimen puhdistumista kiertopesussa.

RAKENNE JA TOIMINTA

Esijäähdytin on tarkoitettu käytettäväksi jääpankkitylasäiliön ja putkilypsukoneen yhteydessä. Ruostumattomasta teräksestä valmistettu esijäähdytin on kiinnitetty jäävesisäiliön kanteen. Jäähdyttimessä käytetään jäähdyttävänä nesteenä tilasäiliön jäävettä, jota kierrätetään erillisellä pumpulla. Maito johdetaan lypsukoneelta maitoletkua pitkin esijäähdyttimeen, jonka vesitilassa on 7 läpimitaltaan 17 mm maitoputkea. Esijäähdyttimestä maito virtaa maitoletkua pitkin tilasäiliöön.

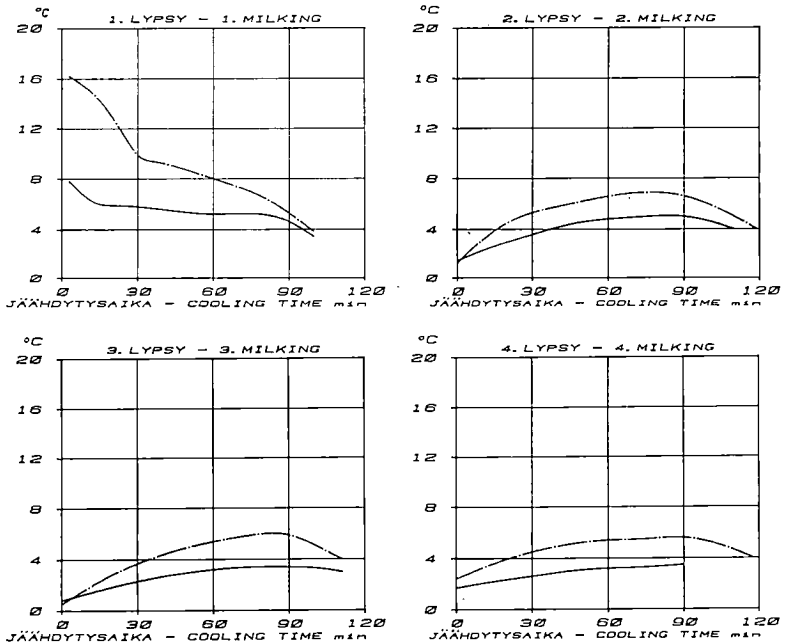
MITTOJA

Valmistusvuosi	1982
Pituus	1200 mm
Leveys	130 mm
Korkeus	300 mm
Maitoletkujen nippojen ulkoläpimitta	25 mm
Kiertovesipumpun moottorin nimellisteho	510 W
Kiertovesipumpun tilavuusvirta	250 l/min
Käyttöjännite	220 V

ARVOSTELU

Esijäähdyttimen vaikutusta tilasäiliön jäähdytysominaisuuksiin tutkittiin jääpankkitilasäiliön yhteydessä mittaamalla maidon lämpötilaa jäähdytyksen aikana tilasäiliössä. Jäähdytyskokeet tehtiin Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitoksen maidonjäähdytyslaitosten tarkastusta ja koetusta koskevien ohjeiden mukaisesti 1,5 tunnin lypsyajaksi ja maidon asemesta +32°C vettä käyttäen. Ympäristön lämpötila oli +25°C.

Maidon lämpötila jääpankkitilasäiliössä 1—4 lypsyjen aikana jäähdytettäessä maitoa ilman esijäähdytintä ja esijäähdyttimen kanssa on esitetty piirroksessa 1. Säiliössä olevan maidon lämpötila ennen lypsyä oli +0,5 — +2,5°C, koska lypsyjen väliajat vaihtelivat 3,4 — 16,9 tuntiin. Maito johdettiin jäähdyttimelle maitopumpulla putkilypsykoneen maidonkokoajasta noin 5 litran erissä. Pumppu oli käynnissä 1,5 tunnin lypsyn aikana yhteensä 4,5 minuuttia.



Piirros 1. Tilasäiliössä olevan maidon lämpötila, kun lypsyajaksi oli 1,5 h ja jäähdyttimelle tulevan maidon lämpötila oli +32°C.
 — — — — jääpankkitilasäiliö
 ————— jääpankkitilasäiliö + esijäähdytin

Figure 1. Milk temperature in the milk cooling tank. Milkingtime was 1.5 h and the temperature of the coming milk was +32°C.
 — — — — ice bank tank
 ————— ice bank tank + pre-cooler

Esijäähdytintä käytettäessä maidon lämpötila pysyi tilasäiliössä alle +4 C-asteen kolmannessa ja neljännessä lypsyssä. Jäähdyttimeltä tilasäiliöön virtaavan maidon lämpötila +32 C-asteista maitoa jäähdytettäessä oli +2...+22°C ja keskilämpötila +16 — +18°C. Lypsyajan lyhentäminen puoleen ei vaikuttanut edellämainittuihin arvoihin.

Maidon jäähdytyksen energiankulutus mitattiin sekä neljännen lypsyn että neljän perättäisen lypsyn maidon jäähdytyksen aikana. Neljännen lypsyn maidon jäähdyttämiseen kului ilman esijäähdytintä 22 Wh ja esijäähdytintä käytettäessä 26 Wh jäähdytettyä maitolitraa kohti. Kahden vuorokauden aikana lypsetyn neljän perättäisen lypsyn maidon jäähdyttämiseen ja varastointiin kului ilman esijäähdytintä 26 Wh ja esijäähdytintä käytettäessä 32 Wh jäähdytettyä maitolitraa kohti. Tilasäiliön pesun aiheuttamaa energiankulutuksen lisääntymistä ei ole otettu huomioon.

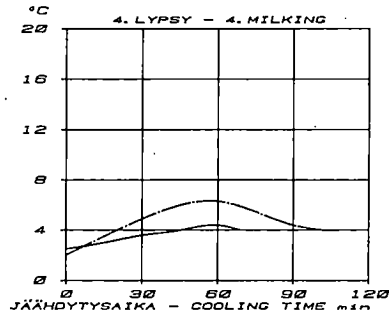
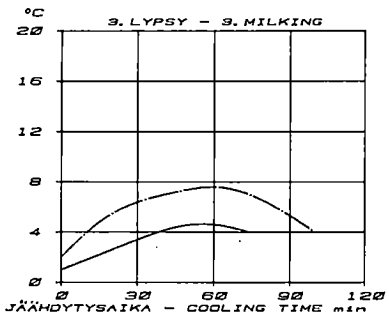
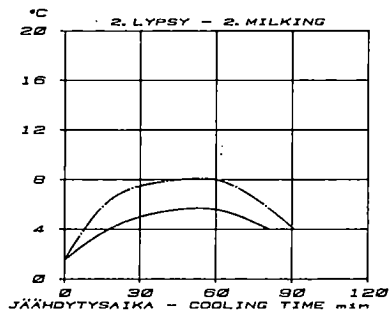
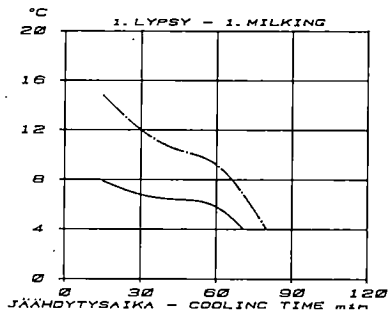
Koetusohjeen mukaisten jäähdytyskokeiden lisäksi tehtiin koekteita, joissa lypsy aika oli 1 tunti ja jäähdytettävän maidon lämpötila +35°C. Maitoseoksen lämpötila tilasäiliössä lypsyajan ollessa 1 tunti on esitetty piirroksessa 2.

Maidon jäähdytyksen energiankulutus, kun lypsy aika oli 1 tunti ja maidon lämpötila +35°C oli neljännessä lypsyssä ilman esijäähdytintä 29 Wh ja esijäähdytintä käytettäessä 31 Wh jäähdytettyä maitolitraa kohti.

Esijäähdytintä puhdistui tyydyttävästi lypsykoneen kiertopesun yhteydessä. Maitoletkujen liitoskappaleiden irrottaminen viikottaista puhtauden tarkistamista varten oli hankalaa. Esijäähdyttimen käsinpesua ja puhtauden tarkistusta varten on oltava joustavavartinen harja, joka koetuksessa olleesta jäähdyttimestä puuttui.

Esijäähdyttimen maitoletkut ja liittimet on asennettava siten, että esijäähdytintä ja letkut valuvat tyhjiksi pesuvaiheiden välillä. Esijäähdyttimen asennus- ja käyttöohje oli tältä osin puutteellinen.

Jäävesisäiliön kannessa oleva esijäähdytintä vaikeutti jäämäärän tarkkailua jäävesisäiliössä.



Piirros 2. Tila säiliössä olevan maidon lämpötila, kun lypsyaika oli 1 tunti ja jäähdyttimelle tulevan maidon lämpötila oli +35°C.

----- jääpankkitalasäiliö
 _____ jääpankkitalasäiliö + esijäähdytin

Figure 2. Milk temperature in the milk cooling tank. Milkingtime was 1 h and the temperature of the coming milk was +35°C.

----- ice bank tank
 _____ ice bank tank + precooler

TIIVISTELMÄ

Maidon esijäähdyttimen jäähdyttävänä nesteenä on jääpankkitylasäiliön jäävesi, jota kierrätetään esijäähdyttimessä erillisellä pumpulla. Maito jäähdytti esijäähdyttimessä keskimäärin 15°C. Maitoseoksen lämpötila tilasäiliössä oli esijäähdytintä käytettäessä 2—4 lypsyjen aikana noin 2 C-astetta alhaisempi kuin ilman esijäähdytintä. Esijäähdyttimen ansiosta pysyi maitoseoksen lämpötila neljännen lypsyn aikana alle +4 C-asteen lypsyajan ollessa 1,5 tuntia ja tulevan maidon lämpötilan ollessa +32°C. 900 litran tilasäiliön energiankulutus lisääntyi noin 23 %, kun sen yhteyteen liitettiin esijäähdytin.

Esijäähdytin puhdistui kiertopesussa tyydyttävästi. Puhtauden tarkistaminen oli hankalaa.

Esijäähdytin täyttää tilasäiliöiden lisälaitteille asetetut vaatimukset, maa- ja metsätalousministeriön päätös 300/75.

Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos on 15.9. 1983 hyväksynyt MKT-esijäähdyttimen käytettäväksi jääpankkitylasäiliöiden yhteydessä maidon jäähdyttämiseen.

SAMMANFATTNING

Som avkylande vätska i MKT-primäravkylaren användes isvattnet från en gårdstank med isbank. Isvattnet cirkuleras i primärkylaren med en separat pump. Mjölakens temperatur sjönk i medeltal 15°C i primärkylaren. Mjölkblandningens temperatur i gårdstanken för 2—4 mjölkningarna var cirka 2°C lägre vid användande av primärkylare än utan. Primärkylaren höll mjölkblandningens temperatur under den fjärde mjölkningen under +4°C vid mjölkningstiden 1,5 timmar och mjölktemperaturen +32°C. Energiåtgången av en gårdstank på 900 liter ökade cirka 23 % vid användande av primärkylare.

Primärkylaren blev nöjaktig ren vid cirkulationstvätt. Inspektion för renhet var svår.

Primärkylaren uppfyller kraven, som ställs på utrustning för gårdstankar, jord- och skogsbruksministeriets beslut 300/75.

Statens forskningsanstalt för lantbruksmaskiner har 15.9. 1983 godkänt MKT-primärkylaren att användas till avkyllning av mjölk i samband med gårdstankar med isbank.

CONCLUSIONS

The cooling agent of the milk pre-cooler is the icewater from the ice bank tank that is circulated with a separate pump in the pre-cooler. In average milk cooled 15°C in the pre-cooler. The milk temperature in the milk tank was about 2°C lower when using the pre-cooler during the 2nd — 4th milkings than without it. Because of the pre-cooler the milk temperature remained below 4°C during the fourth milking when the milking time was 1,5 hours and the temperature of the coming milk was +32°C. The energy consumption of a 900 l milk cooling tank increased about 23 % when the pre-cooler was attached to it.

The pre-cooler was cleaned satisfactorily in the circulation washing. Inspecting the cleanness was difficult.

The pre-cooler meets the requirements set for the milk cooling tank auxiliaries, decision 300/75 of Ministry of Agriculture and Forestry.

State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has in 1983-09-15 approved MKT-milk pre-cooler to be used with ice bank type milk cooling tanks.

Vihti 4.10.1983

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

- Esijäähdyttimen rakennetta on muutettu siten, että jäävesisäiliön jäämäärän tarkkailu on entistä helpompaa.
- Maitoletkujen liitoskappaleet varustetaan siipiruuveilla irrotuksen ja kiinnittämisen helpottamiseksi.

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö		SI-yksikkö	
1 N	= 0,10	kp	1 kp = 9,81 N
1 kW	= 1,36	hv	1 hv = 0,74 kW
1 W	= 0,86	kcal/h	1 kcal/h = 1,16 W
1 Nm	= 0,10	kpm	1 kpm = 9,81 Nm
1 MJ	= 0,28	kWh	1 kWh = 3,60 MJ
1 kJ	= 0,24	kcal	1 kcal = 4,19 kJ
1 MPa	= 9,81	kp/cm ²	1 kp/cm ² = 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10	mm H ₂ O	1 mm H ₂ O = 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51	mm Hg	1 mm Hg = 0,13 k/Pa
1 g/kWh	= 0,74	g/hvh	1 g/hvh = 1,36 g/kWh

Etuliitteitä

mega = M = 1000000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1000	mikro = μ = 0,000001

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimuslaskelmia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.