



VAKOLA

 Helsinki Rukkila

 Helsinki 43 41 61

 Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

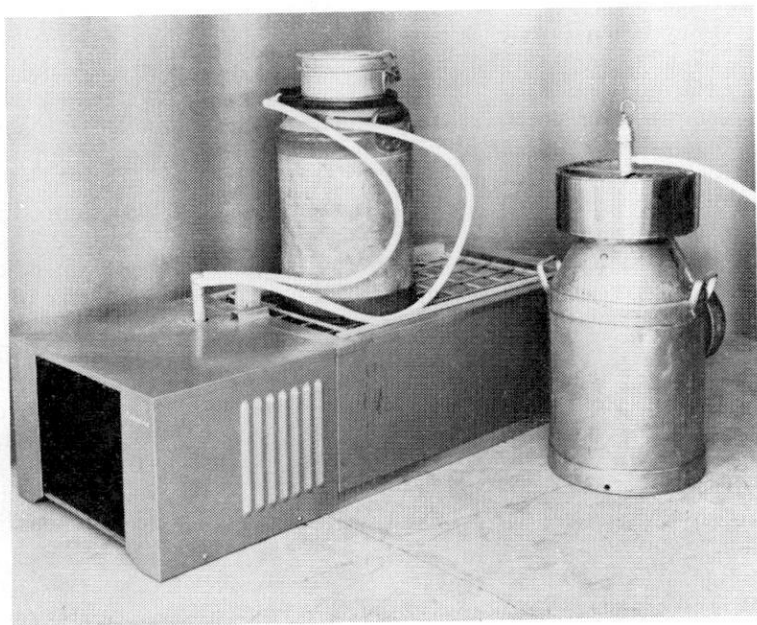
Finnish Research Institute of Agricultural Engineering

1965

Koetuselostus

589

Test report



JÄÄKONE-MAIDONJÄÄHDYTIN

kahden pystön avojäähdytin, valmistusvuosi 1962

Jääkone milk cooler

equipped with cooling collars, year of manufacture 1962

Koetuttaja ja valmistaja: J ä ä k o n e O y, Helsinki.

Entrant and manufacturer

Ilmoitettu hinta (1.9.65): 1 140 mk.

Ryhmä 154

8668/65/1

Rakenne ja toiminta

Jäähdyttimen putkisto muodostaa mäntäkompressorin imupuolella höyrystimen ja painepuolella nesteyttimen.

Höyrystinputki on n. 7 m pitkä. Se on 16 mm paksua kupari-putkea, joka on sijoitettu kierukoille krominikkeliteräslevystä tehtyyn altaaseen. Altaaseen mahtuu n. 100 l vettä. Allas on eristetty 5 cm korkkilevyllä. Altaan toiseen päähän on muototeräsrunkoon sijoitettu kompressorin. Altaan päälle on pyöröterästangoista tehty irrotettava ritilä, jonka päälle jäähdytettävät pystöt asetetaan.

Nesteyttimen muodostaa ohuilla jäähdytysliuskoilla varustettu putkisto, jonka lävitse sähkömoottorin akselille kiinnitetty tuuletin imee ilmaa.

Nesteyttimen ja höyrystimen välillä on itsetoimiva paisuntaventtiili, jäähdytysnesteen kuivain ja jäähdytysnestesäiliö. Jäähdytysnesteenä on freon 12.

Kompressorin käyttää 3-vaiheinen suojakytkimellä varustettu sähkömoottori kiilahihnan välityksellä. Jäähdytysvesipumppu on keskipakopumppu, joka on kytketty sähkömoottorin akselille. Vesipumppu käy samanaikaisesti kompressorin kanssa. Pumpun siirtämä vesimäärä voidaan säätää sulkulevyn avulla 12...42 l/min. Pumppu siirtää vettä altaasta pystöjen kaulaan asetettuihin muovisiin jäähdytysrenkaisiin, joista vesi valuu pystöjen seinämiä pitkin alas jäähdytysvesialtaaseen. Kokeen mukana oli myös maidon sekoitin, joka asetetaan osittain pystön sisään. Maidon sekoitinta voidaan käyttää jäähdytysvesirenkaan asemesta ja siinä virtaava vesi panee sekoittimen pystön sisällä olevan putkikierukan pyörittämään liikkeeseen, jolloin kierukan sisällä virtaava vesi jäähdyttää maidon.

Kompressorin ja vesipumpun käyntiaikaa ja samalla altaassa olevan veden lämpötilaa voidaan säätää säädettävällä lämmönsäätimellä (Danfoss).

Mittoja:

Jäähdyttimen pituus	142 cm
leveys	60 "
korkeus	45 "
paino n.	120 kg
Altaan reunan korkeus maasta	38 cm
Kompressorin moottorin teho (valm. ilm. mukaan)	0,37 kW
moottorin nopeus (valm. ilm. mukaan)	1 350 r/min

Koetus

Koetus suoritettiin 14. 2. 64—10. 8. 65. Se käsitti maidon jäähdyttymisen tutkimista sekä jäähdyttimen tehon, tehontarpeen ja lämpö-
häviöiden mittaamista.

Laboratoriomittauksissa käytettiin maidon sijasta vettä. Se oli 40 l alumiinipystöissä. Tätä vettä sanotaan tässä selostuksessa maidoksi.

Jäähdytyskokeissa oli 2 pystöä. Lämpötilan mittaukset suoritettiin pystöistä kolmesta kohdasta: pohjasta, pinnasta ja keskikohdasta. Koetukset tehtiin sekä maidon sekoittimella että jäähdytysvesirenkailla. Maito oli jäähdyttimessä 12 tuntia. Maidon säilytystä jäähdytyksen jälkeen tutkittiin myös valmistajan toimittamilla pystön päälle asetettavilla eristyskuvuilla. Mittaustuloksia esitetään piirroksessa 1.

Arvostelu

Jääkone-maidonjäähdytin on tarkoitettu pystöissä olevan maidon jäähdyttämiseen siten, että jäähdytysvesi virtaa pystöjen ulkoseinämiä pitkin. Koneiston muodostaa mäntäkompressori, jota käyttää 3-vaiheinen sähkömoottori. Jäähdytysvesipumppu on keskipakomallia. Se on kytketty moottorin akselille.

Laboratoriokokeiden lisäksi jäähdytintä käytettiin normaalissa maidon jäähdytyksessä maatilalla n. 5 kk:n ajan.

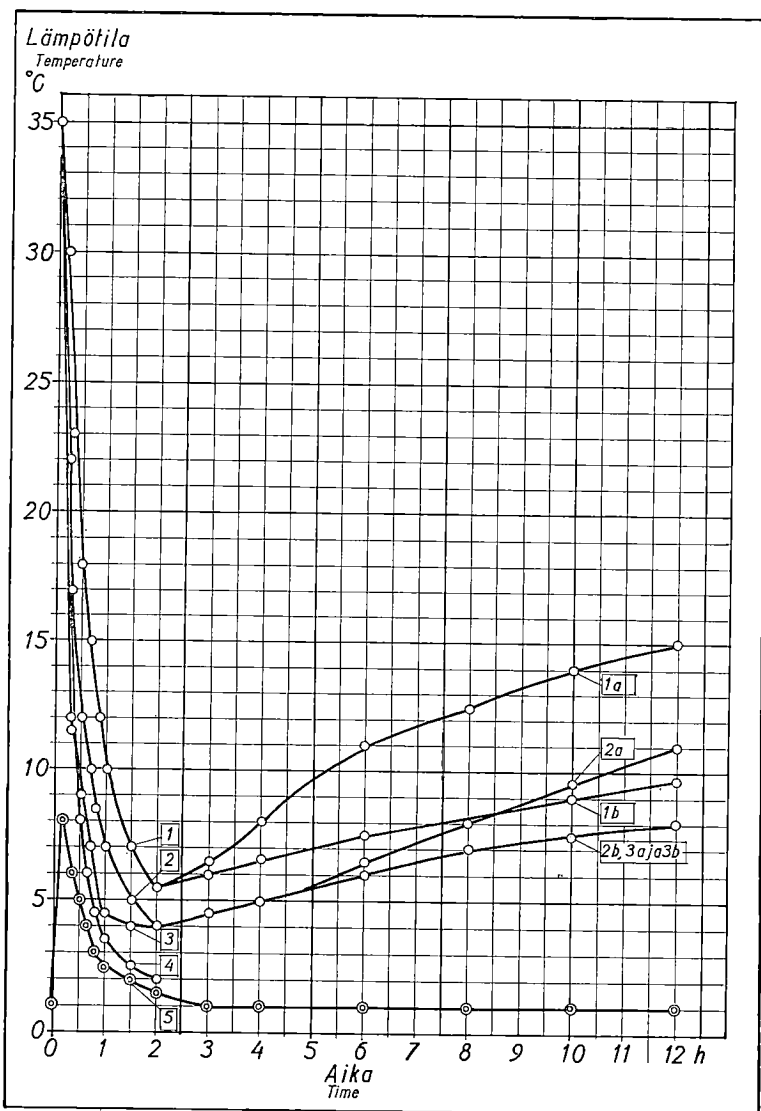
Jäähdytin jäähdytti 80 litraa $+ 35^{\circ}\text{C}$ maitoa 1 tunnissa lämpötilaan $+ 3,5^{\circ}\text{C}$, kun käytettiin maidon sekoitinta. Jäähdytysrenkaita käyttäen oli maidon lämpötila 1 tunnin jäähdytyksen kuluttua pohjalta $+ 4,5^{\circ}\text{C}$, keskeltä $+ 7^{\circ}\text{C}$ ja pinnalta $+ 10^{\circ}\text{C}$. Kahden tunnin kokeen päätyttyä olivat vastaavat lämpötilat $+ 4, + 4$ ja $+ 5,5^{\circ}\text{C}$. Kahden tunnin käytön jälkeen jäähdytyskoneisto pysäytettiin ja maidon annettiin seisoa koneiston päällä vielä 10 tuntia, vesirenkailla jäähdytetyn maidon lämpötila nousi pystön pohjalla $+ 8$, keskellä $+ 11$ ja pinnalla $+ 15^{\circ}\text{C}$:een. Kun em. tavalla jäähdytetty maitopystö asetettiin eristyskuvun alle, olivat vastaavat lämpötilat 10 tunnin kuluttua $+ 8, + 8$ ja $+ 9,5^{\circ}\text{C}$.

Jäähdyttimen teho oli 360 kcal/h höyrystymislämpötilan ollessa $- 10^{\circ}\text{C}$ ja ympäristön lämpötilan $+ 25^{\circ}\text{C}$.

Sähköenergian tarve oli n. 5 kWh käsiteltäessä em. tavalla 160 l maitoa vuorokaudessa.

Lämpöhäviöt ympäristöön olivat veden virratessa pitkin pystöjen seinämiä 250 kcal/h, kun jäähdytysveden lämpötila pidettiin $+ 5^{\circ}\text{C}$ ja ympäristön lämpötila oli $+ 23^{\circ}\text{C}$. Lämpöhäviöt ovat melko suuret kuten avojäähdyttimillä yleensä.

Jotta maidon lämpötila ei säilytyksen aikana nousisi yli $+ 10^{\circ}\text{C}$:een, on pystöt säilytettävä riittävän viileässä paikassa tai tarkoitusta varten rakennettujen eristyskupujen alla.



Piirros 1. Maidon (2 pystöä, 80 l) ja jäähdytysveden lämpötilat. Jäähdytys-
huoneen lämpötila oli $+23^{\circ}\text{C}$. Maidon jäähdytys pysäytettiin 2 tunnin
kuluttua, jonka jälkeen pystöt seisoivat paikoillaan 10 tuntia, toinen (pystö
a) paljaana ja toinen (pystö b) eristyskuvun alla. 1. Maidon pinnalta mi-
tattu lämpötila sekoittamatta. 2. Maidon keskeltä mitattu lämpötila sekoit-
tamatta. 3. Maidon pohjalta mitattu lämpötila sekoittamatta. 4. Maidon
lämpötila sekoitinta käyttäen. 5. Jäähdytysveden lämpötila.

Altaan päälle asetettava pyöröterästangoista tehty ritilä oli jonkin verran ruostunut.

Käyttöominaisuuksiltaan jäädytintä voidaan olosuhteissamme pitää tyydyttävänä ja eristyskupuja käyttäen kohtalaisen hyvänä.

Suoritetussa koetuksessa jäädytin osoittautui kestävyydeltään hyväksi.

The functional performance of the cooler may be considered satisfactory when equipped with isolating hood the functional performance may be considered fairly good.

The durability of the cooler tested, rated after 5 months of operation, was good.

Helsingissä elokuun 28 päivänä 1965.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

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

Graph 1. Milk and cooling water temperature curves (2 milk cans, 30 l). Milk cooling was stopped after 2 hours whereupon the one can (a) stood bare and the other can (b) under the isolating hood for 10 hours. 1. Milk temperature on the milk surface. 2. Milk temperature in the middle of the can bottom and milk surface. 3. Milk temperature on the can bottom. 4. Milk temperature when using the stirring device. 5. Cooling water temperature.

