



VAKOLA

 Helsinki Rukkila

 Helsinki 43 41 61

 Pitäjänmäki

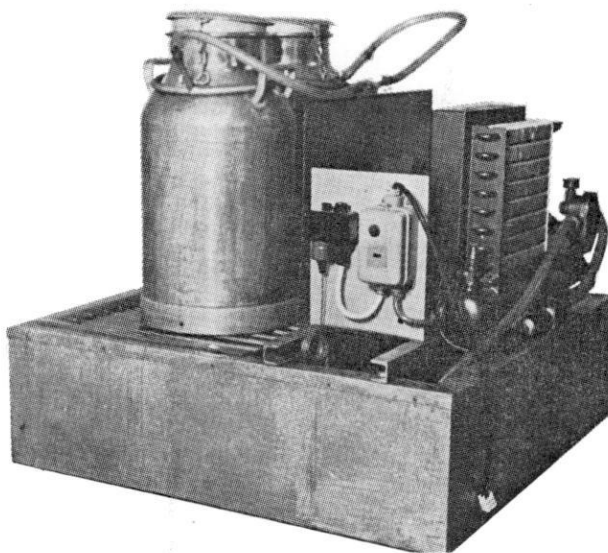
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Finnish Research Institute of Agricultural Engineering

1962

Koetuselostus

415



BUHL-MAIDONJÄÄHDYTIN

malli ACB/2

Koetuttaja: Suomen Maanviljelijäin Kauppa Oy,
Tampere.

Valmistaja: G & Konrad Buhl A/S, Ringe, Tanska.

Ilmoitettu hinta (2. 11. 61): 119 500 mk.

Ryhmä 154

2975/62/1

Rakenne ja toiminta

Jäähdyttimen putkisto muodostaa koneiston mäntätyyppisen kaksisyylinterisen kompressorin imupuolella höyrystimen ja painepuolella nesteyttimen.

Höyrystinputki on n. 10 m pitkä. Se on 26,5 mm paksua galvanoitua putkea ja muodostaa kierukan, joka on sijoitettu galvanoidusta pellistä tehtyyn altaaseen. Altaaseen mahtuu n. 190 l vettä. Allas on eristetty 5 cm korkkilevyllä. Altaan päälle sen toiseen laitaan on sijoitettu kompressorin. Altaan toisen puolen päällä on pyöröterästangoista tehty kansi, jonka päälle jäähdytettävät pystöt asetetaan.

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

Nesteyttimen ja höyrystimen välissä on itsetoimiva paisunta-venttiili, jäähdytysnesteen kuivain ja jäähdytysnestesäiliö. Jäähdytysnesteenä on freon 12.

Kompressorin käyttää 3-vaiheinen sähkömoottori kiilahihnan välityksellä. Moottori on suojattu Danfoss-merkkisellä suojakytkimellä.

Jäähdytysvesipumppu on hammaspyöräpumppu, joka on kytketty kompressorin akselille. Vesipumppu käy samanaikaisesti kompressorin kanssa. Pumppu siirtää vettä 15 l/min altaasta pystöjen kaulaan asetettuihin metallisiin jäähdytysrenkaisiin, joista vesi valuu pystöjen seinämiä pitkin alas jäähdytysvesialtaaseen.

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

M i t t o j a:

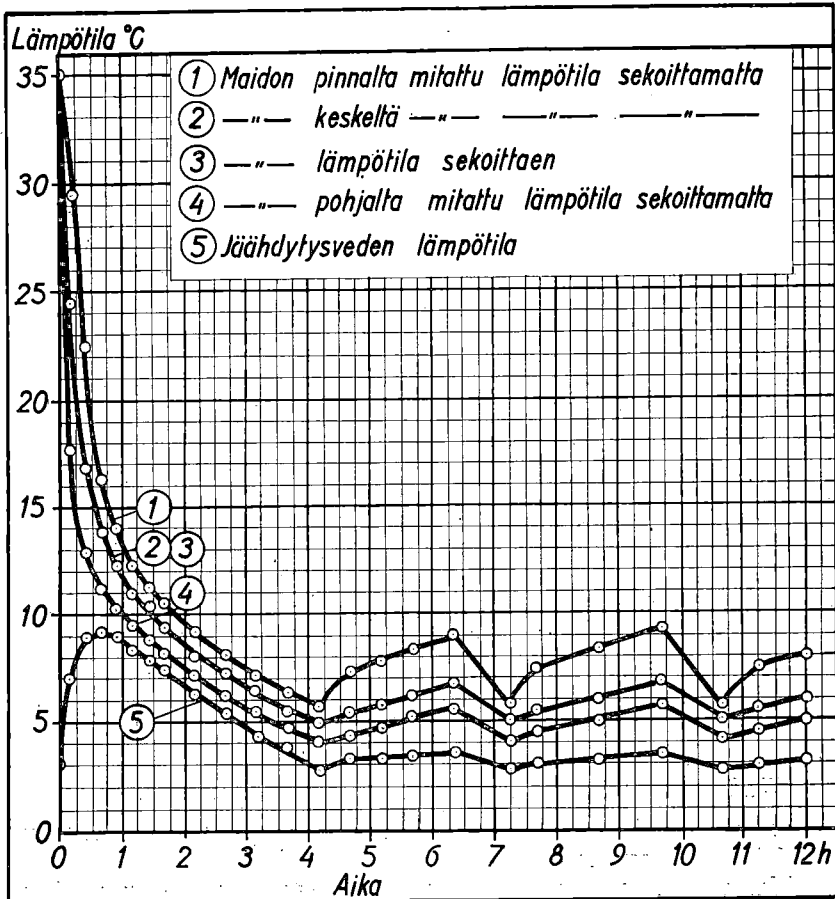
Jäähdyttimen pituus	100 cm
leveys	100 „
korkeus	80 „
paino	150 kg
Altaan reunan korkeus maasta	31 cm
Kompressorin moottorin teho	0,55 kW
moottorin nopeus	1 410 r/min

Koetus

Koetus suoritettiin 21.2—25.10.61. Se käsitti maidon jäähtymisen tutkimisen sekä jäähdyttimen tehon, tehontarpeen ja lämpöhäviöiden määrittämisen.

Laboratoriomittauksissa käytettiin maidon sijasta vettä. Se oli 40 l alumiinipystyissä. Tätä vettä sanotaan sekaannusten välttämiseksi kuitenkin maidoksi.

Jäähdytyskokeissa oli 2 pystyä. Lämpötilan mittaukset suoritettiin pystyistä kolmesta kohdasta: maidon pinnasta, pohjasta ja keskikohdasta. Kokeet tehtiin lämmönsäätimen asennoilla 1 ja 6 sekä sekoittaen maitoa ennen lämpötilan mittausta että sekoittamatta. Maito oli jäähdyttimessä 12 tuntia. Mittaustuloksia esitetään piirroksessa 1.



Piirros 1. Maidon (2 pystyä, yhteensä 80 l) ja jäähdytysveden lämpötiläkäyriä. Maidon alkulämpötila oli +35°C, jäähdytysveden alkulämpötila +3°C ja jäähdytyshuoneen lämpötila vaihteli +22,0...23,5°C. Lämmönsäädin oli jäähdytyksen aikana asennossa 1. Maito oli jäähdyttimessä 12 tuntia.

Arvostelu

Buhl-maidonjäähdytin on tarkoitettu pystöissä olevan maidon jäähdyttämiseen siten, että jäähdytysvesi virtaa pystöjen ulkoseinämiä pitkin. Koneiston muodostaa 2-sylinterinen mäntäkompressori, jota käyttää 3-vaiheinen sähkömoottori. Jäähdytysvesipumppu on hammaspyörämallia. Se on kytketty kompressorin akselille.

Koetuksen aikana jäähdytintä käytettiin yhteensä n. 1700 tuntia. Tästä ajasta kului n. 200 tuntia alkukäyttöön, n. 60 tuntia laboratoriomittauksiin ja n. 1440 tuntia normaaliin käyttöön eräällä maatilalla.

Lämmönsäätimen ollessa asennossa 1 kokeiltava jäähdytin jäähdytti 80 litraa + 35° C maitoa 90 minuutissa + 10° C:een, kun maito sekoitettiin ennen jokaista lämpötilan mittausta eli n. 10 min välein ja maito huoneen lämpötila oli n. + 23° C. Jos sekoitusta ei suoritettu, maidon pintakerros vaati 110, keskiosa 90 ja pohja 60 minuuttia jäähtyäkseen + 10° C:een. Jäähdytyksen aikana maidon lämpötila laski sekoittaen + 4,8° C:een ja sekoittamatta pohjalta + 4,0, keskeltä + 4,8 ja pinnalta + 5,6° C:een. 12 tunnin kuluttua jäähdytyksen alkamisesta maidon lämpötila oli ensimmäisessä tapauksessa + 6,1° C ja toisessa vastaavasti + 5,0, + 6,1 ja + 8,0° C. 12 tunnin aikana maidon pintakerroksen lämpötila nousi korkeintaan + 9,0° C:een (kts. piirrosta 1).

Kun lämmönsäädin oli asennossa 6, maito jäähdytti + 10° C:een 70 minuutissa. Maito sekoitettiin ennen jokaista lämpötilan mittausta. Jos sekoitusta ei suoritettu, maidon pintakerros vaati 90, keskiosa 70 ja pohja 45 minuuttia jäähtyäkseen + 10° C:een. Jäähdytyksen aikana koko maitomäärän lämpötila laski + 1,5° C:een. Tämä vaati aikaa lähes 11 tuntia. 12 tunnin kuluttua jäähdytyksen alkamisesta maidon lämpötila oli n. + 2° C.

Jäähdyttimen teho oli 900 kcal/h höyrystymislämpötilan ollessa - 10° C ja ympäristön lämpötilan + 25° C.

Sähköenergian tarve on n. 7,1 kWh lämmönsäätimen asennolla 1 ja n. 11,7 kWh asennolla 6 käsiteltäessä em. tavalla 160 l maitoa vuorokaudessa. Ensimmäisessä tapauksessa kompressori joutuu käymään n. 50 % ja toisessa n. 90 % 12 tunnin ajasta.

Lämmönsäätimen asennolla 1 saadaan jo riittävä jäähdytysteho.

Lämpöhäviöt ympäristöön olivat veden virratessa pitkin pystöjen seinämiä 600 kcal/h kun jäähdytysveden lämpötila pidettiin + 5° C:ssa ja ympäristön lämpötila oli + 23° C.

Maidon alkujäähdytys saisi tapahtua hieman nopeammin. Muuten jäähdytin säilyttää maidon riittävän kylmänä.

Lämpöhäviöt ovat melko suuret.

Jäähdytysvesialtaasta puuttui tyhjennysaukko.

Altaan puhdistaminen on hankalaa.

Jäähdytysvesirenkaiden reiät tukkeutuvat helposti.

Koneistossa pitäisi olla myös lämmönsäätimestä riippumaton kytkin.

Jäähdytysvesipumppu pitää melko kovaa ääntä.

Käyttöominaisuuksiltaan jäähdytintä voidaan pitää olosuhteitamme silmällä pitäen tyydyttävänä.

Suoritetussa koetuksessa jäähdytin osoittautui kestävyydeltään hyväksi.

Helsingissä joulukuun 28 päivänä 1961.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistaja on luvannut jäähdyttimelle määräehdoilla 1 vuoden takuun.

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

Helsinki 1962. Valtioneuvoston kirjapaino