



VAKOLA

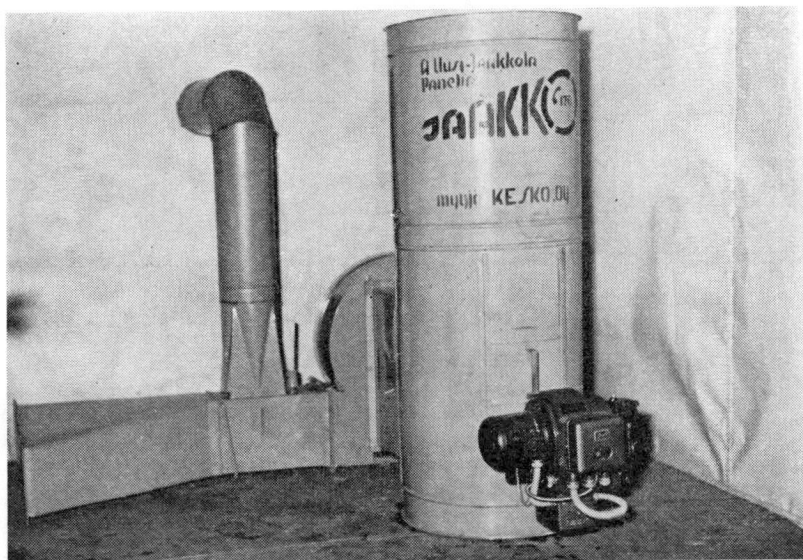
Postios. Helsinki Rukkila
Puhelin Helsinki 43 48 12
Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1957

Koetusselostus

262



Kuva 1. Öljypolttimella varustetun Jaakko-lavakuivurin lämmityslaite, puhallin ja putki, joka ohjaa savukaasut uunia sytytettäessä säckkilavan ohi.

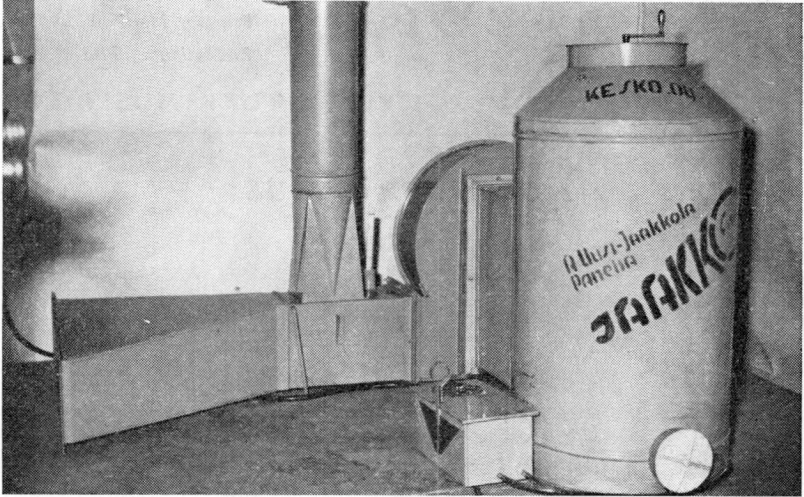
JAAKKO-LAVAKUIVURI

Koetuttaja ja valmistaja: A. Uusi-Jaakkola Levyseppä-liike, Panelia.

Ilmoitettu vähittäishinta (23. 1. 58): öljypolttimella, 3 kW:n sähkömoottorilla, suojakytkimellä ja 20 säkin lavalla varustettuna 339 000 mk. Öljylämmitteisellä uunilla, 3 kW:n sähkömoottorilla, öljypumpulla ja 20 säkin lavalla varustettuna 195 000 mk. Lisävarusteena on saatavana termostaatti 10 500 mk:lla.

Ryhmä 113

1983/58/1



Kuva 2. Jaakko-lavakuivurin öljylämmitysuuni.

Rakenne ja toiminta

Jaakko-lavakuivuri on säkkikuivuri, jossa vilja kuivataan lavalle asetetuissa säkeissä. Kuivaus tapahtuu palamiskaasujen ja ilman seoksella.

Säkkilava on kokoonpantu kahdesta osasta, joiden yläpinnan mitat ovat $1,65 \times 3,30$ m. Kummassakin osassa on kahdessa rivissä aukot yhteensä 10 säkkiä varten. Lavan osat voidaan asettaa haluttuun asentoon ja sopivalle korkeudelle olosuhteiden mukaan. Kokeilussa kuivurissa ne olivat peräkkäin 6,6 mm. pitkänä lavana. Säkkilava on valmistettu kovalevystä puurungon varaan. Kannessa on kovalevyn alla laudoitus. Sivuilla on kaksinkertainen kovalevy ja välissä n. 8 cm ilmarako. Säkkiauukkojen poikki on asetettu neljä syrjällään olevaa lautaa, jotka kannattavat säkkejä.

Ilman lämmitys tapahtuu pystyuunissa, johon polttaa puhaltaa öljyn ja palamisilman. Kuivurin puhallin imee ilmaa uunin muurauksen ja ulkovaipan välistä ylhäältä alaspäin, imien samalla palamiskaasut tulipesästä. Palamiskaasut jäähtyvät tällöin haluttuun lämpötilaan. Kuivausilman lämpötilaa voidaan jonkin verran säätää avaamalla uunin polttimen puoleisessa seinässä olevaa säätöpeltiä. Tämä säätö vaikuttaa samalla tulipesän vetoon. Ilman lämpötilan säätö tapahtuu pääasiassa polttimen suutinta vaihtamalla. Ilma kulkee ennen lämmityslaitteeseen tuloa uunin päällä olevan tiheäsil-

mäisen verkon läpi. Ennen puhaltimeen tuloa se kulkee vielä toisen verkon läpi. Uunin ulkovaipassa on kaksi teräslevyä, joiden välissä on asbestilevy.

Varolaitteena lämmityslaitteessa on puhaltimen moottorin suoja-kytkin. Suojakytkimen yhteydessä on kytkin, joka pysäyttää polttimen toiminnan, jos puhallin pysähtyy. Öljypolttimen yhteydessä on valokenno, joka pysäyttää polttimen toiminnan, jos liekki tulipesässä jostakin syystä sammuu. Poltin on tämän jälkeen uudelleen käynnistettävä. Kuivuri on varustettu lämpömittarilla, joka mittaa kuivausilman lämpötilan ennen säkkilavaa. Uunia sytytettäessä voidaan savukaasut ohjata siten, etteivät ne kulje säkkilavan kautta. Poltoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä (n:o 2). Lämmityslaitteessa käytetään Huberko-öljypoltinta.

Valmistaja on kehittänyt em. öljypolttimella varustetusta uunista ns. öljylämmitteisen uunin, jossa ei ole poltinta. Siinä polttoöljy johdetaan alempana olevasta säiliöstä pumpulla tasaussäiliöön, jonka nestepinnan säätö tapahtuu paluuputken päätä tasaussäiliössä nostamalla tai laskemalla. Öljy valuu uunissa olevaan rei'itettyyn suppiloon omalla painollaan tasaussäiliön nestepinnan korkeudelle ja palaa siinä. Palamiseen tarvittava ilma tulee suppiloon ulkoilmasta puhaltimen imiessä kuivausilmaa suppilon reikien kautta. Ilman lämpötilaa voidaan säätää muurauksen yläpuolella ja ulkovaipan sivussa olevien säätölevyjen avulla ja säätämällä öljyn pinnan korkeutta (pinnan alaa) suppilossa. Polttoöljy sytytetään talouspriillä. Uunissa on kaksinkertainen kipinäverkko. Ulkovaippa on tehty teräslevystä kaksinkertaiseksi ja välissä on asbestilevy.

Kuivuria valmistetaan vaihtoehtoisesti polttimella varustettuna tai ilman poltinta.

Rakennuksen korkeuteen nähden kuivuri ei aseta vaatimuksia. Lämmityslaitte vaatii lattiapinta-alaa n. $1,5 \times 2,5$ m. Se on syytä sijoittaa mieluummin erilliseen, tulenkestävään huoneeseen. Tämä sijoitus on edullista siitäkin syystä, ettei puhallin imisi pölyistä, kosteaa ilmaa säkkilavan läheisyydestä. Rakennuksen tulee olla sellainen, että kostea ilma pääsee sieltä vapaasti poistumaan.

M i t t o j a :

Kuivauslavan korkeus	40 cm
leveys	165 „
pituus, 10 säkin lavan	330 „
Säkkiaukkojen mitat	37×60 „
Uunin päällä olevan verkon pinta-ala	31 dm ²
Verkon reikien sivun pituus	1,08 mm
Kipinäverkon pinta-ala	34 dm ²
Verkon reikien sivun pituus	0,57 mm
Puhaltimen moottori	3 kW

Koetus

Koetus suoritettiin vuonna 1957 maanviljelijä Heikki Pinomäen tilalla Paneliassa ja valmistajan luona. Varsinaisissa kokeissa kuivattiin ruista, vehnää, ohraa ja kauraa. Kokeissa todettiin viljan itävyys ja kosteus ennen ja jälkeen kuivauksen. Varsinainen kui-

Taulukko 1. Tuloksia kuivauskokeista

Koe n:o Päivämäärä Vilja	1	2	3	4	
	19. 9. 57 kaura Tammi	20. 9. 57 keivät- vehnä	20. 9. 57 ohra Binder	20. 9. 57 ruis Toivo	
Erän suuruus (20 säkin lava)	kg	906	986	986	886
Kuivausaika siihen mukaan luettuna 10...14 min jäähdytysaika	h	3,85	2,17	2,17	2,23
Kuivurin teho ilman täyttö- ja tyhjennys- aikoja	kg/h	235	455	455	400
Tällä teholla on vettä haihdutettu kostean viljan painosta	%	20,0	10,6	9,6	13,0
Kuivurin teho kaavamaisesti laskettuna punnitusten mukaan, jos vettä pois- tetaan 4 % kuivaamattoman viljan painosta	kg/h	1 180	1 210	1 090	1 290
Kuivurin teho kaavamaisesti laskettuna punnitusten mukaan, jos vettä pois- tetaan 8 % kuivaamattoman viljan painosta	»	590	605	550	650
Kuivaamattoman viljan keskim. kosteus Kuivatun viljan (punnitusten perusteella) laskettu keskimääräinen kosteus	%	32,7	26,8	24,3	26,0
Haihdutettu vettä punnitusten mukaan ..	kg/h	15,9	18,1	16,3	15,0
Polttoöljyn kulutus lämmitysaikana	»	47	48,2	43,8	51,8
Polttoöljyn kulutus haihdutettua vesi- kiloa kohden	»	6,2	6,6	6,4	8,9
Ulkoilman lämpötila	g/kg	125	126	135	163
suhteellinen kosteus	+°C	13	11	10	9
Kuivausilman keskimääräinen lämpötila puhaltimen jälkeen	%	84	80	79	77
Kuivausilman keskimääräinen lämpötila etäisimmän säkin alla	°C	61	55	59	74
Kuivaamattoman viljan itävyys	»	ei mit.	ei mit.	59	71
» » » peitat- tuna	%	68	81	80	80
Kuivatun » » » » » » peitat- tuna	»	65	80	90	88
» » » peitat- tuna	»	61	85	86	85
» » » peitat- tuna	»	63	90	88	86
Viljan suurin todettu lämpötila 10...14 min jäähdytyksen jälkeen	°C	ei mit.	ei mit.	45	40

vausteho todettiin punnitsemalla vilja. Lisäksi mitattiin ulkoilman lämpötila ja kosteus, kuivuriin menevän ilman lämpötila sekä polttoöljyn kulutus. Tuloksia kuivauskokeista esitetään taulukossa 1.

Arvostelu

Jaakko-lavakuivuri on säkkikuivuri, jossa kuumailmakamiinassa öljyliekki ja kuivausilmaan sekoittuneet palamiskaasut lämmittävät kuivausilman. Ilman ja palamiskaasujen seos puhalletaan lavalle asetettujen viljasäkkien läpi.

Lava on kokoonpantu osista, joissa kussakin on tilaa 10 säkille. Kokeilussa kuivurissa oli 20 säkin lava. Lämmityslaitte on syytä sijoittaa mieluummin erilliseen, tulenkestävään huoneeseen. Lavalla on mahdollisuus kuivata väliseiniä tai kansia käyttäen myös pienempiä eriä.

Kuivuria valmistetaan vaihtoehtoisesti joko polttimella varustettuna tai öljylämmitteisenä ilman poltinta.

Kuivurin koetus suoritettiin vuonna 1957. Kokeissa tutkittiin polttimella varustetun kuivurin kuivaustehoa. Pitempiäaikaisia käyttökokeita ei suoritettu.

Höyrystetty vesimäärä on suoritetuissa kokeissa 43,8...51,8 kg tunnissa. Viljan alkukosteus vaihteli 24,3...32,7 % ja vettä poistettiin 9,6...20,0 % kuivaamattoman viljan painosta.

Edellyttämällä, että viljan kosteus kuivauksen päättyessä on 15 %, saadaan suoritettujen kokeiden perusteella kuivurin tehoksi kuivattaessa siemen- ja mallasviljaa 4 % kuivaamattoman viljan painosta n. 1 300 kg tunnissa ja kuivaamalla 8 % n. 650 kg tunnissa.¹⁾ Viljan itävyys ei kärsinyt näissä kokeissa. Vedenhaihdutustehoja laskettaessa on laskettu mukaan n. 10...14 min jäähdytysajat, jolloin polttoaineen syöttö on ollut katkaistuna. Vilja jäähyi tänä aikana niin paljon, että säkeistä todettu suurin lämpötila oli 40...45°C.

Kuivattaessa 20...21 % kosteaa viljaa varastoimiskelpoiseen kuntoon (n. 15 %) kuivaus kestää n. 1...1,5 tuntia. Tänä aikana ei tarvita hoitajaa öljylämmitystä käytettäessä. Lisäksi kuluu kuivurin täyttöön ja tyhjentämiseen yhteensä n. 15...20 min.

1) Tällainen kaavamainen laskutapa ei kuitenkaan anna tarkoin todellisuutta vastaavaa tulosta, koska viljan ollessa hyvin kosteaa veden haihtuminen siitä on nopeampaa kuin viljan ollessa kuivempaa. Tässä tapauksessa ovat 8 % mukaan lasketut tehot paremmin käytäntöä vastaavia, koska suoritetuissa koe-kuivauksissa jouduttiin vettä poistamaan vieläkin enemmän (9,6...20,0 %).

Polttoöljyä kului veden haihdutukseen 125...163 g vesikiloa kohden eli 6,2...8,9 kg tunnissa varsinaisena lämmitysaikana. Ulkoilman lämpötila vaihteli kokeiden aikana +9...+13°C ja suhteellinen kosteus 77...84 %.

Öljylämmitteistä uunია kokeiltaessa puhallin otti sen kautta ilmaa n. 4900 m³/h. Ilma lämpesi miltei heti sytyttämisen jälkeen haluttuun kuivauslämpötilaan (+80°C). Ulkoilman lämpötila oli n. +8°C ja kuivausilman lämpötila n. 80°C. Polttoaineen kulutus oli tällöin n. 9 kg kevyttä polttoöljyä (n:o 2) tunnissa, vastaten n. 97 % hyötysuhdetta. Kun puhallin pysäytettiin, liekki jäi kytemään ja sulkemalla ilman pääsy uuniin saatiin savuaminen heti loppumaan.

Puhallinta tutkittaessa mitattiin sen teho ensin uunista ja säkkilavasta irroitettuna 7 mm vp vastapainetta käyttäen puhaltimen pyörimisnopeuden ollessa n. 1450 r/min. Puhaltimen puhaltama ilmamäärä oli tällöin 7050 m³/h. Polttimella varustettuun uuniin ja säkkilavaan kiinnitettyinä ilmamäärä oli 5500 m³/h ja vastavasti öljylämmitteiseen uuniin kiinnitettyinä 4900 m³/h. Puhaltimen käyttöön riittää 3 kW moottori.

Kuivurin teho riippuu säkkien laadusta sekä siitä, kuinka täysiä säkit ovat. Säkkien tulee olla melko vajaita. Kipinäverkko on syytä puhdistaa joka erän välillä. Puhdistus on helppo suorittaa.

Suoritetuissa kokeissa viljakerroksen paksuus säkeissä oli n. 15...17 em vaiheilla. Kuivausilman paine säkkien alla oli n. 15...25 mm vp. Kuivaustehossa eri osissa kuivuria — käytettäessä yhtä täysiä säkkejä — esiintyi n. 25 % eroavaisuuksia. Säkit olivat erikokoisia ja erilaatuisia. Kokeessa n:o 4 säkit olivat myös eri tavalla täytettyjä. Eroavaisuudet olivat tällöin n. 28 %. Täysimmät säkit kuivuivat huonoimmin. Säkkien pinnalle jää myös aina jonkin verran kosteampia jyviä kuin pohjalle. Erästä täydestä säkistä alta otetun näytteen kosteus oli 10,2 % ja päältä otetun näytteen kosteus 24,4 %. Vajaasta säkistä saatiin vastaavasti 8,9 ja 17,2 %. Kun säkkejä ei liikuttelu kuivauksen aikana, jää säkkien yläosiin ja nurkkiin, missä ilmavirta on vähäinen, kosteampaa viljaa vaikkakin vilja jo keskimäärin on riittävän kuivaa. Tämän vuoksi on edullista, että vilja kuivauksen ja riittävän jäähtymisen jälkeen sekoitetaan. Säkkien kääntämisen ei todettu suoritetuissa mittauksissa lisäävän kuivumistehoa, mutta se tasoittaa viljan kosteuseroja. Kuivauksen edistymistä voidaan helposti seurata säkkejä punnitsemalla. Edustavan näytteen saaminen kosteuden määrittäystä varten on sattumanvaraista.

Öljysavun vaikutusta viljan laatuun ei tässä yhteydessä tutkittu. Tätä seikkaa koskevia tutkimuksia on esitetty koetusselostuksen

n:o 203 yhteydessä, jolloin savulla ei todettu olleen vaikutusta viljan laatuun. Öljylämmitteisen uunin ei myöskään todettu savuttavan.

Jaakko-säkkikuivuria, sekä polttimella että öljylämmitteisellä uunilla varustettuna, voidaan pitää sopivana yksityis- ja yhteiskäyttöön.

Helsingissä helmikuun 6 päivänä 1958.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

A. Uusi-Jaakkolan Levysepänliikkeen ilmoituksen mukaan Jaakko-lava-kuivurille annetaan määräehdoilla 1 vuoden takuu.

Kuivurin yksinmyyjänä on Kesko Oy.

Koetusselostus saadaan julkaista joko kokonaan tai sen arvosteluosa varustettuna selostuksen numerolla, koneen, koetuttajan ja valmistajan nimillä sekä vähittäishinnalla. Koetusselostuksen jotakin muuta kohtaa ei saa ilman tutkimuslaitoksen kirjallista lupaa erillisenä julkaista.

Helsinki 1958. Valtioneuvoston kirjapaino