



VAKOLA

Postios. Helsinki Rukkila

Puhelin Helsinki 43 48 12

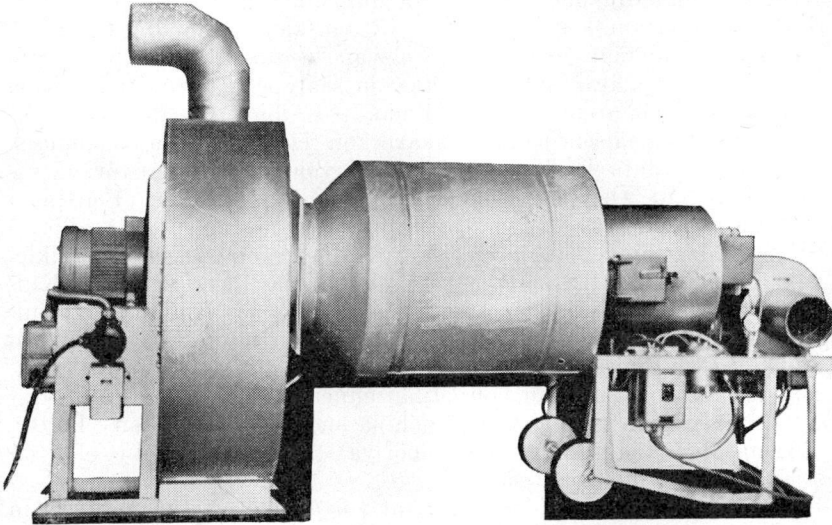
Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1958

Koetusselostus

265



JOKKE-LAVAKUIVURI

Koetuttaja ja valmistaja: O y L a a t u a u t o, Tampere.

Ilmoitettu vähittäishinta (13.3.58): 3 kW:n sähkömoottorilla, suojakytkimellä ja 10 säkin lavalla varustettuna 360 000 mk.

Rakenne ja toiminta

Jokke-lavakuivuri on säkkikuivuri, jossa vilja kuivataan lavalle asetetuissa säkeissä. Kuivaukseen käytettävä palamiskaasujen ja ilman seos puhalletaan säkkilavan alta säkkien läpi.

Säkkilava on kokoonpantu osista, joiden yläpintojen mitat ovat 1,8 m × 3,4 m. Kussakin osassa on kahdessa rivissä aukot yhteensä 10 säkkiä varten. Lavan osat voidaan asettaa haluttuun järjestykseen ja sopivalle korkeudelle olosuhteiden mukaan. Kokeilussa kuivurissa ne olivat peräkkäin yhtenäisenä 36 säkin lavana.

Ryhmä 113

3050/58/1

Säkkilava on valmistettu kovalevystä puurungon varaan. Kannessa on kovalevyn alla laudoitus. Sivut on tehty kaksinkertaisiksi kovalevyistä, joiden väliin on jätetty ilmarako lämmön eristämiseksi. Säkkiaukkojen poikki on asetettu kolme syrjällään olevaa lautaa, jotka kannattavat säkkejä.

Ilman lämmitys tapahtuu vaakasuorassa asennossa olevassa uunissa, johon öljypoltin puhalttaa öljyn ja palamisilman. Uuni on valmistettu kuumuutta kestävästä teräslevystä ilman muurausta. Kuivurin puhallin imee ilmaa sekä uunista että sen ympärille tehdyn lieriön ja uunin vaippalevyn välitilan kautta ulkoilmasta. Palamisilmaa säädetään polttimessa olevan pellin avulla. Kuivuriin menevän ilmamäärän säätöä varten on säätöpelti ennen puhallinta. Ennenkuin palamiskaasujen ja ilman seos joutuu puhaltimeen, se kulkee tiheäsilmäisen metallilankaverkon läpi. Verkkojen puhdistamista ja muuta huoltoa varten uuni voidaan vetää pyörien varassa erilleen. Öljypoltin on koetuttajan valmistama. Polttimen yhteyteen asennettu hammaspyöräpumppu nostaa öljyn säiliöstä suodattimien läpi polttimeen. Varolaitteena on kaksoismetallikierukka, joka pysäyttää polttimen toiminnan, jos liekki sammuu. Kuivurissa on säädettävä termostaatti, joka katkaisee lämmityksen kuivausilman lämpötilan kohotessa liiaksi. Poltin on tämän jälkeen uudelleen käynnistettävä. Kuivuri on varustettu lämpömittarilla, joka mittaa kuivausilman lämpötilan ennen säkkilavaa. Uunia sytytettäessä voidaan palamiskaasut johtaa suoraan ulkoilmaan. Polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä (n:o 2). Uunin alle on sijoitettu 30 l polttoainesäiliö.

Kuivurirakennuksen lattian mitat voivat olla esim. 5 m × 14 m tai 6 m × 7 m. Rakennuksen tulee olla sellainen, että kostea ilma pääsee sieltä vapaasti poistumaan. Lämmityslaite vaatii lattiapinta-alaa n. 1,6 m × 2,6 m. Se on syytä sijoittaa mieluummin erilliseen tulenkestävään huoneeseen. Tämä sijoitus on edullista siitähkin syystä, ettei puhallin imisi pölyistä, kosteaa ilmaa säkkilavan läheisyydestä. Rakennuksen korkeuteen nähden kuivuri ei aseta vaatimuksia.

Mittoa:

Kuivauslavan korkeus	50 cm
leveys	180 "
pituus, 10 säkin lavayksikkö	340 "
Säkkiaukkojen mitat	38 cm × 59 "
Kipinäverkon pinta-ala	43 dm ²
reikien sivun pituus	0,44 mm
Puhaltimen moottori	3 kW
Polttimen	1,1 "
Polttoainesäiliön tilavuus n.	30 l

Taulukko 1. Tuloksia kuivauskokeista

Koe n:o Päivämäärä Vilja	1 25. 9. 57 ruis	2 25. 9. 57 ruis	3 25. 9. 57 ohra Balder	4 27. 9. 57 ohra Balder	5 27. 9. 57 vehnä Apu
Viljaerän paino ennen kuivausta (36 säkin lava)	1 485	1 510	1 480	1 590	1 406
Kuivausaika, siihen mukaanluettuna n. 0,3...0,5 tunnin jäähdytysaika	2,58	2,58	2,23	1,67	2,08
Kiuvurin teho ilman täyttö- ja tyhjennysaikoja	575	585	665	950	675
Tällä teholla on vettä haihdutettu kostean viljan painosta Kiuvurin teho kaavamaisesti laskettuna punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 4 % kostean viljan painosta	8,6	8,0	8,7	6,0	9,7
Kiuvurin teho kaavamaisesti laskettuna punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 8 % kostean viljan painosta	1 240	1 170	1 450	1 430	1 640
Kuivaamattoman viljan kosteus	620	590	720	710	820
Kuivatun viljan (punnitusten perusteella) laskettu keskimää- räinen kosteus	21,6	20,3	25,4	22,6	23,5
Haihdutettu vettä punnitusten mukaan	14,2	13,3	18,3	17,7	15,3
Polttoöljyn kulutus lämmitysaikana	49,5	47,0	57,0	57,5	65,6
Ulkoilman lämpötila	8,8	8,8	11,1	10,5	10,1
» g haihdutettua vesikiloa kohden	178	187	195	182	154
» g/kg +°C	6	6	7	6	9
» subteellinen kosteus	80	80	82	65	65
Kuivausilman keskimääräinen lämpötila etäisimmän säkin alla	52	52	53	51	54
Kuivaamattoman viljan itävyys	84	85	73	84	78
» » petattuna	85	87	79	87	83
» » »	86	86	74	85	77
» » » petattuna	89	90	75	89	71 ¹⁾
Viljan lämpötila jäähdytyksen jälkeen	16	16	14	ei m.	ei m.

¹⁾ Tässä itävyyden määrityksessä tai näytteen luotettavuudessa on jotakin virhettä, koska käytetyn lämpötilan ei ole todettu yleensä alentavan itävyyttä.

Koetus

Koetus suoritettiin vuonna 1957 Yli-Labbartin tilalla Nurmi-järvellä. Puhaltimen mittaukset suoritettiin valmistajan luona.

Varsinaisissa kuivauskokeissa kuivattiin ruista, vehnää ja ohraa.

Kokeissa todettiin viljan itävyys ja kosteus ennen ja jälkeen kuivauksen. Varsinainen kuivausteho todettiin punnitsemalla vilja. Lisäksi mitattiin ulkoilman lämpötila ja kosteus, kuivuriin menevän ilman lämpötila sekä polttoöljyn kulutus. Tuloksia kuivauskokeista esitetään taulukossa 1.

Arvostelu

Jokke-lavakuivuri on öljypolttimella varustettu säkkikuivuri, jossa kuumailmakamiinassa öljyliekki ja kuivausilmaan sekoittuneet palamiskaasut lämmittävät kuivausilman. Ilman ja palamis-kaasujen seos puhalletaan lavalle asetettujen viljasäkkien läpi.

Lava on kokoonpantu osista, joissa kussakin on tilaa 10 säkille. Kokeilussa kuivurissa oli kuitenkin 36 säkin lava. 40 säkin lava voidaan sijoittaa esim. rakennukseen, jonka lattiapinta on 6 m × 7 m tai 5 m × 14 m. Tällöin on öljylämmitin kuitenkin sijoitettava erilliseen huoneeseen. Lavalla on mahdollisuus kuivata väli-seiniä tai kansiä käyttäen myös pieniä eriä.

Kuivurin koetus suoritettiin vuonna 1957. Kokeissa tutkittiin kuivaustehoa. Pitempiaikaisia käyttökokeita ei suoritettu.

Höyrystetty vesimäärä oli suoritetuissa kokeissa 46,4..65,6 kg tunnissa. Viljan alkukosteus vaihteli kokeissa 20,3..25,4 % ja vettä poistettiin 6,0..9,7 % kuivaamattoman viljan painosta. Edellyttämällä, että viljan kosteus kuivauksen päättyessä on 15 %, saadaan suoritettujen kokeiden perusteella kuivurin tehoksi kuiva- taessa siemen- ja mallasviljaa 4 % kuivaamattoman viljan painosta n. 1 600 kg tunnissa ja kuivaamalla 8 % n. 800 kg tunnissa.¹⁾ Viljan itävyyden ei voida katsoa sanottavasti kärsineen näissä kokeissa. Vedenhaidutustehoja laskettaessa on laskettu mukaan n. 18..30 min kestänyt jäähdytysaika, jolloin polttoaineen syöttö on ollut katkaistuna. Vilja jäähdyi tänä aikana n. 15° C lämpötilaan.

Kuivausilma saadaan nopeasti lämpiämään ja viljan jäähdytystä varten jäähtymään, koska öljyuunissa ei ole muurausta.

1) Tällainen kaavamainen laskutapa ei kuitenkaan anna tarkoin todellisuutta vastaavaa tulosta, koska viljan ollessa hyvin kosteaa veden haihduttaminen siitä on nopeampaa kuin viljan ollessa kuivempaa. Tässä tapauksessa ovat 8 % mukaan lasketut tehot paremmin käytäntöä vastaavia, koska suoritetuissa koekuivauksissa jouduttiin vettä poistamaan keskimäärin juuri sen verran (6,0..9,7 %).

Kuivattaessa 20..21 % kosteaa viljaa varastoimiskelpoiseen kuntoon (15 %) kuivaus kestää n. 2..2,5 tuntia. Tänä aikana ei tarvita hoitajaa öljylämmitystä käytettäessä. Lisäksi kuluu kuivurin täyttöön ja tyhjennykseen yhteensä n. 0,5 tuntia.

Polttoöljyä kului veden haihdutukseen 154..195 g vesikiloa kohden eli 8,8..11,1 kg tunnissa varsinaisena lämmitysaikana. Ulkoilman lämpötila vaihteli kokeiden aikana +6°..9° C ja suhteellinen kosteus 65..82 %.

Puhallinta tutkittaessa mitattiin sen teho uunista ja säkkelavasta irroitettuna 9 ja 24 mm vp vastapainetta käyttäen puhalltimen pyörimisnopeuden ollessa n. 1450 r/min. Vastaavat puhalltimen puhaltamat ilmamäärät olivat 7800 ja 7500 m³/h. Puhalltimen moottorin tehon tarve oli tällöin n. 3,5 kW. Suurin puhalltimen kehittämä kokonaispaine oli samalla pyörimisnopeudella n. 130 mm vp.

Kuivurin teho riippuu säkkien laadusta ja siitä, kuinka täysiä säkit ovat. Säkkien tulee olla melko vajaita. Kipinäverkko on syytä puhdistaa joka erän välillä. Puhdistusta varten öljylämmitysuuni on irroitettava kipinäverkon kohdalta liitoksestaan. Tämä työ oli kokeen aikana muutaman kerran jossain määrin hankala suorittaa. ¹⁾

Suoritetuissa kokeissa viljakerroksen paksuus säkeissä oli suunnilleen 15..17 cm vaiheilla. Kuivausilman paine säkkien alla oli n. 11..17 mm vp.

Kuivaustehossa eri osissa kokeiltua kuivuria, kun säkkien täytösmäärät vaihtelivat, havaittiin eroavaisuuksia. Suurin ero oli 47 %. Täysimmät säkit kuivuivat huonoimmin. Säkkien pinnalle jää myös aina jonkin verran kosteampia jyviä kuin pohjalle. Kun säkkejä ei liikutella 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 jäähdytyksen jälkeen sekoitetaan. Säkkien kääntämisen ei todettu suoritetuissa mittauksissa lisäävän kuivaustehoa, mutta se tasoittaa viljan kosteuseroja. Kuivauksen edistymistä voidaan helposti seurata säkkejä punnitsemalla. Edustavan näytteen saaminen kosteuden määrittystä varten on sattumanvaraista.

Lämpömittari oli sijoitettu niin, että se näytti tuntuvasti todellista matalampia arvoja. ²⁾

¹⁾ Valmistaja on ilmoittanut tehneensä kipinäverkon vaihtamisen helpommaksi.

²⁾ Lämpömittarin sijoitusta on muutettu.

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.

Jokke-kuivuria voidaan pitää sopivana yksityis- ja yhteiskäyttöön.

Helsingissä helmikuun 19 päivänä 1958.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Oy Laatuauton ilmoituksen mukaan Jokke-lavakuivurille annetaan määräehdoilla 1 vuoden takuu.

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.