



VAKOLA

Postios. Helsinki Rukkila

Puhelin Helsinki 45 48 12

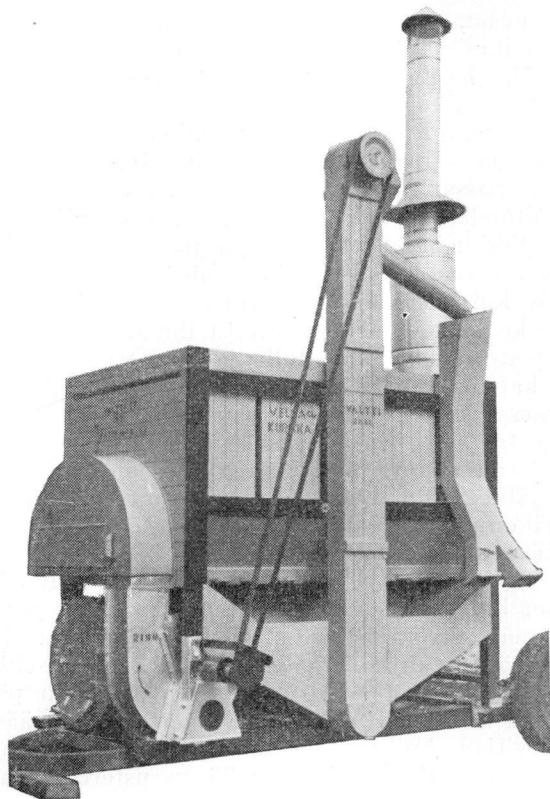
Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1957

Koetusselostus

239



VALTTI-VILJANKUIVURI

Ilmoittaja ja valmistaja: Velsa Oy, Kurikka.

Vähittäishinta ilmoittajan mukaan (4.4.57): ilman sähkömoottoria 260 000 mk.

Ryhmä 113

3945/57/1

Rakenne ja toiminta

Valtti-viljankuivuri on koneellinen eräkuivuri. Viljan kuivaus tapahtuu siinä kuumalla ilmalla, joka lämpiää kuivauskaapin alle vaakasuoraan sijoitetussa kuumailmakamiinassa.

Kuivauskaappi muodostuu kymmenestä viljasolasta. Niiden seinämät on valmistettu puurimoista, jotka muodostavat ilmaa läpäisevän säleikön. Viljakerroksen paksuus on n. 15 cm. Puhaltin imee kuivausilman kamiinan kautta ja puhalttaa sen kuivauskaapin alla olevaan ilmanjakokanavaan. Ilman kulkua kanavasta solien ilmapäleihin voidaan säätää ja tarvittaessa ilman kulku kokonaan estää. Kosteaa ilmaa poistuu kuivurin sivuissa olevista aukoista vapaasti ulkoilmaan.

Kuivausilma lämpiää kuumailmakamiinan teräslevystä tehtyjen tulipinnan ja vaipan välissä. Ilman lämpiäminen alkaa jo savupiipun vaipassa. Savupiippu on ympäröity peltivaipalla n. 3,2 m:n pituudelta. Valurautainen arina on sijoitettu tulipesän pohjalle lieriömäisen vaippalevyn päälle hitsattujen pyöröteräspuikkojen varaan. Tulipesään sopii 1 m:n halot. Vetoa ja samalla myös kuivausilman lämpötilaa säätää mekaaninen termostaatti, jonka tuntoelin on sijoitettu ilmankanavaan. Kamiinan yläpinta on peitetty lasivillamatolla ja suojattu peltilevyllä. Puhaltimen ja kamiinan välisessä kanavassa on luukku, joka voidaan tarvittaessa avata, esim. kuivausilman kuumetessa jostain syystä liikaa tai puhaltimen pysähtyessä kesken lämmityksen, jolloin ilmavirran suunta kamiinan vaippojen välissä muuttuu. Puhaltimen jälkeen on ilmankanavaan sijoitettu kipunaverkko. Lämpömittari on termostaatin tuntoelimen läheisyydessä. Savupiipun yläpäässä on kipunaverkko.

Kuivurin täyttöä ja tyhjennystä varten on kuivurin sivussa suppilo, johon kuivattava vilja voidaan kaataa, ja johon se jälleen kuivattuna solista lasketaan. Kuivurin sivuun kiinnitetty elevaattori, joka saa käyttövoimansa puhaltimen akselille sijoitetulta hihnapyörältä, nostaa kostean viljan kuivurin päälle sekä kuivatun viljan säkityslaitteeseen. Elevaattorin yläpäästä lähtee putki, jolla viljan kulkua voidaan suunnata tarpeen mukaan. Säkityslaitte on kahdella säkinpitimellä varustettu kuivurin yläreunan varassa siirrettävä torvi.

Koko kuivuri on puisten (raudoitettujen) jalasten varassa. Sen rungon muodostavat 4 kpl 56×100 mm:n piirua. Runkoa on lisäksi vahvistettu U- ja lattaterästuilla.

Kuivurista saatujen ensimmäisen käyttökauden kokemusten perusteella on kuivurin, Valtti/57, rakenteeseen ja raaka-aineisiin tehty seuraavat muutokset:

Kuivurin seinissä on kovalevyn sijasta käytetty 5/8 tuuman ponttilautaa.

Viljasolien säleitä on vahvistettu. Ne olivat aikaisemmin 10,5 × 15 mm ja nyt 12,5 × 17 mm. Säleet on tuettu nauлаusten kohdilta ja niiden nauлаustapaa on muutettu. Säleiköt on kiinnitetty runkoon ruuveilla. Säleikköjä on nostettu 7 cm ylemmäksi laitimmaisten solien tyhjentyamisen parantamiseksi.

Solien pohjaluukut ovat lautaa. Aikaisemmin ne olivat kovalevyä. Elevaattorin kohdalla oleva pohjaluukku on varustettu saranalla.

Kuivurin yläosassa viljan painumisen varalta olevaa tilaa on korotettu 2,5 cm.

Ilmakanava kuivurin edessä on tehty aikaisemman kovalevyn sijasta teräslevystä. Kuivurin sivulla oleva ilmanjakokanava on sisustettu asbestilevyillä. Sen pohja on tasainen.

Ilman säätölevyjen kahvat on varustettu nivelillä.

Kamiinan tulipinnan teräslevy on vahvistettu 2,5 mm:stä 3 mm:iin. Kamiinan ulkovaippa on kiinnitetty mutteripulteilla. Tulipesän etulevy on tuettu sisäpuolelta L-raudoilla.

Puhallin on asennettu erityiselle hitsatulle alustalle. Puhaltimen siivikon rakennetta on muutettu. Sen akselilla on vapaa hihnapyörä elevaattoria varten. Elevaattorin hihnapyörät ovat vanerista.

Elevaattorin runko on kokonaan laudasta. Aikaisemmin oli raaka-aineena käytetty sivuissa kovalevyä. Elevaattoria on levennetty 2 cm. Elevaattorin pyörien laakerointia on parannettu. Elevaattorin molemmat päät on sisustettu teräspellillä. Elevaattoria on jatkettu 15 cm.

Säkityssuppilon yläpäättä on laajennettu. Säkkien kiinnitystä varten olleiden koukkujen tilalle on tehty jousikiinnitys.

Pienten siementen kuivausta varten puhallin on varustettu suuremmalla hihnapyörällä, joka voidaan kiinnittää normaalin hihnapyörän päälle. Täten voidaan pienentää puhaltimen antama ilmamäärää.

M i t t o j a (Valtti/57):

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Kuivurin korkeus | 216 cm |
| pituus | 303 „ |
| leveys | 177 „ |
| Elevaattorin korkeus | 340 „ |
| Kuivurin tilavuus (10 × 2 hl) | 20 hl |
| Tarvittava sähkömoottori | 6,5 kW |

Koetus

Koetus suoritettiin vuonna 1956. Ensimmäiset alustavat kokeet tehtiin valmistajan luona Kurikassa. Varsinainen koetus tapahtui Pakankylän tilalla Espoossa. Siellä oli koko kuivauskauden ajan käytössä tällainen kuivuri. Kuivuri vaihdettiin valmistajan toimesta kuivauskauden puolivälissä toiseen, jossain määrin vahvistettuun kuivuriin. Lopuksi tarkastettiin ja suoritettiin yksi kuivauskoe parannettua mallia olevalla, Valtti/57-kuivurilla.

Varsinaisissa mittauskokeissa kuivattiin vehnää, ohraa ja kauraa.

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 polttopuiden kulutus. Tuloksia kuivauskokeista esitetään taulukossa 1.

Arvostelu

Valtti-viljankuivuri on koneellinen eräkuivuri. Kuivurin alla olevassa kuumailmakamiinassa lämmitetty kuivausilma puhalletaan kuivaussolissa olevan viljan läpi.

Varsinainen kuivausosa on puurakenteinen.

Kuivuriin mahtuu kerrallaan n. 20 hl viljaa. Pienin mahdollinen erä on n. 4 hl. Pienten siementen kuivaus on mahdollista.

Kuivuri voidaan sijoittaa rakennukseen, jonka korkeus on n. 3,5 m. Rakennuksen tulee olla sellainen, että ilma pääsee siellä vapaasti vaihtumaan.

Kuivurin koetus suoritettiin vuonna 1956. Tutkimuslaitoksella oli käytössä koko kuivauskauden Valtti-kuivuri. Se vaihdettiin kerran uuteen esiintyneiden särkymisten vuoksi. Lopuksi kokeiltiin vielä uutta Valtti/57-kuivuria.

Höyrystetty vesimäärä vaihteli suoritetuissa kokeissa 47..56,4 kg tunnissa. Viljan alkukosteus vaihteli 19,9..30,1 % ja vettä poistettiin 8,5..16,4 % kuivaamattoman viljan painosta.

Edellyttämällä, että viljan kosteus kuivauksen päättyessä olisi ollut 15 %, saadaan suoritettujen kokeiden perusteella kuivurin tehoksi kuivattaessa rehu- ja leipäviljaa 4 % kuivaamattoman viljan painosta n. 1 400 kg tunnissa sekä siemen- ja mallasviljaa kuivattaessa vastaavasti n. 1 200 kg tunnissa. Valtti/57-mallia olevalla kuivurilla suoritettussa kokeessa (koe n:o 7) kauraa kuivattaessa käytettiin viljan kosteuteen nähden niin matalaa kuivausilman lämpötilaa, että viljan itävyys ilmeisesti säilyi. Tällöin saatiin kuivurin tehoksi vastaavasti 1 410 kg tunnissa.

doksia Valtti-kuivurilla suoritetuista kokeista

| Koe n:o | 1 ¹⁾ 17. 5. 56 kaura | 2 ¹⁾ 17. 5. 56 vehmä | 3 3. 10. 56 ohra | 4 ²⁾ 10. 10. 56 vehmä | 5 23. 10. 56 vehmä | 6 24. 10. 56 kaura | 7 ³⁾ 13. 2. 56 kaura |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Erän suurus | kg | 1372 | 1085 | 1206 | 1168 | 876 | 993 |
| Täyttöaika | h | 0,4 | 0,5 | 0,5 | ei mitattu | 0,42 | 0,3 |
| Kuivausaika | h | 1,8 | 3,3 | 2,75 | 3,5 | 2,83 | 1,5 |
| Tyhjennysaika | h | 0,32 | 0,42 | ei mitattu | 0,5 | 0,33 | 0,27 |
| Kuivurin teho | kg/h | 763 | 330 | 440 | 330 | 310 | 664 |
| Tällä teholla on vettä haihdutettu kostean viljan painosta | % | 7,8 | 14,3 | 12,7 | 15,0 | 16,4 | 8,5 |
| Kuivurin teho laskettuna punitusten mukaan, jos vettä poistetaan 4 % | kg/h | 1490 | 1170 | 1390 | 1250 | 1270 | 1410 |
| Kuivurin teho laskettuna punitusten mukaan, jos vettä poistetaan 8 % | kg/h | 745 | 585 | 695 | 625 | 635 | 705 |
| Kuivaamattoman viljan keskimääräinen kosteus | % | 20,2 | 25,3 | 27,0 | 30,1 | 26,9 | 19,9 |
| Kuivatusta viljasta otettujen näytteiden keskimääräinen kosteus | % | 12,4 | 12,8 | 18,2 | 17,7 | 15,5 | 12,9 |
| Haihdutettu vettä punitusten mukaan | kg/h | 53,3 | 47,0 | 55,5 | 50,0 | 51,0 | 56,5 |
| Polttoaineen kulutus | kg/h | 34 | 32,0 | 47 | 40 | 38 | 35 |
| kg haihdutettua vesikiloa kohden | | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,75 | 0,6 |
| Ulkoilman lämpötilä | +°C | 10 | 11 | 6 | 5 | 9 | 2 |
| suhteellinen kosteus | % | 60 | 80 | 64 | 82 | 85 | ei mitattu |
| Kuivausilman keskimääräinen lämpötilä | °C | 68 | 60 | 73 | 75 | 75 | 70 |
| lämpötilan vaihtelurajat | °C | 62...72 | 54...66 | 70...78 | 72...78 | 66...77 | 62...72 |
| Kuivaamattoman viljan itävyys ⁴⁾ | % | 48/51 | 53/52 | 84 | 63 | 50 | ei mitattu |
| Kuivatun viljan itävyys ⁴⁾ | % | 48/50 | 56/60 | 76 | 57 | 34 | ei mitattu |
| Elevaattorin teho kuivuria täytettäessä | kg/h | 2700 | 2200 | 2410 | ei mitattu | 2100 | 3300 |
| Kuivurin teho kaavamaisesti laskettuna punitusten mukaan, jos vettä poistetaan 8 % ja täyttö ja tyhjennysajat lasketaan mukaan | kg/h | 455 | 394 | 455 | 420 | 410 | 500 |
| Puhaltimen tehon tarve | kW | 6,9 | — | — | — | — | 6,3 |

¹⁾ Kokeet 1 ja 2 suoritettiin mallikappaleella, joka ei vielä ollut varsinaista valmistussarjaa. Näiden kokeiden tuloksia ei ole otettu arvioitua huomioon.

²⁾ Kokeen aikana yksi viljasola oli täytetty säkeillä solan seinämän rikkoutumisen takia.

³⁾ Koe 7 suoritettiin parammettua mallia olevalla Valtti/57-kuivurilla.

⁴⁾ Kauttaviivan alla oleva luku ilmoittaa viljan itävyyden peitattuna.

Jos kuivurin täyttö- ja tyhjennysajat otetaan lisäksi huomioon, saadaan tehoksi kuivattaessa rehu- ja leipäviljaa 4 % kuivaamattoman viljan painosta n. 650 kg tunnissa sekä siemen- ja mallasviljaa kuivattaessa n. 600 kg tunnissa. Kokeessa n:o 7 saatiin kuivurin tehoksi vastaavasti 780 kg tunnissa.

Kaavamaisesti voidaan laskea kuivurin teho kosteuden poiston ollessa esim. 8 % kuivaamattoman viljan painosta. Tällöin saadaan kuivurin tehoksi viljan käsittelyaika mukaan luettuna rehu- ja leipäviljaa kuivattaessa n. 450 kg tunnissa sekä siemen- ja mallasviljaa kuivattaessa n. 400 kg tunnissa. Kokeessa n:o 7 saatiin tehoksi n. 500 kg tunnissa.

Kuivausta voidaan kuitenkin jatkaa osassa kuivuria myös sen täyttö- ja tyhjennysaikoina silloin kun kuivauserien sekaantumisesta ei ole haittaa. Tällöin täyttö- ja tyhjennysaikojen tehoa alentava vaikutus vähenee huomattavasti.

Kokeiden yhteydessä elevaattori toimi 2 100...2 400 kg:n tuntiteholla. Valtti/57:n elevaattorin teho oli kauraa nostettaessa n. 3 300 kg tunnissa.

Polttopuita kului veden haihdutukseen 0,6...0,8 kg vesikiloa kohden eli 32...47 kg tunnissa. Ulkoilman lämpötila vaihteli eri kokeissa +2...+11°C.

Puhallin vaati sähkötehoa 6,3 kW.

Kuivuri tyhjenee kutakuinkin tarkasti ja sinne mahdollisesti jäävät jyvät on helppo poistaa.

Kipunaverkko on syytä puhdistaa joka kuivauserän välillä.

Kuivurin rakenteeseen ja kestävyYTEEN nähden esitetään seuraavat huomautukset:

Järjestelmää, jossa puhallin imee ilman kuumailmakamiinan kautta, on yleensä pidettävä tulipalon vaaran kannalta epäedullisempänä kuin sellaista, jossa puhallin painaisi ylipaineisen ilman kamiinan kautta.

Ilmanjakokanavaan pääsee tippumaan täytön aikana jonkin verran jyviä ja niiden poisto on sieltä hankalaa.¹⁾

Ilmansäätöläppien vivut eivät kykene pitämään läppiä halutussa asennossa.¹⁾

Laitimmaisista viljasolista, etenkin puhaltimen puoleisesta, vilja pääsee valumaan huonosti elevaattoriin, koska viettopinta on tältä kohdalta liian loiva.¹⁾

Viljasuppiloon on hieman hankala kaataa säkistä viljaa. Suppilon laitaa voidaan kuitenkin helposti levittää.

¹⁾ Koetuksen loppuvaiheessa tehtiin kuivuriin, Valtti/57, useita rakennemuutoksia, jotka on mainittu tämän selostuksen rakenneosassa.

Kuivurin päällä oleva viljatila on pienenlainen. Tästä johtuen saattaa, viljan ollessa märkää, vilja painua niin paljon, että kuivurin ylimmistä ilmasolista pääsee kuivausilma vapaasti virtaamaan.¹⁾

Elevaattorissa ei ole syöttömäärää säätävää luukkuu, joten elevaattori saattoi tukkeutua, kun sinne laskettiin viljaa elevaattorin ollessa pysähdyksissä.¹⁾

Kuivausilman lämpötilan säätämiseen tarkoitettu mekaaninen termostaatti ei toiminut tyydyttävästi, vaan sitä jouduttiin jatkuvasti säätämään. Tämä johtui osittain siitä, että kamiinan etuseinä lämmön vaikutuksesta taipui, eikä ilmansäätöluukku enää kyennyt täysin sulkemaan vetoa.¹⁾

Kipunaverkkoa puhdistettaessa saattavat siinä olevat roskat tippua alas puhaltimeen ja palaavat takaisin verkolle heti, kun puhallin käynnistetään. Verkko olisi voitava irroittaa puhdistusta varten.

Viljasolien puusäleitä katkesi kummastakin kokeissa olleesta kuivurista. Säleet olivat oksaisista puista tehtyjä ja huonosti tuettuja ensimmäisessä kuivurissa. Niiden vaihtaminen on hankalaa.¹⁾

Kovalevystä tehty, kuivurin etuosassa oleva ilmakanava murtui ensimmäisessä kokeessa olleessa kuivurissa.¹⁾

Elevaattorin hihna katkesi kerran liitoksestaan. Katkeamiseen oli syynä liittimen terävä särmä. Elevaattorihihnan uudelleen sijoittaminen on hankalaa, koska elevaattorin yläpäässä ei ole avattavaa luukkuu.¹⁾

Puhaltimen laakereissa esiintyi voimakasta ääntä ja myöhemmin väljyyttä. Tämä johtui ilmeisesti pääasiassa puhaltimen siivikon huonosta tasapainoituksesta.¹⁾

Kuivurin sähkötehon tarve on suurenlainen.

Suoritettujen korjausten ja parannusten jälkeen voidaan Valtti/57-kuivuria pitää sopivana yksityis- ja yhteiskäyttöön. Sen teho on riittävä pienehkön leikkuupuimurin yhteydessä käytettäväksi.

¹⁾ Koetuksen loppuvaiheessa tehtiin kuivuriin, Valtti/57, useita rakennemuutoksia, jotka on mainittu tämän selostuksen rakenneosassa.

Helsingissä huhtikuun 5 päivänä 1957.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

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

Helsinki 1957. Valtioneuvoston kirjapaino