



Käyttöohje

ANTTI AGROSEC
VILJANKUIVURI

408114 (fi)

ANTTI-TEOLLISUUS OY

Koskentie 89

25340 Kanunki, Salo

Puh. +358 2 774 4700

Fax +358 2 774 4777

E-mail: antti@antti-teollisuus.fi

www.antti-teollisuus.fi

12-2015

SISÄLLYS

AGROSEC VILJANKUIVURI.....	3
VILJANKUIVURINTYYPPI	3
TURVALLISUUS.....	3
KONEEN ESITTELY.....	4
KUIVURIKONEISTON KÄYTTÖÖNOTTO	4
Kuivurin alkusäädöt ja tarkistukset	5
Pohjaimurin tarkistukset - ylipaineinen kuivuri.....	6
Esipuhdistimen ja elevaattorin alkusäädöt ja tarkistukset	6
Esipuhdistimen käyttö.....	6
Kuivurin täyttö.....	7
Kuivaus.....	8
Vajaaerä kuivaus	10
Jäähdytys	10
Tyhjennys ilman syöttölaitteen taajuusmuuttaja	10
Tyhjennys syöttölaitteen taajuusmuuttajalla	11
KUIVAUSTEKNIKKAA.....	11
Lämpötilan säätö	11
Viljalaji	12
Nurmikasvien siemenet	12
Rypsi ja rapsi.....	12
Herneen kuivaus.....	12
Kuivauslämpötila	12
TALOUDELLINEN KUIVAUS.....	13
Lämpötalous.....	13
Ilmamäärän pienentämisen tarve	14
Tasapainokosteudet.....	14
Ilmamäärän pienentämisen tekniikka	15
MUITA TALOUDELLISEN KUIVAUKSEN TEKIJÖITÄ.....	15
HUOLTO- JA KÄYTTÖSÄÄSTÖJÄ	16
HUOLTO JA TALVIKUNNOSTUS	16



AGROSEC VILJANKUIVURI

Lue asennus- ja käyttöohjekirja huolellisesti ennen koneen asennusta ja käyttöönottoa!

Tämä ohjekirja on tarkoitettu ammattitaitoiselle viljelijälle. Koneen käyttäminen edellyttää normaaleja yleistietoja ja -taitoja maataloudesta.

Ohjekirja käsittelee kierrättävän eräkuivurin käyttöä. Lämmönlähteenä on esimerkkinä öljykäyttöinen kuivuriuuni. Muita lämmönlähteitä voidaan käyttää kuivurin yhteydessä. Lisätietoja valmistajalta.

VILJANKUIVURINTYYPPI

Ohjekirja käsittelee ANTTI AGROSEC-viljankuivurin käyttöä. Tiedot kuivurisi tyypistä näet jalustan kyljessä sijaitsevasta tyyppikilvestä. Nopean avun saamiseksi käyttöhäiriöissä ja varaosatilausten helpottamiseksi on myyjälle tai huoltoon aina ensin ilmoitettava koneen tyyppikilvessä olevat tiedot.

TURVALLISUUS

Kuivurin laitteissa on liikkuvia osia, jotka voivat aiheuttaa tapaturman, elleivät suojukset ja kaikki luukut ole asianmukaisesti paikoillaan koneen käydessä!

Älä koskaan avaa laitteiden luukkuja ja suoja ennen kuin on varmistuttu, että virtapiiri on katkaistu.

HUOM! Laitteen suojuksia ja luukkuja avattaessa ja suljettaessa on varmistettava, ettei toinen henkilö ole avannut laitteen tarkastus- ja puhdistusluukkuja.



KONEEN ESITTELY

- Viljankuivurit on tarkoitettu viljan ja siementen kuivaukseen.
- Kuivurin käyttö tapahtuu neljässä eri vaiheessa:
 1. kuivurin täyttövaiheessa vilja siirretään elevaattorilla kuivaamon kaatosuppilosta kuivuriin.
 2. viljan kuivausvaiheessa viljaa kierrätetään kuivurissa samalla puhaltaen kuumaa ilmaa viljakerrosten lävitse.
 3. jäähdytysvaiheessa viljaa kierrätetään kuivurissa ja viljakerrosten lävitse puhalletaan kylmää ulkoilmaa.
 4. valmiiksi kuivattu ja jäähdytetty materiaali siirretään elevaattorilla varastoon tai kuormaukseen.
- Kuivurin perustan muodostaa syöttölaitteella varustettu jalustaosa. Jalustan päälle tulee kuivauskennosto.
- Varsinainen kuivausosa muodostuu harjakanavakennoista. Kuivausosan päälle kasataan yläsäiliöt.
- Kuivurin tilavuus määräytyy päällekkäin asennettavien kennojen ja yläsäiliöiden lukumäärän mukaan.

KUIVURIKONEISTON KÄYTTÖÖNOTTO

Huomioitavaa ennen käyttöönottoa

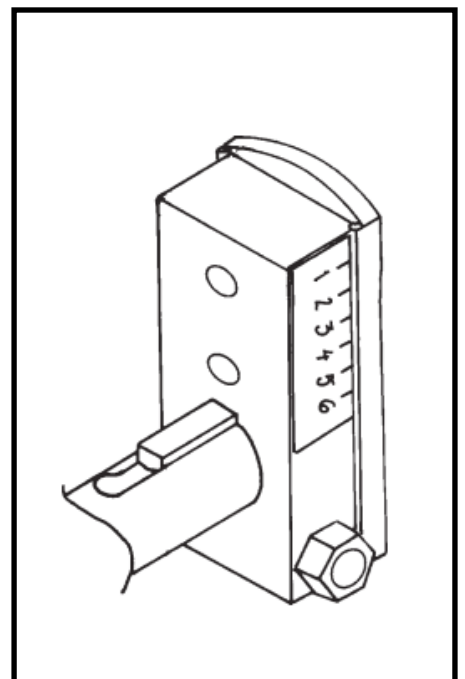
- poltinasentajan toimesta tehtävä koekäyttö on suoritettu
- turvalaitteiden toiminta on testattava käytännössä, jotta varmistutaan niiden toiminnasta.
- öljysäiliössä on puhdasta kevytöljyä.
- että uunin läpi puhalletaan tai imetään vain puhdasta ilmaa.

- öljyputkistossa olevat sulkuventtiilit ovat auki-asennossa.
- tarkista vielä, että pääkytkimet ja mahdolliset turvakytkimet ovat käynti asennossa.
- että kuivauksen aikana kuivurin läheisyydessä tulee olla käsisammutin.
- uunin imuaukon edessä ja sivuilla on oltava puhdasta ja on varmistettava, että esim. tuuli ei tuo roskia imuaukolle.

Kuivurin alkusäädöt ja tarkistukset

- aseta vajaan sulkuluukut kennojen päissä auki-asentoon ja kokeile niiden toiminta – jos luukkujen auki - kiinni -asennot ovat merkitsemättä vipuihin niin tee merkinnät samalla.
- tarkista, ettei syöttönopeuden säätö hammasvaihdemootorin epäkeskolla ole liian suurella - ensimmäisissä viljakoeajoissa epäkeskon asetus on noin 1,5.
- tarkista, ettei kuivurin sisään ole jäänyt esim. laudan paloja tai muita irtoesineitä.
- tarkista, että syöttölaitteiden kaukalot ovat kiinni -asennossa.
- kun syöttökaukalot ovat kiinni -asennossa, niin katso vielä altapäin, että

- * kaukalot ovat vaakasuorassa - jos eivät, niin
- * tarvittava säätö tehdään tyhjennyskammen pidätinnokeaa siirtämällä



Syöttömootorin epäkeskon säätö



Pohjaimurin tarkistukset - ylipaineinen kuivuri

- tarkista kiinnitys ja tee tarvittaessa lisätuenta
- tarkista moottorin pyörimissuunta
- säädä ilmamäärä pienelle

Esipuhdistimen ja elevaattorin alkusäädöt ja tarkistukset

- Runko-osan pystysuora sivu asetetaan vesivaa´alla tarkalleen pystysuoraksi. Jos esipuhdistin ei ole tukevasti pysty-suorassa, se on tuettava erillisellä tukitangolla.
- Ennen viljan juoksutusta siirretään levitinvastuksen siirtopaino ääriasentoon levitinvastus –levyä ylöspäin nostavaksi.
- Viljaa juoksutettaessa hienosäädetään viljan tulosuunta esipuhdistimen viettopinnan keskelle.
- Viljan juoksua voi tarkkailla koneen päällä olevasta tarkastusluukusta. Tarkastusaukko pitää peittää esim. lasi- tai pleksilevyllä, jotta ilmavirtaukset eivät häiriinny.
- Viljan juoksua viettopinnan keskelle voidaan ohjata esipuhdistinta pysty akselinsa ympäri kääntämällä tai viljan tuloputken suuntaa muuttamalla.
- Kun viljan juoksu on viettopinnan keskellä säädetään siirtopainoa niin, että ”viljamatto” on koko leveydeltään tasapaksu. Viljan kiertonopeus saattaa lisääntyä kuivumisen edistyessä, joten varmista ettei vilja kasaannu ennen puhdistinta.
- Ilmamäärän säätövipu asetetaan toistaiseksi kiinni –asentoon.

Esipuhdistimen käyttö

- Kun viljan juoksunopeus koneessa on säädetty normaaliksi / halutuksi tehdään ilmamäärän säätö kullekin puhdistettavalle erälle sopivaksi.
- Avaa tuloliittimessä olevaa säleikköä niin paljon, että yläsäiliöön jää pieni alipaine.

- Viljalla ilmamäärän säätöä avataan suuremmalle hitaasti, kunnes roskaputkesta kuuluva terävä rapina ilmaisee joitakin jyviä jo kulkevan roskien joukossa. Sen jälkeen säätövipua siirretään 10 – 15 mm kiinni päin (rapinan pitää pienentyä). Tarvittaessa tehdään vielä tarkempi ilmamäärän hienosäätö sen mukaisesti, mitä roskaputken päästä otettu näyte osoittaa tarpeelliseksi. Kevyiden siementen puhdistukseen voidaan käyttää vain tätä jälkimmäistä tapaa ja lisäksi tarkkailtava ensimmäisen erän loppuun asti.

Varoitus!

Jos puhdistettavan materiaalin joukkoon on joutunut jokin suuri esine saattaa esipuhdistin tukkeutua. Aina ennen huoltoluukkujen avaamista varmista, että puhaltimen moottori on pysäytetty niin, ettei sitä toinen henkilökään voi vahingossa käynnistää. Tarkastusluukusta sisään työnnetty käsi voi ulottua pyörivään siivikkoon ja vammautua vakavasti. Tukkeutunutta esipuhdistinta puhdistettaessa joutuu ympäristöön helposti viljaa tai siemeniä. Siivoa ympäristö välittömästi tapaturmavaaran välttämiseksi, erityisesti portaissa!

Kuivurin täyttö

Tarkistetaan jakajan asento - juoksutus esipuhdistimeen / kuivuriin menevään putkeen. Varmistetaan myös, että syöttölaitteen syöttökaukalot ovat yläasennossa ja vaakasuorassa. Ensimmäisen kuivauserän kuivaaminen on hyvä aloittaa pienellä syöttölaitteen epäkeskon arvolla ja lisätä syöttömäärää sitten, kun muut säädöt ovat saatu kohdalleen. Säädä syöttömäärä pienelle – vilja: 1,5 -3,0, rapsi 1,5 – 2,0. Ensimmäisen kuivauserän alkaessa lähde liikkeelle pienellä säädöllä ja lisää syöttönopeutta sitten, kun olet saanut muut säädöt kohdalleen.

Käynnistetään elevaattori ja esipuhdistin, päästetään viljaa elevaattoriin sulkuluukkuja avaamalla tai käynnistämällä täyttökuljetin. Elevaattorin nousupuolen sulkuluukkuja avattaessa ei syöttömäärä kovin helposti ylitä elevaattorin nostotehoa. Avattaessa laskupuolen sulkuluukkuja n. 20 cm tulee elevaattorin maksimiteho käyttöön. Luukkuja enemmän avattaessa voi elevaattori tukkeutua. Tarkemmat ohjeet saat elevaattorin käyttöohjeesta.

Varmistetaan, että täyttöhälyttimen valo syttyy, kun kapasitiivinen anturi jää viljan alle. Uunin voi käynnistää jo kesken täytön, mutta yleensä kuitenkin käynnistys tehdään vasta täytön päätyttyä.



Kuivaus

Alussa, kun vilja on kosteaa kiertonopeus saa olla alhainen. Kosteus poistuu nopeasti. Lämpö tarvitaan veden haihduttamiseen. Jyvän lämpötila ei nouse. Kuivauskokeissa kierrätyksen hidastus loppua kohti alensi tehoa (tämä yhdistettynä ilmamäärän vähentämiseen tosin antaa pienen hyötysuhdelisän). Kierrätyksen nopeus parantaa tehoa ja mikä tärkeintä tasaa kuivauserän kosteuden, koska vilja viipyy yläsäiliössä lyhyemmän ajan. Eräkuivurissa viljan kiertonopeus on kerran tunnissa.

Käynnistetään elevaattori ja esipuhdistin sekä kipataan viljaa kaatosuppiloon. Nousupuolen sulkuluukku avattaessa ei syöttömäärä kovin helposti ylitä elevaattorin nostotehoa.

Jalustan luukuista tarkkaillaan syöttöä. Jokaisen kaukalon molemmilta reunoilta pitää silmämääräisesti arvioiden valua sama määrä viljaa (reunimmaisten syöttölapojen syöttö on jonkin verran suurempi). **Pohjasuppiloon ei saa kerääntyä viljaruuhkaa.** Kuivauksen edetessä syöttönopeus vähitellen kasvaa.

Esipuhdistimen ja pohjaimurin ilmamäärät säädetään mahdollisimman suuriksi, kuitenkin tarkkaillen, ettei täysipainoisia jyviä joudu roskiin. Säädetään esipuhdistin toimimaan mahdollisimman tehokkaasti.

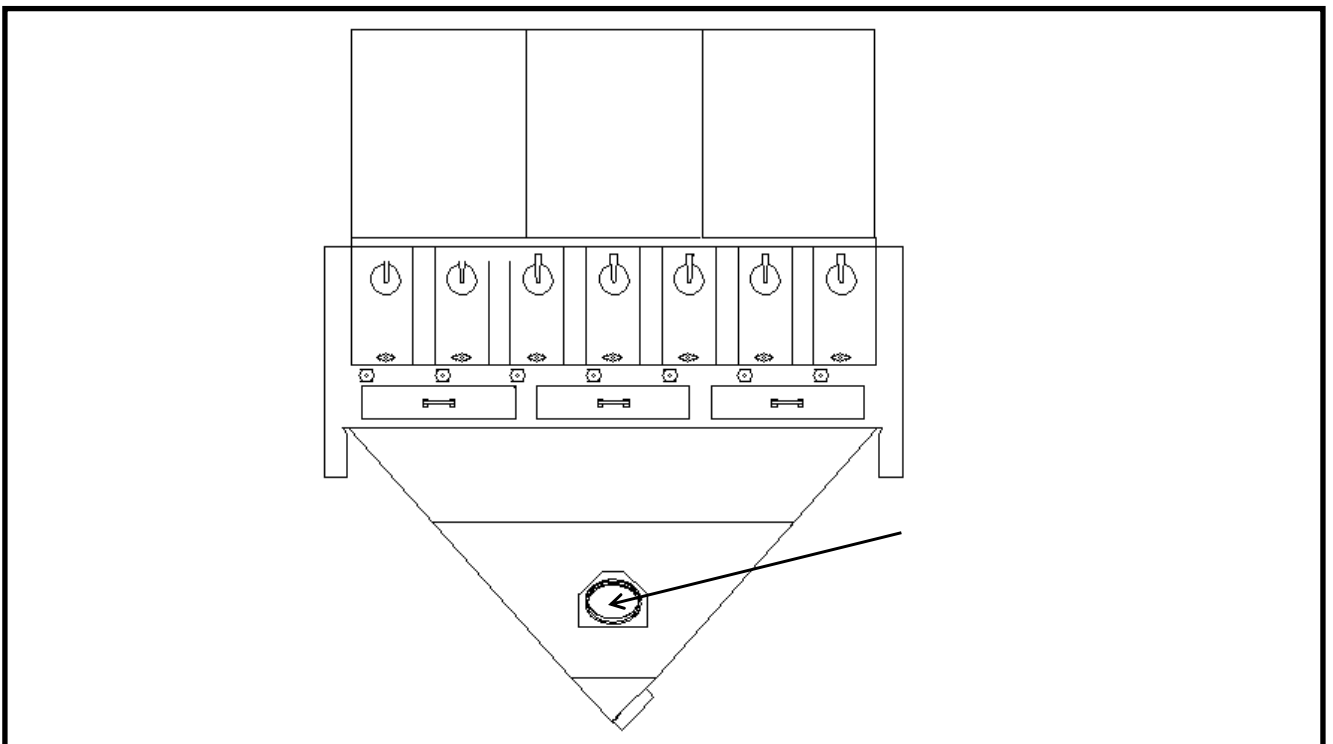
Normaalissa kuivauksessa sopiva kuivausilman lämpötila on 65° - 80° C. Leipä-, siemen- ja mallasviljalla yläraja on yleensä 70° C, rapsillä 65° C ja herneellä 50° C tienoilla. Rehuviljalla voidaan käyttää jopa 100°C asteen kuivatuslämpötilaa. Tasainen lämpötila pidetään sopivalla suutinparilla. **Polttimen pitää palaa jatkuvasti.** Jos lämpötilanrajoitin välillä jäähdyttää, (=poltin pysähtyy) on polttimen pääsuutin liian suuri tai polttimen öljynpaine liian korkea.

Kuivausilman lämpötilan tarkentamiseksi tehdään muutama mittaus kuivurin sisäänmenupuolen ilmanakanavan puhdistusaukoista ja ainakin kädellä koettaen putken eri puolilta. Yleensä ilmaputkessa polttimen vastakkainen puoli on kuumempi.

Ilmamäärä uunin imuaukosta säädetään niin, ettei normaalipainoisia jyviä lennä poistopäätyyn. Rapsilla "ylilentoa" saa hieman olla.

Kuivauksen etenemistä tarkkaillaan. Kosteusmittauksia suoritetaan aika ajoin. Kun haluttu varastointikosteus (miel. alle 14 %) on saavutettu, alennetaan poistolämpötilan asetusarvo sen hetkiseen mittausarvoon, jolloin polttimen merkkivalo sammuu (merkkinä siitä että poltin pysähtyi). Nyt poistokanavatermostaatti jää sellaiseen lukema-asetukseen, että kun seuraavan kerran kuivataan samanlaista viljaa suhteellisen samanlaisissa ilmasto-olosuhteissa, niin automatiikka osaa pysäyttää kuivauksen samalla viljan kosteus-%:n lukemalla. Kirjoita muistiin poistolämpötilan asetusarvo (kuivauksen loppumishetkellä) ja ulkoilman lämpötilan lukemat. Kun näitä muistiinpanoja kertyy useista kuivauseristä, voidaan niitä myöhemmin käyttää hyödyksi haettaessa vieläkin tarkempia kuivausautomaatiikan katkaisulämpötilojen asetuksia.

Alipainekuivureissa voidaan antaa korvausilmaa pohjakartioon poistamalla nuolen osoittama pohjakartion peitelevy.





Vajaaerä kuivaus

Aseta kennojen vajaaeräsulkuluukut (lisävaruste) kiinni-asentoon. Kuivauskennojen päällä tulee olla n. 0,5m viljakerros kuivauksen aikana. Mikäli kerros on tätä pienempi tulee kuivauskennon sulkuluukkuja sulkea siten, että 0,5m viljakerros toteutuu käytössä olevien kennojen päällä. Tarkista poistoilmapäädystä mahdollinen jyvien ylilento ja säädä tarvittaessa ilmamäärää. Huomioi että vajaillla kuivauserillä kuivausautomaatiikka on epätarkempi.

Vajaaeräkuivauksessa on mahdollista käyttää myös automatisoitua ratkaisua. Antti Agrosec Optivol vajaaeräkuivaus automaatiikka (lisävaruste) optimoi automaattisesti vajaaeräkuivatusta.

Moottorikäyttöinen Optivol ohjaa vajaaeräsulkuluukkuja perustuen tarkkaan anturitekologiaan. Optivolin asennus- ja käyttöohjekirja käsittelee tarkemmin tuotetta.

Jäähdytys

Kuivauksen jälkeen vilja on jäähdytettävä perusteellisesti. Alle tunnin jäähdytystä voi käyttää vain kylmällä säällä. Kuivureissa, joissa yläsäiliöitä on enemmän kuin kennoja, jäähdytysaika on pidempi. Jäähdytyksessä viljan kosteus vielä laskee hieman, mutta varastossa tasaantumisen johdosta se palautuu. Kannattaa mitata vielä jäähtyneen viljan kosteus. Kuivauserän kiertonopeus saa jäähdytyksessä olla kuivurin koosta riippuen tunnista kahteen. Arvioi syöttömäärän muutostarve seuraavia eriä varten, niin että koko viljamäärä ehtii kiertää kuivurissa ainakin yhden koko kierroksen. (Varmimmin kiertoaika mitataan tyhjentämällä kuivuri kierrätysnopeudella ja mittaamalla aika).

Tyhjennys ilman syöttölaitteen taajuusmuuttaja

Käännetään jakajasta viljan juoksu pois kuivurista. Elevaattori käynnistetään ja käännetään syöttölaitteen keskimäinen tyhjennyskamppi tyhjennysasentoon. Avataan elevaattorin sulkuluukku hitaasti niin paljon, kuin elevaattorin tehot sallivat (Helpointa elevaattorin kuormitusastetta on seurata kuormitusmittarista (lisävaruste). Sulkuluukun asento merkitään seuraavia tyhjennyksiä varten. Muut tyhjennyskaukalot käännetään alas. Viimeksi kolistellaan kuivuri tyhjäksi tyhjennyskampia heiluttamalla.

Tyhjennys syöttölaitteen taajuusmuuttajalla

Käännetään jakajasta viljan juoksu pois kuivurista. Elevaattori käynnistetään ja avataan elevaattorin sulkuluukku hitaasti niin paljon, kuin elevaattorin tehot sallivat (Helpointa elevaattorin kuormitusastetta on seurata kuormitusmittarista (lisävaruste). Kuivuri tyhjenetään syöttölaitteen nopeutta nostamalla. Katso ohjeet syöttönopeuden säätöön ohjauskeskuksen ohjekirjasta.

KUIVAUSTEKNIikka

Käytännön kuivaustyössä tulee esille monia asioita, joihin on syytä etukäteen perehtyä. Viljankuivauksessa sää-
töjen merkitys on suuri. Tehoon, hyötysuhteeseen jne. voidaan monin tavoin vaikuttaa. Olosuhteiden muuttuessa erilaiset säädöt ovat tarpeellisia. Uuteen kuivuriin kannattaa ensimmäisenä vuotena perehtyä tarkoin ja merkitä eri säätöjen lukemat muistiin, jotta jatkossa kuivaus käy tehokkaasti ja taloudellisesti.

Lämpötilan säätö

Ensimmäinen keino lämmön nostamiseksi on poltettavan öljymäärän lisääminen. 2 –tehopolttimessa termostaattiohjattu apusuutin palaa jaksoittain niin kauan kun lisälämpöä tarvitaan. Siinä tapauksessa, etteivät suuttimet yhdessäkään pysty pitämään lämpötilaa toivottuna, lisätään öljyn syöttöpainetta tai suurennetaan öljysuutinta. **Tämä on mahdollista kuitenkin vain uunin suurimman sallitun öljymäärän puitteissa.** Tarkemmat ohjeet uunin käyttöohjekirjassa.

Sään kylmetessä voi tarvita muitakin keinoja kuivauslämpötilan säätämiseksi. Seuraava lämmönstokeino (kun maksimi öljymäärä on jo käytössä) on imuilman kuristaminen pienemmäksi niin, että haluttu kuivausilman lämpötila saavutetaan. Ilman kuristaminen tehdään käsisäätöisesti ilman säätölaitteella. Kuivuriuunin ilmamäärän kuristaminen pitää aina tehdä imuilmaputkessa.

Lisävarusteena saatava vakio­lämpö­automaatiikka hoitaa ilmamäärän pienentämisen tarvittaessa automaattisesti. Lisätietoja vakio­lämpö­automaatiikasta löytyy ohjauskeskuksen ohjekirjasta.



Viljalaji

Eri viljalajeilla termostaatin asetus ja poistoilman lämpötila jonkin verran vaihtelevat. Jos vehnän kosteutta 14 %:a vastaa poistolämpötila 37° - 38° C, 2 -tahoisen ohran luku on 38° - 39° C, monitahoisen ohran ja kauran 34° - 35° C ja rapsin 32° - 33° C (kosteus 9 %). Luvut voivat kausi kohtaisesti vaihdella, mutta järjestys ei muutu.

Nurmikasvien siemenet

Nurmikasvien kuivaus vaatii erikoisjärjestelyjä. Viljaa kipataan kaatosuppiloon sitä mukaa, kuin elevaattori nostaa. Kosteat siemenet holvaantuvat helposti. Esipuhdistinta ei käytetä. Kiertonopeus saa olla sama kuin viljalla. Kuivausilman määrä kuristetaan niin pienelle, ettei siemeniä lennä ulos kennosta ilmapäätyyn. Poltin käynnistetään vasta, kun kosteus on alle 25 %:a. Tämän jälkeen poltin voi olla jaksottaisesti päällä 0,5 - 1 tuntia. Polttimen suutinkoot pitää valita niin, että kuivausilman lämpötila nousee vain 40 - 50 asteeseen. Loppua kohti lämpötilaa voidaan nostaa 10 astetta.

Rypsi ja rapsi

Kuivaus on aloitettava heti puinnin jälkeen. Korkea kuivausilman lämpötila tuhoaa öljykasvien öljyn laadun. Lämpötilan yläraja on n. 65 °C edellyttäen, että kiertonopeus on yksi tunti. Ilmamäärä pitää rajata niin, ettei siemeniä juurikaan lennä poistoilmakanavaan (lievä ylipuhallus on tehon kannalta eduksi).

Herneen kuivaus

Varsinkin erittäin kostea herne on hankala kuivattava. Se vaatii pitkän kuivausajan, jotta pintavaurioilta välttyttäisiin. Kun kosteus on yli 20 %, kuivausilman lämpötila saa olla enintään 40 °C. Loppua kohti lämpötilaa voidaan nostaa n. 10° C ja / tai suositeltavaa on pitää noin vuorokauden tauko kosteuden tasaamiseksi. Oikein kostea herne on hyvä kuivata jaksoittain pitämällä lämpö päällä kaksi tuntia ja jäädyttämällä puoli tuntia.

Kuivauslämpötila

Mitä tasaisempi kuivauslämpötila on, sitä tarkempi on automatiikan toiminta. Jos kuivauslämpötila kuitenkin alenee esim. 5° C, poistolämpötilan katkaisulämpötila -arvo pitää olla 1,5° - 2° C alempi. Jos tätä ei huomioida, viljaa kuivuu 1 - 2 % kuivemmaksi.



TALOUDELLINEN KUIVAUS

Kuivurin käyttötavan joudut valitsemaan sopivana kompromissina tehon ja hyötysuhteen välillä. Sopivin keinoin voit parantaa myös molempia yhtäaikaan.

Lämpötalous

Oikea kuivausilman lämpötila on tärkein tehokkuuteen ja taloudellisuuteen vaikuttava tekijä.

Muista ensimmäinen pääsääntö:

Ilmamäärän pysyessä samana korkeampi lämpötila antaa sekä paremman tehon että hyötysuhteen. Teho lisääntyy jyrkästi lämpötilan noustessa, ts. kuivausilman kyky sitoa itseensä vesihöyryä lisääntyy lämmön noustessa moninkertaisesti.

Esim! normaalissa ilmanpaineessa vastaavat 100 %:a ilman suhteellista kosteutta seuraavat vesihöyrymäärät:

-20° C:ssa	1	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
0° C:ssa	5	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
20° C:ssa	17	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
30° C:ssa	30	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
50° C:ssa	83	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
60° C:ssa	130	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
70° C:ssa	220	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
75° C:ssa	242	vesigrammaa ilma m ³ :ssa
100° C:ssa	599	vesigrammaa ilma m ³ :ssa

Muista, että mitä pienempi on kuivausilman suhteellinen kosteus, sitä nopeammin se höyrystää jyvistä vettä.

1 m³ kuivuriuunin imuilmaa, jonka lämpötila on + 10° C ja suhteellinen kosteus 90 %, sisältää 8 g vettä. Kun se lämmitetään + 70° C:een, niin se laajenee noin 50 %:a. Tässä ilmassa on edelleen 8 g vettä, joka vastaa vain 2,7 %:n suhteellista kosteutta. Ilma melkein "imaisee" kosteutta jyvistä. Koska imuilman suhteellisella kosteudella on vähäisempi merkitys, niin lämminilmakuivaus on tehokasta ja taloudellista myös sateella.



Ilmamäärän pienentämisen tarve

Normien mukaan mitoitettua kuivuria ja kuivuriuunia käyttäessäsi tulee vastaan tilanteita, joissa uunin maksimilämpö määrä (suurin polttimeen suutinkoko) ei riitä nostamaan kuivausilman lämpötilaa riittävästi. Ilmamäärää rajoitetaan silloin puhaltimen imuaukkoa kuristamalla niin paljon, että kuivausilman lämpötila nousee. Näin sekä kuivurista saatu teho että hyötysuhde paranevat.

Esimerkki kuivausilman vesihöyrystymiskyvystä samalla lämpö määrällä sekoitettuna erilaisiin ilmamääriin:

10 000 ilma m³ lämmittämiseen 0 °C:sta 50 °C:een tarvitaan sama lämpö määrä kuin 7 100 ilma m³:n lämmittämiseen 0 °C:sta 70 °C:een. Kun nämä ilmamäärät ajetaan kuivurin viljakerrosten läpi, laskevat lämpötilat vastaavasti n. 20:een ja 27:ään asteeseen kuivausajan keskivaiheilla. Silloin 10 000 m³ + 20° C ilmaa voi sisältää max 170 kg vettä ja 7 100 m³ + 27° C ilmaa voi sisältää max. 188 kg vettä. Kun 0° C ilma voi sisältää vettä 5 g / m, niin 10000 m³ :ssä 50° C ilmaa menee 50 kg ja tulee ulos 136 kg = 86 kg netto ja 7 100 m³ :ssä 70° C ilmaa menee 35 kg ja tulee ulos 150 kg = 115 kg netto.

Käytännön kuivauksessa korkeammat lämpötilat aiheuttavat jyvän sisässä nopeamman höyrystymisen ja höyryn paine-eron. Tämä parantaa kuivaustehoa vielä enemmän, kuin teoreettiset laskelmat osoittavat.

Kun pyrit hyvään hyötysuhteeseen, kannattaa joissain tilanteissa ilmamäärää pienentää silloinkin, vaikka lämpötilan nostamisen tarvetta ei ole. Tavoitteena on ilman virtausnopeuden pienentäminen niin, että ilma menee riittävän hitaasti viljakerroksien lävitse. Jos ilma menee liian nopeasti, niin se ei ehdi höyrystää koko sitä vesimäärää, minkä se pystyisi itseensä sitomaan. Kun ilma poistuu kuivurista liian kuivana (= myös liian lämpimänä), käyttökelpoista lämpöä poistuu samalla. Kun pienennät ilmamäärää, voi myös öljymäärän pienentäminen tulla tarpeelliseksi (2-tehoautomaatiikka tekee sen automaattisesti). Näin on kyseessä näkyvä energian säästö.

Tasapainokosteudet

Veden höyrystäminen jyvistä käy sitä hitaammaksi, mitä kuivemmaksi vilja tulee. Tästä johtuu, että poistoilman suhteellinen kosteus laskee kuivauksen edistytessä.

Ilmamäärän pienentämisen tekniikka

Uunin imuilman määrää rajoitetaan joko käsikäyttöisellä ilmansulkulaitteella, moottorikäyttöisellä vakioilämmönsäätimellä (lisävaruste) tai taajuusmuuntimella (lisävaruste). Yleensä imuaukkoa on pienennettävä yllättävän paljon. Monissa tapauksissa imuaukon pienentäminen 50 %:lla saattaa vain nostaa ilman nopeutta, mutta ilmamäärä ei juuri pienene. Imuaukkoa pitää pienentää niin paljon, että toivottu lämmönnousu näkyy kuivauslämpötilan mittarissa.

Jos rajoittaa uunin imuilmaa liikaa, nousee kuivauslämpötila liian korkeaksi ja ylärajatermostaatti pysäyttää välillä polttimen. Näin ei saa tapahtua, koska kuivausteho laskee rajusti ja kuivuriuuni rasittuu selvästi enemmän kuin tasaisella lämmöntuotolla. Asia korjataan lisäämällä ilman määrää tai vähentämällä öljynkulutusta.

Yleisohje: Kun pyrit isompaan tehoon, estä liiallinen lämmönnousu suurentamalla ilmamäärää ja kun pyrit parempaan hyötysuhteeseen, estä liiallinen lämmönnousu pienentämällä öljynkulutusta.

MUITA TALOUDELLISEN KUIVAUKSEN TEKIJÖITÄ

Vältä liikaa kuivausta (esim. 14 %:sta 12 %:n tarvitset saman energiamäärän, kuin 19 %:sta 14 %:n).

Vältä vajaaerien kuivausta, koska vajaaerillä on käytettävissä myös vajaa teho ja huonontunut hyötysuhde.

Öljypolttimen säädöt vaikuttavat suoraan palamishyötysuhteeseen. Paloilman säätöjen pitää olla kohdallaan. Jos vaihdat suuttimia tai muutat öljynpainetta, säädä paloilma.

Polttin tulee huollattaa 1-2 käyttökauden välein. Samassa yhteydessä tulee uusia myös polttimen suuttimet. Käyttäjän pitää kuitenkin huolehtia siitä, että uunihuone ja ilmanottoaukon suojaverkko pysyvät puhtaina pölystä ja roskista.

Koneiden hyvä huolto lisää käytön taloudellisuutta.

Huolehdi uunin vuosittaisen nuohouksen yhteydessä, ettei nuohouskannen tiiviste jää sulkemisen jälkeen vuotamaan.

Vähennä yökuivausta. Yöllä kuivaus on aina enemmän ostoenergiaa kuluttavaa kuin päivällä.

Huolehdi siitä, että elevaattori nostaa viljaa täysillä tehoilla täytön ja tyhjennyksen aikana.

Huolehdi myös siitä, että esipuhdistimen puhaltimen teho pidetään niin suurella kuin mahdollista.



HUOLTO- JA KÄYTTÖSÄÄSTÖJÄ

Tarkista elevaattorista aika ajoin, että kuorimet pitävät kuppihihnapyörät puhtaina. Tarkista myös kuppihihnan kireys. Kuppihihna pitää normaalisti kiristää kerran (yleensä ensimmäisen käyttökauden jälkeen). Suorita mahdollinen kiristys hihnaa lyhentämällä (ohjeet elevaattorin käyttöohjekirjassa).

Tarkista tulo- ja poistoilmapäätysten puhtaus (luukkujen kautta). Kuivauskennojen päällä tulee olla n. 0,5 m viljakerros kuivauksen aikana. Mikäli kerros on tätä pienempi tulee kuivauskennon sulkuluukkuja sulkea siten, että 0,5 m viljakerros toteutuu käytössä olevien kennojen päällä.

Huom! Kun kennojen ilmamäärää rajoitetaan sulkuluukuilla, pitää ilmamäärää kuristaa myös kuivuriuunin puhaltimen imupuolelta, ettei ylipainekuivurin ylipaine tuloilmapäädystä tai vastaavasti alipainekuivurin alipaine poistoilmapäädystä kasva tarpeettoman suureksi. Ilmakanavien sulkuluukkuihin tulee olla liimattu auki - kiinni -tarrat niin, että muistetaan myös myöhemmin sulkuluukkujen toiminta-asetnot.

Jyvien mahdollista ylilentoa kennosta poistoilmakanavaan ja kuivauslämpötilaa on tarkkailtava. Vajailta kuivauserillä kuivausautomaattikka on epätarkempi.

Kuivattavaa viljalajia vaihdettaessa puhdistetaan elevaattorin alapää ja syöttölaite sekä puhalletaan kuivuriuunilla hetki ilmaa tyhjään kuivuriin.

HUOLTO JA TALVIKUNNOSTUS

Voitele viikoittain:

- elevaattorin laakerit
- syöttölaitteiden laakerit
- syöttölaitteiden välitysvaivat (2 - 3 tippaa öljyä)

Vuosittain:

- öljypoltinhuolto (ammattimiehen tehtävä)
- syöttölaitteen moottorin hammasvaihteen öljymäärän tarkistus ja öljyvuojojen tarkkailu

Hammasvaihteen öljymäärät:

Vaihte SK92372.1	0,92 litraa	(Vaihte on ollut käytössä 17.3.2015: sta eteenpäin)
Vaihte SK92372	1,6 litraa	(Vaihte on ollut käytössä 17.3.2015 saakka)

Suositteluja vaihdemoottorin voiteluöljytyyppejä ovat:

DIN (ISO)/ ympäristön lämpötila	BP	CASTROL	FUCHS	KÜBER LUBRICATION	MOBIL	SHELL
ISO VG 220 -10...40°C	Energol GR-XP 220	Alpha EP 220	RENOLIN CLP 220	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	Omala S2 G 220
ISO VG 220 -10...40°C		Alpha SP 220	RENOLIN CLP 220 Plus			
ISO VG 220 -10...40°C		Optigear BM 220				
ISO VG 220 -10...40°C		Tribol 1100/220				

Talvikunnostus

Siivoa kuivuri perusteellisesti. Puhdista kuivurin pohjakartio, syöttölaitteet, päätyilmakanavat ja yläsäiliöiden sisäpinnat. Puhdista esipuhdistimen puhallin.

Jätä puhdistusluukut auki, mutta sulje kuivuriuunin imuaukko. Sulje elevaattorin alapään luukut, etteivät jrsijät pääse syömään kuppihhnaa.

Estä tarvittaessa lintujen pääsy ilmaputkiin.