

Energiatehokkuus viljan säilönnässä

Ilmastonmuutoskenaariot ja fossiilisten polttoaineiden väheneminen ovat viime aikoina johtaneet energiansäästöavoitteisiin kaikilla elämän osa-alueilla. Lauhkean ilmastovyöhykkeen pohjoisosissa yksi eniten energiaa kuluttavista työvaiheista peltokasvintuotannossa on viljan säilöntä, joka yleensä tarkoittaa kuivausta. Tässä työssä tarkasteltiin energian käyttöä viljan kuivaamisessa, ja säilönnässä yleisesti, useasta eri näkökulmasta. Pääpaino oli Suomen olosuhteissa, mutta tuloksia voidaan soveltuville osin hyödyntää myös muualla. Myös energian käytön taloudellista merkitystä arvioitiin, sillä taloudellinen tulos on viljelijöille perimmäinen päätöksentekotekijä.

Pääasiallinen viljan säilöntämuoto Suomessa on kuivaus, joten pääpaino työssä oli viljan kuivauksen energiankulutuksessa. Tavoitteena oli tuottaa tietoa, joka olisi helposti sovellettavissa käytännön viljelyyn. Tästä syystä kaikki työhön liittyvät kokeet ja mittaukset tehtiin viljaa kierrättävässä eräkuivurissa, joka on yleisin kuivurityyppi Suomessa.

Alustavien analyysien pohjalta valittiin lähemmän tarkastelun kohteeksi kolme energiansäästömenetelmää: 1) prosessinohjaus kuivausilmavirtaa ja kuivausilman lämpötilaa säätämällä, 2) kuivurin lämpöeristäminen ja 3) lämmön talteenotto kuivurin poistoilmasta. Menetelmän 1) tavoitteena oli tehostaa lämpöenergian hyväksikäyttöä kuivurissa nostamalla poistoilman kosteutta ja siten vähentämällä poistoilman havaittavasta lämmöstä aiheutuvia energiahäviöitä. Menetelmä 2) tähtäsi lämpösäteilystä ja konvektiosta aiheutuvien lämpöhäviöiden vähentämiseen. Menetelmässä 3) pyrittiin hyödyntämään poistoilman lämpöä (latentti- ja havaittava lämpö) kuivurin imuilman lämmityksessä passiivisen levylämmönvaihtimen avulla.

Viljan kuivaamisen lisäksi tarkasteltiin myös kostean viljan säilöntämenetelmien käytön laajentamista ja sen vaikutusta viljan säilönnän energian kulutukseen. Vaikka kuivaaminen on Suomen olosuhteissa käytännössä ainoa menetelmä kauppakelpoisen viljan säilömiseksi, voitaisiin tuoresäilöntämenetelmien käyttöä tilojen oman rehuviljan säilömiseen lisätä huomattavasti. Tiloilla käytetään suoraan rehuksi noin kolmannes Suomen vuotuisesta viljasadosta. Tässä tarkasteltuja tuoresäilöntämenetelmiä olivat ilmatiivis säilöntä, jyväsäilöntä (happosäilöntä) sekä murskesäilöntä. Tuoresäilönnän osuuden lisäämisen vaikutusta energian kulutukseen tarkasteltiin teoreettisten laskelmien ja analyysien avulla.

Tulokset osoittivat, että merkittäviä energiansäästöjä voidaan saavuttaa kehittämällä kuivausprosessia sekä laajentamalla tuoresäilöntämenetelmien käyttöä. Prosessinohjaus mahdollisti viljalajista riippuen 5 – 15 % energiansäästöt verrattuna tavanomaiseen kuivausprosessiin. Lämpöeristyksen avulla saavutettiin tutkimuksessa kuivurissa 16 – 21 % säästöt energian kulutuksessa. Lämmön talteenotto alensi kuivurin energian kulutusta keskimäärin 18 %, ja kokeiden yhteydessä kehitetty teoreettinen malli ennusti jopa 40 % energiansäästömahdollisuuksia lämmönvaihtimen optimoinnin avulla. Viljan tuoresäilöntämenetelmät alensivat energian kulutusta 50 – 90 % kuivaamiseen verrattuna. Kun toteutettavissa oleva potentiaali tuoresäilöntämenetelmien käytön laajentamiseen huomioitiin, saatiin energian säästöpotentiaaliksi yhdessä kuivausprosessin kehittämisen kanssa 20 – 43 % viljan säilönnän nykytilanteeseen verrattuna.

Johtopäätöksenä todettiin, että nykyiset viljan säilöntämenetelmät tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia vähentää peltokasvintuotannon energiankulutusta ja siten edesauttaa viranomaisten asettamien energiansäästöavoitteiden saavuttamista. Kasvinviljelyn suoraa energiankulutusta voitaisiin tässä työssä tarkasteltujen keinojen avulla vähentää kokonaisuudessaan 5 – 11 %. Suhteellisen suurillakin energiansäästöillä on kuitenkin melko vaatimaton taloudellinen vaikutus nykyisillä energian hinnoilla, mikä viittaa suorien energiapanosten olevan yhä suhteellisen halpoja muihin panoksiin verrattuna. Jos energian hinnat nousevat tulevaisuudessa, korostuu energian merkitys kustannustekijänä maatalojen taloudessa. Tämä on myös viime kädessä tehokkain kannuste energiatehokkaampaan tuotantoon.

Tapani Jokiniemi
Maataloustieteiden laitos, Agroteknologia
Koetilantie 5
PL 28, 00014 Helsingin yliopisto
e-mail: tapani.jokiniemi@helsinki.fi
puh. +358 40 779 5837