

PUHDASKAURAN TUOTANTO-OHJE 2018



Gluteenittomasta viljelykierrosta erikoistumisvaihtoehto tiloille -hanke

Satafood Kehittämisyhdistys ry

Huittinen 2018

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällysluettelo	2
Johdanto	3
1. Kaura keliakikron ruokavalion osana.....	4
2. Puhdaskauran viljelyohjeet.....	4
2.1 Puhdaskauran viljelyn yleiset tavoitteet	4
3. Puhdaskauran viljelyyn soveltuvat maatilat	4
4. Gluteenittoman kauran viljelyn erityistoimenpiteet	6
4.1 Vieraan viljan määrä	6
4.2 Puhdas kauran viljelylohkon valinta	7
4.3 Kylvösiemen	8
4.4 Puhdaskauran viljelysten puhdistus vieraasta viljasta	9
4.5 Viljelytarkastukset.....	10
5. Muut puhdaskauran viljelyohjeet	11
5.1 Puhdaskauran lohkojen hoito	11
5.2 Kauralajikkeet	11
5.3 Kylvösiemenen peittäminen ja hometoksiinit	14
5.4 Kylvö.....	14
5.5 Lannoitus	15
5.6 Kasvinsuojelu	15
5.6.1 Kielletyt torjunta-aineet.....	15
5.6.2 Torjunta muuten	16
5.7 Puinti.....	17
5.8 Sadon kuivaus	17
5.9 Ennakkonäytteenotto ja siilokirjanpito.....	18
5.10 Sadon säilytys ja kuljetus tilalla.....	18
5.11 Puhdaskauran kuljetus tehtaalta tai varastosiilolle	19
6. Laatuvarmistus	20
7. Gluteenittomaan viljelykiertoon sopivia kasveja	20

JOHDANTO

Käsillä oleva opas on päivitetty versio Satafood Kehittämisyhdistys ry:n vuonna 2005 ”Vieraista viljoista puhtaan kauran tuotannon kehittäminen” -hankkeen julkaisemasta ”Lajipuhtaan kauran viljelyohje 2005” -oppaasta. Alkuperäisen oppaan kirjoittivat FT Marketta Saastamoinen ja DI Kaija Vesanen. Tekstiin on nyt päivitetty yli kymmenen vuoden aikana kertynyttä uutta tietoa mm. viljelykäytännöistä, hometoksiineista ja lajikkeistossa tapahtuneista muutoksista. Päivitys tehdään ”Gluteenittomasta viljelykierrosta erikoistumisvaihtoehto tiloille” -hankkeen toimesta, jota rahoittavat Satakunnan, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskukset Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta sekä Niemi-säätiö.

Mitä viljan gluteeni on ja missä viljoissa sitä esiintyy? Gluteenia ei ole viljassa valmiina vaan se syntyy viljasta valmistettuun taikinaan vasta vesiliuoksessa viljan tietyistä valkuaisaineista. Gluteeni on sitkeää, elastista sidosainesta, josta leivonnan yhteydessä käytetään nimitystä sitko. Vehnä, speltti, ohra, ruis ja ruisvehnä sisältävät gluteenia synnyttäviä valkuaisaineita. Kaurassa ei näitä ole. Tästä syystä kauran leipoutuvuusominaisuudetkin ovat vehnää heikommat.

Puhdaskauran tuotanto on sopimusviljelyä, jossa tähdätään satoon, joka on täysin puhdas gluteenia sisältävistä muiden viljojen jyvistä tai niitä esiintyy hyvin vähäinen, sopimusehdoissa mainittu, rajoitettu määrä. Viljelyohjeita tarkasti noudattamalla pystytään tuottamaan puhtausvaatimukset täyttävää viljaa. Viljaerän soveltuvuus puhdaskauraksi ratkeaa vieraiden jyvien määrän sekä viljaerän muiden laatuominaisuuksien perusteella.

Ostajat määrittävät puhdaskauran tuotantotavan. Eri ostajien vaatimuksissa merkittävin ero on, hyväksytäänkö muita gluteenia sisältäviä viljoja tuotettavaksi viljelykierrossa vai ei. Tiukimmat puhdaskauran tuotantoehdot merkitsevät muiden viljojen (ohran, rukiin, vehnän, speltin ja ruisvehnän) viljelystä luopumista ja sitoutumista tuottamaan viljoista ainoastaan kauraa. Myös koneiden yhteiskäyttöön ja urakoinnin käyttöön saattaa tulla rajoituksia. Monipuolisia viljelykiertoja on mahdollista noudattaa myös ilman edellä mainittuja gluteenia sisältäviä viljojakin, sillä käytännössä kaikki muut Suomessa tuotettavat kasvilajit ovat gluteenittomia.

Lievemmissä tuotantoehdoissa kasvilajivalikoimaa tai koneiden käyttöä koskevia rajoituksia ei ole. Näillä tiloilla viljelykierron suunnitteluun, koneiden ja tilojen puhdistukseen, peltotarkastuksiin ja sadonkorjuun järjestykseen tulee kiinnittää aivan erityistä huomiota.

Puhdaskauran tuotanto vaatii erikoistumista, huolellisuutta sekä tavanomaisen viljan tuotantoon verrattuna ylimääräistä työtä. Tätä korvataan tavanomaista elintarvikekauraa paremmalla hinnalla, joka tekee tuotannosta kilpailukykyisen vaihtoehdon.

1. KAURA KELIAAKIKON RUOKAVALION OSANA

Keliakia on elinikäinen sairaus, jossa vehnien, rukiin, ruisvehnän ja ohran gluteeni aiheuttaa ihmisen ohutsuolen limakalvon tulehduksen, nukkalisäkkeiden surkastumisen sekä johtaa ravintoaineiden imeytymishäiriöön ja puutostilaan. Keliakiaa sairastavat ihmiset eivät pysty käyttämään gluteenia sisältävää ravintoa. Riisi, maissi ja hirssi sekä kotimaisista kasveista mm. puhdaskaura ja tattari soveltuvat keliakiaa sairastavien ruokavalioon.

Keliakikkoja on Suomessa noin 2 % väestöstä eli 100 000 henkeä, joista diagnostisoituja on noin 35 000. Vähäoireinenkin, diagnosoimaton keliakia on haitallinen. Keliakia rajoittaa ihmisen ravinnon käyttöä ja sairautta voidaan hoitaa ainoastaan pysyväällä gluteenittomalla erityisruokavaliolla. Pienetkin hetkelliset gluteenikontaminaatiot ovat vaaraksi keliakikon terveydelle.

Suomi on ollut edelläkävijä tutkimuksissa, joissa on osoitettu, että kaura soveltuu useimpien keliakiaa sairastavien ruokavalioon, eikä aiheuta oireita. Myös Euroopan komissio on hyväksynyt puhtas kauran v. 2009 gluteenittomien tuotteiden luetteloon. Kauran elintarvikekäyttöön ei ole kaikissa Euroopan maissa kuitenkaan perinteitä ja se koetaan enemminkin rehuviijaksi. Huolimatta Euroopan komission kannasta osassa Euroopan maista kauran gluteenittomuuteen suhtaudutaan yhä epäilevästi. Tärkeä rooli gluteenittoman puhdaskauran hyväksyttävyydelle ja kulutuksen kasvulle on kansallisilla keliakiajärjestöillä, joiden suhtautuminen gluteenittomaan puhdaskauraan on tärkeä.

2. PUHDASKAURAN VIJELYOHJEET

2.1 PUHDASKAURAN VIJELYN YLEISET TAVOITTEET

Puhdaskauran viljelyn tärkeimpänä tavoitteena on saada ohran, kevät- ja syysvehnän, speltin, syys- ja kevätrukiin sekä ruisvehnän jyvistä puhdasta kauraa gluteenittomien elintarvikkeiden raaka-aineeksi. Vaikka ostajien sopimusehdot sallivatkin 4-6 kpl vieraita jyviä kilossa puhdaskauraa, tulee viljelyn tavoitteen kuitenkin olla vieraista jyvistä täysin puhtas sato. Muilta osin puhdaskauran tuotannossa pyritään samaan hyvään laatuun kuin muussakin elintarvikekauran tuotannossa.

3. PUHDASKAURAN VIJELYYN SOVELTUVAT MAATILAT

Puhdaskauran tuotanto sopii sekä tavanomaista tuotantotapaa että luomutuotantoa harjoittaville tiloille. Molemmille tuotteille on omat markkinansa. Puhdaskauran tuotanto on rajallisille markkinoille suunnattua erikoistuotantoa ja toimitukset edellyttävät etukäteen tehtyä kirjallista viljelysopimusta. Ostajien tuotantoehdot määrittävät viljelykiertovaatimuksen noudatetaanko **täysin gluteenitonta viljelykiertoa** vai sallitaanko viljelykierrossa muita viljalajeja, jolloin puhutaan **rajoittamattomasta viljelykierrosta**. Molemmissa tuotantotavoissa sadon puhtausvaatimukset vieraiden viljojen suhteen ovat kuitenkin samoja.

Täysin gluteeniton viljelykierto helpottaa tuottamista vähentämällä työtä ja toimenpiteitä kauraerien lajipuhtauden saavuttamiseksi. Esimerkiksi vaikeasti puhdistettavat puimuri ja kuivuri säilyvät puhtaana, kun viljoista tuotetaan vain kauraa. Myös pelloissa epäpuhtautena olevan jääntiviljan määrä laskee nopeasti. Pellot tulee silti tarkastaa huolellisesti vuosittain, sillä mm. käytettävä karjanlanta tai siemenvilja saattavat sisältää itämiskykyisiä vieraita jyviä. Tiukimman tuotantotavan ohjeistuksessa puhutaan myös ”**viljelmä**”-**käsitteestä**, mistä seuraa, että omia, lainattuja tai urakoitsijoiden koneita ja laitteita ei saa käyttää muuhun kuin gluteenittomien kasvien tuotantoon. Esimerkiksi työvaiheiden teettäminen rahtina (esim. puinti ja kuivaus) ei ole mahdollista, jos samoja koneita ja laitteita käytetään muidenkin viljojen käsittelyssä.

Viljelyehdoissa saattaa olla myös **esikasveihin liittyvä rajoitus**, mikä estää gluteenittoman kauran tuottamisen heti esimerkiksi tilalle tullessa uudella vuokrapeltolohkolla, jos lohkolla on kasvanut kahtena edellisenä vuotena gluteenia sisältävää viljaa. Osa viljelyttäjistä myös tarkastuttaa tilan pellot ennen viljelyksen hyväksymistä.

Täysin gluteeniton viljelykierto sopii monenlaisille tiloille. Tällaisia ovat esimerkiksi nautakarja- tai hevostilat, joilla tuotetaan viljoista vain kauraa. Kauran ollessa tilan ainut vilja voi osan kaurasta tuottaa gluteenittomana.

Puhdaskaura kaura sopii myös hyvin viljelykierron välikasviksi tiloille, jotka ovat erikoistuneet juurikasvien ja perunan tuottamiseen. Kokemus on osoittanut, että kaurasta on mahdollista saada edellä mainittujen kasvien välikasvina pienillä tuotantopanoksilla suuria satoja.

Useimmiten gluteenitonta kauraa tuotetaan gluteenittomaan tuotantoon erikoistuneilla, puitavia kasveja tuottavilla tiloilla. Suomessa tuotettavista gluteenittomista kasveista ainoastaan soija, lupiini ja sinappi ovat kiellettyjä gluteenittomassa viljelykierrossa niiden sisältämien allergeenien vuoksi. Öljy- ja palkokasvien, kuminan, pellavan, tattarin ja nurmien, nurmikasvien siementuotannon, perunan, juurikasvien tai sokerijuurikkaan avulla on kuitenkin mahdollista noudattaa monipuolisia viljelykiertoja.

Rajoittamattomassa viljelykierrossa kasvilajirajoitusta ei ole. Sadon puhtaus varmistetaan viljelykierrolla, huolellisella koneiden ja laitteiden puhdistuksella, peltojen tarkalla kitkennällä sekä eri kasvilajien puintijärjestyksellä siten, että ennen gluteenittoman kauran puintia ja kuivausta koneilla on käsitelty jotain muuta gluteenitonta kasvilajia. Myös ensimmäisen kauran kuivauserän siirto käytettäväksi muuhun käyttöön vähentää kontaminaatiota muiden viljojen kanssa. Joillakin tiloilla on kaksi puimuria tai kuivuria, joista toisia käytetään ainoastaan gluteenittomien kasvien käsittelyyn.

Viljojen siementuottajalle siirtyminen gluteenittoman kauran viljelijäksi ei vaadi suuria muutoksia toimintatapaan. Tällaisella tilalla on totuttu laji- ja lajikepuhtaan sadon tuottamiseen ja työtavat, jotka vaaditaan, ovat tiedossa.

Olipa kyse täysin gluteenittomasta tai rajoittamattomasta viljelykierrosta gluteenittoman kauran viljelyyn lähtevällä tilalla täytyy olla käytettävissä aikaa ja työvoimaa kauralohkojen kitkentään.

Myös tilan maantieteellinen sijainti vaikuttaa tilan mahdollisuuksiin tuottaa laadukasta gluteenitonta kauraa kannattavasti ja luotettavasti vuodesta toiseen. Etäisyys ostajiin nostaa rahtikustannusta ja alentaa tuotannon kannattavuutta.

Tietoisuus kauran hometoksiineista on lisääntynyt ja näiden varalta tehtävät mittaukset ovat kaikilla ostajilla rutiinia. Tutkimuksin on osoitettu Suomesta alueita, jotka ovat muita alueita alttiimpia hometoksiinien muodostumiselle. Ilmiö perustuu alueiden välisiin ilmastollisiin eroihin, mm. sijaintipaikan korkeuteen merenpinnasta. Sisämaassa korkeus merenpinnasta kasvaa ja lämpötilat jäävät matalammiksi, mikä lisää kasvupaikan kasteisten tuntien lukumäärää. Kosteus edistää hometoksiineita tuottavien fusarium-sienten itämis- ja kasvumahdollisuutta. Näin siis erityisesti sateisena vuonna. Mikään osa Suomea ei ole hometoksiineilta kuitenkaan täysin turvassa. Hometoksiinien esiintyminen riippuu monesta tekijästä. On kyse saastunnan todennäköisyydestä.

4. GLUTEENITTOMAN KAURAN VIJELYYN ERITYISTOIMENPITEET

4.1 VIERAAN VIJELYN MÄÄRÄ

Gluteenittoman viljan tuotannossa sadon laadullisen **tavoitteen tulee olla nolla vierasta jyvää** kilossa kauraa. Gluteenittoman kauran sato täyttää kuitenkin vielä laatuvaatimukset, jos se ei sisällä enempää kuin 4-6 vieraan viljan jyvää/ kg kauraa, jolla määrällä sadon gluteenipitoisuuden raja 20 mg/kg ei vielä ylity.

Edellä annetun vieraiden jyvien lukumäärän mukaan voidaan karkeasti laskea vieraan viljan maksimi määrä keskimääräisen hehtaarisadon (4,5 tn/ha) seassa:

Hehtaarisato	4.500 kg
Vieraita jyviä/kg	4 kpl
Vieraiden jyvien tjp	45 g

$$4500 \text{ kg} \times 4 \text{ kpl/kg} \times 45 \text{ g/1000 kpl} = 810 \text{ g}$$

Laskenta paljastaa tuotannon lajipuhtausvaatimuksen olevan hyvin korkea ja pienikin määrä eli n. litra muuta viljaa kontaminoi hehtaarisadon gluteenittomaksi kauraksi kelpaamattomaksi. Esimerkiksi vuodot kuivurin putkistoissa tai jakolaitteessa pilaavat sadon herkästi.

Sadon puhtautta on mahdollista arvioida itse kotikonsteinkin. Tarkastus on helppo ja nopea. Kootaan viljanäyte riittävän monesta tutkittavasta viljaerästä hyvin edustavasta osanäytteestä, jotka sekoitetaan huolellisesti. Alla olevassa linkissä on Vilja-alan yhteistyöryhmän (VYR) Viljanäytteen ottamisen ohje: <https://www.vyr.fi/fin/viljelytietoa/huoneentaulut/suomeksi/>.

Muodostetusta viljanäytteestä erotetaan 1,0 kg:n näyte varsinaista tarkastusta varten. Tarkastaminen onnistuu parhaiten kaatamalla näyte pöydälle tai uunipellille ja tarkastamalla näyte jyvä jyvältä. Jyvien joukosta on helppo tunnistaa ja laskea vieraiden jyvien määrä. Vieraiden jyvien määrän perusteella pystyy päättelemään viljaerän soveltuvuuden

gluteenittomaksi kauraksi tai siemeneksi. Ratkaisevaa määrityksen luotettavuudelle on, että näyte edustaa täydellisesti tutkittavaa viljaerää.



4.2 PUHDAS KAURAN VIJELYLOHKON VALINTA

Gluteenittoman kauran tuotantoon aiotun lohkon tulee olla mahdollisimman puhdas vieraiden viljojen siemenistä. Jos lohkolla on kasvanut edellisenä vuonna ohraa, vehnää tai ruista, lohkolla ei kannata yrittää tuottaa gluteenitonta kauraa. Varissut siemen saattaa talvehtia, mikä lisää kitkemisen tarvetta seuraavina kesänä. Etenkin kevytmuokatuissa ja kevyissä maissa jäättililja on usein ongelma. Tiukimmissa tuotantoehdoissa edellytetään gluteenia sisältävien viljojen ja gluteenittoman kauran välille kahta välivuotta.

Lohkon on oltava myös puhdas hukkakaurasta, koska hukkakauran kemiallinen torjunta tai kitkeminen on kauran joukosta mahdotonta. Myös Eviran hukkakauran torjuntaohjeissa todetaan, että kauraa ei pidä kylvää hukkakauran saastuttamalle peltolohkolle. Jokivarret, muut vesistöjen ja suurten valtaojien reunojen tulva-alueet, voimajohtojen alla olevat alueet ja lähistön hukkakauran saastuttamiin peltolohkoihin rajoittuvat pellot ovat hukkakauran riskialueita, jotka tulee tarkastaa vuosittain. Hukkakaura on gluteenittoman kauran viljelyn merkittävä riskitekijä. Laaja saastunta voi lopettaa kauran tuotannon tilalla.

Osa viljelyttäjistä kieltää myös puhdistamolietteen käytön gluteenittoman kauran tuotannossa olevilla pelloilla. Muista tarkistaa asia ennen lietteen vastaanottoa.

Esikasvi on syytä ottaa huomioon lannoituksessa. Herneen, sokerijuurikkaan, perunan ja muun paljon ravinteita pellolle jättävän esikasvin jälkeen typpilannoitusta tulee alentaa lakoutumisen välttämiseksi. Gluteenittoman kaurakasvuston tulee pysyä pystyssä. Tämä helpottaa vieraan viljan havaitsemista ja kitkemistä. Pystykasvusto myös suojaa kauraa homeilta ja toksiinien muodostumiselta sekä varmistaa muutenkin hyvälatauisen sadon muodostumista.

Kauralla on runsaasti vettä kuluttavan kasvin maine, jonka vuoksi poutiviksi tiedetyille mailla kaurasato ja sen laatu saattaa jäädä kuivana vuonna usein heikoksi.

4.3 KYLVÖSIEMEN

Puhdaskauran tuotannossa käytettävän kylvösiemenen puhtaudesta tulee huolehtia tunnontarkasti. Siemen voi olla joko ostettua sertifioitua siementä tai tilan omaa kunnostettua ja peitattua siementä. Sertifioitun siemenen vakuustodistuksessa vieraiden lajien määrä kerrotaan kahdella rivillä ”Muita lajeja yhteensä (kpl/500 g)” ja ”Joista muita viljakasvilajeja”. Puhdaskauran siemeneksi käytettävissä viljaerissä näiden arvojen tulee olla ”< 1”, kuten viereisessä vakuustodistuksessa.

Pienikin vieraiden siementen määrä kylvösiemenen joukossa aiheuttaa työläästä kitkemisen ja pahimmillaan sadon hylkäämisen aiottuun tarkoitukseen. Tällöin jo tehty ylimääräinen työkin menee hukkaan. Alla oleva laskentaesimerkki osoittaa, miksi kylvösiemenenä tulee käyttää vain siemeneriä, jossa vierasta viljaa ei ole.

Evira Suomi	
VAKUUSTODISTUS	
SERTIFIOITU SIEMEN	
2. SUKUPOLVI	
AVENUE-KAURA	
<i>Avena sativa</i>	
KAUPPAERA	1871-17359
NÄYTE OTETTU	04/2018
ITÄVYYS MÄÄRITETTY	04/2018
PAKKAUKSEN NETTOPAINO	600 kg
TUOTANTOMAA	SUOMI
Zardex G koepeittäustulos 94 %	
ITÄVYYS (%)	94
ITÄVYYS PEITATTUNA (%)	-
PUHTAUS (%)	100,0
1000 SP (g)	46,6
MUITA LAJEJA YHT. (kpl/500 g)	<1
JOISTA MUITA VILJAKASVILAJEJA	<1
Tilasiemen	
PERTOLA KALLE	
LAPPI	
PUH: 0500-222 984	
375897	

Kitkemistarvetta kuvaava esimerkki:

Kylvösiemenessä tiedetään olevan esimerkiksi 2 kpl/500 g, ts. 4 kpl/kg. Jos siementä käytetään 250 kg/ha tällöin siemenen mukana tulee hehtaarille 1000 kpl vieraita siemeniä ts. 10 kpl joka aarille!! Tämän lisäksi on perattavana myös mahdollinen maasta tuleva saastunta. Tällaisen saastunnan tarkka kitkeminen on hyvin työlästä ja isolla alalla mahdotonta.

Luomu puhdaskauran viljelyssä riittävän laji- ja lajikepuhtauden varmistaminen voidaan katsoa viljelytekniiseksi syyksi, jonka perusteella ELY-keskus voi myöntää luvan tavanomaisen, peittaamattoman kylvösiemenen käyttöön (Eviran ohje 18219/7, Luonnonmukainen tuotanto 1, Yleiset ja kasvintuotannon ehdot, 7. painos, 2018).

”Gluteenittomasta viljelykierrosta erikoistumisvaihtoehto tiloille”-hanke kysyi myös Suomen merkittävimpien siemenpakkaajien mielipidettä puhdaskauran tuottajien kantasiemenien puhtauden varmistamiseksi. Kyselyn merkittävimmät tulokset on koottu alla olevaan yhteenvetoon:

- Pakkaajat näkivät ongelman olevan gluteenittoman kauran tuotannon ja kaikkein puhtaimpien kauran siemenien kohtaamattomuudessa
- Pakkaajilla oli valmius perustaa puhtaimmista siemenieristä gluteenittoman kauran tuotantoon ”korpamerkityn” oman tuotteen
- Pakkaajat toivoivat mahdollisimman aikaista tilausta (jo puintien aikana), jolloin parhaat erät voidaan ohjata gluteenittoman kauran tuotantoon
- Tuottajien tulee kertoa siemenen tilausvaiheessa siemenen menevän puhdaskauran tuotantoon

Tilan oma siemenlisäys

Siemenen puhtausvaatimus korostuu ennen kaikkea oman siemenlisäyksen kantasiemenen kohdalla. Vieraat viljalajit kantasiemenen joukossa ylläpitävät kitkemistarvetta tulevinakin vuosina.

Tilan oma siemenlisäys tulee sijoittaa muista viljoista puhtaalle ja muutoinkin hyvässä kasvukunnossa olevalle lohkolle. Varjoisia, laolle altistavia lohkoja ja lohkon osia tulee siementuotannossa välttää. Oma siemenlisäys tulee perata vieraista viljoista erityisen tarkkaan.

Tilan omankin siemenen hyvä itävyys on ensiarvoisen tärkeä. Itävyys kannattaa testauttaa tai testata itse suodatinpaperin välissä Eviran ohjeella <https://www.evira.fi/globalassets/kasvit/viljely-ja-tuotanto/siemenet/laboratorio/idatysohje-viljelijoille.pdf>, joka paljastaa myös homeiset jyvät ja antaa käsityksen siemeneksi aiotun erän peittaustarpeesta. Heikosti itävää siementä ei pidä käyttää, eikä alhaista itävyyttä tule korvata siemenmäärän lisäyksellä. Alhainen itävyys voi olla myös merkki siemenen homesaastunnasta, mikä altistaa seuraavankin sadon hometoksiineille.

Ennen käyttöä kylvösiemenenä raakaerä on kunnostettava huolellisesti kontaminoitumista varoen mieluiten tilan omalla lajittelijalla. Tilan oma siemenkin on uusittava muutaman vuoden välein. Jos tilalla tähän asti käytetty lajike on jo vanha, se on hyvä ”päivittää” uudempaan ja satoisampaan. Oman huolella puhdistetun kylvösiemenen käyttö on myös hyvä tapa tuottaa puhdasta satoa isoilla viljelyaloilla.

Jos tilan koko tuotanto ei ole gluteenitonta, on puintijärjestys hyvä suunnitella siten, että ennen puhdaskauran ja sen siemeneksi tarkoitetun kauran puintia puimurilla on puitu ja kuivurilla kuivattu muita gluteenittomia kasveja. Myös ensimmäisen kuivurillisen erottaminen muuhun käyttötarkoitukseen varmistaa seuraavien kuivattavien kauraerien puhtautta.

4.4 PUHDASKAURAN VILJELYSTEN PUHDISTUS VIERAASTA VILJASTA

Puhdaskauran viljelykset on puhdistettava vieraista viljakasveista. Kitkentää helpottaa keväällä viljelysuunnitelman teon yhteydessä tehty lista puhdaskauran lohkoista, johon merkitään kesän kitkentätoimenpiteet; milloin on kitketty ja mitä löytyi. Kitkentä on hyvä tehdä vähintään kahdessa vaiheessa. Kauran joukossa oleva ohra on parasta kitkeä heti ohran tähkälle tulon jälkeen, kun kaura on vielä lyhyttä ja pystyssä olevat ohran vihneet näkyvät kasvuston yläpuolella. Vierias vilja kerätään juurineen pellolta muovipusseihin ja kuljetetaan pois. Pelto on hyvä kulkea riittävän taajaan kylvörivien suuntaisesti. Tämä helpottaa koko pellon tarkkaa läpikäyntiä. Myöhäinen kaksitahoinen ohra ja vehnä ei välttämättä erotu vielä ensimmäisessä kitkennässä ja siksi pellot on hyvä kitkeä vähintään kahdesti.

Toinen puhdistuskerta suoritetaan, kun kasvusto on tuleentumassa. Tuleentuneessa kasvustossa liikkuminen ja vieraiden viljojen havaitseminen on helpompaa kuin rehevässä, täydessä lehdessä olevassa kasvustossa. Jos vieraan viljan määrä on suuri, kitkeminen on hidasta. Silloin kannattaa keskittyä paremmille lohkoille ja puida pahoin saastunut sato erilleen puhdaskauraksi menevästä sadosta.

Jos peltoon kylvetään kerääjäkasvi, siksi on hyvä valita jokin apila. Etenkin raiheinä ehtii kasvaa kitkentää häiritsevän pitkäksi, jos se on

kylvetty samanaikaisesti viljan kanssa. Kauempaa katsottuna raiheinä muistuttaa viljaa ja aiheuttaa ylimääräistä kulkemista viljakasvustossa.

Jos kitkentätyössä käytetään palkattua, tilan ulkopuolista työvoimaa, työnopastukseen ja työn valvontaan tulee kiinnittää riittävästi huomiota. Ohjeet tulee antaa myös hukkakauran tunnistamiseen ja siihen, miten toimitaan, jos hukkakaura tai merkittäviä kasvitauteja löytyy. Lisäksi vieraan viljan keruuta juurineen on hyvä korostaa.

Puhdaskauran viljelyä suunniteltaessa on varmistettava, että tilan työvoima riittää kauralohkojen kitkentään. Ensimmäisinä vuosina kitkentä saattaa olla työlästä, mutta helpottuu ajan myötä kun huolehditaan, ettei pelloille tuoda uutta vierasta viljaa kylvösiemenen, koneiden tai esimerkiksi karjanlannan mukana.

4.5 VILJELYTARKASTUKSET

Osa toimijoista tarkastuttaa viljelykset ennen kasvustojen hyväksymistä puhdaskauraksi. Viljelytarkastuksissa kaurakasvustot tarkastetaan vieraan viljan varalta. Sadon hyväksyntä puhdaskauraksi tapahtuu tällöin hyväksytyin viljelytarkastuksen, ennakkonäytteen ja kuormasta otettavan vastaanottonäytteen perusteella.

Sadon ennakkonäyte, toimituksesta sopiminen ja vastaanottonäyte

Sadon vastaanottokelpoisuus ratkaistaan kaksivaiheisesti. Heti puintien jälkeen sadosta lähetetään esinäytteet ostajalle. Jos esinäyte sisältää liikaa vieraita jyviä, satoa ei oteta vastaan puhdaskaurana vaan se ohjataan muuhun käyttöön. Esinäytteen hyväksymisen jälkeen sovitaan toimituksien aikataulut. Viljaerän lopullinen hyväksyntä käyttötarkoitukseensa tapahtuu, kuten muussakin viljakaupassa, kuormasta otetun näytteen analyysituloksen perusteella.

Yhteenveto vieraiden jyvien lähteistä

- jääntivilja pellossa
- kantasiemen ja kylvösiemen
- käytetty karjanlanta
- linnut, peurat, hirvet
- naapurin pellot tai teiden reunat
- tulvat
- viljelyssä käytettävät koneet
- puimuri ja peräkärret
- Kuivuri ja sen siilot
- autoilijoiden lavat

5. MUUT PUHDASKAURAN VIJELYOHJEET

5.1 PUHDASKAURAN LOHKOJEN HOITO

Puhdaskauran peltolohkojen hoidossa käytettävät työkoneet, aurat ja muokkauskoneet, on puhdistettava ennen käyttöä. Peltolohkojen hoidossa on lähdetty yleisistä tutkimustuloksista, joiden mukaan kauran hometoksiinipitoisuus on riippuvainen viljelytekniikasta.

- Lohkot kynnetään syksyllä
- Juuririkkakasvien torjunta mieluiten syksyllä
- Runsas oljen kyntö maahan aiheuttaa *Fusarium*-sienien runsastumisen ja hometoksiiniriskin.
- Kauran kylvöä ei suositella lohkolle, jolta edellisestä syksynä sato jäi korjaamatta
- Peurojen ja lintujen talviruokintaa kannattaa välttää lohkon lähellä

Myös uusien viljelyyn tulevien lohkojen viljelyhistoria on huomattava selvittää. Puhdaskauran viljelyyn tulee siirtyä suurimokauran tai muitten gluteenittomien kasvien kautta. Ajo-urien jättäminen helpottaa kitkentää, säästää lannoitekuluissa, parantaa sadon laatua ja vähentää vihreitten jyvien määrää.

5.2 KAURALAJIKKEET

Puhdaskauran tuotantoon soveltuvat myllykauraksi suositeltavat isojuväiset, ohutkuoriset aikaiset, lujakortiset lajikkeet. Hyvällä lajikkeella on myös seuraavat ominaisuudet:

- Hehtolitraino on korkea
- Lajitteluaste ja ydinsaanto ovat korkeat
- Lajikkeella ei ole taipumusta kerätä maasta kadmiumia
- Lajikkeella on mahdollisimman hyvä kasvitautien kestävyys
- Lajike ei ole arka tähkäidännälle
- Lajike ei ole arka hometoksiineja tuottavien sienien saastunnalle (ks. VYRin julkaisemat tulokset)

Puhdaskaura on varta vasten gluteenittomaksi tuotteeksi viljeltyä kauraa, ei satunnaisia puhtausvaatimuksen täyttäviä eriä. Puhdaskauran ostajilla saattaa lisäksi olla omia tarkempia vaatimuksia tai suosituksia, joten gluteenittoman kauran viljelyssä lajikkeesta on sovittava etukäteen sadon ostajan kanssa. Kylvösiemenen tilaus ja hankinta kannattaa tehdä ajoissa ja on pidettävä huoli siitä, että myyjällä on oikea käsitys tarvittavan siemenen laadusta ja käyttötarkoituksesta, vieraita alle 1 kpl/0,5 kg. Jos tilalla viljellään muutakin kuin puhdas kauraa, myös tämän kauran on hyvä olla puhdaskauraksi hyväksyttyä lajiketta. Tällä hetkellä (kevät 2018) viljanostajien ykköslajikkeita ovat Niklas- ja Matty-kaurat. Korkeata kauran

betaglukaanipitoisuutta tavoittelevan valinta on joko Peppi- tai Meeri- kaura.

Isoilla viljelypinta-aloilla kannattaa jakaa kauran kukinta-ajan sääriskiä viljelemällä kahta eri aikaan kukkivaa lajiketta, samalla jaksottuu puintityö. Tilalle sopivia kauralajikkeita valittaessa kannattaa katsoa viljanostajan suosittelien lajikkeiden virallisten lajikekokeiden vyöhykekohtaisia tuloksia. Linkki Luken tutkimustietokantaan, jossa virallisten lajikekokeiden koetulosten perusteella voi itse tehdä vertailuja on <http://px.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/maatalous/?rxid=410d8271-72f5-455f-8b46-f5ec2f191f6d>. Vuoden 2016 tulokset löytyvät e-kirjana linkistä https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/537999/luke-luobio_1_2017.pdf?sequence=6 sivulta 172 alkaen kauran tuloksia.

Vilja-alan yhteistyöryhmä (VYR) on koonnut tuloksia DON-hometoksiinipitoisuuksista eri kauralajikkeissa kaupan ja teollisuuden vastaanottonäytteissä vuosina 2014-2017. Punahomeelle vastustuskykyisiä lajikkeita ei ole, mutta herkkyyseroja voidaan nähdä (taulukko 1). Puhdaskauran kitkennän vaatiman suuren työmäärän takia ei kannata valita hometoksiineille herkkää lajiketta lainkaan. Jokaisessa lajikkeessa voi kuitenkin esiintyä yksittäisiä korkeita tai matalia pitoisuuksia.

Taulukko 1. DON- hometoksiinipitoisuuksien mediaani eri kauralajikkeissa, VYR 2017



DON-toksiinipitoisuus eri kauralajikkeissa

kaupan ja teollisuuden vastaanottonäytteissä vuosina 2014-2016

Punahomeen toksiinien esiintymiseen vaikuttavat eniten sääolosuhteet, sitten viljelytekniikka. Punahomeelle vastustuskykyisiä lajikkeita ei ole, mutta herkkyseroja voidaan nähdä eri vuosina. Tätä kuvaa hyvin taulukossa esitetty DONin mediaani- eli keskiluku (eli keskimääräinen arvo, se EI ole keskiarvo).

Jokaisessa lajikkeessa voi esiintyä yksittäisiä korkeita tai matalia pitoisuuksia. Kauralajikkeet on esitetty aikaisuusjärjestyksessä.

Lajike	2016		2015		2014	
	n	Mediaani	n	Mediaani	n	Mediaani
Eemeli	191	0,25	162	0,25	151	0,25
Meeri	196	0,25	51	0,25		
Riina	186	4,06	33	0,25		
Aslak	52	0,50	23	0,25	29	0,25
Aarre	37	0,25	17	0,25	29	0,25
Avetron	33	0,50				
Venla	77	0,50	35	0,25	22	0,25
Marika	378	0,50	196	0,50	64	0,25
Akseli	372	0,25	311	0,25	325	0,25
Fiia	211	0,25	246	0,25	285	0,25
Peppi	182	0,25	129	0,25	131	0,25
Ringsaker	218	0,50	83	0,50	20	0,25
Roope	24	0,25	19	0,25	28	0,25
Suomi	39	0,77	42	0,25	53	0,25
Alku	52	0,25				
Julius	32	0,55	24	0,25	44	0,70
Freja	19	0,50				
Steinar	517	1,67	275	0,25	229	0,25
Mirella	106	1,65	51	0,25	36	0,25
Viviana	129	0,50	101	0,25	101	0,25
Flocke	18	2,61	21	0,25	14	0,25
Ingeborg	175	0,59	123	0,50	67	0,25
Rocky	300	2,86	139	0,50	74	1,20
Matty	70	0,50				
Obelix	126	7,37	30	3,79		
Iiris	315	0,87	112	0,25	84	0,25
Bettina	245	0,50	94	0,50	18	0,25
Belinda	770	0,25	414	0,25	494	0,25
Avanti	303	0,71				
Ivory	138	3,15	50	0,87	78	0,25

n=näytteiden määrä

	DON mediaani on yli elintarvikeraja-arvon 1,75 mg/kg
	DON mediaani on lähellä elintarvikeraja-arvoa, yli 1 mg/kg
	DON mediaani on alle/selvästi alle elintarvikeraja-arvon 1,75 mg/kg

5.3 KYLVÖSIEMENEN PEITTAUS JA HOMETOKSIINIT

Kylvösiemenen peittäus parantaa itävyyttä ja vähentää useiden siemen- ja maalevintäisten kasvitautien iskemistä kaurakasvustoon. Peittauksella torjuttavia kasvitauteja ovat kauran lehtilaikkutauti, kauran avonoki ja *Fusarium*-sienten (punahomeen) aiheuttama tyvitauti. *Fusarium*-sienten torjunta eri keinoin (lajikevalinta, viljelykierto, siementen kunnostus ja peittäus) on ensiarvoisen tärkeää, sillä nämä sienet aiheuttavat kaurassa ja muissa viljoissa hometoksiinien muodostumisen. Hometoksiineista monet ovat hyvinkin myrkyllisiä ja niille on asetettu EU:ssa maksimipitoisuusrajoja.

- Kylvösiemenen peittäusta suositellaan
- Nestepeittäus tehokkain
- Peittäus estää jossakin määrin homemyrkyjä tuottavien *Fusarium*-sienien kasvua
- Peittäus estää jossakin määrin lehtilaikkutaudin esiintymistä
- Peittäus estää tehokkaasti etenkin kauran avonokea

DON-hometoksiinin mittausta on jo rutiinotoimenpide viljakaupassa. Kaurassa saattaa kuitenkin joskus olla myös vielä myrkyllisempiä T-2- ja HT-2 -hometoksiineja, joita tuottaa eri *Fusarium*-laji. Tutkimusten mukaan DON-riski näyttäisi olevan suurempi merenpintaa selvästi korkeammilla alueilla, jotka ovat sateisia ja alemman lämpötilan vuoksi pysyvät pidempään kosteina. Tilastollisesti parhaat mahdollisuudet tuottaa alhaisen hometoksiinipitoisuuden omaavaa kauraa on rannikon läheisyydessä eli käytännössä Vilja-Suomessa.

Punahome leviää maassa kasvinjätteissä ja kylvösiemenen mukana. Punahomeita suosivat alkukesän kuivat sääolosuhteet ja kukinnan sekä loppukasvukauden kosteat ja sateiset säät. Tartunta tapahtuu kukinta-aikana sekä myöhemmin kasvukaudella, jos sää on kostea ja sateinen. Viljelyteknisesti punahometta voidaan torjua hyvälaatuisen, kunnostetun tai sertifioitun siemenen ja peittäuksen käytöllä sekä viljelykierron avulla. Tautiaineet tehoavat punahomeeseen kukintavaiheen käsittelyssä (VYR 2015). Punahomeohjeistusta löytyy Vilja-alan yhteistyöryhmän sivuilta <https://www.vyr.fi/fin/viljelytietoa/huoneentaulut/suomeksi/>

5.4 KYLVÖ

Kylvökone on puhdistettava ennen kylvöä edellisen kylvön jäljiltä. Kylvössä rivivälin on hyvä olla riittävän suuri, vähintään saappaanlevyinen.

Kylvömäärä lasketaan tuhannen jyvän painon ja itävyyden avulla halutulle kylvötiheydelle.

Laskennassa käytetään kaavaa:

tuhannen jyvän paino (g) x kylvötiheys neliölle (kpl/m²)

_____ = kylvettävä määrä kg/ha
itävyys (%)

Suosittelavana kylvötiheytenä pidetään 500 itävää siementä/m² savi-, hiesu- ja karkeille kivennäismaille sekä 400 itävää siementä/m² multa- ja turvemaille. Heikkokortisille lajikkeille voi suositella pienempää kylvösiementiheyttä ja vastaavasti kovin jäykille savimaille voi suositella suurempaa kylvösiementiheyttä.

- Jäykällä savimaille kuivana keväänä kylvö riittävän syvään anturan päälle (muokatun kerroksen pohjaan)
- Tavoitteena tasaisesti itänyt kasvusto
- Ei liian tiheä kylvö, koska liian tiheä kasvusto lisää lakoutumis-, lehdistötauti- ja *Fusarium*-riskiä.
- Myös riistapelloille ym. viljalajiksi vain kauraa

5.5 LANNOITUS

Maatalouden ympäristösitoumusten mukaisten lannoitusohjeiden lisäksi kannattaa kiinnittää huomiota myös kaliumlannoitukseen, koska kalium parantaa korrenlujuutta. Viljan olki sisältää kaliumia, joten olkien maahan kyntö lisää maan kaliumpitoisuutta.

Alhainen maan pH nostaa kauran kadmiumpitoisuutta ja saattaa pidentää kasvu-aikaa. Alle pH 5 olevat kivennäismaat pitää ehdottomasti kalkita. Lannoituksen määrä on sovitettava lajikkeen, maalajin, esikasvin ja kylvöajan mukaan. Sokerijuurikkaan, perunan, herneen ja muiden kasvien naattien ja varsien peltoon kyntö vähentää huomattavasti lannoitustarvetta. Myös orgaanisia maita ja multavia hietamaita tai muuten vahvassa kasvukunnossa olevia maita tulee lannoittaa maltillisesti lakoutumisriskin takia. Olkien maahan kyntö puolestaan lisää typpilannoitustarvetta. Kuivan heikkosatoisen vuoden jälkeen maassa on jäljellä enemmän ravinteita kuin runsassatoisen sadevuoden jälkeen. Edellisen vuoden pieni sato alentaa lannoitustarvetta. Lannoituksessa kannattaa suosia alhaisen kadmiumpitoisuuden omaavia lannoitteita maaperän puhtauden säilyttämiseksi. Yhdyskuntajätteestä valmistettujen lannoitteiden käytölle on ostajien asettamia rajoituksia. Lajikkeen korrenlujuus tulee ottaa huomioon lannoituksessa ja kasvunsäätteen käytössä.

5.6 KASVINSUOJELU

5.6.1 KIELLETTY TORJUNTA-AINEET

Puhdaskaura on elintarvikevilja, jonka viljelyyn sovelletaan myllykauran viljelyn torjunta-ainerajoituksia. Viljaraaka-aineelle on määritelty EU- direktiiveissä enimmäispitoisuudet eri torjunta-aineiden tehoainejäämille.

Puhdaskauran viljelyssä on kielletty seuraavat torjunta-aineet

- **Kaikki eri valmistajien glyfosaattia sisältävät torjunta-aineet kasvustoon levitettyinä, koska sadon on oltava glyfosaattivapaata.** Juolavehnän voi torjua glyfosaatilla syksyllä puinnin jälkeen tai keväällä ennen kylvöjä. Juolavehnän torjunta helpottaa kitkentä- ja tarkastustyötä.
- **Kaikki eri valmistajien klormekvattikloridia (CCC-valmisteet) sisältävät kasvunsääteet** on kielletty jäämääriskin takia
- Kasvunsääteistä **on sallittua** käyttää trineksapakki-etyyliä sisältäviä kasvunsääteitä.

Viime kädessä sen, mitkä kauralle sallituista torjunta-aineista ovat hyväksyttäviä, päättää sadon ostaja.

5.6.2 TORJUNTA MUUTEN

Etukäteen tapahtuva rikkakasvien hävitys on suotavaa. Kylvösiemenen peittäus varmistaa sadon laatua. Juolavehnän torjuntaan on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä runsas juolavehnekasvusto lakoonnuttaa viljaa, vie ravinteita ja vaikeuttaa kitkentää ja tarkastusta. Glyfosaattia ei saa ruiskuttaa kaurakasvustoihin jäämääriskin takia. Ohjeita juolavehnän torjuntaan löytyy osoitteesta <https://www.vyr.fi/fin/viljelytietoa/huoneentaulut/suomeksi/>

Mataran, peltoemäkin, vesiheinän ym. lenkeiksi saappaiden ympärille kiertyvien rikkakasvien tehokas torjunta helpottaa kauralohkojen kitkentä- ja tarkastustyötä. Myös pillike on kitkennän ja tarkastuksen kannalta ikävä kasvi. Lisäksi osa rikkakasvien siemenistä on hankala poistaa sadon joukosta. Estä vieraslajien pääsy peltojen puolelle.

Kauran tautiriskutusten kannattavuus on kauralla usein heikko. Lehtitautien torjuntaruiskutuksia kannattaa käyttää vain silloin, kun saastunta on tapahtunut kauran kehityksen alussa tai jos saastunta on runsas. On esitetty myös epäilyjä, että lehdistötautiriskutukset saattavat jopa lisätä kauran tyvitauteja aiheuttavia *Fusarium*-sieniä tappamalla lehdistön pinnalta harmittomat ja kasvia ehkä suojelevatkin saprofyttisienet. *Fusarium*-sienet tuottavat runsastuessaan tietyissä olosuhteissa hometoksiineja, joille on EU:n asettamia raja-arvoja. Kukinnan aikaista Proline-ruiskutusta (tai Prosaro) suositellaan Fusariumin ja toksiinien torjumiseksi.

Kirvoja voi torjua kasvuston kehityksen alkuvaiheissa. Seurataan kirvamäärää ja torjutaan niitä, kun torjuntakynnys ylittyy. Tuomikirvan torjunta on runsaana kirvavuonna lähes välttämätöntä kääpiökasvuviroosin torjumiseksi. Kirvatorjunnan tarve osuu samaan aikaan rikkakasvien torjunnan kanssa, joten erillistä ruiskutuskertaa ei tarvita. Myöhemmin kesällä kauran röyhyissä esiintyviä ruskeita viljakirvoja ei kannata torjua.

Kuminaa puhdaskauran ohella viljelevän kannattaa valita jääntikuminaan tehoava torjunta-aine.

Hukkakaura torjutaan lohkoilta jo ennen kauran viljelyä
<https://www.vyr.fi/fin/viljelytietoa/huoneentaulut/suomeksi/>

- Torjunta-aineita käytetään voimassaolevien käyttöohjeiden mukaan (varoajat). Tarkistettava, että torjunta-aineen käyttöluva on edelleen voimassa.
- Lehdistötautien torjunta-aineita käytettävä vain tositilanteessa, lähinnä aikaisin tuleva lehtilaikkutauti torjuttava. Paras tapa torjua lehdistötauteja, on peitata kylvösiemen.
- Fusarium- torjunta kukintavaiheessa. Prolinen on havaittu pidentävän vähiten kasvuaikaa. Torjunta-ainetta on käytettävä täysi määrä, koska vajaat annokset eivät anna riittävää suojaa ja aiheuttavat resistenssiriskiä.
- Ei käytetä kasvitautien torjuntaan pelkästään strobiluriineja sisältäviä torjunta-aineita resistenssiriskin takia

5.7 PUINTI

Ennen puintia kaikki puhdaskauralohkot tarkastetaan tilojen omavalvontana vieraan viljan ja hukkakauran suhteen. Puimuri on puhdistettava aina ennen käyttöä. Tuleentunut kasvusto kannattaa puida viivyttämättä. Jyvät ovat kirkkaita, eikä niissä ole sateen synnyttämää tummumista ja jyvän kemialliset yhdisteet ovat hajoamattomassa lepotilassa. Puinnin viivästyessä sateiden takia kauran itämisprosessi voi alkaa. Myös hometoksiineja tuottavat sienet saattavat lisääntyä ja tuottaa toksiineja pellolle sateiden alle jääneessä kaurakasvustossa. Puinnissa ilmamäärä säädetään isoksi, jotta pienet Fusariumin saastuttamat jyvät lentäisivät pois jo pellolla.

Itäneet lakokohdat puidaan ja käsitellään erillisenä eränä, koska niihin on voinut kehittyä hometoksiineja, jolloin sato ei kelpaa enää elintarvikkeeksi. Elintarvikekauran DON-raja on 1750 µg/kg kuorimatonta kauraa ja rehuviljalle on voimassa DON-suositus 8000 µg/kg, jota viljaliikkeet noudattavat rehukauran kaupassa. Kauran DON-testaus on viljakaupassa jo rutiinitoimenpide.

Puhdaskauraksi hyväksytyt lohkot puidaan eri siiloihin kuin hylättyjen lohkojen kaurat. Kauralajikkeet pidetään erillään. Siiloista pidetään kirjaa. Kylvösiemeneksi varattu hyvä lohko puidaan erikseen.

5.8 SADON KUIVAUS

Kaurasato pitää kuivata välittömästi puinnin jälkeen lämminilmakuivurilla. Märässä viljassa okratoksiini A:ta muodostavat homesienet kehittyvät nopeasti. Okratoksiini A:lle on EU:ssa maksimipitoisuusraja 5 µg/kg kauraraaka-aineelle. Viljaa kannattaa puida vain sen verran kuin saadaan nopeasti kuivattua.

Kuivaus pitää suorittaa alle 14 % kosteuteen. Kauran vastaanottoraja on 14 % kosteutta. Sato on hyvä saada myös nopeasti jäähtymään. Jäähdytyksen nopeuttamiseksi ilmamäärää voi suurentaa. Elintarvikekauran kuivauksessa kauran itävyys ei saa laskea, koska itävyyden menetys tappaa jyvän ja siinä olevat rasvaa hajottavat

lipaasi-entsyymit vapautuvat ja kauran rasva alkaa härskiintyä. Härskiintyneeseen kauraan tulee kitkerä, paha maku ja lisäksi siihen muodostuu terveydelle haitallisia peroksidaaseja.

Kuivausilman lämpötilan säädössä voi käyttää samaa yleistä ohjetta kuin siemenviljan kuivauksessakin eli 90 °C - viljan puintikosteus. Toisin sanoen jos puidun viljan kosteus on 20 % kuivausilman lämpötila ei saisi kuivauksen alussa ylittää 70 °C. Viljan kuivussa kuivausilman lämpötilaa voidaan vähitellen nostaa. Viljan nopea kierto kuivurissa turvaa kuivattavaa viljaerää liialliselta kuumenemiselta sekä irrottaa jyvän kuoreen tarttunutta sienirihmastoja ja hometoksiineja.

Kuivauksen aikana esipuhdistaja tulee säätää täysille surkastuneiden jyvien poistamiseksi kuivurista. Pienet jyvät ovat osin tulosta homesaastunnasta.

Siis aikainen Fusarium-tartunta johtaa pieniin jyviiin, joita voi yrittää poistaa lajittelulla. Myöhäinen Fusarium-tartunta on jyvän pinnalla ja silloin hometoksiinien määrää voi yrittää vähentää kierrätyksen avulla, joka hioo jyvän pintaa. Kesän sääoloja seuraamalla voinee päätellä kummasta on kysymys. Kauraa kierrätettäessä on varoa hengittämästä kuivurin kaapin ilmaa.

- Vältettävä sadon seisottamista kuivaamattomana (okratoksiiniriski)
- Kuivaus lämminilmakuivurissa 70 °C, jos puintikosteus 20 %
- Itävyyden on säilyttävä kuivauksessa
- Kuivaus alle 14 %:n kosteuteen, kosteusmittaus kalibroidulla mittarilla
- Sadon nopea ja riittävä jäähdytys

Esipuhdistajan lajittelujäte on syytä kerätä ja hävittää, eikä jättää linnunruuaksi kuivurin taakse.

5.9 ENNAKKONÄYTTEENOTTO JA SIILOKIRJANPITO

Siirrettäessä kauraa kuivurista siiloon jokaisesta siilosta muodostetaan oma näytteensä, jonka sisältö vastaa siilon satoa. Edustava näytteenotto on tärkeätä, jotta kuormanäyte vastaa ennakkonäytettä ja toimitukset ostajalle sujuvat ilman ikäviä yllätyksiä tehtaan pihassa tai asiakkaan luona. Näyte otetaan osanäytteinä viljavirrasta kuivurin tyhjennyksen yhteydessä, jolloin se edustaa parhaiten siilossa olevaa kauraerää. Näytettä ei pidä ottaa viljasiilon päältä, johon on tullut kuivurista viimeksi ulos tuleva kevyt, pölyinen roskainen vilja. Siiloista pidetään kirjaa, minkä lohkon sato missäkin siilossa on. Kirjanpito on välttämätöntä elintarvikeraaka-aineiden jäljitettävyyksvaatimuksen takia. Samoin jokaisesta myytävästä erästä pidetään kirjaa, minne eri siilojen satoa on myyty. Siilot täytyy pitää suljettuina tuhoeläimiltä ja kosteudelta. Ennakkonäytteen lisäksi kannattaa jättää itselle vertailunäyte. Eviran, MMM:n ja Vilja-alan yhteistyöryhmän laatima Näytteenotto omasta sadosta - ohje löytyy Youtubesta (<https://www.youtube.com/watch?v=-8kAaVIC0BE>).

5.10 SADON SÄILYTYS JA KULJETUS TILALLA

Puhdaskauraerät säilytetään erillään huonoista vieraan viljan saastuttamista eristä. Sato tulee säilyttää kuivassa mieluummin

viileässä katetussa siilossa. Viljan kuivaus- ja varastointitilat sekä kuljetuskalusto täytyy pitää puhtaina. Erityisesti tulee huolehtia siitä, että kuivureihin ja varastotiloihin ei pääse pesiytymään lintuja, hiiriä, rottia tai varastotuhohyönteisiä tai niiden toukkia. Linnut levittävät helposti salmonellaa. Varastohyönteisten lisääntyminen suurissa viljan varastotiloissa voi aiheuttaa suuria taloudellisia tappioita. Jyrsijätorjunnasta tarkemmin Tukesin ja Eviran laatimassa ohjeessa, johon on tulossa tarkennusta vuoden 2018 aikana

https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/lomakkeet-ja-ohjeet/elintarvikkeet/elintarvikehuoneistot/jyrsijatorjuntaohje_2015.pdf

Jyrsijämyrkkujen jatkuvaa käyttöä on pyrittävä välttämään resistenssin kehittymisen takia, jyrsijätilannetta seurataan mieluummin jatkuvatoimisilla loukuilla. Varastotilat pitää puhdistaa aina ennen uuden sadon sisäänottoa.

Sadon kuljetus pellolta kuivurille pitää tapahtua puhtailla kuljetusvälineillä. Kuljetuslava ei saa olla lannoitteiden tai muiden vieraiden aineiden jäljiltä likainen. Kuljetuslava on hyvä peittää sateen ja traktorin pyöristä lentelevien kivien ja kuran varalta.

- Viljelytarkastuksessa hyväksytyt erät pidetään erillään hylätyistä eristä varastoinnin ja kuljetusten aikana.
- Samaan siiloon ei varastoida monen lajikkeen satoa ilman ostajan suostumusta
- Säilytys tapahduttava suojattuna linnuilta, hiiriltä, rotilta ja muilta eläimiltä: salmonella- ja ulosteriski
- Satoon ei pidä päästää vieraita esineitä; lasia, metallia, kiviä ym.
- Kuljetuksessa puhdas lava, jolla ei ole kuljetettu esim. lantaa, lannoitteita tai kemikaaleja
- Kuljetuksen aikana lava on peitettävä sateelta, renkaista lentäviltä kiviltä ja kuralta jne.
- Lattiavarastointi on kielletty

Hygieniasta lyhyesti:

- Puhdaskauran tuotantoa aloitettaessa on kaikki tilat ja laitteet puhdistettava perusteellisesti
- Sadon korjuu-, kuljetus- ja säilytystilat on syytä puhdistaa aina käytön jälkeen ja/tai ennen käyttöä
- Kuivuri on puhdistettava ennen korjuun alkua varastotuholaisriskin takia
- Siilot tulisi puhdistaa aina siilon tyhjennyksen jälkeen varastotuholaisriskin takia

5.11 PUHDASKAURAN KULJETUS TEHTAALLE TAI VARASTOSIILOLLE

Puhdaskauran ostaja saattaa tarvita ostajasta riippuen kaurasta ennakkonäytteen lisäksi lohkojen hyväksymistodistukset, kopion

lokokirjanpidosta tai viljelypöytäkirjan. Ennakkonäytteestä määritetään vieraiden viljakasvien määrä ja tehdään muut laatumääritykset, joiden perusteella kauraerä hyväksytään tai hylätään. Näytteen tulee olla edustava ja vastata sitä kauraerää, jota myydään. Näytteen painon tulee olla noin 1-1,5 kg. Ennakkonäytteen perusteella on saatava ensin hyväksyvä päätös, sen jälkeen sovitaan myynnistä ja kuorman viennistä.

Puhdaskaura kuljetetaan tehtaalle tai varastosiilolle puhtaalla kuljetuskalustolla. Toimituksesta on sovittava viljan ostajan kanssa. Auton puhtaus on tarkastettava ennen kuorman lastaamista tilalla. Koska lavan puhtaus jää viljelijän vastuulle ja tappioksi, se on hyvä varmistaa itse harjaamalla, imuroimalla tai lehtipuhaltimella. Sileäksi pinnoitettu kärry on puulaitaista turvallisempi.

Myös puhdaskauran toimituksissa käytössä on viljapassi, jonka saa viljan ostajalta <https://www.vyr.fi/fin/viljelytietoa/viljapassi/>

6. LAATUJÄRJESTELMÄ

Puhdaskauran tuotannon laatujärjestelmä rakennetaan Puhdaskauran viljelyohje 2018:n, täydentävien ehtojen, VYR:n Puitavien peltokasvien hyvät tuotanto- ja varastointitavat -oppaan (2016) sekä tehtaan laatuvaatimusten pohjalle. Lisäksi on noudatettava torjunta-aineiden käyttöohjeita sekä viljanostajan antamia muita ohjeita. Tiloille suositellaan omavalvonnan kuvauksen lisäksi gluteenittoman tuotannon laatukäsikirjan laatimista, johon pohja on saatavissa Satafoodin verkkosivulta <https://www.satafood.net/hankkeet/gluteenittomasta-viljelykierrosta-erikoistumisvaihtoehto-tiloille/>. Mavin, Eviran ja Tukesin tekemästä Maataloustuotannon kirjaamisvaatimukset -oppaasta löytyvät voimassaoleviin säädöksiin perustuvat kirjaamisvaatimukset. Vilja-alan toimijoiden laatimia ohjeita löytyy osoitteesta www.vyr.fi.

7. GLUTEENITTOMAAN VILJELYKIERTOON SOPIVIA KASVEJA

Osa puhdaskauran ostajista ei edellytä muitten viljojen viljelystä luopumista, vaan heille riittää, että ennako- ja kuormanäytteet täyttävät puhdaskauran rajan, korkeintaan 4- 6 vierasta jyvää/ kg kauraa. Sekä viljelijän, viljelyttäjän, gluteenittomia tuotteita tekevän yrityksen, että keliaakikon kannalta turvallisinta on kuitenkin tuotanto, josta gluteenipitoiset viljat on jätetty kokonaan pois. Viljelijän on luovuttava vain vehnistä, rukiista, ohrista ja ruisvehnästä. Gluteeniton viljelykierto vaatii opettelua ja erikoistumista, mutta tarjoaa myös kilpailukykyisiä vaihtoehtoja ja vähentää ajan mittaa myös kitkentään ja puhdistuksiin kuluvaan työaikaan sekä epäonnistumisen riskiä esim. kuivurilla tapahtuvaa viljaerien sekaantumista. Uusia kasveja kannattaa ottaa viljelyyn laji kerrallaan, jotta ehtii perehtyä uuden lajin viljelyn yksityiskohtiin. Monipuolinen viljelykierto on suositeltavaa myös hometoksiiniriskin pienentämisen kannalta.

Kauralle hyviä esikasveja ovat öljy- ja palkokasvit. Rypsin, rapsin ja nurmikasvien lisäksi on myös muita pienempiä gluteenittomaan viljelykiertoon sopivia kasveja. Yhteistä näille kasveille on nykyistä viljelyalaa suurempi tarve, joka johtaa siihen, että viljelysopimuksia ja tietoa viljelystä on tarjolla runsaasti.

Puhdaskauran ohella viljeltäväksi sopivat esim. seuraavat puitavat kasvit

-Kumina, jota viljeltäessä on pidettävä huoli siitä, että kuminan hajua tai siemeniä ei jää kaurasadon joukkoon, sillä pienikin määrä johtaa sadon hylkäämiseen. Kuminaa ei suositella öljykasvin jälkeen, eikä rypsiä kuminan jälkeen. Jääntiviljana pellava on hankala kuminan esikasvi, sillä sen siemeniä on vaikea poistaa kuminan siementen joukosta. Kumina lasketaan tukipolitiikassa puutarhakasviksi. Viljelyohje löytyy linkistä <http://carawayfinland.fi/wp-content/uploads/2018/03/KumminFinska.pdf>

-Öljypellava, mieluiten on jätettävä kolme väli vuotta pellavien väliin. Öljypellava vaatii pari poutapäivää ennen puintia. Öljypellavan katetuotto A on kuitenkin parhaasta päästä. Viljelyohje löytyy linkistä http://www.vyr.fi/document/1/84/24b54d2/oppaat_841a7dc_pellavaopas.pdf

-Tattari, jonka esikasviksi ei hyväksytä mitään viljaa, ei puhdaskauraakaan. Vehnä on kokonaan kielletty kasvi tattarin viljelykiertossa, mutta kaura käy. Tattarin esikasveiksi käyvät nurmet, kesanto, tattari, peruna, härkäpapu, herne, mutta rypsi ja rapsi kasvavat läpi. Viljelyohje ja lisätietoa tattarista löytyy osoitteesta <https://www.tattariosk.fi/tiedostot/viljelyopas.pdf>

-Öllyhamppu, joka on kylvettävä aina sertifioidulla siemenellä ja vakuustodistukset on vietävä keväällä kuntaan. Lisätietoa viljelystä Öllyhampun viljelyoppaasta <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522164148.pdf>

-Herne, jonka kysyntä kotimaisena täydennysvalkuaisena rehupuolella on kasvanut. Herneellä on pitkä viljelykierto ja esikasvirajoituksia, mutta kauran kanssa se sopii. Herneen viljelystä tarkemmin <https://ipm-oppaat.luke.fi/herne/>

-Härkäpapu, kotimaista valkuaisista rehuksi ja elintarvikekäyttöön kasvissyöjille tarvitaan yhä enemmän. Tulossa on myös uusia entistä satoisampia ja haitta-aineista vapaita lajikkeita. Viljelystä tarkemmin VYR:n laatimassa Härkäpavun viljelijän huoneentaulussa https://www.vyr.fi/document/1/634/5b8a08f/huonee_d6ab01c_Harkapavun_viljelijan_huoneentaulu_netiversi.pdf

Osa puhdaskauran ostajista edellyttää, että satoon ei saa sekoittua allergeenejä eli lupiin, soijan tai sinapin viljelyä ei kannata valita erikoistumisvaihtoehdoksi.

Lisäksi voi viljellä avomaan kasviksia, mansikkaa, perunaa ja sokerijuurikasta tai kuituhamppua, jonka korjuu (=kaato ja karhotus, paalaus) tapahtuu vasta keväällä. Kuituhampusta tehdään viljelysopimuksia vähintään viiden hehtaarin kylvöaloille ja mieluiten 100 kilometrin säteellä jatkokäsittelypaikasta Humppilasta. Lisätietoa viljelyttäjältä <http://www.hemprefine.fi/> . Myös maissinviljely sopii gluteenittoman kauran viljelykiertoon.

Viljelykierron etuja

- punahomeen hallinta helpottuu
- erikoiskasveja, taloudellisesti kannattavampia viljellä
- juolavehnän torjunta helpottuu
- puinti jaksottuu pidemmälle ajalle
- alentaa kasvitautien esiintymisriskiä
- erikoiskasveilla viherryttämiskaava kääntyy eduksi
- rikkakasvien torjunta helpottuu
- satotasot paranevat esikasvivaikutuksen takia