

Tärkeät vaiheet suorakylvöviljelyn käyttöön otossa

Rolf Derpsch

Lyhennelmä

Suorakylvöviljelyä ei voida ottaa menestyksekkäästi käyttöön ilman etukäteissuunnittelua eikä ilman eräiden vaiheiden seuraamista. Tiedon puute siitä, kuinka se tehdään, on yleisin syy epäonnistumiseen. Viljelijöiden täytyy hankkia perustiedot ja suunnitella hyvin etukäteen, ennen kuin yrittävät suorakylvöviljelyä heidän omilla tiloillaan. Maaperänäytteet täytyy ottaa ja vajaavaisuudet siitä korjata, pyrkien ravinteiden ja pH arvojen tasapainoon. Huonosti salaojitettuja pelloja täytyy välttää käyttämästä. Vaikeakulkuiset ja epätasaiset peltopinnat voivat tehdä tarkkuusviljelyn mahdottomaksi, joten maaperä täytyy tasoittaa ennen suorakylvöviljelyn aloittamista. Mikäli mahdollista, maaperän pakkautumista täytyisi lieventää ennen suorakylvöviljelyyn ryhtymistä, koska pyrimme suorakylvöviljelyyn pysyvästi, tämä ehkäisee haittoja suorakylvöviljelyslaitteiden käytölle myöhemmässä vaiheessa. On hyvin tiedossa, että suorakylvö tuottaa huonoa tulosta käytettäessä paljaalla maalla, siksi täytyisi käyttää mahdollisimman paljon maanpeitekasveja taatakseen menestyksekkään suorakylvöviljelyn. Vasta täytettyään edellä mainitut vaatimukset kannattaa viljelijän ostaa erityiset suorakylvöviljely/ -istutuskoneet ja aloittaa suorakylvöviljely. Kannattaa myös aloittaa pienellä alueella aluksi ja vasta kokemuksen myötä laajentaa tekniikan käytön koko tilan alueella. On hyvin tiedossa, että suorakylvöviljely ei toimi kun viljellään yhtä kasvia kerralla ja että tekniikan menestys perustuu alueelle ominaisten kasvien kiertoon mukaan lukien maanpeitekasvit. Siispä riittävä kasvikierto täytyisi suunnitella ja panna käytäntöön. Koska suorakylvöviljely on kehitetty ja jatkuvasti paranneltu tutkimusten ja viljelijöiden kokemusten perusteella, viljelijöiden täytyisi tottua kiinnittämään huomiota ja oppia uusia kehityssuuntia paikallisella ja maailmanlaajuisella tasolla.

Esipuhe

Hitaan alun jälkeen 1960 – luvulta 1980 – luvulle suorakylvöviljelyn käyttöönotto on todella kiihtynyt 1990 – luvulla ja nykyään lähennellään sataa miljoonaa suorakylvöviljeltyä hehtaaria. Alkuvuosien edelläkävijä – viljelijöillä oli vähän tietoa kuinka toimia, koneteollisuudella oli vähän kokemusta kuinka valmistetaan tarkoituksen mukaisia laitteita ja vain muutamaa kasvimyrrä oli

saatavilla rikkakasvien hallitsemiseksi. Tänään tilanne on muuttunut, kokemus, tietotaito, tutkimustulokset, koneet ja hyviä kasvimyrkkyjä on viljelijöiden saatavilla kohtuulliseen hintaan, jotta voisi aloittaa tekniikan käytön saman tien. Verrattuna alkuaikojen käyttöönottoon, tämän päivän viljelijöillä on laaja valikoima tarkoituksen mukaista teknologiaa, laitteita ja siemeniä aloittaakseen suorakylvöviljelyyn.

Menestyäkseen suorakylvöviljelyssä viljelijän täytyisi omata riittävä tiedon taso ja varmistaa, että kaikki suorakylvöviljelyn osa-alueet on otettu huomioon. Viljelijöillä on taipumus aloittaa suorakylvöviljely ostamalla suorakylvökone mutta tämä on vasta vaihe numero 7 käyttöönottoprosessissa. Aloittamalla suorakylvöviljely ilman riittävä tietoa, **kuinka se tehdään**, on yleisin epäonnistumisen syy! Epäonnistumisesta syytetään uutta systeemiä viljelijän (tai tutkijoiden) tietotaidon moittimisen sijasta. Viljelijän pitäisi hankkia suorakylvökone vasta kaikkien osa-alueiden hyvän tietotaidon hankkimisen jälkeen. Saadaksesen hyvän alun suorakylvöviljelyyn, tulisi pohtia kymmentä tärkeää osatekijää (Derpich, 2004).

Kymmenen tärkeää osatekijää suorakylvöviljelyn käyttöönotossa

1. Paranna tiedon tasoa suorakylvöstä, erityisesti rikkakasvien hallitsemisesta

Kun on ylitetty esteet henkisellä tasolla ja uudet maanviljelystavan ajatusmallit on hyväksytty, jokaisen joka haluaa menestyä suorakylvöviljelyllä, täytyy opetella mahdollisimman paljon tästä tuotantotavasta. Välttääkseen epäonnistumiset, viljelijöiden, tutkijoiden ja käytäntöön kokeilijoiden täytyisi omata riittävän tietotaidon tason ennen kuin käyttävän suorakylvöviljelyä ja varmistua, että on harkittu kaikkia suorakylvöviljelyn osa-alueita. Viljelijöillä on tapana aloittaa ostamalla suorakylvökone mutta tämä pitäisi tehdä vasta myöhemmin käyttöönottoprosessissa. Aloittamalla suorakylvöviljely ilman riittävä tietoa siitä, kuinka se tehdään, on yleisin epäonnistumisen syy! Epäonnistumisesta syytetään uutta systeemiä viljelijän (tai tutkijoiden) tietotaidon puuttumisen syyttämisen sijasta. Tietotaidon ja hallinnointitaitojen lisääminen ei ole tarpeellista vain viljelijöille vaan myös työntekijöille, traktorikuskeille, jne.

Muutos perinteisestä viljelystä suorakylvöviljelyyn vaatii huolellista suunnittelua vähintään vuosi ennen toteutusta. Viimeisin kyntämien ennen pysyvään suorakylvöviljelyyn siirtymistä täytyy suorittaa siten, että pellon pinta jää tasaiseksi. Edellisen sadon korjuussa täytyy jättää riittävästi korjuujätettä pellolle. Suunnittele sopiva viljelykasvien jaksoitus. On helpointa aloittaa suorakylvöviljely sellaisen viljelykasvin jälkeen joka auttaa saavuttamaan hyvän rikkakasvien kontrollin. Tämä voi olla tuottava kasvi tai jokin lannoittava maanpeitekasvi. Leikkuupuimuriin

täytyisi lisätä olki- ja kuorenlevittäjä varmistamaan tasainen peite koko korjuun leveydelle. Mikäli koneessa ei ole tätä ominaisuutta, viljelijän täytyy paalata tai polttaa korret. Aloittamalla suorakylvöviljely pellolla jossa korret on poltettu, on huonoin mahdollinen vaihtoehto ja poistamalla korret on toiseksi huonoin.

Suorakylvö on täysin erilainen tuotantotapa ja yksi suurimmista muutoksista on rikkakasvien hallitseminen. Vanhassa viljelytavassa ei yleensä tarvittu mitään erityistä tietämystä rikkakasvien hillitsemiseksi, koska kyntäminen yleensä hautasi ja tappoi rikkakasvit. Näin ei käy suorakylvöviljelyssä. Siinä viljelijän täytyy tietää jokaisen hänen tilallaan esiintyvän rikkakasvin ja myös tietää mitä kasvimyrkkyä voidaan käyttää sitä vastaan, jotta rikkakasvit eivät kilpailisi satokasvien kanssa. Paras tapa oppia tuntemaan erilaiset maatilalla esiintyvät rikkakasvit on selvittää asia asiantuntijoilta (viljelijöiltä, käyttöön kokeilijoilta, tutkijoilta) tai alan kirjallisuudesta. Ihannetapauksessa näissä kirjoissa on lyhyt kuvaus kaikista kyseisessä maassa (tai alueella) esiintyvistä rikkakasveista, kuva siemenestä, taimesta ja kypsästä kukkivasta rikkakasvista. Kirjassa tulisi olla lista kaikista saatavilla olevista rikkakasvimyrkyistä kyseisessä maassa ja rikkakasvin herkkyydestä kasvimyrkylle (esim. ei tehoa, altis, erittäin altis). Näitä julkaisuja tuottaa esim. Brasilia, Argentiina, U.S.A ja ne ovat erittäin käyttökelpoisia oppaita perehtymiseen rikkakasveihin.

Vastaavasti on tarpeellista parantaa tietämystä kasvimyrkyistä. Tämä on joskus hankala tehtävä kun ainoa tiedon lähde kasvimyrkyistä on peräisin eri kasvimyrkkyvalmistajien lehtisistä ja kuvastoista. Joissain maissa on todella paljon erilaisia kasvimyrkkyjä saatavilla. On hyvä olla saatavilla kirja jossa kuvataan kaikki kyseisessä maassa saatavilla olevat kasvimyrkyt joita voidaan käyttää suorakylvöviljelyssä. Kirjan tulisi kuvata jokaisen kasvimyrkyn ominaisuudet, käytön varotoimet, kuinka käyttää sitä, lista sille herkistä rikkakasveista ja rikkakasvit joihin se ei vaikuta sekä käyttömäärät jolla tehostetaan sen vaikuttavuutta kohde rikkakasveille. Täytyy kuitenkin huomioida viljelykierto. Kasvimyrkyt täytyy valita niin, etteivät ne vahingoita satokasveja viljelykierron aikana. Perinpohjaiset kasvimyrkkykirjojen on tuotettu Brasiliassa, Argentiinassa ja Paraguayssa sekä mahdollisesti muissakin maissa. Niitä täytyy uudelleen painaa ja korjata jatkuvasti kun uusia kasvimyrkkyjä tulee ja poistuu vuosittain markkinoille. Mikäli näitä julkaisuja ei ole saatavilla, niin täytyy löytää muita tapoja hankkia tietämystä rikkakasveista ja kasvimyrkyistä, esim. keskustella tutkijoiden ja käytännön harjoittajien kanssa näistä asioista, osallistua kursseille, konferensseihin, jne.

Kun siirrytään suorakylvöön, ruiskutuslaitteista tulee tärkeimmät koneet maatilalla. Viljelijä voi ajella vanhalla traktorilla mutta pitäisi aina työskennellä kunnolla toimivilla ruiskutuslaitteilla. Mikäli näin ei ole, hänen kannattaisi ostaa uusi. Erityistä huomiota vaativat suuttimet ja niiden kannattaa olla parhaimmat markkinoilta saatavista, vaikka olisikin kalliit. Halvat messinkisuuttimet kuuluvat roskeen! Ne kuluvat loppuun noin 40 käyttötunnin jälkeen. Hyvät suuttimet säästävät aikaa ja rahaa ja maksavat itsensä takaisin nopeasti. Suuttimia on laaja valikoima tarjolla erikoisliikkeissä ja erityistä opastusta tarvitaan valittaessa suuttimia. Laite osuus ruiskutuksessa on suhteellisen helppo koska useat yritykset tuottavat erinomaisia ruiskuja. Nykyaikaisessa viljelyssä vaikeinta on säätää ruisku niin, että saadaan tarkka ja haluttu ruiskutusseos. Tänä päivänä, monet

maatalousoppilaitoksista valmistuvista eivät osaa säätää sitä riittävän hyvin. Ruiskun kalibrointityö tulisi tehdä päiviä ennen kuin on tarkoitus ruiskuttaa ja varata riittävästi aikaa säätämiseen jotta saadaan oikea seos. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen suutin täytyy tarkistaa ja kalibroida yksittäin ja suuttimet jotka heittävä yli 10 % keskivertotuloksesta tulisi uusia. Suuttimet täytyy vaihtaa samantyyppisiin, -numeroisiin ja -värisiin. Kehittyneimmäkään tietokoneohjatut ruiskutusjärjestelmät eivät voi korjata vääriä suutinvalintoja. Ruiskutuslaitteiston asiallisesti kalibroimiseksi on suositeltavaa kehittää erityisiä lomakkeita joissa jokainen vaihe on ilmaistu ymmärrettävällä tavalla. Näitä lomakkeita on kehitelty Brasiliassa ja Paraguayssa. Kirjallisesti tehdyt maininnat erityisiin kaavoihin joita sovellettaessa saavutetaan tarkka seos, mutta usein nämä kaavat ovat vaikeita työntekijöiden ymmärtää ja usein he eivät osaa tulkita yhteyttä kaavojen välillä. Haluttu tieto ruiskutettaessa on, mitä suuttimia tulee käyttää ja kuinka monta litraa kutakin tuotetta täytyy laittaa ruiskuun x litraan vettä ja millä nopeudella täytyy ajaa, ruiskuttaakseen tarkalleen (esimerkiksi) 2 litraa hehtaarille kasvimyrrykyä joka on sekoitettu 100 litraan vettä per hehtaari? Riittävästä rikkaruohokontrollin epäonnistumisesta usein syytetään rikkakasvimyrrykyä, vaikka todellinen ongelma on huonosti säädetty puomiruisku. Liialliset kasvimyrrykmäärät voivat johtaa sadon myrkyttymiseen, satomäärien vähentymiseen ja korkeisiin tuotantokustannuksiin. Liian vähäinen kasvimyrryksen määrän tuloksena saadaan hillitsemätön rikkakasvien kasvu. Tällöinkin on tuloksena satomäärien pienentyminen. Jos sitten päätetään ruiskuttaa uudelleen hillitäkseen rikkakasvien kasvua, tämä johtaa kulujen kasvuun.

Veden laatu on tärkeä tekijä ruiskuttaessa. Ruiskutukseen käytettävän veden on oltava puhdasta ja sen ei pitäisi sisältää lietettä lainkaan, joka voi deaktivoida jotkut kasvimyrrykät. Ennen 400 -600 litraa vettä oli suositus ruiskuttaessa kasvimyrrykyä, nykyisin suuntana on käyttää vettä niin vähän kuin on mahdollista. Glyfosaatti, esimerkiksi, toimii parhaiten 50 – 100 litraa vettä per hehtaari kuin enemmän kanssa. Jotkut kasvimyrrykät toimivat parhaiten alhaisen pH arvon vedellä, joten lisäaineita ehkä tarvitaan alentamaan pH:ta. Saadakseen kaikki tekijät oikein on monimutkainen aihe, joka vaatii keskittymistä ja hyvää ymmärrystä kaikista osatekijöistä.

Seuraava asia, jonka suorakylvöviljelijän täytyy hallita, on suorakylvökoneen säätö, jotta maaperää muokattaisiin mahdollisimman vähän ja kylvettäisiin siemenet järjestelmällisesti tarkalleen ennalta päätettyyn syvyyteen. Tämä näyttäisi olevan, ensisilmäyksellä, yksinkertainen homma mutta usein on tarpeellista kutsua valmistajan tai jälleenmyyjän huoltomies ennen kuin konetta voidaan käyttää tyydyttävästi. Sitä paitsi, helppohoitoisuus erityisesti maatilalla, sadon ja toiminnan kannalta täytyy ottaa huomioon.

2. Analysoi maaperä (pyri kohden ravinteiden ja pH arvojen tasapainoa)

Rutiini maaperän tarkastelu ja analysointi, pyrkien ravinteiden ja pH arvojen tasapainoon on erittäin tärkeä osatekijä suorakylvöviljelyssä jotta saavutettaisiin hyviä tuloksia. Mikäli löydetään

matalia arvoja jonkun aineen osalta, täytyy silloin tehdä korjaava lannoitus ja kalkitus saavuttaakseen edes keskinkertainen ravinnetaso ja ajan kuluessa, maaperään korkea ravinnetaso.

”Suorakylvöviljelyssä kyntökerros on enemmän vallitseva, poistuen eloperäisellä kasvijätteellä lannoitetun kerroksen tieltä, muuttaen maaperän eloperäisen aineksen ja ravinnekierron dynaamisuutta” (Sá, 1993). Siispä maaperän analyysi täytyisi tehdä noin 5 vuoden tauottoman suorakylvöviljelyn jälkeen 0 – 10 cm syvyydeltä, ei enää 0 – 20 cm syvyydeltä. Mikäli tarvitaan tarkemmin eriteltyä analyysiä, silloin maaperänäytteet voidaan ottaa 0 – 5, 5 – 10 ja 10 – 20 cm syvyyksistä. Sen lisäksi uusi maaperänäytteen kalibrointi on tarpeen.

Ravinnepuutos täytyy korjata ennen suorakylvöviljelyn aloittamista. Mikäli maaperä on fosforiköyhää, silloin suuria määriä fosforia on lisättävä. Eräät kirjantekijät suosittavat, kun korkeat fosforitasot on saavutettu, 50 % fosforilannoitteesta levitetään kylvökoneella samalla kun toinen puoli levitetään suoraan pellolle. Mikäli analyysi näyttää fosforiarvojen olevan korkeammat kuin 15 ppm nämä kirjantekijät suosittavat, että kaikki fosfori levitetään suoraan pellolle (Crovetto, 1996). Myös kaliumin ja kalsiumin arvot pitäisi olla skaalan yläpäässä.

Maa-alueilla, jotka ovat olleet suorakylvöllä vuosia, fosforipitoisuudet ovat korkealla ylemmissä maakerroksissa. Tämä ei näyttäisi olevan negatiivinen asia kasvintuotannossa. Vaan päinvastoin, kun fosforilannoitusta voidaan vähentää vuosia jatkuneessa suorakylvöviljelyssä.

Suorakylvöviljelyssä ylin maakerros yleensä on erittäin kosteapitoista ja viileää, mahdollistaen juurten kasvaa suoraan maanpintakerrokseen katteen alapuolella. Tällä tavoin juuret saavat tästä kerroksesta helposti fosforia. On epätuottavaa yrittää sekoittaa tätä rikastunutta pinnalla olevaa fosforia maaperään auralla tai muulla kyntölaitteella, koska suurempi fosforin ja maaperän osasten kontakti voi, yleensä, johtaa lujempaan kiinnittymiseen ja fosforin juuttumiseen maaperään, rajoittaen fosforin kulkeutumista kasveille.

Usein maaperä on hapan ja siinä voi olla myrkyllisiä määriä alumiinia. Mikäli näin on, viljelijän täytyy lisätä kalkkia vuotta ennen suorakylvöviljelyn aloittamista, koska tämä on viimeinen tilaisuus mekaaniseen yhdistämiseen. Kalkitsemisen ja lannoittamisen käsite on suuresti muuttunut Latinalaisessa Amerikassa suorakylvöviljelyyn siirtymisen jälkeen. Kokemus on osoittanut, että useimmat lannoittamiseen ja kalkitsemiseen liittyvät asiat jotka opitaan yliopistoissa, pitäisi oikaista ja uudet lannoittamisen käsitteet pitäisi kehittää ja soveltaa suorakylvöviljelyn käyttöä varten. Pääajatus on, että viljelijöiden kannattaa lannoittaa maaperää mieluummin kuin viljelykasveja.

Kalkkia ei tarvitse sekoittaa kyntötyökaluilla. Brasiliassa tehdyt tutkimukset osoittavat, että sitä voidaan lisätä pinnalle ja myös, että kalkki siirtyy syvemmälle maaperään, erityisesti sekoitettuna peittokasveista peräisin olevaan vihreään lannoitteeseen. Tällöin, viljelijän tulisi lisätä vuosittain vähäinen määrä kalkkia, sen sijasta, että laittaisi yhden suuren annoksen. Miyazawa et al. (2002), työskennellessään Typic Haplorthoxin parissa (USAn maaperän luokittelu), hän huomasi kalkin tehon rajoittuvan ilman kasvijätettä maaperän ylempään 10 cm osaan. Kasvijätteen kanssa kalkki muutti pH:ta, kalsiumia, magnesiumia ja alumiinia maaperässä. Kasvijätteen tehokkuus kalkin

liikkuvuuden parantamisessa kulkee tässä järjestyksessä: kaura > ruis > papu > leucaena. Vehnäjäte ei tehonnut kalkin liikkuvuuteen.

Eräs tärkeä tekijä joka vaikuttaa suorakylvön nopeaan kasvuun Etelä-Amerikassa on se, etteivät viljelijät yleensä usko kalkin lisäämisen olevan tarpeellista sen jälkeen kun suorakylvöviljely on otettu käyttöön. Kuten aiemmin on mainittu, kalkin lisääminen pintamaahan erityisten peitekasvien kanssa (kaura, retiisi) auttaa kalkin liikkuvuutta maaperässä. Tämä on yhä kiistelyn aihe USAssa. Siellä useat tutkijat, käyttökokeilijat ja viljelijät uskovat että maata täytyy kyntää aina silloin tällöin sekoittaakseen suorakylvössä pinnalle tiivistyvää fosforia. Näin ei uskota Etelä-Amerikassa, jossa viljelijät ovat huomanneet, ettei tämä pinnalle tiivistyminen ole lainkaan ongelma suurten satojen saamiseksi kestäväällä tavalla.

Nämä kolme tekijää, kalkin yhdistäminen, fosforin sekoittaminen ja pakkautuminen, ovat ehkä pääsyyinä miksi USAn viljelijät kyntävät maaperän silloin tällöin suorakylvöön siirryttyäänkin. Tämän kaltaisessa vuoroviljelyssä maaperä on jatkuvassa muutoksen tilassa eivätkä viljelijät tule koskaan täysin hyötymään suorakylvöviljelyn hyödyistä. Täytyy muistaa, että vasta noin viiden vuoden suorakylvöviljelyn jälkeen maaperän laadussa havaitaan positiivisia muutoksia ja menee noin 20 vuotta, että saadaan kaikki suorakylvöviljelyn hyödyt käyttöön. (Katso kuva 3, "Suorakylvöviljelyn kehityksen kuvaus" kirjoittajan aiempi kappale tässä kirjassa).

Brasilialaiset, Argentiinalaiset ja Paraguaylaiset viljelijät voisivat ainoastaan poikkeustapauksella harkita auraamista tai kyntämistä sekoittaakseen maaperän fosforia, lisätäkseen kalkkia tai edes vähentääkseen maaperän pakkautumista. Pysyvästi suorakylvöön siirtyneiden korkea prosenttiosuus (>90% kaikista kestäväen maatalouden harjoittajista) kertoo tästä. Tässä yhteydessä täytyisi myös muistaa, että Brasiliassa maaperän pH arvot ovat matalia ja korkeaa alumiinin kyllästymistä esiintyy usein.

3. Vältä huonosti ojitettuja peltoja

On hyvin tiedossa ettei suorakylvöviljely toimi huonosti ojitetuilla pelloilla tai jos pelto kärsii vettymisestä. Mikäli suorakylvöä harjoitetaan tällaisilla pelloilla, on todennäköistä, että ilmenee huomattavaa sadon vähentymistä. Tämän vuoksi tulisi suorakylvön harjoittamista välttää tällaisissa olosuhteissa.

Ratkaisuna tähän voisi olla investointi riittävään salaojitukseen ennen suorakylvöviljelyn aloittamista. Usein viljelijöillä ei ole aikomusta investoida salaojitukseen kun se yleensä on varsin kallista. Kun huono ojitus ja vettymisongelmat ovat ratkaistu, yleensä suorakylvöä voidaan harjoittaa tällaisilla alueilla.

4. Tasaat pellon pinta

Täydelliseen kylvöön on tarpeellista tasata pienet korkeuserot pellolla. Voi johtua useasta syystä miksi pellon pinta ei ole tasainen.

- Mikäli edellisen sadon puinti on tehty märällä pinnalla ja kone on jättänyt syvät urat pellolle, nämä ovat huonot olosuhteet aloittaa suorakylvöviljelyä. Nämä pyöränurat täytyy poistaa ennen suorakylvöviljelyä. Yleensä on tarpeellista kuljettaa **pinnanalaista karaa** pitkin rengasuraa poistaakseen maaperän tiivistymistä ja sitten tasata lautasäkeellä pintamaa.
- Mikäli rikkakasvien tuhoamiseksi peltoa on kynnetty, pelto voi jäädä epätasaiseksi. Useimmiten kyntäessä maata käännetään keskeltä reunoille saaden aikaan harjanteita. Tällaiset urat ja harjanteet eivät ole toivottavia, mikäli halutaan kylvää tasasyvyteen. Tällaiset urat täytyy tasata mieluiten asianmukaisilla lautasmuokkaimilla. Useimmiten X muotoiset lautasmuokkaimet eivät jätä pintaa tasaiseksi.
- Mikäli pellot kärsivät eroosiosta ja niillä on syviä tai matalia eroosiorailoja, silloin pelto täytyy tasata ennen suorakylvön aloittamista. Railojen vuoksi ei voida kylvää tasasyvyteen ja ne myös puistavat kylvökoneita. Yleensä joko kevyt tai raskas lautasmuokkain on hyvä pellon tasaukseen mutta riippuen railojen syvyydestä, voi olla tarpeen, pellon tasaamiseksi, kyntää ja äestää pelto. Tietysti täytyy ottaa huomioon, että kyntäminen paljastaa maata uudelleen eroosiolle alttiiksi. Toisinaan Etelä-Amerikan viljelijöiden täytyy tasata pelto useamman vuoden ajan eroosion vuoksi, koska joka kerta kun he aikovat aloittaa suorakylvön uudelleen, pellolle ilmaantuu railoja. Tämän välttääkseen, täytyisi maatilaa muokata eroosiota ajatellen. Eikä pelkästään veden aiheuttamaa eroosiota vastaan mutta myös tuuli voi aiheuttaa eroosiota epätasaisella pellolla.
- Latinalaisessa Amerikassa toissijaisena pidettyjä metsiä usein raivataan ja muutetaan laitumeksi. Laitumeksi muutettu maaperä ei aiheuta ongelmia epätasaisenakaan. Kuitenkin, mikäli laidunmaa muutetaan suorakylvöpelloksi, viljelijät ovat huomanneet, että saadakseen asianmukaiset kylvöolosuhteet, maanpinta täytyy tasata ensin.

Mikä tahansa onkaan syynä epätasaiseen pintaan, maaperä täytyy tasata ennen suorakylvöviljelyn aloittamista. Mikäli näin ei tehdä, viljelijä pian havaitsevat, että useimmat suorakylvökoneet eivät toimi hyvin epätasaisella pellolla, jolloin saadaan huono sato koska siemenet on kylvetty pellon alemmissa tasoissa maanpinnalle tai liian matalalle hyvän idätyksen kannalta ja harjanteisiin kylvetyt siemenet ovat liian syvällä. Hyvin onnistunut istutus sisältää siementen tasan välin ja syvyyden ja tämä vaatii tasaista pellon pintaa.

5. Estä maaperän pakkautuminen

Käytettäessä perinteisessä viljelyssä samoja välineitä usean vuoden ajan, voi maa pakkautua muokkaussyvyyden alapuolelta. Joissain tapauksissa maaperässä on luonnollista pakkautumista. Aloittaessa suorakylvöviljelyä ilman maaperän rikkomista aiheuttaa huonon sadon ja tuoton. Sen vuoksi, missä maaperän on pakkautunut, se täytyy poistaa ennen suorakylvön aloittamista, ellei pinnan alaista rivikylvöä käytetä. Tämän kaltainen laite on kehitetty Alabaman Auburnissa USDAn tutkijoiden toimesta (henkilökohtainen keskustelu Wayne Reevesin kanssa). Latinalaisessa Amerikassa taltta-aura on riittävä perinteisen viljelyn aikaansaaman pintamaan pakkautumisen rikkomiseksi.

Nykyään kysymys kuuluu, mitä tehdä jos käytettyään suorakylvöviljelyä usean vuoden ajan, joku väittää että maaperän on pakkautunut? Maaperän pakkautuminen pysyvään suorakylvöviljelyyn siirryttyä on aihe josta on keskusteltu toistuvasti Latinalaisessa Amerikassa. Olemme huomanneet, että yleensäkin tätä tutkittaessa tutkijoilla on eri käsitys kuin viljelijöillä. Koska tutkijoilla on erittäin tarkat työkalut maaperän pakkautumisen tutkimiseen joilla voidaan helposti osoittaa, että maaperä on tiiviimpi suorakylvöviljelyssä kuin on perinteisessä viljelyssä, olemme havainneet usean tutkijan pitävän maaperän pakkautumista erittäin vakavana ongelmana. Olemme huomanneet, että yleensä tutkijoilla ja tiedemiehillä Latinalaisessa Amerikassa on tapana liioitella maaperän pakkautumisen ongelmaa. Päinvastoin kuin tutkijat Latinalaisen Amerikan maanviljelijät eivät niinkään mittaa pakkautumista maaperän tiiviydellä (g cm^{-3}) tai läpätunkeutumisen vastustuksella vaan viljan kasvulla ja sadolla. Mikäli sadot ovat hyviä (tai parempia) suorakylvöviljelyllä kuin perinteisessä viljelyssä, viljelijät eivät välitä maaperän pakkautumisesta. Viljelijät myös mittaavat pakkautumista kylvökoneen maaperän läpäisykyvyn mukaan. Mikäli maaperä on liian kovaa kylvökoneen leikkaavan osan riittävään läpäisyn saavuttamiseksi, silloin viljelijät eivät saa kunnon satoa. Kuitenkin syy huonoon läpäisykykyyn voi olla huono suunnittelu tai liian kevyt kylvökone tai maaperä voi olla liian kuiva.

Viljelijöiden näkemyksen arvioimiseksi haastateltiin erikseen Brasilian Paranan kolmea suorakylvöviljelyn pioneeria maaperän pakkautumisen ongelmasta 1997. Haastatellut viljelijät olivat Herbert Bartz (silloin 26 vuotta jatkuvasti suorakylvöviljelyssä), Nono Pereira (22 vuotta suorakylvöviljelyt) ja Frank Dijkstra (22 vuotta suorakylvöviljelyt) yhteensä 70 vuotta kokemusta suorakylvöviljelystä. Heidän peltomaansa vaihtelee 80 % savisesta 80 % hiekkaiseen. Maanviljelijät olivat yksimielisiä aloittaessaan, että he eivät huomanneet maaperän pakkautumista ongelmalliseksi pysyvässä suorakylvössä (Revista Plantio Directo, 1999). He myös olivat sitä mieltä, ettei ole tarpeen kyntää silloin tällöin suorakylvöön siirryttyään. Lopuksi, he sanoivat, että paras tapa välttää pakkautuminen suorakylvöviljelyssä on kasvattaa mahdollisimman paljon maanpeitekasveja, käyttää lannoittavia maanpeitekasveja ja hyvää satokiertoa niin että juuret ja biologinen aktiivisuus kuten madot ja hyönteiset ym. kuohkeuttavat maata, siis biologista maanparannusta. Hyvä maanpeite on olennaista korkeiden kosteusolosuhteiden saavuttamiseksi pintamaalle ja tämän seurauksena kylvökoneiden maan läpäisevät osat sekä myös kasvien juuret

pureutuvat paremmin maahan. Tällä hetkellä, 10 vuotta myöhemmin, nämä viljelijät jatkavat pysyvää suorakylvöviljelyä eikä heidän näkemyksensä maaperän pakkautumisesta ole muuttuneet. Kannattaa kontrolloida pellolla liikkumista eikä raskaita laitteita kannata ajaa sinne aivan harkitsemattomasti, erityisesti sadonkorjuun aikaan.

6. Tuota mahdollisimman paljon lehtikatetta

Melkein kaikki suorakylvötavan hyödyt tulevat maanpinnan pysyvästä katteesta ja vain vähän hyödytään maaperän muokkaamattomuudesta. Suorakylvö yhdistettynä vähäiseen korjuujätämääriin ei saavuta kaikkia systeemin hyötyjä. Viljelijän tulisi pyrkiä mahdollisimman suureen biomassan tuottoon suorakylvöviljelyssä. Tämä voidaan saavuttaa valitsemalla suuren biomassan omaavia kasvilajeja (esim. suosimalla pitkä orsisia vehnälajeja) tai valitsemalla maissia tai muita suuren biomassan tuottavia kasveja pienen biomassan tuottavien lajien sijasta kuten pavut, linssi tai soija. Mikäli ilmasto-olosuhteet sallivat, viljelijän aloittaessa suorakylvöä pitäisi pyrkiä tuottamaan yli 6 t ha⁻¹ ja myöhemmin, jos mahdollista, yli 10 t ha⁻¹ kuivaa biomassaa vuodessa. Tämä voidaan saavuttaa käyttämällä oikeanlaista viljelykiertoa joka myös lisää vihreitä lannoitekasveja. Korjuujätettä ei tulisi koskaan polttaa. Joissain maissa tai alueilla (esim. Chilessä) viljelijät ajattelevat, että heillä on hyvä syy polttamiseen, väittäen sen olevan ainoa tapa saavuttaa taloudellisesti kannattava tuotanto. Enemmän kuin syitä, nämä ovat viljelijöiden selityksiä sille miksi he harjoittavat suorakylvöviljelyä perinteisten viljelyoppien mukaan eivätkä he ole vielä ymmärtäneet hyvän suorakylvöviljelytavan perusajatuksia. Myöskään vihreää lannoitetta ei tulisi koskaan kytää mullan alle vaan se on jätettävä maanpinnalle, liukenemaan maaperään maatuessaan.

Tietysti puolikuivassa ilmastossa yllämainittuja suuria biomassoja ei voida saavuttaa mutta tavoite silti olisi maksimoida biomassan tuotanto. Alussa on aina vaikeaa saavuttaa maksimi määrä kasvijätettä. Vuosien kuluessa suorakylvöllä, maaperän hedelmällisyyden hoitamisella ja paremmalla tilanhoidon mahdollisuuksilla suurempia määriä korjuujätettä tullaan saamaan, kuten on havaittu Rick Bieberin maatilalla Etelä-Dakotassa (Bieber, 2000) ja muilla tiloilla USAn ja Australian kuivilla alueilla.

Suuren lehtikatteen hyödyt maanpinnalla ovat: a) hyvä rikkaruohon tukahduttaminen (säästetään kasvimyrkyissä); b) hyvä vaikutus maan kosteustasapainoon (erityisen tärkeää kuivilla alueilla); ja c) haluttu vaikutus maan kosteuteen. Kaikki tämä johtaa maaperän parempaan kemialliseen, fyysiseen ja biologiseen olosuhteisiin parantaen maan satoisuutta. Ei pitäisi pelkästään paneutua korjuujätteen määrää vaan myös sen levitykseen. Puimureissa tulisi olla hyvin suunniteltu korsien ja kuorien koko leikkuualueen leveydelle tasaisesti levittävä laite. Konevalmistajat eivät yleensä ymmärrä tätä suorakylvöviljelyn vaatimusta, tuloksena saadaan levitettyä korjuujätettä epätasaisesti, keskelle liian paljon korjuujätettä ja reunoille liian vähän tai ei ollenkaan. Tämä huonontaa kasvimyrkkyjen ja kylvökoneiden tehokkuutta. Asianmukaisten korjuujätteen levittäjien voisi korvata silppurit, jos silppurit eivät toimi halutulla tavalla. Useat viljelijät Paraguayssa

hankkiessaan uutta yhdistelmä puimuria ovat ottaneet silppurit niistä pois ja korvanneet ne levittäjillä, jotka vaativat vähemmän voimaa koneelta ja tekevät homman paremmin.

7. Osta suorakylvökone

Vasta kun kaikki yllä mainitut vaatimukset ovat täyttyneet, viljelijän kannattaa ostaa suorakylvökone. Aivan liian usein on havaittu, että jotkut viljelijät ovat kuulleet suorakylvöstä, innostuneet siitä, hankkineet suorakylvökoneen ja aloittaneet suorakylvöviljelyn ottamatta huomioon edellisiä kuutta osatekijää suorakylvöviljelyn aloittamiseksi. Tämä johtaa epäonnistumiseen. Silloin viljelijät ovat syyttäneet epäonnistumisestaan suorakylvötekniikkaa, eivätkä myönnä, että syy siihen oli hänen oma tietämättömyytensä suorakylvön perusteista. Epäonnistuneet viljelijät ovat parhaita suorakylvön haukkujia.

Asianmukaisia suorakylvökoneita ei ole saatavilla jokaisessa maassa, joten ne on maahan tuotava. Kun suorakylvöviljelyn pioneeri Herbert Bartz Latinalaisessa Amerikassa aloitti suorakylvöviljelyn maatilallaan vuonna 1972, hänen täytyi tuoda maahan Allis Chalmers suorakylvökoneensa Yhdysvalloista. Ensimmäinen suorakylvökone rakennettiin Brasiliassa vasta vuonna 1975. Ensimmäiset Brasilialaiset suorakylvökoneet perustuivat jyrsinkylvöön (Howard Rotacaster) ja olivat hitaita sekä muokkasivat maata liiaksi, joten viljelijät olivat mielissään kun nopeammat kolmilautaiset koneet (jotka muokkaavat maata vain vähän) tulivat markkinoille vuonna 1976. Tuotanto muissa Latinalaisen Amerikan maissa (Argentiinassa, Meksikossa) alkoi paljon myöhemmin. Tänä päivänä noin 15 yritystä Brasiliassa ja suunnilleen yhtä monta Argentiinassa valmistaa suorakylvökoneiksi tunnistettavia laitteita paikallisille ja ulkomaiden markkinoille. Valmistajien lista on nähtävillä osoitteessa www.rolf-derpsch.com. Maailmanlaajuisesti on noin sata suorakylvökoneiden valmistajaa.

Valittaessa suorakylvö- tai istutuskonetta viljelijän täytyisi varmistua, että kone sopii juuri hänen pellolleen. Hänen myös on mietittävä millaisia kasveja aikoo viljellä, leveitä vai kapeita rivikasveja vai molempia ja valita koneensa sen mukaan. Monikäyttökoneita on myös saatavilla jolla voidaan kylvää kaikenlaisia kasveja mutta koneen säätäminen on työlästä. Viljelijän pitäisi valita vähän maata muokkaava kone joka leikkaa helposti paksun korjuujätekerroksen läpi. Tämä saavutetaan ainoastaan lautasmuokkaimilla ja kohtuullisella kulkunopeudella. Koneet jotka käyttävät karoja ja piikkejä muokkaavat maata liiaksi eivätkä täytä näitä vaatimuksia.

Kun suorakylvöviljelyä aloitetaan jossain maassa, on suositeltavaa, että vanhat kylvökoneet muutetaan suorakylvökoneiksi. Näin tehtiin alussa usein Latinalaisessa Amerikassa kun asianmukaisia laitteita ei ollut saatavilla sekä myös kustannusten säästämiseksi. Muokattu kone, jonka vain maahan koskettavat osat on ostettu uutena, saattaa maksaa vain 40 – 60 % uuden koneen hinnasta. Kaikki muut vaadittavat muutokset voidaan tehdä paikallisissa pajoissa.

8. Aloita 10 % osuudella maatilastasi

Suorakylvö on täysin uusi tuotantotapa. Kun ei enää kynnetä, rikkakasvien lajit muuttuvat, ruiskutus tehdään erilailla ja paljon tarkemmin, kylväminen on erilaista, tautien ja tuholaisien kontrollointi on erilaista, viljelykierto, hallinnointi ym. muuttuu. Muutettaessa perinteisestä viljelystä suorakylvöön koko viljelytapaa täytyy muuttaa. Ei auta muuttaa vain yhtä osa-aluetta kerrallaan koska silloin menisi vuosia ennen kuin uusi viljelytapaa on otettu käyttöön kokonaisuudessaan. Monen asia muuttuessa yhtä aikaa, tämä on haastavaa jokaiselle, jopa kokeneille viljelijöille ja tutkijoille, ihmisille joilla on vuosien kokemus viljelystä. Siksi aloittaminen pienellä alalla on suositeltavaa, ei kannata muuttaa viljelytapaa koko tilan alueella yhdellä kertaa.

Ennen aloittamista on tarpeellista hankkija viljelytavasta tietoa muilta viljelijöiltä, jotka jo ovat aloittaneet suorakylvön, alan kirjoista ja lehdistä ja tutkijoilta ym. Tärkeintä on, ettei aloita ennen kuin tietää tarpeeksi suorakylvön perusteista. Aloittamalla 10 %:lla tilan alasta ensimmäisenä vuonna on järkevä tavoite kokemuksen kartuttamiseksi ja epäonnistumisten välttämiseksi. Riippuen ensimmäisen vuoden kokemuksista, viljelijä voisi laajentaa suorakylvöviljelyn koskemaan 30 – 50 % maatilastaan ja kun hallitsee viljelytavan hyvin, voisi vasta ottaa viljelytavan käyttöönsä koko tilan alalla. Aloittamalla suorakylvöviljelyn koko tilan alalla heti ensimmäisenä vuonna on riskialtista joka voi johtaa huonoon satoon, riittävän rikkakasvien ja tuholaisien torjunnan epäonnistumiseen ym. ja lopulta huomattaviin taloudellisiin tappioihin.

Riittävän kokemuksen puutteen vuoksi täysin uusi suorakylvökalusto aiheuttaa viljelijöille haasteita laitteiden säätämiseksi, jotta saataisiin kylvettyä korjuujätteen läpi tasaiseen syvyyteen ilman liiallista maapinnan muokkausta. Vaatii myös aikaa huomata riittävä maaperän kosteuspiitoisuus kylvettäessä näillä laitteilla.

Rikkakasvit voivat vaihtua merkittävästi siirryttäessä perinteisestä viljelystä suorakylvöviljelyyn. Perinteisessä viljelyssä helposti hallittavat rikkakasvit voivat muuttua ongelmaksi suorakylvöviljelyssä. Uudet rikkakasvit, jotka eivät ennen olleet ongelmana voivat ilmaantua maatilalle ja olla hankalia kitkettäviä tai kasvimyrryjiä ei ehkä ole valmiiksi tarjolla näitä uusia rikkakasveja varten. Enemmän näistä havainnoista on kerrottu ensimmäisessä osassa suorakylvöviljelyn käyttöön ottamiseksi, jotka kannattaa ottaa huomioon.

Tuhohyönteisten osalta on havaittu, että muutos voi olla huomattava. Tuhohyönteisiä, jotka eivät koskaan ennen olleet ongelmana perinteisessä viljelyssä, voi ilmaantua suorakylvöviljelyssä. Toiset, jotka olivat ongelmana perinteisessä viljelyssä voivat kadota suorakylvöviljelyssä. Esimerkiksi kirvat eivät pidä suorakylvöviljelytavassa tapahtuvassa valon heijastumisesta korsista ja pyrkivät menemään perinteisesti viljelylle pelloille joissa ei ole korjuujätettä. **Toukka**, Elasmopalpus lignocellus, aiheuttaa paljon vahinkoa perinteisesti viljelyssä pellossa jossa maaperän kosteus katoaa nopeasti mutta ei aiheuta tai aiheuttaa vain vähän vahinkoa suorakylvetyllä pellolla jossa maaperä pitää kosteutta leikkuujätteen alla. Toiset tuhohyönteiset, kuten ripsiäinen, voivat lisääntyä suorakylvötavassa. Loisten määrä riippuu vuodesta, alueesta, ilmaston olosuhteista, ym. Tutkimukset ovat osoittaneet, että suorakylvötavassa eräiden tuholaisien määrät lisääntyvät ja toisten vähenevät tai pysyvät samana. Yleensä ei voida sanoa,

että suorakylvöviljelyllä voisi odottaa enemmän tuholaisia mutta kuten aiemmin on kerrottu, eräät hyönteislajit voivat lisääntyä tietyissä ilmasto-olosuhteissa (Derpich et al., 1991).

Kasvitaudeista voi tulla iso ongelma suorakylvöviljelyssä. Koska edellisen sadon korjuujätettä ei käännetä maahan, taudit kuten musta ruoste (*Puccinia* sp.) jyvissä voi siirtyä (sateen avulla) osaksi maatuneesta korjuujätteestä itävään uuteen satoon. Tämän välttämiseksi täytyy harjoittaa viljelykiertoa ja saman kasvin uudelleen kylvämistä pellolle määrää edellisen sadon täydellinen maatumisen, koska tautien itiöiden ruoka katoaa. Eräät taudit voivat lisääntyä suorakylvöviljelyssä kuten *Roselina* sp. ja *Sclerotinia sclerotiorum* soijapavuuissa tai *Fusarium* sp. ja *Helmithosporium* sp. maississa (Derpich et al., 1991). Yleensäkin voidaan sanoa, että taudit ovat suurempi ongelma suorakylvöviljelyssä kuin perinteisessä viljelyssä. Tämä kuitenkin ei pitäisi olla peruste kääntää korjuujäte auralla. Sen sijaan sopiva viljelykierto pitäisi kehittää jotta tältä ongelmalta vältytään.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että kannattaa aloittaa pienellä alalla ja lisätä sitä kun viljelijä hallitsee viljelytavan ja on kykenevä ratkaisemaan uusia ilmaantuvia ongelmia. Viljelijät onnistuvat suorakylvöviljelyssä kun he ovat kykeneviä hoitamaan eteen tulevia ongelmia ja epäonnistuvat jos he eivät omaa tätä taitoa tai reagoivat ongelmien ilmaantuessa sanomalla ”ei tämä toimi” ja hylkäämällä uusi teknologia.

9. Käytä viljelykiertoa ja lannoittavia maanpeitekasveja (GMCC)

Musta tai kasviton kesanto on pahinta mitä maaperälle voi tapahtua. Elävät kasvit ja juuret, mikäli mahdollista ympäri vuoden, ovat tärkeitä muutettaessa maata köyhdyttävästä tuotantotavasta uuteen maaperää parantavaan tapaa, kuten suorakylvöviljely.

Kun edelliset toimenpiteet ovat tehty, viljelijöiden pitäisi pyrkiä aikaan saamaan optimi viljelykierto ajatellen satoja, rikkakasvien tukahduttamista, korjuujätteen aikaansaamista, taloutta ja riskien hallitsemista. Kun näin on tehty, viljelijät voivat myydä heidän vanhat kylvökoneensa.

Suorakylvötavassa viljelykierto on huomattavasti tärkeämpää kuin perinteisessä viljelytavassa ja vaihteleva kierto pitäisi olla tavoitteena kun suorakylvöviljelyä sovelletaan käyttöön. Mitä suurempi eliöstön vaihtelevuus, sitä paremmin suorakylvötapa toimii. Tietysti vaihtelevuus täytyy olla harkittua, ei voida käyttää tusinoittain eri kasvilajeja. Vaihtelevuus täytyy olla taloudellista ja se saavutetaan parhaiten käyttämällä satokasvien viljelykiertoa ja lannoittavia maanpeitekasveja (GMCC). Maanpeitekasvit ovat puuttuva osa suorakylvötekniikassa useimmiten ympäri maailmaa. Maanpeitekasveja kohtaan on paljon ennakkoluuloja. Eräät vieläkin ajattelevat, että ne täytyy kyntää maan sisään mutta tämä on vanhan aikainen tapa.

Maanpeitekasvit täytyy ottaa mukaan jokaisen maatilan viljelytapaan ja nähdä niiden hyödylliset vaikutukset. Maanpeitekasvit, yhdistettynä suorakylvöviljelyyn ja harkittuun viljelykiertoon takaa kestävä maataloustuotannon. ”Mutta viljelykierto ei ole järjestettävissä noin vain kasveja viskelemällä” (Bieber, 2000). Ilman riittävää tietämystä kunkin kasvilajin positiivisista tai negatiivista kasvijätteen vaikutuksista, kaikki yritykset järjestää viljelykierto on pelkää

teoreettista näpertelyä. Eräs suurimmista haasteista on yhdistää vihreät lannoitekasvit viljelijän nykyiseen viljelykiertoon tai kehittää täysin uusi viljelykierto joka tuo sen täydet hyödyt. Jokaisen viljelijän pitää löytää oikea hetki jolloin viljelykiertoon sopivalla maanpeitekasvilla saadaan haluttu vaikutus. Kannattaa pitää mielessä, että yleensä maanpeitekasvit toimivat satokauden ulkopuolella mutta niitä voidaan myös viljellä satokasvien kanssa yhtä aikaa tai kylvää kun satokasvit jo kasvavat.

Samalla kun jossain päin maailmaa viljelijät vain pyrkivät välttämään kyntöä, Latinalaisessa Amerikassa viljelijät ovat ymmärtäneet, että korjuujätteen riittävä tuotanto ja hoito ovat suorakylvöviljelyssä avain asemassa. Maanpeitekasvit eivät maksa paljoa mutta tuottavat hyvin. Kun viljellään samaa kasvia tai edes kahta lajia eli kun samaa kasvia tai kasveja kylvetään toistuvasti vuosittain samalle pellolle, suorakylvöviljely on epätäydellinen ja epäsopeva tapa jossa kasvitautit, rikkakasvit ja tuholaiset alkavat lisääntyä ja tuottavuus laskea. Tautien, tuholaisen ja rikkakasvien leviäminen pakottaa viljelijät tiettyssä vaiheessa hylkäämään samojen kasvien viljelyn ja aloittamaan viljelykierron. Joustava selvitystyö tällä alalla on tärkein tekijä jotta saadaan suorakylvöviljely toimimaan ja saavutetaan kaikki viljelytavan hyödyt, vähennetään rikkakasvien kasvua ja lisäksi taloudellisia hyötyjä!

Suunnitellakseen viljelykierron kunnolla täytyy tietää vihreän ja kuivan aineksen tuottamisesta ja vihreän kasvilannoitteen tuottavuudesta, kuinka yhdistää ne eri viljelykiertoihin ja millaista lannoittavaa vaikutusta kasvijätteistä voimme odottaa jokaisesta GMCC:stä joka on istutettu ennen satokasveja. Latinalaisessa Amerikassa lukuisat julkaisut ovat myötävaikuttaneet tämän tietoaukon täyttämässä (Sorenson and Montoya, 1984; Monegat, 1991; Derpsch et al., 1991; Derpsch an Galegari, 1992; Calegari et la., 1992; Vallejos et al., 2001 Florentin et al., 2001). Viimeisen vuosikymmenen aikana USAssa on tullut useita julkaisuja maanpeitekasvien käytöstä (eism. Maanpeitekasveilla puhdasta vettä, W.L Hardgrove, ed. 1991; Maanpeitekasvien viljelyä tuottavasti, SAN-SARE, 1998, www.sare.org). Myös netissä on saatavilla maanpeitekasveista lisääntyvästi tietoa (katso www.rolf-derpsch.com maanpeitekasvi).

Emme tietenkään voi suoraan kopioida kokemuksia Amerikoista. Maanviljelys on aina alue ominaista toimintaa mutta maanpeitekasvien käytön periaatteet ovat käyttökelpoisia ympäri maailman. Latinalaisen Amerikan kokemukset näistä ovat erityisen kiinnostavia suorakylvöviljelijöille, koska he ovat olleet avain roolissa viljelytavan jatkokehittelyssä ja sen täydellistämässä. Meidän tulisi olla tietoisia, että eräät maanpeitekasvit ovat sopeutuvia erittäin monimuotoisiin ilmasto- ja maaperäolosuhteisiin. Useita Etelä-Amerikassa käytettävistä maanpeitekasvilajeista on mahdollista viljellä USAssa, Canadassa sekä Keski-Aasian ja Euroopan maissa. Viljelijöiden pitäisi tietää, että ”missä tahansa viljeletkin, siellä on tarpeillesi sopivia maanpeitekasveja” (USDA-ARS, 2002).

Maanpeitekasvien viljely on täysin eri asia suorakylvössä kuin perinteisessä viljelyssä. Tasaaminen siipiteräkultivaattorilla vihreä lannoittava maanpeitekasvi ja jättämällä kasvijätteet maanpinnalle on olennainen osa maanpeitekasvien viljelyä. Tämä työväline ei ole kovin kallis ja usein se voidaan hankkia paikallisilta tekijöiltä tai viljelijä voi tehdä sen itse. Työvälinettä voidaan vetää

keskikokoisella traktorilla ja se edesauttaa huomattavasti suorakylvöviljelyn kasvimyrrkymäärien vähentämisessä. (Katso kuvat ja määrät www.rolf-derpsch.com). Siipiteräkultivaattorista on tullut olennainen työväline GMCC:n hallinnassa useissa Etelä-Amerikan maassa. Vaihtoehtoisesti terästangot voidaan hitsata vanhan lautasäkeen lautasten päälle ja työväline ajaa saman asian. Laitteita jotka leikkaavat maanpeitekasveja kuten pyöröleikkuri ei ole suositeltava käyttää lämpimissä ilmastoissa koska kasvijäte maatuu liian nopeasti ja yleensä nämä leikkurit eivät levitä jätettä tasaisesti.

10. Ole valmis jatkuvaan oppimiseen ja pysy kehityksen tasalla

Pitäisi muistaa, että suorakylvöviljelyn käyttöön ottaminen on jatkuva oppimisprosessi, jopa vuosienkin suorakylvöviljelyn jälkeen löytyy uutta opittavaa. Suorakylvöteknologia on niin uutta, että jopa "vanhat", 20 tai 30 vuoden kokemuksen omaavat suorakylvöviljelijät, huomaavat oppivansa toisilta, jotka ovat parantaneet jotain osa-aluetta viljelytavassaan. Vieläkään, 40 vuotta suorakylvöviljelyn tutkimuksen ja käytännön soveltamisen jälkeen, kukaan ei voi väittää tietävänsä kaiken suorakylvöviljelystä. Paras henkilö neuvomaan suorakylvöstä on siinä menestynyt, samankaltaiselta alueelta tuleva viljelijä, vaikka hän tulisikin ulkomailta. Älä arastele tai ole liian ylpeä kysyäksesi kaltaiselta viljelijältä, mitä hän on tehnyt menestyäkseen suorakylvöviljelystä. Kertomalla menestystarinansa hän kertoo myös kohtaamisistaan vaikeuksistaan koska yleensä ihminen oppii enemmän epäonnistumisistaan kuin menestymisestään.

Vielä tänäänkin, vaikka miljoonia hehtaareja suorakylvöviljellään maailmanlaajuisesti, voidaan sanoa huolelta, että tieto on yksi päärajoitteista suorakylvöviljelyn käyttöön oton laajentumisessa. Huolimatta siitä, että tietotaitoa on hankittu, tämä tietämys ei ole saavuttanut viljelijöitä. Joskus ongelma on, että yleistietämystä asiasta on mutta yksityiskohtainen tieto puuttuu. Tutkimusasemat ovat lisänneet kallisarvoista yleistä tietämystä mutta tietyllä tasolla, tutkijoiden ja käyttöön soveltajien on täytynyt mennä maatiloille ja suorittamaan tilatasolla viljelijöiden kanssa yksityiskohtaista tutkimusta ja teknologian kehittämistä viljelytavan menettelytavoista sekä laajentamaan teknologiaa viljelijöille. Lisäksi, useissa maissa käyttöön oton puolestapuhujat eivät tiedä tarpeeksi suorakylvöviljelystä eivätkä pysty välittämään riittävästi tietotaitoa viljelijöille.

Eräs ongelma on, että liian usein tieto on julkaistu tieteellisissä lehdissä ja julkaisuissa eikä niitä ole käännetty ymmärrettävämmälle kielelle joka saavuttaisi kokeilijat ja viljelijät. Yksi osa ongelmasta on tiedeyhteisön palkkiojärjestelmä. Tiedemiehet yleensä palkitaan heidän julkaisujensa määrästä ja laadusta mutta palkitsemisjärjestelmä ottaa harvoin huomioon innovaation käyttöön ottoa. Huolimatta perinpohjaisesta tietämyksestä eroosioprosessista, joka hankittiin USA:ssa 1940 – luvulla (kun ensimmäiset valokuvat sadepisaran osumasta paljaaseen maahan kuvattiin Naval Research Laboratoryssa yhdessä USDA ympäristönsuojeluviraston kanssa), on hämmästyttävää, että vielä tänä päivänäkin monet viljelijät, käyttöön soveltajat ja jopa tutkijat USA:ssa ja muualla eivät ymmärrä tätä prosessia riittävästi. Monet luulevat, että täytyy irrottaa maaperää voimakkaalla kyntämisellä jotta saataisiin isoja ilmataskuja sitomaan vettä. Tietotaito on hyödytöntä jos se on vain paperilla, jollei se ole myös ihmisten mielissä. Eräs ongelma tietysti on,

että jopa viime vuosikymmenten aikana tehty alan kirjallisuus perinteisestä viljelystä käyttää vanhentunutta tietoa sen väitetyistä hyödyistä, jotka yleensä on osoitettu olevan virheellisiä. Ristiriidaton todiste tästä on se tosiasia, että tänä päivänä on maailmanlaajuisesti viljelty miljoonia hehtaareja suorakylvötavalla (katso www.rolf-derpsch.com) ja ala on jatkuvasti kasvamassa. Tärkeä askel on varmistaa suorakylvöviljelystä kerääntyneen tietotaidon liittäminen yliopistojen ja ammattikoulujen oppisuunnitelmaan. Luennoitsijat täytyisi kouluttaa ja uutta opetusmateriaalia pitäisi kehittää, tehtävä jonka voisi toteuttaa tutkijoiden toimesta. Esimerkiksi nykyään Brasiliassa useat yliopistot tarjoavat maisteritutkintoon tähtäävää opetusta suorakylvöviljelystä ja monet ovat sisällyttäneet suorakylvöviljelyn opiskelua kandidaatin tutkintoon (Landers et al., 2001). Brasilia myös tarjoaa aikuisopiskelijoille suorakylvöopetusta, eräs niistä käydään netin välityksellä (www.abeas.com.br).

Loppukommentti

Suorakylvöviljelyn kehittäjien pitäisi ottaa huomioon, että ” Ei ole mitään vaikeampaa suunnitella, epätodennäköisempää menestyä eikä mitään vaarallisempaa hallita kuin luoda asioihin uusi järjestys. Silloin, kun uusien asioiden kehittäjän vastustajilla on tilaisuus hyökätä, he tekevät sen partisaanin kiihkolla, juuri kun hänen puolustajansa suojelevat häntä laiskasti jolloin kehittäjä ja hänen seurueensa ovat haavoittuvaisimmillaan”. (Rogers, 1983, siteeratessaan Niccolo Macchiavellin (1513) teosta Prinssi). Suorakylvöpioneerit kaikkialla maailmassa ovat kokeneet tämän lausunnon ikävän tosiasian.

Kun uutta teknologiaa tuodaan viljelijöille, täytyy löytyä sopivat olosuhteet teknologian hyödyntämiseksi. Täytyy ottaa huomioon, että mikäli viljelijät halutaan ottavan uuden teknologian käyttöönsä, heidän täytyy haluta sitä, heidän täytyy tietää kuinka, heidän täytyy kyetä seuraamaan suosituksia. Mikäli suorakylvökoneita tai tarkoituksen mukaisia kasvimyrrykyjä ei ole saatavilla, viljelijät eivät voi noudattaa suosituksia.

Suorakylvöviljelyn käyttöön oton strategiaa miettiessä täytyisi ottaa huomioon, että ”erilaisten teknologioiden leviämisen tutkimisen tuloksena näyttäisi olevan, etteivät useimmat arvioi innovaatioiden merkitystä tieteellisten tutkimuksien perusteella, vaikkakaan moinen objektiivinen arviointi ei ole täysin poissuljettua, erityisesti ensimmäisten käyttöön ottajien osalta. Sen sijaan ihmiset tukeutuvat pääasiassa innovaation subjektiiviseen arviointiin joka on välittynyt heille toisilta kaltaisiltaan ihmisiltä jotka ovat ottaneet innovaation jo käyttöön. Tämä riippuvuus keskusteluista kanssaviilijöiden kanssa puoltaa sitä, että keskeinen asia innovaation leviämisessä mahdollisten käyttöön ottajien keskuudessa on muiden jo käyttöön ottaneiden matkiminen ja kopiointi” (Rogers, 1983).