



Tekijät: Saskia Houben, Harm Brinks, Jan Salomons (Delphy, Nederlanden), Miguel de Cara (IFA- PA-Almería, Spanien) Marian Damsgaard Thorsted (SEGES Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., Dänemark), Vincent Michel (Agroscope, Schweiz), Leendert Molendijk (Wageningen University & Research, Nederlanden) Michaela Schlathoelter (P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GdBH, Deutschland).



SAATTIMEN ROTATION: KÄYTÄNNÖN TIETOA



Tämä tietosivu sisältää lisätietoja Best4Soil-videosta, joka käsittelee viljelykiertoa: käytännön tietoja
<https://best4soil.eu/videos/12/fi>

ESITTELY

Jos samaa satoa kasvatetaan samalla kentällä pitkään, sato heikkenee. Tärkeitä syitä ovat taudit ja nematodit, maaperän tuholaiset, jotka tarvitsevat herkän isäntäkasvin selviytymiseen ja lisääntymiseen. Koska yhden viljelykasvin juuret etsivät aina samoja maakerroksia ja tarvitsevat saman määrän erilaisia ravintoaineita, maaperä tyhjenee, kun taas tuholaiset, kuten nematodit, voivat selviytyä ja monistua isäntäkasvessa. Vaikka tuholaiden ja tautien hallinta vaatii monitoiminnallista lähestymistapaa, terveen maaperän perusta on hyvä viljelykierto: suunniteltu määräys erityisten kasvien viljelystä samalla pellolla (kuva 1) tautien ja tuholaiden ehkäisemiseksi. maaperän terveyden parantaminen ja ylläpitäminen.

MIKSI SAAMUKSEN KIERROS?

Viljelykierto on yksi vanhimmista ja tehokkaimmista strategioista maaperän tarttuvien tautien ja tuholaiden torjumiseksi. Lopullinen tulos - suurempi taloudellinen hyöty - riippuu kuitenkin suuresti viljelykasvien valinnasta, tiheydestä ja järjestyksestä suunnittelussa, sopeutumiseen paikallisiin olosuhteisiin ja muiden hoitomenetelmien integroimiseen. Viljelykierto muodostaa perustan tuholaiden ja tautien torjunnalle. Hyvässä vuoroviljelyssä maaperän terveys ylläpidetään pitkällä aikavälillä ja tauti- ja tuholaitorjunta pidetään alhaisena, mikä johtaa korkealaatuisten satojen riittävään satoon. Muita syitä hyvien viljelykiertojen käyttöön ovat hyvän maaperän hedelmällisyyden ja rakenteen ylläpitäminen. Joka vuosi on haaste kasvattaa viljelykasveja sellaisessa määrin, joka tarvitaan maatilan kannattavuuden varmistamiseksi, samalla kun maaperän laatu säilyy pitkän aikavälin tuottavuuden kannalta. Toinen haaste on estää tiettyjä tuholaisia ja tauteja samalla, kun samalla ei edistetä muita tuholaisia tai tauteja, kun suunnitellaan isäntä- ja ei-isäntäjärjestystä kasveja.

Seuraavissa kappaleissa opit kuinka se tehdään, esimerkkejä hyvistä viljelykiertoista.



Kuva. 1: Viljelykiertokaavio. Eri kasvitieteellisten perheiden viljelmiä kasvatetaan vuorotellen.

Taulukko 1 osoittaa, kuinka tärkeää on soveltaa hyvää viljelykiertoa niin, että saman sadon viljely pellolla tapahtuu ensimmäisen ja toisen kerran välillä riittävästi (suositeltu vähimmäisvuorovuosisuosina).



Taulukko 1. Maaperän terveyden ja tärkeimpien viljelyryhmien välinen tasapaino, niiden vähimmäistiheys ja mahdolliset seuraukset, jos vähimmäisvaatimusta ei noudateta (Vähimmäisvuoroväli 1: 5 tarkoittaa, että yhtä viljelykasvia viljellään keran viiden vuoden aikana samalla pellolla.)

KASVIN PERHE	SUOSITELTU MINIMITAAJUUS	LISÄÄNTYNEET RISKIT, JOS KULTTUURI ENEMMÄN VAPAUTTA KUIN SUOSITELLAAN
<i>Solanaceae</i> (esim. peruna, tomaatti)	1:5	Peruna nematodit Verticillium dahliae Sclerotinia Alternaria Phytophthora (Oomycetes) Rhizoctonia
<i>Alliaceae</i> (esim. sipuli, valkosipuli)	1:6	Valkoinen mätä (Sclerotium cepivorum) Fusarium Ditylenchus dipsaci Sipulikärpälä (Delia antiqua) Pratylenchus penetrans
<i>Apiaceae</i> (esimerkiksi porkkana, persilja)	1:8	Maaperän sieni-sairaudet (esim. Mustapistetauti, Sclerotinia) Porkkanaperho (Chamaepsila rosae) Pratylenchus penetrans
<i>Beta vulgaris</i> (esim. sokerijuurikas, punainen juurikas)	1:5	Juurikkaivat (heterodera) Cercospora Rhizoctonia solani Verticillium
<i>Hordeum vulgare</i> (ohra)	1:2	Rhynchosporium secalis Nettopistetauti (Pyrenophora teres f. Teres) Heterodera avenae Meloidogyne naasi Kesanto (Delia coarctata)
<i>Triticum</i> (esimerkiksi talvivehnä, kesävehnä)	1:2	Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici Meloidogyne naasi Pyrenophora tritici-repentis Kesanto (Delia coarctata) Pseudocercospora herpotrichoides Satulan sappamuovi (Haplodiplosis marginata)
<i>Leguminosae</i> (esim. herne, leveä papu, peltopapu)	1:6	Maaperän sieni-sairaudet (esim. juurimätä, Sclerotinia) Pratylenchus penetrans Ditylenchus dipsaci
<i>Cruciferae / Brassicaceae</i> (esim. rypsi, kaali)	1:4	Sclerotinia sclerotiorum Verticillium dahlia Phoma lingam Plasmidiophora brassicae
<i>Zea mays subsp. mays</i> (Maissi)	1:3	Maaperän sieni-sairaudet (esim. fusarium, pythium)



VAIHEET KOHTI HYVÄÄ VILJAKASVIEN KIERTOA

Viljavuorosuunnittelun määräävät paikalliset olosuhteet, mutta yleisiä vaiheita noudatetaan, kuten Best4Soil-videossa (<https://best4soil.eu/videos/12/en>) selitetään. Kiertosuunnittelua tasapainottavat johdon päätökset mautiloilla ja pellolla vuosittain ja monivuotisesti. Normaalisti jokaiselle pellolle tehdään vuoroviljely biologian perusteella (esim. Nematodi-tartunnan tasot) ja säädetään sitten maatilán tasolla:

- tuotteiden määrään, jonka haluat korjata jokaisesta sadosta vuodessa;
- tasapainoinen riskijakauma (Tuloista riippuen, useista kulttuureista)
- markkinoiden kysyntä.

Yleisesti ottaen seuraavat toimenpiteet voidaan toteuttaa:

- Selvitä, onko sinulla ongelmia nematodien kanssa olla. Harkitse maaperän analyysiä saadaksesi Nematogeenisen tartunnan asteen määrittämiseksi.
- Harkitse olemassa olevia sieni - patogeenit (vain harvat voivat analysoitavaksi!).
- Päätä mitä viljelykasveja ja jos mahdollista, haluat keskittyä. Jotkut saman kulttuurin lajikkeet voivat tehdä vähemmän herkkä tai jopa kestävä tietyille Tuholaiset ja taudit, kun taas toiset Lajikkeet moninkertaistavat tietyt nematodit voi.
- Tee ensimmäinen luonnos, jossa sinä minä tahansa kulttuurin, joka on niin pieni kuin mahdollista Asenna vähimmäisviljelytaajuus (taulukko 1). Ladataan ota huomioon viime vuosien vuoroviljely.
- Käytä Best4Soil-verkkotyökalua (<https://www.best4soil.eu/database/de>) mitä nematodeja ja maaperän leviämiä sieniä? Liitty heidän kulttuureihinsa ja mukautu järjestelmääsi:
 - Vaihda isäntäkasvi yhdeksi Ei-isäntäkasvi ainakin yhdelle rakennusyksi. Sadon viljely, joka on alttiita a-tartunnalle tyyppinen matodi, joka oletettavasti tai todella on jo olemassa ei- Isäntäkasvi vähentää riskiä, että merkityksellinen nematodi pysyy.
 - Jos sinulla on korkea tartuntaaste, yksi tietyt nematodit itse kuinka vähentää sitä. Joillekin sukkulamatoille voit sellaisia viljelykasveja tuhoaa.

- On huomattava, että tietyt kasvit Hyvän ennaltaehkäisyntyyppijä yhtä vastaan Edustavat sukkulamatoita tai tautia mutta samalla alttiita toiselle voisi olla.
- Kiinnitä huomiota kasvien ominaisuuksiin. Viljelmät, joilla on erityisiä ominaisuuksia, voivat hyötyä toisistaan, kun ne yhdistetään viisaasti olla sellainen. B. palkokasvien viljely, joka Typpi kiinteä maahan, joka myöhemmin vahva käytetään typpipitoista kasvia.
- Integroi muut parhaat käytännöt Sinun käsitys myös maaperän terveydestä ylläpitää ja parantaa, kuten Väillä-hedelmiä.

Taulukon 1 kriteerit huomioon ottaen hyvä viljelykierto voidaan järjestää alueittain, kuten taulukkojen 2 ja 3 esimerkit osoittavat Alankomaiden ja Espanjan yrityksille. Täällä voit myös nähdä, kuinka paikalliset olosuhteet vaikuttavat niiden vuorotteluun, esim. taloudelliset tekijät. Esimerkiksi taulukossa 2 päätettiin kasvattaa pääperunaviljelyä taajuudella 1: 4 suositellun vähimmäismäärän 1: 5 sijasta, koska voitto on suhteellisen korkea ja nematodi-analyysin tulosten perusteella odotettiin alhaista epäonnistumisriskiä. Taulukossa 3 viljelykierto perustui pääasiassa ravintotarpeisiin.





Taulukko 2. Esimerkki hyvästä vuoroviljelystä maatilalla, jolla on hukan silkkää savimaata Alankomaissa. Perunoina ovat perunat, porkkanat, sokerijuurikkaat, talvivehnä ja sipulit (GD = vihreä lanta). Tämän kentän nematodianaalyysi osoittaa suurta riskiä Trichodorus-tartunnasta. Joillakin pelloilla on vaaleampia (hiekkaisia) ja toisissa raskaampia maaleja (enemmän savea), mikä johtaa hukan erilaiseen viljelykiertoon.

POHJA- OMINAISUUDET	ALA	VUOSI 1	VUOSI 2	VUOSI 3	VUOSI 4	VUOSI 5	VUOSI 6	VUOSI 7	VUOSI 8		
Savi	A1	peruna			sipuli sinappi	peruna	sokerijuurikas	vehnä	vehnä	sipuli sinappi	
	A2		sokerijuurikas	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	
Savi	B1	sipuli			vehnä	sipuli	peruna		sokerijuurikas	vehnä	vehnä
	B2	porkkana	sinappi	peruna		vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä
hiekkai- nen	C1	vehnä			sipuli	sinappi	vehnä	peruna	vehnä	sokerijuurikas	vehnä
	C2	vehnä	retisi	sokerijuurikas	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä
hiekkai- nen	D1				sipuli	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä
	D2	sokerijuurikas	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä	vehnä



Best4Soil tunnustettiin osana Euroopan unionin Horisontti 2020 -ohjelmaa Koordinointi- ja tukitoimenpite, jota rahoitetaan GA-numerolla 81769696.

taulukolla 3. Esimerkki hyvästä vuoroviljelystä
Toimii hiekkaisella pohjalla etelä-Espanjassa. punainen
= pääasialliset viljelykasvit (korkea ravinnevaatimus), vih-
reä = toissijaiset kasvit (matala ravinnevaatimus), musta
= vihreä lannoite x

VUOSI 1		VUOSI 2		VUOSI 3		VUOSI 4	
kukkakaali	Vihreä lanta	paprika	sipuli	meloni	Kaali	tomaatti	porkkana
Maissi	Lehtisalaatti	peruna	porkkana	Papu	Vihreä lanta	munakoiso	sipuli
maapähkinä	Mangold	Maissi	Lehtisalaatti	peruna	Vesimeloni	Lehtisalaatti	Vihreä lanta
kurpitsa	Härkäpapu	Vihreä lanta	Kaali	paprika	sipuli	Maissi	Lehtisalaatti

TAUDIDEN JA TORJUNTORJUNTEN TORJUMI- NEN HEDELMÄSEKVENSSIN AVULLA

Tärkeät tuholaiset, joita voidaan torjua viljelykiertoilla, ovat nematodit. Nämä ovat pieniä matoja, jotka elävät vedessä (joko joissa, merissä, maaperässä tai eläimissä). Alkuperäisiä nematodeja on tuhansia, jotka ei onneksi ole kaikki haitallisia. Nematodeista tulee ongelma riipuu seuraavista:

- Isäntäalue: Nematodes tarvitsevat erityisiä isäntäkasvit selviytyäkseen ja ver lisääntyä. Isäntäkasvien valikoima vaihtelee kaukaa kapeasta.
- Liikkuvuus: Nematodit voivat liikkua maaperän läpi, vettä, koneita, ihmisiä tai eläimiä leviää tai vasta tuotu kenttiin.
- Pysyvyys: Eri tyyppitään olla hyvin herkkä erittäin kestävälle olla taistelemassa.
- Vahingot: nematodit vahingoittavat kasveja, ruokkimalla niitä, mutta myös tautien leviämisen kautta.

Menestyvä tautien ja tuholaisen torjunta vaatii tietoja seuraavista asioista:

- Kuinka kauan taudinaiheuttaja säilyy maassa
- Kuinka taudinaiheuttaja voi selviytyä: millä viljellyt kasvit ja kuinka hän on herkkä kahden välillä selviytyi kasveja vastaan
- Kuinka se voi levitä tai ottaa käyttöön tulee
- Mitä muita kasvilajeja taudista tai tuholainen voi vaikuttaa siihen

Jos he tunnustavat tuholaisen ja tautien vahingot (kuva 2), heillä on parempi lähtökohta asento:

- Ota näytteet niiden ympärillä nematodista ja taudin tartunnan testaamiseksi.
- Käsittele sen kentän pistettä, jolla vaurioita havaittiin. Nykyisessä kausi on yleensä liian myöhäistä ongelman ratkai semiseksi ratkaise, mutta seuraavalle kaudelle tämä on yksi Tärkeää tietoa.



Kuva 2. Tuholaisen ja tautien aiheuttamat satovahingot: a) Fusarium sipulissa (keskipitkä sipulikasvi), b) Verticillium mansikoissa, c) Rizoctonia solani salaattissa, d) Sclerotium cepivorum sipuleissa.

TOIMENPITEET VILJELYOMINAISUUDET

Voit käyttää vuoroviljelyäsi myös muihin tarkoituksiin, kuten parantaa maaperän hedelmällisyyttä. Valitsemalla tiettyjä viljelykasveja, erityisesti viherlantaa ja satokasveja, voit keskittyä seuraaviin näkökohtiin parantaakseen maaperän hedelmällisyyttä entisestään:

- Monivuotiset kasvit
- Peitä sato ja vihreä lanta
- Ravinteista tehdyt syvälle juurtuneet kasvit imevät syvemmät maakerrokset
- Pysyvä maapeite ehkäisemistä varten eroosion ja eroosion
- Palkokasvit typen sitomiseksi
- Viljelykasvit lisäetuineen (esim. vehnä)

Kiertokonsepti voi sisältää myös rikkakasvien torjunnan. Esimerkiksi pääkasvien välinen maapeite voi estää rikkakasvien itämisen. Rikkakasvotyypit tulisi ottaa huomioon myös vuoroviljelyssä, koska ne voivat olla nematodien isäntäkasveja.

MENETTELY: KÄYTÄNNÖN, TIETOJEN JA JOUSTAVUKSEN YHTEYDENOTTAMINEN

Viljelykiertojen suunnittelu voi olla erittäin helppoa, mutta hyvän viljelykierron suunnittelu, jossa on tarkoitus saavuttaa korkea taloudellinen voitto yhdessä terveellisen maaperän ylläpitämisen kanssa, on haaste. Todennettujen menetelmien integrointi, paikkakohtaisten olosuhteiden tunteminen ja työkalujen, kuten Best4soil-tietokantojen, nopea käyttö muodostavat kuitenkin hyvän perustan terveelle vuoroviljelylle, joka turvaa tuottavan maaperän pitkällä tähtäimellä.

