Lannoituksen vaikutus heinänlaatuun
– katsaus kasvioppiin

Jenni Naukkarinen, hanketyöntekijä Sakky

Agronomi, MMM kasvinviljelytieteestä ja hevostalousagrologi AMK

Miksi heinäntuottajan on hyvä tietää kasviopin perusteita?

- Kasviopin perusteilla tarkoitetaan kasvin rakenteen eli fysiologian tuntemista
- Kun ymmärtää miten kasvi käyttää ravinteita ja mihin ne kasvissa varastoituvat, voi helpommin
  - määrittää esim. sadonkorjuuajankohdan
  - sopivan siemenseoksen hevosryhmälle
  - sopivan heinäkasvuston lohkon ominaisuuksien tai käyttötarkoituksen mukaan (heinänurmi vs. pysyvä laidun)
- Pystytään lannoittamaan kasvin tarpeeseen
  - ravinteet menee ns. oikeaan paikkaan kasvissa ja ympäristön kuorma vähenee
  - hiilensidonta kasvaa ja samalla myös juurimassan kasvaessa maan eroosioriski pienenee

- Tässä esityksessä katsaus perusteisiin hevosheinän näkökulmasta. Lisää aiheesta kiinnostuneille esim. kirjasta Kasvioppi, siemenestä satoon

Kasvin kasvuun vaikuttavat tekijät:

- Kasvin kasvua säätelevät valo, lämpö, vesi ja ravinteet
- **Ulkoisista** säätelijöistä erityisesti valo ja lämpötila merkittäviä → kasvilajien väliset erot esim. timotei vs. koiranheinä vs. sinimailanen
- Valo säätelee nurmien pituuskasvua ja monivuotisilla kasveilla lepotilaan siirtymistä (keskikesällä yhteyttäminen jatkuu pidempään)
- Lämpötila säätelee kasvien kasvua ja vuosisykliä, kasvin kasvua vaikuttaen elintoimintojen aktiivisuuteen (esim. sinimailanen tarvitsee enemmän lämpöä kasvuun lähtöön → esim. kilpailukyky rikkoja tai nopeakasvuista seoskumppania vastaan pienehkö)

- Vernalisaatio eli keväistyminen: viileän jakson aikaansaama kasvuun ja kukintaan virittyminen, monet monivuotiset kasvit vaativat kylmän jakson aloittaakseen keväisen kasvun ja kukkiakseen
  - Sopeutuma lauhkean vyöhykkeen olosuhteisiin → vaikuttaa siihen miksi esim. nurmiheinillä ensimmäisen niiton jälkeen ei muodostu korsia ja kukintoja samoin kuin kevätsadossa ja toinen sato / odelma jää lehtevämmäksi

Kuva: Pixabay

- Kasvit voidaan jaotella sirkkalehtien lukumäärän mukaan yksi- ja kaksisirkkaisiin
  - Suurin osa kasveista kaksisirkkaisia esim. apilat, mailaset, monet rikat
  - Yksisirkkaisia esim. heinä- ja sarakasvit
- Kaikissa kasvin peruselimissä on putkilomaisten solujen muodostamaa johtosolukkoa → liittää kasvinosat toisiinsa ja huolehtii ravinteiden kuljetuksesta kasvin sisällä

Kuva: Pixabay

Juuren merkitys kasville ja ravinteidenottoon:

- Pituuskasvua tapahtuu vain juuren kärjissä
- Juuren kärjessä jatkuvasti uusiutuva rakenne, toimii myös aistieliminä ohjaten juuren kasvusuuntaa ärsykkeiden perusteella → kasvaa kohti vettä ja ravinteita jos maan rakenne ja mururakenne sen sallii
- Kasvu tapahtuu kasvuvyöhykkeellä, verson puoleisessa juurikarvavyöhykkeessä tapahtuu veden- ja ravinteidenotto → vettä imevä pinta-ala moninkertaistuu
- Kasvun suunta määräytyy painovoiman, ravinteiden, hapen ja veden suhteen
- **Juuret ottavat vettä ja ravinteita lähes pelkästään nuorimmilla osillaan!** → herkimmät juuren osat pellon ongelmille ja vaikutus näkyy koko kasvustossa ja siten myös hevosen ruokinnassa

Kasvustonkasvutapaan vaikuttavat:

- Laji- ja lajikekohtaiset perintötekijät ja ympäristöolot → seoskumppanien tulisi kasvutavaltaan yhteen positiivisen kilpailun saavuttamiseksi
- Vesi ja ravinteet liikkuvat maassa hitaasti
- Kosteassa, ilmavassa ja ravinteikkaassa maassa juuristo haaroittuu runsaasti ja jää pienialaiseksi → kasvi saa helposti tarvitsemansa ja hyvälaatuinen kasvu
- Kuivassa, tiivistyneessä tai vähäravinteisessa maassa juuret yrittävät laajalle tai syvälle ja haaroittuvat vasta suotuisat olot löytäessään → energiaa hukkautuu ravinteiden ja ravinnon etsintään, kasvu jää heikommaksi ja todennäköisesti kärsii ravinnepuutoksista

Palkokasvien juurinystyrät

- Sisältävät ilmakehän typen sitomiseen kykeneviä bakteereja → esim. nurmipalkokasveilla sinimailasella ja puna-apilalla omat bakteerikantansa joita ei välttämättä peltomaassa ole → ympätty siemen kun ensimmäistä kertaa otetaan viljelyyn
- Nystyt syntyvät juuren kuorisolukoihin bakteerien ärsytyksen tuloksena
- Juurinystyröiden mikrobien ja isäntäkasvin suhde on symbioottinen → typpi kasville ja hiiliyhdisteet mikrobeille

Kuva: Pixabay

- Lehtimassan tärkeimmät tehtävät yhteyttäminen, yhteyttämiseen liittyvä kaasujenvaihto ja veden kiertoa ylläpitävä haihduttaminen → lehtimassa samalla hevosen kannalta sulavin ja myös ravitsevin osa
- Kaikkien elävien solujen elintoiminnot tapahtuu vedessä → biokemialliset reaktiot vaativat vesiliuoksen
- Myös aineiden kuljetus kasvissa ja ravinteidenotto maaperästä tapahtuvat vesiliuoksessa
- Jos jokin ravinne ei liukoisessa muodossa → juuret eivät voi ottaa ravinnetta maasta ja seurauksena nopeasti puutosoireita → **kun puutosoireet näkyy kasvustossa, on ravinnetilanne maassa jo merkittävästi heikentynyt**

5.4.2016 Liminka, 6.4.2016 Toholampi

© Luonnonvarakeskus

- Silmin ei pysty kasvustosta erottamaan kuin jo suurimmin näkyvät ongelmat

→ maanäytteiden, lanta-analyysien merkitys viljelysuunnittelussa kasvin kannalta

→ rehu- ja kasvustoanalyysit hevosen ruokinnan kannalta

1. Nurmen fosforilannoituksen pitkäaikaiskoe 2003- 2014

Yara & MTT

© Luonnonvarakeskus
© MTT Agrifood Research Finland

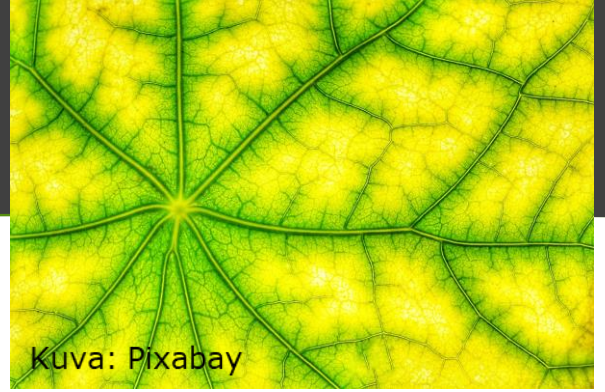
Ravinteidenotto

- Välttämättömät ravinteet kasvualustasta
- **Ravinne**: kasvien tarvitsemat epäorgaaniset ionit eli ravinnesuolot
- Omavaraisuus eli autotrofisuus: pystytään itse valmistamaan kaikki tarvitsemansa hiiliyhdisteet, orgaaniset yhdisteet, epäorgaanisista lähtöaineista fotosynteesin kautta
- Juuret voivat ottaa vain veteen liuenneita ravinteita. Tyypillisesti ravinnepitoisuus maassa on pienempi juurisoluissa → **ravinteiden otto siis lähes aina aktiivinen energiaa vaativa toimi**
- Kasvi saa tarvitsemansa energian soluhengityksessä
- Suomen maaperä on luontaisesti hapan ja ravinneköyhää, kovista kivilajeista ei helposti voi liuottaa ravinteita

Ravinteiden puutosoireista

- Puutosoireet ilmenevät viljellyissä kasveissa hyvin nopeasti
- Osa oireista ilmenee eritavoin eri kasvilajeissa, osa kaikilla samanlaisia
- Ravinteet jaetaan pää- ja hivenravinteiksi kasvin tarpeen mukaan
  - **Pääravinne**: kasvi tarvitsee milligrammoja vesilitrassa (typpi N, fosfori P, kalium K, kalsium Ca, magnesium Mg ja rikki S)
  - **Hivenravinne**: kasvi tarvitsee mikrogrammoja vesilitrassa (rauta Fe, mangaani Mn, sinkki Zn, kupari Cu, molybdeeni Mo, boori B ja kloori Cl)
- Vaikka ravinteiden tarve vaihtelee, ovat pää- ja hivenravinteet yhtä välttämättömiä

- Kasvit voivat ottaa maasta ravinteita jotka eivät ole välttämättömiä niiden kasvulle → keräävät tiettyä alkuainetta niin paljon että eläimille myrkyllisiä (esim. kurjenherne ja seleeni)


Kuva: Pixabay

- Kasvien tyypillisiä puutosoireita:
  - **Antosyaanit**: punertavat värisävyt → erityisesti typpiaineenvaihdunnan häiriintyessä, suojaavat kasvisoluja erityisesti ravinnepuutosstressin aikana
  - **Kloroosi**: lehtivihreän eli klorofyllin määrän vähentyminen → keltaiset karotenoidivärit tulevat näkyviin, tyypillisesti lehdet vaaleanvihreitä tai keltaisia tai lehdissä keltaisia laikkuja
  - **Nekroosi**: kasvin lehtien solut kärsivät ravinnepuutteesta voimakkaasti ja kuolevat → lehtiin tummia tai vaaleita kuolleita laikkuja
- **Liikkuva ravinne:** siirtyy vanhoista kasvinosista nuoriin ja kasvaviin osiin → puutosoire ensimmäisenä vanhoissa kasvinosissa
- **Ei liikkuva ravinne**: ravinne jää vanhoihin kasvinosiin eikä siirry riittävissä määrin uusiin kehittyviin osiin → puutosoire näkyy ensin kasvupisteissä ja uusien kasvinosien oireina

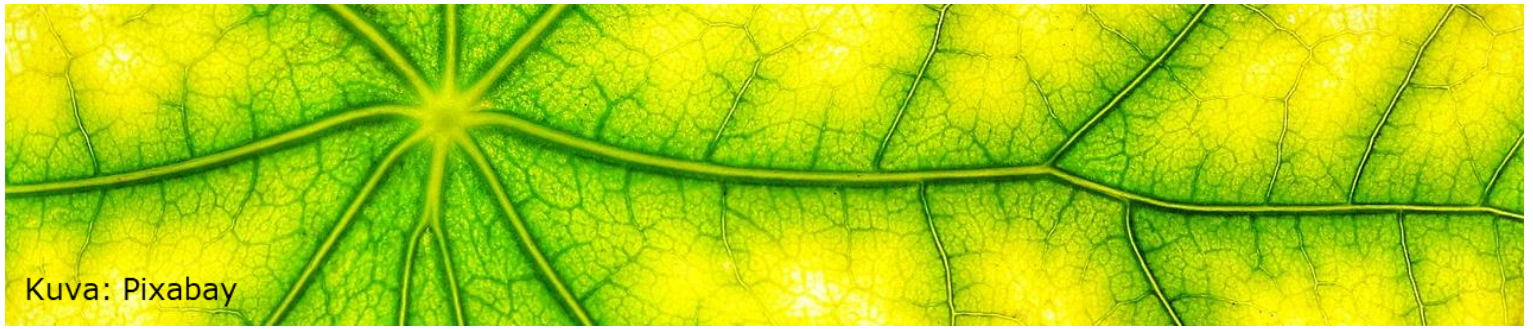
Pääravinteet

- **Typpi**: liikkuva, erittäin tärkeä kasvin elintoiminnoille: tarvitaan suuria määriä proteiineihin, klorofylliin ja energia-aineenvaihduntaan. Puutosoireet näkyvät koko kasvissa nopeasti
- **Fosfori**: liikkuva, sisältyy useisiin kasveille tärkeisiin yhdisteisiin kuten sokerifosfaatteihin, solun kalvorakenteiden rasva-aineisiin ja energian varastoitumiseen. Puutosoireet tyypillisesti nekroosi lehdissä ja hedelmissä, tummansinivihreä sävy lehdissä ja heikko kasvu
- **Kalium**: liikkuva, vaikuttaa voimakkaasti solun veteen ja vesitasapainoon kasvissa, säätelee myös ilmarakojen avautumista ja sulkeutumista. Puutosoireina heikko kasvu, täplämäisesti alkava kloroosi, käpertyvät lehdet jotka voivat alkaa kuivua reunoilta

- **Magnesium**: liikkuva, klorofyllimolekyylin keskusatomi, jota ilman klorofylli ei ole vihreä eikä voi vastaanottaa yhteyttämiselle välttämätöntä valoenergiaa. Puutosoireina ensin tyypillisesti lehtisuonten välissä näkyvä kloroosi, lehdet lakastuu ennenaikaisesti ja kukinta voi estyä kokonaan
- **Kalsium**: ei liikkuva, tärkeitä solujen viestinnässä ja soluseinien rakenteissa. Puutosoireet näkyvät nivelvälien lyhenemisenä, juuret lyhyitä ja ruskeita ja nuoret lehdet epämuodostuneita, kasvupiste kuolee nopeasti, verson kärki taipuu koukuksi ennen kuolemaa
- **Rikki**: ei liikkuva, puutosoireita vaikeita havaita muutoin kuin tehoviljelyssä, tärkeä alkuaine valkuaisaineiden muodostuksessa ja esim. nurmirehujen tuotannossa tärkeä typen rinnalla. Puutosoireina heikko kasvu ja pienikokoiset kellastuvat lehdet, lehdet voivat olla epämuodostuneita

Hivenravinteet

- **Rauta**: ei liikkuva, tarvitaan kasvien proteiinien ja klorofyllin muodostamisessa. Puutosoireina tyypillisesti kloroottiset ylimmät lehdet joiden lehtisuonet säilyy vihreinä
- **Kupari**: ei liikkuva, rakenneosa valkuaisaineissa ja mukana fotosynteesissä, tarvitaan entsyymeihin. Puutosoireina aluksi tummanvihreät, myöhemmin kloroottiset lehdet joiden kärjissä nekroosia, tyypillisesti kärkikasvupiste kuolee ja kasvi muuttuu pensasmaiseksi sivusilmujen jatkaessa kasvuaan
- **Mangaani**: ei liikkuva, monien aineenvaihdunnalle tarpeellisten entsyymien rakenneosa. Puutosoireina kloroosi ja nekroosi ylimmissä lehdissä

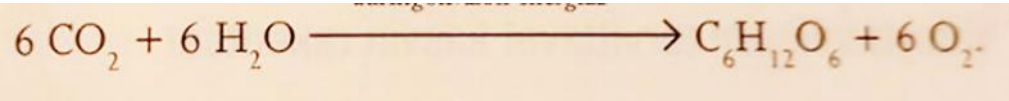

Kuva: Pixabay

- **Sinkki**: liikkuva, tarvitaan lehtien laajuuskasvuun ja varren pituuskasvuun. Puutosoireet pienilehtisyys ja ruusukemainen kasvu, kasvin hormonitasapaino häiriintyy, koloroosia vanhoissa lehdissä
- **Boori**: ei liikkuva, tarvitaan hiilihydraattien muodostukseen, hedelmöityksessä ja aineenvaihdunnan säätelyssä, tärkeä erityisesti juurikkaille koska boorinpuutos aiheuttaa juurimukuloissa juurimätää. Voimakkaassa puutoksessa lehdet paksuja ja epämuodostuneita, myös juuret voivat olla epämuodostuneita

Kuva: Pixabay

Yhteyttäminen ja kasvin hengitys hevosheinän kannalta

- **Yhteyttäminen eli fotosynteesi**: sidotaan ilmakehän hiilidioksidia auringon energian avulla hiilihydraateiksi, samalla vesi hajoaa hapeksi ja vetyioneiksi



- **Hiilihydraatit** eli sakkaridit: jaetaan sokereihin ja sokereiden varastomuotona toimivaan tärkkelykseen sekä kasvien rakennusaineisiin selluloosaan ja hemiselluloosaan
- Yhteyttämisessä valoenergia sidotaan ATP eli adenosiinitrifosfaattiin, jota tarvitaan fotosynteesin hiilidioksidin sitomisreaktioissa → kasvi siis itse tuottaa energiaa jota kasvaessaan varastoi itseensä ja edelleen käyttää uusien kasvinosien kasvattamiseen → **fosforin** merkitys kasville!

- Valo, lämpötila ja vedensaanti vaikuttavat voimakkaasti yhteyttämistehoon
- Jos kasvi kärsii kuivuudesta, ilmaraot sulkeutuvat ja yhteyttämisen kannalta tärkeän hiilidioksidin saanti loppuu, samalla vedenotto ja ravinteidenotto pysähtyy
- Ilmarakojen avautuminen riippuu valoisuudesta: auringon nousu saa ilmaraot aukeamaan ja valon vähetessä sulkeutuvat
- Kasvien ympärillä ilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee voimakkaasti yhteyttämisen, tuulen ja maaperän mikrobien hengityksen eli maahengityksen vaikutuksesta

- Sokereita syntyy kasvien lehdissä suoraan fotosynteesin seurauksena sekä varastosolukoissa tärkkelyksen hajoamisen seurauksena
- Sokerit kuljetetaan kasvaviin verson ja juuren kärkiin tai kehittyviin hedelmiin
- Kasvit käyttävät fotosynteesituotteitaan solujen rakennusaineina ja elintoimintoihinsa → **koko kasvin kasvu ja kehitys riippuu fotosynteesin määrästä ja siitä mihin sidottu hiili käytetään**
- Elinympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat monimutkaisten fotosynteesiä ohjaaviin säätelyjärjestelmiin ja siten sadontuottokykyyn

→ Lannoituksen vähentäminen tai kokonaan lannoittamatta jättäminen vaikuttaa suoraan ja välillisesti fotosynteesin heikkenemiseen = kasvusto kasvaa huonosti ja sato jää merkittävästi pienemmäksi → pitkään jatkuessa pellon kyky tuottaa heinää heikkenee entisestään

Abioottiset ali elottomat stressitekijät:

- Epäedulliset olosuhteet nopeuttavat kasviyksilöiden kehitystä → kukinta ja siemententuotto jo hyvin pienikokoisena, sato jää pieneksi
- Vaikuttavat kasvihormonien toimintaan, esim. stressitilanteessa etyleenihormonin erittyminen lisääntyy ja johtaa esim. lehtien ennenaikaiseen vanhenemiseen ja putoamiseen
- Voimakas valo rasittaa fotosynteesiä ja voi aiheuttaa fotosynteesin hidastumisen eli fotoinhibition, joka voi olla väliaikaista tai pitkäaikaista. Useille kasveille voimakas valo kylmässä on haitallisempaa kuin lämpimässä

→ lannoituksen väärä ajoitus voimistaa vaikutusta

- Kuivuus: kaikki elävät solut tarvitsevat vettä biokemiallisten reaktioiden vuoksi
  - Kun vesi haihtuu voimakkaasti, veteen liuenneet suolot kertyvät maanpintaan → suolastressi eli osmoottinen stressi vaikeuttaa juurten vedenottoa → lannoitteiden ravinteet ei kasvin käytettävissä
  - lannoituksen ajoittamisen merkitys!
- Märkyys: veden kyllästämässä maassa juuret eivät saa happea → verso nuutuu kun juuret eivät kykene ottamaan ravinteita ja vettä maasta → lannoituksesta ei saada tällöin hyötyä
- Kuumuus: usein seuraus voimakkaasta auringonpaisteesta, haihduttamisen lisäämineen poistaa liikaa lämpöä lehdistä

Kuva: Jenni Naukkarinen 2018

Bioottiset eli eloperäiset stressitekijät

- Kasveilla puolustusmekanismeja joilla voivat estää haitallisten bakteerien, sienten ja virusten lisääntymistä
- Taudinaiheuttajat voivat päästä lehtiin ilmarakojen kautta, muuten lehdet ovat usein hyvin suojattuja luontaisesti
- Kasvi sairastuu vain silloin, kun taudinaiheuttaja on erikoistunut tartuttamaan juuri kyseistä kasvilajia
- Kasvit voivat estää monien taudinaiheuttajien leviämistä tappamalla sairastuneet solut ja siten eristämällä taudinaiheuttajan
  - Onko oire kasvustossa taudinaiheuttaja vai ravinnepuutos?
  - Ravinnepuutosoireista kärsivä kasvusto on herkempi myös kasvitaudeille, esim. nurmiheinillä lehtilaikut voivat katkoa lehtiä vanhemmissa nurmissa ja entisestään heikentää sadontuottokykyä ja laatua

Kasvin stressin vaikutukset

- Kasvien kasvaessa stressiolosuhteissa, esim. erityisesti typen puutteessa, ne varastoivat itseensä helpommin sokereita (fruktaania), mikä taas korkeina pitoisuuksina voi olla hevoselle haitallista
  - Seurausta kasvin fysiologisesta reaktiosta stressiin

  → Kasvi yrittää selvitä suvunjatkamisvaiheeseen eli kukintaan

  →Lehtimassa jää pienemmäksi, korsiintuminen kasvaa ja kukinta aikaistuu

  →Kasviyksilöt siis vanhenevat nopeammin ja seurauksen sadon laatu heikkenee

- Suomessa pintamaan pH on tyypillisesti alhainen, eli maaperä luontaisesti hapan → happamuutta voidaan vähentää kalkituksella
- Useimmat kasvit viihtyvät parhaiten neutraalissa tai hieman happamassa maassa
- Suomen peltomaalle ominaista on vähäinen ravinnepitoisuus ja ravinnepitoisuudet vaihtelevat alueellisesti paljon → tasapainoinen kasvinravitsemus on kasvun edellytys

Niittyheinä ja luonnonheinä

- Hevosheinän yhteydessä puhutaan niittyheinästä tai luonnonheinästä → sopivia virikkeeksi, mausteeksi joutilaille tai kevyessä käytössä oleville hevosille
- Rikkakasvit viihtyvät usein vaatimattomissa oloissa ja pienissä typpipitoisuuksissa viljeltyjä kasveja paremmin
  - Varsinainen viljelykasvi jää rikkojen peittoon
  - Jos rikkoja ei torjuta, voi peltomaan siemenpankki riittää jopa vuosikymmeniksi eteenpäin ja pellon muokkaus voi pahentaa tilannetta
  - Siemenpankilla tarkoitetaan peltomaahan varastoituneita rikkojen siemeniä → mitä enemmän rikkoja, sitä enemmän siemenpankki kasvaa
- Niittyheinän käytön kohdalla kannattaa pohtia haluaako energian hevosille heinästä, vai haluaako täydentää ruokintaa ostorehuilla?
- Niittyheiniä ei analysoida → mistä lopulta tietää ravitsemuksellisen laadun?

Niittyheinä koostuu yleensä luonnonvaraisista kannoista tai luontoon karanneista viljellyistä heinistä:

- Timotei, nurminata, ruokonata → ihannetilanteessa niittyheinä koostuu näistä
- Koiranheinä, nurmipuntarpää vanhoja viljelykasveja, mutta näiden tautiherkkyys (paljon esim. sienitauteja joiden toksiineja ei tunneta vielä) ja ravitsemuksellinen laatu voi olla heikkoa

- Usein lannoittamaton heinä on juolavehnää → voimakkaasti leviävä kasvi jonka ruokinnallinen laatu kyseenalainen
- Peltojen reunoissa usein lauhaa, kastikoita, röllejä → hentoja ja kortisia heiniä → ruokinnallinen laatu?
- Suomen luonnossa useita myrkyllisiä tai haitallisia kasveja jotka viihtyy niityillä tai hoitamattomilla pelloilla: esim. leinikit, peltoemäkki, jättiputki, hevonhierakka (ei varsinaisesti myrkyllinen, mutta voi olla ripulin taustalla), jättibalsami jne.

Kuva: Pixabay

Suurin osa hevosen tarvitsemista ravintoaineista peräisin nurmirehuista

- Tavoitteena tulisi olla hevosheinän tasainen laatu (pyritään välttämään eri peltolohkojen ja vuosien vaihtelut)
- D-arvo (orgaanisen aineen sulavuus kuvaa heinän energia-arvoa) 620-660 g/kg ka
- Raakavalkuaispitoisuus 100-120 g/kg ka
- Heinän D-arvoon vaikutetaan sadonkorjuun ajoituksella, kun raakavalkuaisen pitoisuuteen typpilannoituksen suunnittelulla ja nurmiseoksen lajikoostumuksella
- Luonnonvarakeskuksen D-arvoennustelaskuri oikean korjuuajankohdan määrittämiseen: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Laskurit/D-arvolaskuri

- Usein nurmiheinien hiven- ja kivennäisaineiden pitoisuus on nurmirehuissa alempi kuin hevosen tarve
  → ostorehut ja kivennäistäydennys
- Kun huolehditaan nurmikasvuston hyvästä laadusta, helpottuu ruokinnan suunnittelu eri nurmirehuerien välillä
- Luken rehutaulukot on hyvä väline suuntaa-antavaan suunnitteluun, mutta ne eivät sovi jokaisen rehuerän arvioimiseen ruokinnansuunnittelussa
  → Rehuanalyysien tarve?
  Kasvustoanalyysien tarve?
  →Pohdittava mihin käyttöön ja miksi heinää tuotetaan

Kuva: Pixabay

- Välttämättömien kivennäis- ja hivenaineiden matalat määrät heinässä aiheuttavat puutosoireita hevoselle
- Tyypillisesti suomalaisissa nurmiheinissä esiintyviä matalia pitoisuuksia seleenistä, kuparista, mangaanista ja sinkistä → tyypillisesti puutosoireita jos ei täydennetä ruokinnassa. Jos heinää ei analysoitu, mistä tietää mitä oikeasti rehusta puuttuu?
- Suomalaisessa maaperässä luontaisesti hyvin vähän seleeniä ja ilman seleenilannoitusta tuotettu hevosheinä ei siksi todennäköisesti sisällä seleeniä → puutosoioreet hevosella mm. lihasheikkoudet, sydänongelmat, vastustuskyvyn aleneminen sekä tulehdusherkkyys

Maaperä ja lannoitus vaikuttavat yhdessä hevosheinän koostumukseen

- Jos kuiva-ainesato on korkea huonohkossa ravinnetilanteessa, erityisesti kivennäis- ja hivenainepitoisuudet alenevat eli rehun sisältö laimenee

  → Haluaako suuren kuiva-ainesadon jonka ravitsemuksellinen laatu heikko, vai sadon joka tasalaatuisempi ja huomioi maan kasvukunnon tulevien satojen turvaamiseksi?

- Kasvien kasvu rajoittuu eivätkä ne saavuta satopotentiaaliaan jos jokin tärkeä ravinne puuttuu, esim. jos pääravinne fosfori on rajoittava tekijä, ei pelkästään typen ja kaliumin täydennys riitä
- Jos pääravinteet rajoittavat kasvua, hivenlannoitus ei riitä saamaan satotasoja nousuun tai välttämättä kannata ollenkaan

→ maanäytteet ja niissä edustava näytteenottotapa!

- Lannoitustarve ympäristö- ja sadontuotanto huomioiden **tulisi perustua aina tarpeeseen**
- Heinäsadon mukana poistuu aina ravinteita jotka tulisi kestävän nurmiviljelyn periaatteen mukaan palauttaa peltoon lannoituksella
- Sadon myötä poistuvien ravinteiden lisäksi juuristo sitoo lähes yhtä paljon ravinteita kuin maanpäällinen osa → palautuu kiertoon, mutta hitaasti

- Jos peltoon palautuu vuosittain merkittävästi vähemmän ravinteita kuin sieltä poistuu, maaperää köyhdytetään ravinteista ja voidaan puhua jo ryöstöviljelystä → maan eroosioriski kasvaa, vuosittainen ravinnepoistuma on usein liian suurta jotta tilanne saadaan tasapainoon

→ **viljelysuunnittelun ja viljelykierron merkitys!**

- Ongelmia voi seurata myös liiallisesta lannoituksesta tai jos lannoite väärään aikaan kasvin käytössä → ravinteita voi kertyä maahan
- Orgaanisten lannoitteiden ravinteet vapautuvat kasvin käyttöön maan mikrobitoiminnan seurauksena → ei heti kun esim. lanta maahan laitetaan
  - Kylmä ja märkä maa estää ravinteiden vapautumista tai vapautuu väärään aikaan eikä kasvi voi voi hyödyntää niitä → huuhtoutumisriski
- Liika mineraalikeinolannoitteiden käyttö lisää myös huuhtoutumisriskiä

Kuva: Pixabay

- Hevosen kuivikelannan tai muiden orgaanisten lannoitteiden käytössä huomioitava lannan hiili-typpisuhde
  - Jos kuiviketta on lannan seassa **paljon** (kutteri, olki, sahanpuru), on hiilen suhde typpeen hyvin korkea
  - → Maamikrobit kärsivät kuivikelantaa hajottaessaan typen puutteesta, jolloin lisätty lanta alkaakin sitoa enemmän typpeä kuin mitä se luovuttaa
  - → kasvit kärsivät typenpuutteesta ja kasvavat huonosti
  - → Kuivikelannan käsittely ennen kuin se laitetaan peltoon / kuivikkeen erottaminen lannasta mahdollisimman tarkkaan, tähän palataan tulevissa webinaareissa
- Luomulannoituksessa esim. biotiitti perustamisen yhteydessä, nykyään eri lannoitevalmistajilla luomutuotantoon soveltuvia lannoitteita

Lannoituksen suunnittelu kasvin tarpeisiin

- Aloita tarkastamalla maa-analyysin tuloksista maalaji, kalium- ja fosforiluokka
  - Multavuus vaikuttaa typpilannoituksen määrään → multavilta ja turvemailta vapautuu kasvin käyttöön enemmän typpeä, siksi näille matalammat lannoitussuositukset verrattuna kivennäismaihin
- Yksi vai kaksi satoa?
  - Ravinteiden jakaminen sadoille, typpilannoituksen painotus kasvunopeudeltaan ja satopotentiaaliltaan suuremmalle kevätsadolle
  - esim. kivennäismailla ensimmäiselle sadolle 80-90 kg/ha typpeä ja toiselle sadolle 60-70 kg/ha. Jos nurmiseoksissa tai viljelykierrossa nurmipalkokasveja, voidaan typpilannoitusta keventää

- Ensimmäiselle sadolle kannattaa valita lannoite jossa myös fosforia → varmistaa nurmen kasvuun lähtöä, usein kevätsadon fosforipitoisuus voi jäädä alhaiseksi ja näkyä myös ruokinnallisessa laadussa
- Nurmisatojen mukana poistuu runsaasti kaliumia, joten pitkissä nurmikierroissa ja yksipuolisessa nurmituotannossa kaliumlannoituksesta huolehdittava

Kuva: Pixabay

Entä jos ei mahdollista käyttää resursseja keinolannoitteisiin?

- Viljelykierron monipuolistaminen
- Nurmikierron lyhentäminen noin 3-4 vuoteen, helpottaa myös rikkojen hallinnassa
- Typensitojakasvit → nurmipalkokasvit, viljelykierrossa palkoviljat?
- Viherlannoitus → nopeakasvuiset yksivuotiset seokset esim. https://naturcom.fi/tuote/palkoviljavoima-seos/
- Rikkojen hallinta → kemiallinen torjunta, muokkauksessa huomioitavat asiat?
- Kylvömäärän kasvattaminen ja täydennyskylvö → heinänsiementä mieluiten lähemmäs 30 kg/ha perustamisvaiheessa, jotta rikoille ei jää tilaa

Kuva: Pixabay

Lannoituksen vaikutus heinänlaatuun vs. käyttötarkoituksen pohtiminen

- Karkeasti voidaan sanoa: minkä lannoituksessa pihistää, sen helposti menettää maan kasvukunnon, rehun laadun ja sadontuottokyvyn heikkenemisessä → ostorehujen tarve kasvaa
- Sokereita ei kannata rehussa yrittää välttää jättämällä lannoittaminen kokonaan väliin tai sitä vähentämällä → ravinnepuutosstressi ja sokeri olennainen osa kasvien elintoimintoja

- Pelkkä kuiva-ainesadon kasvattaminen määrällisesti ei takaa hyvälaatuista rehua
  - kasvuasteen, korjuun, lannoituksen ja viljelykierron yhteisvaikutus!
  - yleensä mitä korkeampi kuiva-ainesato, sitä vanhempi kasvusto, sitä enemmän kortta ja sulamattomia kasvinosia → sitä vähemmän hevonen saa rehusta ravintoaineita
- Jos peltoa ei lannoiteta ollenkaan tai kasvuston vaatimalla tasolla
  - peltomaa köyhtyy ja sitä kautta eroosion riski kasvaa
  - pellon käyttömahdollisuudet heikkenee ja esim. valumariskit ympäristöön

  → noidankehä jonka purkaminen voi vaatia suuria toimenpiteitä

Lisää aiheesta kiinnostuneille:

- MTT Raportti 56: Nurmen kasvu- ja kehitysprosessit: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/479805/mttraportti56.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Luke Maaninka: Nurmien lannoitus – satovasteet, rehun laatu ja tuotantokustannus: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/virkajarvi-_npk_satovasteet_rehun_laatu_ja_kustannus_seinajoki_pv_julkaisu.pdf
- Nurmen lannoitussuositukset muuttuvat: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Peltokasvituotanto/Nurmikasvit/Nurmen%20lannoitussuositukset_%20kykk%C3%A4nen.pdf