



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Taimede sekundaarse ainevahetuse produktid ja nendest tingitud võimalikud probleemid

- Eeva Mustonen
 - o töötanud Helsinki Ülikooli veterinaaria instituudis
 - o umbes 20a sellest produktiivloomade osakonnas
 - o õpetab kliinilisi aineid, on regulaarselt kliinikus valves
 - o põhiliselt õpetab tudengitele väikeruminantide tervishoidu, kahjuks küll mitte täistöökohana (sellele lisandub ka administratiivne töö ja teadustöö)
- Tal on produktiivlooma meditsiini spetsialisti kraad
 - o Algas see väikse uuringuga lammaste toitmise ja punase ristiku teemal
 - o hiljem arenes sellest teadustöö teemal "Punase ristiku isoflavonoidid mäletsejaliste söödas, vereplasmas ja piimas"
- Kes on mäletseja? Mida teeb vats? Kuidas see töötab?
 - o Vatsa funktsioonid
 - o Vatsabakterid, -ainuraksed ja seened
- Millest koosnevad taimed ja nende sekundaarsed ainevahetuse jäägid tavaliselt?
 - o taimede fenoolsed ühendid
 - o ainevahetuse fenoolid: antioksidandid ja vabad radikaalid dietary phenolics: antioxidant and free radical scavenging
 - o polüfenoolid
 - flavonoidid
 - isoflavonoidid
 - o Mis nad teevad?
 - kaitsemehhanism: herbivoorid, mikroobid, viirused, võistlevad taimed
 - signaalmehhanism: tolmendamine ja seemneid levitavad loomad
 - kaitse ultravioletvalguse radiatsiooni- ja oksüdeerimisvõime eest
 - taimede liikumine
 - isoflavonoidid, juuremügarates (lämmastiku fikseerivad sümbiondid elavad seal sees)
 - klorofüll vastutab taimede rohelse värvi eest

- karotenoidid pakuvad oranžika-punaseid toone
- antotsüaniinid (flavonoidid) annavad brilliantseid toone
- liblikõie erinevad isoflavonoidid
 - o vats võib toksilisust suurendada
 - näiteks: ononiin punases ristikus -> suhkruühendid vabanevad → tekib formonentiin → metaboliseerub (laguneb) edasi vatsas → tekib daidzein → metaboliseerub (laguneb) edasi vatsas → vaba östrogeenilaadne aine → konjugeerub maksas, toimub maksa detoksifitseerimine → tekib mitte vaba östrogeenilaadne aine
 - o Tlhedamini suudab vats siiski vähendada taimede toksilisi omadusi
 - biochanin A punases ristikus → metaboliseerub vatsas → genistein → para-etüülfenool and fenoolhape (puudub östrogeenile omane efekt)

Mürgised ained mäletsejaliste söödas

1. Füto-östrogeenid
2. Valgustundlikkus
3. Mükotoksiinid
4. Tsüanogeenid
5. Kondenseerunud tanniinid
6. Nitraat-nitrit

Füto östrogeeni

- klassikaline ristiku haigus uttedes on väga haruldane
 - o esmakordselt mainiti 1946 Lääne-Austraalias uterine prolapse
 - o düstookiad (poegimisraskused)
 - o udaraareng
 - o madalamad loodete arvud
 - o oinastel suurenenud bulbouretraalnäärmed
- madal tiinestuvus on võimalik
 - I. kõrged kogused fütoöstrogeene lühikese aja jooksul
 - vähem kaksikuid
 - raskendatud sperma transport -> viljatusi
 - suurenenud embrüote surevus?
 - muutused viljakuses ei ole püsivad
 - II. kõrged kogused fütoöstrogeene pikka aega (kuude kaupa)

- püsiv viljatus
- fütoöstrogeenid karjamaal ja silos
 - o formononetiin punases ristikud, kumestaa valges ristikus
 - o analüüsid on kallid ja neid tehakse harva
 - o Kas söödas võib olla liigselt fütoöstrogeene?
 - isoflavoonid (=fütoöstrogeenid) on osa taime kaitsemehhanismidest
 - nende osakaal tõuseb, kui taim on stressis
 - kiire kasvu ajal
 - halva ilmaga - jahe, vihm, härmatis
 - mõnedel alamliikidel on kõrgem kontsentratsioon
 - o mõned lambad on vähem tundlikud viljatusele
 - maatõugu lambad tihti, nt soome lammas ja tema ristandid (on väga viljakas tõug)
 - o fütoöstrogeenidest tingitud viljatus on Põhjamaades võimalik KUI
 - selleks on sobilik utegrupp/tõug
 - karjamaa või silo on monokultuurist tehtud
 - alamliikidel on suurem fütoöstrogeeni sisaldus
 - taimedele on kehvad tingimused, nt härmatis

Päikesevagli tundlikkus

- äge mittepigmenteerunud naha korral, päikese käes fotodünaamilised ained reageerivad nahas olevate valkudega
 - o naha tundlikkus, punetus, nõre
 - o naha paksenemine, surnud naha eemaldumine, nekroos
- esmane päikesetundlikkus
 - o valgustundlikud ained jõuavad nahka läbi looma organismi, enamasti seedimise tagajärjel
 - o Liht-naistepuna (*Hypericum perforatum* mäkikuisma), tatar (*Fagopyrum esculentum* tattari), seller (*Apium spp.*), petersell (*Petroselinum crispum*)
- sekundaarne päikesetundlikkus
 - o esineb rohkem, tekib maksakahjustuste tagajärjel
 - o fotodünaamilised ained ei ole maksas kahjutuks tehtud
 - o klorofüll → vatsas lagundatakse → fülloerütriin eemaldatakse organismist maksa abil
- päikesetundlikkus meile teadmata põhjustel

- o talledele söödetakse lutserni (*Medicago sativa* sinimailanen), (*Medicago polymorpha*), harilik nõiahammas (*Lotus corniculatus*, keltamaite), ristik, hundihammas (*Astragalus cicer*, pulleakurjenherne)
- o talledele söödetakse rapsi - võib tekitada kõrvade ja kaela turseid, kõrvade nekroosi

Mükotoksiinid

- seened toodavad mükotoksiine, erinevad ehitused on neil
- mükotoksiinid suudavad vastu pidada vatsas toimuvatele lagundamisprotsessidele, imenduvad vatsast
- *Fusarium spp.* suudavad toota eri tüüpi toksiine
 - o trihhotetseenid (trichothecenes)
 - tsütotoksilised, üldine mikroveresoonte hemorraagia
 - maksa- ja närvinähud
 - nahal, suus, seedekulglas, maksas, neerudes nekroosikolded
 - vähenenud vastupanu keskkonnas olevatele haigustekitajatele - keeruline tõestada
 - o zearaleone
 - kliinilised tunnused tekivad 3-6 päeva pärast saastunud sööda söömist
 - vähenenud viljakus
 - surnultsünnid
 - häbemeturse
 - jäärad võivad kuid veel viljatud/vähenenud viljakusega olla
- pithomükotoksikoosid, näo ekseemid
 - o soe, niiske ilmastik. Nagu nt Uus Meremaa, UK, Prantsusmaa
 - 100% niiskus, > 20 C, öötemperatuur > 14 C
 - o lammas sööb *Pithomyces chartum* spore -> tekib sporidesmiin -> kõrge tase maksas ja sapis -> maksakahjustus
 - o kahjustunud maks ei suuda vabaneda fülloerütiini (klorofüllist) -> päikesetundlikkus, ikteerilisus
 - tundlikkus päikesevalguse suhtes, turse, pea ja kõrvade päikesepõletus, naha korbad
 - isu vähenemine
 - o Briti tõud tundlikumad

Tsüanogeenid

- probleemideks on vajalik kõrge kontsentratsioon
- tsüaniid vabaneb glükosiididest, tavaliselt vabaneb organism sellest kiiresti
- toksilisus on võimalik ainult siis, kui tarbitakse korraga suur kogus
- tsüaniid takistab hapniku transporti rakus - hapnikupuudus - südame- ja ajupuudulikkuse
 - o raskendatud hingamine, erutatus, raskendatud kõndimine, tõmbused, kooma
- sorgum, sudaani sorgum, valge ristik
 - o sorgumi puhul toksilisus väiksem pärast õitsemist
 - o liigivalik oluline
 - o tsüaniidi kontsentratsioon on suurem värskes külvis, kui on kasutatud lämmastikväetiseid, herbitsiide
 - o külmumine ja lamandumine võivad kontsentratsiooni tõsta

Kondenseerunud tanniinid

- väga harva tekitab probleeme
- väikeses kontsentratsioonis võib olla kasulik

Nitraateid – nitritid

- seostatakse väga väetatud maadega
- kaasneb kiire taimekasvuga
- nitraadid kumuleeruvad varres
- raiheina liigid, kapsalised (raps, kaalikas), lutsern, oder, nisu, mais
- vatsasisene $\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow$ ammoniaak
 - o kõrgetes kogustes võib NO_2 seostuda hemoglobiiniga \rightarrow methemoglobiin