



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Saara Mikkola

Laitumen tuoton parantaminen monipuolisella laidunseoksella

Opinnäytetyö
Syksy 2024
Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Maatalousyrityksen tuotantoprosessit

Tekijä: Saara Mikkola

Työn nimi: Laitumen tuoton parantaminen monipuolisella laidunseoksella

Ohjaaja: Arja Nykänen

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 30

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää laidunnukseen kasvilajeja, jotka mahdollistaisivat emolehmien tehokkaan ja pitkäkestoisen laidunkauden. Tutkimus toteutettiin Etelä-Pohjanmaalla tilalla, jossa on noin 20 emolehmää. Aiemmin tilalla on ollut sama nurmiseos käytössä niin laidun- kuin säilörehupelloilla ja laitumet ovat kasvaneet huonosti loppukesästä.

Tutkimus toteutettiin kylvämällä eri laidunkasviseoksia ja mittaamalla ja havainnoimalla näitä. Yksi seoksista oli aiemmin tilalla käytetty seos (timotei, nurminata, puna-apila), yksi natapitoinen seos (timotei, nurminata, ruokonata, niittynurmikka, englanninraiheinä) ja yksi sisälsi raiheinää ja valkoapilaa (timotei, englanninraiheinä, niittynurmikka, valkoapila, sikuri, kumina, keltamaite). Laidunala jaettiin kolmeen laidunlohkoon, joista jokainen sisälsi kolmea eri kasvustoa. Lehmiä vasikoineen laidunnettiin lohkoilla rotaatiomenetelmällä. Analyysimenetelminä oli käytössä aistinvarainen havainnointi sekä kasvustomittaukset.

Tuloksissa näkyi selkeä ero vanhan ja uusien laidunseosten välillä uusien hyväksi. Molemmat uudet seokset kasvoivat selvästi nopeammin ja tiheämmin, ne kestivät paremmin tallausta ja etenkin raiheinää ja valkopilaa sisältänyt seos oli maistuva. Rikkakasvipaine uusilla seoksilla oli huomattavasti pienempi kuin vanhalla. Tilalla tullaan jatkossa käyttämään jatkossa eri nurmikasviseosta laiduntamiseen ja säilörehun tekoon.

¹ Asiasanat: emolehmä, laidunkasvi, nurmiseos, laiduntaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Natural Resources, Agriculture and Rural Enterprisers

Specialisation: The production processes of a farm

Author/s: Saara Mikkola

Title of thesis: Improving the production of a pasture with diverse plant mixture

Supervisor(s): Arja Nykänen

Year: 2024

Number of pages: 30

The aim of the thesis was to find plant species for grazing which would allow an effective and long-lasting grazing season for mother cows. The study was made on a farm in Etelä-Pohjanmaa with 20 mother cows. The farm has used the same grass mixture for grazing before and silage fields and pastures have grown poorly by the end of the summer.

The study was made by sowing different grass mixtures and measuring and observing them. One of the mixtures was used on the farm before (timothy, meadow fescue, red clover), one contained fescues (timothy, meadow fescue, tall fescue, smooth meadow grass, ryegrass) and third one contained ryegrass and white clover (timothy, ryegrass, smooth meadow grass, white clover, chicory, caraway, yellow clover). The pasture area was divided into three different paddocks which each contained three different grass varieties. The cows with their calves were grazing by rotating. The analyzing methods were observation and vegetation measurements.

The results showed a clear difference between the old and the new grazing mixtures, the new ones being clearly better. Both new mixtures grew faster, were denser, withstood trampling better and particularly the mixture containing ryegrass and white clover was tasty. Weed pressure was lower with the new mixtures than with the old one. The farm will use different grass mixtures in the future for grazing and for making silage.

¹ Keywords: mother cow, grazing plant, grass mixture, pasture

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	4
1 JOHDANTO	6
2 LAIDUNTAMINEN	7
2.1 Laiduntamisen hyödyt	7
2.2 Laitumen perustaminen	8
2.3 Kasvuun lähtö	9
2.4 Jälkikasvukyky	9
2.5 Maittavuus	10
2.6 Laidunnustekniikat	11
3 LAIDUNKASVIT	13
3.1 Heinät	13
3.2 Nurmipalkokasvit	15
3.3 Yrtit	16
4 TUTKIMUSAINEISTO	18
4.1 Koepelto	18
4.2 Nurmen perustaminen ja nurmiseokset	19
4.3 Havainnot ja mittaukset	20
5 TULOKSET	21
5.1 Näytteenotto 1	21
5.2 Näytteenotto 2	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	29
LÄHTEET	30

Kuva- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Vegetatiivinen ja generatiivinen verso (Davies, 1988)	9
Kuva 2 Eri ladunnustekniikoita havainnollistettuna (Atria Tuottajat, i.a.)	12
Kuva 3 Timotei (Hankkija, i.a.).....	14
Kuva 4 Nurminata (Naturcom, i.a.)	14
Kuva 5 Laidunpelto toukokuussa kylvön ja jyräyksen jälkeen. (Mikkola, 2023)	20
Kuva 6 Ensimmäisen kasvustomittauksen jälkeen lehmät pääsivät laitumelle syömään. Kuvassa tuuhea englanninraiheinäkasvustoa (Mikkola, 2023).....	24
Kuva 7 Laidunnukseen jälkeen maassa oli selkeän kasvuttomat polut tallattuna maahan lehmien juomapaikalle (Mikkola, 2023).....	25
Kuva 8 Kasvusto B oli toisessa näytteenotossa todella tuuhea (Mikkola, 2023)	27
Kuva 9 Keltamaite menestyi kasvustossa ja oli todella maistuvaa lehmille. (Mikkola, 2023).....	28
Taulukko 1 Koepellon jako laidunlohkoihin ja eri laidunseosten sijoittuminen niihin.	18
Taulukko 2 Seoksen A tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.....	21
Taulukko 3 Seoksen B tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.....	22
Taulukko 4 Seoksen C tuoresatojen (kg/h) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.	23
Taulukko 5 Seoksen A tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.	25

Taulukko 6 Seoksen B tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.26

Taulukko 7 Seoksen C tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.28

1 JOHDANTO

Tarvetta löytää laitumen optimaalinen satopotentiaali lisää viime vuosien tuotantopanosten kallistuminen ja maatalouden aiemminkin huonon kannattavuuden lisääntyminen. Tuotannossa tulisi löytää ne keinot, joilla käytetyt tuotantopanokset saataisiin maksimaalisiin tuloksiin. Laidun on edullinen ja tehokas tapa ruokkia nautakarjaa. Lisäksi sillä on myös eettinen puolensa, joka tänä päivänä on kuluttajille tärkeä asia. Laiduntaminen lisää eläinten terveyttä ja hyvinvointia antamalla niille mahdollisuuden lajityypilliseen käyttäytymiseen. Huomioitava asia on myös laiduntamisen yhteys luonnon monimuotoisuuteen.

Hyvällä, taloudellisella ja tehokkaalla laiduntamisella saavutetaan siis monia etuja. Tässä työssä keskitytään löytämään oikeat kasvilajit laitumen kasvilajiseokseen niin, että laiduntaminen olisi tehokasta ja laidunkausi mahdollisimman pitkä. Laidunkasvilajit eivät ole välttämättä isolle osalle viljelijöistä laajemmalla otannalla tuttuja, vaan laidun päädytään perustamaan samalla siemenseoksella kuin säilörehunurmikin.

Opinnäytetyön tutkimusosassa käytetään kolmea erilaista laidunseosta ja seurataan niiden eroja. Seokset kylvetään omille lohkoilleen ja lohkoilla laidunnetaan 10 emolehmää vasi-koineen. Samalla lohkolla on aina kolmea eri kasvustoa. Lohkot ovat suuruudeltaan noin hehtaarin kokoisia. Kasvuston havainnointia tehdään koko ajan kylvöstä lähtien, kasvustomittauksia ensin laitumen kasvaessa syöntipituuteen ja uudestaan sen kasvettua laiduntamisen jälkeen.

2 LAIDUNTAMINEN

2.1 Laiduntamisen hyödyt

Kotieläintuotannossa painotetaan tänä päivänä eettisyyttä sekä eläimen hyvinvointia. Laiduntamisen voidaan katsoa edistävän molempia sen tarjotessa lehmälle mahdollisuuden lajityypilliseen käyttäytymiseen.

Laiduntamisen eduiksi voidaan katsoa stressin vähenemisen laumahierarkian helpomman toteuttamisen myötä, paremman sorkkaterveyden, vastustuskyvyn paranemisen ja kiimojen helpomman tarkkailun sekä positiivisen vaikutuksen lehmien hedelmällisyyteen (Kattainen ym., 2002).

Yksi suurista laiduntamisen hyödyistä on sen taloudellisuus. Laidunrehun tuotantokustannukset eivät ole niin suuret kuin säilörehun (Kattainen ym., 2002). Säästöä kustannuksissa syntyy, kun lehmä korjaa laidunrehun itse, eikä sen korjaamiseen tarvita konetöitä. Tällöin säästetään kustannuksissa, joita syntyisi rehun korjuusta, säilömisestä ja työstä. Lisäksi säästetään lannoituskustannuksissa lehmien lannan jäädessä laitumelle. Lanta levittyy suhteellisen tasaisesti ja ostolannoitteiden tarve pienenee.

Junnonaho (2017, s. 24) toteaa laitumen taloudellisuuden olleen aiheena useammassa tutkimuksessa ja säästöä on todettu löytyvän tuotantokustannuksessa säilörehuun verrattuna. Eroa laidunrehun eduksi tuo korjuu- ja varastokustannusten poisjäänti, työajan väheneminen rehunjaossa ja lannanpoistossa sekä energiankulutuksen väheneminen. Laiduntaminen vähentää myös tilan tarvetta tuotantopanosten, kuten kuivikkeiden ja lannan, varastoinnissa sekä eläinsuojissa, kun vasikat voidaan pitää ulkona laitumella vieroitukseen ja jatkokasvatukseen lähtöön asti. Kustannuksia taasen lisää aitatarvikkeiden hankkiminen sekä aitaamiseen kuluva työaika. Myös satotaso on usein laidunnurmella alhaisempi kuin säilönurmella. Tähän voidaan vaikuttaa oikeanlaisella laidunnustekniikalla sekä kasvilajien valinnalla.

Järvenranta ym. (2002, s. 5) toteavat lehmien itse korjaavan laidunrehun olevan tehtyjen laskelmien perusteella selkeästi rehuista edullisin.

2.2 Laitumen perustaminen

Luomalla hyvät kasvun lähtökohdat jo laitumen perustamisvaiheessa varmistetaan tuotettava laidunkasvusto. Ennen kylvötoimenpiteitä on hyvä varmistaa pellon kasvukunto vesitalouden ja maan happamuuden näkökulmasta, sekä rikkakasvien levinneisyys (Kousa, 2011). Vesitalouteen vaikutetaan muotoilemalla pellon pinta ja huolehtimalla ojitusten toimivuus. Mikäli pellolle pääsee kertymään vettä lammikoiksi ja näin ollen jääpoltetta talvella, kasvien juurten kasvu voi pysähtyä ja ravinteiden hyväksikäyttö heikentyä. Kuiva maa nopeuttaa kasvien kasvuun lähtöä keväällä kuivan maan lämmitessä nopeammin kuin märän maan.

Kalkitsemalla peltomaa ennen kylvötoimia saadaan huolehdittua maan happamuus nurmikasveille ihanteelliseksi (Kousa, 2011). Tavoiteltava pH nurmikasveille on 6,0–6,5 maalarjista riippuen. Kun happamuus on optimaalinen, kasvit saavat hyödynnettyä paremmin ravinteita. Liiallista kalkitusta tulee kuitenkin välttää sen heikentäessä hivenravinteiden käytökelpoisuutta.

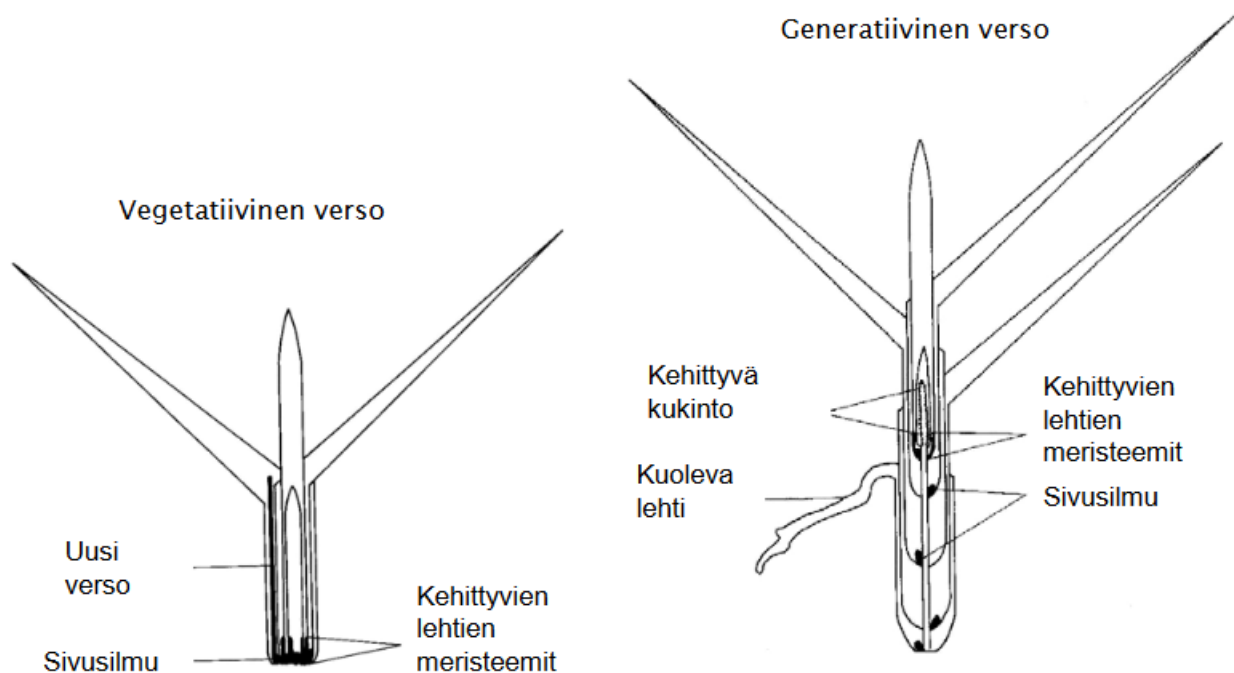
Nurmen siemenet voi kylvää suojaviljan kanssa tai ilman. Suojavilja suojaa kasvustoa rikkakasveilta. Vilja puidaan sen kypsyttyä ja oljet kerätään pois, ja tämän jälkeen alkaa varsinainen nurmen kasvu. Toinen vaihtoehto on korjata suojaviljakasvusto vihantana tai kookoviljasäilörehuksi. Myös palkokasveja voi olla suojaviljan seassa. Suojaviljan kanssa perustettavan laidunnurmen etuna on suurempi satomäärä perustamisvuonna. Ilman suojaviljaa nurmikasvusto on alttiimpi rikkakasveille ja vaatii todennäköisesti kemiallisia kasvin-suojelutoimenpiteitä tai puhdistusniiton.

Nurmisiementen kylvömäärä on 20–30 kg/ha (Farmit, 2010). Eri siemenlajikkeita on valmiina seoksina tai niitä voi sekoittaa halutessaan itse. Kylvösyvyys on noin 2 cm. Jyräämällä pelto ennen kylvöä tai sen jälkeen saadaan varmistettua tasainen orastuminen.

Poudanarat maat ovat haasteellisia nurmen perustamiseen. Tällaisia maalajeja ovat hie-sut, karkea hieta ja jotkut savet (Peltonen ym., 2010, s.45). Haastetta tuo veden hidas kapillaarinen nousu ja tämän myötä kuivuus. Parhaita ja poudankestäviä maita ovat hieno hieta ja hietasavi, sekä moreeni- ja eloperäiset maat. Näillä mailla on parhaat edellytykset nurmen tasaisen orastumisen onnistumiseen.

2.3 Kasvuun lähtö

Kasvuun lähtöön vaikuttavia tekijöitä ovat lämpö, kosteus ja lannoitus. Ensin nurmikasvi on vegetatiivisessa vaiheessa, jossa maan pinnassa oleva kasvupiste tuottaa pelkkiä lehtiaihteita (Hyrkäs & Virkajärvi, 2012, s.14–15). Tässä vaiheessa korsi muodostuu vielä lehtitupprien kääröstä eikä ole vielä aitokorsi. Vegetatiivinen kasvuvaihe on Suomessa lyhyt. Tämän jälkeen kasvi siirtyy generatiiviseen kasvitilaan, jossa sen kasvupiste tuottaa kukka-aiheita lehtiaihteiden sijaan (Kuva 1). Useimmilla kasveilla aitokorren kasvu alkaa vasta tässä vaiheessa.



Kuva 1. Vegetatiivinen ja generatiivinen verso (Davies, 1988).

2.4 Jälkikasvukyky

Nurmikasvusto elää jatkuvasti (Hyrkäs & Virkajärvi, 2012, s.11). Se kasvattaa versoja ja lehtiä ja samanaikaisesti näitä myös kuolee. Muutoksia tapahtuu myös soluseinien ja solun sisällyksien ominaisuuksissa ja kemiallisten yhdisteiden sekä alkuaineiden pitoisuuksien

määrissä. Näillä tekijöillä on vaikutusta jälkikasvukykyyn. Jokaisen nurmikasvin verson tulisi synnyttää yksi tytärverso ennen kuolemaansa, jotta nurmen tiheys pysyisi samana.

Olellainen asia jälkikasvukykyyn kannalta on kasvupisteen sijainti (Hyrkäs & Virkajärvi, 2012, s. 14). Vegetatiivisessa kasvutilassa olevan verson kasvupiste on suojassa maan rajassa, joten kun se laidunnetaan, se kasvattaa nopeasti uuden kasvuston. Mikäli kasvupiste on syöntikorkeuden yläpuolella, korren katketessa kyseinen verso kuolee ja jälkikasvu syntyy kasvin tyvellä olevasta sivusilmusta. Eri kasveille on kasvupisteet eri kohdissa ja näin ollen kasvupisteen sijainnilla on merkitystä kasvin jälkikasvukykyyn. Timoiteilla kasvupiste sijaitsee melko korkealla, kun taas englanninraiheinällä se on matalalla suojassa (Toivonen, 2014).

2.5 Maittavuus

Laidunnurmen maittavuus on olellainen asia nurmilajeja ja -lajikkeita valittaessa. Syönti pysyy korkeana maittavuuden ollessa hyvä ja korkealla syönnillä on suora vaikutus lehmän maidontuotantoon sekä myös vasikoiden syöntiin. Usein laitumella syöntimäärä jää tavoiteltua alhaisemmaksi (Syrjälä-Qvist, 2000). Arvioiden mukaan laidunruohosta laidunnetaan tyypillisesti vain puolet tarjonnasta. Tavoiteltu syöntimäärä aikuisella lehmällä on noin 80–90 kg tuoretta laidunruohoa vuorokaudessa.

Laidunnurmen syönti on optimaalinen, kun kasvuston korkeus on kohtalainen (Peltonen ym., 2010, s.22). Kasvuston vanhetessa se korsiintuu ja tallaantuu maahan. Lehmiltä tällainen kasvusto jää syömättä. Lehmille kasvin maittavimpia osia ovat sulavat ylälehdet. Kasvusto syödään mieluusti noin 10 cm:n korkeuteen. Jos kasvusto on syöty tätä lyhyemmäksi, kertoo se laidunalan pienuudesta. Lehmille on ominaista jättää kasvustoon hylkylaikkuja laiduntaessaan. Liian suurella laidunnettavalla alalla hylkylaikkujen määrä ja koko korostuu.

Laidunnurmen kasvurytmin huomioon ottaminen on tärkeää (Linnainmaa, 2020). Kriittisenä rajana voidaan pitää kahdeksaa senttimetriä. Mikäli kasvusto laidunnetaan tätä lyhyemmäksi, sen juuristo heikkenee ja vaikuttaa myös kasvin talvehtimiseen.

Laidunnuskertojen välissä pidetään lepokausia, jolloin kasvusto saa kasvaa kunnolla. Keskimääräinen hyvän lepokauden mitta on noin kolme viikkoa.

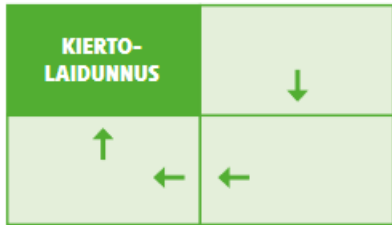
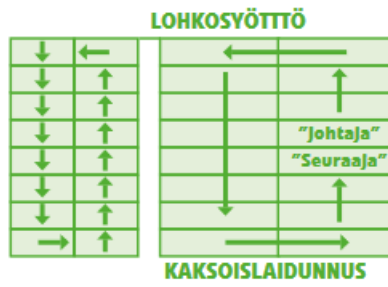
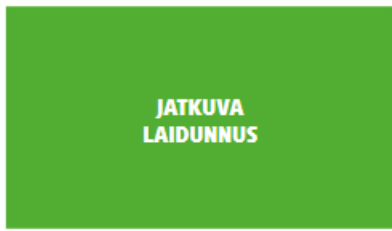
Lehmät jättävät luonnollisesti osan laidunruohosta syömättä. Tällaisia osia ovat esimerkiksi lantakohdat. Laiduntamisen jälkeen on tästä syystä hyvä tehdä puhdistusniitto. Puhdistusniiton hyötyjä ovat rikkakasvien leviämisen estäminen, hylkylaikkujen poistaminen ja kasvuun lähdön nopeuttaminen (Mäkilä, 2021).

2.6 Laidunnustekniikat

Oikeanlaisella laidunnustekniikalla on mahdollista jopa kaksinkertaistaa laitumen sato-taso (Atria tuottajat, i.a.). Satoa menetetään usein huonosti suunnitellun tai kokonaan käyttämättä jätetyn laidunkierron takia. On tärkeää suunnitella laidunkierto etukäteen ennen laiduntamisen aloittamista. Suunnitelmaa tulee toteuttaa niin, että laidunkasvusto ei syö liian matalaksi, eikä se myöskään saa kasvaa ylikasvuiseksi. Rotaa-tiolaidunnuksella tarkoitetaan laitumien syöttöä niin, että syötettävää lohkoa kierrätetään laidunpellon sisällä. Tällöin muu osa laidunpellosta saa levätä ja kasvaa rauhassa. Jat-kuvasta laiduntamisesta puhutaan taasen silloin, kun isoa alaa laidunnetaan vapaasti. Tällöin satotasot jäävät usein mataliksi.

Kiertolaidunnusta voidaan toteuttaa lohkosyötöllä ja kaistalaidunnuksella (Kuva 2) (Atria tuottajat, i.a.). Lohkosyötössä eläimet siirretään tiheään tahtiin lohkolta toiselle ja aidataan niin, että ne eivät pääse palaamaan jo syödyille lohkolle. Näin saadaan vältettyä kasvuston talleaminen ja liian lyhyeksi syöminen. Kaistalaidunnuksessa eläimiä siirretään aitauksessa käytettävän laidunpyörän avulla yhtenä rintamana eteenpäin syömätömälle laidunalalle.

Laidunalue
 Nautojen sijainti



Kuva 2 Eri laidunnustekniikoita havainnollistettuna (Atria Tuottajat, i.a.)

3 LAIDUNKASVIT

Laidunnurmissa käytettävät kasvilajit ovat tärkeässä osassa onnistuneen laidunkasvuston muodostuksessa. Osa kasvilajeista kärsii lehmien tallaamisesta ja useista laidunnuskerroista. Yksi esimerkki tällaisesta kasvista on puna-apila (Mäkilä, 2021). Myös laidunkasvin jälkikasvukyvyllä on suuri merkitys sen vaikuttaessa laitumen sadontuottokykyyn.

3.1 Heinät

Timotei (Kuva 3) on yleisin Suomessa käytettävistä nurmikasvilajeista (Ellä ja Mäkilä, 2020). Sen syöntimäärä on korkea johtuen sen hyvästä maittavuudesta. Timotein talvenkestävyys on hyvä, se sietää seisovan veden ja jääpoltteen. Huonona puolena voidaan mainita sen huonon sietokyvyn kuivuutta kohtaan, mikä aiheutuu timotein matalasta juuristosta. Se ei pääse ottamaan syvältä maasta vettä.

Keväisin timotei kasvaa nopeasti. Jälkikasvukyky ei kuitenkaan ole optimaalinen niiton tai laidunnuksen jälkeen. Timotein versojen kasvupiste on kasvissa korkealla ja jää usein niitokohdan tai laidunnuksessa syöntikorkeuden yläpuolelle. Tästä johtuen se lähtee kasvuun tyvessä olevista sivusilmuista muodostaen uusia sivuversoja hankasilmuista (Toivonen, 2014). Tämä aiheuttaa hitaan versomisen.

Vaikka laidunkasvina timotei ei ole optimaalinen läpi kasvukauden paljon laidunruohoa tuottavana lajina, sillä on yleensä ottaen paljon hyviä puolia nautakarjan ruokinnassa. Säilörehua tuotettaessa timoteita arvostetaan erityisesti sen hyvälaatuisen ja hyvin sulavan kuidun takia (Tahvola, i.a.).



Kuva 3 Timotei (Hankkija, i.a.). **Nurminadalla** (Kuva 4) on korkea ravitsemuksellinen arvo (Ellä ja Mäkilä, 2020). Maittavuudessa se kuitenkin häviää timoteille. Kasvuominaisuuksiltaan se on joustava ja näin ollen se sopiikin hyvin nurmiseoksiin.

Nurminata kestää kuivuutta paremmin kuin timotei (Ellä ja Mäkilä, 2020). Myös jälkikasvukyvyllään se on timoteita parempi. Talvenkestävyys ei kuitenkaan ole yhtä hyvä kuin timoteilla, vaikka sen katsotaan yleisesti ottaen olevan hyvä. Timotei sietää myös jääpoltetta nurminataa paremmin.



Kuva 4 Nurminata (Naturcom, i.a.).

Ruokonata kestää talvea hyvin (Ellä ja Mäkilä, 2020). Lisäksi se sietää hyvin kuivuutta laajan juuristonsa ansiosta. Myös sen jälkikasvukyky on hyvä ja se menestyy usein

kasvustoissa hyvin hyvän kilpailukykyänsä takia. Perustusvaiheessa se kasvaa hitaammin, tästä syystä se ei ole optimaalinen täydennyskylvöissä käytettäviin seoksiin. Kasvuston päästessä vanhaksi se menettää maittavuutensa ja lehdistä tulee karkeita. Ulkonäöltään ruokonata ja nurminata muistuttavat paljon toisiaan.

Englanninraiheinällä on suuri suosio Euroopassa (Ellä ja Mäkilä, 2020). Se on sulavuudeltaan hyvä ja sen valkuaispitoisuus sekä maittavuus ovat hyviä. Se on satoisa ja kasvaa niiton tai laidunnuksen jälkeen nopeasti. Talvenkestävyys vaihtelee ja talvituhoja esiintyy usein. Tästä johtuen sen sadontuottokyky ei usein pysy seuraavina kasvuvuosina ensimmäisen satovuoden määrässä.

Niittynurmikalla on useita hyviä ominaisuuksia laiduntamista ajatellen. Se sietää tallausta ja kuivuutta, mutta menestyy kosteallakin kasvupaikalla (Ellä ja Mäkilä, 2020). Se peittää aukkoja kasvustossa ja jälkikasvukyky sekä maittavuus ovat hyviä. Säilörehukasvustossa sillä ei potentiaalia sen matalan satoisuuden takia.

3.2 Nurmipalkokasvit

Nurmipalkokasveilla on useita hyviä ominaisuuksia, joiden takia niitä kannattaa sisällyttää laidunkasviseoksiin. Nurmipalkokasvit ovat typen suhteen omavaraisia sitoen sitä ilmakehästä juurinystryöhinsä (Niskanen, i.a.). Typensidonta ilmakehästä vaatii maaperään nurmipalkokasvien juurissa toimivia bakteereita. Typen suhteen lannoituksen tulee olla maltillista. Tyypilannoituksen vähenemisen lisäksi hyviä ominaisuuksia ovat nurmipalkokasvien korkea valkuaispitoisuus, maanparannusominaisuus paalujuurten ansiosta sekä biodiversiteetin lisääntyminen.

Puna-apila on hyvin vesipitoinen kasvi. Sen maittavuus on hyvä, mutta se sisältää paljon kasviestrogeenia eikä siedä tallaamista, joten se ei sovellu hyvin laiduntamiseen (Ellä ja Mäkilä, 2020). Satoisuutensa, talvenkestävyyden ja korkean valkuaispitoisuutensa johdosta se soveltuu hyvin säilörehuksi korjattavaan nurmeen. Apila on typpiomavarainen, sen juuristossa on nystyroitä, joihin se sitoo typpeä ilmakehästä.

Valkoapilan kasvusto on matalaa ja lamoavaa (Ellä ja Mäkilä, 2020). Se kasvattaa varttaan maata pitkin ja rönsyää. Tämän ansiosta se täyttää aukkoja kasvustossa, lisäksi se kestää hyvin tallausta. Sen määrä kasvustossa pysyy tasaisena, eikä lähde alenemaan. Valkoapilan valkuaispitoisuus ja maittavuus ovat hyviä. Se ei sisällä puna-apilan tavoin suuria pitoisuuksia kasviestrogeenia.

Alsikeapila on kasvualustaltaan puna-apilaa vaatimattomampi laji. Se sietää happamamman maaperän eikä vaadi niin paljon ilmavuutta (Niskanen, i.a.). Sadoltaan se on kuitenkin puna-apilaa heikompi ja rakenteeltaan hennompi. Juuret kasvavat melko pinnassa, mikä tekee siitä aran poudalle. Sitä kannattaa hyödyntää tiiviiden ja kosteiden maiden viljelyssä osana kasvilajiseoksia, etenkin eloperäisillä mailla.

Keltamaite on maittava nurmipalkokasvi. Sen satoisuus ei ole suurta (Naturcom, i.a.), mutta maittavuuden johdosta sillä voi olla syöntiä kasvattava vaikutus laidunkasvustossa. Keltamaite on kasvupaikkavaatimuksiltaan vaatimaton ja se menestyy vaativissakin olosuhteissa. Sen sisältämä valkuainen on laadukasta ja sillä on hyvä vaikutus tuotantoon. Puna-apilaan verrattuna sen etuna on, että se ei sisällä lähes ollenkaan kasviestrogeeneja.

Mailasista Suomessa viljeltyjä ovat sini- ja rehumailanen. Ne kasvattavat kookkaat paalujuuret, jolla on maata parantava vaikutus. Syvän juuriston ansiosta ne eivät ole kovin poudanarkoja, mutta pellon vesitalouden tulee olla kunnossa kuivatuksen osalta (Niskanen, i.a.). Mailaset ovat hyvin valkuaispitoisia. Laidunkasvustoihin rehumailanen on parempi vaihtoehto, sillä on parempi jälkikasvukyky ja se kestää paremmin tallausta.

3.3 Yrtit

Yrttien käyttö lehmien ruokinnassa on herättänyt kiinnostusta viime vuosina. Niiden on huomattu vaikuttavan positiivisesti lehmien terveyteen (Perttala, 2019). Yrtit sisältävät mikromineraaleja ja muita ravinteita, varsinkin syvän juuren kasvattavat yrtit saavat otettua käyttöönsä mineraaleja syvältä maasta. Yrteillä on myös vaikutusta loisista vastaan ja voivat suojata lehmiä puhaltumiselta.

Sikurilla on leveät lehdet ja se sisältää paljon hivenaineita (Ellä, 2017). Se on maanparannuskasvi paksun paalujuurensa ansiosta. Sikurin talvenkestävyys on hyvä ja jälkikasvu nopeaa. Kasvuston vanhetessa sikurin maittavuus kärsii maun tullessa kitkeräksi. Tällä saattaa olla vaikutusta myös maidon makuun, mikäli sikurin osuus kasvustossa on suuri. Sikuri olisikin parhaimmillaan lihanautojen tiheäkiertoisella laidunnurmella laidunseoksessa kivennäismausteyrttinä.

Kumina tuottaa satoa kaksi vuotta. Ulkonäkö on samankaltainen porkkanan kanssa, se on putkikasvi, jonka kukinto on sarjakukkainen (Trans Farm, 2010). Paras kasvupaikka kuminalle on kivennäismaa. Vesitalouden tulee olla kunnossa, painanteissa seisova vesi aiheuttaa talvituhoja. Poutiva ja kuorettuva maa tuo haasteita kasvuun lähdössä. Kumina ei viihdy happamassa maassa, pH:n tulee olla yli 6,3. Kumina on hyvä maanparannuskasvi paksun paalujuurensa ansiosta.

4 TUTKIMUSAINEISTO

4.1 Koepelto

Tutkimus suoritettiin pellolla, jonka kokonaisala oli 3,97 ha. Se oli jaettu kolmeen eri laidunlohkoon, jokainen noin 1,32 ha alaltaan. Kullakin lohkolla kasvoi kolmea ei seosta. Yksi lohko laidunnettiin aina kerrallaan, jolloin kutakin seosta tuli laidunnettua lohkolla samaan aikaan (Taulukko 1).

Taulukko 1 Koepellon jako laidunlohkoihin ja eri laidunseosten sijoittuminen niihin.

	Seos A	Seos B	Seos C
Lohko 1			
Lohko 2			
Lohko 3			

Pellolla laidunsi 10 emolehmiä vasikoineen. Kun laidunlohko oli syöty, lauma siirtyi seuraavalle lohkolle. Kolmannen lohkon syötön jälkeen lauma siirtyi laiduntamaan toiselle pellolle ja kasvusto sai kasvaa rauhassa takaisin syöttöpituiseksi.

Pellon maalaji on hietamoreeni ja se on multavaa maata. Viljavuustietojen mukaan pH on 6,2 (viljavuusluokka hyvä), fosfori 17 mg/l (viljavuusluokka tyydyttävä), kalium 187 mg/l (viljavuusluokka hyvä), kalsium 2051 mg/l (viljavuusluokka hyvä), magnesium 261 mg/l (viljavuusluokka hyvä) ja rikki 14 mg/l (viljavuusluokka tyydyttävä).

Pintamuotoilultaan pelto on tasainen ja sijaitsee loivassa mäessä. Vedenpainaumia ei ole.

4.2 Nurmen perustaminen ja nurmiseokset

Nurmi kylvettiin ilman suojaviljaa toukokuun 28. päivä. Pelto oli kynnetty edeltävänä syksynä, keväällä kylvömuokattu äestämällä ja tämän jälkeen pellostä oli kerätty kivet kiveämällä. Kylvö tehtiin mönkijän kyydissä olevalla piensiemenkylvölaitteella ja kylvön jälkeen pelto jyrättiin (Kuva 5).

Lannoitteena käytettiin Belor Premiumia, lannoitusmäärä 150 kg/ha. Tästä tuli typpeä 37,5 kg/ha, fosforia 2 kg/ha ja kaliumia 4,5 kg/ha.

Nurmiseoksina käytettiin seuraavia:

- Seos A: Timotei (Hertta ja Uula) 16 kg/ha, nurminata (Valtteri) 4 kg/ha ja puna-apila (SW Yngve) 2 kg/ha
- Seos B: Timotei (Tuure ja Rhonia) 12 kg/ha, nurminata (Klaara) 4 kg/ha, ruokonata (Karolina) 2 kg/ha, nurminata (Klaara) 2 kg/ha, englanninraiheinä (Riikka) 2 kg/ha ja niittynurmikka (Balin) 1 kg/ha
- Seos C: Timotei (Grindstad) 10 kg/ha, englanninraiheinä (Riikka) 5 kg/ha, niittynurmikka (Balin) 2 kg/ha, valkoapila (SW Hebe) 2 kg/ha, kumina 0,4 kg/ha, sikuri 0,4 kg/ha ja keltamaite 0,2 kg/ha

Seoksen C kumina, sikuri ja keltamaite kylvettiin vain yhden laidunlohkon pätyyn ja niiden kasvua havainnoitiin aistinvaraisesti.



Kuva 5 Laidunpelto toukokuussa kylvön ja jyräyksen jälkeen (Mikkola, 2023).

4.3 Havainnot ja mittaukset

Mittauksia ja havainnointia tehtiin koko ajan kylvöstä laiduntamiseen asti. Menetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia ja kasvustomittauksia.

Aistinvaraisella havainnoinnilla kerättiin tietoa kasvien kasvuun lähdöstä, rikkakasvipaineesta, kasvien maittavuudesta ja tallauksen kestosta.

Kasvustomittauksia tehtiin puhdistusniiton jälkeen 30. heinäkuuta ennen laidunnusta ja sen jälkeen, kun kasvusto oli kertaalleen laidunnettu ja kasvusto oli näiden jälkeen kasvanut 30–40 cm mittaiseksi 10. syyskuuta. Kasvusto leikattiin 50*50 cm alalta kolmesta kohdasta, tuorepaino punnittiin koko kasvustosta ja lisäksi kasvilajeittain. Tulokset muutettiin tarkastelua varten hehtaarisadoiksi.

5 TULOKSET

5.1 Näytteenotto 1

Laitumen kasvettua optimaaliseen laidunnuspituuteen, noin 40 cm:iin puhdistusniiton jälkeä, suoritettiin ensimmäinen kasvustomittaus. Mittaus tehtiin ennen kuin lehmät pääsivät laiduntamaan kasvuston.

Seos A on tyypillinen säilönurmiseos, joka tilalla on ollut käytössä niin säilö- kuin laidun-
nurmipelloilla. Timotei ei tänä vuonna jostain syystä menestynyt missään kasvustoissa (Taulukko 2). Syy voi olla todella kuivassa keväässä. Tästä syystä kasvustossa rikkakasvit ovat päässeet valtaamaan paljon kasvualaa. Kasvuston keskisato oli 10 560 kg/ha, josta rikkakasveja oli 53 %, nurminataa 36 %, puna-apilaa 8 % ja timoteita 3 %.

Taulukko 2 Seoksen A tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.

Seos A: Nurmi- nata-timotei- puna-apila	Laidun- lohkot			Kes- kiarvo	Keskiha- jonta
	1	2	3		
Tuorepaino, kg/ha	10720	11200	9760	10560	733
Timotein osuus, %	0	9	0	3	5
Nurminadan osuus, %	33	41	33	36	5
Puna-apilan osuus, %	10	7	7	8	1
Rikkakasvien osuus, %	57	43	60	53	9

Seos B piti sisällään eri heinäkasveja. Kasvuston keskisato oli 9 173 kg/ha, josta natoja 40 %, niittynurmikkaa 9 %, englanninraiheinää 8 %, timoteita 3 % ja rikkakasveja 40 %. Nadat ovat kasvaneet hyvin ja rikkakasvipaine ei ole ollut niin kova kuin seoksella A johtuen nadan tiheäkasvuisesta kasvustosta (Taulukko 3). Niittynurmikkaa on seoksessa jonkin verran, usein se pääsee kasvuun laidunkasvustossa vasta, kun tyhjiä tallattuja alueita syntyy.

Taulukko 3 Seoksen B tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.

Seos B: Timotei-niittynurmikka-ruokonata-raiheinänurminata	Laidunlohkot			Keskiarvo	Keskihajonta
	1	2	3		
Tuorepaino, kg/ha	9280	9600	8640	9173	489
Timotein osuus, %	3	7	0	3	3
Natojen osuus, %	33	39	47	40	7
Niittynurmikan osuus, %	7	9	12	9	3
Englanninraiheinän osuus, %	9	13	2	8	5
Rikkakasvien osuus, %	48	33	39	40	8

Seoksen C keskisato oli suurin, 10 827 kg/h (Taulukko 4). Englanninraiheinän osuus oli 31 %, valkoapilan 18 %, niittynurmikan 15 %, timotein 7 % ja rikkakasvien 29 %. Seoksen C rikkakasvimäärä on matalin. Kasvustossa on parhaiten menestynyt englanninraiheinä

(Kuva 6). Se on kasvunopeudeltaan nopea, eikä ole kärsinyt kuivuudesta kylvöjen jälkeen. Myös valkoapila ja niittynurmikka ovat menestyneet tässä seoksessa.

Yrteistä kuminaa ja sikuria ei ole kasvustossa lainkaan. Keltamaite kasvaa melko runsaana niissä kohdissa, joihin sitä on kylvetty.

Taulukko 4 Seoksen C tuoresatojen (kg/h) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat ensimmäisessä näytteenotossa 30.7.

Seos C: Timotei-niittynurmikka-keltamaite-kumina-raiheinä-valkoapila-sikuri	Laidunlohkot			Keskiarvo	Keskihajonta
	1	2	3		
Tuorepaino, kg/ha	10800	10080	11600	10827	760
Timotein osuus, %	7	10	6	7	2
Valkoapilan osuus, %	16	21	17	18	3
Niittynurmikan osuus, %	13	16	17	15	2
Englanninraiheinän osuus, %	32	30	31	31	1
Rikkakasvien osuus, %	32	24	30	29	4



Kuva 6 Ensimmäisen kasvustomittauksen jälkeen lehmät pääsivät laitumelle syömään. Kuvassa tuuhea englanninraiheinäkasvustoa (Mikkola, 2023)

5.2 Näytteenotto 2

Toinen näytteenotto suoritettiin kasvuston kasvettua laidunnuksen jälkeen. Ensimmäisellä syöttökierrokselle laidun syötettiin noin 7 cm:n pituiseksi varoen ylilaiduntamista. Aikaa näytteenottojen välillä kului noin neljä viikkoa, näytteet otettiin 30.9.2024.

Seoksen A huonot ominaisuudet laidunkäyttöön tulevat hyvin esiin toisessa näytteenotossa (Taulukko 5). Keskisato on 7 120 kg/ha, josta nurminadan osuus 40 %, rikkakasvien 28 %, puna-apilan 19 % ja timotein 13 %. Satomäärä on pienentynyt kertoen huonohkosta jälkikasvukyvystä. Kasvusto on huomattavasti lyhyempää verrattuna ensimmäiseen satoon, ja kasvu on hidasta. Kasvustoon on jäänyt näkyviin selkeästi lehmien polut tallauksineen, nämä paistavat paljaana maana (Kuva 7). Timotei on herännyt hieman kasvuun mukaan, nataa on selvästi kasvustossa eniten.

Taulukko 5 Seoksen A tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.

Seos A: Nurmi- nata-timotei- puna-apila	Laidun- lohkot			Kes- kiarvo	Keskiha- jonta
	1	2	3		
Tuorepaino kg/ha	6560	8400	6400	7120	1111
Timotein osuus, %	18	10	10	13	5
Nurminadan osuus, %	49	36	35	40	8
Puna-apilan osuus, %	18	19	19	19	0
Rikkakasvien osuus, %	15	34	36	28	12



Kuva 7 Laidunnukseen jälkeen maassa oli selkeän kasvuttomat polut tallattuna maahan lehmien juomapaikalle (Mikkola, 2023)

Toisessa näytteenotossa seoksen B keskisato oli 6 160 kg/ha. Tästä natojen osuus oli 49 %, englanninraiheinän 21 %, niittynurmikan 17 % ja rikkakasvien 13 % (Taulukko 6).

Seoksen B kasvusto on todella tuuhea, pituudessa se ei ole kasvanut ihan ensimmäisen näytteenoton tasoon. Tuuheuden ansiosta rikkakasvipaine on matala. Tallauksen jälkiä ei näy kasvustossa yhtään. Nadat kasvavat tiheästi, lehmien polkujen kohdalla erottuu selvästi niittynurmikka (Kuva 8). Nurmi maistui lehmille tasaisesti ja se laidunnettiin tasamittaiseksi.

Taulukko 6 Seoksen B tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.

Seos B: Timo- tei-niittynur- mikka-ruoko- nata-raiheinä- nurminata	Laidun- lohkot			Kes- kiarvo	Keskiha- jonta
	1	2	3		
Tuorepaino, kg/ha	6080	6400	6000	6160	212
Nadan osuus, %	47	48	52	49	3
Niittynurmikan osuus, %	26	15	11	17	8
Englanninrai- heinän osuus, %	14	19	29	21	8
Rikkakasvien osuus, %	13	19	8	13	5



Kuva 8 Kasvusto B oli toisessa näytteenotossa todella tuuhea (Mikkola, 2023)

Toisella näytteenottokerralla seoksen C keskisato oli 10 053 kg/ha (Taulukko 7). Englanninraiheinän osuus on 60 %, niittynurmikan 16 %, valkoapilan 15 % ja rikkakasvien 8 %. Seos C tuottaa lähes saman sadon kuin ensimmäisellä näytteenottokerralla. Rikkakasvien määrä on todella alhainen, englanninraiheinä on kasvanut rehevänä. Apiloiden ja niittynurmikan määrä on säilynyt samalla tasolla kuin ensimmäisellä kasvustomittauskerralla. Kasvusto on selkeästi kolmesta seoksesta pisintä. Tallauskohtia lehmien polkujen kohdalla ei erota. Kasvusto on edelleen lehmille maistuvinta ja keltamaite laidunnetaan ensimmäisenä (Kuva 9).

Taulukko 7 Seoksen C tuoresatojen (kg/ha) sekä eri kasvien osuuksien (%) keskiarvot ja keskihajonnat toisessa näytteenotossa 10.9.

Seos C: Timo- tei-niittynur- mikka-kelta- maite-kumina- raiheinä-val- koapila-sikuri	Laidunloh- kot			Kes- kiarvo	Keskiha- jonta
	1	2	3		
Tuorepaino, kg/ha	10080	10480	9600	10053	441
Valkoapilan osuus, %	13	17	16	15	2
Niittynurmikan osuus, %	21	14	14	16	4
Englanninraihei- nän osuus, %	57	62	62	60	3
Rikkakasvien osuus, %	10	8	8	8	1



Kuva 9 Keltamaite menestyi kasvustossa ja oli todella maistuvaa lehmille. (Mikkola, 2023)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laitumen tuottoa voidaan tutkimuksen perusteella parantaa monipuolistamalla laidunkasvi-seoksia. Käyttämällä vain harvoja ja samoja lajeja seoksissa otetaan iso riski kasvuston epäonnistumisen suhteen. Jos pääkasvi ei kasvuolosuhteista tai muista syistä otakaan kasvaakseen, alan valtaavat nopeasti rikkakasvit.

Myös kasvien eri ominaisuuksilla saadaan täydennettyä laitumen kasvua. Valkoopila ja niittyurmikka eivät saavuta suurta satotasoa, mutta ovat arvokkaita kasvustossa täyttyessänsä tallautuneet paikat ja pitäessä rikkakasvit näistä pois.

Englanninraiheinä osoitti hyviä ominaisuuksia kasvustoissa. Se kasvoi nopeasti tuuheaksi tuottaen hyvää ja maittavaa satoa pitäen rikkakasvuston poissa. Riskinä on vaan sen heikohko talvenkestävyys ja näin ollen nadoillakin on paikkansa laidunkasveina haettaessa monivuotista kasvustoa.

Aistinvaraisesti havainnoiden pystyi toteamaan keltamaitteen maittavuuden kasvustossa. Keltamaite ei itsessään tuota suurta satoa, mutta osana kasvustoa lisää varmasti lehmien syöntiä. Keltamaite voi talvehtia heikohkosti ja se voisi olla paikallaan laidunseoksessa täydennyskylvettäessä laitumia.

Ruokonadan maittavuuden kerrotaan katoavan kasvuston päästessä liian pitkäksi, mutta tämän tutkimuksen pohjalta voidaan todeta sen olevan hyvä lisä tuomaan nopeaa kasvua ja tuuheutta kasvustoon, kunhan se laidunnetaan ajoissa.

Suomen eniten viljelty heinäkasvi timotei ei menestynyt luultavasti kuivan kevään johdosta tässä tutkimuksessa lainkaan. Sitä oli kuitenkin käytetty jokaisessa seoksessa suhteessa muihin lajeihin eniten. Tästä huolimatta saatiin monipuolistamalla seoksia onnistuneet kasvustot ja laitumet hyödynnettyä. Timotein suhteen ei ollut muutoksia eteläisillä tai pohjoisilla lajeilla, sillä mitkään niistä eivät menestyneet.

LÄHTEET

Atria tuottajat. (i.a.). *Laidunopas*. https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/alkutuotanto/ajankohtaista/nauta/laidunoppaat/atriatuottajat_laidunopas_emolehma- ja_maitotiloille_b5_2022_100322_final.pdf

Ellä, A. & Mäkilä, R. *Nurmiopas*. ProAgria. https://www.proagria.fi/uploads/nurmiopas2020-web_2022-06-13-122948_wfvt.pdf

Ellä, A. (2017). *Sikuri on maata parantava yrtti?*. ProAgria. <https://www.proagria.fi/blogit/ruohonjuurella/sikuri-on-maata-parantava-yrtti>

Farmit. (2010). *Nurmen perustaminen*. <https://www.farmit.net/kasvinviljely/nurmituotanto/nurmen-perustaminen>

Hyrkäs, M. & Virkajärvi, P. (2012). *Nurmen kasvu- ja kehitysopas*. MTT. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/438263/mtrraportti56.pdf?sequence=1>

Junnonaho, L. (2017). *Laidunnusstrategiat ja niiden vaikutus emolehmätilan tuotantoon ja talouteen*. Tuottava itäsuomalainen naudanlihatuotanto. <https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/alkutuotanto/hankkeet/liitteet-ja-tiedostot/tuisna-selvitykset/laidunnusstrategiat-ja-niiden-vaikutus-emolehmatilan-tuotantoon-ja-talouteen-.pdf>

Järvenranta, K., Puurunen, T. & Teräväinen, H. (2002). *Laiduntaminen kannattaa*. Helsinki.

Kattainen, P., Korhonen, I., Korhonen, P., Pietikäinen, V., Ruotsalainen, J., & Pulkka, E. (2021). *Laidunnus- ja jaloitteluoapas*. Savonia-ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/498415/Laidunnus- ja_jaloitteluoapas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Linnainmaa, E. (2020). *Laitumen onnistunut talvehtiminen*. Käytännön maamies. <https://kaytannonmaamies.fi/laitumen-onnistunut-talvehtiminen-varmistetaan-kesakauden-oikeilla-toimenpiteilla/>

Naturcom. (i.a.). *Keltamaite*. <https://naturcom.fi/tuote/keltamaite/>

Niskanen, M. (i.a.). *Nurmipalkokasvit*. ProAgria. https://www.proagria.fi/uploads/nur-mestatulostatietokortti_nurmipalkokasvit_0906.pdf

Nurmitieto https://www.nurmiyhdistys.fi/_files/ugd/faea11_0d4fcc82e1064f598215a8f9ff11cfde.pdf

Mäkilä, R. (2021). *Vinkkejä onnistuneeseen laidunnukseen*. ProAgria. <https://www.proagria.fi/blogit/ruokintapoydalla/vinkkeja-onnistuneeseen-laidunnukseen>

Peltonen, S., Puurunen, T., & Harmoinen, T. (2010). *Nurmirehujen tuotanto ja käyttö*. ProAgria.

Perttala, R. (2019). *Luomulaidunnus, yrtit ja rukiin käyttö laitumen perustamisessa: case Mustiala*. Helsingin Yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/78b73a16-8dea-488b-b21f-4560c9c330d4/content>

Syrjälä-Qvist, L. (2002). *Huomio laitumelle*. Maatilan Pellervo. https://www.pellervo.fi/maatila/5_y00/laidun.htm

Tahvola, E. (i.a.). *Säilörehun pitoisuudet ja niihin vaikuttaminen viljelyn avulla*. Atria Nauta-hankkeet. <https://www.atriatuottajat.fi/ajankohtaista/ajankohtaista/sailorehun-pitoisuudet-ja-niihin-vaikuttaminen-viljelyn-avulla/>

Toivonen, T. (2014). *Nurmikasvien väliset erot syyskasvussa*. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/32591778-f862-41b1-9010-7a2a41679a7c/content>

Trans Farm Oy. (2010). *Yleistä kuminan viljelystä*. Farmit. <https://www.farmit.net/kasvin-viljely/kasvuohjelma/erikoiskasvit/kumina>