Konservuotų pašarų kokybės ir rizikos vertinimas pieninių galvijų šėrimo pilnavertiškumo ir gerovės užtikrinimui

Nr. 14PA-KK-17-1-01503-PR001

LAMMC
LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS

PROJEKTO

REKOMENDACIJOS

LIETUVOS RESPUBLIKOS ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA

KPF
EUROPOS ŽEMĖS ŪKIO FONDAS KAIMO PLĖTRAI:
EUROPA INVESTUOJA Į KAIMO VIETOVES

LAMMC
LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS
EUROPOS ŽEMĖS ŪKIO FONDAS KAIMO PLĖTRAI: EUROPA INVESTUOJA Į KAIMO VIETOVES
LIETUVOS RESPUBLIKOS ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
Žemdirbystės institutas

PROJEKTO

Konservuotų pašarų kokybės ir rizikos vertinimas pieninių galvijų šėrimo pilnavertiškumo ir gerovės užtikrinimui

Nr. 14PA-KK-17-1-01503-PR001

REKOMENDACIJOS

2020

Sudarė Audronė Mankevičienė, Agnė Jankauskienė,
Lina Ramanauskaitė
Redagavo Daiva Puidokienė
Maketavo Irena Pabrinkienė

2020 10 02. 2 spaudos lankai
Tiražas 100 egz.

Išleido Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.

Spausdino UAB „Spaudvita“
Radvilų g. 16,
57258 Kėdainiai
www.spaudvita.lt

© Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, 2020

TURINYS

Apie projektą 4
Žolynų auginimas ir naudojimas konservuotų pašarų gamybai 6
Kukurūzų auginimas ir naudojimas konservuotų pašarų gamybai 13
Siloso maistingumas ir jį lemiantys veiksniai 17
Mikotoksinai silose ir kaip jų išvengti 23
LAMMC Žemdirbystės instituto teikiamos paslaugos 28
Konsultuoja 30
Padėka 31
Užrašinė 32

APIE PROJEKTĄ

Projektas „Konservuotų pašarų kokybės ir rizikos vertinimas pieninių galvijų šėrimo pilnavertiškumo ir gerovės užtikrinimui“, Nr. 14PA-KK-17-1-01503-PR001, vykdytas pagal Lietuvos kaimo plėtros 2014–2020 metų programos priemonės „Žinių perdavimas ir informavimo veikla“ veiklos sritį „Parama parodomiesiems projektams ir informavimo veiklai“; įgyvendinimo laikotarpis – nuo 2017 m. gruodžio 19 d. iki 2020 m. lapkričio 10 d.

Projekto *tikslas* – mokslo žiniomis pagrįsti ir skatinti pieninių galvijų produkcijos kokybės gerinimą skirtingų konservuotų pašarų mitybinės vertės identifikavimo ir rizikos valdymo aspektais.

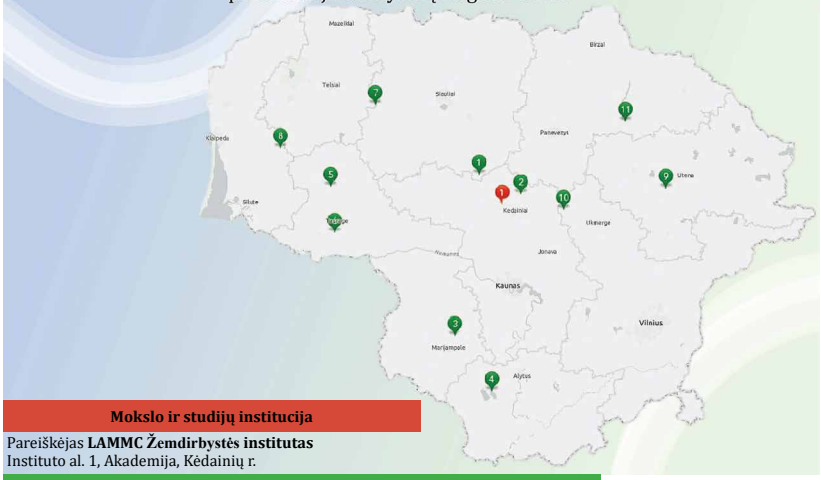
Uždaviniai – parodomųjų bandymų metu pieninių galvijų augintojams ir įvairių konservuotų pašarų (siloso) gamintojams perteikti moksliniais tyrimais pagrįstus jų gamybai naudotos žaliavos kokybės, mitybinės vertės ir rizikos (mikotoksiniu atžvilgiu) tyrimų rezultatus ir pateikti rekomendacijas gyvūnų gerovės užtikrinimui.

Pieninių galvijų augintojus, įvairių rūšių siloso gamintojus supažindinti su inovacijomis konservuotų pašarų gamybos srityje ir skatinti naujų žinių diegimą pristatant tyrimų rezultatus apie siloso geros kokybės užtikrinimą, rizikos veiksnių identifikavimą ir neigiamą įtaką gyvūnų produktyvumui.

Lauko dienų, seminarų ir pasidalijimo patirtimi grupių susitikimų metu pieninių galvijų augintojams, įvairių konservuotų pašarų gamintojams suteikti moksliškai pagrįstų naujų žinių apie pieninių galvijų produktyvumo didinimą, produkcijos kokybės ir aplinkosaugos gerinimą ir ekonominį naudingumą.

Parodomieji bandymai vykdyti visose Lietuvos apskrityse Kėdainių, Telšių, Šilalės, Tauragės, Klaipėdos, Kupiškio, Radviliškio, Rokiškio, Alytaus, Marijampolės, Ukmergės rajonuose.

Projekto „Konservuotų pašarų kokybės ir rizikos vertinimas pieninių galvijų šėrimo pilnavertiškumo ir gerovės užtikrinimui“, Nr. 14PA-KK-17-1-01503-PR001, parodomojo bandymo įrengimo vietos



Mokslo ir studijų institucija

Pareiškėjas **LAMMC Žemdirbystės institutas**
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.

Fiziniai ir juridiniai asmenys, užsiimantys žemės ūkio veikla

Partneris Nr. 1 **Saulius Gaidžiūnas** Pušyno g. 16, Grinkiškis, Radviliškio r.
Partneris Nr. 2 **Erlenda Turskienė** Kėdainių g. 34**,** Surviliškis, Kėdainių r.
Partneris Nr. 3 **Dangirutė Kazakevičienė** Ūkininkų g. 4, Gavaltuvos k., Marijampolės r.
Partneris Nr. 4 **Antanas Stalevičius** Krokininkų g. 6, Peršėkininkų k., Alytaus r.
Partneris Nr. 5 **Vaidotas Kiniulis** Vėjelio g. 1, Struikų k., Šilalės r.
Partneris Nr. 6 **Juozas Žalandauskas** Vėjų g. 20, Kalniškių k., Tauragės r.
Partneris Nr. 7 **Jonas Živatkauskas** Gintenių g. 6, Upynos k., Telšių r.
Partneris Nr. 8 **Irena Lachaj** Kapstatų k., Klaipėdos r.
Partneris Nr. 9 **Žydrūnas Varkavičius** Kauno g. 1, Leliūnai, Utenos r.
Partneris Nr. 10 **Sigitas Razvadauskas** Dvaro g. 39, Vaivadiškių k., Ukmergės r.
Partneris Nr. 11 **Gražina Plevokienė** Mirabelio g. 6, Mirabelio k., Kupiškio r.

Šiame leidinyje pateiktos mokslininkų – projekto vykdytojų – rekomendacijos, parengtos remiantis Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės institute vykdytų bandymų ir atliktų analizių rezultatais.

Rekomendacijos skirtos naudos gavėjams – ūkininkams, jų partneriams, gyvulininkystės darbuotojams ir kitiems fiziniams bei juridiniams asmenims, užsiimantiems žemės ūkio veikla, taip pat žemės ūkio mokyklų bei kolegijų dėstytojams, konsultantams, visiems, siekiantiems inovatyviai ir efektyviai ūkininkauti.

ŽOLYNŲ AUGINIMAS IR NAUDOJIMAS KONSERVUOTŲ PAŠARŲ GAMYBAI

Gyvulių šėrimui vieni svarbiausių yra žoliniai pašarai, todėl itin svarbu tinkamai įrengti ir racionaliai naudoti žolynus.

Dirvos parinkimas. Pupinėms žolėms tinkamiausi nerūgštūs priemoliai, priesmėliai, gerai nusausinti durpynai. Rūgštiems dirvožemiams jautriausios žolės yra mėlynžiedės liucernos, sėjamieji esparcetai, rytiniai ožiarūčiai. Joms netinkamas ir aukštas gruntinio vandens lygis. Pupinių žolių neverta sėti, kur dirvos yra labai drėgnos ir dažnai stovi vanduo. Rūgštiems dirvožemiams atspariausi yra paprastieji garždeniai, mažiau atsparūs – rausvieji dobilai. Miglinės žolės ne tokios jautrios dirvos drėgniui ir rūgštumui, tačiau ir jos skursta pasėtos į sausus smėlėtus dirvožemius. Sausiems lengviems dirvožemiams geriausiai tinka raudonieji eraičinai, aviniai eraičinai, paprastosios šunažolės, nendriniai eraičinai, beginkės dirsuolės. Labai drėgniems, užliejamiems dirvožemiams tinkamiausios miglinės žolės yra nendriniai dryžučiai, pieviniai pašiaušėliai, baltosios smilgos, pelkinės miglės.

Dirvos paruošimas. Ariama rudenį. Pavasarį arti nerekomenduojama, nes dirva turi būti gerai susigulėjusi. Labai svarbus yra tinkamas sėklos guolio paruošimas. Sėklos guolio dugnas turi būti kietas, nesupurentas ir drėgnas, esantis tokiame pat gylyje, kaip ir įterpiamos sėklos. Svarbu yra sėti tuojau po dirvos paruošimo. Priesmėlio dirvožemiuose pupinių ir miglinių žolių mišiniams rūgštumas turi būti ne mažesnis kaip pH 4,8–5,2. Priemolio dirvožemiuose daugiametės žolės dažniausiai auginamos, kai dirvožemio pH 5,5–5,8, tačiau žolynai geriausiai dera, kai dirvožemio pH 6 ir daugiau. Rūgštesniuose dirvožemiuose, jei nėra galimybės jų pakalkinti, sėjamos mažiau jautrios daugiametės žolės. Antsėliui ir įsėliui mineralinių trąšų išberiama $N_{45-60}P_{60}K_{60}$. Sėjant su antsėliu nepatartina berti daugiau kaip N_{45-60}, nes vešliai augantis antsėlis gali nustelbti įsėtas žoles. Įterpus 80–120 t/ha skysto mėšlo arba srutų, naudotinos tiktai fosforo trąšos.

Žolynų sėja. Prieš sėją dirva būtinai privoluojama, kad tolygiai įsiterptų smulkios daugiamečių žolių sėklos. Po sėjos, jei nepalijo,

rekomenduojama vėl privoluoti, kad sėklos susiliestų su drėgnu dirvos sluoksniu. Volavimas itin svarbus durpynuose.

Žolės gali būti sėjamos javų ir žolių sėjamosiomis kartu su antsėliu arba po antsėlio sėjos žolių sėjamosiomis 7,5–11,5 cm tarpueiliais tą pačią arba kitą dieną. Kuo dirva sunkesnė ir sėklos smulkesnės, tuo svarbiau neįterpti per giliai. **Daugumos daugiamečių žolių sėklų įterpimo optimalus gylis yra 1–3 cm**. Stambiasėklių žolių sėklos įterpiamos ne giliau kaip 2–3 cm, smulkiasėklių – 0,5–1 cm. Daugiamečių žolių geriausias sėjos laikas yra pavasaris arba vasaros pirmoji pusė. Miglinių žolių mišinių sėjos laiką galima nutęsti iki rugpjūčio pirmųjų dienų.

Žolių mišiniai gali būti sėjami su antsėliu arba be jo. Daugiametėms žolėms itin pražūtingi yra išgulę antsėliniai augalai – žolynas daug metų gali likti mažai derlingas. Ganyklas įrengiant mineraliniuose dirvožemiuose, dažniausiai sėjama su dengiamaisiais augalais, o durpžemiuose, kur jų žala labiausiai pastebima – be antsėlio. Ganyklai tinkamiausi antsėliai yra laiku nuimti miežiai grūdams ir vikių bei avižų mišinys žaliam pašarui arba silosui. Išgulimo pavojus bus mažesnis, jei miežių sėklos norma sumažinama trečdaliu (išsėjama 150–170 kg/ha), o žaliam pašarui sėjama 100 kg miglinių ir 50 kg pupinių javų. Antsėliui tinka ir vienametės svidrės bei avižos. Geriausios anksti subręstančios, išgulimui atsparios veislės, o per vešliai sužėlusias reikia nupjauti anksčiau, kad nenustelbtų įsėtų žolių.

Dengiamųjų augalų azotu tręšti nebūtina arba azoto trąšų berti nedaug (N_{45-60}). Žolės gali būti sėjamos ir į žieminius javus, tačiau ši sėja rizikingesnė, nes dėl vienų ar kitų priežasčių sėklos gali prasčiau sudygti. Į žiemkenčius daugiametės žolės sėjamos pavasarį žolių arba javų sėjamosiomis su diskiniais noragėliais, kai tiktai galima įvažiuoti į dirvą arba net ir ant sušalusios besniegės dirvos.

Sėklos norma. Parenkant sėklos normą, atsižvelgiama į dirvožemio savybes, sėjos būdą, žolių rūšį ir sėklos kokybę. **Dažniausiai sėjami daugiamečių žolių mišiniai. Jų reikėtų pasėti ne daugiau kaip 25–30 kg/ha**. Jeigu sėjamas mišinys su stambiasėkliais esparcetais, tuomet sėklų reikės daugiau – 80–100 kg/ha.

Žolynų priežiūra sėjos metais. Kol dengiamieji augalai (antsėlis) nenuimti, daugiametėms žolėms ypatingos priežiūros nereikia. Sėjos metais daugiametes žoles nuo piktžolių saugo antsėlis. Be antsėlio pasėtame žolyne piktžolės auga sparčiau nei daugiamečių

žolių įsėlis. Kai piktžolės pradeda stelbti įsėlį, jos nupjaunamos. Pjauti reikia 1–2 kartus.

Antsėlis nupjaunamas anksčiau nei kiti javai. Jeigu antsėlis netankus, nuėmimo metu kombainu galima jį smulkinti ir paskleisti ant dirvos paviršiaus. Prastai sudygusį arba antsėlio sugadintą įsėlį sėjos metų rudenį dar galima pataisyti. Jei antsėlis nuimtas anksti ir dirva neperdžiūvusi, rugpjūčio pirmosiomis dienomis dar galima įsėti daugiamečių žolių. Patogiausia sėti sėjamąja su diskiniais noragėliais. Išgedusias žolyno vietas reikia papurenti spyruokliniais kultivatoriais su akėčiomis. Šio darbo nespėjus padaryti rugpjūčio pradžioje, galima palikti pavasariui. Labai išgedusio įsėlio taisyti neverta.

Žolių pjūties (ganymo) laikas sėjos ir naudojimo metais. Sėjos metų rudenį žolių įsėlis dažniausiai nupjaunamas vieną arba du kartus: pirmą kartą – pjaunant antsėlį, antrą – kai suželia atolas. Jei atolas nėra labai vešlus, tokio pasėlio prieš žiemą pjauti nebūtina. Vešlų pasėlį, ypač jei dobilai sužydėję, rekomenduojama nupjauti, nes susidarys palankios sąlygos plisti ligoms, ypač vėžiui.

Derliui ir žiemojimui didelės įtakos turi pirmųjų naudojimo metų daugiamečių žolių pjovimo laikas. Pirmamečių dobilų ir liucernų geriausias pjūties laikas yra arba ankstyvas – rugpjūčio pabaiga, arba vėlyvas – spalio antroji pusė. Pirmamečių dobilų arba liucernų nepatariama pjauti rugsėjo mėnesį.

Sėjos metų arba senesnes liucernas geriausia nupjauti vėlai rudenį. Tačiau spalį pjauti arba ganyti rekomenduojama tik tada, jei liucernos buvo vienaip ar kitaip naudotos bent du kartus. Jeigu per sezoną liucernos jau buvo nupjautos arba nuganytos 3–4 kartus, jas rudenį reikėtų palikti, kad geriau pasiruoštų žiemai.

Ganyklų sėjos metų atolą galima nuganyti. Ganyti galvijus galima tiktai sausringą rudenį, kai įsitikinama, kad žolynas nebus sugadintas. Šiuo atveju turi būti mažinama galvijų apkrova ganykloje. Paprastai ganyklos pradedamos ganyti pirmaisiais po sėjos metais. Durpžemiuose būtinas didesnis atsargumas. **Rekomenduojama pradėti pastoviai ganyti tik antraisiais naudojimo metais, o pirmaisiais po sėjos metais bent pirmąją žolę šienauti, vėliau ganyti**.

Žolynai naudojami efektyviausiai, kai pavasarį dalis jų nuganoma, dalis nupjaunama žolei pasiekus plaukėjimo–butonizacijos tarpsnį. Iš tuo metu nupjautos žolės ruošiami pašarai

žiemai (silosas, šienas). Produktyviose ganyklose pavasarį 60–70 % ploto nupjaunama žiemos pašarams gaminti. Vėliau, vasaros antroje pusėje, ganoma visame plote. Kombinuotai naudojamas žolynas yra našesnis, nes pjaunama ir ganoma žolė geriau vystosi, sukaupia daugiau maisto medžiagų, labiau sutvirtėja šaknų sistema, žolynas būna tankesnis ir mažiau piktžolių.

Žolių mišiniai. Tinkamiausios yra gerai ėdamos, atsparios mindymui, gebančios gerai atželti ir sudaryti tvirtą velėną bei tankų žolyną daugiametės žolės. Žolių mišiniai turi atitikti dirvožemio sąlygas, gyvulių rūšį ir naudojimo būdą. Kad žolės derlius tolygiau pasiskirstytų per visą ganymo laikotarpį, sėjami trejopo ankstyvumo žolynai: ankstyvieji, vidutinio ankstyvumo ir vėlyvieji.

Ankstyvaisiais žolių mišiniais rekomenduojama apsėti 15–20 % viso ganyklos ploto. Ankstyviesiems žolynams tinkamiausios paprastosios šunažolės ir pieviniai pašiaušėliai, kurie turėtų vyrauti (50 % ir daugiau) mišiniuose su raudonaisiais bei baltaisiais dobilais ir pievinėmis miglėmis bei raudonaisiais eraičinais.

Vidutinio ankstyvumo žolynų rekomenduojama turėti iki 50 % ganyklos ploto. Juose sėjamos vidutinio ankstyvumo žolės – tikrieji ir raudonieji eraičinai, daugiametės svidrės, eraičinsvidrės, pievinės miglės, beginklės dirsuolės, nendriniai eraičinai, pašariniai motiejukai, baltieji ir raudonieji dobilai. Į mišinius imamos 4–5 rūšių žolės. Būtinai imama 25–35 % pupinių augalų (baltųjų arba raudonųjų dobilų 25 % + 10 %), rekomenduojama apie 10–20 % šakniastiebių (pievinių miglių, raudonųjų eraičinų) ir 45–55 % aukštųjų žolių: tikrųjų eraičinų, pašarinių motiejukų, nendrinių eraičinų.

Vėlyviesiems ganykliniams žolynams rekomenduojama palikti apie 30 % ganyklos ploto. Vėlyvųjų žolynų sėklų mišinio pagrindą sudaro vėlyvesnės vegetacijos pašariniai motiejukai. Jų į mišinį imama apie 40 %. Be jų, naudotinos daugiametės svidrės (20–30 %), o tvirtesnei velėnai sudaryti įmaišoma pievinių miglių (apie 10–15 %). Į vėlyvuosius žolių mišinius imama daugiau (20–35 %) baltųjų dobilų.

Vėlyviesiems mišiniams parenkamos drėgnesnės dirvos, kuriose geresnės sąlygos baltiesiems dobilams plisti ir todėl galima išversti be azoto trąšų. Pupinių ir miglinių žolynuose, ypač vėlyvuose, miglines žoles dobilai aprūpina biologiniu azotu, todėl tokių žolynų tręšimas azotu nėra būtinas arba jo reikia mažiau. Miglinės žolės bus beveik aprūpintos azotu tuo atveju, kai žolyne baltieji dobilai (pupinės žolės) sudarys daugiau nei 30 %.

Ganyklų naudojimas. Galvijai ganyklose gali būti ganomi aptvariniu (pastovus ganymas) ir porcijiniu būdais. **Atsižvelgiant į žolyno botaninę sudėtį ir augimo sąlygas, ganoma** nuo 3 iki 6, dažniausiai **4–5 kartus per sezoną**. Galvijus ganant ilgalaikėse ganyklose, rekomenduojama naudoti tokią ganymo sistemą, kuri leistų galvijus ganyti veršlioje, tačiau neperaugusioje žolėje. Galvijai ganykloje turi gauti tiek žolės, kad priėstų, bet jos nesumintų.

Žolynų ganymas. Ganiavos pradžią lemia vidutinė paros oro temperatūra, nuo kurios priklauso žolių vegetacijos pradžia, jų augimas ir vystymasis. Turint įvairaus ankstyvumo ir amžiaus žolynus, prisiderinama prie greitai augančios pirmosios žolės. Kuo anksčiau galvijai pratinami prie žolės, tuo ilgiau ir efektyviau panaudojama ganymui pirmoji žolė bei maistingi atolai. Kiekvienos ganiavos trukmę sąlygoja ataugančios žolės atsargos. **Žolę rekomenduojama nuganyti, kai jos aukštis yra 10–15 cm**. Ganant aukštesnę žolę, lieka daugiau liekanų. Po ganiavos turėtų likti bent 2–3 cm, o dar geriau – 4–5 cm aukščio žolė. Tačiau taip nuganyti žolę praktiškai galima tik pavasarį, pradėjus ganyti pirmąją žolę. Jei ganymui netrūksta atolo, pirmosios žolės perteklius (miglinėms žolėms plaukėjant, pupinėms pradedant žydėti) nupjaunamas žiemos pašarams. Taip padidinamas antrosios priaugančios žolės plotas, kuris kompensuoja žolės trūkumą sausringuoju ganiavos laikotarpiu, ir ataugančiai žolei iš dalies išvengiama neigiamų meteorologinių veiksnių. Antrosios žolės perteklius nupjaunamas pašarams tuo atveju, jei yra pakankamos antrojo atolo atsargos.

Žolynų ganymas trunka vidutiniškai apie 160 dienų. Ganymo trukmė įvairaus amžiaus pupinių ir miglinių bei miglinių žolynuose priklauso nuo augančios žolės derliaus ir meteorologinių sąlygų. Pavasarį, ganiavos pradžioje, kai miglinės žolės krūmijasi (yra 8–15 cm aukščio), ganymo ciklas yra trumpiausias. Vėlesnių ganiavų žolė atauga silpniau, todėl rudenėjant galvijams ganyti reikia didesnio ploto. Pirmosios ganiavos metu vienai karvei pakanka 0,26 ha, antrosios – 0,32 ha, o trečiosios ir ketvirtosios reikia 0,39–0,42 ha ir daugiau ganyklos ploto.

Šienaujamų žolynų naudojimas. Nuolat dažnai pjaunant mažėja aukštųjų ir daugėja žemųjų miglinių bei pupinių žolių. Didėjant pjūčių skaičiui, mažėja derlingumas. Žoles pjaunant 4 kartus (pirma pjūtis – bamblėjimo tarpsniu), išretėja nendriniai dryžučiai, beginklės dirsuolės, išplinta žemosios miglinės žolės raudonieji

eraičinai, pievinės miglės. Ankstyvos pjūties neigiamam poveikiui sumažinti **rekomenduojama tokia pjūčių ir laiko kaita: pirmi naudojimo metai – 3 pjūtys (pirma – plaukėjimo pradžioje), antri naudojimo metai – 3 pjūtys (pirma – plaukėjimo pabaigoje), treti naudojimo metai – 4 pjūtys (pirma – bamblėjimo tarpsniu)**.

Didžiausias derlius gaunamas, kai pirmoji žolė pjaunama vėlai – miglinių augalų plaukėjimo pabaigoje. Pirmąją pjūtį vėlinant nuo miglinių žolių bamblėjimo iki plaukėjimo pabaigos (per 20 dienų), sausųjų medžiagų derlius padidėja 2,1–2,4 karto, tačiau derliuje trečdaliu sumažėja baltymų ir beveik tiek pat padaugėja ląstelienos. Optimaliausias pievų pjovimo laikas yra neilgas, todėl jas reikia sparčiai nušienauti. Pašaro kokybei atolo pjovimo laikas didesnės įtakos neturi, nes rudenį žolės augimas sulėtėja; tačiau per vėlai nupjauta žolė paruduoja. Paskutiniojo atolo pjūties laiką reikia parinkti taip, kad nuo pjūties iki šalnų dar liktų laiko sukaupti maisto medžiagoms. Jeigu nepavyksta taip padaryti, tada paskutinį kartą žolyną reikėtų nupjauti vėlai rudenį, kad žolynas neatželtų.

Žolynų paviršinis pagerinimas ar persėjimas? Pirmais naudojimo metais naujai įsėti žolynai dera gerai, vėliau jų derlingumas palaipsniui mažėja. Ilgalaikis (8–16–20 metų) vienaip ar kitaip naudojamas žolynas gali būti derlingas – iš hektaro tokių žolynų gaunama nuo 4 iki 9 t sausųjų medžiagų.

Tyrimo metu nustatyta, kad 8–16 metų ganykloje azoto trąšų normą padidinus nuo N_{60} iki N_{180}, žolės derlius padidėjo nuo 37 iki 97 %. Papildomai įsėjus baltųjų dobilų, žolės derlius padidėjo nuo 25 iki 40 %, o išartos ir persėtos ganyklos derlius didėjo iki 75 %. Persėjimo efektas buvo didesnis, bet tik dvejus metus. Papildomas daugiamečių žolių (4 kg/ha plačialapių baltųjų dobilų) įsėjimas į išretėjusį žolyną taip pat yra efektyvi ganyklų gerinimo priemonė, tačiau gauti mažesni derliaus priedai nei žolyną patręšus azotu arba jį persėjus. Žolynų, kuriuose yra net 60–70 % geruųjų žolių, nerekomenduojama persėti. Juos galima gana greitai pagerinti paviršiniu būdu, taikant gausesnį tręšimą mineralinėmis trąšomis. Todėl nereikia skubėti ganyklų išarti, nes jų persėjimo išlaidos yra didelės, o rezultatas ne visada pateisina lūkesčius.

Žolių papildomas įsėjimas. Paviršinis atnaujinimas, žolynus papildant pupinėms žolėmis, yra itin aktualus, nes tai pigus ir greitas žolynų atnaujinimo būdas. Jis taikomas tais atvejais, kai ganykliniame žolyne yra ne mažiau kaip 30–50 % geruųjų žolių ir kai dirvožemio

pH_{KCl} > 5. Pupinės žolės, kaupdamos biologinį azotą, iš dalies padeda spręsti azoto problemą žolynuose. Jei papildomas pupinių žolių (baltųjų dobilų) įsėjimas miglinių žolių ganyklos žolyne yra sėkmingas, tai, ją tvarkingai naudojant, tokios ganyklos derlingumas ilgus metus prilygsta ganyklai, kasmet tręšiamai N_{60-120}. Be to, pupinės žolės užtikrina ekologiniu atžvilgiu švaresnę aplinką ir pašaruose padidina baltymų kiekį.

Papildomo įsėjimo sėkmę lemia drėgmės kiekis pavasarį, žolyno būklė ir papildomo įsėjimo būdai. Drėgną pavasarį visais būdais įsėti dobilai gerai sudygsta ir duoda esminį žolės derliaus priedą, tačiau papildomas įsėjimas sausais pavasariais arba vasaromis kartais neduoda teigiamų rezultatų.

Geriausias pupinių žolių papildomo įsėjimo laikas – ankstyvas pavasaris. Jų papildomo įsėjimo atveju sėklos imama ne daugiau kaip pusė grynam pasėliui iki šiol rekomenduotos sėklos normos. Gero daigumo baltųjų dobilų papildomam įsėjimui pakaktų vidutiniškai 2–3 kg, raudonųjų dobilų ir hibridinių liucernų – 5-6 kg/ha sėklos. Papildomai galima įsėti ir pupinių bei miglinių žolių mišinius.

Persėtų žolynų naudojimas niekuo nesiskiria nuo naujai pasėtų. Siekiant sudaryti geresnes sąlygas įsėtoms žolėms, papildomai įsėti žolynai sėjos metais naudojami anksčiau nei įprasta. Pupinių ir miglinių žolynuose, kuriuose gausu pupinių žolių, svarbiausia atsakingai elgtis su azoto trąšomis. Pirmaisiais metais visai nereikėtų tręšti azotu, kad neišnyktų pupinės žolės. Jei netenkina pagerintų žolynų derlingumas, **azotu galima tręšti tik antraisiais po įsėjimo naudojimo metais, žolynus nušienavus arba nuganius**.

Žolynų atnaujinimas persėjant. Intensyviai naudojamuose žolynuose gerosios miglinės ir pupinės žolės išretėja, išplinta piktžolės. Kartais žolynai suprastėja po nepalankios žiemos, jei juose vyravo daugiametės svidrės arba šlapiais metais buvo išklampojami galvijų. Todėl **pirmiausia rekomenduojama persėti prasčiausią žolyną, bet nebūtinai seniausią**. Jei žolyne vyrauja svidrės, jas dažnai tenka atsėti ir po 3–4 naudojimo metų. Žolynus verta laikyti tol, kol jie derlingi ir gerai ėdami.

Parengė dr. Jonas Šlepetys

KUKURŪZŲ AUGINIMAS IR NAUDOJIMAS KONSERVUOTŲ PAŠARŲ GAMYBAI

Kukurūzai yra didelio potencialo žemės ūkio augalai; jis gali atsiskleisti tik sudarius tinkamas sąlygas jų augimui.

Kukurūzai yra lengvai silosuojami, derlingi augalai. Siloso žaliavos išauginimas mažiau priklauso nuo oro sąlygų, ir energijos sąnaudos jam pagaminti yra mažesnės, lyginant su žolių silosu. Pagaminti prastos kokybės kukurūzų silosą yra žymiai sunkiau nei blogos kokybės žolių silosą.

Svarbu atsiminti, kad dvi trys savaitės po sudygimo (iki 3 lapelių tarpsnio) kukurūzų augalai yra atsparūs įvairiam stresui, nes jų augimo kūgelis yra po žeme, o 6–7 lapelių tarpsnio tampa labai jautrūs, nes prasideda jų intensyvus augimas. Tuo metu jie sunaudoja daug vandens ir maisto medžiagų, nes augalai formuoja eilučių skaičių burbuolėje. Kritinis laikotarpis dirvos drėgmei prasideda 10 dienų prieš šluotelės išmetimą ir trunka mėnesį. Tuo metu augalas sunaudoja 2/3 visos reikiamos drėgmės.

Kukurūzų derlius priklauso nuo hibrido genetinio potencialo, aplinkos sąlygų ir pasėlio priežiūros. Ūkininkai negali pakeisti aplinkos sąlygų, bet gali valdyti potencialą pasirinkdami tinkamą hibridą, o daugiausia pastangų reikia prižiūrint pasėlį: parinkti tinkamą dirvožemį, jį paruošti, suformuoti reikiamo tankumo pasėlį ir jį apsaugoti nuo kenkėjų.

Dirvos paruošimas. Kukurūzams parenkant tinkamą dirvožemį vienas svarbiausių dalykų yra drenažas. Jei jis prastas, kukurūzai skurs, neišnaudos savo genetinio potencialo, bus sunkiau kontroliuoti piktžoles. Kukurūzai nemėgsta užmirkusių, suslėgtų dirvų, kuriose gruntinis vanduo aukštai. Taigi, svarbiausia, kad dirvožemis būtų drenuotas, geros struktūros, nesuslėgtas ir nerūgštus – jei pH 5,5 ir mažiau, jį reikia kalkinti.

Žemės dirbimo tikslas – sukurti gerą struktūrą sėklos guoliavietei, kad ši greičiau įšiltų, išsaugotų drėgmės atsargas; taip pat pagerinti dirvožemio biologinį aktyvumą, kad augalai iš jo lengviau galėtų paimti maisto medžiagas. Dirvožemį reikia dirbti atsižvelgiant į jo granuliometrinę sudėtį, oro sąlygas, priešsėlį, piktžolėtumą. Labai svarbu nedirbti per giliai, nes tuomet ne tik sunaudojama daugiau energijos, bet ir dirva labiau išdžiūva, o į purų sluoksnį patekusių sėklų ilgai nepasiekia kapiliarinė drėgmė, todėl jos turi prastesnes sąlygas sudygti.

Sėja. Kukurūzus reikėtų sėti, kai dirvos temperatūra sėjos gylyje 4–5 dienas iš eilės yra ne žemesnė nei 8–10° C. Šalies sąlygomis tai balandžio pabaiga – gegužės pradžia. Sėją rekomenduojama baigti iki gegužės 5–10 dienos. Nereikėtų sėti į per šaltą dirvą, nes tada kukurūzai ilgiau dygsta ir pasėlis gali būti retesnis, bet sėjos nereikėtų vėlinti, nes nustatyta, kad pavėluota sėjos diena lemia 1 % derliaus nuostolį. **Rekomenduojama kukurūzus pirmiausia pasėti grūdams, o po to – silosui**. Pavasarinės šalnos iki –5° C temperatūros sudygusiems kukurūzams didelės žalos nepadaro, nes šių augalų augimo kūgelis apsaugotas išorinių lapų. **Sėti reikia 4–8 cm gyliu – sunkesniuose dirvožemiuose sekliau, lengvesniuose – giliau**.

Optimalus pasėlio tankis priklauso nuo daugelio sąlygų: dirvožemio aprūpinimo vandeniu, kukurūzų hibridų tipo, jų auginimo paskirties. Kuo ankstyvesnė sėja, derlingesnis, geriau aprūpintas vandeniu dirvožemis, ankstyvesnis hibridas, tuo pasėlio tankumas gali būti didesnis. Taigi, galioja taisyklė: kuo geresnės sąlygos, tuo didesnis kukurūzų pasėlio tankumas. **Rekomenduojamas kukurūzų pasėlio tankumas – apie 80–90 tūkstančių augalų hektare**. Grūdams auginami kukurūzai turėtų būti sėjami 1 vnt./m^2 rečiau nei silosui.

Hibrido parinkimas. Tarp hibrido vegetacijos laikotarpio trukmės ir sausųjų medžiagų derliaus yra glaudus ryšys, todėl rekomenduojama pasirinkti tokį hibridą, kuris esamomis sąlygomis duotų maksimalų jų derlių.

Pagal sunokimą kukurūzų hibridai skirstomi į grupes atsižvelgiant į FAO santykinius skaičius, kurių pasaulinis asortimentas yra nuo 100 iki 900. Vieną FAO skaičių atitinka 0,1 % skirtumas tarp sausųjų medžiagų burbuolėse. FAO skaičiaus 10 vienetų skirtumas atitinka 1–2 dienų skirtumą tarp subrendimo arba 1–2 % sausųjų medžiagų burbuolėse kukurūzus nuimant tuo pačiu laiku. Šalies sąlygomis **rekomenduotini ankstyvieji ir vidutinio ankstyvumo kukurūzų hibridai**. Juos reikėtų pasirinkti priklausomai nuo auginimo tikslo: **silosui rekomenduojama rinktis šiek tiek vėlyvesnį hibridą nei auginant grūdams**. Jei sąlygos labai geros, kukurūzai gali sudygti per 6–7 dienas, o jei nepalankios, dygimas užtrunka 20 ir daugiau dienų.

Tręšimas. Bendra taisyklė – turėtų būti tręšiama atsižvelgiant į laukiamą derlių ir dirvožemyje esantį maisto medžiagų kiekį. Jei trūksta azoto, kukurūzai silpnai auga, lapai būna šviesiai žalios spalvos, vėliau paruduoja. Šio elemento kukurūzai turėtų gauti apie 160–200 kg/ha. Jei trūksta fosforo, kukurūzų lapai įgauna violetinį atspalvį, o jų galiukai tampa tamsiai rudi ir apmiršta. Dėl šio elemento trūkumo grūdai burbuolėse išsidėsto netolygiai ir nepakankamai išsivysto. Priklausomai nuo šio elemento kiekio dirvožemyje, reikėtų tręšti 100–150 kg/ha fosforo. Jei kukurūzams trūksta kalio, jie užaugina mažas burbuoles. Kalio trąšų reikėtų 180–250 kg/ha.

Piktžolių kontrolė. Kukurūzai ilgai dygsta, pirmaisiais augimo tarpsniais vystosi lėtai ir nepajėgia konkuruoti su piktžolėmis, todėl **viena svarbiausių jų auginimo technologijos grandžių yra piktžolių kontrolė**. Lietuvoje kukurūzų pasėliuose aptinkama per 40 rūšių piktžolių. Dažniausiai aptinkamos piktžolės yra baltosios balandos, paprastosios rietmenės, kibieji lipikai, bekvapiai šunramuniai, daržinės žliūgės ir kt.

Kiekvienas darbas, kuris užtikrina geresnes kultūrinių augalų auginimo sąlygas, gali būti laikomas piktžolių kontrole. Taigi, kukurūzų pasėlio piktžolėtumą gali sumažinti laiku atliktas dirvos dirbimas, piktžolių kontrolė priešsėlio augaluose. Pasėlyje piktžoles galima kontroliuoti ir mechaniniu būdu – jį akėjant, tačiau kol kas efektyviausias būdas yra purškimas herbicidais. Pasirenkant herbicidus, reikia atsižvelgti į kukurūzų pasėlio piktžolių rūšinę sudėtį ir herbicidų naudojimo rekomendacijas. Piktžolių cheminę kontrolę būtina taikyti labai atsakingai. Labai svarbu ne tik tinkamai

parinkti produktą pagal piktžolių rūšinę sudėtį ir dydį. Herbicidų efektyvumą lemia ir kiti rodikliai: purškimui naudojamo vandens kokybė, purkštuvo švarumas, piktžolių ir kultūrinių augalų augimo sąlygos purškimo metu.

Jei sąlygos optimalios, jau po kelių dienų galima matyti pirmuosius herbicido veikimo požymius. Kontrolės efektyvumas būna akivaizdus po purškimo praėjus 4–8 savaitėms. Reikia nepamiršti, kad piktžolių kontrolei naudojant herbicidus jiems gali atsirasti atsparumas, todėl planuojant kontrolę būtina atsižvelgti, kuriai HRAC grupei priklauso produktas.

Žinotina, kad k**ukurūzai labai ilgą laiką nekonkuruoja su piktžolėmis, todėl rekomenduojama praktika yra dukartinis jų purškimas herbicidais**.

Ligų ir kenkėjų kontrolė. Šiuo metu šalyje dažniausios kukurūzų ligos yra stiebo ir burbuolės puviniai. Kai kuriais metais pasitaiko pūslėtųjų kūlių protrūkių. Pagrindiniai infekcijos šaltiniai yra užkrėstos augalų liekanos po derliaus nuėmimo, žiemojantys sergantys augalai, piktžolės.

Dažniausiai pasitaikantys kukurūzų kenkėjai yra spragšių ir grambuolių lervos, dirvinukų vikšrai. Kiti kukurūzus galintys pažeisti kenkėjai yra amarai, švedinės muselės, kukurūziniai ugniukai.

Nuo ligų ir kenkėjų pagrindinė apsauga yra agrotechninės ir profilaktinės priemonės, didinančios natūralų augalų atsparumą kenksmingiesiems organizmams ir gerinančios pasėlio fitosanitarinę būklę:

- ✓ **priešsėlio parinkimas: kukurūzų nesėti po ilgamečių pievų, ganyklų**;
- ✓ **subalansuotas tręšimas**;
- ✓ **piktžolių kontrolė**;
- ✓ **ražienų skutimas**.

Lietuvoje yra registruotų preparatų ligų ir kenkėjų kontrolei kukurūzų pasėliuose.

Atsižvelgus į rekomendacijas ir turimą patirtį, šalies sąlygomis galima gauti gerą kukurūzų derlių ir iš jo pagaminti aukštos kokybės, gero virškinamumo pašarų gyvuliams.

Parengė dr. Ona Auškalnienė

SILOSO MAISTINGUMAS IR JŲ LEMIANTYS VEIKSNIAI

Pašarai yra gyvulininkystės produkcijos gamybos pagrindas.

Siloso kokybė ir mitybinė vertė priklauso nuo daugelio biologinių ir technologinių veiksnių. Siekiant užtikrinti galvijų gerovę ir didelį produktyvumą, šėrimo racionuose turi būti subalansuotas kiekis energijos ir svarbiausių maisto medžiagų, nustatomų atliekant pašaro kokybės tyrimus.

Siloso kokybės tyrimai atskleidžia:

- ✓ siloso mitybinę vertę ir kaip jis gali būti naudojamas subalansuotam šėrimui kartu su kitais pašarais;
- ✓ ar tinkama fermentacija ir jos kokybė; ar fermentacija nepakankama ir kaip tai gali būti kompensuojama;
- ✓ ar tinkamas laikymas – ar yra žymus siloso kokybės rodiklių kitimas laikymo metu;
- ✓ ar pašaras nekenksmingas / saugus gyvūnų sveikatai ir produkcijai (atliekamas mikotoksinio užterštumo tyrimas).

Projekto metu buvo tirta konservuotų žolinių pašarų – siloso ir šienainio – kokybė, taikant spartų artimosios srities infraraudonųjų spindulių atspindžio spektrometrijos metodą. Šios analizės atliekamos LAMMC Žemdirbystės instituto Cheminių tyrimų laboratorijoje, turinčioje daugiau kaip 25 metų patirtį nustatant siloso kokybinius rodiklius ir šias paslaugas teikiant ūkininkams bei kitiems užsakovams.

Siekiant įvertinti pašaruose sukauptų baltymų, angliavandenių, ląstelienos ir kitų sudedamųjų dalių kiekį bei silosavimo kokybę ir sukaupti bei apibendrinti naujausius duomenis apie šalyje išaugintų žolinių konservuotų pašarų kokybę, siloso mėginiai iš miglinių ir pupinių pašarinių žolių bei jų mišinių, taip pat javų mišinių ir kukurūzų siloso ėminiai analizėms surinkti iš įvairių šalies regionų, reprezentuojant 2018 m. pavasario – 2020 m. vasaros šėrimo laikotarpį.

Visų pašarų gamintojų siekiamybė – užtikrinti vientisą ir aukštos kokybės žolyną. Anksčiau buvo stengiamasi vėlinti pjūtį ir pašarus ruošti su dideliu kiekiu sausųjų medžiagų (SM), bet mažesne pašarine verte, tačiau šiuo metu siekiama išlaikyti santykį tarp didelio derliaus ir pašarų kokybės. Taigi, svarbu užtikrinti žolės masės gerą kokybę, maistingumą ir virškinamumą neperbrandinant žolės.

Siloso arba šienainio gamybai naudojama žolė turi būti tinkamai subrendusi:

- ✓ optimalu, kai daugiametės pašarinės miglinės žolės pjaunamos prieš plaukėjimą; pupinės – butonizacijos metu / žydėjimo pradžioje;
- ✓ vienamečiai migliniai augalai arba jų mišiniai – avižos, miežiai – pjaunami plaukėjimo pabaigoje ar žydėjimo pradžioje, iki kol grūdai tampa pieninės arba vaškinės brandos;
- ✓ vienamečiai pupiniai augalai – vikiai, žirniai, pupos, lubinai – su gerai išsivysčiusiomis, bet žaliomis ankštimis.

Kukurūzams siloso kokybės ir kiekio atžvilgiu geriausias laikotarpis:

- ✓ pjauti, kol augalai dar yra žali, o grūdai pasiekę pieninės arba vaškinės brandos tarpsnį, turintys 30–35 % SM;
- ✓ derlių nuimant optimaliu metu, pasiekiamas maksimalus kiekis angliavandenių ir energijos;
- ✓ derlių nuimant vėlesnėse brendimo stadijose, sumažėja angliavandenių ir padidėja ląstelienos kiekis (optimaliausia, kai žalios ląstelienos yra ne daugiau nei 25 % SM);
- ✓ kai ląstelienos kiekis smarkiai padidėjęs, kyla problemų slegiant pašarą, jis pradeda pelyti ir kaisti.

Greitam žolės atžėlimui rekomenduojama palikti 6–8 cm ražienos, ganymui šiek tiek mažiau – iki 5 cm. Lygioje dirvoje kukurūzų ražienų aukštis turėtų būti apie 15 cm. Siloso žaliavos užteršimo žemėmis padės išvengti tinkamai sureguliuoti pjovimo (vartymo) įrenginiai. Žemėtas pašaras prasčiau ėdamas, kyla papildomo užterštumo patogenais grėsmė, o padidėjęs peleninių medžiagų kiekis (daugiau kaip 15 % SM) neparodys mineralinių medžiagų kiekio, o tik pašaro užteršimą žemėmis.

Vytinimas. **Nupjautą žolę rekomenduojama apvytinti, kol siloso gamybai skirtoje masėje sausųjų medžiagų dalis pasieks 30–45 %.** Silosą apvytinus prarandama mažiau maisto medžiagų, nes su vandeniu išteka jame ištirpusios naudingosios maisto medžiagos.

Siekiant sumažinti pašarų maistingumo nuostolius, laiko tarpas tarp žolės nupjovimo ir jos surinkimo iš pradalgių turi būti kiek galima trumpesnis. Žolę džiovinant pagreitintai reikia atsižvelgti į jos kiekį, kad nebūtų perdžiovinta.

Itin svarbu suderinti silosavimo technikos pajėgumus. Prieš suslėgimą silosuojama masė turi būti tinkamai susmulkinama – ji geriau susislėgs, neliks oro tarpų, pašaras neges, pagerės krakmolo ir ląstelienos virškinamumas. Rekomenduojama žoles smulkinti šienainiui 6–8 cm, silosui – 3–5 cm ilgio gabaliukais, kukurūzus – 1–3 cm ilgio pjaustiniais. Kuo sausesnė silosui skirta masė, tuo trumpesniais pjausniais ji turi būti smulkinama. Silosuojamoje masėje esant daugiau nei 45 % SM, suprastėja jos suslėgimas ir yra didesnė tikimybė pašarui perkaisti. Sausos masės (aktualu vytinant žolę) reikėtų itin vengti dedamo kaupo / tranšėjos viršuje.

Tinkamas suslėgimas yra vienas veiksnių, lemiančių gerą silosavimą. Siloso (šienainio) suspaudimą sunkina didesni kiekiai silosuojamos masės sausųjų medžiagų ir ląstelienos, netinkamas pjausnių ilgis ir nepakankamas mechaninis suspaudimas. Silosuojant tranšėjose / kaupuose būtina tolygiai paskirstyti ir suslėgti silosuojamą masę, užvežimo metu kontroliuoti žolės sluoksnių storį (jis neturi viršyti 30 cm) – tai lemtų kokybišką suslėgimą. Siloso talpyklas reikia užpildyti per trumpą laiką ir nedelsiant sandariai uždengti. Prastai suslėgtas silosas tampa sluoksniuotas, atsiranda pelėsiniai židiniai, o tai reiškia, kad į vidų patenka per daug deguonies. Netinkamo suslėgimo rezultatas – maisto medžiagų nuostoliai, pakitęs pašarų skonis; dėl mikotoksinų toks pašaras gali būti pavojingas gyvuliams.

Silosinės paviršius turi būti lygus. Pradėjus šerti atidengti tik tokį plotą, kiek siloso bus suvartojama. Siekiant išvengti neigiamų veiksnių – siloso perkaitimo, pelėsių augimo – ir kartu maisto medžiagų bei skoninių savybių praradimo, sugedusį silosą reikia pašalinti.

Fermentacija yra natūralus angliavandenių virsmas į organines rūgštis veikiant bakterijoms. Kokios bakterijos vyraus fermentacijos procese, priklauso nuo tirpių angliavandenių kiekio: jų kiekiui esant didesniam vyrauja pienarūgštės bakterijos, gaminančios pieno rūgštį (CO_2 aplinka, pH mažėja, silosas gerai išsilaiko ir noriai ėdamas); maži kiekiai gali sąlygoti sacharolitinių ir proteolitinių *Clostridium* mikroorgnizmų, gaminančių sviesto ir acto rūgštis, dauginimąsi (deguoninė aplinka, pH didėja, galimi kokybės nuostoliai, nes bakterijos naudoja cukrus, baltymus skaido į nebaltyminį azotą ir mažina sausųjų medžiagų kiekį, silosas prastai laikosi, nenoriai ėdamas).

Tirpių angliavandenių kiekio ir siloso fermentavimosi pagerinimo būdai:

- ✓ nepjauti silosuojamų kultūrų iš karto po lietaus (šlapioje žolėje sumažėja tirpių angliavandenių kiekis); būtinas greitas žolės vytimas (sustabdomi angliavandenių skilimo procesai);
- ✓ žolės pjovimas antroje dienos pusėje (siejama su dienos metu vykstančia fotosinteze ir angliavandenių gamyba, žinant, kad naktį energija eikvojama kvėpavimui);
- ✓ geras susmulkinimas pagerina suspaudimą ir tinkamų bakterijų veiklą (greičiau prasideda fermentavimosi procesas);
- ✓ geras siloso suslėgimas lemia pienarūgštėms bakterijoms palankią CO_2 aplinką;
- ✓ tinkamo fermentavimosi tikimybę padidina angliavandenių turinčių priedų (pvz., melasos) naudojimas silosavimo metu.

Siekiant silosavimo metu užtikrinti gerą fermentaciją, į žolyno sudėtį rekomenduojama įtraukti didesnį kiekį augalų, turinčių daugiau cukraus. Daugiamečiai pupiniai, vaistažoliniai ir prieskoniniai augalai turi mažiau fermentuojamo cukraus, todėl juos silosuojant (ypač kai šie augalai dominuoja) būtini fermentacijos pagerinimo sprendimai.

Priedų naudojimas. Siekiant pagerinti silosuojamo pašaro kokybę ir padidinti jo efektyvumą, galima naudoti siloso priedus. Šiuo metu orientuojamasi į biologinių siloso priedų, veikiančių bakterijų inokuliantų, fermentų bei rūgščių pagrindu, naudojimą. Jie padeda kontroliuoti konservavimo procesą, siekiant ilgesnį laiką šviežiame pašare išlaikyti maisto medžiagas, skatinti greitą fermentaciją, užkirsti kelią cukrų ir baltymų skilimui, išlaikyti aerobinį siloso stabilumą atidarius talpyklas.

Vykdant projektą buvo susisteminti siloso mėginių kokybės tyrimų duomenys. Didesnė dalis žolių konservuotų pašarų mėginių (~82 %) ir beveik visi kukurūzų siloso mėginiai (98 %) buvo iš tranšėjų arba kaupų, o likusią dalį sudarė rulonų mėginių tyrimai. Tirtas ne tik šviežiai įrūgęs arba iki metų laikytas silosas, bet ir prieš 2–3 metus paruoštas silosas, kurio kokybė niekuo nenusileido šviežiam.

Projekto metu tirtas kukurūzų silosas buvo puikiai susifermentavęs (fermentacija nuo 19 iki 30), dauguma mėginių optimalaus rūgštumo (imties pH 3,8–4,6) ir didelės energinės vertės (AE (apykaitos energijos) 9,7–11,7 MJ/kg SM), turėjo ~8 % SM baltymų, 34 % SM krakmolo ir 11–27 % SM žalios ląstelienos. Sausųjų medžiagų kiekis silose svyravo nuo 23 iki 61 %.

Žolių siloso mėginiai pasižymėjo didesniais nei kukurūzų silosas kokybės verčių svyravimais, kuriuos iš dalies lėmė pašaro gamybos būdas (ruoštas silosas ar šienainis), augalų rūšinė sudėtis (labiau vyravo miglinės ar pupinės žolės) ir silosuojamų augalų brandos laikas. Projekto metu žolių silose nustatyti atitinkami sausųjų medžiagų (24–89 %), energinės vertės (AE 5,5–10,5 MJ/kg SM), baltymų (6–22 % SM), tirpių angliavandenių (0–12% SM) ir žalios ląstelienos (17–34% SM) kiekio svyravimai. Ypač reikšmingai varijavo žolių siloso rūgštumo (pH 3,8–6,3) ir fermentacijos rodiklių vertės.

Palyginus atskirus metus – šlapių ir vėsesnių 2017 m. derliaus kukurūzų silosas turėjo daugiau ląstelienos ir mineralinių medžiagų, o 2018 ir 2019 m. dėl vyravusių šiltų ir sausų orų buvo didesnio krakmolingumo ir geresnės apykaitos energijos (AE) bei energijos laktacijai (NEL), 2018 m. subrendo išskirtinai anksčiau ir dažniausiai buvo ruošiamas sausesnis.

Kitaip nei kukurūzų, kokybišką žolių silosą pasigaminti pavyko ne visada: kai kurie mėginiai pasižymėjo fermentacijos laipsniu, rodančiu nestabilią / prastą fermentaciją; tokie mėginiai buvo mažesnio rūgštumo (pH daugiau nei 5,3). Tačiau likusios dalies mėginių fermentacija buvo gera (rulonuose) arba net puiki (tranšėjose). Dažniausiai rulonavimui buvo rinktasi vėlyvesnės brandos daugiau ląstelienos turinti žolė. Šiltų ir sausų 2018 m. žolių siloso mėginiai turėjo daugiau angliavandenių, ląstelienos ir sausųjų medžiagų, mažiau baltymų bei mineralinių medžiagų, lyginant su 2017 m. silosu.

Tarp atskirų siloso kokybės rodiklių nustatytos matematinės tarpusavio priklausomybės. Apykaitos energija (AE) ir energija laktacijai (NEL) stipriais tiesioginiais koreliaciniais ryšiais kukurūzų silose siejosi su krakmolo kiekiu, o žolių silose / šienainyje – su baltymų kiekiu (daugiau krakmolo, baltymų – daugiau energijos), neigiamais ryšiais – su nesuvirškintos organinės medžiagos ir ląstelienos kiekiais (daugiau ląstelienos – mažiau pasisavinama pašarų, mažiau energijos). Ir kukurūzų, ir žolių siloso didesnė fermentacija stipriai koreliavo su mažesniu pH, be to, iš žolių pagamintame pašare pH labiau priklausė nuo sausųjų medžiagų kiekio, nes sausesnis pašaras prasčiau fermentavosi.

Apibendrinant galima teigti, kad siloso kokybė priklauso nuo atskirų auginimo metų; jos svyravimą padeda sušvelninti taikomos augalų agrotechnologijos. Tais pačiais metais išaugintų pašarų cheminė sudėtis ir energinė vertė buvo labai įvairi dėl žaliavos rūšies, paruošimo, žolyno botaninės sudėties ir naudojimo būdo.

Geros kokybės ir fermentacijos silosui gauti itin svarbus veiksnys yra tinkama augalų branda ir kokybiškas silosavimas. Projekte dalyvavusių galvijų augintojų ruoštas kukurūzų silosas buvo puikios fermentacijos, tačiau tinkamos fermentacijos žolės silosą ir šienainį jiems pasiruošti pavykdavo ne visuomet; žolių siloso fermentacijos ir kokybiniai rodikliai ne visada buvo geri.

Silosuojamą masę būtina neperbrandinti, neperdžiovinti bei tinkamai susmulkinti, suspausti ir laikytis kitų silosavimo technologijos reikalavimų, o turint nepakankamą kiekį tirpių angliavandenių generuojantį žolyną, fermentacijai pagerinti naudoti papildomas medžiagas (priedus). Tai pasiekti ne visada yra lengva žinant, kad žolės pjovimui ir vytinimui ne visada susidaro palankios meteorologinės sąlygos.

Pašarų kokybės atžvilgiu įvairių grupių galvijų poreikius geriausiai tenkina racione kartu naudojami žoliniai pašarai, kurių sudėtyje yra pupinių augalų, ir didelės energinės vertės pašarai, pagaminti iš kukurūzų masės. Siekiant gauti optimalią produkciją ir sumažinti koncentratų poreikį šeriant galvijus, derinant šias pašarų grupes gali būti sudarytas visavertis racionas.

Parengė: dr. Jurgita Cesevičienė, dr. Alvyra Šlepetienė

MIKOTOKSINAI SILOSE IR KAIP JŲ IŠVENGTI

Mikotoksinai yra vieni pavojingiausių natūraliai susidarančių organinių toksinių teršalų, kuriuos gamina mikroskopiniai grybai, sukeliantys kai kurias augalų ligas. Mikotoksinai yra labai stabilūs nuodingi junginiai, kurie žaliavoje arba produkte išlieka, net kai žūva juos pagaminę grybai. Siloso žaliavoje (įvairių javų grūduose, žolių sėklose) dažniausiai yra ne vienas mikotoksinas, bet tik aflatoksino B1 kiekis yra apribotas ES komisijos reglamento (Komisijos direktyva 2003/100/EB). Kitų mikotoksinų (deoksinivalenolio, zearalenono, T-2/HT-2 toksinų, ochratoksino A, fumonizinų) leistinos koncentracijos gyvūnų pašaruose yra tik rekomendacinio pobūdžio (Komisijos rekomendacija 2006/576/EB).

Pavojinga:

- ✓ jeigu deoksinivalenolio (DON) kiekis silose siekia 10000 µg/kg, pieno primilžis per parą gali sumažėti 12 kg;
- ✓ jeigu zearalenono (ZEA) kiekis silose siekia daugiau nei 500 µg/kg, gali sumažėti karvių vaisingumas, sutrikti ruja;
- ✓ mikotoksinai padidina somatinių ląstelių kiekį piene;
- ✓ aflatoksinas B1 (AFLB1) kepenyse transformuojasi į aflatoksiną M1 (AFLM1), o šis užteršia pieną ir tampa pavojingas žmonėms.

Lyginant su kitais gyvūnais, galvijai yra tolerantiškesni mikotoksinams, tačiau didelės koncentracijos, kelių mikotoksinų tarpusavio sąveika pieno ūkiuose gali padaryti didelių nuostolių.

Išanalizavus projekto metu surinktų kukurūzų mėginius nustatyta, kad visi jie 100 % buvo užteršti mikotoksinais deoksinivalenoliu (DON), zearalenonu (ZEA), T-2 toksinu, aflatoksinais (AFL_{suma}) ir ochratoksinu A (OCHA). Nors OCHA aptikta visuose kukurūzų siloso mėginiuose, jo koncentracijos buvo nedidelės. Tyrimo metu nustatyta mėginių, ypač lietingais 2017 m., kurių DON, ZEA, T-2 toksino ir AFL_{suma} koncentracijos viršijo leistinas ribas (*1 lentelė*).

1 lentelė. Kukurūzų siloso mėginių, surinktų 2017–2019 m., užterštumas mikotoksinais

Rodikliai	Mikotoksinai sausojoje medžiagoje				
	DON	ZEA	T-2	AFL_{suma}	OCHA
Ištirta mėginių	30	29	29	30	14
Mėginių užterštumas %	100	100	100	100	100
Koncentracijų vidurkiai µg/kg	2161	623	200	12	4,6
Mažiausios koncentracijos µg/kg	510	150	55	1,8	1,6
Didžiausios koncentracijos µg/kg	**8047**	**1235**	**467**	**27**	11,1
Rekomenduojama neviršyti* µg/kg	5000	500	250	5	250
Standartinė paklaida	1887	213	112	8,7	3,1

DON – deoksinivalenolis, ZEA – zearalenonas, T-2 – T-2 toksinas, AFL_{suma} – aflatoksinų suma, OCHA – ochratoksinas A; * – ES Komisijos rekomendacija 2006/576/EB ir Komisijos direktyva 2003/100/EB

Žolių siloso mėginiai taip pat pasižymėjo nemažomis mikotoksinų koncentracijomis. Nustatyta, kad žolių siloso mėginiai buvo mažiau užteršti DON, tačiau užterštumas AFL_{suma} buvo didesnis, ypač vėlesnės pjūties mėginiuose (*2 lentelė*).

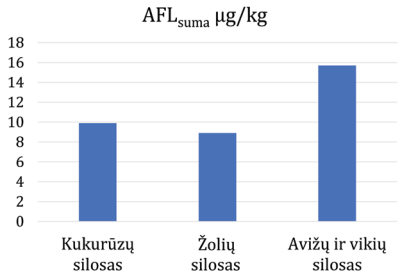
2 lentelė. Daugiamečių žolių siloso mėginių, surinktų 2017–2019 m., užterštumas mikotoksinais

Rodikliai	Mikotoksinai sausojoje medžiagoje				
	DON	ZEA	T-2	AFL_{suma}	OCHA
Ištirta mėginių	41	45	47	41	10
Mėginių užterštumas %	83	100	96	100	100
Koncentracijų vidurkiai µg/kg	418	376	103	**8,9**	2,9
Mažiausios koncentracijos µg/kg	0	83	0	1,3	1,3
Didžiausios koncentracijos µg/kg	2390	**683**	**445**	**34,2**	5,3
Rekomenduojama neviršyti* µg/kg	5000	500	250	5	250
Standartinė paklaida	416	176	89	6,7	1,3

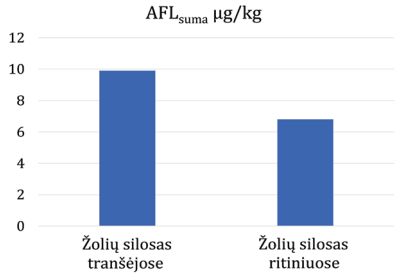
DON – deoksinivalenolis, ZEA – zearalenonas, T-2 – T-2 toksinas, AFL_{suma} – aflatoksinų suma, OCHA – ochratoksinas A; * – ES Komisijos rekomendacija 2006/576/EB ir Komisijos direktyva 2003/100/EB

Svarbu, kad silosuojamoje žolės masėje būtų kuo mažiau subrendusių žolių sėklų, nes jos gali būti mikotoksinų susidarymo rizikos veiksnys.

Vertinant siloso užterštumą mikotoksinais pagal rūšį (*1 paveikslas*) ir gamybos technologiją (*2 paveikslas*) nustatyta, kad avižų ir vikių siloso mėginiai buvo labiausiai užteršti AFL, o žolių silosas tranšėjose labiau užterštas nei ritiniuose. Todėl, renkantis siloso gamybos technologiją, labai svarbu atkreipti dėmesį į gyvulių skaičių bandoje, atsižvelgti į sunaudojimo galimybes ir turimos žaliavos sudėtį.



1 paveikslas. Aflatoksinų (AFL_{suma}) koncentracijos kitimas skirtingų rūšių silose 2017–2019 m.

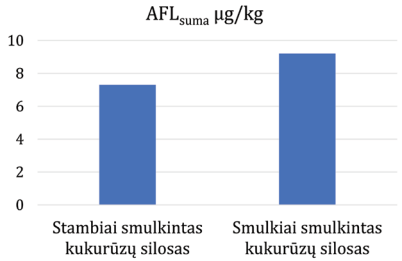


2 paveikslas. Aflatoksinų (AFL_{suma}) koncentracijos kitimas skirtingų gamybos technologijų silose 2017–2019 m.

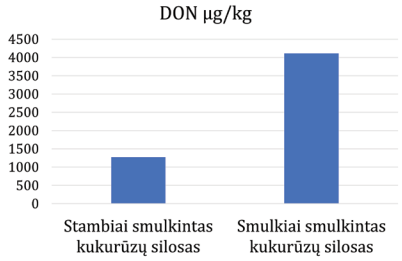
Rekomenduojama atkreipti dėmesį į žaliavos smulkinimą. Atliktų tyrimų duomenimis, siloso masės smulkinimas taip pat gali turėti įtakos mikotoksinų koncentracijų kitimui. Stambiai smulkinto kukurūzų siloso mėginiuose aptiktos mažesnės AFL ir DON koncentracijos (*3 ir 4 paveikslai*).

Netinkamos organoleptinės siloso savybės (kvapas) ne visada lemia didesnes mikotoksinų koncentracijas (*5, 6 paveikslai*). Maži kiekiai angliavandenių gali lemti mikroorganizmų, gaminančių sviesto ir acto rūgštis, dauginimąsi, dėl to atsiranda blogas kvapas, prastėja kokybės rodikliai. Tačiau **mikotoksinų atsiradimui silose didžiausią įtaką turi** ne susidariusios nepageidaujamos organinės rūgštys, bet **užterštumas mikroskopiniais grybais, kurie gali**

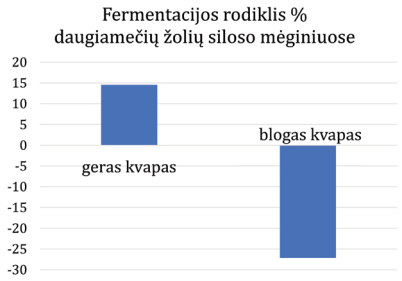
produkuoti įvairius toksinius junginius. Mikroskopinių grybų gausą konservuotam pašarui auginamuose augaluose lemia jiems plisti palankios meteorologinės sąlygos (kai šilta ir drėgna). Kai silosas užterštas mikroskopiniais grybais, juntamas pelėsių kvapas.



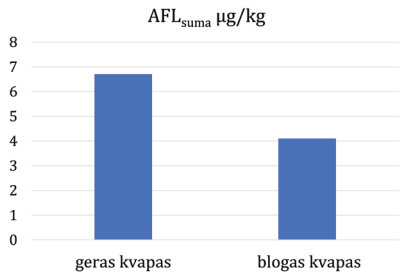
3 paveikslas. Žaliavos smulkinimo įtaka aflatoksinų (AFL$_{suma}$) koncentracijų kitimui kukurūzų silose



4 paveikslas. Žaliavos smulkinimo įtaka deoksinivalenolio (DON) koncentracijų kitimui kukurūzų silose



5 paveikslas. Fermentacijos rodiklio ir žolių siloso kvapo tarpusavio priklausomumas



6 paveikslas. Aflatoksinų (AFL$_{suma}$) koncentracijos ir žolių siloso kvapo tarpusavio priklausomumas

Mikotoksinų prevencijai taikomi bendri geram silosui pagaminti ir išlaikyti gamybos technologijos procesai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Gero siloso gamybos technologiją lemiantys veiksniai

Procesas	Geriausias rezultatas pasiekiamas, kai:
Pjovimas	pupiniai augalai yra butonizacijos, migliniai – plaukėjimo fazės; pjovimo aukštis ne žemesnis kaip 10 cm, masė nebūna užteršta žemėmis; pjaunama esant geram orui
Džiovinimas	fermentacija vyksta, kai masėje būna ~35 % sausųjų medžiagų
Smulkinimas	optimalus pjaustinių ilgis – 3–4 cm
Konservavimas	konservantai naudojami tiksliai laikantis gamintojų rekomendacijų
Suslėgimas	siloso masės tankis yra apie 200 kg/1 m^3
Uždengimas	plėvele sandariai uždengiama ne tik viršus, bet ir kraštai (sujungimas apie 2 m) ir gerai prispaudžiama
Saugojimas	užtikrinama, kad saugojimo metu nebūtų pažeista plėvelė
Siloso tranšėjoje atpjovimas	naudojamas pjautuvas, o tranšėja laikoma atidengta ne ilgiau kaip 2 dienas

Mikotoksinų susidarymo žolių ir kukurūzų silose rizikos veiksniai

- ✓ **Kaistantis silosas yra puiki terpė *Aspergillus* ir *Penicillium* genčių grybams plisti ir aflatoksinams bei ochratoksinui A susidaryti.** Be šių mikotoksinų, gali atsirasti ir kitų toksinių junginių, produkuojamų šių genčių grybų, kurių kontrolė pašaruose nėra reglamentuota ES dokumentų.
- ✓ Įvairiose tranšėjos vietose gali būti skirtingi mikotoksinų tyrimo rezultatai. **Užteršto pašaro židiniai atsiranda dėl siloso gamybos ir naudojimo technologinių klaidų:** per ilgai formuojamos tranšėjos, prastas jų suslėgimas, sandarumo nebuvimas ir kt.
- ✓ **Užterštumo didėjimą skatina technologinės gamybos ar laikymo klaidos – užterštos žaliavos pargabenimas iš laukų į tranšėjas, kaupus arba ritinius**.

Parengė dr. Audronė Mankevičienė

LAMMC ŽEMDIRBYSTĖS INSTITUTO TEIKIAMOS PASLAUGOS

Augalų patologijos ir apsaugos skyrius

- ✓ Lauko eksperimentai augalų apsaugos produktų efektyvumui ir atrankumui nustatyti pagal Geros eksperimentinės praktikos reikalavimus (GEP sertifikatas)
- ✓ Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) lauko augaluose rekomendacijos ūkininkams, konsultantams, verslo įmonių specialistams
- ✓ Grūdų, sėklų ligotumo ir kokybės tyrimai
- ✓ Augalininkystės produkcijos užterštumo mikotoksinais tyrimai
- ✓ Rizogeno (nitragino) pupinių augalų sėklai apdoroti gamyba

Augalų mitybos ir agroekologijos skyrius

- ✓ Įvairių organinių ir mineralinių makro- bei mikrotrąšų naudojimo lauko augalams tręšti rekomendacijos; trąšų normų, priklausomai nuo dirvožemio sąlygų ir planuojamo derliaus, parinkimo ir įterpimo būdų rekomendacijos
- ✓ Žolininkystės, agroekologijos rekomendacijos
- ✓ Energinės paskirties augalų auginimo ir panaudojimo inovatyviems produktams kurti rekomendacijos

Dirvožemio ir augalininkystės skyrius

- ✓ Augalų kokybinių rodiklių nustatymas
- ✓ Priešsėlių parinkimo, žemės dirbimo sistemų ir būdų, įvairių žemės ūkio augalų auginimo technologijų taikymo rekomendacijos
- ✓ Konsultacijos sėjomainų, žemės dirbimo sistemų parinkimo, pupinių ir miglinių javų, rapsų, cukrinių runkelių, kukurūzų agrotechnikos ir pasėlių piktžolėtumo mažinimo cheminėmis bei mechaninėmis priemonėmis klausimais
- ✓ Piktžolių rezistentiškumo herbicidams tyrimai
- ✓ Naujų cheminių produktų biologinio efektyvumo nustatymas
- ✓ Dirvožemio fizikinių parametrų tyrimai ir kartografavimas
- ✓ Dirvų suslėgimo ir arimo bei skutimo pado nustatymas
- ✓ Dirvožemio profilio diagnostika ir morfologiniai tyrimai
- ✓ Dirvožemio vandentalpos (lauko drėgmės, augalų pasiekiamos drėgmės, vytimo drėgmės kiekio), porų struktūros, vandens laidumo nustatymas

Cheminių tyrimų laboratorija

- ✓ Šviežių ir konservuotų (siloso, šienainio, javainio), kombinuotų pašarų tyrimai
- ✓ Javų grūdų, miltų ir krakmolo kokybės tyrimai
- ✓ Pupinių ir techninių augalų (bulvių, cukrinių runkelių, topinambų, rapsų) tyrimai
- ✓ Energinių augalų, įvairaus biokuro cheminės sudėties tyrimai
- ✓ Biodujų gamybos šalutinių produktų, mėšlo, srutų ir kitų substratų tyrimai
- ✓ Dirvožemio ir durpių cheminės sudėties tyrimai
- ✓ Humuso ir huminių trąšų kokybinės sudėties tyrimai

KONSULTUOJA

LAMMC Žemdirbystės institutas
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.

Augalų mitybos ir agroekologijos skyriaus
vyresnysis mokslo darbuotojas
dr. Jonas Šlepetys
E. paštas jonas.slepetys@lammc.lt,
tel. 8 614 96 733

Dirvožemio ir augalininkystės skyriaus
vyresnioji mokslo darbuotoja
dr. Ona Auškalnienė
E. paštas ona.auskalniene@lammc.lt,
tel. 8 687 13 954

Cheminių tyrimų laboratorijos
vyriausiosios mokslo darbuotojos
dr. Jurgita Cesevičienė
E. paštas jurgita.ceseviciene@lammc.lt,
tel. 8 614 08 345
dr. Alvyra Šlepetienė
E. paštas alvyra.slepetiene@lammc.lt,
tel. 8 612 43 141

Augalų patologijos ir apsaugos skyriaus
vyriausioji mokslo darbuotoja
dr. Audronė Mankevičienė
E. paštas audrone.mankeviciene@lammc.lt,
tel. 8 610 49 336

PADĖKA

Dėkojame projekto rengėjams, administratoriams: dr. A. Mankevičienei, A. Jankauskienei, R. Šiuikienei, V. Švilpauskaitei, R. Kvedarienei, A. Lazauskienei, K. Aleliūnienei, L. Ramanauskaitei, už projekto parengimą, administravimą, ir vykdytojams: dr. J. Šlepečiui, dr. O. Auškalnienei, dr. J. Cesevičienei, dr. A. Šlepetienei, dr. B. Butkutei, dr. E. Petraitienei, R. Gaurilčikaitei, Y. Kochiieru, S. Janavičienei, Z. Chrapačienei, D. Gadliauskienei, D. Puidokienei, I. Pabrinkienei, E. Balandienei, už projekto veiklų įgyvendinimą.

Taip pat dėkojame projekto dalyviams, kurių ūkiuose buvo įrengti bandymai, ir galutiniams naudos gavėjams, dalyvavusiems lauko dienose, seminaruose, pasidalijimo patirtimi grupėse.

Ačiū Jums, nes žinios praktikoje pritaikomos tik bendradarbiaujant ir bendraujant!

I pasidalijimo patirtimi grupės nariai ir projekto vykdytojai

II pasidalijimo patirtimi grupės nariai ir projekto vykdytojai

III pasidalijimo patirtimi grupės nariai ir projekto vykdytojai

IV pasidalijimo patirtimi grupės nariai ir projekto vykdytojai

UŽRAŠINĖ