

LŽŪU Vandens Ūkio Institutas

Žemėnaudos, žemės ūkio veiklos, gruntinio bei paviršinio vandens ir kritulių cheminės sudėties monitoringo pagal agroekosistemų monitoringo programą (agrostacionaras) vykdymas ir agroekosistemų monitoringo koordinavimas

Darbo vadovas ir atsakingas vykdytojas: dr. A. S. Šileika

Agroekosistema yra savita ekosistema, įtakojama mažiau ar daugiau intensyvios žemės ūkio veiklos. Lietuvoje agroekosistemų monitoringas vykdomas tik vienoje – Graisupio upelio – agroekosistemoje (baseino plotas – 14,2 km²).

Žemėnaudos bei žemės ūkio veiklos monitoringas

Graisupio baseine daugiau kaip 50% pasėlių ploto sudaro javai, iš jų vasarinių –34,3%, žieminių – 16,6%. Žolės ir žieminiai javai kartu sudarė 49% pasėlių ploto baseine. Pakankamai ženkliai (10,5%) sumažėjo žemės ūkio bendrovių pasėlių plotai ir didėja ūkininkų skaičius ir jų sėjami pasėlių plotai. Ūkininkų pasėlių plotų padidėjimas per praėjusius metus sudarė 33,6 %.

Pasėlių struktūra priklauso nuo gamybos specializacijos. Tarp ūkininkų ryškiai dominuoja daugiašakis su daugiau išvystyta pienine galvijininkyste G1ū ūkis. Iš naujai besikuriančių ūkių gyvuliai laikomi G4ū ūkyje, o kiti yra augalininkystės specializacijos - dominuojant javams. Tarp bendrovių aplinkosauginiu požiūriu geresnė pasėlių struktūra G1b bendrovėje: daugiametės žolės sudarė 42, cukriniai runkeliai 20, vasariniai javai 25, žieminiai 17 %. G2b bendrovėje vasariniai javai sudarė 82,1, cukriniai runkeliai 18%.

Ūkininkai ir bendrovės Graisupio baseine 2003 metais daugiausiai tręšė auginamus augalus azoto trąšomis duodami daugiametėms žolėms 66-170, cukriniams runkeliams 68-180, kukurūzams 248, vasariniams javams 51-119, žieminiams javams 62-224 kg N ha⁻¹.

Vidutiniškai 1 ha Graisupio baseine teko 108 kg azoto, 29 kg P₂O₅, 57 kg K₂O.

Bendra tendencija ta, kad visi ūkiai padidino žemės ūkio augalų tręšimo normas, tręšimas buvo geriau išbalansuotas. Vidutiniškai 1 ha išberiamų normų skirtumai tarp ūkių sumažėjo. Panašiai, kaip baseino vidurkis, buvo tręšiama G2ū ūkyje ir G1b bendrovėje: N-115 ir 100,3; P₂O₅-12 ir 40,4, K₂O-91 ir 64,8 kg ha⁻¹. Žemiau vidurkio buvo tręšiama G2b bendrovėje: N-82,3; P₂O₅-9,3; K₂O-21,4 ir G4b ūkyje: N-77; P₂O₅-9; K₂O-10 kg ha⁻¹. Didžiausios tręšimo normos buvo G5ū (N-160; P₂O₅-45; K₂O-90) ir G1ū ūkiuose (N-160,5; P₂O₅-61,3; K₂O-61,3).

Dirvožemyje mineralinio azoto kiekis rudenį prieš užšalant nepriklausė nuo auginamų augalų. Daugiametėmis žolėmis užimtuose plotuose mineralinio azoto buvo šiek tiek daugiau (7,79 mg kg⁻¹), o žieminais javais užimtuose plotuose beveik tiek pat kiek suartuose – atitinkamai 5,47 ir 2,97 mg N kg⁻¹ žieminiuose bei 5,89 ir 2,99 mg N kg⁻¹ arime. Fosforo ir kalio Graisupio baseine 2003 metais tirtuose dirvožemiuose buvo pakankamai daug – atitinkami P₂O₅ – 116-227 ir K₂O – 114-212 mg kg⁻¹. Bendras į Graisupio baseino 1 ha pasipildęs azoto kiekis (skaičiuojant tręšimą, kritulius ir sėklas) sudarė 128,4, P₂O₅ – 30,35 ir K₂O – 57,9 kg ha⁻¹. Bendras pasišalinęs iš dirvožemio maisto medžiagų kiekis Graisupio baseine 2003 metais buvo: azoto – 120,5; P₂O₅ – 36,7 ir K₂O – 112,2 kg ha⁻¹. Vidutiniai duomenys rodo, kad Graisupio baseine buvo beveik išlaikytas maisto medžiagų balansas 2003 metais. Azoto 7,9 kg ha⁻¹ buvo įterpta daugiau, o fosforo 6,4 kg ha⁻¹ mažiau. Daugiausiai sumažėjo dirvožemyje kalio (54,3 kg ha⁻¹). Nors ir padidėjo tręšimas, bet pagerėjus trąšų išbalansavimui, agrotechnikai, maisto medžiagos buvo geriau įsavinamos augalų, padidėjo derlius, o azoto išsiplovimas tesiekė 4 kg ha⁻¹. Tam turėjo įtakos ir mažas nuotėkis: 2003 m. iškritus 77% kritulių normos, Graisupio upelio metinis nuotėkis buvo daugiau negu 3 kartus mažesnis negu vidutinis metinis nuotėkis 1996-2003 m.

Analizuojant maisto medžiagų balanso duomenis nustatyta, kad azoto dirvožemyje likučio dydis kg ha⁻¹ buvo tiesiog proporcingas su trąšomis ir krituliais pasiskleidusiam azoto kiekiui. Koreliacijos koeficiento kvadratas – 0,81.

Analizuojant NPK balansus atskiruose ūkiuose 2003 metais būdinga, kad visų Graisupio baseino ūkių dirvožemyje susidarė perteklinio azoto ir visuose ūkiuose su derliumi paimta daugiau kalio negu išberta su trąšomis. Fosforo tik G1b bendrovės ūkyje susidarė likutis, o kituose ūkiuose daugiau buvo paimta su derliumi, negu papildė (Graisupio baseino dirvožemiuose yra daug fosforo).

Gruntinio ir paviršinio vandens bei kritulių cheminės sudėties monitoringas

2003 m. iškrito nedaug kritulių – 456 mm, t. y. 77% normos. Didžiausias paros debitas Graisupio upelyje buvo kova – 505 l s⁻¹. Vidutinis metinis 2003 m. hidromodulis buvo 0,0168 l s⁻¹ ha⁻¹ (debitas – 23,9 l s⁻¹). Tai – mažiausias pagal dydį hidromodulis nuo pat stebėjimų pradžios, t. y. nuo 1996 m.: ankstesniais metais vidutinis hidromodulis būdavo nuo 0,0355 iki 0,0724 l s⁻¹ ha⁻¹. Nedideli vidutiniai mėnesiniai debitai buvo visais, išskyrus kovo ir balandžio, mėnesiais.

2003 m. su krituliais į Graisupio baseiną pateko 17,6 kg ha⁻¹ bendrojo azoto ir 0,94 kg ha⁻¹ bendrojo fosforo. Iš Graisupio baseino, ypač dėl mažo nuotėkio, 2003 metais upelio vandeniui išnešta 4,0 kg ha⁻¹ bendrojo azoto ir 0,067 kg ha⁻¹ bendrojo fosforo.

Dėl sausų metų drenažo nuotėkis buvo labai mažas, o keturis mėnesius jo visai nebuvo. Drenažo sistemų vandens tarša nedidelė, išskyrus 2003 m. gruodį, kai bendrojo azoto koncentracija G4d sistemoje (45 mg l⁻¹) viršijo DLK į gamtinę aplinką išleidžiamiems vandenims.

Visų tirtųjų gręžinių vandens tarša nedidelė. Daugiausia maisto medžiagomis N ir P užteršti 2 ir 5 m gylio gręžiniai G5g, įrengti prie kiaulių fermos; juose amonio azoto vidutinė koncentracija buvo atitinkamai 1,58 ir 2,61 mg l⁻¹, bendrojo fosforo koncentracija – 685 ir 432 μg l⁻¹. Tai rodo, kad kiaulių fermoje mėšlo ir srutų šalinimas bei laikymas ir visa teritorija turi būti geriau tvarkoma.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose 2002 m. amonio azoto ir nitratų azoto koncentracija neviršijo DLK žmogaus vartojamame žaliame vandenyje.

Vėlyvas dirvos suarimas sudaro palankesnę dirvožemio drėgmės režimą ir sumažina azoto išplovimą iš laukų.

Bentofaunos monitoringas

Integruoto monitoringo stacionarų upeliuose stebimas bentoso bendros biomasės didėjimo trendas, tuo tarpu Kėdainių agrostacionaro upelyje bentoso biomasė mažėjo.

Integruoto monitoringo stacionarų upeliuose visumoje pastebimas bentoso įvairovės didėjimo trendas, tuo tarpu Kėdainių agrostacionaro upelyje bentoso įvairovė mažėjo.

Pagal vandens kokybės biotinius rodiklius integruoto monitoringo stacionarų ir Kėdainių agrostacionaro upeliai priskirtini prie švarių vandenų. Integruoto monitoringo stacionaruose vandens kokybės vertinimai pagal biotinius indeksus per stebėjimų laiką kryptingai nekito, tuo tarpu Kėdainių agrostacionaro upelyje stebėtas vidutinio Chandler'io biotinio indekso mažėjimas.

Bentoso pokyčiai Kėdainių agrostacionaro upelyje sietini su abiotinių sąlygų stochastiškumu. Visumoje, klimato pokyčiai galėjo įtakoti integruoto monitoringo stacionarų ir agrostacionaro upelių bentoso rodiklių daugiamečių pokyčių trendus.

Sėtų pievų struktūros ir produktyvumo monitoringas

Graisupio agrostacionaro sėtinių pievų bendrijose (I-IV stacionaro aikštelėse) žolynas formuojasi iš mezofitų kurie sudaro 60–80 % visų inventorizuotų induočių augalų rūšių. Dideliu pastovumu žolyne pasižymi *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* ir kitos rūšys. Nemažam skaičiui lydinčių rūšių būdingas ne tik didelis pastovumas, bet ir individų gausumas. Tai daugiausiai normalaus drėgnumo pievų rūšys *Festuca rubra*, *Trifolium hybridum*, *Taraxacum officinale* ir kt. 2001–2003 metais inventorizuotos 77 induočių augalų rūšys: 8 *Poaceae*, 2 *Cyperaceae*, 2 *Juncaceae*, 9 *Fabaceae* ir 56 kitų šeimų rūšys.

Stebėtose fitocenozeose konkurenciniu požiūriu stipriausios rūšys *Festuca pratensis*, *Phlaeum pratensis*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, paprastai įeinančios į daugelio daugiamečių sėtinių pievų mišinius. Jos nesunkiai įsitvirtinę žolyne ir susiformavusiose mezofitinėse fitocenozeose

išlaikė gana nekintantį pastovumą, tuo nenusileisdamos natūralių pievų fitocenozijų analogiškoms rūšims.

Atskirais tyrimų metais visose stacionariose aikštelėse pievų fitocenozijų antžeminės fitomasės kiekis mažai įvairuoja. Tačiau 10–12-tais žolyno naudojimo metais antžeminė fitomasė turėjo tendenciją mažėti (2001 m. – 1270–1650 g/m², 2002 m. – 1140–1390 g/m², 2003 m. – 1030–1210 g/m²). Šiek tiek kito ir žolyno ūkinė vertė (2001 m. – 8,3–8,9, 2003 m. – 7,9–8,7), nes mažėjant pupinių indėliui į antžeminę fitomasę didėja kitų, ūkine prasme mažiau vertingų žolių įtaka. Tarp stebėjimams parinktų I–III stacionarių aikštelių fitocenozijų vidutinis antžeminės fitomasės kiekis bei ūkinis vertingumas mažai įvairuoja.

Sėtinių daugiamečių pievų bendrijų būklei didelę įtaką turėjo meteorologinių sąlygų (ypač intensyvios vegetacijos laikotarpiu) ir ūkininkavimo ypatumai. Meteorologinės sąlygos paveikė žolių ir samanų projekcinį padengimą, atskirų induočių augalų rūšių išsigalėjimą ar jų eliminaciją, nunykusių augalų dalių kaupimąsi ir jų skaidymosi intensyvumą. Visa tai atsiliepė pievų bendrijų produktyvumui t.y. antžeminei fitomasei ir ūkiniam derliui. Nustatyta teigiama koreliacija ($r_a = 0,67$) tarp antžeminės fitomasės ir hidroterminio koeficiento (HTK_{V-IX}). Glaudūs koreliaciniai ryšiai ($r_{ind} = 0,86$) sieja induočių augalų fitomasę su HTK_{V-IX}.

Graisupio agrostacionaro sėtinių pievų bendrijos per vegetacijos periodą neužaugina didelės antžeminės fitomasės (I–IV pjūtys – apie 1030–1610 g/m²; mezofitai sudaro 90–100 % induočių augalų fitomasės) ir ūkine prasme yra vidutiniškai produktyvios, tačiau žolyno kokybė yra pakankamai gera (ūkinė vertė – 8,3–9,5 laipsnio). Žolyno antžeminės fitomasės struktūroje vyrauja induočiai augalai, kurie sudaro 66–97 % visos antžeminės fitomasės.

Nedideliu ūkiniu produktyvumu (17–26 cnt/ha orasausės masės), nors gera žolyno ūkine verte (8,1–8,4 laipsnio) pasižymėjo IV stacionaro aikštelėje stebėti žolynai. Didesniu ūkiniu produktyvumu (34–46 cnt/ha orasausės masės) ir labai gera žolyno ūkine verte (iki 9,5 laipsnio) išsiskyrė I–III stacionaro aikštelėse stebėti žolynai.

Apibendrinant galima dar kartą pažymėti, kad 2003 m. baseino mastu azoto ir fosforo balansas bei žiemojančių augalų plotas baseine atitiko aplinkosaugines rekomendacijas. Didėjo ūkininkų ūkių pasėlių plotai bei tręšimas visuose ūkiuose. Dėl mažo kritulių kiekio 2003 metais buvo mažas vandens nuotėkis ir tai turėjo įtakos mažam maisto medžiagų išplovimui. Azoto ir fosforo koncentracija atskirais 2003 m. mėnesiais viršijo DLK vandens telkinyje-priimtuve iki 5 kartų. Dugno gyvūnų biomasė ir įvairovė buvo mažesnė negu ankstesniais metais, tačiau pagal vandens kokybės biotinius rodiklius Graisupio upelis dar priskirtinas prie švarių vandenų.

1998–2003 m. rezultatai rodo, kad Graisupio upelyje bentoso biomasė ir įvairovė mažėjo, pastebėtas ir vidutinio Chandler'io biotinio indekso mažėjimas. Visgi, reikia manyti, biotinio indekso mažėjimas daugiau susijęs su abiotinių sąlygų nepastovumu, negu su vandens kokybės prastėjimu. Antra vertus, upelio vandens cheminės sudėties monitoringas rodo, kad nuo 1998 iki 2003 m. jaučiama azoto koncentracijos upelyje mažėjimo, o fosforo – didėjimo tendencija. O ūkinės veiklos ir maisto medžiagų balanso Graisupio upelio baseine tyrimai rodo, kad trąšų panaudojimas 2003 m. labiau atitiko augalų paimamą maisto medžiagų kiekį negu anksčiau. Siekiant išsiaiškinti, ar agroekosistemos būklės kaitą lėmė laikini klimatinių veiksnių pokyčiai, ar žmogaus ūkinės veiklos kaita, turi būti pratęsti stebėjimai ir atlikta išsamesnė mokslinė analizė.