

LŽŪU Vandens Ūkio Institutas
Žemėnaudos, vandens ir kritulių cheminės sudėties monitoringas agrostacionare ir
agroekosistemų monitoringo koordinavimas

Darbo vadovas ir atsakingas vykdytojas dr. K. Gaigalis

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

Žemėnaudos ir žemės ūkio veiklos monitoringas Graisupio baseine parodė, kad 2005 m. 53% baseino žemės sudarė ariamoji žemė, 20% ganyklos. Vidutiniškai 1 ha tenka 0,37 sąlyginių gyvulių vienetų.

Viena iš pagrindinių agrotechninių priemonių, leidžiančių sumažinti maisto medžiagų išsiplovimą, yra tinkamų augalų sėjomainų rotacijoje parinkimas. Graisupio baseine 2005 metais, mažiau pasėjus žiemkenčių, aplinkosaugos požiūriu struktūra pablogėjo, lyginant su 2004 metais. Žiemojantys augalai (daugiametės žolės ir žieminiai augalai) sudaro 38% pasėlių ploto. Turėtų būti ne mažiau 50%. Daug plotų lieka iš rudens suartų, kuriuose sėjami vasariniai javai (46%) ir kaupiamieji bei kukurūzai (16%).

Augalų tręšimo normos 2005 metais lyginant su 2004 vidutiniškai liko tos pačios. Vidutiniškai 1 ha Graisupio baseine 2005 metais teko 109 kg N, 17 kg P ir 61,2 kg K trąšų. Didesnės normos teko mėšlu tręšiamiesiems pasėliams. Cukrinių runkelių kvotų ir jų kokybės vertinimo sistema paskatino sumažinti jų tręšimą azoto trąšomis, kas aplinkosauginiu požiūriu yra gerai. Cukrinių runkelių plotuose iš rudens užariant jų lapus taip lieka nemažai galinčio išsiplauti azoto. Javų tręšimas nusistovi pagal rekomendacijas, tačiau 2005 metais nebuvo gautas pakankamai geras vasarinių javų derlius daugelyje ūkių, todėl azotas nebuvo pakankamai panaudotas, susidarė jo perteklinis balansas.

Tirtame dirvožemyje iš visų maisto medžiagų labiausiai trūko mineralinio azoto. Labai mažai (mažiau 30 kg ha⁻¹) jo buvo 94% ėminių, likusiuose ėminiuose buvo nepakankamas mineralinio azoto (30-60 kg ha⁻¹) kiekis. Tai galima būtų paaiškinti mažu organinių medžiagų dirvožemyje kiekiu. Daugiau kaip 50% dirvožemio ėminių fosforo ir kalio taip pat buvo labai mažai arba mažai.

Bendras NPK kiekis, tenkantis Graisupio baseino 1 ha 2005 m., papildęs dirvožemio atsargas iš įvairių šaltinių (skaičiuojant tręšimą, kritulius ir sėklas), sudarė 139,6 N, 20,2 P ir 63 kg K ha⁻¹. Bendras pasišalinęs iš dirvožemio maisto medžiagų kiekis Graisupio baseine 2005 metais sudarė 89,5 N, 14,9 P, 74,9 K. Vidutinis azoto ir fosforo balansas Graisupio baseine 2005 metais buvo perteklinis. Atitinkamai susidarė 50,1 kg ha⁻¹ azoto likutis ir 5,3 kg ha⁻¹ fosforo likutis. Kalio balansas buvo neigiamas. Iš dirvožemio buvo paimta 11,9 kg, skaičiuojant 1 ha, kalio. Ypač daug kalio paima cukriniai runkeliai. Esant neigiamam kalio balansui jo atsargos dar ir toliau mažės, dėl ko mažėja dirvožemio derlingumo potencialas.

Gruntinio ir paviršinio vandens bei kritulių cheminės sudėties monitoringas

2005 m. buvo sausi: šalia Graisupio up. baseino esančiame Dotnuvos meteorologiniame poste iškrito tik 418 mm kritulių (71% normos), t. y. mažiausias kritulių kiekis per vykdytą stebėjimų periodą. 2005 m. Graisupio upelio vidutinis metinis debitas taip pat buvo vienas mažesnių – $49,0 \text{ l s}^{-1}$ (hidromodulis $0,0345 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$). Drenažo vandens matavimo poste G5d nuotėkis vyko praktiškai tik pirmoje metų pusėje. Šios drenažo sistemos vidutinis metinis debitas buvo $0,17 \text{ l s}^{-1}$ (hidromodulis $0,0233 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$).

Graisupio upelio vandenyje 2005 m. nustatytos analičių BDS₇, bendrojo azoto ir bendrojo fosforo koncentracijų vertės 45% bandinių viršijo DLK upėse atitinkamai iki 1,7; 3,4 ir 4 kartų. Drenažo vandens tarša nedidelė. Normuojamų analičių vertės drenažo sistemų G5d ir G6d vandenyje neviršijo DLK į gamtinę aplinką išleidžiamuose vandenyse.

2005 m. su krituliais į baseiną pateko $23,7 \text{ kg ha}^{-1}$ azoto ir $2,77 \text{ kg ha}^{-1}$ fosforo. Iš Graisupio baseino, dėl mažo nuotėkio, upelio vandeniui išnešta $8,9 \text{ kg ha}^{-1}$ azoto ir $0,25 \text{ kg ha}^{-1}$ fosforo. G5d drenažo sistema išplauta $3,46 \text{ kg ha}^{-1}$ azoto ir $0,054 \text{ kg ha}^{-1}$ fosforo.

Tirtųjų grėžinių vandens tarša gan didelė. 5 metrų gylio grėžiniuose prie galvijų (G4g) ir kiaulių fermų (G5g) vyrauja amonio azotas, kurio koncentracija buvo $0,52\text{--}9,8 \text{ mg l}^{-1}$ ir $1,4\text{--}21 \text{ mg l}^{-1}$.

Tirtųjų šachtinių šulinių vanduo švarus. Normuojamų analičių koncentracijos neviršija DLK žmogaus vartojamame žaliajame vandenyje.

Nustačius bendrojo azoto ir fosforo koncentracijas daugelio drenažų sistemų vandenyje Graisupio up. baseine 2005 m. pavasarinio potvynio metu, panaudojant upelio metinį nuotėkį buvo apskaičiuoti išplovimo koeficientai pasėlių grupėms. Azoto išplovimo koeficientai kaupiamiesiems augalams, žieminiams javams ir vasariniams javams buvo $9,5$, $6,5$ ir $11,3 \text{ kg ha}^{-1}$ (vidutinis išplovimo koeficientas kasmet ariamajai žemei buvo $10,2 \text{ kg ha}^{-1}$). Ganyklų azoto išplovimo koeficientas buvo $3,6 \text{ kg ha}^{-1}$. Visų žemės ūkio laukų vidutinis azoto išplovimo koeficientas buvo $7,1 \text{ kg ha}^{-1}$. Fosforo išplovimo koeficientai kaupiamiesiems augalams, žieminiams javams ir vasariniams javams buvo $0,047$, $0,064$, $0,093 \text{ kg ha}^{-1}$ (vidutinis išplovimo koeficientas kasmet ariamajai žemei buvo $0,078 \text{ kg ha}^{-1}$). Iš ganyklų dažniausiai išplaunama šiek tiek daugiau fosforo negu iš ariamosios žemės, ganyklų išplovimo koeficientas 2005 m. Graisupio up. baseine buvo $0,083 \text{ kg ha}^{-1}$. Visų žemės ūkio laukų vidutinis fosforo išplovimo koeficientas buvo $0,081 \text{ kg ha}^{-1}$.

Patartina naudoti išplovimo koeficientus, nustatytus per ilgesnį laiko tarpą. 1999-2005 m. vidutinis azoto išplovimo koeficientas iš ariamųjų laukų Graisupio up. baseine buvo $19,4 \text{ kg ha}^{-1}$, iš ganyklų – $10,3 \text{ kg ha}^{-1}$. Vidutinis fosforo išplovimo koeficientas ariamajai žemei buvo $0,141 \text{ kg ha}^{-1}$, ganykloms – $0,147 \text{ kg ha}^{-1}$.

Graisupio up. baseino išplovimo koeficientai buvo palyginti su Vardo up. baseino (Baltijos aukštumos, Pietryčių Lietuva, Ukmergės r., reljefas kalvotas, priesmėlių dirvožemiai, ūkininkavimas ekstensyvus) ir L-1 up. baseino (Žemaičių aukštuma, Vakarų Lietuva, Šilalės r., reljefas kalvotas, priemolių dirvožemiai, ūkininkavimas ekstensyvus, nors pastaraisiais metais didėja kasmet ariamos žemės plotas). Nustatyta, kad didžiausias azoto išplovimo koeficientas žemės ūkio laukams ($17,5 \text{ kg ha}^{-1}$) yra Graisupio up. baseine, mažesnis ($8,8 \text{ kg ha}^{-1}$) Vardo up. baseine ir

mažiausias (6,1 kg ha⁻¹) L-1 up. baseine. Vidutinis azoto išplovimas iš ganyklų yra nuo 47% (Graisupio up. baseine) iki 71% (L-1 up. baseine) mažesnis negu iš ariamosios žemės. Fosforo išplovimo koeficientai žemės ūkio laukams Graisupio up. baseine ir Vardo up. baseine yra panašūs (atitinkamai 0,144 ir 0,131 kg ha⁻¹), mažiausias fosforo išplovimo koeficientas (0,072 kg ha⁻¹) nustatytas L-1 up. baseine.

Bentofaunos monitoringas

Bentofaunos tyrimai Graisupio upelyje 2005 m. parodė, kad jo ekologinė būklė pagal dugno gyvūnijos biotinius rodiklius buvo prastesnė nei 2004 m. Agrostacionaro upelio bentofaunos rodikliai yra stipriai veikiami klimatinių veiksnių - vasaros oro temperatūrų ir kritulių kiekio, nuo kurių priklauso upelio debitas. Kritus debitui, tikėtina, prastėja deguoninės sąlygos vandenyje, o tai neigiamai veikia bentofauną. Taigi, agrostacionaro makrozoobentos rodikliai, matomai, ir toliau bus lemiami klimatinių veiksnių.

Sėtinių pievų struktūros ir produktyvumo monitoringas

Sėtinių pievų žolyno struktūros bei derlingumo pokyčių tyrimai Graisupio agrostacionaro aikštelėse parodė, kad šių bendrijų struktūra ir derlingumas priklauso nuo bendrijų raidos sąlygų: ūkininkavimo kokybės, drėgmės režimo ir kt. faktorių; be to, tinkamai prižiūrimi ir naudojami žolynai pakankamai ilgai (ne mažiau kaip 14 metų) gali užtikrinti išėto žolių mišinio rūšių pastovumą.

I ir III stacionaro aikštelių žolynai, kurie naudojami pakankamai intensyviai induočių augalų rūšių sudėtimi gana panašūs ($C_S = 0,66$). Juos jungia panašios rūšinės sudėties, ekologiškai artimose augimvietėse susiformavusios augalų bendrijos (4 lentelė). Intensyviausias žolyno natūralėjimas pastebėtas ekstensyviai naudojamoje IV-oje stacionaro aikštelėje, kurioje inventorizuota daugiausiai induočių augalų rūšių – 71 rūšis. Pastarosios stacionaro aikštelės žolyno natūralėjimą ir minimalios priežiūros pobūdį rodo tanki samanų danga (padengimas samanomis – 60–90 %), gana didelis *Alnus incana* pastovumas, bei ūkiniu požiūriu menkaverčių žolinių augalų rūšių gausa. IV stacionaro aikštelės induočių augalų rūšių išskirtinumą patvirtina ir Sørensen koeficientas (C_S). Palyginus visų keturių stacionaro aikštelių induočių rūšių sudėtį mažiausios koeficiento reikšmės ($C_S = 0,47–0,53$) nustatytos būtent tarp IV ir likusiųjų aikštelių.

Ūkiniu požiūriu svarbi įvairių sukcesijų stadijų sėtinių pievų bendrijų teikiama antžeminė fitomasė. Žinant šio parametro dinamiką, sėtinių pievų bendrijų sukcesijas galima bandyti valdyti parinkus optimalų, dalinį arba minimalų sėtinių pievų naudojimo ir priežiūros režimą. Sėtinių pievų bendrijų žolynas Graisupio stacionaro aikštelėse vidutiniškai produktyvus (I–III pjūtys; antžeminė orasausė fitomasė – 720–1480 g/m²). Žolynų ūkinė vertė 8,0–9,6 balo, t.y. priskiriamas gero ir labai gero žolyno grupėms. Mažos ūkinės vertės rūšių daugiausia greičiau natūralėjančioje IV stacionaro aikštelės bendrijoje, joje nustatyta ir didžiausia samanų fitomasė, kuri dėl kiek suintensyvėjusio žolyno naudojimo ir priežiūros šiek tiek sumažėjo.

Palyginus intensyviai (I stacionaro aikštelė) ir ekstensyviai (IV stacionaro aikštelė) naudojamų sėtų pievų botaninės įvairovės ir antžeminės fitomasės tyrimų duomenis nustatyta, kad žolyno naudojimo pobūdis turi įtakos sėtų pievų sukcesijos intensyvumui (ekstensyviai

naudojamame žolyne botaninė rūšių įvairovė atsikuria žymiai greičiau nei intensyvaus ūkininkavimo sąlygomis).