

## MIGLINIŲ ĮSĖLINIŲ TARPINIŲ AUGALŲ POVEIKIS CO<sub>2</sub> IR O<sub>2</sub> KONCENTRACIJOMS KUKURŪZŲ (*Zea mays* L.) PASĖLYJE

**Žygimantas KUBILIUS**, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: [zygimantas.kubilius@vdu.lt](mailto:zygimantas.kubilius@vdu.lt)

### Santrauka

Tyrimai buvo atliekami ilgalaikiame stacionariame lauko eksperimente, kuris yra VDU Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Tyrimai buvo atliekami 2024 m. Ilgalaikis lauko eksperimentas įrengtas laukelių skaidymo metodu, vykdytas 4 pakartojimais. Iš viso eksperimente buvo 24 laukeliai. Pradinis laukelių dydis – 18,4 m<sup>2</sup>, apskaitomasis – 18 m<sup>2</sup>. Eksperimento variantų laukeliai išdėstyti randomizuotai. Laukelio apsauginė juosta – 0,5 m pločio, o tarp pakartojimų – 3 m pločio. Eksperimento įrengimo metais priešsėlis – juodasis pūdymas. Eksperimento vykdymo metais auginti hibridiniai kukurūzai (P7034) su miglinių šeimos įsėliais: 1) žieminiai rugiai, 2) vasariniai miežiai, 3) vienametės svidrės, 4) sėjamosios avižos. Atlikus tyrimus nustatyta, kad laukeliuose dėl įvairių nepalankių oro sąlygų CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> svyravimai lėmė vangų augalų vystymąsi ir apribojo augalų šaknų sistemos kvėpavimą. Visu tiriamuoju laikotarpiu viršutiniame (nuo 0 iki 10 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje CO<sub>2</sub> koncentracijos kiekis nustatytas didesnis nuo 0,01 iki 0,11 proc. vnt. vienametės svidrės įsėlio laukeliuose, lyginant su K2 laukeliais, kuriuose buvo mulčiuojamos piktžolės tarpueiliuose. Atlikus matavimus kultūrinių augalų vegetacijos pradžioje ir pabaigoje nustatyta, kad gilesniame (nuo 10 iki 25 cm) dirvožemio sluoksnyje vienametės svidrės įsėlių laukeliuose nustatytas mažesnis (nuo 0,01 iki 0,33 proc. vnt.) CO<sub>2</sub> koncentracijos kiekis, lyginant su K1 laukeliais, kuriuose buvo purenami tarpueiliai. Skirtingi įsėliai turėjo nevienodą poveikį dirvožemio O<sub>2</sub> kiekiui.

**Reikšminiai žodžiai:** kukurūzai, tarpiniai augalai, CO<sub>2</sub> koncentracija, O<sub>2</sub> koncentracija.

### Įvadas

Šiuolaikinėje agroekosistemoje intensyvus ūkininkavimo modelis yra vis dar labai svarbus ir dominuojantis, kuris, nors ir reikalauja didelių investicijų, tačiau lemia neigiamus ekonominius ir ekologinius padarinius. Naudojami cheminiai produktai spartina dirvožemio degradaciją, taip skatinama erozija ir dėl humuso praradimo mažėja biologinė įvairovė, o tai didina ūkių ekonominio nestabilumo riziką. Situaciją dar labiau komplikuoja vykstantys klimato pokyčiai. Pagal meteorologinių stebėjimų duomenis, fiksuojamas vidutinės metinės temperatūros kilimas (0,1–0,9 °C) ir sezoninis kritulių persiskirstymas: mažėjantis drėgmės kiekis vegetacijos periodu ir jo didėjimas šaltuoju metų laiku (Galvonaitė, Valiukas, 2005). Tokios tendencijos augalams sukelia fiziologinį stresą, o tai tiesiogiai koreliuoja ir su mažėjančiu produktyvumu. Siekiant sušvelninti šiuos neigiamus procesus yra akcentuojamas perėjimas prie tvaraus ūkininkavimo principų (Atkočiūnienė, Vaznonienė, 2019). D. Pimentel ir kt. (1995) teigimu, pagrindinis tikslas yra sukurti technologiskai pažangius ir konkurencingus ūkius, kurie gebėtų balansuoti tarp produkcijos gausos ir aplinkosaugos reikalavimų. Vienas iš efektyvių būdų prisitaikyti prie kintančių klimato sąlygų bei svyruojančių energetinių išteklių kainų – daigianarių pasėlių auginimas. Skirtingų rūšių auginimas tame pačiame lauke vienu metu leidžia efektyviau išnaudoti aplinkos resursus, mažinti gamybos sąnaudas ir užtikrinti didesnę pasėlio stabilumą (Bielski et al., 2021). Manoma, kad ši strategija bus esminė užtikrinant globalų apsirūpinimą maistu ateityje. Kukurūzai (*Zea mays* L.) pasauliniu mastu vertinami kaip vieni universaliausių žemės ūkio augalų, pasižymintys dideliu genetiškai užprogramuotu produktyvumu ir gebėjimu adaptuotis prie skirtingų agroekosistemų. Nors jie tradiciškai laikomi augalais, reikalaujančiais derlingų dirvožemių ir specifinės priežiūros, tačiau pasižymi gera tolerancija kitiems augalams auginant mišiniuose. Jų derinimas su migliniais įsėliniais augalais leidžia suformuoti tankesnį, biologiniu atžvilgiu tvaresnį pasėlį. Tokia daigianarė sistema ne tik pagerina dirvožemio paviršiaus dengiamumą, bet ir jį apsaugo nuo erozijos bei efektyviai balansuoja CO<sub>2</sub> bei O<sub>2</sub> koncentracijas (Seibutis ir kt., 2018).

**Tyrimo tikslas** – įvertinti įsėlinių miglinių augalų poveikį CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> srautų koncentracijoms kukurūzų pasėlio dirvožemyje.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti įsėlinių tarpinių pasėlių poveikį CO<sub>2</sub> srautų koncentracijai dirvožemyje.
2. Įvertinti įsėlinių tarpinių pasėlių poveikį O<sub>2</sub> srautų koncentracijai dirvožemyje.

### Tyrimų objektas ir metodai

Kukurūzų (*Zea mays* L.) pasėlis, įsėti skirtingi tarpiniai migliniai augalai. Kukurūzai su rugių įsėliu (RUG); Kukurūzai su vienametės svidrės įsėliu (SV); Kukurūzai su vasarinių miežių įsėliu (MŽ); Kukurūzai su sėjamosios avižos įsėliu (AV). Taip pat taikyti du kontroliniai variantai: K1 – tarpueilių purenimas, K2 – tarpueilių mulčiavimas piktžolėmis. Lauko eksperimentas buvo atliekamas 4 pakartojimais. Laukeliai išdėstyti skaidymo būdu. Pradinis laukelių dydis – 18,4 m<sup>2</sup>, apskaitomasis – 18 m<sup>2</sup>. Iš viso eksperimente – 24 laukeliai. Laukelio apsauginė juosta – 0,5 m pločio, o tarp pakartojimų ir variantų – 3 m pločio. CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> dujų koncentracijos dirvožemyje kiekis matuotas kiekviename

apskaitiniame laukelyje 10-tyje vietų, penkis kartus per augalų vegetaciją. Dirvožemio CO<sub>2</sub> ir O<sub>2</sub> koncentracija (proc.) nuo 0–10 cm ir 10 iki 25 cm sluoksniuose, naudojamas prietaisas Screenalyt Honold Umweltmesstechnik.

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tinkama dujų kaita ir aeracijos procesai dirvožemyje yra esminės sąlygos, užtikrinančios sėkmingą žemės ūkio augalų šaknyno formavimąsi ir dirvos mikroorganizmų veiklą. Nors anglies dioksido išsiskyrimas yra natūralus dirvožemio biologinio aktyvumo rodiklis, tačiau kritinis CO<sub>2</sub> koncentracijos padidėjimas šaknų zonoje gali sukelti deguonies trūkumą, o tai ypač neigiamai veikia augalus pradinėse augimo stadijose (Aleksynas, 2017; Tripolskaja, 2021). Tokie dujų režimo svyravimai paprastai yra nulemti dirvos fizikinės būklės ir drėgmės kiekio, kas vėliau atsispindi bendroje pasėlių vegetacijos dinamikoje.

Analizuojant 2024 m. tyrimų duomenis, nustatyta, kad viršutiniame dirvožemio sluoksnyje (0–10 cm) CO<sub>2</sub> koncentracija per visą kukurūzų vegetacijos laikotarpį esmingai nekito, todėl tiesioginio įsėliavimo poveikio šiam rodikliui nenustatyta (žr. 1 lentelę). Duomenys taip pat rodo nepalankią tendenciją iki birželio mėnesio CO<sub>2</sub> kiekis dirvožemyje patrigubėjo, o toks staigus dujų koncentracijos padidėjimas šaknų zonoje paveikė augalų fiziologinę būklę – tai patvirtino jų vangus vystymasis ankstyvaisiais tarpsniais.

**1 lentelė.** Miglinių įsėlių poveikis CO<sub>2</sub> dujų koncentracijos dirvožemyje nuo 0 iki 10 cm sluoksnio, proc. VDU ŽŪA Bandymų stotis, 2024 m.

**Table 1.** Effect of cereal undersown crops on soil CO<sub>2</sub> concentration at a layer of 0 to 10 cm, %. VDU Agriculture Academy Experimental Station, 2024.

| Variantas/Treatment                                         | Data/Date |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|
|                                                             | 05.13     | 06.26 | 07.31 | 09.03 |
| CO <sub>2</sub> koncentracija/CO <sub>2</sub> concentration |           |       |       |       |
| K1                                                          | 0,07a     | 0,17a | 0,11a | 0,09a |
| K2                                                          | 0,04a     | 0,14a | 0,19a | 0,05a |
| RUG                                                         | 0,08a     | 0,11a | 0,12a | 0,11a |
| SVD                                                         | 0,07a     | 0,15a | 0,20a | 0,16a |
| MEŽ                                                         | 0,06a     | 0,13a | 0,21a | 0,14a |
| AVŽ                                                         | 0,08a     | 0,09a | 0,15a | 0,09a |

Pastaba: K1 – tarpueilių purenimas (kontrolė 1), K2 – tarpueilių mulčiavimas piktžolėmis (kontrolė 2), RUG – įsėti žieminiai rugiai, SVD – įsėtos vienametės svidrės, MEŽ – įsėti vasariniai miežiai, AVŽ – įsėtos sėjamosios avižos. Ta pačia raide pažymėti variantų vidurkiai lentelės stulpeliuose yra neesminiai,  $P>0,05$ .

Note: K1 – inter-row loosening (control 1), K2 – inter-row mulching with weeds (control 2), RUG – undersown winter rye, SVD – undersown annual ryegrass, MEŽ – undersown spring barley, AVŽ – undersown common oats. Means within table columns marked with the same letter are not significantly different,  $P>0,05$ .

Liepos mėnesį trumpam krituliai stabilizavo situaciją, tačiau vėliau vyraavę sausi orai ir aukšta temperatūra lėmė nepalankų dujų režimą, kai augalas šaknų zonoje negali pašalinti toksiško anglies dioksido kiekio, o dar labiau komplikavo augalų augimo sąlygas (Mažvila, Vaičys, 2001).

Gilesniame tiriamame dirvožemio sluoksnyje (10–25 cm) nustatyti esminiai skirtumai tarp tirtų variantų, tačiau vieningo dėsningumo nenustatyta (žr. 2 lentelę). Šie rodikliai iš esmės atkartojo tendencijas, užfiksuotas dirvožemio viršutiniame 0–10 cm sluoksnyje (žr. 1 lentelę).

**2 lentelė.** Miglinių įsėlių poveikis CO<sub>2</sub> dujų koncentracijos dirvožemyje nuo 10 iki 25 cm sluoksnio, proc. VDU ŽŪA Bandymų stotis, 2024 m.

**Table 2.** Effect of cereal undersown crops on soil CO<sub>2</sub> concentration at a layer of 10 to 25 cm, %. VDU Agriculture Academy Experimental Station, 2024.

| Variantas/Treatment                                         | Data/Date |       |        |        |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|--------|
|                                                             | 05.13     | 06.26 | 07.31  | 09.03  |
| CO <sub>2</sub> koncentracija/CO <sub>2</sub> concentration |           |       |        |        |
| K1                                                          | 0,06a     | 0,31a | 0,30b  | 0,58a  |
| K2                                                          | 0,07a     | 0,50a | 0,12b  | 0,19b  |
| RUG                                                         | 0,05a     | 0,31a | 0,74a  | 0,44ab |
| SVD                                                         | 0,05a     | 0,17a | 0,35ab | 0,39ab |
| MEŽ                                                         | 0,05a     | 0,44a | 0,33ab | 0,17b  |
| AVŽ                                                         | 0,07a     | 0,19a | 0,11b  | 0,41ab |

Pastaba: K1 – tarpueilių purenimas (kontrolė 1), K2 – tarpueilių mulčiavimas piktžolėmis (kontrolė 2), RUG – įsėti žieminiai rugiai, SVD – įsėtos vienametės svidrės, MEŽ – įsėti vasariniai miežiai, AVŽ – įsėtos sėjamosios avižos. Ta pačia raide pažymėti variantų vidurkiai lentelės stulpeliuose yra neesminiai,  $P>0,05$ .

Note: K1 – inter-row loosening (control 1), K2 – inter-row mulching with weeds (control 2), RUG – undersown winter rye, SVD – undersown annual ryegrass, MEŽ – undersown spring barley, AVŽ – undersown common oats. Means marked with the same letter within table columns are not significantly different,  $P>0,05$ .

Rodikliai rodo, kad kritinis laikotarpis pasėliams buvo birželio ir liepos mėnesiai, kai CO<sub>2</sub> koncentracija pasiekė 0,5 proc., o liepos mėnesį – 0,74 proc. lygį. Tokia koncentracija vertinama kaip augalų vystymąsi slopinantis veiksnys, turint omenyje, kad prie 1,5–2,0 proc. ribos koncentracijos agroekosistemoje prasideda negrįžtami procesai ir augalai žūsta

(Mažvila, Vaičys, 2001). Atlikus matavimus liepos 31 d. nustatyta, kad esmingai didesnis nuo 0,44 iki 0,63 proc. vnt. CO<sub>2</sub> koncentracijos kiekis vyravo rugių išėlio laukeliuose (RUG), lyginant su pirmos (K1), antros (K2) ir sėjamosios avižos (AVŽ) laukeliais, kuriuose nustatytas CO<sub>2</sub> koncentracijos kiekis. Atlikus matavimus rugsėjo 3 d. nustatyta, kad esmingai didžiausias (0,58 proc.) koncentracijos kiekis vyravo pirmo kontrolinio (K1) varianto laukeliuose.

2024 m. vegetacijos pradžioje užfiksuoti drastiški deguonies kiekio pokyčiai (žr. 3 lentelę). Iki birželio mėnesio deguonies koncentracija sumažėjo beveik du kartus, lyginant su gegužės mėnesį gautais rezultatai. Toks staigus deguonies koncentracijos mažėjimas lėmė kukurūzų ir išėlinių augalų vangų vystymąsi.

**3 lentelė.** Miglinių išėlių poveikis O<sub>2</sub> dujų koncentracijos dirvožemyje nuo 0 iki 10 cm sluoksnio, proc. VDU ŽŪA Bandymų stotis, 2024 m.

**Table 3.** Effect of cereal undersown crops on soil O<sub>2</sub> concentration at a layer of 0 to 10 cm, %. VDU Agriculture Academy Experimental Station, 2024.

| Variantas/Treatment                                       | Data/Date |        |        |       |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|-------|
|                                                           | 05.13     | 06.26  | 07.31  | 09.03 |
| O <sub>2</sub> koncentracija/O <sub>2</sub> concentration |           |        |        |       |
| K1                                                        | 20,78a    | 11,69a | 16,71a | 9,88a |
| K2                                                        | 20,72a    | 11,58a | 16,74a | 9,99a |
| RUG                                                       | 20,75a    | 11,47a | 16,71a | 9,85a |
| SVD                                                       | 21,02a    | 11,60a | 16,32a | 9,87a |
| MEŽ                                                       | 21,22a    | 11,46a | 16,25a | 9,78a |
| AVŽ                                                       | 20,88a    | 11,24a | 16,63a | 9,95a |

Pastaba: K1 – tarpueilių purenimas (kontrolė 1), K2 – tarpueilių mulčiavimas piktžolėmis (kontrolė 2), RUG – įsėti žieminiai rugiai, SVD – įsėtos vienametės svidrės, MEŽ – įsėti vasariniai miežiai, AVŽ – įsėtos sėjamosios avižos. Ta pačia raide pažymėti variantų vidurkiai lentelės stulpeliuose yra neesminiai,  $P>0,05$ .

Note: K1 – inter-row loosening (control 1), K2 – inter-row mulching with weeds (control 2), RUG – undersown winter rye, SVD – undersown annual ryegrass, MEŽ – undersown spring barley, AVŽ – undersown common oats. Treatment means within table columns marked with the same letter are not significantly different,  $P>0.05$ .

Liepos mėnesį iškritę krituliai laikinai padidino deguonies kiekį dirvožemyje iki arti 17 proc., tačiau vėliau nusistovėję sausi ir karšti orai, lėmė deguonies lygio kritimą, kuris jau rugsėjo mėnesio pradžioje siekė vos 10 proc. ribą. Šie svyravimai parodė didelį paviršinio dirvožemio sluoksnio jautrumą hidrometeorologinėms sąlygoms.

Dirvožemio oro režimas ir jame esantis laisvasis deguonis O<sub>2</sub> yra esminiai rodikliai, indikuojantys dirvos ekosistemos gyvybingumą. Mokslininkų teigimu, efektyvi dujų apykaita tarp atmosferos ir gilesnių dirvos sluoksnių užtikrina palankią terpę aerobiniams procesams, kurie tiesiogiai lemia augalų šaknų sistemos aktyvumą ir mineralizacijos tempus. Tačiau sėjomainos diversifikavimas, naudojant tarpinius pasėlius ar išėlius, įneša papildomų pokyčių į dirvos dujų balansą: padidėjusi augalų šaknų masė ir suintensyvėjusi mikrobiologinė veikla vegetacijos pabaigoje gali padidinti deguonies suvartojimą, dėl ko stebimi nedideli jo koncentracijos svyravimai, lyginant su neapsėtais plotais (Masilionytė, Maikštėnienė, 2017).

O<sub>2</sub> dujų koncentracijos matavimai gilesniame dirvožemio sluoksnyje atskleidė tendenciją, kad deguonies koncentracija išliko beveik tokia pat kaip ir paviršiniame 0–10 cm sluoksnyje (žr. 4 lentelę). Liepos mėnesį atlikus matavimus nustatyta, kad esmingai didžiausias deguonies (17,13 proc.) kiekis vyravo antrojo kontrolinio (K2) varianto laukeliuose. Rugsėjo 3 d. esmingai mažesnis 0,30 proc. vnt. deguonies kiekis nustatytas laukeliuose, kuriuose taikytas sėjamosios avižos išėlis (AVŽ), lyginant su antrojo kontrolinio (K2) varianto laukeliais, kuriuose nustatytas dirvožemio deguonies kiekis.

**4 lentelė.** Miglinių išėlių poveikis O<sub>2</sub> dujų koncentracijos dirvožemyje nuo 10 iki 25 cm sluoksnio, proc. VDU ŽŪA Bandymų stotis, 2024 m.

**Table 4.** Effect of cereal undersown crops on soil O<sub>2</sub> concentration at a layer of 10 to 25 cm, %. VDU Agriculture Academy Experimental Station, 2024.

| Variantas/Treatment                                       | Data/Date |        |          |        |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--------|----------|--------|
|                                                           | 05.13     | 06.26  | 07.31    | 09.03  |
| O <sub>2</sub> koncentracija/O <sub>2</sub> concentration |           |        |          |        |
| K1                                                        | 20,85a    | 11,12a | 16,70abc | 9,77ab |
| K2                                                        | 20,70a    | 11,35a | 17,13a   | 9,99a  |
| RUG                                                       | 20,91a    | 11,41a | 16,06d   | 9,76ab |
| SVD                                                       | 20,56a    | 11,71a | 16,60bc  | 9,87ab |
| MEŽ                                                       | 20,61a    | 11,12a | 16,38cd  | 9,86ab |
| AVŽ                                                       | 20,87a    | 11,28a | 16,91ab  | 9,69b  |

Pastaba: K1 – tarpueilių purenimas (kontrolė 1), K2 – tarpueilių mulčiavimas piktžolėmis (kontrolė 2), RUG – įsėti žieminiai rugiai, SVD – įsėtos vienametės svidrės, MEŽ – įsėti vasariniai miežiai, AVŽ – įsėtos sėjamosios avižos. Ta pačia raide pažymėti variantų vidurkiai lentelės stulpeliuose yra neesminiai,  $P>0,05$ .

Note: K1 – inter-row loosening (control 1), K2 – inter-row mulching with weeds (control 2), RUG – undersown winter rye, SVD – undersown annual ryegrass, MEŽ – undersown spring barley, AVŽ – undersown common oats. Treatment means within table columns marked with the same letter are not significantly different,  $P>0.05$ .

Gilesniame – 10–20 cm sluoksnyje, deguonies kiekis nebuvo nei mažesnis, nei didesnis už paviršinį, o tai reiškia, kad dirvožemio viršutinis sluoksnis buvo stipriai sutankėjęs. Toks susiformavęs fizinis barjeras „blokavo“ natūralią dujų apykaitą tarp atmosferos ir gilesnių dirvožemio sluoksnių, taip ribodamas deguonies patekimą į visą aktyviąją šaknų zoną.

## Išvados

1. Anglies dvideginio CO<sub>2</sub> koncentracija tiek paviršiniame 0–10 cm, tiek gilesniame 10–25 cm dirvožemio sluoksniuose birželio–liepos mėnesiais pasiekė 0,5–0,7 proc., lėmusi vangių augalų kultūrinių vystymąsi. Tiriamuoju laikotarpiu gilesniame (10–25 cm) dirvožemio sluoksnyje CO<sub>2</sub> koncentracijos kiekis nustatytas mažesnis, daugumoje atvejų, laukeliuose, kuriuose taikyti išėliniai augalai, lyginant su viršutiniu (0–10 cm) dirvožemio sluoksniu, kuriuose buvo pasėti išėliniai augalai.

2. Deguonies kiekis (O<sub>2</sub>) tirtuose dirvožemio sluoksniuose parodė, kad staigus padidėjimas ir po to dėl oro sąlygų staigus koncentracijos kritimas lėmė ribotą augalų šaknų sistemos kvėpavimą. Viršutiniame (0–10 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje, kuriame taikyti skirtingi išėliniai augalai, deguonies kiekis svyravo nuo 9,78 iki 21,22 proc., o gilesniame (10–25 cm) dirvožemio sluoksnyje – nuo 9,69 iki 20,91 proc.

## Literatūra

1. Aleksynas, A. (2017). Agronomija: dirvožemio fizikinių savybių įtaka augalų produktyvumui. ASU vadovėlis, p. 56–62.
2. Atkočiūnienė, V., Vazonienė, G. (2019). Kaimo plėtros procesų valdymas: tvarumo aspektas, p. 12–18.
3. Bielski, S., Marks-Bielska, R., Zielinska-Chmielewska, A., Romaneckas, K., Šarauskis, E. (2021). Importance of Agriculture in Creating Energy Security - A Case Study of Poland. *Energies*, 14, 2465.
4. Galvonaitė, A., Valiukas, D. (2005). Kai kurių klimato rodiklių pokyčiai per paskutinį dešimtmetį Lietuvoje. *Meteorologija ir hidrologija Lietuvoje: raida ir perspektyvos*, p. 31–32.
5. Masilionytė, L., Maikštėnienė, S. (2017). Įvairių žemdirbystės sistemų įtaka dirvožemio savybėms ir pasėlių produktyvumui. *Žemdirbystė-Agriculture, LAMMC mokslo darbai*. p. 3-12.
6. Mažvila, J., Vaičys, M., Buivydaite, V.V. (2001). Lietuvos dirvožemiai. Vilnius: Lietuvos mokslas, p. 690-707.
7. Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R. (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, 267(5201), p. 1117–1123.
8. Seibutis, V., Deveikytė, R., Antanaitis, Š., Arlauskienė, A., Mašauskas, E., Šarūnaitė, L. (2018). Tarpinių pasėlių įtaka dirvožemio savybėms ir augalų produktyvumui. *Žemdirbystė-Agriculture*, p. 118–120.
9. Tripolskaja, L. (2021). Antropogeninių veiksnių įtaka dirvožemio savybėms ir augalų mitybai. *LAMMC Voke filialo leidiniai*, p. 42–48.

## THE IMPACT OF POACEAE UNDERSOWN ON CO<sub>2</sub> AND O<sub>2</sub> CONCENTRATIONS IN MAIZE (*ZEA MAYS* L.) CROP

### Abstract

The research was conducted in a long-term stationary field experiment, which is located at the Experimental Station of the VMU Academy of Agriculture. The research was conducted in 2024. The long-term field experiment was set up using the field splitting method and was carried out in 4 replications. There were 24 fields in total in the experiment. The initial field size was 18.4 m<sup>2</sup>, the accounting field size was 18 m<sup>2</sup>. The experimental variant fields were arranged randomly. The field protection strip was 0.5 m wide, and the width between the replications was 3 m. In the year of the experiment, the pre-sowing was black fallow. In the year of the experiment, hybrid corn (P7034) was grown with the following undersown from the Poaceae family plants: 1) winter rye, 2) spring barley, 3) annual ryegrass, 4) sowing oats. The studies found that in the fields, due to various unfavorable weather conditions, fluctuations in CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> led to sluggish plant development and limited the respiration of the plant root system. Throughout the study period, in the upper (from 0 to 10 cm) tested soil layer, the CO<sub>2</sub> concentration was found to be higher by 0.01 to 0.11 percent. units. in the fields with annual ryegrass seeding, compared to the second control fields. After measurements were made at the beginning and end of the crop vegetation, it was found that in the deeper (from 10 to 25 cm) soil layer, the CO<sub>2</sub> concentration was lower (from 0.01 to 0.33 percent. units) in the fields with annual ryegrass seeding, compared to the first control fields. Different seedings had different effects on the soil O<sub>2</sub> content.

**Keywords:** corn, undersown crops, CO<sub>2</sub> concentration, O<sub>2</sub> concentration.