

TARPINIŲ PASĖLIŲ MIŠINIŲ ĮTAKA PIKTŽOLIŲ PLITIMUI ĮPRASTINĖJE IR EKOLOGINĖJE ŽEMDIRBYSTĖJE

Karolina KRIŠTOPAITYTĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: karolina.kristopaityte@vdu.lt

Aušra MARCINKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: ausra.marcinkeviciene@vdu.lt

Santrauka

Lauko eksperimentai atlikti 2023 m. Alvydo Samaičio ūkyje (Joniškio r.) įprastinės žemdirbystės sąlygomis ir Mindaugo Kubiliaus ūkyje (Panevėžio r.) ekologinės žemdirbystės sąlygomis. Tyrimų tikslas – nustatyti skirtingų tarpinių pasėlių mišinių įtaką piktžolių plitimui įprastinėje ir ekologinėje žemdirbystėje. Eksperimentų variantai: 1) be tarpinio pasėlio mišinio; 2) įsėlinis tarpinio pasėlio mišinys TGS BIOM 1; 3) posėlinis tarpinio pasėlio mišinys TGS D STRUKT 1; 4) posėlinis tarpinio pasėlio mišinys TGS GYVA 365. Tarpinių pasėlių mišiniuose vyravo trumpaamžės vasarinės ir žiemojančios piktžolės, o ekologinės žemdirbystės sąlygomis labiau plito ir daugiametės piktžolės dirvinė usnis bei paprastasis kietis. Įprastinėje žemdirbystėje visuose tarpinių pasėlių mišiniuose, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio, piktžolių skaičius nustatytas esmingai nuo 2,6 iki 3,4 karto mažesnis, o piktžolių sausųjų medžiagų masė esmingai nuo 2,4 iki 3,0 karto mažesnė. Ekologinės žemdirbystės sąlygomis įsėliniame tarpinio pasėlio mišinyje piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta esmingai 2,3 karto mažesnė, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio.

Reikšminiai žodžiai: tarpinių pasėlių mišiniai, piktžolės, įprastinė žemdirbystė, ekologinė žemdirbystė.

Įvadas

Augalų įvairovės didinimas agroekosistemose, kuriose auginami tarpiniai pasėliai, yra sėkminga žemės ūkio ekosistemų funkcijų didinimo strategija. Didinant auginamų pasėlių įvairovę galima tikėtis dar didesnės naudos (Finney ir kt., 2016). Didėjant tarpinių pasėlių mišinių biomasei mažinamas piktžolių augimas, sulaikomas azotas ir juo aprūpinami augalai, gerėja dirvožemio struktūra bei užtikrinama biologinės įvairovės apsauga. Piktžolės yra svarbūs biotiniai agroekosistemų komponentai (Chauhan, ir kt., 2014), trukdantys pasėlių augimui ir sąlygojantys apytikriai 43 % viso pasaulio pasėlių derliaus praradimą (Oerke, 2006). Piktžolės neigiamai veikia pasėlių augimą ir derlingumą, konkuruodamos su žemės ūkio augalais dėl maistinių medžiagų, saulės šviesos, erdvės ir vandens. Tačiau piktžolių naikinimas – daug sąnaudų reikalaujantis darbas. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis jos naikinamos herbicidais. Naudojant daugiau herbicidų buvo išreikštas susirūpinimas dėl išsivystančio piktžolių atsparumo herbicidams, piktžolių populiacijos pokyčių, augančių herbicidų kaštų, paviršinio vandens taršos ir poveikio naudingiems organizmams (Chauhan ir kt., 2010). Tarpiniai pasėliai gali būti veiksminga priemonė kovojant su piktžolių plitimu, tačiau tai reikalauja atlikti tyrimus, kad būtų galima suprasti, kaip skirtingų mišinių sudėtys ir augalų sąveika gali paveikti piktžolių populiacijų dinamiką. Tai leistų kurti efektyvesnes žemės ūkio sistemas, kuriomis būtų siekiama didesnio derliaus bei mažesnio neigiamo poveikio aplinkai. Taigi, tyrimo rezultatai gali būti svarbus žingsnis tobulinant agrotechnines praktikas ir prisidedant prie tvarios žemės ūkio plėtros tiek įprastinėje, tiek ekologinėje žemdirbystėje.

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų tarpinių pasėlių mišinių įtaką piktžolių plitimui įprastinės ir ekologinės žemdirbystės sąlygomis.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti piktžolių rūšinę sudėtį.
2. Įvertinti piktžolių skaičių ir sausųjų medžiagų masę.

Tyrimų objektas ir metodai

Lauko eksperimentai atlikti 2023 m. Alvydo Samaičio ūkyje (Joniškio r.) įprastinės žemdirbystės sąlygomis (I eksperimentas) ir Mindaugo Kubiliaus ūkyje (Panevėžio r.) ekologinės žemdirbystės sąlygomis (II eksperimentas). Ūkininkų ūkiuose vyrauja išplautžemių (*Luvissols*) ir rudžemių (*Cambissols*) grupių dirvožemiai.

Tyrimų objektas – skirtingi tarpinių pasėlių mišiniai.

Eksperimentų variantai: 1) be tarpinio pasėlio mišinio; 2) įsėlinis tarpinio pasėlio mišinys **TGS BIOM 1** (gausiažiedė svidrė (*Lolium multiflorum* L.) 30 proc., egiptinis dobilas (*Trifolium alexandrinum* L.) 35 proc., persinis dobilas (*Trifolium resupinatum* L.) 35 proc.); 3) posėlinis tarpinio pasėlio mišinys **TGS D STRUKT 1** (aviža netikšė (*Avena strigosa* Schreb.) 20 proc., sėjamasis grikis (*Fagopyrum esculentum* Moench.) 15 proc., sėjamasis linas (*Linum usitatissimum* L.) 15 proc., egiptinis dobilas 15 proc., valgomasis šakninis ridikas (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* L.) 10 proc., paprastoji saulėgraža (*Helianthus annuus* L.) 10 proc., persinis dobilas 5 proc., bitinė facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) 5 proc., sėjamoji seradėlė (*Ornithopus sativus* Brot.) 5 proc.); 4) posėlinis tarpinio pasėlio mišinys **TGS GYVA 365** (raudonasis dobilas (*Trifolium pratense* L.) 25 proc., daugiametė svidrė (*Lolium perenne* L.) 20 proc., baltoji garstyčia (*Sinapis alba* L.) 10 proc., sėjamasis linas 10 proc., pašarinis žirnis (*Pisum sativum* L.) 10 proc., šiurkštusis dobilas (*Trifolium squarrosum* L.) 5 proc., sėjamoji judra (*Camelina sativa* L.) 5 proc., sėjamasis grikis 5

proc., valgomasis šaknis ridikas 5 proc., pašarinis ridikas (*Raphanus sativus* L.) 5 proc.). Įprastinės žemdirbystės sąlygomis išėlinis tarpinio pasėlio mišinys įsėtas į žieminius kviečius 'Delawar' (*Triticum aestivum* L.) gegužės 5 d. sėjama „Horizon DSX“. Ekologinės žemdirbystės sąlygomis išėlinis tarpinio pasėlio mišinys įsėtas į žieminius kviečių veislių 'Skagen' ir 'Ada' mišinį balandžio 24 d. sėjama „Lehner SuperVario“. Sėklos norma 35 kg ha⁻¹. Posėliniai tarpinių pasėlių mišiniai TGS D STRUKT 1 (sėklos norma 45 kg ha⁻¹) ir TGS GYVA 365 (sėklos norma 30 kg ha⁻¹) po žieminių kviečių derliaus nuėmimo sėti tiesiai į ražienas įprastinės žemdirbystės sąlygomis rugpjūčio 14 d. sėjama „Horizon DSX“, ekologinės žemdirbystės sąlygomis – rugpjūčio 15 d. sėjama „Agrisem Disc-O-Sem“.

Pradinių laukelių plotas – 100 m², apskaitinių – 72 m². Tyrimai atlikti 3 pakartojimais.

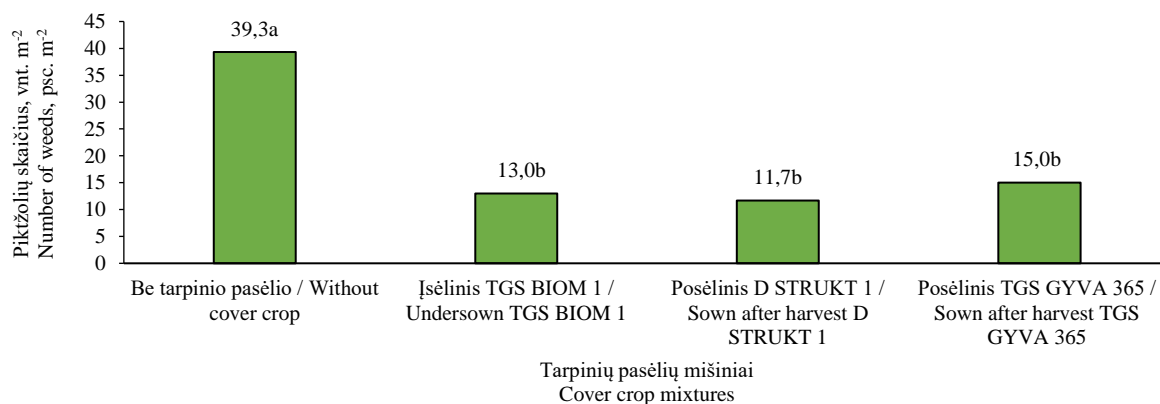
Tarpinių pasėlių mišinių piktžolėtumas įvertintas vegetacijos pabaigoje. Kiekviename laukelyje atsitiktinai pasirinktuose keturiuose 0,25 m² apskaitos ploteliuose nustatyta piktžolių rūšinė sudėtis, piktžolių skaičius ir masė. Piktžolių ėminiai išdžiovinti laboratorijoje ir jų kiekis perskaiciuotas vnt. m⁻², o sausųjų medžiagų masė – g m⁻² (Stancevičius, 1979).

Skirtumų tarp variantų vidurkių esmingumas įvertintas naudojant t kriterijų. Tyrimų duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis kompiuterine programa STAT iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003). Tyrimų duomenys, neatitinkantys normalaus skirstinio dėsnio, prieš statistinį vertinimą buvo transformuoti naudojant matematinę funkciją $y=\ln(x)$.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Piktžolių rūšinė sudėtis. Įprastinės žemdirbystės sąlygomis tarpinių pasėlių mišiniuose rasta 18 piktžolių rūšių, iš jų 15 trumpaamžių ir 3 daugiametės. Vyravo bekvapis šunramunis (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), daržinė žliūgė (*Stellaria media* (L.) Vill.), o laukeliuose be tarpinio pasėlio ir paprastoji rietmenė (*Echinochloa crus-galli* L.). Ekologinės žemdirbystės sąlygomis tarpinių pasėlių mišiniuose rasta 19 piktžolių rūšių, iš jų 11 trumpaamžių ir 8 daugiametės. Vyravo paprastoji rietmenė, dirvinė usnis (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). Laukeliuose be tarpinio pasėlio plito paprastasis kietis (*Artemisia vulgaris* L.), o posėliniuose tarpinių pasėlių mišiniuose – smalkinis tvertikas (*Erysimum cheiranthoides* L.).

Piktžolių skaičius. Įprastinės žemdirbystės sąlygomis piktžolės buvo gerai stelbiamos visuose tarpinių pasėlių mišiniuose (žr. 1 pav.). Palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio, piktžolių skaičius ankščiau minėtuose laukeliuose nustatytas esmingai nuo 2,6 iki 3,4 karto mažesnis.



Pastaba: Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti nevienodomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$).

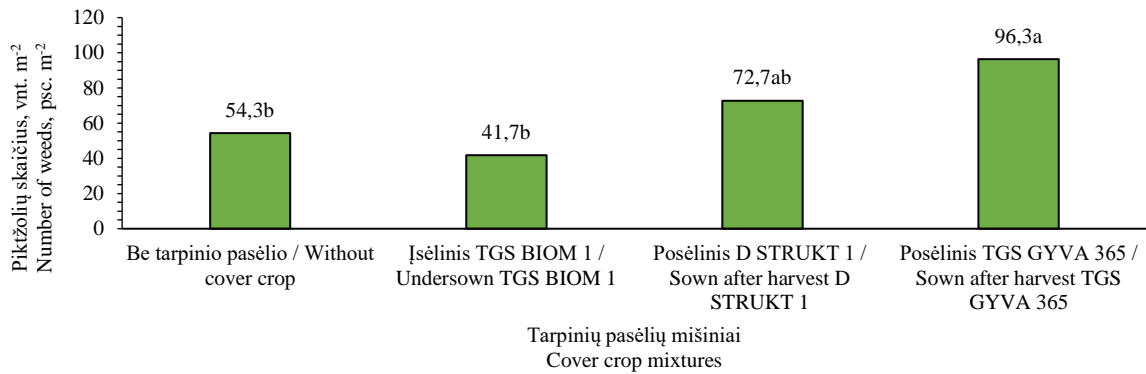
Note: Differences between the averages of treatments marked with different letters (a, b) are significant ($P < 0.05$).

1 pav. Piktžolių skaičius tarpinių pasėlių mišiniuose įprastinėje žemdirbystėje, 2023 m.

Fig. 1. Number of weeds in the cover crop mixtures in conventional farming, 2023

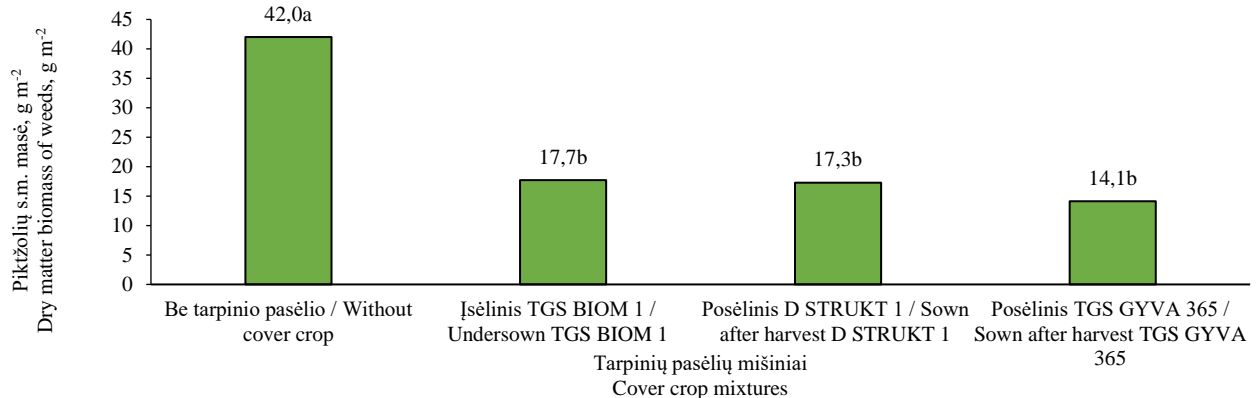
Ekologinės žemdirbystės sąlygomis posėlinių tarpinių pasėlių mišinių sėja galėjo paskatinti naujų piktžolių sėklų dygimą. Be to, trūkstant maisto medžiagų ir drėgmės, posėliniai tarpinių pasėlių mišiniai susiformavo reti. Posėliniame tarpinio pasėlio mišinyje, kurį sudarė 8 trumpaamžės ir 2 daugiametės augalų rūšys, piktžolių skaičius nustatytas esmingai didesnis negu laukeliuose be tarpinio pasėlio bei išėliniame tarpinio pasėlio mišinyje, atitinkamai 1,8 ir 2,3 karto (žr. 2 pav.).

Piktžolių sausųjų medžiagų masė. Išanalizavus piktžolių sausosios masės duomenis įprastinės žemdirbystės sąlygomis nustatyta, kad visuose tarpinių pasėlių mišiniuose, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio, piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta esmingai nuo 2,4 iki 3,0 karto mažesnė (žr. 3 pav.).



Pastaba: Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti nevienodomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$).
Note: Differences between the averages of treatments marked with different letters (a, b) are significant ($P < 0.05$).

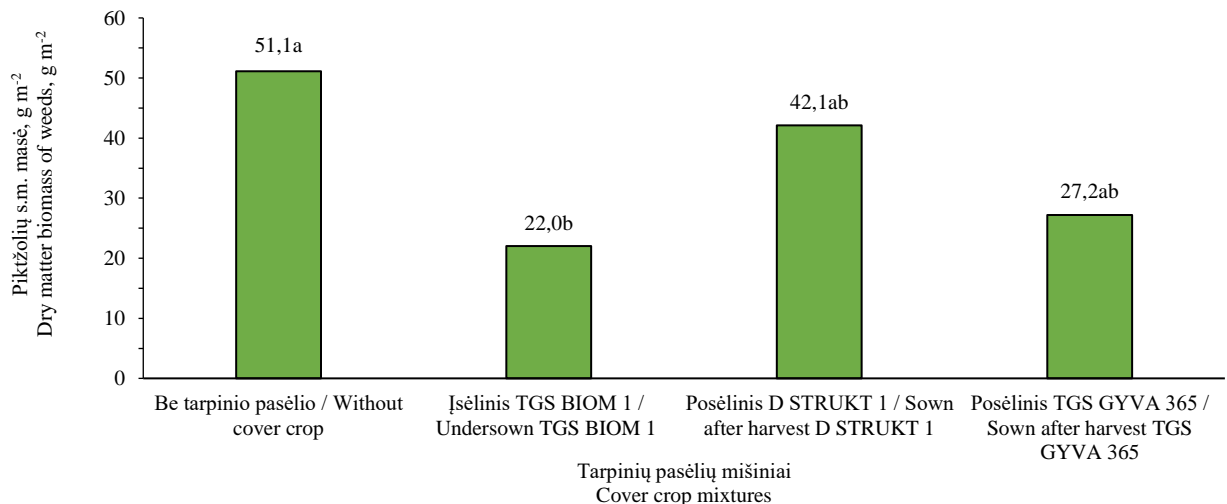
2 pav. Piktžolių skaičius tarpinių pasėlių mišiniuose ekologinėje žemdirbystėje, 2023 m.
Fig. 2. Number of weeds in the cover crop mixtures in organic farming, 2023



Pastaba: Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti nevienodomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$).
Note: Differences between the averages of treatments marked with different letters (a, b) are significant ($P < 0.05$).

3 pav. Piktžolių sausųjų medžiagų masė tarpinių pasėlių mišiniuose įprastinėje žemdirbystėje, 2023 m.
Fig. 3. Dry matter biomass of weeds in the cover crop mixtures in conventional farming, 2023

Ekologinės žemdirbystės sąlygomis išėliniame tarpinio pasėlio mišinyje piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta esmingai 2,3 karto mažesnė, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio (žr. 4 pav.).



Pastaba: Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti nevienodomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P > 0,05$).
Note: Differences between the averages of treatments marked with different letters (a, b) are significant ($P < 0.05$).

4 pav. Piktžolių sausųjų medžiagų masė tarpinių pasėlių mišiniuose ekologinėje žemdirbystėje, 2023 m.
Fig. 4. Dry matter biomass of weeds in the cover crop mixtures in organic farming, 2023

Posėlinių tarpinių pasėlių mišiniuose piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta mažesnė negu laukeliuose be tarpinio pasėlio, tačiau neesmingai. Elsalahy ir kt. (2019) pateikia duomenis, kad pupinių šeimos tarpinių pasėlių mišiniuose piktžolių biomasė nustatyta esmingai vidutiniškai 28 proc. mažesnė, palyginti su vienos rūšies pasėliais.

Išvados

1. Tarpinių pasėlių mišiniuose vyravo trumpaamžės vasarinės ir žiemojančios piktžolės, o ekologinės žemdirbystės sąlygomis labiau plito ir daugiametės piktžolės dirvinė usnis bei paprastasis kietis.

2. Įprastinėje žemdirbystėje visuose tarpinių pasėlių mišiniuose, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio, piktžolių skaičius nustatytas esmingai nuo 2,6 iki 3,4 karto mažesnis, o piktžolių sausųjų medžiagų masė esmingai nuo 2,4 iki 3,0 karto mažesnė. Piktžolių daigų skaičius esmingai nesiskyrė.

3. Ekologinės žemdirbystės sąlygomis įsėliniame tarpinio pasėlio mišinyje piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta esmingai 2,3 karto mažesnė, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio.

Literatūra

1. Chauhan, B. S., Gill, G. S. 2014. Ecologically based weed management strategies. *Recent Advances in Weed Management*. New York Springer, p. 1–11.
2. Chauhan, B. S., Johnson, D. E. 2010. The Role of seed ecology in improving weed management strategies in the tropics. *Advances in Agronomy*, Vol. 105, p. 221–262.
3. Elsalahy, H., Döring, T., Bellingrath-Kimura, S., Arends, D. 2019. Weed suppression in only-legume cover crop mixtures. *Agronomy*, Vol. 9, p. 648.
4. Finney, D. M., White, C. M., Kaye, J. P. 2016. Biomass production and carbon/nitrogen ratio influence ecosystem services from cover crop mixtures. *Agronomy Journal*, Vol. 108, p. 39–52.
5. Lemessa, F., Wakjira, M. 2015. Cover crops as a means of ecological weed management in agroecosystems. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, Vol. 18, p. 123–135.
6. Oerke, E. C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 44, p. 31–43
7. Stancevičius, A. 1979. Piktžolių apskaita ir laukų piktžolėtumo kartografavimas. Vilnius, p. 37.
8. Tarakanovas, P., Raudonius, S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT, iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija, p. 58.

THE INFLUENCE OF COVER CROP MIXTURES ON WEED SPREAD IN CONVENTIONAL AND ORGANIC FARMING

Summary

Field experiments were conducted in 2023 at Alvydas Samaitis' farm (Joniškis district, Lithuania) under conventional farming conditions and at Mindaugas Kubilius' farm (Panevėžys district, Lithuania) under organic farming conditions. The aim of the research was to determine the influence of different cover crop mixtures on weed spread in conventional and organic farming. Experimental treatment: 1) without cover crop mixture, 2) undersown cover crop mixture TGS BIOM 1, 3) cover crop mixture TGS D STRUKT 1 sown after harvest, 4) cover crop mixture TGS GYVA 365 sown after harvest. In the cover crop mixtures dominated annual summer and winter weeds, while under the conditions of organic farming, the perennial weeds *Cirsium arvense* and *Artemisia vulgaris* were more common. In conventional agriculture, number of weeds was significantly from 2.6 to 3.4 times lower and dry matter biomass of weeds was significantly from 2.4 to 3.0 times lower in all cover crop mixtures, compared to the fields without cover crop mixture. Under the conditions of organic farming, the dry matter biomass of weeds in the undersown cover crop mixture was found to be significantly 2.3 times lower, compared to the fields without cover crop mixture.

Keywords: cover crop mixtures, weeds, conventional farming, organic farming.