

## AUGALŲ SĖJOMAINA: PRAKTINĖ INFORMACIJA



Šis informacinis lapelis papildo „Best4Soil“ vaizdo įrašą „Sėjomaina: praktinė informacija“  
<https://best4soil.eu/videos/12/li>

### ĮVADAS

Jei tame pačiame lauke ilgą laiką auginami tie patys augalai, jų derlius ženkliai sumažėja. Dažniausios sumažėjusio derliaus priežastys yra ligos, nematodai ir dirvožemyje plintantys kenkėjai, kuriems išgyventi ir daugintis reikia tinkamo augalo šeimininko. Be to, vienos augalų rūšies šaknys pasiskirsto tuose pačiuose dirvožemio sluoksniuose ir reikalauja tokio paties maistinių medžiagų santykio. Galiausiai dirvožemis išsenka, o įvairūs kenkėjai ir ligų sukėlėjai, išgyvena ir dauginasi augale-šeimininke. Kenkėjų ir ligų kontrolei reikalingas daugialypis požiūris, o sveikos dirvos pagrindas yra gera sėjomaina: konkrečių augalų seka tame pačiame lauke siekiant užkirsti kelią ligoms ir kenkėjams ir tuo pat metu išlaikant sveiką dirvožemį (1 pav.).

### KODĖL AUGALŲ SĖJOMAINA?

Sėjomaina yra viena seniausių ir veiksmingiausių per dirvožemį plintančių ligų ir kenkėjų kontrolės priemonių. Vis dėlto galutinis rezultatas - didesnė ekonominė nauda - labai priklauso nuo augalų pasirinkimo, jų dažnio ir proporcijos sėjomainoje ir konkrečių vietos sąlygų. Sėjomaina yra kenkėjų ir ligų kontrolės pagrindas. Esant gerai sėjomainai yra išlaikomas sveikas dirvožemis, o ligų ir kenkėjų daroma žala yra minimali, todėl sudaromos optimalios sąlygos kokybiškam ir gausiam derliui gauti. Papildoma tinkamos sėjomainos taikymo priežastis yra gero dirvožemio derlingumo ir struktūros palaikymas.

Kiekvienais metais ūkininkai susiduria su iššūkiu auginti tokius augalus, kurie užtikrintų ūkio pelningumą ir tuo pačiu išlaikant dirvožemio kokybę ir ilgalaikį produktyvumą. Kitas iššūkis yra užkirsti kelią konkreitiems kenkėjams ir ligoms, bet tuo pačiu nepropaguojant kitų kenkėjų ar ligų atsiradimo. Sekančiose šio informacinio lapelio dalyse yra pateikta daugiau informacijos kaip tai padaryti, be to bus pateikti geros sėjomainos pavyzdžiai.



1 pav. Sėjomainos schema. Skirtingų botaninių šeimų augalai auginami pakaitomis.

1 lentelėje parodyta tinkamos sėjomainos svarba, kai tas pats augalas į lauką grįžta po kelerių metų pertraukos (kaip rekomenduojamas minimalus metų skaičius).

1 lentelė. Pusiausvyra tarp dirvožemio sveikatos ir pagrindinių augalų grupių, jų minimalus dažnumas ir galimos pasekmės, jei nepaisoma minimalaus reikalavimo (minimalaus dažnumo santykis 1:5 reiškia, kad pagrindinis augalas į tą patį lauką turėtų grįžti kas 5 metus)

AUGALAI/(Ū) ŠEIMA	REKOMENDUOJAM-AS MINIMALUS DAŽNUMAS	GALIMOS RIZIKOS JEIGU AUGALAI AUGINAMI DAŽNIAU NEI YRA REKOMENDUOJAMA
<i>Bulviniai</i> (pvz., pomidorai, bulvės)	1:5	Bulvių cistiniai nematodai ( <i>Globodera rostochiensis</i> , <i>Globodera pallida</i> ) Baltasis puvinys ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ) Bulvių sausligė ( <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria solani</i> ) Bulvių maras ( <i>Phytophthora infestans</i> ) Bulvių šašai ( <i>Rhizoctonia solani</i> )
<i>Česnakiniai</i> (pvz., svogūnai, česnakai)	1:6	Baltasis puvinys ( <i>Sclerotium cepivorum</i> ) Stiebinis nematodas ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> ) Svogūninė musė ( <i>Delia antiqua</i> ) Nematodai ( <i>Pratylenchus penetrans</i> )
<i>Salieriniai</i> (pvz., morkos, petražolės)	1:8	Per dirvožemį plintantys grybiniai patogenai, pvz. juodoji dėmėtligė ( <i>Alternaria dauci</i> ), sklerotinis puvinys ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ) Morkinė musė ( <i>Chamaepsila rosae</i> ) Nematodai ( <i>Pratylenchus penetrans</i> )
<i>Beta vulgaris</i> (pvz., cukriniai runkeliai, raudonieji burokėliai)	1:5	Runkelių cistiniai nematodai ( <i>Heterodera</i> spp.) Rudmargė ( <i>Cercospora beticola</i> Sacc.) Daigų juodšaknė ( <i>Rhizoctonia solani</i> )
<i>Hordeum vulgare</i> Žieminiai ir vasariniai miežiai	1:2	<i>Rinchosporiozė</i> ( <i>Rhynchosporium secalis</i> ) <i>Tinkliškoji dryžligė</i> ( <i>Pyrenophora teres f. teres</i> ) Avižų cistiniai nematodai ( <i>Heterodera avenae</i> ) Gumbiniai nematodai ( <i>Meloidogyne naasi</i> ) Želmeninės muselės ( <i>Delia coarctata</i> )
<i>Triticum aestivum</i> (Žieminiai ir vasariniai kviečiai)	1:2	Javaklupė ( <i>Gaeumannomyces graminis</i> ) Gumbiniai nematodai ( <i>Meloidogyne naasi</i> ) Kviečių dryžligė ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> ) Želmeninės muselės ( <i>Delia coarctata</i> ) Stiebalūžė ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> ) Balninis gumbauodis ( <i>Haplodiplosis marginata</i> )
<i>Ankštiniai</i> (pvz., žirniai, pupos)	1:6	Per dirvožemį plintantys grybiniai patogenai, pvz. pašaknio ligos, Sklerotinis puvinys ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ) Nematodai ( <i>Pratylenchus penetrans</i> ) Stiebinis nematodas ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> )
<i>Kryžmažiedžiai</i> (pvz., žieminiai ir vasariniai rapsai, kopūstai)	1:4	Baltasis (sklerotinis) puvinys ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ) Verticiliozė ( <i>Verticillium dahliae</i> ) Fomozė ( <i>Phoma lingam</i> ) Šaknų gumbas ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> )
<i>Migliniai</i> Kukurūzai	1:3	Per dirvožemį plintantys grybiniai patogenai (pvz., <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> )

## ŽINGSNIAI LINK GEROS AUGALŲ SĖJOMAINOS

Augalų sėjomaina parenkama pagal vietos sąlygas, tačiau būtina atsižvelgti ir į bendruosius reikalavimus kaip tai paaiškinta „Best4Soil“ vaizdo įrašė (<https://best4soil.eu/videos/12/li>). Sėjomainos planavimas yra subalansuotas vadovaujantis sprendimais ūkio ir lauko lygiu kiekvienais metais. Įprastai kiekvieno lauko sėjomaina sudaroma atsižvelgiant į biologinius faktorius (pvz., nematodų užkrėtimo lygis) ir tik tada derinama ūkio lygiu:

- **Produkcijos kiekis, kurį norite gauti iš kiekvieno augalo per metus;**
- **tolygiai paskirstyti riziką (pajamos priklauso nuo kelių augalų);**
- **patenkinti rinkos paklausą.**

Reikia laikytis šių bendrųjų reikalavimų:

- **Įsitikinkitę, ar turite problemų su nematodais.** Apsvarstykite galimybę atlikti dirvožemio analizę, kad nustatytumėte augalų parazitinių nematodų užkrėtimo lygį.
- **Apsvarstykite, kokių grybinių patogenų galite tikėtis.**
- **Nuspręskite kokius pelningiausius augalus norite auginti. Atkreipkite dėmesį ir į veisles, nes kai kurios to paties augalo veislės gali būti mažiau jautrios ar net atsparios kenkėjams ir ligoms, o kitos – priešingai netgi prisideda prie kai kurių nematodų rūšių dauginimosi.**
- **Sukurkite pirmąjį sėjomainos planą, kuriame būtų įtraukti visi jūsų auginami augalai.** Pageidautina, kad augalai tame pačiame lauke būtų auginami rečiau, nei yra nurodyta minimali pertrauka (1 lentelė).
- **Įtraukite praėjusiais metais taikytą augalų sėjomainą.** Norėdami sužinoti, kurie nematodai ir dirvožemio patogenai yra susiję su jūsų augalais bei parinkti tinkamą sėjomainos schemą pasinaudokite „Best4Soil“ internetiniu įrankiu (<https://best4soil.eu/videos/12/li>)
- **Specifinių kenkėjų augalą šeiminką kaitaliokite su augalais, kurie nėra šių kenkėjų šeiminkais mažiausiai vienus metus.** Tokiu būdu bus sumažinta žalingų nematodų populiacija dirvožemyje.
- **Jeigu konkrečiame lauke yra aukštas tam tikrų nematodų rūšių užsikrėtimo lygis, tai reikėtų pagalvoti, kaip juos sumažinti.** Kai kurioms nematodų rūšims sumažinti į sėjomainos rotaciją reikėtų įtraukti specifinius augalus.

- **Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad tam tikri augalai yra tinkama profilaktika nuo konkrečių nematodų ar ligų, tačiau tuo pat metu dariams.**

- **Integruokite kitas priemones, kurios padėtų palaikyti ir pagerinti dirvožemio sveikatą, pavyzdžiui, tarpinių pasėlių auginimą.**

Apsvarstykite augalų savybes. Augalai, turintys specifinių savybių, gali būti naudingi vieni kitiems. Pavyzdžiui, ankštiniai augalai dirvožemyje fiksuoja atmosferinį azotą, todėl po jų rekomenduojama auginti daug azoto reikalaujančius augalus.

Atsižvelgiant į 1 lentelėje įvardijamas rizikas ir jūsų regioną, gali būti suplanuota gera sėjomaina (2 ir 3 lentelėse pateikti pavyzdžiai Nyderlandų ir Ispanijos ūkiams). Taip pat matote, kaip vietiniai veiksniai pavyzdžiui, ekonominės priežastys, daro įtaką jūsų augalų sėjomainai. Pavyzdžiui, 2 lentelėje, buvo nuspręsta pagrindinį sėjomainos augalą - bulves auginti santykiu 1:4, o ne rekomenduojamu minimaliu santykiu 1:5. Pelnas gaunamas iš bulvių auginimo yra santykinai didelis, o remiantis nematodų analizės rezultatais tikimasi nedidelės jų rizikos. 3 lentelėje pateikta augalų sėjomaina yra labiau pagrįsta maistinių medžiagų poreikiu.





2 lentelė. Geros sėjomainos pavyzdys Nyderlandų ūkiui, kur vyrauja lengvo priemolio dirvožemiai. Pagrindiniai augalai yra bulvės, morkos, cukriniai runkeliai, žeminiai kvečiai, svogūnai ir augalai skirti žaliai trąšai (ŽT). Remiantis nematodų analize konkrečiame lauke kyta didelis Trichodorus rūšies nematodų pavojus. Kai kuriuose laukuose yra daugiau smėlio dirvožemių, o kituose daugiau molio dirvožemių, todėl augalų sėjomainos skirtingos.

DIRVOŽEMIO SAVYBĖS	LAUKAS	1 METAI	2 METAI	3 METAI	4 METAI	5 METAI	6 METAI	7 METAI	8 METAI		
Priemolis	A1	Bulvės	Cukriniai runkeliai	Kvečiai	Kvečiai	Bulvės	Cukriniai runkeliai	Kvečiai	Kvečiai	Svogūnai	Garstyčios ŽT
	A2				Morkos			Kvečiai	Varpiniai ŽT	Morkos	
Priemolis	B1	Svogūnai			Svogūnai	Svogūnai	Cukriniai runkeliai	Bulvės	Cukriniai runkeliai	Kvečiai	Varpiniai ŽT
	B2	Morkos			Kvečiai	Morkos					
Priemolis	C1										
	C2	Kvečiai	Ridikėliai ŽT	Kvečiai	Kvečiai	Morkos		Bulvės	Cukriniai runkeliai	Mišnys ŽT	Kvečiai
Priemolis	D1										
	D2	Cukriniai runkeliai	Kvečiai	Ridikėliai ŽT	Svogūnai	Mišnys ŽT	Bulvės	Cukriniai runkeliai	Kvečiai	Ridikėliai ŽT	Svogūnai



Best4Soil finansuojamas iš Europos Sąjungos programos „Horizontas 2020“ kaip Koordinavimo ir paramos veiksmų programa, Grantų Nr. 8177696.

3 lentelė. Geros sėjomainos pavyzdys Ispanijos ūkiui, kur vyrauja smėlėtos dirvos. Raudona spalva = pagrindiniai augalai (reikalaujama daug maistinių medžiagų). Žalia spalva = antriniai augalai (mažas maistinių medžiagų poreikis). Juoda spalva = žalia trąša.

1 METAI		2 METAI		3 METAI		4 METAI	
Žiediniai kopūstai	Žalia trąša	Paprika	Svogūnai	Melionai	Kopūstai	Pomidorai	Morkos
Kukurūzai	Salotos	Bulvės	Morkos	Žaliosios pupelės	Žalia trąša	Baklažanai	Svogūnai
Žemės riešutai	Lapiniai runkeliai	Kukurūzai	Salotos	Bulvės	Arbūzai	Salotos	Žaliosios pupelės
Moliūgai	Pupelės	Žalia trąša	Kopūstai	Paprika	Svogūnai	Kukurūzai	Salotos

### LIGŲ IR KENKĖJŲ KONTROLĖ TAIKANT AUGALŲ SĖJOMAINĄ

Nematodai, mažyčiai kirminai, gyvenantys vandenyje (upėse, jūrose, dirvožemyje ar gyvūnuose) yra svarbūs žemės ūkio augalų kenkėjai, o jų kontrolė galima taikant tinkamą sėjomainą. Egzistuoja daugybė per dirvožemį plintančių nematodų rūšių, tačiau ne visi jie yra žalingi pagrindiniams žemės ūkio augalams. Ar nematodai taps problema, priklauso nuo:

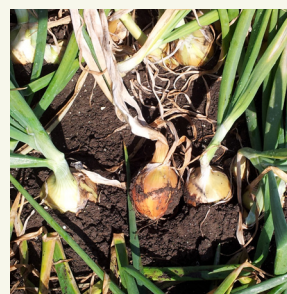
- Augalų-šeimininkų diapazonas: nematodų išgyvenimui ir dauginimuisi reikalingi specifiniai augalai-šeimininkai ir šis diapazonas gali būti nuo vieno iki keliolikos augalų.
- Judrumas: Nematodais dirvožemį galima užkrėsti per vandens telkinius, žemės dirbimo padargus, į lauką patenkančius žmones ar gyvūnus.
- Patvarumas: kai kurios nematodų rūšys yra labai jautrios todėl jų kontrolė nesudėtinga, tačiau kitų nematodų rūšių kontrolė yra labai sudėtinga.
- Žala: Nematodų žala gali būti tiesioginė, kai jie pažeidžia augalus arba netiesioginė, kai platina augalų ligų sukėlėjus.

Norint sėkmingai kontroliuoti ligas ir kenkėjus reikalinga informacija apie:

- Kiek laiko patogenas išgyvena dirvožemyje?
- Kaip patogenas gali išgyventi: kokie yra augalai-šeimininkai, ir kaip jie išgyvena jų nesant?
- Kaip jie plinta arba kaip dirvožemis gali būti jais apkrėstas?
- Kuriuos kitus augalus gali paveikti šis patogenas ar kenkėjas?

Jei atpažįstate konkretaus kenkėjo ar ligos žalą (2 pav.), tuomet:

- Paimkite mėginius, kad galėtumėt nustatyti nematodus ar ligas.
- Panaudokite augalų apsaugos priemones lauko dalyje, kur pastebimas pažeidimas. Esamam sezonui išspręsti egzistuojančią problemą dažniausiai būna per vėlu, tačiau tai yra svarbi informacija sekančiam sezonui.



2 pav. Ligomis pažeisti augalai: a) svogūnų puvinys (nuotraukos centre esantis augalas), b) verticilioze pažeistos braškės, c) Rizoktonioze pažeistos salotos, d) Sklerotiniu puviniumi pažeisti svogūnai.

## ŽALADARIŲ KONTROLĖS PRIEMONĖS AUGALŲ SĖJOMAINOJE

Savo sėjomainą galite išnaudoti ir dėl kitų priežasčių, pavyzdžiui siekiant padidinti dirvožemio derlingumą. Pasirinkdami auginti tam tikrus augalus, ypač skirtus žaliai trąšai ar tarpinius pasėlius reikėtų atkreipti dėmesį į šiuos dalykus:

- Daugiamečių augalų naudojimas
- Tarpinių pasėlių ir augalų skirtų žaliai trąšai auginimas
- Giliai įsišaknijančių augalų, kurie pakelia maistines medžiagas iš gilesnių dirvožemio sluoksnių, auginimas
- Nuolatinė dirvožemio danga, kad būtų išvengta maisto medžiagų išplovimo ir erozijos
- Ankštinių augalų auginimas
- Ekonomiškai naudingų augalų auginimas (pvz., kviečių).

Be to, gera sėjomaina gali padėti sumažinti laukų piktžolėtumą. Pavyzdžiui, tarpinių pasėlių danga tarp pagrindinių augalų gali užkirsti kelią piktžolių dygimui. Sėjomainoje taip pat reikėtų atsižvelgti į vyraujančių piktžolių rūšis, nes jos gali būti nematodų šeimininkai.

## GERA AUGALŲ SĖJOMAINA: PRAKTIKOS, ĮŽVALGOS IR LANKSTUMO KOMBINACIJA

Suplanuoti sėjomainą gali būti labai paprasta, tačiau norint suplanuoti tokią sėjomainą, kur siekiamas didelis ekonominis pelnas išlaikant sveiką dirvožemį yra iššūkis. Integracija su geriausia praktika, žinios apie situaciją konkrečioje vietoje ir sumanus priemonių tokių kaip „Best4soil“ duomenų bazių naudojimas yra geras sveikos sėjomainos pagrindas, užtikrinantis ilgalaikį dirvožemio produktyvumą.

