

**PAPRASTASTOJO AGURKO (*CUCUMIS SATIVUS*)
AUGINIMO LAUKE EKOLOGINIAME ŪKYJE
TECHNOLOGINĖS REKOMENDACIJOS**



Parengė: DOC. DR. ASTA RAMAŠKEVIČIENĖ

PAPRASTASIS AGURKAS (*CUCUMIS SATIVUS*)

1. Auginimo galimybių apžvalga
2. Vietos parinkimas
3. Dirvos paruošimas
4. Sėjimas
5. Veislės
6. Tręšimas
7. Piktžolių kontrolė
8. Ligų kontrolė
9. Kenkėjų kontrolė
10. Pasėlio priežiūra
11. Derliaus nuėmimas
12. Literatūros šaltiniai

1. Auginimo galimybių apžvalga

Agurkai (*Cucumis sativus*) yra šilumamėgiai augalai, tinkami auginti Lietuvos klimato sąlygomis. Agurkai gerai dera saulėtose vietose su derlingu, gerai drenuojamu dirvožemiu. Lietuvoje agurkai dažniausiai auginami šiltnamiuose, tada šio augalo vegetaciją gali tęstis apskritus metus.

Agurkai pagal savo maistinę vertę pasižymi itin dideliu vandens kiekiu (94–96 %). Jų sudėtyje taip yra angliavandenių (2–2,5 %), baltymų (0,4–0,9 %), riebalų (0,1 %), celiuliozės (0,3–0,7 %), pelenų (0,4 %), vitaminų (C, B₁, B₂, provitamino A (karotinas), mineralų (kalio, kalcio, fosforo, magnio, geležies, natrio, chromo, mangano, vario, cinko).

Lietuvoje deklaruotas agurkų, auginamų uždaramame grunte 2023 m. sudarė 48,78 ha, o 2024 m. 46,03 ha plotą, tuo tarpu deklaruotas agurkų auginamų ariamoje žemėje plotas 2023 ir 2024 m. buvo atitinkamai 41,73 ir 27,15 ha.

Nors tikslių duomenų apie ekologiškų agurkų dalį bendroje daržovių rinkoje nėra, galima daryti prielaidą, kad ši dalis yra labai nedidelė.

2. Vietos parinkimas

Dirvos parinkimas. Agurkai mėgsta saulėtą nuo vėjų apsaugotą vietą. Jiems reikia lengvo humusingo dirvožemio, todėl geriausiai tinka gerai drenuojami priemoliai ir lengvi priemoliai. Tačiau juose turi būti pakankamas maistinių medžiagų kiekis. Optimalus dirvos pH turėtų būti 6,0–6,5.

Agurkai netoleruoja šių dirvožemio sąlygų:

- Per rūgštūs dirvožemiai: dirvožemiuose kur pH < 6,0 gali trukdyti maistinių medžiagų įsisavinimui. Tokias dirvas būtina kalkinti.

- Sunkūs, molingi dirvožemiai. Esant prastoms drenažo sąlygoms, per didelė drėgmė gali sukelti šaknų puvimą. Tai ypač svarbu jei pasitaiko lietinga vasara arba vasaros metu dažnos stiprios liūtys. Agurkams svarbu užtikrinti gerą drenažą arba tokių laukų nenaudoti agurkų auginimui.

- Skurdūs, smėlingi dirvožemiai be organinių medžiagų. Tokie dirvožemiai greitai praranda drėgmę ir maistines medžiagas. Lengvi dirvožemiai gali būti naudojami su sąlyga, kad augalams bus užtikrintas tinkamas maisto medžiagų kiekis ir augalai bus pastoviai laistomi.

Tinkamiausia vieta sėjomainoje. Tinkamai parinktas priešsėlis padeda išvengti ligų, kenkėjų plitimo ir palaikyti dirvožemio derlingumą. Agurkams tinkami priešsėliai:

- javai (kviečiai, miežiai);
- ankštiniai (žirniai, pupos), kurie fiksuoja azotą dirvožemyje, gerina jo derlingumą;
- šakniavaisiai (morkos, burokėliai, runkeliai), kurie gerina dirvos struktūrą;
- svogūniniai augalai (svogūnai, česnakai), kurie turi natūralių antibakterinių savybių, padedančių sumažinti dirvožemio ligų kiekį;
- bastutiniai augalai (kopūstai, ridikai, rapsai, garstyčios), kurie padeda sumažinti dirvožemio ligų ir kenkėjų kiekį.

Netinkami priešsėliai. Vengti sodinti agurkus po kitų moliūginių šeimos augalų (moliūgų, arbūzų, cukinijų, aguročių, patisonų), nes jie gali turėti bendrų ligų ir kenkėjų.

Vadovaujantis ekologinio žemės ūkio taisyklių reikalavimais turi būti laikomasi tinkamos sėjomainos privalomai įtraukiant baltyminius ir kitus žaliajai trąšai auginamus augalus, siekiant išlaikyti arba padidinti dirvožemio derlingumą ir biologinę įvairovę bei užkirsti kelią ligų ir kenkėjų plitimui. Agurkus atsėliuoti (auginti tame pačiame lauke dvejus ar daugiau metų iš eilės) ekologinėje žemdirbystėje draudžiama, išskyrus kai jie yra auginami mišriai su kitomis daržovių rūšimis.

Rekomenduojama, kad agurkai tą patį lauką sugrįžtų ne anksčiau kaip po 3 metų fitosanitarinės pertraukos. Jei agurkų auginimo metais buvo didesnis ligų išplitimas, pertrauka ilginama iki 4–5 metų.

Agurkams tinkama sėjomaina galėtų būti: pupiniai augalai (žirniai, pupos, pupelės) → bastutiniai augalai ar daržovės (rapsai, kopūstai, brokoliai) → šakniavaisiai (morkos, burokėliai) → agurkai.

Auginat šiltnamiuose taip pat reikia laikytis augalų kaitos reikalavimų (išimtis mišraus auginimo su kitomis daržovėmis atveju). Vadovaujantis ekologinio žemės ūkio taisyklių reikalavimų auginant agurkus stacionariuose šiltnamiuose reiks pasirūpinti, kad kartu su daržovių auginimu ne rečiau kaip vieną kartą kas 5 metus būtų suplanuotas trumpojo laikotarpio žaliajai trąšai skirtų augalų, arba pupinių augalų, arba vyraujančių pupinių augalų mišiniuose auginimas.

3. Dirvos paruošimas

Dirvos dirbimas rudenį. Ruošiantis auginti agurkus, svarbiausia sunaikinti piktžoles, todėl rudenį iškart po priešsėlio derliaus nuėmimo atliekamas skutimas (gylis iki 10

cm). Po skutimo, kuris paskatina piktžolių dygimą dirva giliai suariama (20-25 cm) tokiu būdu sunaikinant daugiamešes piktžoles ir įterpiant augalų liekanas. Jei dirvą reikia kalkinti, tai kalkinančios medžiagos taip pat turi būti į dirvą įterpiamos rudeninio žemės dirbimo metu. Agurkai yra jautrūs dirvožemio pH. Optimalus dirvos pH turėtų būti 6,0–6,5. Dirvožemius, kurių pH yra mažesnis būtina kalkinti.

Kalcio (CaO) arba kalcio magnio (CaO+MgO) rekomenduojamos normos (t/ha) dirvožemio kalkinimui

Dirvožemio pH	Lengvi dirvožemiai (molio dalelių < 20%)	Vidutinio sunkumo dirvožemiai (molio dalelių 20-35%)	Sunkūs dirvožemiai (molio dalelių > 35%)
< 4,5	1,5	2,0	2,5
4,6-5,5	0,75	1,5	2,0
5,6-6,0	0,5	0,75	1,5

Organinių trąšų įterpimo į dirvožemį laikas

Trąšų tipas	Kada galima įterpti	Pastabos
Šviežias gyvulių mėšlas	Rudenį arba pavasarį, bet griežtai ne vėliau kaip 3-4 savaitės prieš sėją/sodinimą	Turi būti įterptas iškart po paskleidimo
Kompostas ar perpuvęs mėšlas	Rudenį arba 2–3 savaitės prieš sodinimą	Gerina dirvos struktūrą ir biologiją
Granuliuotas mėšlas (sertifikuotas)	Prieš sodinimą arba vegetacijos pradžioje	Stabilus, tinkamas ir šiltnamiuose

Agurkai reikalauja humusingo dirvožemio. Ekologiškai auginant agurkus, mėšlo ar komposto įterpimo laikas yra labai svarbus. Jis turi būti suderintas su augalų poreikiais, dirvos biologiniu aktyvumu bei ekologinės gamybos reglamentais. Pagal Reglamentą (ES) 2018/848, leidžiama naudoti tik leidžiamas organines trąšas, įtrauktas į sertifikuotų medžiagų sąrašą.

Maisto medžiagų kiekio dirvoje padidinimui galima naudoti ir tarpinius pasėlius. Tai ypač tinka jei daržovių arba kitų žemės ūkio augalų derlius nuimamas anksti. Jų vietoje galima sėti tarpinius augalus, kurie stabdo piktžolių dygimą ir vystymąsi. Tarpinių pasėlių derlius labai priklauso nuo sėjos laiko. Šių pasėlių pagrindinis tikslas yra užauginti kuo daugiau žalios masės, kuri įterpiama kaip žalia trąša. Taigi, dirva ir patręšiama, ir apsaugoma nuo piktžolių.

Priešsėjinis dirvos dirbimas pavasarį labai priklauso nuo augalų biologinių savybių, jų dygimo bei augimo reikalavimų ir rudeninio dirvos dirbimo. Ruošiant dirvą agurkų auginimui, svarbu, kad paviršius būtų gerai įdirbtas, tačiau jis negali būti per sausas. Agurkai į dirvą sėjami arba sodinami daigais vėlai. Todėl svarbu, kad pavasarį laukas nepriželtų piktžolių. Jas reikia sunaikinti kuo ankstyvesniame augimo tarpsnyje. Kai tik leidžia dirvos sąlygos atliekamas paviršinis dirvos purenimas (3–4 cm gyliu). Tokiu būdu išnaikinamos

pirmosios piktžolės ir išsaugoma drėgmė. Naudojama lengvos akėčios, lėkštinis skutikas arba rotacinė freza.



Rekomenduojama dirvos dirbimo technika daržininkystės ūkiams (rotacinė žemės freza su volu)

Maždaug 2-3 savaitės prieš sėją atliekamas gilesnis pagrindinis purenimas ar kultivavimas (7–12 cm gyliu, priklausomai nuo dirvos tipo). Šio purenimo tikslas yra sudaryti purią sėklų guolio zoną, sutrinti grumstus. Jo metu galima įterpti kompostą ar granuliuotą mėšlą. Tam naudojama kombinuotas kultivatorius, rotacinis kultivatorius su volu ar diskinius skutikas su volais. Agurkų sėjai, ypač jei bus naudojama mechanizuota sėja būtina išlyginti dirvos paviršių.

4. Sėjimas.

Lauke agurkai sėjami, kai dirvos temperatūra pasiekia bent 15°C, dažniausiai gegužės pabaigoje ar birželio pradžioje. Sėklos sėjamos 2–4 cm gyliu, paliekant 20–50 cm tarp augalų ir 80–120 cm tarp eilių. Rekomenduojamas augalų skaičius – 50 000–55 000 augalų/ha (5 augalai/m²).

Agurkų sėjai mechaniniu būdu atviraime grunte dažniausiai naudojamos tiksliosios pneumatinės sėjamosios. Auginant šias daržoves po danga galima naudoti ne tik rankinį sėjimą bet ir mažagabarites precizines sėjamasias.



Tikslaus sėjimo sėjamoji SM (Bassi)

Norint ankstyvesnio derliaus, galima auginti daigus, bet agurkai nemėgsta persodinimo, todėl sėklas geriau sėti tiesiai į dirvą. Ekologiniuose ūkiuose agurkų auginimas iš daigų gali būti labai svarbus apsaugant pasėlį nuo piktžolių.

Agurkų daigų auginimas.Sėklas sėti likus 3–4 savaitėms iki planuojamo sodinimo į nuolatinę vietą. Patogu naudoti 9x9 cm arba 10x10 cm dydžio indelius, užpildytus nerūgščiu durpių substratu (pH 5,5–6,5). (pasirinkti leistiną naudoti ekologinėje gamyboje (<https://vatzum.lrv.lt/>)). Sėjos gylis apie 1–2 cm. Sėklos sudygsta per 2–3 dienas kai palaikoma 24–28 °C temperatūra. Po sudygimo rekomenduojama auginimo temperatūra 22 °C dieną ir 18–20 °C naktį. Labai svarbu užtikrinti pakankamą šviesos kiekį, kad daigai neištigtų. Laistyti reikia rečiau, bet gausiai, naudojant šiltą (22–25 °C) vandenį pirmoje dienos pusėje. Kad daigai augtų stiprūs, rekomenduojama juos papildomai patręšti.

Daigų paruošimas sodinimui ir sodinimas į nuolatinę vietą. Daigai sodinami lauke kai turi 3–4 tikruosius lapelius. Prieš sodinant į lauką, daigus rekomenduojama pripratinti prie lauko sąlygų, palaipsniui mažinant temperatūrą ir didinant apšvietimą (jei daigai buvo auginami ne šiltnamyje, o dirbtinio apšvietimo sąlygomis). Į lauką daigus galima sodinti, kai dirva įšyla iki +15 °C ir praeina šalnų pavojus. Augalai sodinami 80–120 cm tarpueiliais ir 20–50 cm atstumus tarp augalų. Jei organinės trąšos nebuvo įterptos į lauką žemės dirbimo metu, sodinant daigus, galima pilnai perpuvusį kompostą įterpti sodinimo metu į duobutes (dėti 100–300 g daigui) arba galima maišyti su dirva. Taip pat gali būti naudojamas juostinis įterpimas sėjos ar sodinimo metu. Toks komposto ar granuliuoto mėšlo įterpimas yra taupus ir padeda pasiekti geresnį maisto medžiagų prieinamumą augalams. Daigai sodinami taip, kad jų šaknų kakleliai būtų viename lygyje su dirvos paviršiumi. Po pasodinimo kiekvienam daigui reikia apie 1–1,5 litro vandens.

5. Veislės

Lietuvoje lauke auginami agurkai skirstomi pagal derėjimo laiką:

- labai ankstyvos veislės (derlius per 45–50 dienų);
- vidutinio ankstyvumo veislės (derlius per 50–60 dienų);
- vėlyvos veislės (derlius per 60+ dienų).

Veislės pagal panaudojimo būdus skirstomos:

- šviežiam vartojimui;
- konservavimui (rauginimui).

Lietuvos nacionaliniame augalų veislių sąrašė (www.vatzum.lt) šiuo metu įrašytos agurkų veislės:

- ‘Kaunita’, nauja veislė, įtraukta į 2025 m. sąrašą. Sukurta Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro (LAMMC) Sodininkystės ir daržininkystės institute.
- ‘Roliai’, partenokarpinė hibridinė veislė, sukurta LAMMC. Rekomenduojama auginti nešildomuose šiltnamiuose vėlyvo pavasario–vasaros laikotarpiu.
- ‘Daugiai’, hibridinė veislė, sukurta LAMMC. Tinka auginti lauke ir po priedangomis.

- ‘Rodničiok natur’, veislė, atstovaujama MB „Rijoma“. Tinka auginti pavasarinio tipo šiltnamiuose ir atviraime grunte.

ES daržovių rūšių ir veislių bendrajame kataloge registruota iki 2000 agurkų veislių, kiekvienais metais sąrašas papildomas naujomis veislėmis. Ekologiniuose ūkiuose svarbu rinktis veisles, atsparias ligoms ir kenkėjams.

Pagrindiniai ekologinės gamybos reikalavimai sėklai:

- sėkla turi būti ekologiškai užauginta – iš augalo, auginamo laikantis visų ekologinės gamybos reikalavimų.
- sėkla turi turėti galiojantį ekologinės gamybos sertifikatą.
- sėkla neturi būti apdorota cheminėmis medžiagomis, nebent tai yra leidžiami ekologinėje gamyboje biologiniai ar natūralūs preparatai.

Vadovaujantis ekologinio žemės ūkio taisyklių reikalavimais reikia sėti ekologišką sertifikuotą agurkų sėklą. Ekologiškos ir perėjimo prie ekologinės gamybos laikotarpio augalų dauginamosios medžiagos duomenų bazės pasiekiamos šiais adresais: <https://www.organicxseeds.lt/>.

Jei duomenų bazėje, skelbiamoje internetinėje svetainėje <https://www.organicxseeds.lt/> nėra ekologiškų sėklų, galima naudoti įprastą sėklą, jei:

- sėkla ne GMO kilmės;
- nėra beicuota cheminėmis medžiagomis;
- gautas kontrolės institucijos VŠĮ “Ekoagros” leidimas (pagal pagrįstą prašymą), jei nėra įtraukti į bendrą Žemės ūkio ministerijos išduotą Augalų rūšių, kurių neekologinės gamybos būdu užaugintą augalų dauginamąją medžiagą (išskyrus sėjinukus, bet įskaitant sėklinės bulves) ekologinės gamybos veiklos vykdytojai, naudojantys ir (arba) auginantys / gaminantys augalų dauginamąją medžiagą, skirtą naudoti ekologinėje gamyboje, gali naudoti be atskiro leidimo, sąrašą.

Bendrasis leidimas įsigyti neekologišką sėklą skelbiamas internetinėse svetainėse:

- <https://www.organicxseeds.lt/>
- <https://www.ekoagros.lt/ekologisku-produktu-gamybos-sertifikavimas>

Augalų rūšims įtrauktoms į šį sąrašą atskiro leidimo įsigyjant neekologišką sėklą prašyti nereikia. Sąrašas kasmet atnaujinamas ir galioja vienerius kalendorinius metus.

Kai kurios ekologinei gamybai tinkamos agurkų veislės

1.	AGURKAI 'RODNIČIOK NATUR' Ši veislė įtraukta į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir yra pripažinta tinkama auginti tiek atviraime grunte, tiek polietileninės plėvelės šiltnamiuose. Seniai žinoma ir viena mėgstamiausių pirkėjų veislių, vertinama dėl išskirtinio skonio. Tai vidutiniškai ankstyvas hibridas, pradantis derėti po 48–52 dienų nuo daigų pasodinimo. Vaisiai taisyklingos formos, šviesiai žalios spalvos, vidutinio dydžio kauburėliais, juodais spygliukais, aromatingi. Vartojami švieži, marinuojami, rauginami. Veislė pasižymi geru skoniu ir aukštu prekiniu derliumi.
2.	AGURKAI 'KAUNITA'

	Tai nauja lietuviška agurkų veislė, įregistruota 2025 m. Nacionaliniame augalų veislių sąraše. Veislė pasižymi 8–10 cm ilgio vaisiais, kurie yra žali su baltomis juostelėmis, stambiais kauburėliais ir baltais spygliukais (nekartūs). Augalai vešlūs, su daug atžalų ir gausia lapija, tinkami rauginti ir marinuoti.
3.	AGURKAI 'PASALIMO H' Ankstyvas, derlingas, savidulkis hibridas. Pradeda derėti po 50 dienų nuo sudygimo. Auginamas šiltnamiuose ir lauke. Vaisiai žali, stambiais kauburėliais, cilindro formos, nelinkę peraugti. Veislė pasižymi dideliu augimo intensyvumu, atspari ligoms. Tinka šviežiam naudojimui, konservavimui ir rauginimui. Geriausiai auga nuo vėjo apsaugotoje, nepiktžolėtoje dirvoje.
4.	AGURKAI 'CORVETA H' Ankstyva, derlinga hibridinė veislė, tinkama rauginti ir marinuoti. Auginama lauke ir plėvele dengtuose šiltnamiuose. Vaisiai žali, stambiais, retais kauburėliais, nekartūs, traškūs. Optimali sėklų dygimo temperatūra +21–24 °C. Sėklos po 1–2 sėjamos į puodelius arba tiesiai į dirvą. Auginant daigais, į nuolatinę auginimo vietą sodinamas tvirčiausias daigas. Agurkų daigai užauga per 25–30 dienų. Į dirvą agurkų daigai sodinami pasibaigus šalnoms. Vieta lysvei turėtų būti parenkama šilta ir saulėta. Tinkamiausia dirva gausiam derliui – daržo vieta, kurioje augo bulvės, pomidorai, kopūstai, pupelės, svogūnai. Sėjant sėklų reikėtų 15–20 proc. daugiau, negu planuojama išauginti daigų. 1 g pakaks 10–14 m ² plotui – prognozuojamas derlius palankiomis augimo sąlygomis 60–110 kg.
5.	AGURKAI 'DELIKATEB' Paprastieji ilgavaisiai agurkai 'Delikateß' Ankstyva, derlinga agurkų veislė skirta auginti lauke, nuo vėjų apsaugotoje dirvoje. Agurkų vaisiai užauga iki 15 cm dydžio, retai kauburiuoti, neapkarsta. Tinka naudoti šviežius agurkus ir konservuoti.
6.	AGURKAI 'PARTNER' Paprastieji trumpavaisiai agurkai 'Partner F1' - tai išskirtinė veislė, kuri pritrauks kiekvieno, siekiančio aukštos kokybės derliaus, dėmesį. Ši vidutinio ankstyvumo, savidulkė veislė duoda gausų derlių, nesvarbu, ar auginama šiltnamyje, tunelyje ar atvirame lauke. Tamsiai žali vaisiai pasižymi puikiu skoniu, be jokio nemalonaus kartumo. Jie puikiai tinka marinavimui, rauginimui, taip pat šviežiam vartojimui.

6. Tręšimas

Ekologiniuose ūkiuose tręšimui naudojamos organinės, ir mineralinės trąšos, turi atitikti ES reglamentų (ES) 2018/848 bei (ES) 2021/1165 reikalavimus.

Siekiant nustatyti tręšimo reikalingumą ir trąšų poreikį, prieš sodinimą būtina atlikti dirvožemio agrocheminius tyrimus. Pagal gautų tyrimų rezultatus galima teisingai parinkti ekologiniams ūkiams leidžiamas naudoti trąšas.

Pagrindiniai agurkų tręšimo principai:

- agurkai yra labai reiklus azotui, bet jautrūs jo pertekliui.
- reikia subalansuoto npk trąšų santykį ir didelio mikroorganizmų aktyvumo dirvoje.

Lauko agurkų auginimui optimalus maisto medžiagų kiekis dirvožemyje

Maisto elementas	Optimalus kiekis (kg/ha)	Funkcija
Azotas (N)	100–120	Vegetatyviniam augimui, baltymų sintezei, žaliosios masės formavimui
Fosforas (P ₂ O ₅)	60–100	Šaknų vystymuisi, žydėjimui ir ankstyvam vaisių formavimuisi
Kalis (K ₂ O)	150–220	Vaisių kokybei, atsparumui, vandens balansui ir cukrų kaupimui
Magnis (MgO)	40–60	Fotosintezei, chlorofilo sintezei, ypač reikalingas lengvuose dirvožemiuose
Kalcis (CaO)	1000–1500	Ląstelių sienelių tvirtumui, vaisių kokybei ir augalo atsparumui
Siera (S)	10–20	Baltymų sintezei, fermentų veiklai, reikalinga ekologiškai auginant
Mikroelementai (B, Zn, Mn, Cu)	Pagal tyrimus	Mažais kiekiais, bet būtini fermentinei veiklai ir augimui

Ekologinėje gamyboje minėti poreikiai patenkinami naudojant organines trąšas: kompostą, granuliuotą mėšlą, žaliąsias trąšas, leistinus mineralinius papildus ir mikrobiologinius preparatus. Ypač svarbu užtikrinti pakankamą ne tik azoto, bet ir kalio kiekį, naudojant ekologiškai leidžiamas medžiagas, tokias kaip pavyzdžiui medžių pelenai.

Kaip jau buvo minėta skyriuje apie žemės dirbimą, šviežias mėšlas turi būti įterpiamas rudenį arba ne mažiau kaip 3-4 savaitės prieš agurkų sėją ar sodinimą. Tiesiogiai agurkų tręšimui organinėmis trąšomis galima naudoti tik kompostą arba granuliuotą mėšlą. Orientaciniai kiekiai priklauso nuo komposto tipo (pvz., galvijų, arklių, paukščių mėšlo, augalinės kilmės atliekų). Augalinio komposto 1 t maisto medžiagų vidutiniškai turės: azoto (N) 5-8 kg, fosforo (P₂O₅) 2,5–4,0 kg, kalio (K₂O) 6,0–10,0 kg. Žinoma gyvulių mėšlo kompostas yra 1,5 karto turtingesnis maisto medžiagomis, o paukščių mėšlas – praktiškai dvigubai.

Vidutiniškai iš 1 ha ekologinėje gamyboje galima gauti nuo 8 iki 12 t agurkų derlių. Pagal apytikslius skaičiavimus, ekologiniame ūkyje vidutinio derlingumo dirvoje su ribotu laistymu maždaug tokių kiekių organinių trąšų.

Organinių trąšų kiekis reikalingas 10 t/ha agurkų derliui

Elementas	Kiekis kg/ha	Paskirtis
-----------	--------------	-----------

Azotas (N)	25–30	Antžeminės masės augimui, derliaus formavimui
Fosforas (P ₂ O ₅)	8–11	Šaknų vystymuisi, žiedų ir vaisių mezgimui
Kalis (K ₂ O)	35–45	Vaisių formavimui, skonio savybėms, atsparumui stresui
Kalcis (CaO)	7,5–15	Ląstelių sienelių stabilumui, atsparumui
Magnis (MgO)	4–6	Chlorofilo sintezei, fermentinėms reakcijoms

Pagal ES ekologinės gamybos reglamentą (2018/848), metinis bendro azoto kiekis iš organinių trąšų neturi viršyti 170 kg N/ha. Trąšos turi būti įtrauktos į leidžiamų naudoti sąrašą.

Ekologinėje gamyboje rekomenduojama naudoti lokalų tręšimą, nes jis padidina trąšų efektyvumą. Lokalus tręšimas padeda sutaupyti trąšas, pagerina jų pasisavinimą ir mažina maisto medžiagų išsiplovimą.

Ekologinėje gamyboje leidžiama naudoti tręšimą per laistymo sistemą (fertigacija), jei naudojamos ekologiškai leidžiamos trąšos. Trąšų dozavimas padalijamas per kelis kartus per vegetaciją.

Rekomenduojamos tirpalų koncentracijos tręšimui per laistymo sistemą

Medžiaga	Koncentracija	Pastabos
Kompostinė arbata	1:10 – 1:20	Naudojama šviežia, skatina mikroflorą
Skystas humusas / humatai	0,1–0,5 %	Gerina šaknų vystymąsi, dirvos struktūrą
Augalinės kilmės fermentai (dilgėlės, asiūkliai)	0,5–1,0 %	Natūralūs biostimuliatoriai
Amino rūgštys (organinės)	0,1–0,3 %	Streso metu, vegetacijos viduryje

Pastaraisiais metais vis dažniau į žemės ūkio augalų auginimo praktiką integruojami augimo stimulatoriai (pagaminti pvz.: huminių rūgščių, dumblių ekstraktų pagrindu ir kt.), kurie leidžia sumažinti naudojamų trąšų kiekį bei apsaugo augalus nuo streso (karštis, šaltis), stimuliuoja šaknų augimą. Ir t.t. Tačiau būtina atsiminti, kad biostimuliuojančiuose preparatuose paprastai nėra visų augalams būtinų makro ir mikroelementų, todėl jų naudojimas kaip vienintelio mitybos šaltinio nėra pakankamas. Tačiau, taikant juos pagal rekomenduojamas normas ir tinkamu augimo laikotarpiu kaip papildomą priemonę prie pagrindinio tręšimo, šie preparatai gali reikšmingai skatinti augalų augimą ir vystymąsi. Ypatingai veiksmingi yra dirvožemio struktūrą gerinantys bei šaknų sistemą stimuliuojantys biostimuliantai.

7. Piktžolių kontrolė

Piktžolės agurkų pasėlyje didžiausią žalą daro, kol augalai dygsta ir kol yra maži. Nes tarpai tarp augalų paprastai yra gana dideli ir dygstančių piktžolių niekas nestelbia.

Ekologiniuose ūkiuose draudžiama naudoti cheminius herbicidus piktžolių naikinimui. Kaip alternatyvą galima rinktis, mechaninį arba necheminį piktžolių naikinimo būdus.

Dirvos purenimas yra vienas iš veiksmingiausių piktžolių kontrolės po sėjos ar sodinimo būdų. Auginant agurkus ne vagose, o lygiame lauke tarpueilių purenimu galima pašalinti piktžoles 80 % lauko ploto, o aplink kiekvieną sėklų eilutę paliekama 4 cm pločio neįdirbta juosta.

Nauji išmanieji kultivatoriai ir lazeriniai piktžolių naikintuvai gali įdirbti juostą šalia augalų, pašalindami daugumą piktžolių.



Precizinės mechaninės ravėjimo technikos agregatas–tarpueilių ravėtuvas

Kita alternatyva yra pirštiniai ravėtuvas ir sukamieji ravėtuvas, kurie gali pašalinti piktžoles labai arti augalų, jų nepažeisdami. Tačiau šie ravėtuvas agurkų pasėlyje gali būti naudojami ribotai tai yra tik ankstyvuose augimo tarpsniuose.



Pirštinis ravėtuvas

Necheminės galimybės – tai piktžolių naikinimas terminiais būdais, kai piktžolės deginamos arba naikinamos karštais garais.

Piktžolių naikinimui liepsna paprastai naudojama technika, kur degančios propano dujos nukreipiamos į žemės paviršių. Deginimas turi būti atliekamas po to, kai piktžolės pasirodo, tačiau, kad norint nepažeisti kultūrinių augalų, jei jie jau sudygę, būtina naudoti apsaugas nuo liepsnos – augalus apsaugančius skydus.



Piktžolių naikinimas deginimo būdu

Kitas necheminis piktžolių naikinimo būdas yra piktžolių naikinimas karštais garais. Tam naudojami įrenginiai iš vandens generuojantys karštą garą ir jį nukreipiantis į žemės paviršių. Šis metodas gali būti naudojamas ir dirvožemio dezinfekavimui, nes skvarbūs garai dirvožemyje iš dalies sunaikina kenkėjų ir ligų pradus. Kokio efektyvumo poveikis siekiamas labai priklauso nuo poveikio laiko bei oro sąlygų.



Piktžolių naikinimas ir dirvos dezinfekavimas vandens garų pagalba.

Norint išvengti daug rankinio darbo ravint piktžoles ekologiniame pasėlyje agurkų auginimui dirvožemį aplink augalus galima dengti plėvele.



Daržininkystėje naudojama plėvelė augalų apsaugai nuo piktžolių.

Plėvelę galima naudoti tiek formuojant lysves, tiek ir lygiame lauke. Tam kad išvengti piktžolių augimo tarplysviuose arba tarpuose neuždengtuose plėvele, juos geriausia mulčiuoti. Gali būti naudojami 2–3 cm susmulkinti šiaudai.

Mulčio naudojimo privalumai: uždengia dirvos paviršių ir sumažina šviesos pasiekimą piktžolėms, sumažina vandens garavimą iš dirvos (tai itin naudinga sausros metu), apsaugo nuo stiprių temperatūros svyravimų dirvoje, ypač pavasari, organinis mulčias palaipsniui suyra ir praturtina dirvą organinėmis medžiagomis, ypač naudingas auginant ant šlaitų ar lengvuose dirvožemiuose. Tačiau būtina įvertinti, kad drėgnas mulčias gali skatinti kai kurių kenkėjų (ypač šliužų) plitimą.

8. Ligų kontrolė.

Ekologiniuose ūkiuose svarbiausi tinkama ligų prevencija. Prevencija apima tokius elementus kaip:

- tinkamas priešsėlis;
- tinkamas dirvožemio įdirbimas;
- vietinėms dirvožemio ir klimato sąlygoms pritaikytų veislių pasirinkimas (pvz. atsparios mozaikos virusui, tikrajai miltligei);
- pagal agrocheminių tyrimų duomenis sudarytas tręšimo planas;
- tinkamas sėjos laikas;
- tinkamas augalų tankumas;
- laistymas, augalų priežiūra vegetacijos metu;
- laiku ir teisingai identifikuoti kenksmingi organizmai.




Taip pat svarbu pasirinkti tinkamą vietą, kurioje neturėtų būti patogenų ir dirvožemio kenkėjų, įskaitant pavojingus grybus ir parazitinius nematodus. Tarpiniams augalams rinktis augalus turinčius fitoncininių savybių.




Sveikų augalų auginimui svarbiausia prevencija: taikyti sėjomainą (neauginti agurkų toje pačioje vietoje bent 3-4 metus), laiku šalinti ligotus augalus ir jų liekanas. Daugelis agurkų ligų plinta per dirvą arba per vabzdžius – pavyzdžiui, amarai perneša agurkų mozaikos virusą. Kovai su virusus nešančiais kenkėjais naudojamos fizinės priemonės: pasėlius dengiantys vėjo tinklai ar plėvelių „tuneliai“ apsaugo augalus nuo amarų, o geltonos lipnios gaudyklės – pritraukia ir sulauko kenkėjus. Siekiant apsisaugoti nuo miltligės ir kitų grybelinių ligų, patartina purkšti leidžiamais ekologiškais fungicidais: vario, sieros preparatais (miltligės

atvejais), kalio bikarbonatu arba silicio šarmais. Taip pat galima naudoti *Bacillus subtilis* ir *Trichoderma*- pagrindo biofungicidus, kurie didina dirvožemio mikrobiologinį aktyvumą.

Apie lestinas ekologiniame paselyje medžiagas būtina pasitikrinti tinklapyje www.vatzum.lt.

Svarbiausios agurkų ligos

Ligos sukėlėjas ir augalo pažeidimai	Prevencija	Pažeisto augalo vaizdas
<p>Tikroji miltligė (<i>Podosphaera xanthii</i>). Baltos, miltingos dėmės ant lapų ir stiebų; lapai džiūsta.</p>	<p>Atsparios veislės, tinkamas atstumų laikymasis, augalų ventiliacija, sieros pagrindu pagaminti preparatai</p>	
<p>Netikroji miltligė (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>). Geltonos, kampuotos dėmės ant lapų; apatinėje pusėje.</p>	<p>Atsparios veislės, laistymas ryte, augalų ventiliacija, vario pagrindu pagaminti preparatai</p>	
<p>Agurkų mozaikos virusas (CMV) (<i>Cucumber mosaic virus</i>). Mozaikinis lapų margumas, deformuoti vaisiai.</p>	<p>Virusui atsparios veislės, amarų kontrolė, piktžolių naikinimas</p>	

<p>Sklerotinis (baltasis) puvinys (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) Baltas pelėsis su juodais sklerocijais</p>	<p>Sėjomaina, dirvos drėgmės kontrolė, biologiniai preparatai</p>	
<p>Kekerinis puvinys (<i>Botrytis cinerea</i>). Pilkšvas pelėsis ant vaisių ir stiebų; audinių minkštėjimas.</p>	<p>Pažeistų augalų dalių pašalinimas, tinkama ventiliacija, biologiniai preparatai</p>	
<p>Vytulys (Verticiliozė). <i>Verticillium spp.</i> Apatinių lapų geltimas, augalų vytimas</p>	<p>Sėjomaina, atsparios veislės, dirvos dezinfekcija</p>	

9. Kenkėjų kontrolė

Pasėlio augalus reikia stebėti kritiniais kenkėjų plitimo ir žalingumo tarpsniais. Kenkėjų gausumui stebėti ir jų kiekiui nustatyti galima naudoti lipnias arba feromonines gaudykles. Pagal į gaudykles patekusių kenkėjų skaičių galima priimti sprendimą dėl kontrolės priemonių naudojimo. Kenkėjams, kaip amarai, tripsai ir voratinklinės erkės, naikinti tinka insekticidai iš augalinės kilmės: neem aliejus (azadirachtinas, pvz. *NeemAzal*), insekticidiniai muilai, kalio permanganatas bei diatomitai. Ekologiškai leidžiama naudoti ir biologinius bei augalinius pesticidus: entomopatogeniniai nematodai (pvz. *Steinernema feltiae*) naikina dirvos kenkėjus, o biologiniai preparatai su *Bacillus thuringiensis* naikina vikšrus.



Gaudyklė baltasparnių, amarų Magnet Yellow

Kaip atbaidymo priemonę galima naudoti natūralius repelentus (pvz., dilgėlių arba česnakų užpilus). Dažnai ekologinėje augalininkystėje kenkėjų kontrolė remiasi natūralių priešų (boružių, auksavabalių, bėgikų, auslindų, serafinų) populiacijos gausinimu. Tam naudojamos žydinčios juostos su augalais, viliojančiais naudingus vabzdžius (pvz., facelija, grikliai). Naudojami mišrūs pasėliai, kad sumažėtų galimybės kenkėjų plėtrai.








Žydinčios juostos su augalais, viliojančiais naudingus vabzdžius (pvz., facelija, grikliai) ekologiniuose pasėliuose.

Dirvožemio gyvybingumo palaikymas, kuris gausina plėšrūnų populiacijas. Įrengiamos pastogės naudingiems vabzdžiams (pvz., vabzdžių viešbučiai boružėms, auslindoms). Saugomi natūralūs kraštovaizdžio elementai (gyvatvorės, pievos), kur gyvena natūralūs priešai.

Esant būtinybei kenkėjų (amarų, tripsų, baltasparnių) plitimą galima stabdyti purškiant vandens - muilo tirpalu (1,5–3 % tirpalas) (ekologiniame ūkyje – *kalio muilas*).

Svarbiausi agurkų kenkėjai

Kenkėjas ir augalo pažeidimai	Prevencija	Pažeisto augalo vaizdas
<p>Moliūginis amaras (Aphis gossypii) Pažeistų augalų lapai susiraukšlėja, ūgliai iškrypsta, žiedai ir vaisių užuomazgos nubyra. Išskiria lipnias išskyras, kurios apvelia augalų paviršių ir sudaro sąlygas suodligei plisti. Pavasarį šis kenkėjas dauginasi, kai oro temperatūra pakyla iki +12 °C. Jam palankiausias šiltas, bet ne per daug sausas oras.</p>	<p>Natūralūs priešai (boružės), insekticidiniai muilai, neem aliejus</p>	
<p>Paprastorji voratinklinė erkė (Tetranychus urticae, T. telarius.) Pažeidžia augalų apatinius lapus. Lapų viršutinėje pusėje matyti smulkios gelsvos dėmelės. Lapai pagelsta, nudžiūva. Ploni voratinkliai driekiasi tarp atskirų lapų ar net greta augančių augalų. Optimalios sąlygos – +28–30 °C temperatūra ir 35–55 % santykinis oro drėgnis.</p>	<p>Augalų purškimas vandeniu, neem aliejus. Profilaktiškai naudoti entomofagus (plėšriosios erkės)</p>	
<p>Šiltadaržinis tripsas (Heliothrips haemorrhoidalis) Visų stadijų kenkėjai siurbia lapų sultis. Ant pažeistų lapų pirma atsiranda smulkių gelsvų arba sidabriškų dėmelių, kurių daugėja. Lapai pagelsta arba išblykšta, vėliau paruduoja ir nudžiūva. Optimalios sąlygos – +25–30 °C temperatūra ir 85% santykinis oro drėgnis.</p>	<p>Mėlyni lipnūs spąstai, augalų purškimas insekticidiniais muilais. Profilaktiškai naudoti entomofagus.</p>	

<p>Visaėdė minamusė (Phytomyza atricornis) Pažeistų augalų lapų parenchimoje lervos graužia siaurus baltų vingiuotų juostelių takus – minas. Lervos minuoja lapus.</p>	<p>Naikinti piktžoles. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Šalinti pažeistus lapus.</p>	
<p>Šliužai daugiausia plinta drėgnose dirvose, pievose, soduose ir miškuose. Plinta organinėmis ar azoto trąšomis gausiai patręstose dirvose. Žalingumo riba – 10 vnt./2 m². Šliužai įvairiose augalų dalyse išgraužia netaisyklingos formos iškandas. Jie aktyviausi ir daugiausia maitinasi naktį, kai iškrinta rasa.</p>	<p>Vegetacijos metu nepalikti augalų liekanų, nes jos gali būti kaip priedanga, todėl jas būtina sunaikinti. Dirva turi būti be grumstų ir piktžolių.</p>	

10. Pasėlio priežiūra

Tinkamas tręšimas ir laistymas užtikrina greitą ir tolygų augimą, sumažina augalų jautrumą ligų, ypač grybinių, sukėlėjams.

Agurkai mėgsta pastovų drėgmės kiekį – ankstyvos vegetacijos ir derėjimo metu jie vartoja daug vandens, bet užmirkusioje dirvoje kenčia (juose sutrinka deguonies apytaka). Visą vegetacijos laikotarpį būtinas reguliarus laistymas, kad augalai nepatirtų vandens stygiaus. Drėgmės išsaugojimui ir apsaugai nuo piktžolių agurkus galima ir mulčiuoti. Tinkami mulčiai: šiaudai, žolės (be sėklų) arba agrotekstilės dengimas ant lysvės paviršiaus. Mulčiavimas ar dengimas plėvele padeda ilgiau išlaikyti drėgną dirvą, sumažėja garavimas.

Rekomenduojama naudoti efektyvias laistymo sistemas, tokias kaip lašinis laistymas. Taip vanduo patenka į šaknis, o lapai lieka sausi, todėl sumažinamas ligų pavojus. Jei laistoma purkštuvais, geriausia tai daryti anksti ryte, kad dienos metu lapai apdžiūtų.

Agurkų laistymo normos pagal augimo tarpsnį

Augimo tarpsnis	Oro sąlygos	Vandens norma (L/m ²)	Laistymo dažnis
Po pasodinimo / daigų prigijimas	Vėsios, drėgnos	3–5	Kas 3–5 dienas

Po pasodinimo / daigų prigijimas	Karštos, sausos	5–8	Kas 2–3 dienas
Intensyvus augimas (vegetacija)	Vidutinės	8–10	Kas 3–4 dienas
Intensyvus augimas (vegetacija)	Sausra, vėjas	12–15	Kas 2 dienas
Žydėjimas ir derėjimas	Normali vasara	10–12	Kas 2–3 dienas
Žydėjimas ir derėjimas	Sausa ir karšta	12–18	Kas 1–2 dienas
Derliaus pabaiga	Vėsu, drėgna	5–7	Kas 3–5 dienas

Papildomos rekomendacijos. Vidutinė savaitinė norma vegetacijos metu: 30–70 l/m² (300–700 m³/ha per savaitę). Priesmėlio dirvose laistyti dažniau, bet mažesnėmis normomis. Molingose dirvose laistyti rečiau, bet gausiau. Lašelinė sistema: apie 2–4 l/val. vienam augalui. Vengti vandens užsistovėjimo – agurkai jautrūs šaknų užmirkimui. Geriausias laistymo laikas – ryte, kad sumažėtų ligų rizika.

11. Derliaus nuėmimas

Agurkai paprastai pradeda derėti po 50–60 dienų nuo sėjos ar sodinimo (priklausomai nuo veislės). Lauko sąlygomis dažnai naudojamos agurkų veislės derančios iki rudens šalnų. Vaisiai skinami pagal paskirtį ir dydį. Labai svarbu vaisius rinkti dažnai, kartą per 1–3 dienas, kad augalas nuolat formuotų naujus derlingus ūglius – palikus agurkų vaisius per ilgai augti, derlius mažėja. Reguliarus skynimas skatina papildomą žydėjimą ir didesnę derlių. Paprastai pradedama skinti, kai pirmoji agurko žiedų eilė suformuoja 3–4 vaisius; vėliau reguliariai apžiūrint augalus, kad nepraleisti tinkamo skynimo momento. Dažnas ir laiku atliktas derliaus nuėmimas gerina vaisių kokybę (saldumą ir traškumą) ir užtikrina nuoseklų derliaus kiekį. Derlius nuimamas rankomis.

Agurkų dydis pagal paskirtį

Paskirtis	Ilgis (cm)	Skersmuo (cm)	Pastabos
Konservavimui (marinuoti)	6–9	1,5–2,5	Skinami labai anksti, dažnai kasdien
Universali paskirtis	10–14	2,5–3,5	Tinka šviežiam vartojimui ar trumpam marinavimui
Šviežiam vartojimui	15–20	3–4	Turi būti tiesūs, nesuglebę

Peraugę (netinkami prekybai)	>20	>4	Tinka tik perdirbimui ar sėkloms
------------------------------	-----	----	----------------------------------

Skynimo dažnis pagal oro sąlygas

Oro sąlygos	Rekomenduojamas skynimo dažnis	Pastabos
Karštomis dienomis (>25 °C)	Kasdien arba kas 1–2 d.	Greitai auga ir perauga
Vidutinėmis sąlygomis (20–25 °C)	Kas 2–3 dienas	Užtikrinama vienoda kokybė
Vėsiu oru (<18 °C)	Kas 3–4 dienas	Augimas sulėtėjęs

Agurkai yra trumpalaikio laikymo daržovė, todėl labai svarbu užtikrinti tinkamas sąlygas derliaus laikymui bei greitą ir efektyvią realizaciją. Pateikiamos orientacinės rekomendacijos ekologinėje gamyboje išaugintų agurkų laikymui ir pateikimui rinkai.

Agurkų laikymo sąlygos

Parametras	Rekomendacija	Pastabos
Temperatūra	+10 °C iki +13 °C	Žemesnė nei +8 °C gali sukelti šalčio pažeidimus
Santykinė drėgmė	90–95 %	Sumažina vandens netekimą ir vaisių susitraukimą
Laikymo trukmė	5–10 dienų	Geriausia suvartoti kuo greičiau
Vėdinimas	Vidutinis oro judėjimas	Svarbu sumažinti mikroorganizmų kaupimąsi
Pakavimas	Vėdinamos plastikinės arba kartoninės dėžės	Be spaudimo, pageidautina vienas sluoksnis
Apsauga nuo etileno	Vengti kontaktų su etilenu išskiriančiais vaisiais	Obuoliai, pomidorai – skatina senėjimą

Ekologiškai užauginti agurkai skirti prekybai, turi būti ženklunami pagal Europos Sąjungos reglamentus:

- Reglamentą (ES) 2018/848 dėl ekologinės gamybos.

- Deleguotąjį reglamentą (ES) 2020/1793 dėl ženklinimo reikalavimų.
- Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas Nr. 3D-2: „Dėl ekologiškų žemės ūkio ir maisto produktų ženklinimo ir ekologiškų žemės ūkio ir maisto produktų ženklų naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo“



Agurkų fasavimo pavyzdžiai

12. Literatūros šaltiniai

1. Colla G., Rouphael Y. Biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*. 2015. V. 196: 1–2.
2. Danilčenko H. Ekologinis daržas. Kaunas, 2000.
3. Danilčenko H., Jarinė E., Rutkoviėnė V. Ekologinė daržininkystė. Akademija, 2004
4. Ekoagros. Ekologinės gamybos sertifikavimo gairės
5. Ekoagros. Ekologinio ūkininkavimo metodikos (2023)
6. Ekoagros. *Leidžiamų medžiagų sąrašas*
7. European Biostimulants Industry Council (EBIC). 2017. (<http://www.biostimulants.eu/>).
8. FAO Fertilizer Use Guide (2021)
9. FiBL (2023). Nutrient Management in Organic Vegetable Production
10. FiBL. *Organic Fertilization via Irrigation* (2023)
11. FiBL. Weed Control in Organic Vegetable Farming
12. LAMMC (2022). Agurkų auginimo rekomendacijos
13. Lazauskas P., Pilipavičius V. Ekologinio ūkininkavimo pagrindai. Kaunas, 2009.
14. Ogorek gruntowy, Druk: LCL Drukarnia, 2022, www.Plantpress.pl
15. Rasiukevičiūtė N., Valiuškaitė A., Šernaitė L., Lukošiuūtė S. Eteriniai aliejai augalų apsaugai. *Mano ūkis*, 2021/06
16. Repšienė D., Vengeliauskaitė A. Augalų apsauga biologinėje žemdirbystėje. Kaunas-Akademija, 1994
17. Rodale Institute. *Liquid Feeding in Organic Systems*
18. Rodale Institute. Nutrient Requirements for Cucurbits
19. Rodale Institute. Organic Cucumber Production
20. Sodo ir daržo augalų apsaugos technologijos. Raudonis L. (sudaryt.). Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, 2007

21. Šlepetienė A., Šlepetys J., Liaudanskienė I., Amalevičiūtė K. Iš ko susidaro humusas. Mano ūkis, 2014/07
22. Žemės ūkio duomenų centras: <https://zudc.lt/>

Naudingos nuorodos apie pasėlių priežiūrą:

<https://www.youtube.com/watch?v=38uKyhJMT0Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=-U9XcFwh4mY>

<https://marguciai.lt/vagotuvai-ravetuvai/9774-ravetuvai-jagoda-klaudia.html>

https://www.youtube.com/watch?v=912XK-U_6ZE

<https://www.cropfertilityservices.com/mechanical-weed-control/>

<https://www.cropfertilityservices.com/organic-farming-equipment/tine-weeders/>

<https://www.youtube.com/watch?v=i55E3MkZCFE>

<https://www.youtube.com/watch?v=mi4OlqLfywM>

<https://www.youtube.com/watch?v=716H-ei1ovc>
