

RAUDONIEJI BUROKĖLIAI (*BETA VULGARIS*) AUGINIMO EKOLOGINIAME ŪKYJE TECHNOLOGINĖS REKOMENDACIJOS



Parengė: DOC. DR. ASTA RAMAŠKEVIČIENĖ

RAUDONASIS BUROKĖLIS (*BETA VULGARIS L.*)

Turinys

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

Burokėliai (*Beta vulgaris L.*) yra svarbi šakniavaisinių daržovių rūšis, plačiai auginama visame pasaulyje dėl savo maistinės, gydomosios ir technologinės vertės. Jie vartojami tiek švieži, tiek perdirbti (pvz., konservavimui, sulčių gamybai), taip pat naudojami natūraliems dažams ir pašarams. Ekologiškai auginti burokėliai įgauna vis didesnę reikšmę dėl didėjančios paklausos sveikiems, be cheminių priemonių užaugintiems produktams.

Raudonasis burokėlis yra dvimetis augalas: pirmaisiais metais išauga skrotelė ir sultingas šakniavaisis, kuris vartojamas maistui, o antrais metais iš pasodinto šakniavaisio išauga žiedstiebiai, žiedai, stiebai ir sėklos.

Raudonasis burokėlis pasižymi įvairiapuse ir vertinga chemine sudėtimi, kurioje gausu biologiškai aktyvių medžiagų. Jo šakniavaisiuose randama angliavandenių: 7–10 %, iš jų daugiausia sudaro sacharozė (iki 6–8 %), taip pat gliukozė ir fruktozė; skaidulinių medžiagų: apie 2–3 %, daugiausia celiuliozė, hemiceliuliozė ir pektinai; baltymų: 1,4–1,7 %; vitaminų: folio rūgšties (B9), vitamino C, nedideliais kiekiais B grupės vitaminų ir karotinoidų; mineralinių medžiagų: kalio (250–400 mg/100 g), natrio, kalcio, magnio, fosforo, geležies ir kt.

Remiantis naujausiais duomenimis, 2024 m. Lietuvoje deklaruoti burokėlių auginimo plotai sudarė 1462,77 ha iš jų ekologiškų burokėlių buvo apie 69 ha. Nors ekologiškų burokėlių auginimo plotai Lietuvoje yra nedideli, supirkimo kiekiai ir kainos rodo augančią paklausą. Perdirbimo sektorius taip pat prisideda prie ekologiškų daržovių vartojimo didinimo.

2. Vietos parinkimas

Burokėliai yra vidutinio klimato augalai, kurie geriausiai auga gerai nusaesintuose, humusinguose, neutralaus pH (6,5–7,2) dirvožemiuose.

Dirvos parinkimas. Pagal granulimetrinę sudėtį, geriausiai tinka lengvi ir vidutinio sunkumo priemoliai su geru vandens laidumu. Gerai įdirbti, humusingi, neužmirkstantys dirvožemiai, turintys pakankamai organinių medžiagų.

Augalai blogai vystosi sunkiose arba labai lengvose dirvose. Burokėlių auginimui netinka sunkūs moliai, kurie linę užmirkti, be to pernelyg molingos dirvos trikdo šakniavaisių formavimąsi ir kelia jų puvinio riziką. Smėliai, kuriuose trūksta maisto medžiagų ir greitai išdžiūsta taip pat netinka burokėlių auginimui. Šių šakniavaisių nerekomenduojama auginti rūgščiuose ir šarminiuose dirvožemiuose. Esant poreikiui rūgščias dirvas būtina pakalkinti (kalkinimas būtinas, jei $\text{pH} < 6,0$).

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

Burokėliams tinkami priešsėliai:

- Ankštiniai augalai (žirniai, pupos, lubinai).
- Migliniai javai (avižos, kviečiai).
- Daugiametės žolės (dobilai, liucerna ir kt.).
- Žaliajai trąšai auginti augalai (garstyčios ir kt.).
- Bulvės ir agurkai gali būti sąlyginai tinkami priešsėliai, jei jų auginimas nepaskatino dirvožemio ligų ar kenkėjų kaupimosi, o pasėlis buvo sveikas. Po šių kultūrų rekomenduojama sėti tarpinius ar žaliajai trąšai skirtus augalus (pvz. garstyčias), kad būtų pagerinta dirvos būklė ir išvengta galimo maisto medžiagų pertekliaus, ypač azoto.

Burokėliams netinkami priešsėliai:

- šakniavaisinės daržovės (pvz., morkos, ropės, ridikai) – didesnė rizika ligoms ir kenkėjams.
- cukriniai ar pašariniai runkeliai – dėl tų pačių ligų ir kenkėjų rizikos.

Keletas sėjomainos pavyzdžių.

Keturių laukų sėjomainos pavyzdys

Metai	Augalų rūšis	Paskirtis
1	Liucerna arba dobilai	Dirvožemio gerinimas, azoto kaupimas
2	Žieminiai kviečiai	Javai grūdams, sunaudoja sukauptą azotą
3	Burokėliai	Šakniavaisiai, reikalaujantis gero dirvožemio
4	Avižos su dobilų įsėliu	Pereinamoji kultūra, ruošianti dirvą

Penkių laukų sėjomainos pavyzdys

Metai	Augalų rūšis	Paskirtis
1	Ankštiniai (žirniai, pupos)	Azoto fiksacija, dirvožemio struktūros gerinimas
2	Žieminiai kviečiai	Grūdai, gerai pasisavina azotą
3	Burokėliai	Pagrindinė daržovė, jautri šaknų ligoms
4	Miežiai + dobilai	Pereinamoji kultūra, sumažina piktžoles
5	Dobilai (žalia trąša)	Dirvožemio poilsis, maisto medžiagų atstatymas

Trijų laukų daržovių sėjomaina (daržininkystės ūkiui)

Metai	Augalų rūšis	Paskirtis
1	Pupiniai (žirniai, pupos)	Azoto fiksacija, dirvožemio struktūros gerinimas
2	Burokėliai	Pagrindinė šakniavaisinė kultūra
3	Kopūstai ar svogūnai	Sumažina šaknų ligų ciklą

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. Burokėlius atsėliuoti (auginti tame pačiame lauke dvejus ar daugiau metų iš eilės) ekologinėje žemdirbystėje draudžiama.

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

3. Dirvos paruošimas.

Dirvos dirbimas rudenį. Šio žemės dirbimo tikslas yra įterpti augalines liekanas ar žaliają trąšą, sukaupti drėgmę ir pagerinti dirvos struktūrą bei sumažinti piktžolių sėklų banką. Ir palikti dirvą žiemai natūraliam biologiniam aktyvumui.

Ruošiantis auginti burokėlius, 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 daugiametes piktžoles ir įterpian augalų liekanas. Tuo pačiu arimu galima į dirvą įterpti ir rudenines trąšas (pagal poreikį kompostą, kalio ir fosforo trąšas). Esant daugiametėms piktžolėms naudoti dvigubą skutimą ir gilų arimą. Po to dirvos paviršiaus išlyginimas, kad nesikauptų vanduo. Rudeninis dirvos įdirbimas atliekamas rugsėjo–spalio mėnesį, kai dirva dar puri, bet ne per šlapia.

Priešsėjinis dirvos dirbimas pavasarį labai priklauso nuo augalų biologinių savybių, jų dygimo bei augimo reikalavimų ir rudeninio dirvos dirbimo. Pavasarį priešsėjiniai darbai pradedami, kai dirva pakankamai pradžiūva, nebelimpa prie traktoriaus ir padargų. Dirvą ruošiant sėjai reikia stengtis išsaugoti drėgmę ir kartu nesugadinti dirvožemio struktūros.

Vėlinant darbus dirva per daug išdžiūva, jos paruošimas sėjai pasidaro sudėtingas. Šakniavaisinėms daržovėms priešsėjinis dirvos paruošimas atliekamas vertikalių rotorių kultivatoriumi, nes juo suformuojama daržovėms tinkamiausia dirvožemio struktūra. Lengvuose dirvožemiuose gali pakakti ir paprasto kultivatoriaus su akėčiomis, grumstų smulkinimo volais arba kultivatoriaus. Būtina sąlyga kokybiškai atlikti darbą – kad dirva būtų nei per sausa, nei per drėgna.

Kultivavimas atliekamas 8–12 cm gyliu kai dirva pradžiūsta, nelimpa prie padargų. Frezavimas iki 10 cm naudojamas lengvuose dirvožemiuose, siekiant suformuoti purią sėjos struktūrą. Šis darbas atliekamas prieš sėją arba vietoj kultivavimo, jei žemė per daug grumstuota akėjimas naudojamas dažniausiai drauge su kultivatoriumi.



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

Paprastai burokėliai auginami lygiame lauke, toks pasirinkimas puikiai tinka jei dirvožemis lengvas, gerai drenuotas, neužmirkstantis. Tokiam auginimui reikalingas paprastas, mechanizuotas įdirbimas.

Tačiau tais atvejais, kai dirvožemis sunkesnis, molingas arba linkęs užmirkti ir yra poreikis gerinti vandens nutekėjimą, burokėlius galima auginti vagose, tačiau tam paprastai reikia specialios vagų formavimo technikos bei daugiau laiko sąnaudų prieš sėją.

4. Sėjimas.

Burokėliai yra gana atsparūs šalnoms, todėl jų sėja gali būti vykdoma, kai dirva įšyla iki 6–8 °C. Optimalus sėjos laikotarpis Lietuvoje – balandžio pabaiga – gegužės pradžia, o vėlyvajam derliui – iki birželio vidurio.

Burokėlių sėjos normos skirtingam auginimo tikslui

Auginimo tikslas	Sėklų kiekis (kg/ha)	Pastabos

Šakniavaisiams	8–12	Optimali norma geram šaknų formavimuisi.
Lapams (pvz., baby leaf)	15–20	Tanki sėja, greitas derlius. Tinka mišriems pasėliams.

Burokėlių pasėlio tarpueiliai ir augalų tankis

Augimo forma	Tarpueiliai (cm)	Pastabos
Mašininė sėja	35–50	Standartas pramoninei gamybai, 5–8 cm tarp augalų.
Rankinė sėja	25–30	Tinka mažesniems ekologiniams ūkiams, 4–6 cm tarp augalų.
Lapų derliui	5–10	Be retinimo, reikia gero drėkinimo.

Burokėlių sėjos norma turi būti pritaikyta pagal auginimo tikslą ir konkretaus ūkio sąlygas. Dėl didesnės piktžolių konkurencijos ekologiniuose laukuose kartais rekomenduojama sėti 10–15 % tankiau nei įprastinėje gamyboje. Ekologiniuose ūkiuose svarbu atsižvelgti į dygimo netolygumus, rankinio retinimo galimybes bei sėklų kokybę.



Precizinė daržovių sėklų sėjamoji

Naudojant precizines sėjamasias, užtikrinamas tolygus sėklų pasiskirstymas, sumažėja retinimo poreikis ir užtikrinama vienoda šaknų forma. Sėjos kokybė lemia tolesnį augimo tolygumą bei derliaus kokybę.

5. Veislės

Ekologiniam auginimui būtina pasirinkti veisles, atsparias ligoms ir tinkamas ekologiškai gamybai. Rekomenduojamos veislės turi būti stabilios, vienodos formos ir spalvos, gerai prisitaikiusios prie vietos agroklimatinių sąlygų.

Tarptautiniu mastu vertinamos veislės:

‘Detroit Dark Red’ – universalios paskirties, gerai laikosi sandėliavimo metu;

‘Forono’ – cilindro formos, puikiai tinka konservavimui;

‘Boro’ – hibridinė veislė, vienodos formos, atspari ligoms.

Valstybinės augalininkystės tarnybos Lietuvos nacionaliniame augalų veislių sąrašė (www.vatzum.lt) šiuo metu įtrauktos šios veislės:

- ‘Pablo’ – ankstyva, vienodų šakniavaisių veislė, tinkama šviežiam vartojimui ir laikymui;
- ‘Rival’ – vidutinio ankstyvumo, gerai prisitaikanti prie Lietuvos klimato sąlygų.

Šios veislės atitinka ekologinio ūkininkavimo reikalavimus ir gali būti auginamos naudojant ekologiškai sertifikuotas sėklas.

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 burokėlių sėklą. Ekologiškos ir perėjimo prie ekologinės gamybos laikotarpio augalų dauginamosios medžiagos duomenų bazės pasiekiamos šiais adresais: <https://www.organicxseeds.lt/> ir <https://www.seeds4organic.eu/rdb>

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 burokėliai nėra įtraukti į bendrą žemės ūkio ministerijos išduotą augalų rūšių, kurių neekologinės gamybos būdu užaugintą augalų dauginamąją medžiagą (išskyrus sėjinukus, bet įskaitant sėklines 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 burokėlių veislės

1.	Raudonieji burokėliai ‘Pablo’ Derlingas, vidutiniškai ankstyvas hibridas. Auginama šviežiam vartojimui, konservavimui, sandėliavimui. Derlius imamas praėjus 115 dienų po sudygimo. Šakniavaisiai vienodi, lygūs, minkštimas tamsiai raudonas, be ruožų, sultingas.
2.	Raudonieji burokėliai ‘Rival’ Vidutiniškai ankstyva, universalios paskirties veislė, skirta šviežiam vartojimui, perdirbimui ir laikymui. Vegetacijos periodas- 110–120 dienų. Lapija nedidelė. Šakniavaisiai plona odele, minkštimas tamsiai raudonas, be žiedų.
3.	Raudonieji burokėliai ‘Detroit Dark Red’ Labai derlinga ankstyva veislė iš Vakarų Europos. Šakniavaisiai vidutinio dydžio, apvalūs, tamsiai raudonu vidumi, švelnaus, kiek saldoko skonio. Tinka vartoti šviežius, konservuoti, gaminti sultis ir laikyti per žiemą.
4.	Raudonieji burokėliai ‘Forono’ Vidutinio vėlyvumo veislė, vegetacija trunka apie 90-120 dienų. Šakniavaisiai geriausiai auga vidutinio sunkumo gerai ir giliai įdirbtose, nerūgščiose priemolio dirvose, tinka ilgam sandėliavimui. Šakniavaisiai auga pailgi ir lygūs, minkštimas tamsiai raudonos spalvos.
5.	Raudonieji burokėliai ‘Boro’ Labai derlingi, gražūs, apvalūs šakniavaisiai panašūs į „Pablo F1“, tačiau šie burokėliai turi stambią ir vešlią lapiją. Hibridas pakantus sausrai ir karštam orui, atsparus grybinėms ligoms. Šakniavaisiai apvalūs, gražios, tamsiai raudonos spalvos, nelinkę formuoti sukietėjusio pluošto žiedų. Minkštimas tamsiai raudonas, violetinio atspalvio, sultingas, ryškios ir intensyvios spalvos.

6. Tręšimas

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

Ekologinėje gamyboje pagrindinis tręšimo tikslas – palaikyti ir gerinti dirvožemio gyvybingumą, humuso kiekį bei aprūpinti augalus reikalingomis maisto medžiagomis.

Ekologinėje burokėlių gamyboje tręšimas grindžiamas dirvožemio tyrimų rezultatais ir augalų maisto medžiagų poreikio įvertinimu, kad būtų palaikomas derlingumas ir išvengta perteklinio trąšų naudojimo. Siekiant nustatyti tręšimo trąšų poreikį, prieš sėją būtina atlikti dirvožemio agrocheminius tyrimus. Pagal gautų tyrimų rezultatus galima teisingai parinkti ekologiniams ūkiams leidžiamas naudoti trąšas.

Burokėliai yra augalai reiklūs maistingosioms medžiagoms. Jie ypač jautrūs fosforo trūkumui daigų vystymosi fazėje, kalio trūkumui šakniavaisių formavimosi metu, pertekliniam azoto kiekiui, kuris skatina lapų, o ne šaknų augimą ir silpnina atsparumą ligoms. Kitas labai svarbus aspektas tai dirvožemio reakcija. Burokėliai blogai auga rūgščiuose dirvožemiuose. Optimalus dirvos pH: 6,5–7,0. Per rūgščioje dirvoje (pH < 6,0) mažėja fosforo ir kitų elementų įsisavinimas. Esant rūgščiai dirvai rekomenduojama kalkinti (naudoti CaCO₃ ar dolomitą) 2–5 t/ha pagal analizės duomenis.

Apytikslis maisto medžiagų poreikis vienai tonai burokėlių užauginti:

- Azotas (N): 3,0–4,5 kg
- Fosforas (P_2O_5): 1,0–1,5 kg
- Kalis (K_2O): 4,5–6,0 kg
- Kalcis (CaO): 1,5–2,0 kg
- Magnis (MgO): 0,8–1,2 kg

Organinių trąšų normų skaičiavimas. Trąšų kiekis apskaičiuojamas pagal jų maisto medžiagų sudėtį. Ekologiniai apribojimai riboja bendrojo azoto kiekį iki 170 kg/ha per metus. Organinių trąšų naudojimo laikas priklauso nuo jų cheminės sudėties, skaidymosi greičio ir planuojamos sėjos. Svarbu vengti šviežio mėšlo, nes jis gali skatinti ligas ir nitratų kaupimąsi, todėl geriausia, kad jis būtų įterpiamas prieš priešėlių auginimą.

Pavyzdys:

Kompostuotas galvijų mėšlas: $\sim 0,5\% N \rightarrow 1000 \text{ kg} = 5 \text{ kg N}$.

Granuluotas paukščių mėšlas: $\sim 4\% N \rightarrow 1000 \text{ kg} = 40 \text{ kg N}$.

Planuojant 30 t/ha derlių, reikia maždaug N: 90–135 kg/ha, P_2O_5 : 30–45 kg/ha, K_2O : 135–180 kg/ha. Organinių trąšų kiekis apskaičiuojamas pagal jų maisto medžiagų sudėtį.

Naudojant kompostuotą mėšlą ($\sim 0,5\% N$, $\sim 0,3\% P_2O_5$, $\sim 0,6\% K_2O$):

- Naudojama: 20 t/ha
- Azotas: 100 kg/ha (pakanka)
- Fosforas: 60 kg/ha (pakanka)
- Kalis: 120 kg/ha (beveik pakanka – gali reikėti papildyti 15–60 kg/ha)

Organinių trąšų naudojimo laikas.

Trąšų tipas	Geriausias naudojimo laikas	Komentaras
Šviežias arba perpuvęs mėšlas	Geriausia prieš priešėlių, vėliausiai rudeninio žemės dirbimo metu.	Reikia ilgo skaidymosi; mažesni N nuostoliai
Kompostas	Rudenį arba pavasarį	Tinka ir prieš sėją; stabili sudėtis
Granuluotos organinės trąšos	Pavasariį prieš sėją (arba sėjos metu)	Lėtai mineralizuojasi, patogų išberti tiksliai
Humuso koncentratų / biohumusas	Pavasariį arba vegetacijos metu	Greitai veikia; gerai prieinami augalams

Pelenai, dolomitas, kalkės	Geriausia rudenį	Reikia laiko reakcijai su dirva
----------------------------	------------------	---------------------------------

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

Ekologiniuose ūkiuose piktžolių kontrolė grindžiama prevencija ir mechaninėmis priemonėmis, kadangi sintetinių herbicidų naudojimas yra draudžiamas. Pirmosiomis augimo savaitėmis burokėliai auga lėtai, todėl labai svarbu užtikrinti, kad pasėlis nebūtų užgožtas piktžolių.

Rekomenduojamos priemonės:

- dirvos paruošimas su kelių savaičių tarpu prieš sėją (sudygusių piktžolių sunaikinimas).
- ravėjimas rankiniu ar mechaniniu būdu, ypač tarpueiliuose.
- purenimas 2–3 kartus per vegetaciją 3–5 cm gyliu.
- mulčiavimas organinėmis medžiagomis (šiaudais, nupjauta žole).
- tarpinių pasėlių naudojimas (pvz., trumpo ciklo garstyčios prieš sėją).



A



B

Piktžolių naikinimas. A. vienaeilinis mechaninis tarpueilių kultivatorius su žemės freza. B. Pirštinis ravėtuvas.

Svarbu vengti per gilaus purenimo, kuris gali pažeisti šaknų sistemą, ypač vėlyvose augimo stadijose. Tradiciniu 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 didelį procentą piktžolių. Piktžolių naikinimui gali būti naudojami pirštiniai ravėtuvai ir sukamieji ravėtuvai, kurie gali pašalinti piktžoles labai arti augalų, jų nepažeisdami.



Precizinės mechaninės ravėjimo technikos agregatas–tarpueilių ravėtuvas

Mulčiavimas yra dar vienas būdas padedantis kovoje su piktžolėmis, naudingas ekologiniuose, ūkiuose. Jis gali žymiai pagerinti pasėlio augimo sąlygas, sumažinti piktžolių ir pagerinti dirvos struktūrą.

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 suskyla ir praturtina dirvą organinėmis medžiagomis; ypač naudingas auginant ant šlaitų ar lengvuose dirvožemiuose. Tačiau būtina įvertinti ir galimus trūkumus: storesnis mulčio sluoksnis gali lėtinti dirvos išilimą ir burokėlių sudygimą; drėgnas mulčias gali skatinti kai kurių kenkėjų (ypač šliužų) plitimą; jei burokėliai jau sudygę, sunkiau tolygiai paskleisti mulčią.

Mulčiavimo medžiagos tinkamos burokėliams

Mulčio rūšis	Naudojimo būdas
Šiaudai	Naudojami 2–3 cm susmulkinti. Reikia nepamiršti, kad šiaudų mulčias naudojimo pradžioje imobilizuoja azotą.

Žolė (šienas, nupjauta žolė)	Turi būti sausa, be sėklų. Plonas sluoksnis (1–2 cm).
Kompostas	Galima naudoti kaip ploną mulčą ar paviršiaus padengimą. Taip pat maitina dirvą

Burokėlius mulčiuoti tik tada, kai jie pakankamai stiprūs, o pasėlis išretintas, ir kai pagrindinė piktžolių banga jau suvaldyta. Tokiu atveju mulčias palaikys drėgmę, slopins vėlyvas piktžoles bei apsaugos šakniavaisius nuo temperatūros svyravimų ir padės pasiekti sveikesnę bei tolygesnę derlių.

Optimalus laikas burokėlių mulčiavimui kai augalai pasiekia 2–4 lapelių tarpsnį. Šiuo metu augalai jau pakankamai stiprūs, kad nebūtų uždengti ar prislopinti mulčio. Tačiau svarbu nemulčiuoti per anksti – tai gali stabdyti sėklų dygimą arba padidinti grybelinių ligų riziką. Taip pat vengti storų ir šlapių sluoksnių, ypač jei naudojami šiaudai ar žolė – tai sukelia deguonies trūkumą šaknims ir šaknų deformacijas.

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, bet prieš burokėlių pasirodymą. Vėlesniuose auginimo tarpsniuose būtina naudoti 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.

Intensyvi piktžolių kontrolė reikalinga iki burokėliai pasiekia 6–8 lapelių tarpsnį – vėliau susiformavusi lapija jau geba dalinai konkuruoti su piktžolėmis.

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;
- 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 fitoncidinių savybių .

Derliaus nuėmimo metu reikia saugotis mechaninių pažeidimų, nes pažeisti šakniavaisiai prasčiau laikosi sandėliuose, greičiau pradeda pūti.

Svarbiausios burokėlių ligos

Ligos pavadinimas	Pažeidimo vaizdas	Pažeidimas	Prevencija ir kontrolė
Cercosporiozė (<i>Cercospora beticola</i>)		Rudos dėmės ant lapų su šviesiu centru	Sėjomaina, atsparios veislės, lapų liekanų šalinimas

Miltligė (<i>Erysiphe betae</i>)		Balta apnaša ant lapų paviršiaus	Oro cirkuliacija, augalų tankio kontrolė
Šaknų puviniai (<i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium spp.</i>)		Šaknų rudavimas, augimo sulėtėjimas	Geras drenažas, sveikas sėklų paruošimas

9. Kenkėjų kontrolė

Burokėliams svarbiau kenkėjų prevencija nei jų naikinimas. Ekologiniame pasėlyje labai svarbu yra sėjomaina ir tinkamo lauko parinkimas, kad būtų pakankamas atstumas nuo kitų giminingų augalų laukų. 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, griokiai). Naudojami mišrūs pasėliai, kad sumažėtų galimybės kenkėjų plėtrai. 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).

Siekiant laiku pastebėti kenkėjų protrūkius, būtina nuolat vykdyti monitoringą. 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.



Kenkėjų gaudyklės (amarų Magnet Yellow)

Kai kurių kenkėjų ekonominio žalingumo ribos (EŽR):

Spragšiai: > 2 vnt. ant vieno augalo.


Amarai: > 15 % augalų kolonizuota.




Norint apsaugoti burokėlių pasėlį nuo didelio kenkėjų išplitimo ekologinėje gamyboje būtina laikytis apsauginių atstumų.

Rekomenduojami atstumai tarp burokėlių ir analogiškų daržovių laukų

Tikslas	Rekomenduojamas atstumas	Pastabos
Sumažinti spragšių, amarų, musių plitimą	100–300 m	Priklauso nuo reljefo ir vėjo kryptių
Atskirti nuo ankstesnių metų burokėlių	>500 m (pageidautina 1000 m)	Svarbu kovojant su nematodais, šakniavaisinių ligų sukėlėjais
Apsaugoti nuo amarų platinamų virusų	>300 m nuo kitų bastutinių ir runkelinių	Virusinės infekcijos plinta oro srove per vektorius

Svarbiausi burokėlių kenkėjai

Kenkėjas	Pažeidimo vaizdas	Pažeidimas	Prevencija ir kontrolė
Runkelinė musė (<i>Pegomya betae</i>)		<p>Burokėlių lapų minkštimą iš vidaus graužia runkelinės musės lervos — 6—8 mm ilgio, pelenų spalvos dvisparnis vabzdys.</p> <p>Kiaušinėliai smulkūs, pailgi, balti, sudėti krūvelėmis arba pavieniui apatinėje lapų pusėje. Lervos kirmėliškos, begalvės ir bekojės, gelsvos, iki 9 mm ilgio. Ant pažeistų lapų atsiranda įvairių formų balzganų dėmių bei matosi persišviečiantys lervų judėjimo takai. Vėliau dėmių audiniai paruduoja,</p>	Sėjomaina, lipnios gaudyklės, dangalai nuo kiaušinėlių dėjimo

		<p>kartais ištrupa. Žiemoja lėliukės dirvoje. Per metus išsivysto 2 generacijos.</p>	
<p>Spragės (<i>Phyllotreta sp.</i>)</p>		<p>Išgraužia skylutes lapuose, stabdo augimą</p>	<p>Fizinis padengimas, česnako ar dilgėlių ekstrakto purškimas</p>
<p>Burokėlinis spragšis (<i>Chaetocnema concinna</i>)</p>		<p>Maži vabalėliai (1.5–2 mm), aktyvūs anksti pavasarį. Pažeidžia daigus, prasigrauždami mažas skylutes lapeliuose. Padariniai: lėtesnis augimas, stipriai pažeisti daigai gali žūti.</p>	<p>Sėjimo laiko reguliavimas. Vėlesnė sėja (kai dirvos temperatūra >10 °C) – daigai sparčiau vystosi, mažesnis pažeidžiamumas. Ankstyva sėja – jei sąlygos leidžia greitą sudygimą, gali aplenkti spragšių migracijos piką. Piktžolių naikinimas.</p>
<p>Šliužai (<i>Gastropoda</i>)</p>		<p>Apgraužia lapus, daro mechaninius pažeidimus.</p>	<p>Geležies fosfato granulės, mechaninis surinkimas, barjerai (pelenai)</p>

Biologinės priemonės:

- naudojami mikrobiologiniai preparatai (pvz., *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* spp.);
- natūralūs repelentai: neem aliejus, dilgėlių ar česnako nuovirai;
- augalų ekstraktai ir fitoncidai – stiprina natūralią augalų apsaugą.

10. Pasėlio priežiūra

Burokėlių priežiūra ekologiniame ūkyje apima ne tik tręšimą, ravėjimą ir apsaugą nuo ligų, bet ir drėgmės režimo palaikymą.

Pirmas dirvos purenimas atliekamas 5–7 dienos po sėjos, kai burokėliai dar neišdygę, tada sunaikinama pirmoji piktžolių banga, kuri pasirodo greičiau nei burokėliai. Antras purenimas atliekamas kai burokėliai pasiekia 2–4 tikrųjų lapelių fazę. Purenimo gylis turėtų būti ne didesnis kaip: 3–5 cm, tam kad neišjudinti dar mažų burokėlių šaknų. Esant poreikiui šį purenimą galima derinti su rankiniu retinimu.

Kai augalai pasiekia 2–4 lapų stadiją reikia atlikti pasėlio retinimą. Atstumai tarp augalų turėtų likti 8–12 cm. Retinimą geriau atlikti drėgną dieną – mažiau žalos šaknims.

Vėliau pasėlis purenamas kas 10–14 dienų, priklausomai nuo piktžolių atsinaujinimo. Rekomenduojama tarpueilių purentuvai, su reguliuojamomis apsauginėmis plokštelėmis prie augalų.

Burokėliai pasižymi gana gilia šaknų sistema, todėl trumpalaikis sausros periodas nėra kritinis, tačiau ilgalaikis drėgmės trūkumas ženkliai mažina derliaus kiekį ir kokybę. Nors laistymas ekologiniuose burokėlių pasėliuose labai retai naudojamas, bet reikėtų žinoti kritinius laikotarpius ir atkreipti dėmesį į pasėlio būklę, o esant poreikiui imtis priemonių. Jei dirvoje sausra ir ribotas humusas (<2 %), gali būti naudinga lašelinė sistema. Kitas kritinis laikotarpis: šaknų storėjimo fazė (nuo 5–6 lapelių) – sausra gali labai sumažinti derlių.

Laistymo rekomendacijos:

- ankstyvuojų laikotarpiu pakanka 10–15 mm vandens per savaitę.
- šaknų formavimosi fazėje – 25–35 mm/sav., esant sausrui – iki 40 mm/sav.
- likus 10–14 dienų iki derliaus nuėmimo laistymas nutraukiamas, siekiant pagerinti šakniavaisių struktūrą ir laikymo savybes.

Rekomenduojama naudoti lašelinis arba paviršinius laistymo būdus. Purkštuvai ekologinėje gamyboje mažiau rekomenduojami dėl didesnės ligų plitimo rizikos. Laistyti geriausia anksti ryte arba vakare.

Pasėlių priežiūra taip pat apima: ligotų ar pažeistų augalų pašalinimą, reguliarių lauko stebėjimą (stresų, kenkėjų, trūkumo požymių nustatymui), biologinių priemonių (pvz., mikroorganizmų) papildomą įterpimą į dirvą.

11. Derliaus nuėmimas

Derlius nuimamas, kai šakniavaisiai pasiekia 5–10 cm skersmenį. Šakniavaisių brandos laipsnį galima įvertinti pagal lapų formą ir spalvą, taip pat šaknies konsistenciją. Vėluojant su derliaus nuėmimu, burokėliai gali sumedėti ir prarasti skonines savybes. Vidutinis

šakniavaisių derlius ekologiniuose ūkiuose Lietuvoje siekia apie 20–30 t/ha. Esant palankioms sąlygoms ir taikant gerąją žemdirbystės praktiką, derlius gali viršyti 35 t/ha.

Derliaus nuėmimo gairės:

- geriausias laikas – rugpjūčio pabaiga – spalio pradžia.
- šakniavaisiai nuimami mechaniniu ar rankiniu būdu, stengiantis nepažeisti odelės.
- lapai šalinami paliekant 1–2 cm lapkočių – tai padeda sumažinti drėgmės praradimą ir puvinimo riziką.

Laikymo sąlygos:

- temperatūra: 0–2 °C,
- santykinė oro drėgmė: 95–98 %,
- laikymo trukmė: 4–6 mėnesiai.

Šakniavaisiai sandėliuojami dėžėse, konteineriuose ar atvirose krūvose su durpių arba smėlio izoliacija. Prieš laikymą būtina rūšiuoti ir pašalinti pažeistus ar sergančius šakniavaisius. Reguliariai atliekama vizualinė patikra leidžia laiku išvengti puvinų plitimo.

Ekologiškai užauginti burokėliai, skirti prekybai, turi būti ženklinami 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 ženklo naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo“

12. Literatūros šaltiniai

1. Agricultural Research Council (ARC). (2023). Growing Beetroot Successfully. Pietų Afrika: ARC–Vegetable and Ornamental Plants Institute.
2. Agrožinios.lt. (2023). Kaip išauginti gerą burokėlių derlių. <https://www.agrozinios.lt>
3. Bachmann, J., & Hinman, T. (2007). Organic Beet Production. – ATTRA Sustainable Agriculture Program.
4. Bartzanas, T. et al. (2015). Soil management practices in organic farming systems. Organic Eprints.
5. Clifford, T., et al. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7(4), 2801–2822.
6. Colla, G., & Rouphael, Y. (2015). Biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 1–2.
7. Colla, G., Hoagland, L., Ruzzi, M., Cardarelli, M., Bonini, P., Canaguier, R., & Rouphael, Y. (2017). Biostimulant action of protein hydrolysates: Unraveling their effects on plant physiology and microbiome. *Frontiers in Plant Science*, 8, 2202.

8. Crop production in organic farming systems. <https://www.fibl.org>
9. European Commission. (2021). Organic production and products.
10. Europos Parlamentas ir Taryba. (2018). Reglamentas (ES) 2018/848 dėl ekologinės gamybos ir ekologiškų produktų ženklinimo.
11. FAO (Food and Agriculture Organization). Organic Agriculture guidelines.
12. FiBL – Research Institute of Organic Agriculture (Šveicarija).
13. Home Garden Joy. (2025). The Ultimate Guide to Growing Organic Beets. <https://homegardenjoy.com>
14. https://agriculture.ec.europa.eu/cap/organic-farming_en
15. Šiuliauskas J., Maikštėnienė A. ir kt. (2007). Ekologinio ūkininkavimo pagrindai. – Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemės ūkio universitetas.
16. Kafil, V., et al. (2015). The noncanonical pathway for in vivo nitric oxide generation: the nitrate-nitrite-nitric oxide pathway. *Pharmacological Reviews*, 67(3), 676–704.
17. MKDS.lt. (2024). Burokėlių priežiūra ir laistymas. <https://www.mkds.lt>
18. Prince Edward Island Certified Organic Producers Co-operative. (2014). Organic Red Beet Growers Manual. PEI, Canada.
19. Rimkus, K. (2012). Ekologinė daržininkystė. – VDU Žemės ūkio akademija.
20. Rodale Institute. Organic Beet Production Guide, USA.
21. Valstybinė augalininkystės tarnyba prie ŽŪM. (2024). Tinkamiausių auginti Lietuvoje augalų veislių sąrašas. <https://www.vatzum.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.croptfertilityservices.com/mechanical-weed-control/>

<https://www.croptfertilityservices.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-eilovc>

