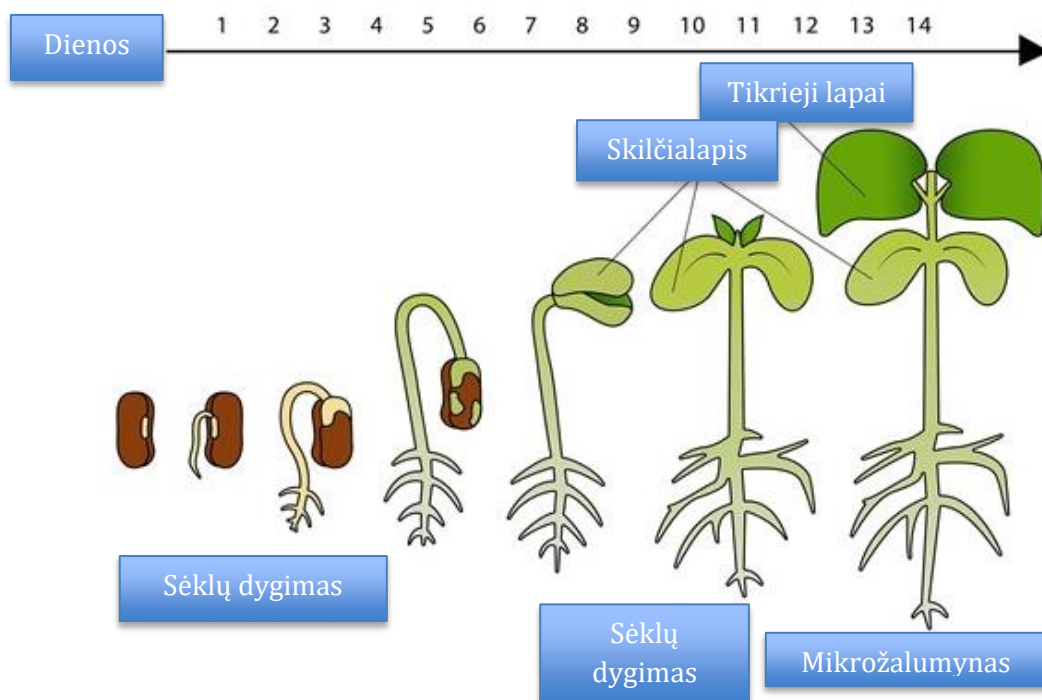


## Mikrožalumynai: nauda ir maistinės savybės

Pastarąjį dešimtmetį pastebimas didėjantis vartotojų susidomėjimas sveika mityba ir funkciniais maisto produktais. Viena iš naujų tendencijų – mikrožalumynai (angl. Microgreens) t.y jauni valgomų augalų daigai, paprastai realizuojami praėjus 7–21 dienai po sėjos, kai augalai išaugina pirmuosius tikruosius lapelius ir pasiekia 3–10 cm aukštį.



*Augalo augimo etapai*

Augimo sparta ir daigo aukštis priklauso nuo mikrožalumyno rūšies ir veislės (Bhaswant ir kt., 2023). Norint išsaugoti maksimalų mikrožalumynų antioksidantų kiekį, svarbu juos nuimti optimaliame augimo etape. Pavyzdžiui, *Brassicaceae* šeimos mikrožalumynus (pvz., brokolius, kopūstus) rekomenduojama skinti septintą dieną po sudygimo (Xiao ir kt., 2019). Nors daugumos mikrožalumynų tikrieji lapeliai susiformuoja per 7–10 dienų. Kai kurioms rūšims reikia daugiau laiko: sorų ir raudonųjų burnočių tikrieji lapai pasirodo atitinkamai 13 ir 14 dieną (Senevirathne ir kt., 2019). Per tokį trumpą augimo laiką mikrožalumynai įgyja intensyvių skonį ir sukaupia platų maistinių medžiagų spektrą (Turner ir kt., 2020; Ebert, 2022). Tyrimų duomenimis, tokių augalų rūšių kaip raudonieji kopūstai, kalendros, burnočiai ir žalieji ridikai mikrožalumynuose yra didesnė pagrindinių maistinių medžiagų ir bioaktyviųjų junginių, pavyzdžiui, askorbo rūgšties, karotenoidų, filochinono ir tokoferolių, koncentracija (Pinto ir kt., 2015; Choe ir kt., 2018; Mlinarić ir kt., 2023). O esant tam tikromis sąlygomis, šių medžiagų koncentracija gali būti net iki 40 kartų didesnė nei visiškai subrendusiuose augaluose (Xiao ir kt., 2012). Mikrožalumynai pasižymi ne tik dideliu maistinių medžiagų koncentracija, bet ir svarbiausių mineralų, tokių kaip kalcis, magnis, geležis, manganas, cinkas, selenas ir molibdenas, koncentracija. Be to, nustatyta, kad juose yra mažiau nitratų nei subrendusiose augaluose (Pinto ir kt., 2015). Tyrimais nustatyta, kad biologiškai aktyvios medžiagos esančios augaluose skatina žmogaus organizme vysktančius regeneracijos procesus, šalina iš jo toksines medžiagas, laisvuosius radikalus, organizmas jas lengvai pasisavina. Dėl išskirtinių savybių mikrožalumynai yra ypač vertinami kaip sveikos mitybos komponentas.

Rūšių ir veislių pasirinkimas yra pagrindinis mikrožalumynų auginimo veiksnys. Dėl savo įvairios kilmės, apimančios skirtingas augalų šeimas, mikrožalumynai pasižymi plačia skonį, tekstūrų ir maistinių medžiagų įvairove. Pavyzdžiui, *Alliaceae* šeima, kuriai priklauso laiškiniai česnakai, svogūniniai česnakai, svogūnai ir česnakai, būdingas savitas, aštrus skonis, dažniausiai dėl sieros junginių (Gîtin ir kt., 2014). *Amaranthaceae* šeimoje, kuriai priklauso špinatai, burokėliai, mangoldai ir kt., vyrauja gausu maistinių elementų, tokių kaip nitratai ir betalainai (Miguel, 2018; Liubertas ir kt., 2020). *Apiaceae* šeimos augalai, įskaitant salierus, kalendras, krapus, pankolius, petražoles, morkas ir krapus, sudaro įvairius aromatinius junginius (Thiviya ir kt., 2021).

### **Dažniausiai vartojami mikrožalumynai**

| Augalas            | Daiginimo laikas                                              | Privalumai                                                                                                      | Trūkumai                                                  |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Saulėgražos</b> | Lukštentos sėklos daiginamos apie 4 d. nelukštentos apie 6 d. | Turtingos baltymų, cinko, turi riešutų skonį; sotūs, puikiai tinka salotoms                                     | Greitai genda, gali būti jautrūs pelėsiui                 |
| <b>Ridikėliai</b>  | 2-4 dienos                                                    | Aštrus skonis, daug vitamino C, antocianinų, stiprina imunitetą                                                 | Gali dirginti jautrų skrandį, augant turi specifinį kvapą |
| <b>Brokoliai</b>   | 2-4 dienos                                                    | Turi sulforafano, pasižymi antikancerogeninėmis savybėmis                                                       | Gali greitai pagelsti                                     |
| <b>Žirniai</b>     | 3-4 dienas                                                    | Saldus skonis, daug baltymų, B grupės vitaminų, skaidulų                                                        | Dideli lapai ir stiebai greitai vysta                     |
| <b>Bazilikas</b>   | 3-4 dienos                                                    | Aromatingas, turi antibakterinių savybių, kulinarinė įvairovė                                                   | Jautrus šalčiui, reikalauja stabilios drėgmės             |
| <b>Pupelės</b>     | 4-6 dienos                                                    | Daug baltymų apie 24 proc., kalcio, geležies, vitamin A ir E. T.y. baltymingiausias augalinis maisto produktas. | Daiginant reikia keisti vandenį keletą kartų.             |

Lapiniai kopūstai (*Brassica oleracea*) ir ridikai (*Raphanus sativus*) yra populiarūs mikrožalumynai, kurių kiekvienas pasižymi savitomis ir maistinėmis savybėmis. Šiek tiek kartus lapinių kopūstų skonis ir traški tekstūra puikiai tinka salotoms, sumuštiniams ir kokteiliams. (Zeng ir kt., 2021; Kumar ir kt., 2022b). Lapiniuose kopūstuose yra A, C, E ir K vitaminai, taip pat juose yra fenolinių ir karotinoidų junginių, kurie, pasižymi antioksidacinėmis ir priešuždegiminėmis savybėmis (Kim ir kt., 2017; Zeng ir kt., 2021). Ridikėlių mikrožalumynams būdingas aštrus skonis ir ryškiai raudona spalva. Brokoliai (*Brassica oleracea* var. *italica*) yra dar vienas populiarus pasirinkimas, žinomas dėl švelnaus, šiek tiek saldaus skonio ir traškos tekstūros. Tai yra vitamino C, vitamino A ir vitamino K, sulforafano (stipraus antioksidanto, priešuždegiminio ir priešvėžinio junginio) šaltinis (Nandini ir kt., 2020). Kvapnysis bazilikas (*Ocimum basilicum*), žinomas dėl savo aromatingo kvapo ir saldaus skonio (Calderón Bravo ir kt., 2021), dažnai naudojamas itališkoje virtuvėje. Jame yra vitaminų (K, C, E ir A), taip pat mineralų, tokių kaip geležis, kalis,

magnis ir natris. Be to, jame yra antioksidacinių, priešvėžinių, antimikrobinių, priešgrybelinių ir priešuždegiminių junginių (Jakowienko ir kt., 2011; Joshi, 2014; Falowo ir kt.; 2019). Žirnių ūgliai (*Pisum sativum*) turi saldų, gaivų skonį ir subtilią tekstūrą. Juose gausu vitaminų A, C ir K, taip pat mineralų, tokių kaip geležis, kalcis ir kalis. Saulėgrąžų (*Helianthus annuus*) mikrožalumynuose yra 24–30 % baltymų ir aminorūgščių. Palyginti su sausomis saulėgrąžų sėklomis, saulėgrąžų mikrožalumynuose dėl fermentinio aktyvumo dygimo metu yra daugiau vitaminų. Šiuose mikrožalumynuose taip pat gausu skaidulų, bendrųjų fenolinių junginių ir vitaminų A, B komplekso, C, D ir E. Be to, jie turi mineralų, tokių kaip kalcis, fosforas, geležis, jodas, kalis, magnis, cinkas, manganas, varis ir chromas (Dalal ir Siddiqui, 2020). Garstyčių (*Brassica nigra*) mikrožalumynuose, palyginti su brandžiais augalais, yra daugiau specifinių fitocheminių medžiagų, tokių kaip  $\beta$ -karotinas, likopenas, fenolio rūgštys ir flavonoidai. Šie junginiai sustiprina jų antioksidacinį aktyvumą. Palyginti su tokiais mikrožalumynais kaip brokoliai, pipirnės ir gražgarstės, garstyčių mikrožalumynuose yra didesnis antocianinų ir karotinoidų kiekis (Zhang ir kt., 2021). Rukola (*Eruca sativa*) pasižymi pipiriniu skoniu ir subtilia tekstūra (Pasini ir kt., 2011). Be gliukozinolatų ir fenolių, joje gausu vitaminų A, C ir K, taip pat kalcio, geležies ir magnio (Silva ir kt., 2021b). Rukoloje taip pat yra nitratų (Silva ir kt., 2021a), kurie gali pagerinti fizinį krūvį, gerina kraujotaką. Laiškiniai česnakai (*Allium fistulosum*), juose gausu būtinųjų mineralų, tokių kaip natris, kalis, magnis ir kalcis, taip pat vitaminų C, B6, D, K, B9 ir B12. Taio pat yra bioaktyviųjų junginių, įskaitant kvercetiną, organinius sieros junginius ir glutationą, kurie gali turėti teigiamą poveikį sveikatai (Chen ir kt., 2000; Aoyama ir Yamamoto, 2007; Lee ir kt., 2022). Česnakas (*Allium sativum*) yra žinomas dėl savo maistinių medžiagų, įskaitant vitaminus C, B6, B1, B2, B3 ir B9, bei mineralų, tokių kaip kalcis, geležis, magnis, fosforas, kalis, cinkas, manganas ir selenas. Česnake taip pat yra sieros junginių, vitamino C ir fenolio junginių, kurie prisideda prie jo įvairiapusės naudos sveikatai, pavyzdžiui, antibakterinių, priešgrybelinių, antiparazitinių, cholesterolio kiekį mažinančių, antidiabetinių, kepenis apsaugančių, priešvėžinių ir imunitetą stiprinančių savybių (Tesfaye, 2021).

Mikrožalumynai yra daug žadantis funkcinis maisto produktas, turintis daug maistinkų medžiagų ir galimu teigiamu poveikiu žmogaus sveikatai. Jie aprūpina organizmą vitaminais, mineralais, antioksidantais bei skaidulomis, o tam tikros rūšys gali turėti specifinių prevencinių savybių. Nepaisant to, būtina atlikti daugiau tyrimų, kad būtų galima įtvirtinti jų naudą ir nustatyti optimalius vartojimo kiekius.

Plačiau su projekto veiklomis galima susipažinti [www.lik.lt](http://www.lik.lt) tinklalapyje. Lietuvos inžinerijos kolegija pateikia informaciją, už kurios turinį atsako pati institucija. Apie šio projekto įgyvendinimo veiklas, jų laiką ir vietą informuosime VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro informacinėje sistemoje.

Projektas finansuojamas Europos žemės ūkio fondo kaimo plėtros (EŽŪFKP) programos ir Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto lėšomis. Nuoroda į Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministeriją yra čia: <https://zum.lrv.lt/lt/>.