



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



MEDICININĖ BITININKYSTĖS - BITININKAMS

4 modulis BIČIŲ ŽIEDADULKĖS IR BIČIŲ DUONA



2021-1-TR01-KA220-VET-000034632

Modulio turinys

Bičių žiedadulkės ir bičių duona - apibrėžimas

Bendras bičių žiedadulkių ir bičių duonos aprašymas

Bičių žiedadulkių ir bičių duonos fizinės ir cheminės savybės

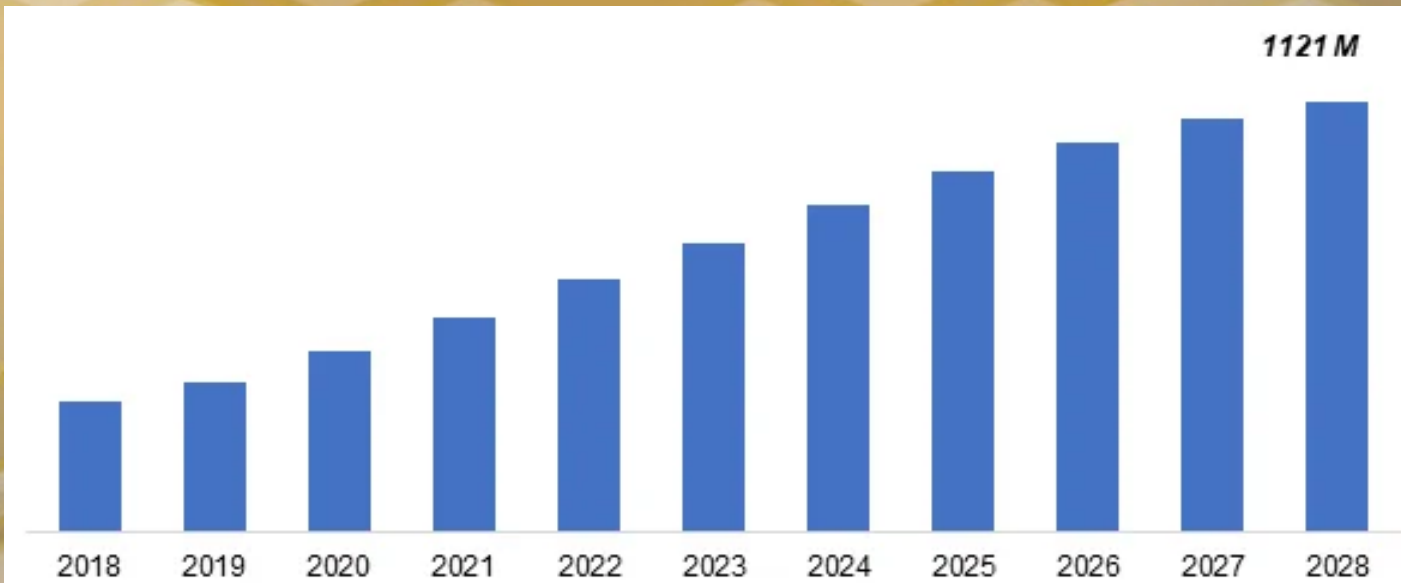
Bičių žiedadulkių ir bičių duonos naudingosios savybės

Bičių žiedadulkių ir bičių duonos surinkimas, perdirbimas ir saugojimas

Mokymosi rezultatai

| Žinios (žino ir supranta) | Gebėjimai (gali) | Socialinės kompetencijos (yra pasirengęs) |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Bičių žiedadulkių ir bičių duonos apibrėžimas ir charakteristika | <ul style="list-style-type: none">• Išvardinti fizines, chemines ir naudingąsias bičių žiedadulkių ir bičių duonos savybes | <ul style="list-style-type: none">• Prisiimti atsakomybę už bičių žiedadulkes ir bičių duoną bei bičių žiedadulkių ir bičių duonos gamybos produktus bei jų kokybę |
| <ul style="list-style-type: none">• fizinės, cheminės ir naudingosios bičių žiedadulkių ir bičių duonos savybės | <ul style="list-style-type: none">• Nurodyti ir palyginti įvairius bičių žiedadulkių ir bičių duonos surinkimo, saugojimo ir apdorojimo metodus | <ul style="list-style-type: none">• Vykdyti pagal taisykles, taikomas bičių žiedadulkių ir bičių duonos derliaus nuėmimui, konservavimui, perdirbimui ir saugojimui |
| <ul style="list-style-type: none">• bičių žiedadulkių ir bičių duonos surinkimo, paruošimo, perdirbimo ir laikymo metodai | | <ul style="list-style-type: none">• Laikytis reikalavimų, kylančių iš technologijų ir bitininkų darbo organizavimo principų |
| | | <ul style="list-style-type: none">• patikima informacija apie bičių žiedadulkes ir bičių duonos duomenis |
| | | <ul style="list-style-type: none">• laikytis profesinėje veikloje taikomų elgesio taisyklių, užtikrinančių tinkamą bičių žiedadulkių ir bičių duonos kokybę ir saugą; |

Pasaulinė bičių žiedadulkių rinka



Bičių žiedadulkių rinka 2019 – 2028 m. (šaltinis: Adroit Market Research, 2021)

Azijos ir Ramiojo vandenyno regionas 2016 m. užėmė 30,14% pasaulinės bičių žiedadulkių rinkos.

Šiaurės Amerika užima antrą vietą pagal bičių žiedadulkių gamybos apimtį visame pasaulyje, tais pačiais metais ji sudaro 17,27% nacionalinės rinkos.

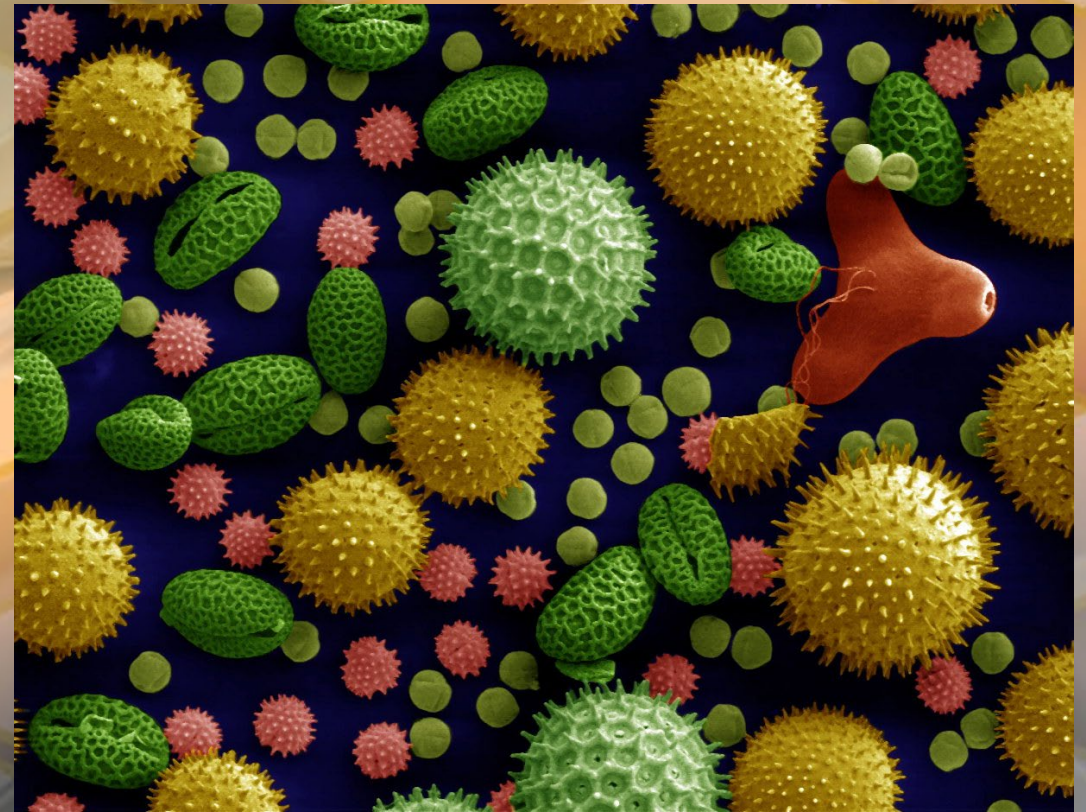
Europa yra trečia (18,43 proc.) pasaulio rinkos žaidėja.

Visi kiti regionai kartu užima 7,71% pasaulinės bičių žiedadulkių rinkos.

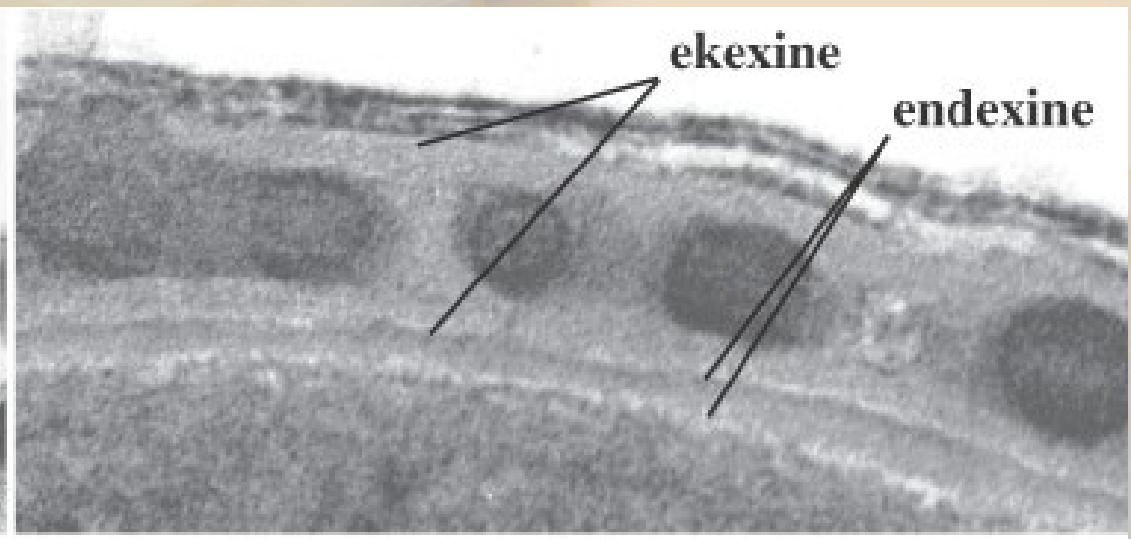
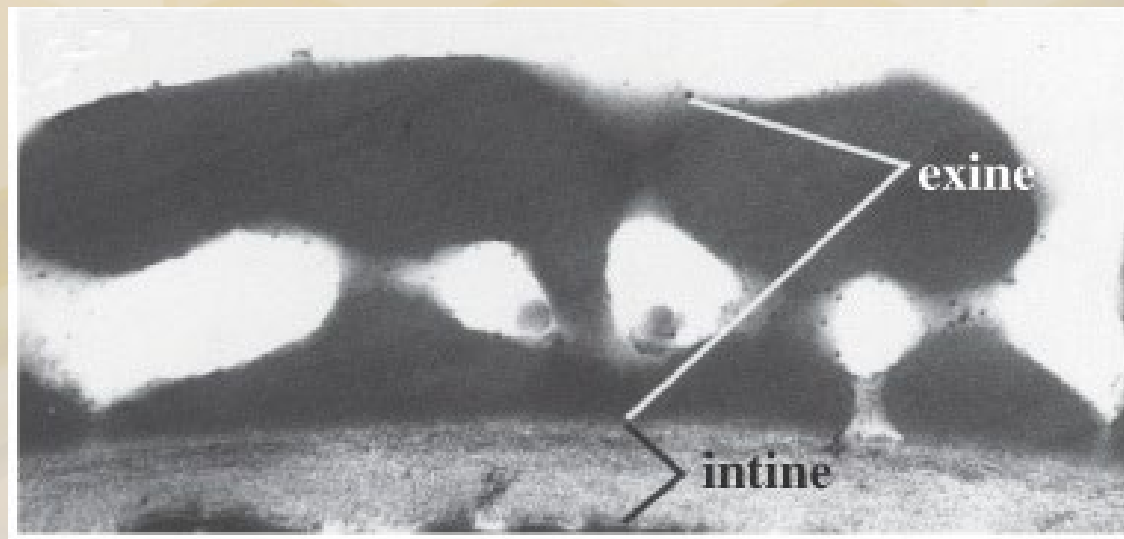
Pasaulinė bičių žiedadulkių rinka 2019 m. buvo vertinama 579,7 milijono JAV dolerių ir tikimasi, kad ji pasieks 1121 milijoną JAV dolerių – 5,7% CAGR.

Žiedadulkės. Kas tai?

- Žiedadulkės - žydinčių augalų dauginimosi struktūra, kuri yra vyriškasis gametofitas.
- Apvaisinimas yra būtinas procesas, užtikrinantis sėkmingą augalų dauginimąsi.
- Mažiausios žiedadulkės yra 50/1 000 milimetrų dydžio kūneliai, kurie susidaro distaliniame kuokštelio gale, esančiame žiedo centre.
- Kiekvienos rūšies žiedai, aptinkami didžiulėje visatos erdvėje, išskiria smulkų žiedadulkių dalelių sluoksnį.
- Žiedadulkių grūdelių morfologija pasižymi formos, spalvos, dydžio ir svorio skirtumais, kurie priklauso nuo konkrečios augalų rūšies.
- Grūdelių formos pasižymi įvairia morfologija, įskaitant sferines, cilindrinės, varpelio, trikampio ar dygliuotas formas.



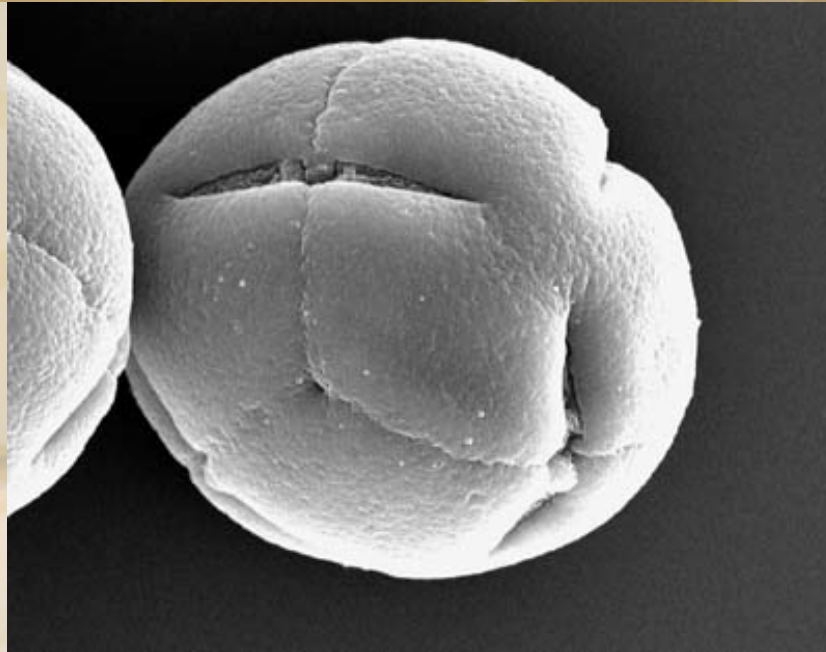
Bičių žiedadulkių sienelės struktūra



Bičių žiedadulkių struktūros



monadinė



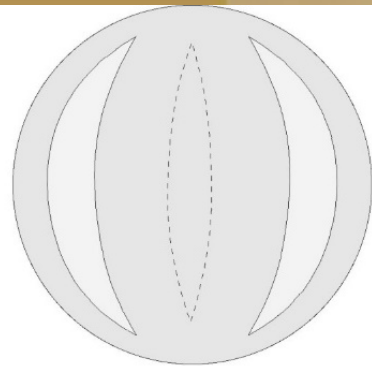
tetraedrinė



tetragoninė

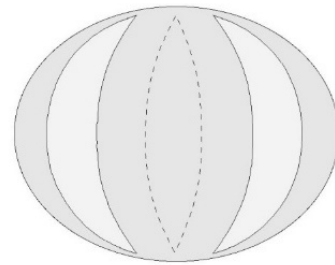
tetradinė

Žiedadulkių simetrija, dydis, forma



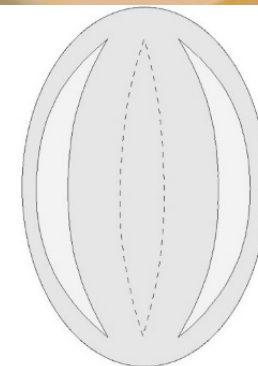
globose

equatorial
view

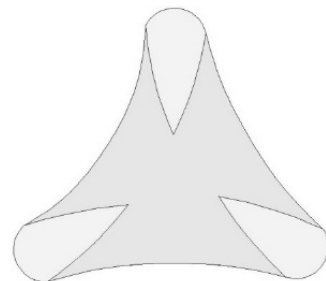


oblate

equatorial
view

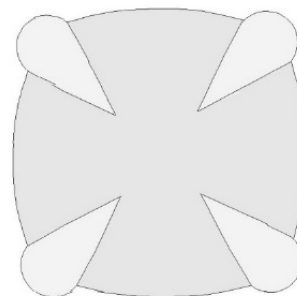


prolate



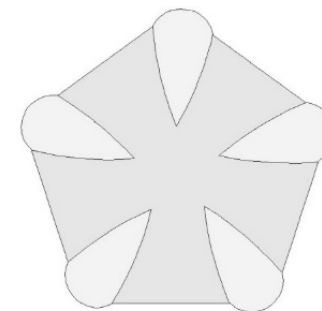
**3-sided
sides concave**

polar view



**4-sided
sides convex**

polar view



**5-sided
sides straight**

Žiedadulkės. Sudėtis

Bičių žiedadulkės - tai maži rutuliški arba granuliu pavidalo žydinčių augalų žiedadulkių rutulėliai, kuriuos bitės darbininkės surenka natūralioje aplinkoje.

- Šie rutulėliai už tikrina avilio gyvybingumą.

Į šios medžiagos sudėtį įeina paprastieji

- angliavandeniai,
- baltymai,
- mineralai ir vitaminai,
- riebalų rūgštys,
- taip pat šiek tiek papildomų sudedamųjų dalių.

Žiedadulkės. Sudėtis

Bičių žiedadulkės renkamos kaip maisto šaltinis žmonių maistui, dažnai kartu palydimas įvairiais teiginiais apie sveikatingumą.

- Be kita ko, teigiama, kad fermentacijos procesas sustiprina žiedadulkių veiksmingumą, palyginti su neapdorotomis žiedadulkėmis.

Bitės renka žiedadulkes iš augalų žiedų, po to jas sujungia su nedideliu kiekiu seilių liaukų sekreto arba nektaro.

- Tada jos šį mišinį sudeda į tam skirtus krepšelius, kurie yra ant užpakalinių kojų blauzdikaulių:
 - gurbelius.

Medunešių bičių pareigos

- Medunešės bitės atlieka dvi funkcijas.
- Bitės turi užprogramuotą elgseną, kuri apima žiedadulkių rinkimą iš žiedų ir vėlesnį surinktų žiedadulkių gabenimą atgal į avilį, kur jos tampa gyvybiškai svarbiu visos bičių šeimos maisto šaltiniu.
- Vis dėlto bičių vaidmuo **apdulkinant** beveik 80 % fotosintetinančių organizmų yra dar svarbesnis žmogui.
- Bitėms keliaujant nuo vieno žiedo prie kito, jų kompaktiški kūnai gausiai pasidengia smulkiomis žiedadulkių dalelėmis, todėl jų išvaizda primena mažus geltonus kuokštelius.
- Pasiekusios kitą žiedą, dalis gyvybingų auksinių žiedadulkių patenka į minėto žiedo dauginimosi organą, taip palengvindamos apdulkinimo procesą.

Žiedadulkių rinkimas

Bitės – svarbiausia žiedinių augalų apdulkintojų grupė

Jie gyvena ant nektaro ir maitina lervas, taip pat valgo žiedadulkes.

Bitės vadovaujasi rega ir uosle

Mato **geltoną** ir **mėlyną** spalvas, taip pat ultravioletinę šviesą (ne raudoną)

Žydintis augalai turi "medaus vedlius" ir bičių nusileidimo aikšteles.



Žiedadulkių rinkimas

Užduotis yra sudėtingesnė, nei gali pasirodyti iš pradžių.

Pasiekusi žiedą, bitė atsistoja ant jo ir žandikauliais bei priekinėmis kojomis meistriškai pašalina nuo jo žiedadulkes.

- Tada ji sudrėkina žiedadulkes, patepdama jas nedideliu kiekiu prieš tai iš avilio surinkto medaus.

Bičių kojelės pasižymi segmentų išsiplėtimu ir pailgėjimu ir yra padengtos stipriais plaukeliais - šepetėliais.

Žiedadulkių rinkimas

- Šiais šepetėliais bitė skrydžio metu nuo savo kūno pašalina aukso miltelius.
- Įgudusiais judesiais spausdama spyglį, kuris naudojamas kaip įrankis, panašus į plaktuką, ji sumaniai perkelia susikaupusias žiedadulkes į savo talpyklas - gurbelius.
- Žiedadulkių gurbeliai, apjuosti pailgų plaukelių apvadu, yra anatomiciniai įdubimai, esantys išoriniame jos blauzdikaulių paviršiuje.
- Kai bičių žiedadulkių gurbeliai būna užpildyti, smulkios žiedadulkių dalelės yra suspaudžiamos į pavienius auksinius grūdelius, dažnai vadinamus granulėmis.

Bičių veiksmai renkant žiedadulkes



Žiedadulkių rinkimas

Viena bičių šeima per metus surenka nuo vieno iki septynių kilogramų žiedadulkių.

Kasdien viena bičių šeima surenka nuo 50 iki 250 gramų žiedadulkių.

Žiedadulkių gaudyklėmis vadinami specialūs prietaisai naudojami žiedadulkėms surinkti, kai bitės grįžta į avilius.

Norėdamos patekti į avilį, bitės turi praeiti pro gaudyklę, todėl iš dalies praranda žiedadulkių gurbelio turinį ir grįžta į lauką rinkti daugiau žiedadulkių.

Žiedadulkių gaudyklės



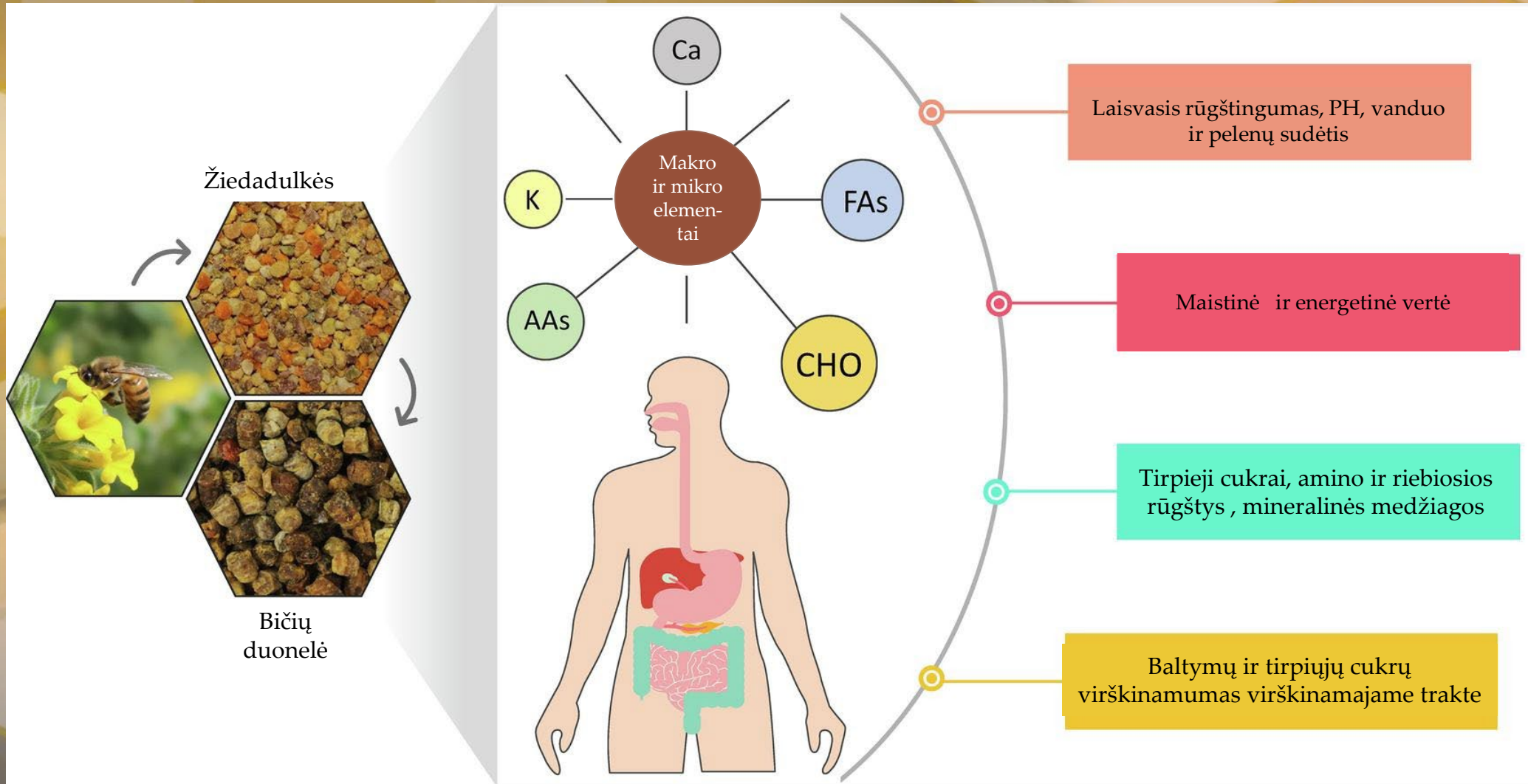
Žiedadulkės ir bičių duona bei žmonių mitybos poreikiai (Kieliszek et. al, 2017)

| Sudėtinė dalis | Bičių žiedadulkės | Bičių duonelė | RPN 15 g ^b |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Baltymai | 7-40% | 14-37% | 5-22% |
| Angliavandeniai | 24-60% | 24-34% | 1-4.6% |
| Pieno rūgštis | 0.56% | 3.2% | - |
| Lipidai | 1-18% | 6-13% | 0.1-4% |
| Celiuliozė | 3.7% | 2.7% | - |
| Flavonoidai | 0.2-2.5% | nd ^a | 0.03% |
| Vitaminai | 0.02-0.7% | nd | 2-70% |
| Nukleino rūgštys | 0.6-4.8% | nd | - |
| pH | 3.8-6.3 | 4.3 | - |

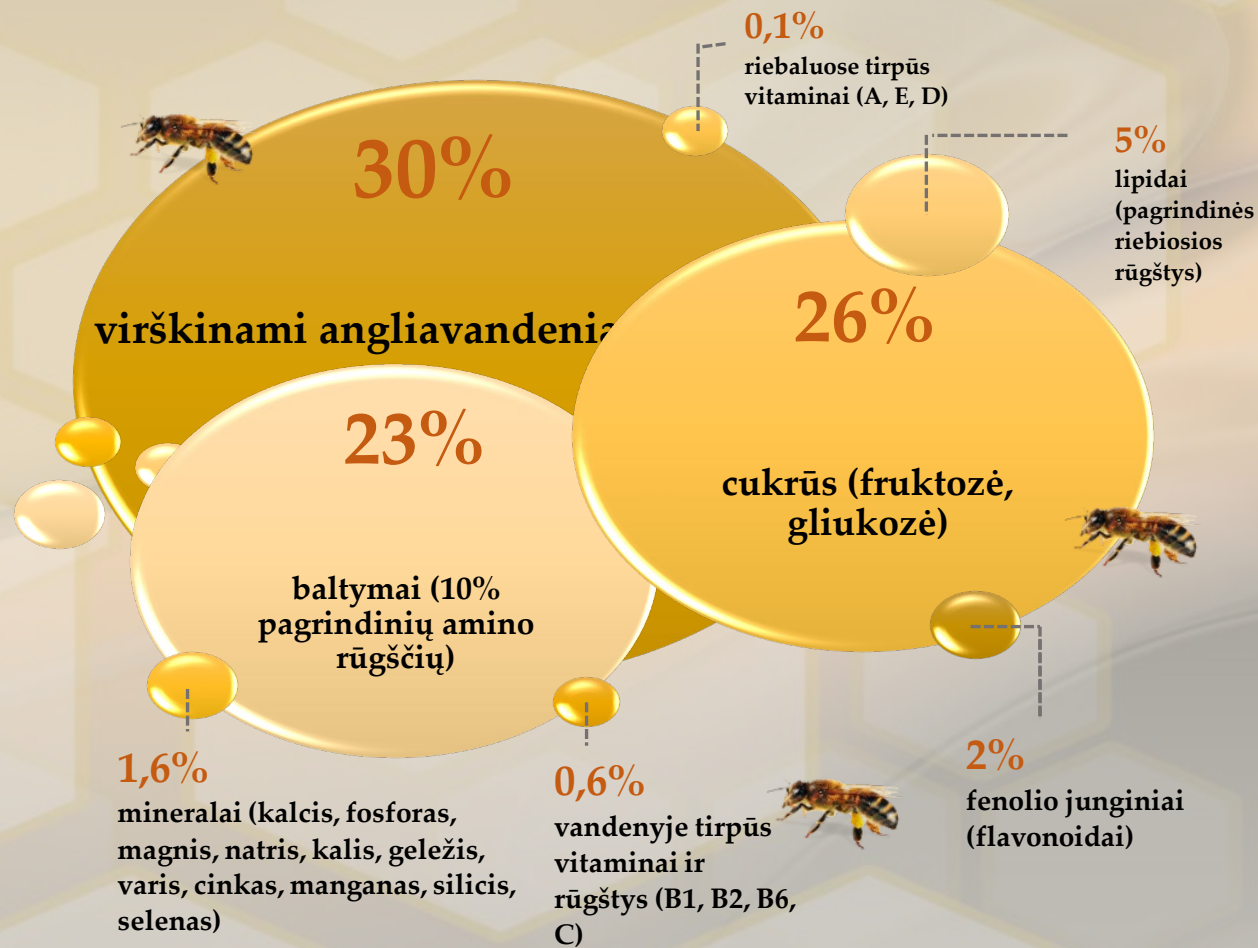
a - Nėra duomenų.

b - Campos ir kt., 2010; rekomenduojamos paros normos reikalavimai atitinka Maisto produktų mokslinio komiteto 2010 m. ataskaitas. Buvo daroma prielaida, kad vidutinės RPN vertės.

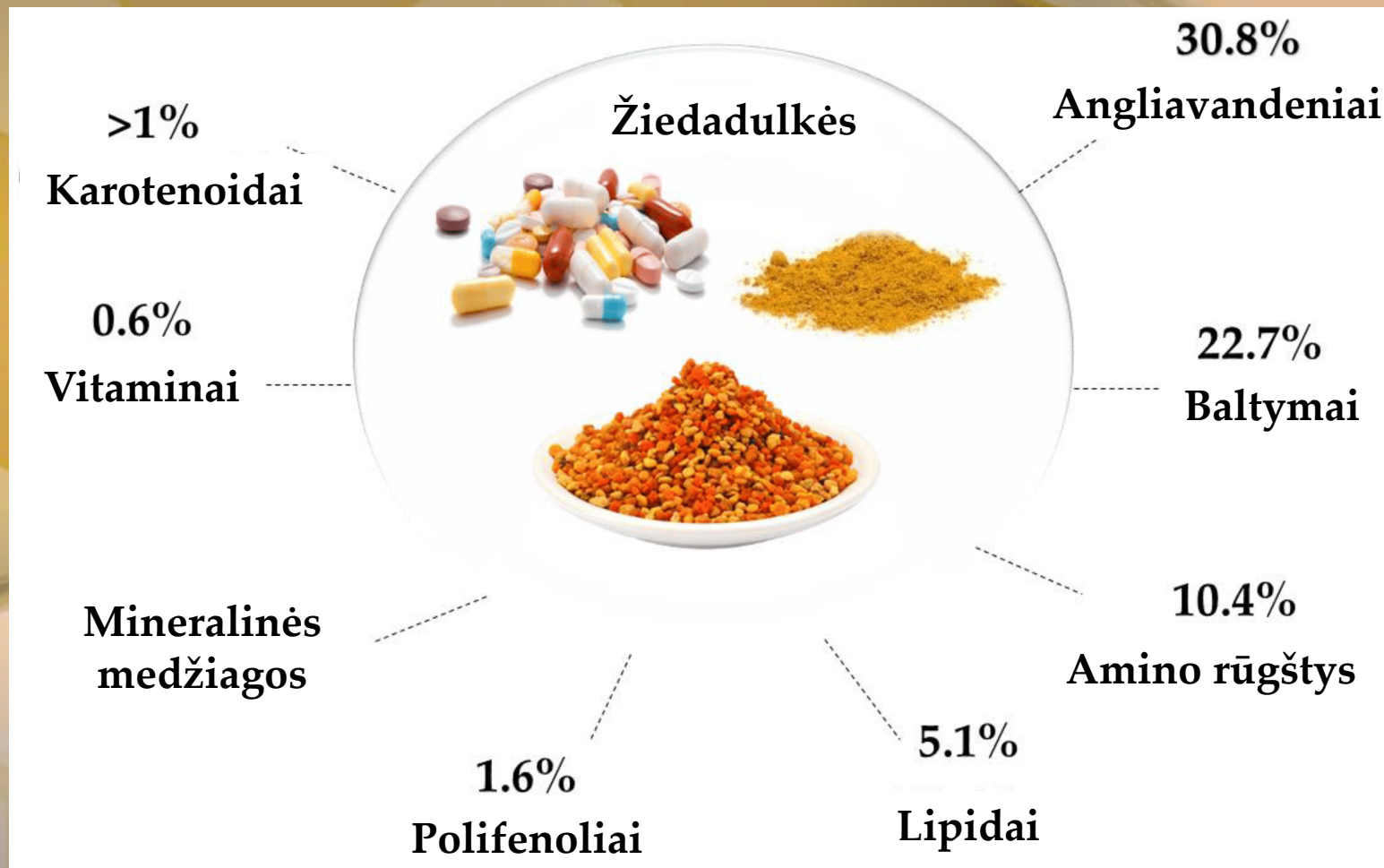
Bičių žiedadulkių ir bičių duonelės nauda



Bičių žiedadulkių sudedamosios dalys



Žiedadulkių sudedamosios dalys



Žiedadulkės gerina įvairias žmogaus organizmo funkcijas

Pagerina kognityvinę funkciją



Lengvina alergines reakcijas

Apsaugo kepenis

Gerina maisto virškinimą ir pasisavinimą

Lengvina prostatito simptomus



Padeda išvengti širdies pažeidimų

Kontroliuoja diabetą

Gerina žarnyno funkciją

Gerina kiaušidžių funkciją

Žiedadulkių privalumai



Šaldytos bičių žiedadulkės, žmogaus maisto papildas

Medicininis požiūris jos pasižymi priešgrybelinėmis, antivirusinėmis, antibiotinėmis, antialerginėmis, antimikrobinėmis, priešuždegiminėmis, hepatoprotekcinėmis, priešvėžinėmis, imunostimuliuojančiomis savybėmis, veikia kaip vietinis anestetikas ir keičia nudegimo žaizdų gijimo procesą:

Priešuždegiminės savybės.

Veikia kaip antioksidantas, apsaugantis nuo toksinio poveikio kepenims

Pagerina imuninės sistemos funkcionavimą

Veikia kaip maisto papildas. Palengvina simptomus, susijusius su menopauze

Padedą sumažinti stresą, palengvina gijimo procesą

Vartojimo būdai ir dozavimas

1-7 kg žiedadulkių kiekis, kurį per metus sukaupia viena bičių šeima

50 – 250 g žiedadulkių, surinktų vienos bičių šeimos per dieną, kiekis

250 medžiagų skaičius bičių žiedadulkių sudėtyje

1:1 sumaltų žiedadulkių ir medaus, varškės ar jogurto santykis mišinyje

1:4

2-3 žiedadulkių grūdeliai

arba granules galima brinkinti 2-3 val. Šiltame vandenyje – padidėja maistinė vertė

kovodami su maistinių medžiagų trūkumu, alergijomis, uždegimais, stresu ar ligomis, **3 kartus per dieną** išgerkite po 1 arbatinį šaukštelį mišrių žiedadulkių

30 – 60 dienų saugu vartoti bičių žiedadulkes jas geriant

| CALENDAR | CALENDAR |
|---|---|
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 |



Šalutinis žiedadulkių poveikis

- Kreipkitės skubios medicinos pagalbos, jeigu jums pasireiškė bet kuris iš šių alerginės reakcijos požymių:
 - dilgėlinė
 - niežulys;
 - galvos svaigimas;
 - sunkus kvėpavimas;
 - patinimas your face, lips, tongue, or throat.
- Nors ne visi šalutiniai poveikiai yra žinomi, manoma, kad bičių žiedadulkės nekelia pavojaus, kai vartojamos ne ilgiau, kaip 30 dienų.
- Ilgalaikis bičių žiedadulkių naudojimas gali sukelti rimtą šalutinį poveikį.

Šalutinis žiedadulkių poveikis

- Nutraukite bičių žiedadulkių vartojimą ir nedelsdami kreipkitės į gydytoją, jei pajutote bet kurį iš toliau išvardytų simptomų:
 - odos bėrimas, mėlynės, stiprus dilgčiojimas, tirpimas, diskomfortas ar raumenų silpnumas;
 - pasunkėjęs kvėpavimas;
 - jaučiamas viršutinės skrandžio dalies skausmas arba apetito stoka;
 - stebimas patinimas ar greitas svorio padidėjimas
- Dažnai pastebimas nepageidaujamas poveikis gali būti:
 - tirpimo ir dilgčiojimo pojūtis,
 - virškinimo trakto diskomfortas.

Bičių duonelė

- Bičių duonelė, dar vadinama *ambrozija*, yra išskirtinė medžiaga, turinti didelę vertę tiek žmonėms, tiek bitėms.
- Gali būti sudėtinga įsigyti, o kaina yra daug didesnė nei medaus.
- Pagrindinės bičių duonelės sudedamosios dalys:
 - žiedadulkės,
 - medus,
 - ir bičių seilių liaukų išskyros.



Bičių duonelė ir žiedadulkės (šaltinis: albeena.co.uk)

Bičių duonelė

- Bičių duonelė yra bičių pagamintas produktas, kurią galima apibūdinti kaip "alcheminį" kūrinį.
 - Paprastai ji sudaro::
 - maždaug 25% medaus arba nektaro,
 - 70% žiedadulkių,
 - ir bičių seilės.
 - padeda į žiedadulkes įvesti įvairias natūralias probiotines bakterijas ir mieles.
- Šie mikroorganizmai vaidina lemiamą vaidmenį inicijuojant fermentacijos ir išankstinio virškinimo procesus, kurie yra būtini bičių duonelės transformacijai.
- Avilio viduje esančios bitės efektyviai sutankina žiedadulkes į korio akutes, apjungdamos jas su kitais komponentais.
- Po daugelio savaičių įvyksta reikšmingas pokytis.
 - bičių duonelės gamyba baigta.

Žiedadulkės, supakuotos į korio akutėse



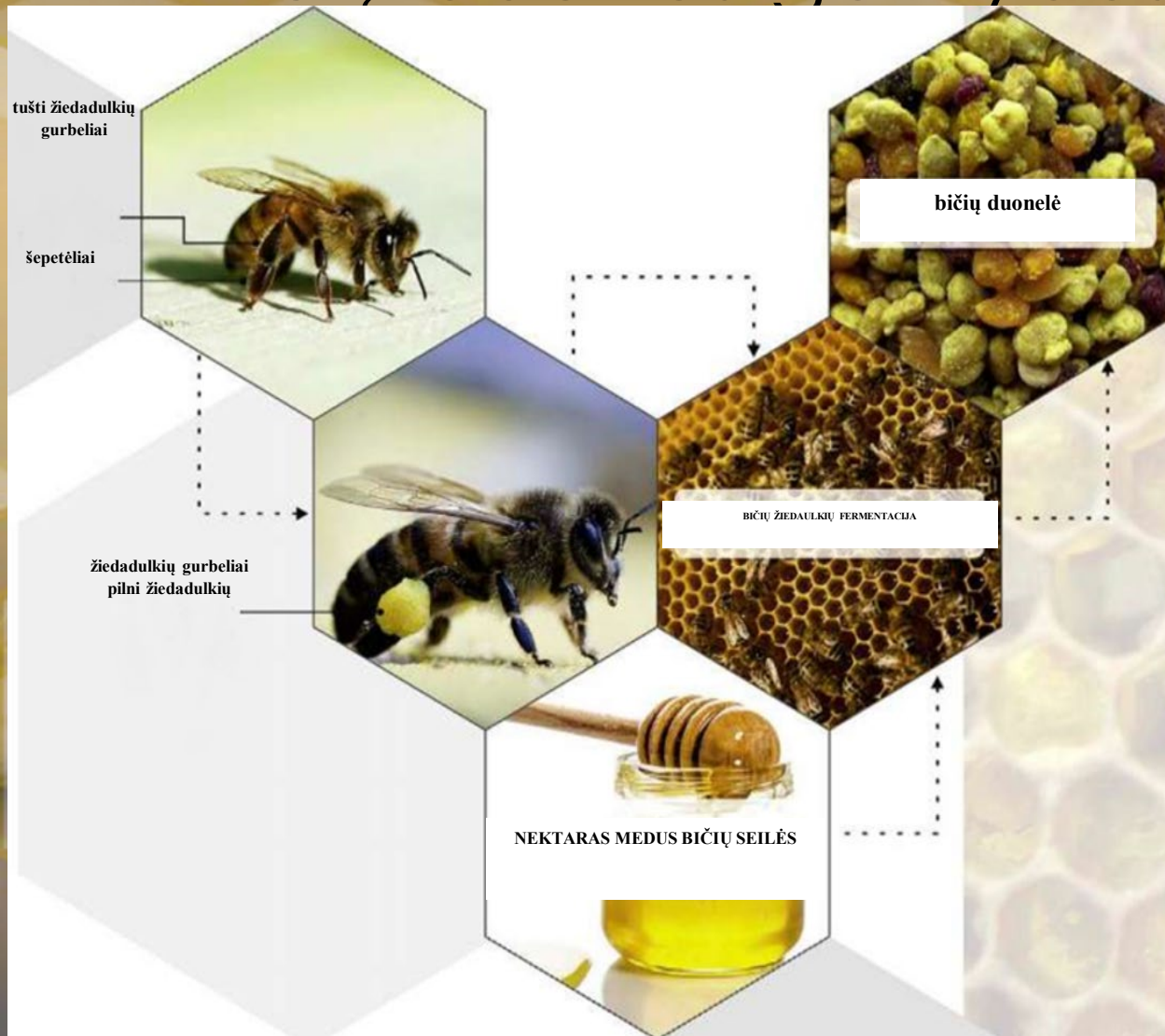
Taigi, kaip bičių žiedadulkės lyginamos su bičių duona?

- Baltymai yra bene reikšmingiausias pokytis.
- Be to, kad pagerėjo baltymų kokybė:
 - pagerėja baltymų biologinis įsisavinamumas,
 - keletu baltymų išankstinis skaidymas į jų sudedamąsias aminorūgštis,
 - todėl labai palengvėjo jų įsisavinimas.

Taigi, kaip bičių žiedadulkės lyginamos su bičių duona?

- Labai padidėja
 - ir antioksidantų, ir fermentų
- kiekis ir koncentracija.
- Didelė dalis žiedadulkėse esančių maistinių atsargų dabar yra gausiai prieinamos, ypač mineralų, tokių kaip:
 - cinkas
 - magnis
 - ir silicio dioksidas.
- Šie mineralai dažnai yra saugiai surišti žiedadulkių celiuliozės komponente.

Bičių duonos gamybos procesas (Kieliszek et al., 2017)



Bičių duonelė savybės

Bičių duona yra labai maistinga ir energetiškai turtinga dietinė medžiaga.

Pieno rūgštis, kurią gamina probiotinės bakterijos, žmogaus organizme virsta gliukoze.

Bičių duonelės gamuba žymiai pailgina žiedadulkių ilgaamžiškumą.

Šviežios žiedadulkės gyvuoja itin trumpai, o nesant tinkamų laikymo sąlygų, pavyzdžiui, užšaldymo, jų gyvybingumas greitai sumažėja.

Bitės, gamindamos substanciją, vadinamą bičių duonele, sukūrė mechanizmą, padedantį pratęsti žiedadulkių ilgaamžiškumą ilgesniam nei vienerių metų laikotarpiui.

Ateities perspektyvos

- Kiekvienas bičių produktas yra farmakologiškai aktyvus, todėl gali būti daugelio veikliųjų medžiagų šaltinis.
- Ypač svarbūs yra nauji produktai, gaunami iš bičių produktų, kurių farmakokinetika ir farmakodinamika yra specifinė ir kurie gali būti daugelio naujų vaistų ar maisto papildų pagrindas.
- Pastaraisiais metais tokie natūralūs produktai kaip bičių duonelė ar žiedadulkės gali būti naudojami kaip alternatyva antibiotikams, taip pat žmonių ir gyvūnų imuninei sistemai stiprinti.
- Įrodyta, kad bičių žiedadulkės veikia kaip imunomodulatorius, nes skatina humoralinį imuninį atsaką ir keičia uždelsto tipo padidėjusį jautrumą.

Santrauka

- Susidomėjimas gamtoje randamomis cheminėmis medžiagomis, apimančiomis tiek seniai žinomas, tiek naujai atrastas, nuolat auga.
- Bičių produktai populiarūs dėl daugybės maistinių ir gydomųjų privalumų.
- Nors šie junginiai naudojami jau tūkstančius metų, jų moksliniai tyrimai pradėti tik neseniai.
- Natūralių produktų rinkoje įvyko didelis pakilimas, ypač daug dėmesio skiriant bičių produktams.
- Dėl maistinių ir gydomųjų savybių bičių duonelė ir žiedadulkės naudojamos apiterapijoje.

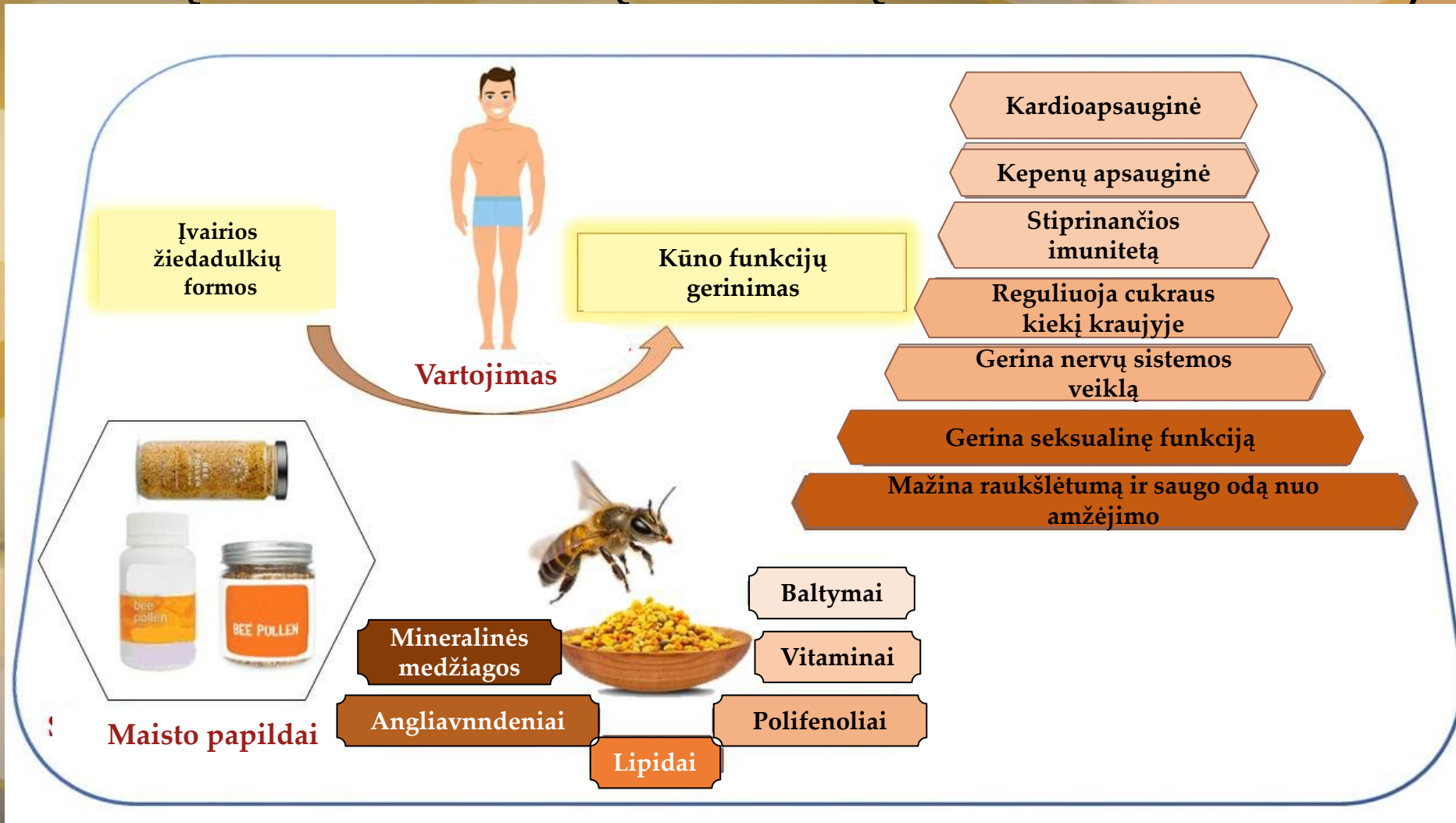
Santrauka

- Tarp sudedamųjų dalių yra apie 200 skirtingų molekulių, įskaitant, bet neapsiribojant laisvomis aminorūgštimis ir vitaminais.
- Pirmenybė turėtų būti teikiama nesočiosioms riebalų rūgštims, pavyzdžiui, linolo, linoleno ir arachidono rūgštims, esančioms žiedadulkėse ir bičių duonelėje.
- Todėl bičių duonelė, kurioje yra didelė naudingųjų sudedamųjų dalių koncentracija, gali patenkinti šias prognozuojamas pasekmes.
- Tai visavertis, biologiškai stiprus darinys, kuris gali būti naudojamas maisto pramonėje.

Santrauka

- Žmonės kreipia savo dėmesį nuo pernelyg apdorotų patiekalų į natūralius maisto produktus, kurie, kaip įrodyta moksliniais tyrimais, turi didelę maistinę vertę.
- Bičių duonelės ir žiedadulkių sudėtyje yra maistinių medžiagų, kurias žmogaus organizmas gali lengvai įsisavinti.
- Todėl jos padeda lengviau papildyti mitybos trūkumą ir pagerina organizmo gebėjimą prisitaikyti prie nepalankių aplinkos sąlygų, taigi pagerina fizinę ir psichinę savijautą.
- Apibendrinant galima teigti, kad *bičių produktai pasižymi įvairiomis teigiamomis biologinėmis savybėmis, kurias galima veiksmingai panaudoti maisto technologijų ir medicinos sektoriuose.*

Bičių žiedadulkių ir bičių duonelės savybės



Literatūra

- Aylanc V., Falcão I. S., Vilas-Boas M. 2023. Bee pollen and bee bread nutritional potential: Chemical composition and macronutrient digestibility under in vitro gastrointestinal system, Food Chemistry, Volume 413, 2023, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135597>.
- Eshete Y. (2021). Bee Pollen Production, Physicochemical and Bio-functional Properties, and Safety Utilization: A Review. Nutr Res Food Sci J Volume 4(1): 1-10.
- Global Bee Pollen Market Research Report 2021, <https://www.360marketupdates.com/global-bee-pollen-market-17090937>
- Global Industry Trends and Forecast Report 2029, 2022, https://www.adroitmarketresearch.com/industry-reports/bee-pollen-market?utm_source=Xara17
- Khalifa, S. A. M., Elashal, M. H., Yosri, N., Du, M., Musharraf, S. G., Nahar, L., Sarker, S. D., Guo, Z., Cao, W., Zou, X., Abd El-Wahed, A. A., Xiao, J., Omar, H. A., Hegazy, M.-E. F., & El-Seedi, H. R. (2021). Bee Pollen: Current Status and Therapeutic Potential. Nutrients, 13(6), 1876. <https://doi.org/10.3390/nu13061876>
- Kieliszek M., Piwowarek K., Kot A.M., Blazejak S., Chlebowska-Smigiel A., Wolska I. (2018) Pollen and bee bread as new health-oriented products: A review. Trends in Food Science & Technology, 71, 170-180.
- Leila F, Daiane P, Bianca R, Ligia B, Almeida M, Solange T (2019). Fortification of beef burger with the addition of bee pollen from *Apis mellifera*. J Food and Agriculture 31: 895-901.

Šis pristatymas parengtas įgyvendinant Europos projektą MEDI-BEEB Medicininė bitininkystė – bitininkams

Norėdami sužinoti daugiau apie projektą, apsilankykite mūsų svetainėje
<https://www.medibeebe.eu/>



Erasmus+



Co-funded by
the European Union

Finansuoja Europos Sąjunga. Tačiau išreikštos nuomonės ir požiūriai yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Sąjungos ar Europos švietimo ir kultūros vykdomosios įstaigos (EACEA) požiūrį ir nuomonę. Nei Europos Sąjunga, nei EACEA negali būti laikomos už jas atsakingomis.