

AUTONOMINIŲ GARSO ĮRAŠYMO ĮRENGINIŲ TAIKYMO GALIMYBĖS RETŲ GENINIŲ BEI PELĖDINIŲ PAUKŠČIŲ PAIEŠKAI IR MONITORINGUI

GEDIMINAS BRAZAITIS, KASTYTIS ŠIMKEVIČIUS, LORETA BISIKIRSKIENĖ

Išvadas



„*Bird sound recording*“: 90 tūkst. mokslo dokumentų (*google scholar*), Kasmet apie 6 tūkst. mokslo dokumentų;

Kryptys:

- garsų klasifikavimas panaudojant mašininio mokymosi algoritmus, dirbtinius neuroninius tinklus;
- Retų rūšių paieška ir kt.;
- akustinės aplinkos vertinimas „soundscape“; standartizacija; aplinkos kokybės automatizuotas monitoringas;

Europos ornitologų sąjungos kongresas 2022 Giessen: Simpoziumas „The Potential of Ecoacoustics for Large-scale Bird Monitoring“.



Išsilavinimas 360°

Įvadas



NATURALIT



Kodėl geniniai ir pelėdos (lututė):

- Retos ir nykstančios rūšys;
- Miško ekosistemoms svarbios rūšys;
- Dažnai naudojami kaip indikatorinės rūšys;



Išsilavinimas 360°

Išvadas



NATURALIT



- Apskaitas reikia vykdyti ankstyvo pavasario laikotarpiu;
- Trumpas laikotarpis anksti ryte ar naktį;
- Dažnai reikia vykti į tolimesnes vietas su prastu kelių tinklu;
- Oro sąlygos dažnai neprognozuojamos;
- Didelės „tradicinių“ apskaitų paklaidos;

Didelis akustinių metodų potencialas lyginant jas su „tradicinėmis“ apskaitomis. Vis dar nėra standartizuotų metodų, yra neaiškus optimalus įrašymo sezoniskumas, laikotarpis, trukmė, apskaitų efektyvumas.

Metodika



Mes siekėme:

- (a) Įvertinti paros ir sezoninį aktyvumą;
- (b) Palyginti „tradicinės“ apskaitos ir balsų įrašymu grįstus metodus;
- (c) Išvystyti paukščių balsų įrašymu grįstą metodiką

TRADICINĖ
APSKAITA



ĮRAŠAI GAUTI PANAUDOJANT
AUTONOMINĮ PAUKŠČIŲ BALSŲ
ĮRAŠYMO PRIETAISĄ

Prietaisų parengimas įrašymui



SM4 Configurator

File Help

Deployment Scenario

SM4 Simulation Start 2021/12/13 20:51:08

Slot A: 256GB Slot B: Empty

Mic 0: Internal Mic 1: Internal

Battery (Wh): 10 Wh

NOTE: Remember to select the correct model of SM4 recorder e.g. SM4, SM4BAT-FS, or SM4BAT-ZC

NOTE: Run time estimates assume power-efficient flash cards and high quality batteries at room temperature. Run times can vary significantly (by as much as 50%) otherwise.

Settings

☒ Prefix:

☒ Timezone: :00

☒ Position: Lat: 54.89800 N Lon: 23.91700 E

sunrise/sunset

Channel: stereo

Gain: Left: 16.00 dB Right: 16.00 dB

Preamp: Left: 26dB Right: 26dB

High-pass filter: Left: off Right: off

Delay start (yyyy/mm/dd): 2000/01/01

Sample Rate: 24000 Hz

Max Length (hh:mm): 01:00

LED always

Schedule

--- Load built-in schedule ---

START rise 01 : 00

DUTY cycle ON 00 : 15 OFF 00 : 15

END rise + 04 : 00

Add

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
2021-Dec-14 (1)																								
2021-Dec-15 (2)																								
2021-Dec-16 (3)																								
2021-Dec-17 (4)																								
2021-Dec-18 (5)																								
2021-Dec-19 (6)																								
2021-Dec-20 (7)																								

Legend: Night Day Recording Flash full Battery empty

SM4 Configurator ©2020 Wildlife Acoustics, Inc. All rights reserved. Patents pending. www.wildlifeacoustics.com

2022-Jan-13 12:12:00 (00:15:00) 9.6Wh A:26.9G(310) B:0.0G(0) [rise 08:42 set 16:25]

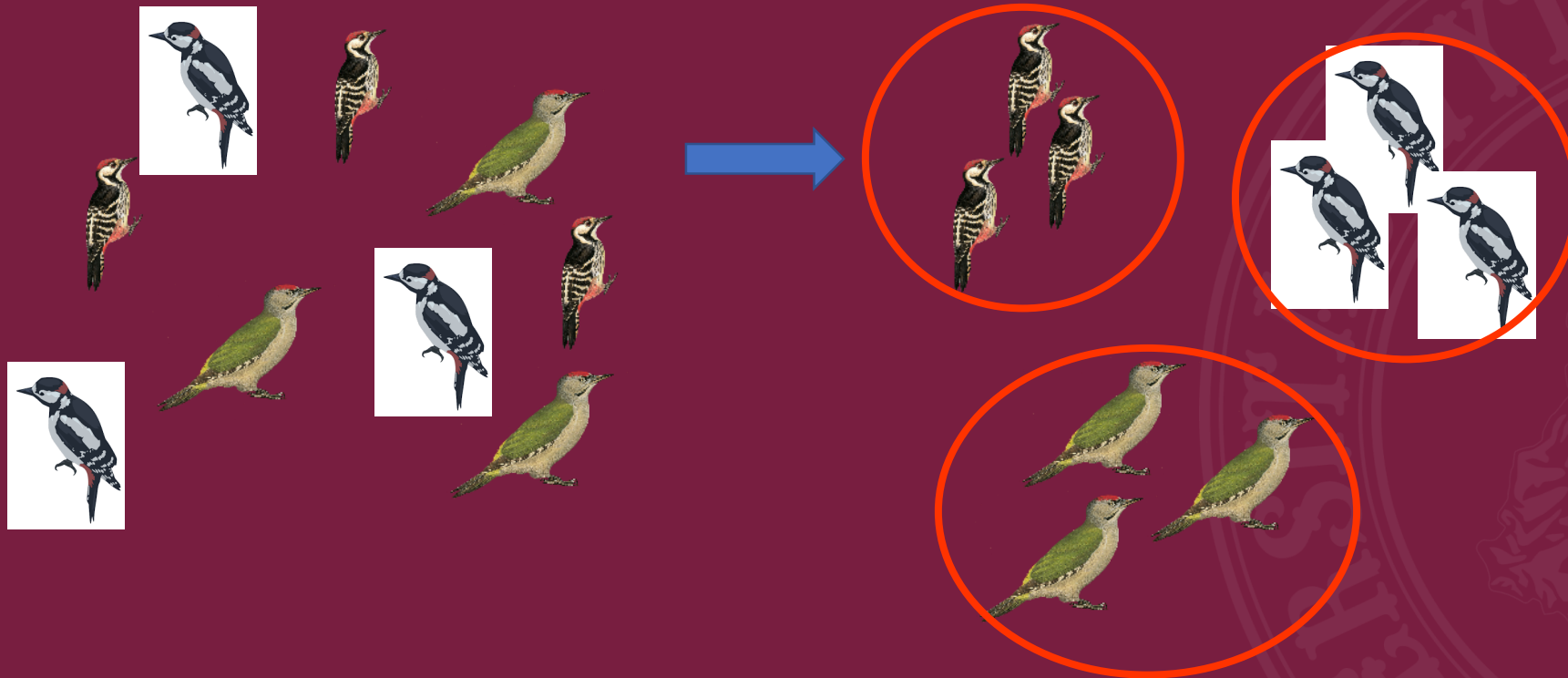
Prietaisų parengimas įrašymui:



- 1 darbo diena – iki 20 prietaisų;
- Tvirtinami 4-6 m aukštyje;
- Baterijų keitimas – kas 25-28 (40 dienų);
- Mikrofonų jautrumas lygus žmogaus klausos jautrumui.



Rūšių klasifikavimas naudojant programą KALEIDOSCOPE PRO

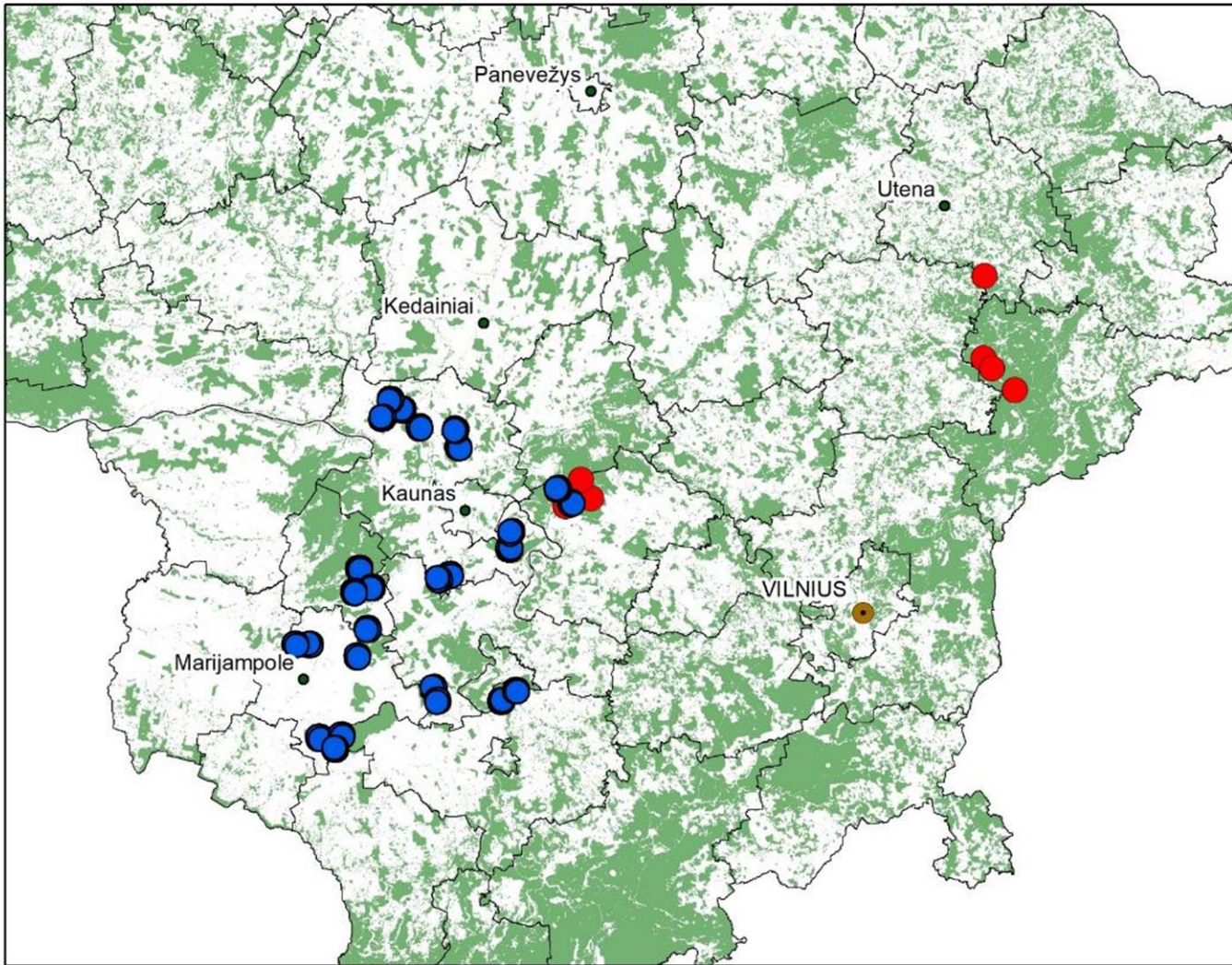


Panašūs garsai yra statistiškai ženkliai suklasifikuojami į klasterius

Metodika – geniniai paukščiai



NATURALIT



Raudoni taškai – nuolatinio tyrimo taškai
Mėlyni taškai – laikini tyrimo taškai

Metodika



Apskaitos laikinuose tyrimo taškuose siekiant palyginti metodus:

96 taškai išdėstyti 24 kvadratuose (kvadratas- 1 km²);

Tradicioninis metodas. Kiekviena taške 12 min apskaita ir 2+2 min provokavimas leidžiant įrašą. Apskaitų sezonas: Kovo 15–Balandžio 30.

Balsų įrašymas. Trunka 7 (5-8) dienas (7 val./d.) Sezonas: Kovo 1 – Gegužės 1 d. 3.5TB duomenų. Įrašas trunka 15 min ir 15 min daroma pertrauka.

Ekspertinis vertinimas: 3-5(7) įrašai/d. Programinis – visi įrašai.

Apskaitos pastoviuose tyrimo taškuose:

14 taškų – trunka visą sezoną nuo Vasario 15 iki Gegužės 30 d.

Metodai

- Patirtis apie 15 metų.
- Šiuo metu naudojama <30 prietaisų;
- Potencialiai tinkamos daugelio rūšių monitoringui ir paieškai;
- Efektyvi programinė įranga balsų analizei;
- Keletas problemų...
 - gausumo įvertinimas;
 - geniai, zylės

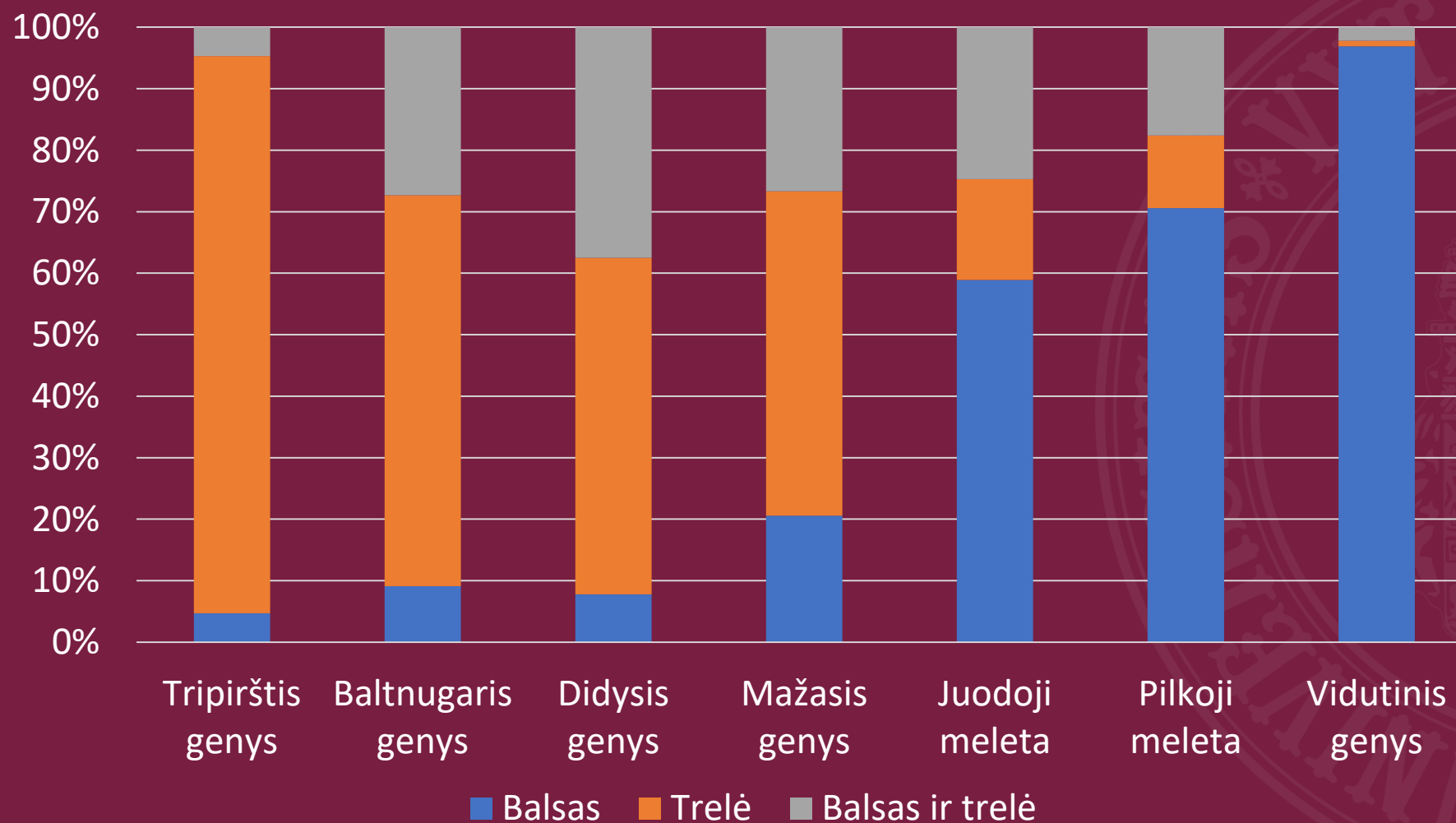


NATURALIT



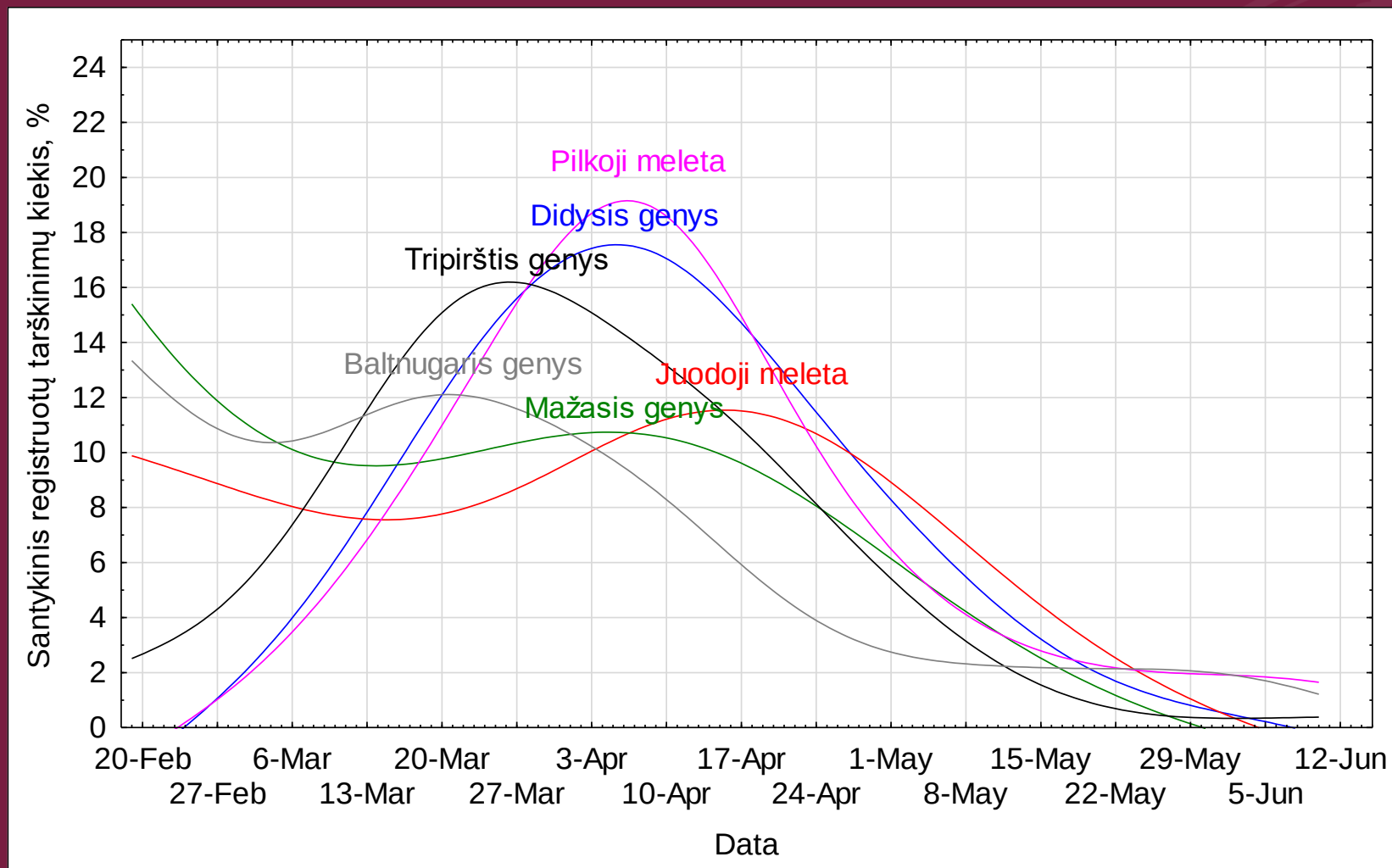
Rezultatai

Akustinės registracijos pobūdis



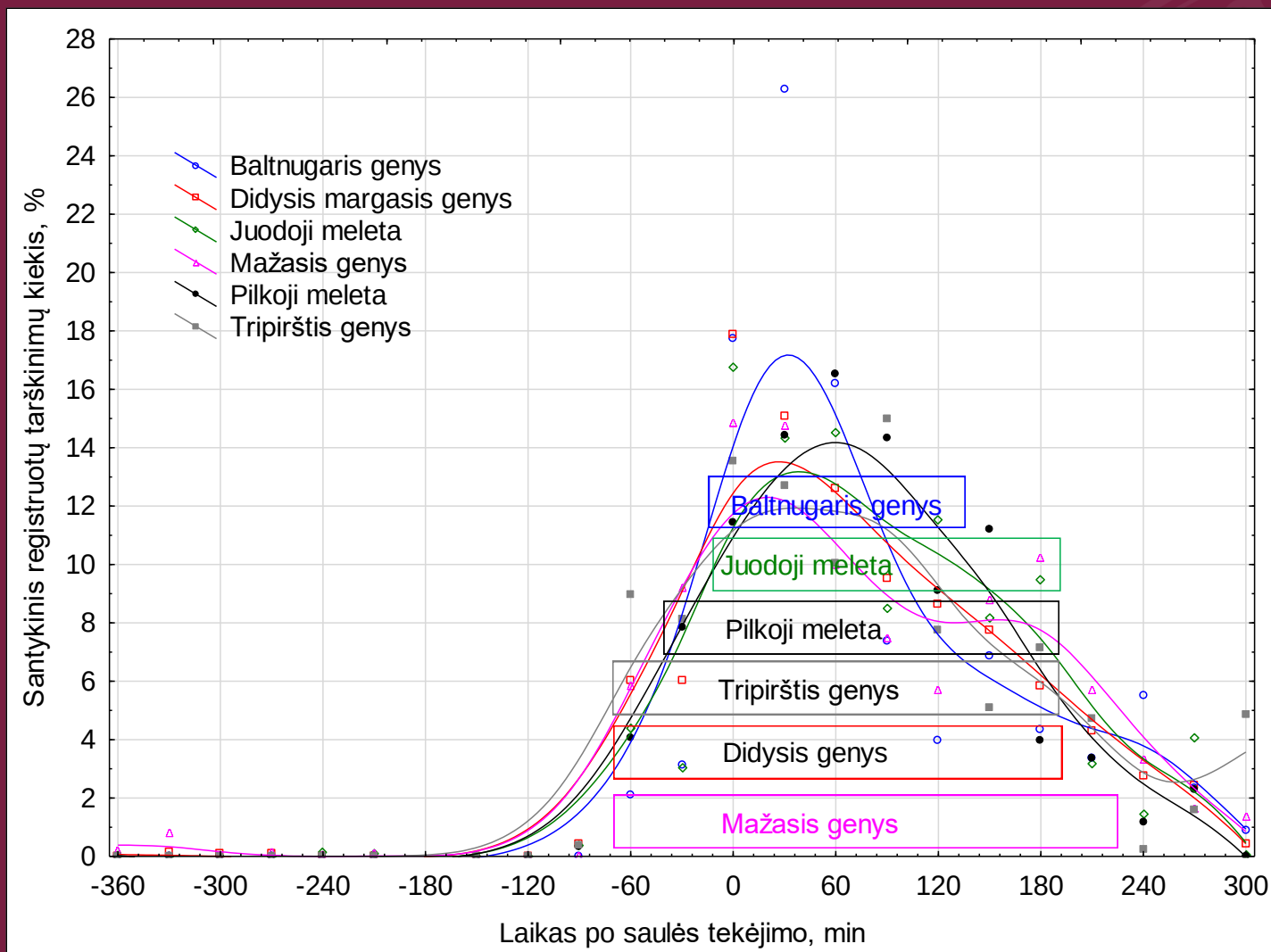
Rezultatai

Sezoninis aktyvumas



Rezultatai

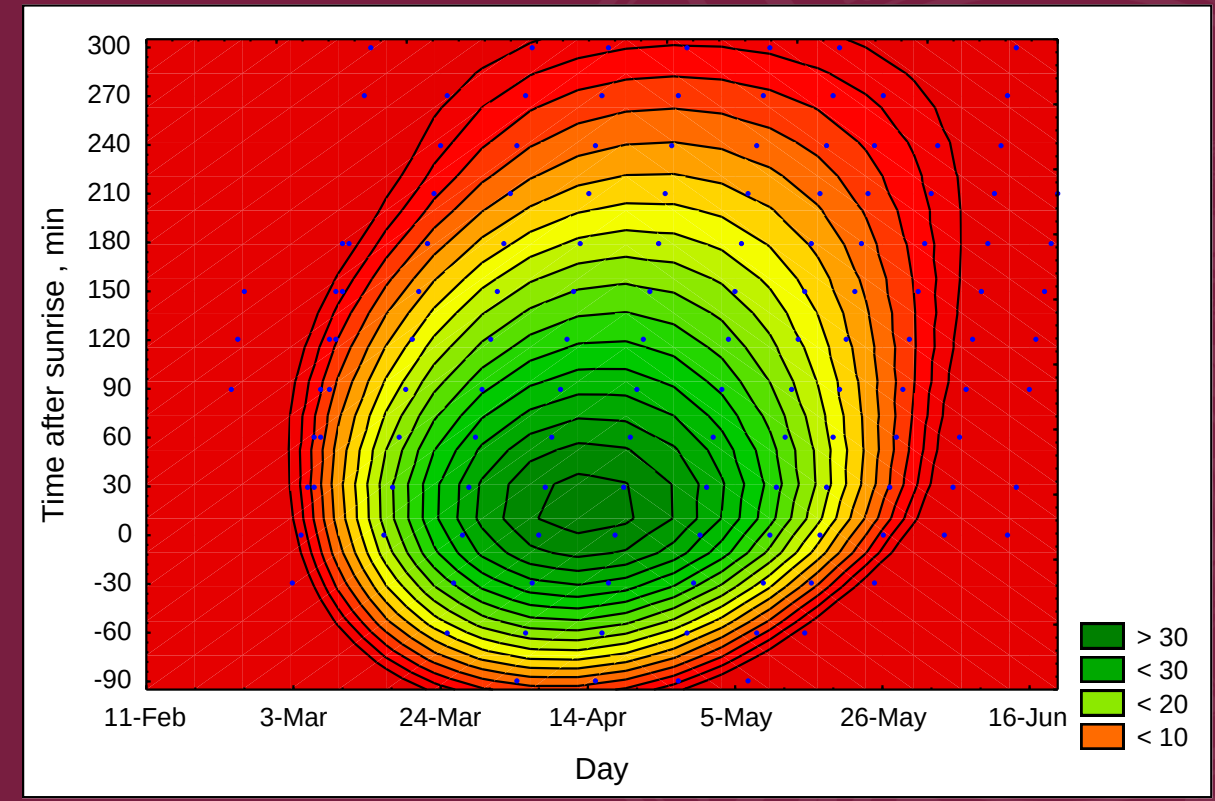
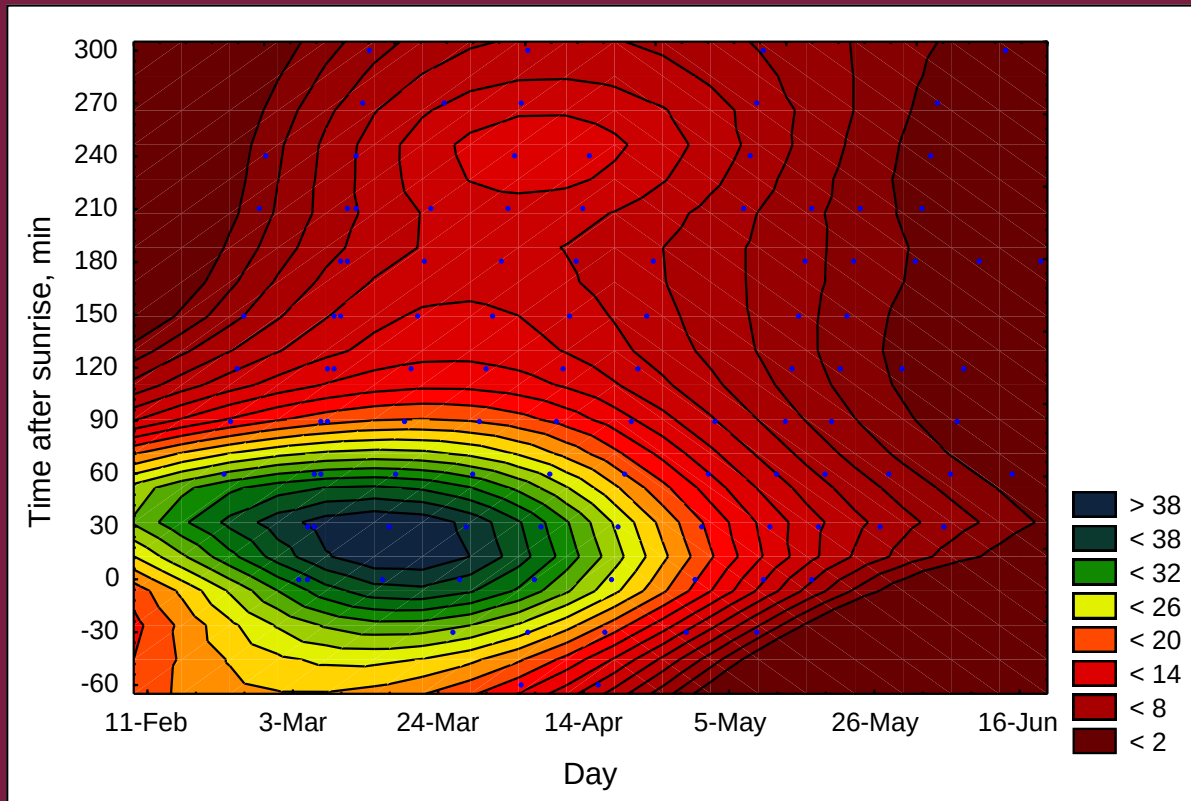
Paros aktyvumas



Rezultatai



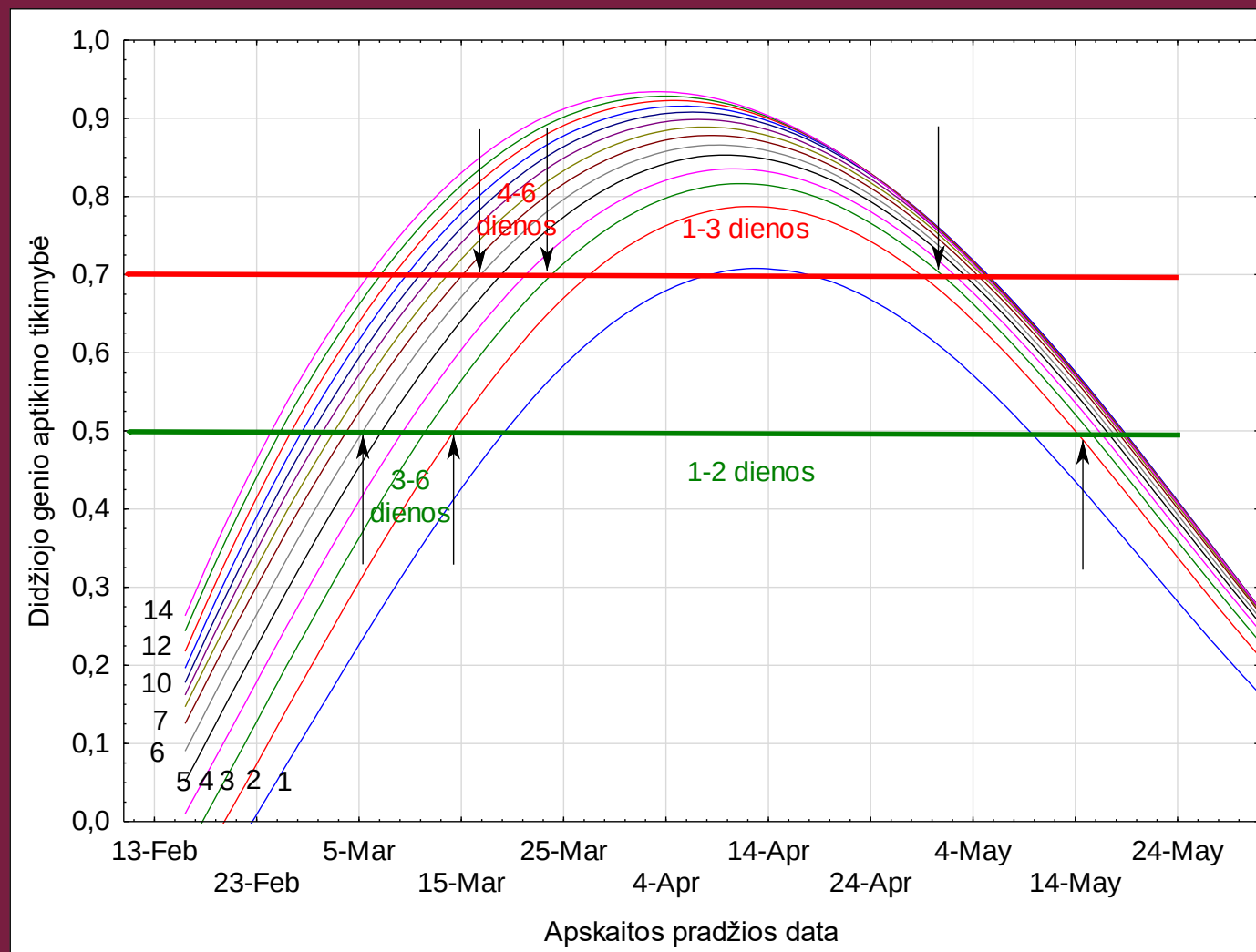
Akustinis monitoringo metodas – kaip sudarytas modelis?



Rezultatai



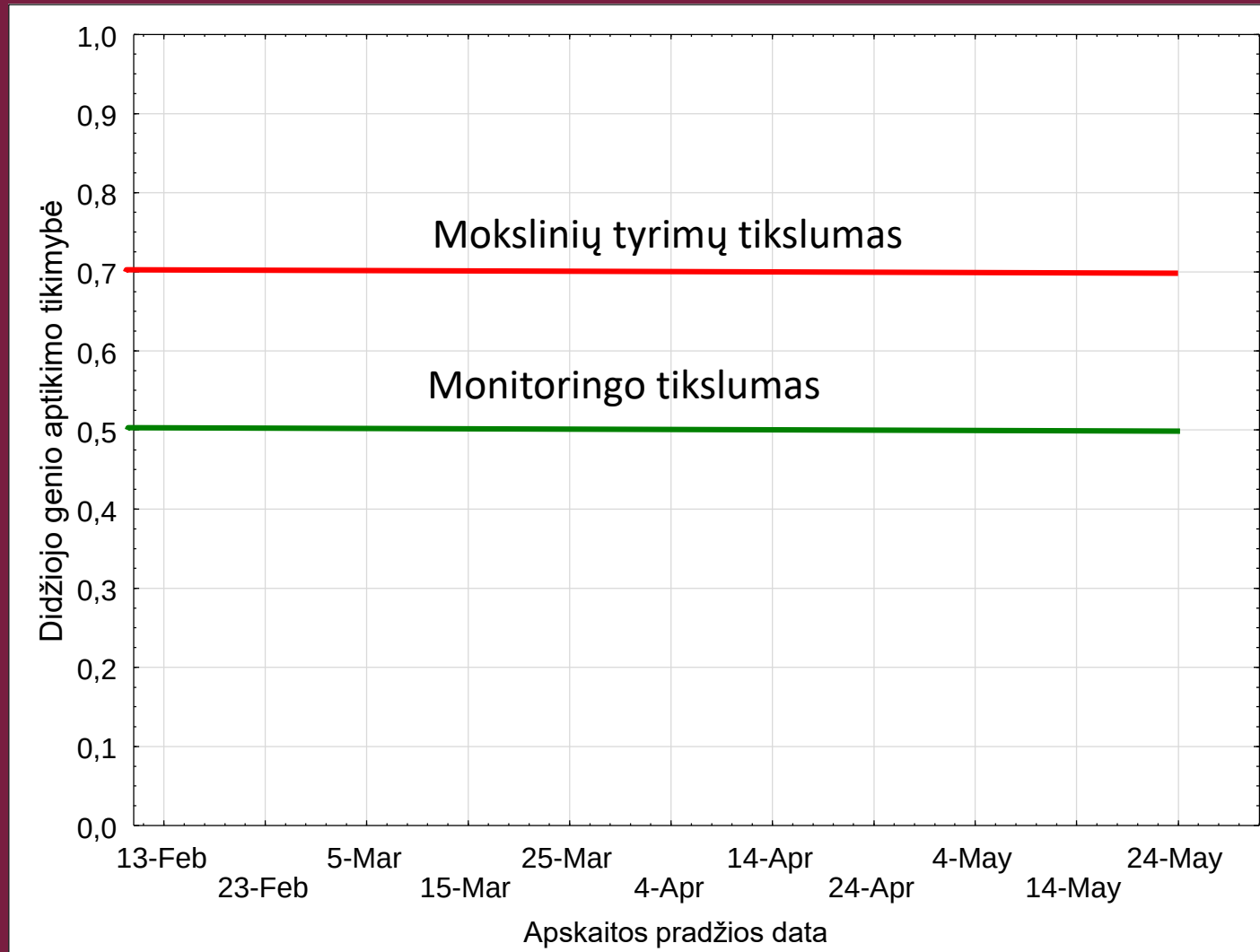
Balsų įrašymo metodas – kaip sudarytas modelis?



Rezultatai

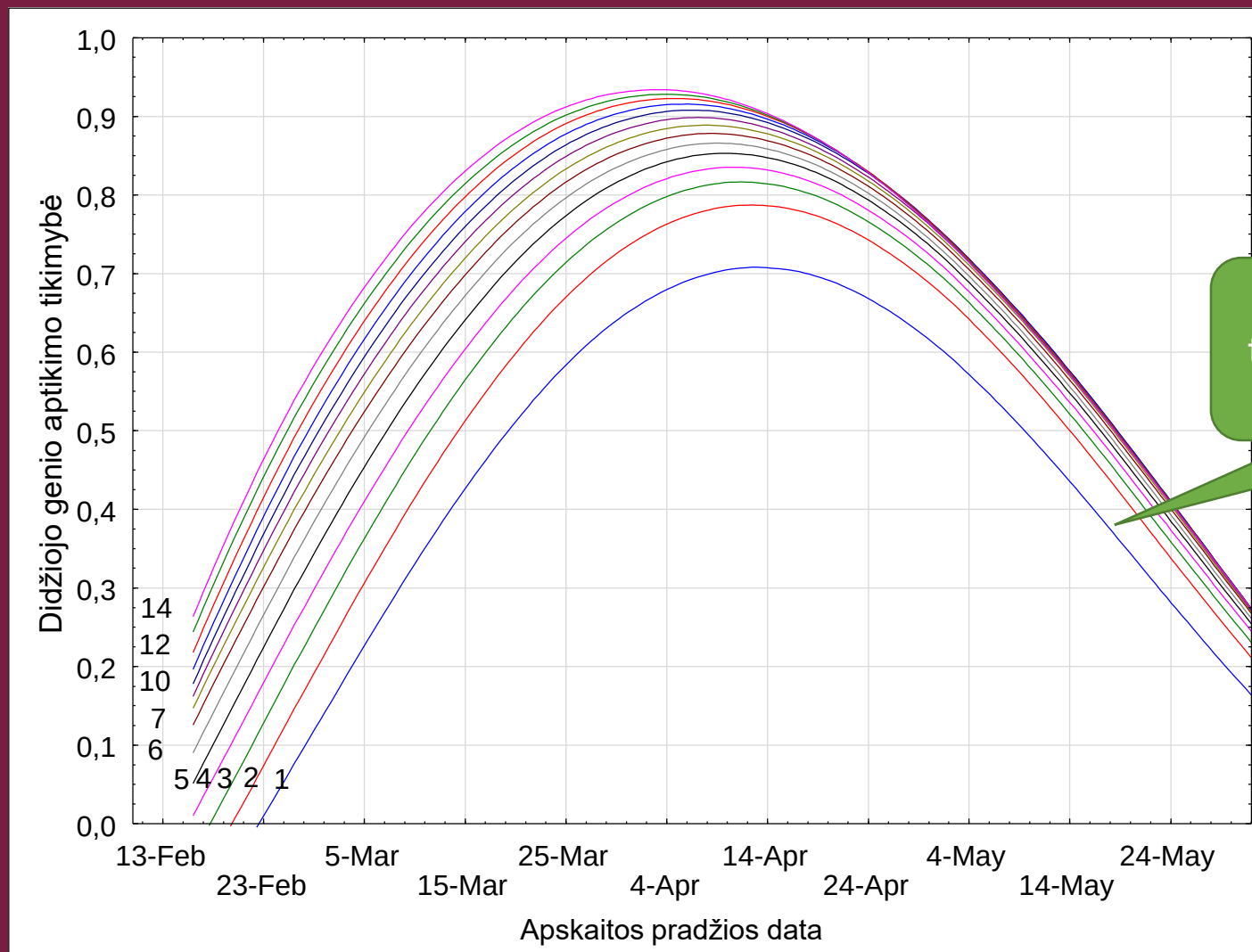


Balsų įrašymo metodas – kaip sudarytas modelis?



Rezultatai

Balsų įrašymo metodas – kaip sudarytas modelis?



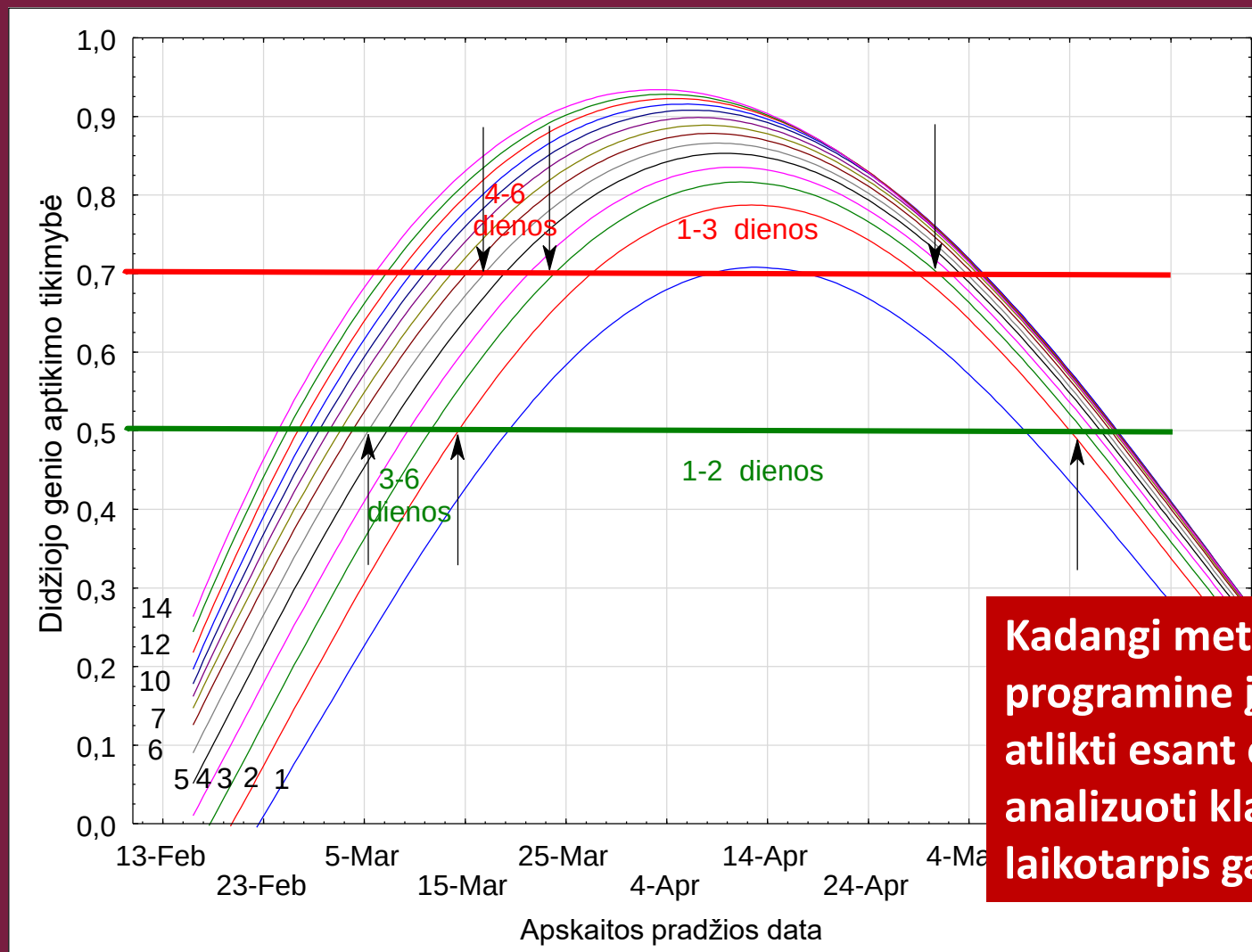
Didžiojo genio aptikimo tikimybė, kai įrašas trunka 1 dieną

Rezultatai

Balsų įrašymo metodas – kaip sudarytas modelis?



NATURALIT



Kadangi metodas yra pagrįstas programine įrašų analize, jeigu įrašai atlikti esant optimaliam orui ar analizuoti klausantis, įrašymo laikotarpis gali būti sutrumpintas

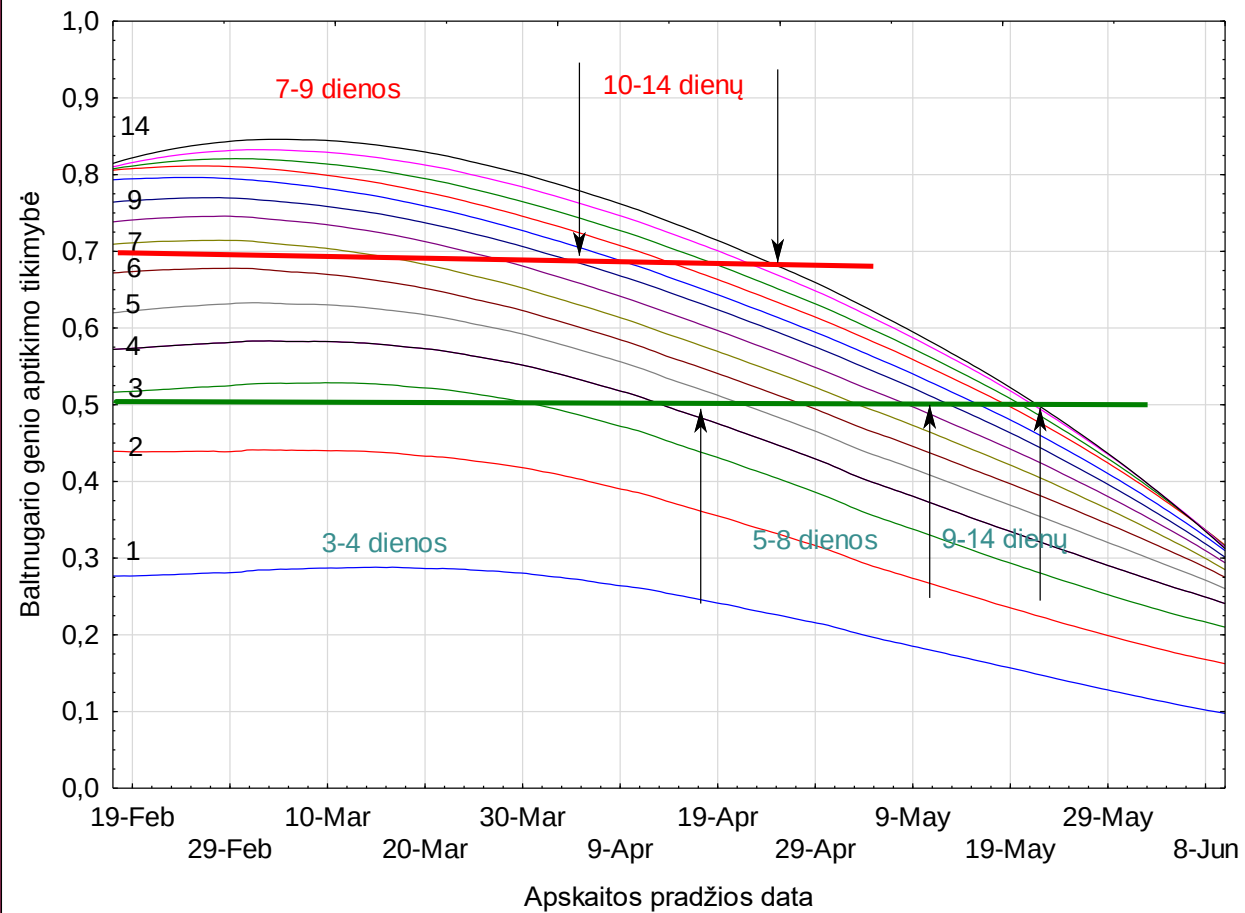
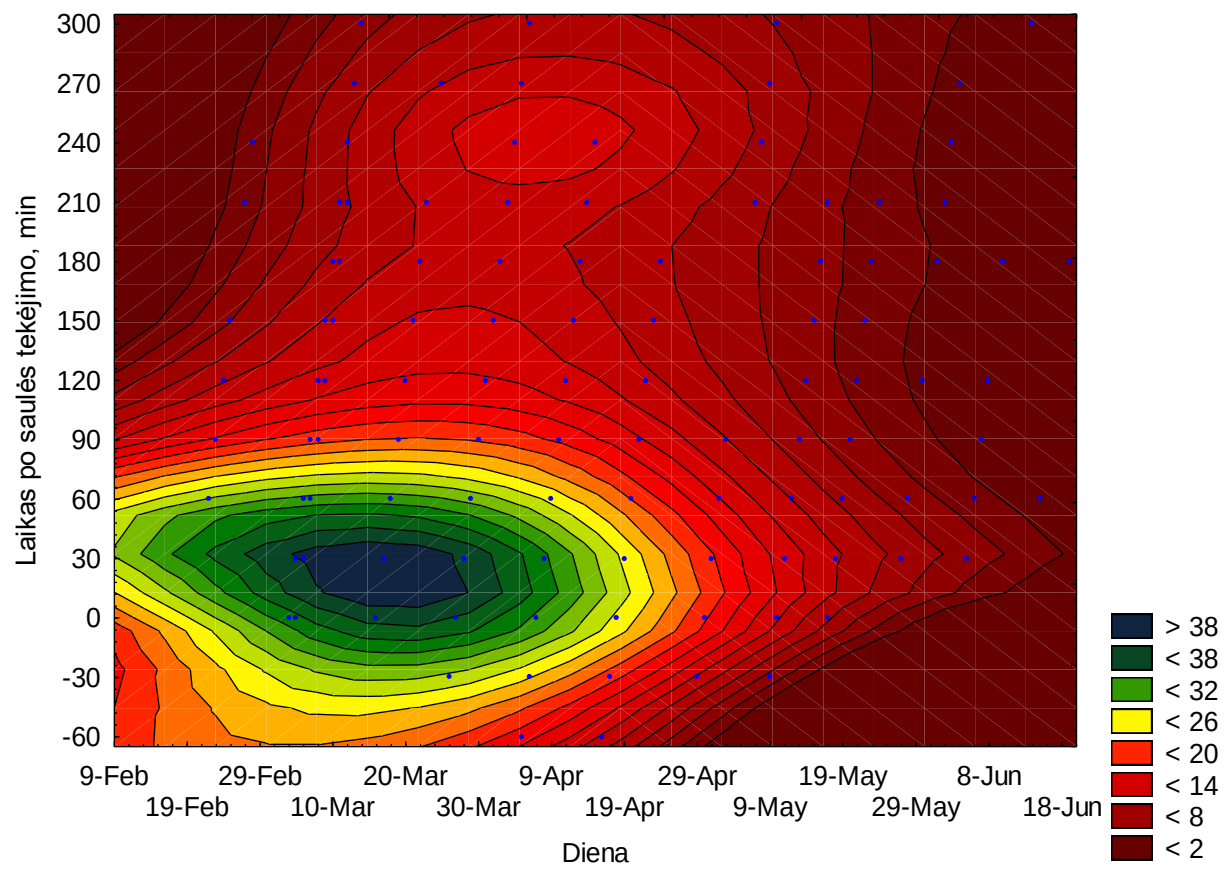
Rezultatai: Baltnugaris genys



NATURALIT



Baltnugario genio santykinis aktyvumas, % nuo maksimumo



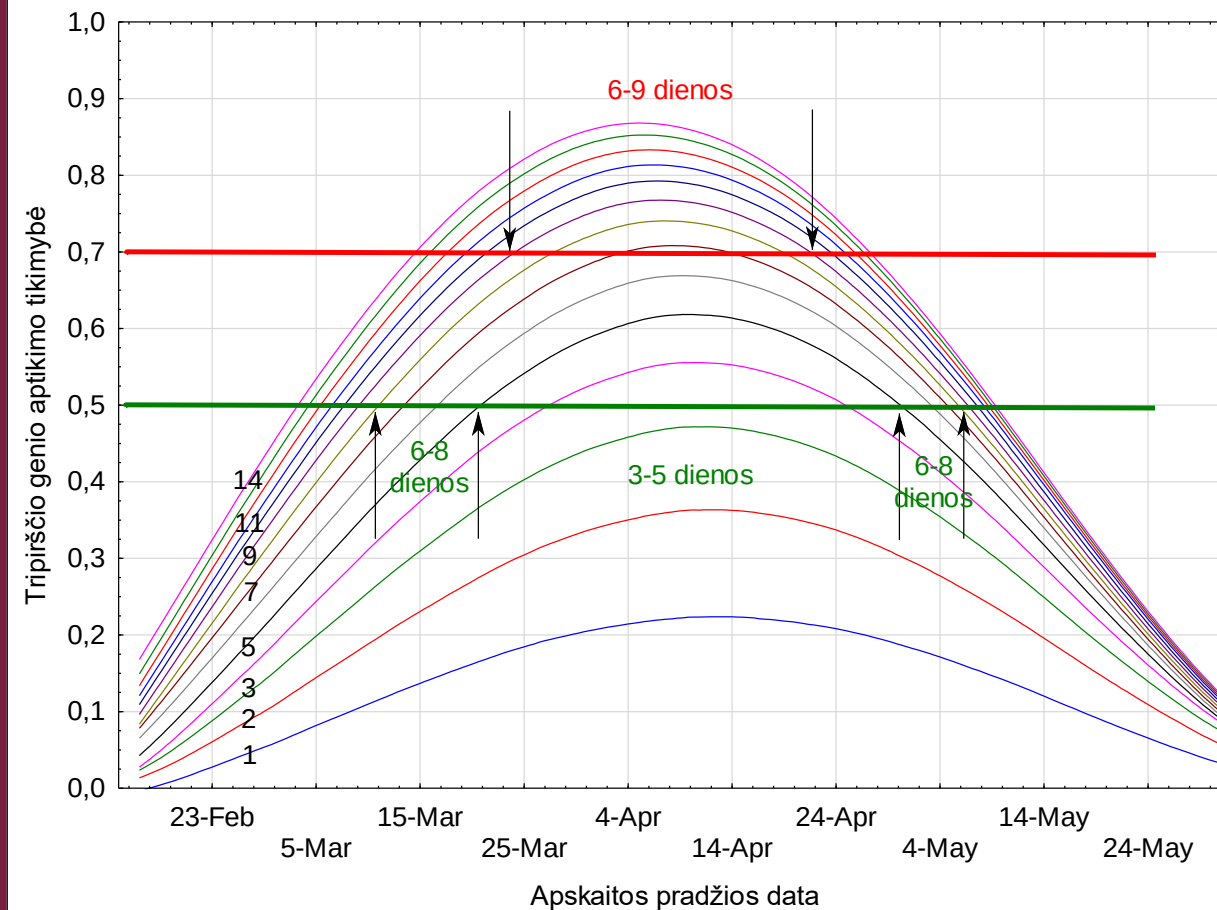
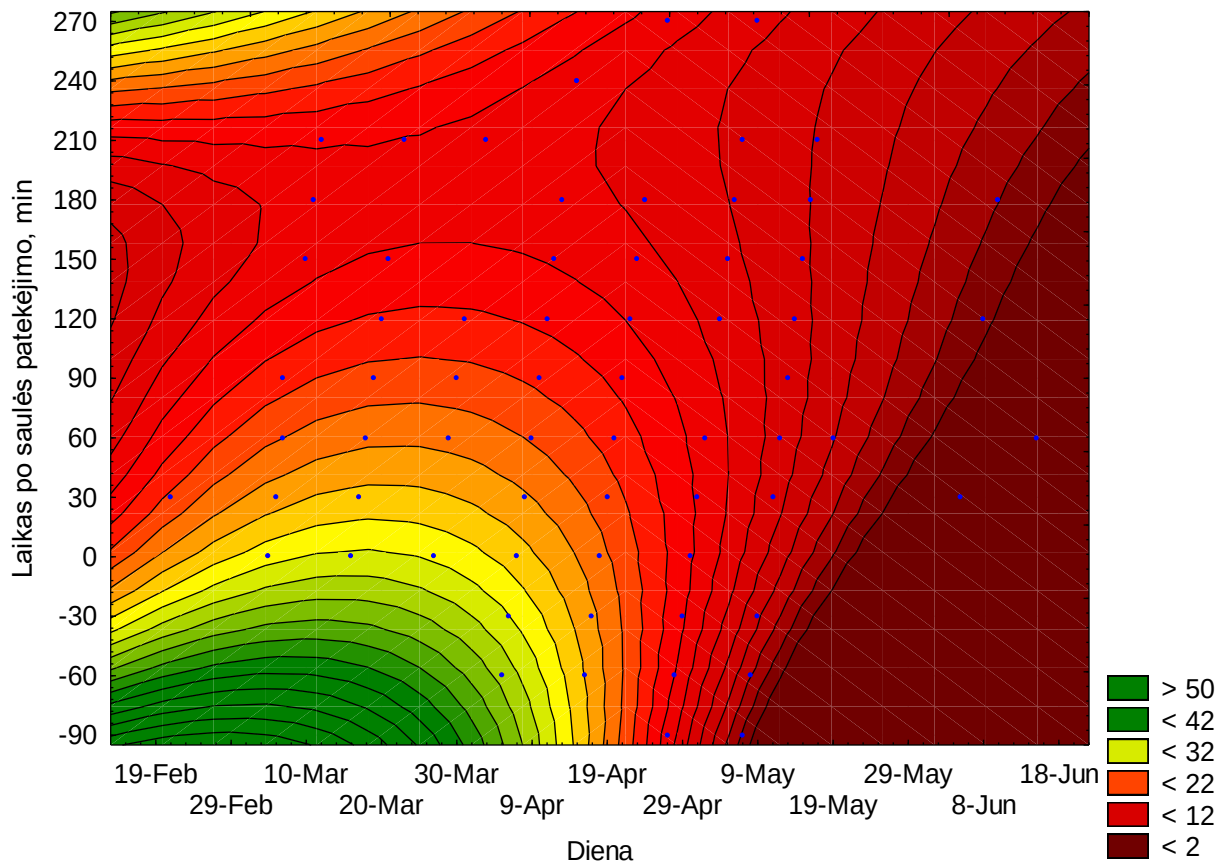
Rezultatai: tripirštis genys



NATURALIT



Tripirščių genių santykinis aktyvumas (% nuo maksimalaus)



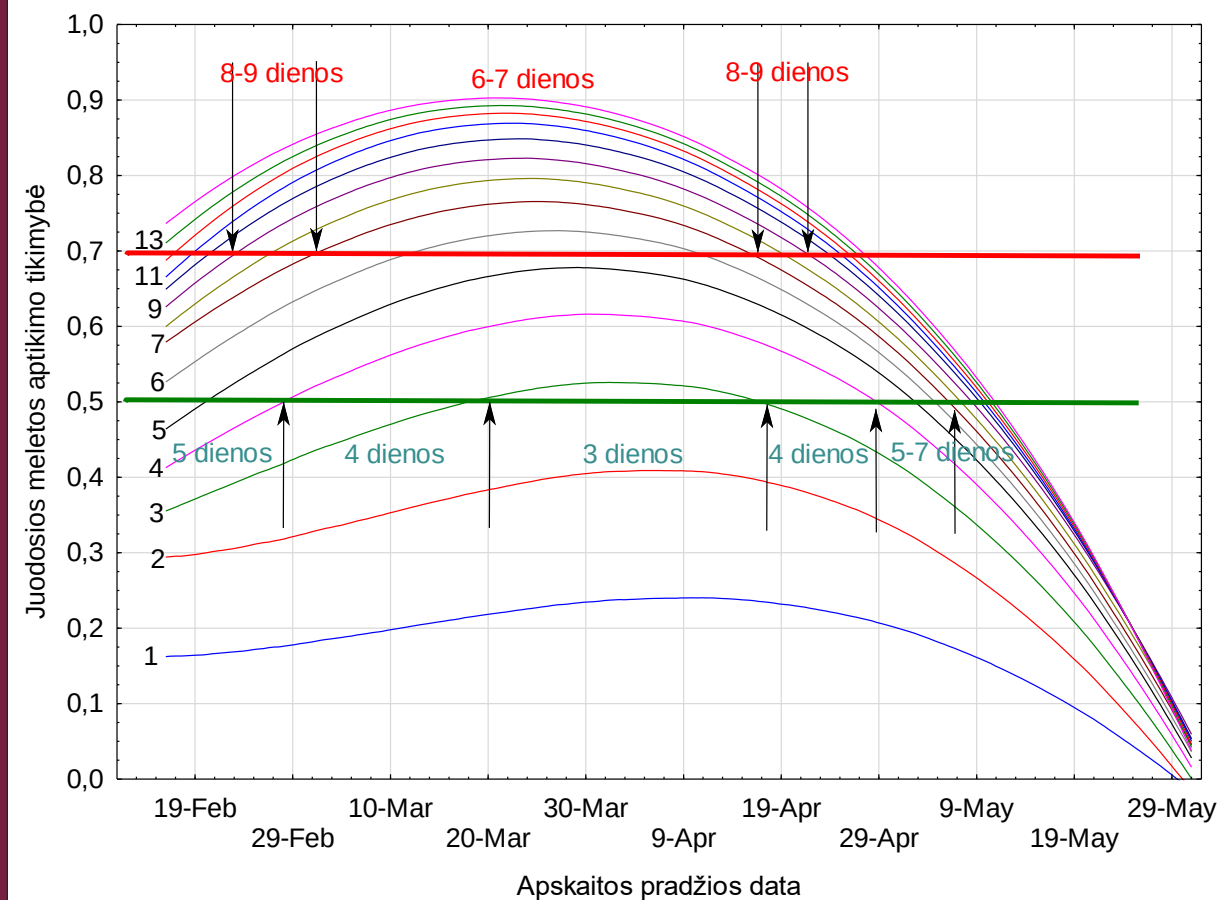
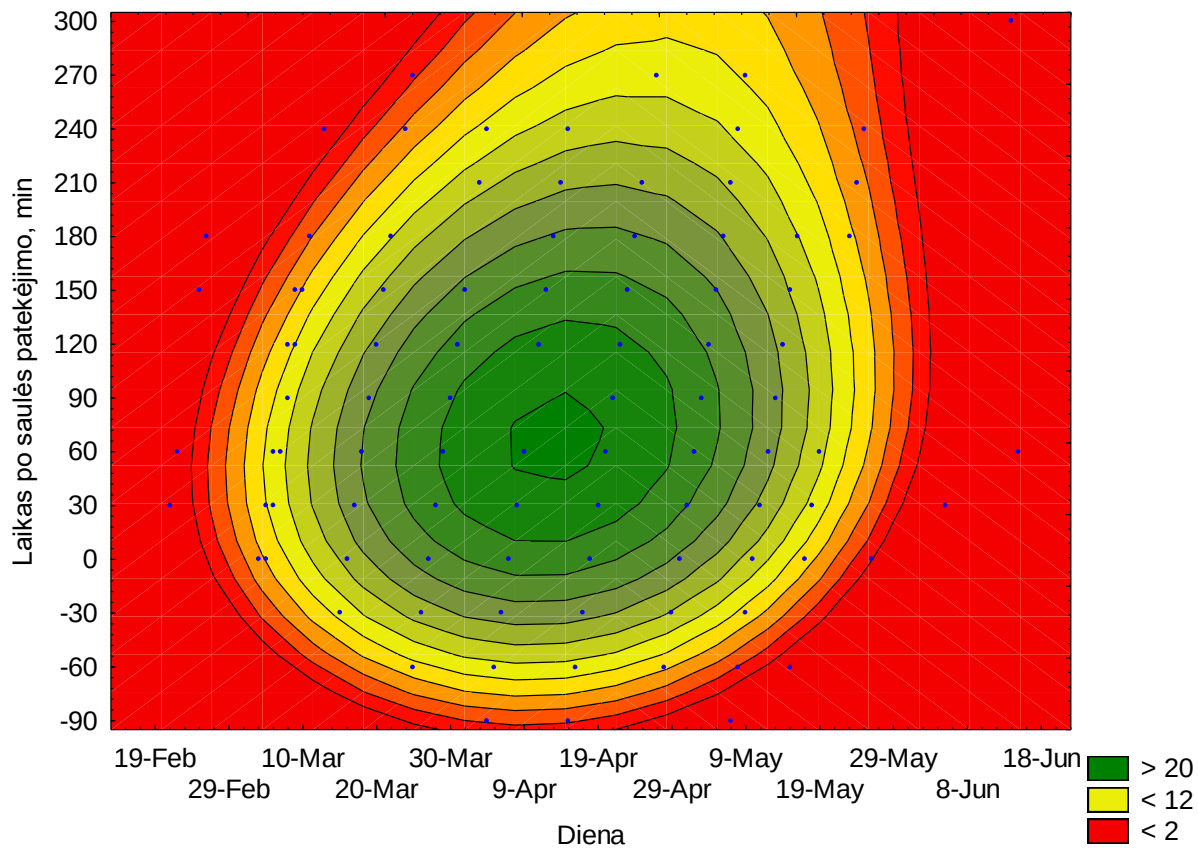
Rezultatai – juodoji meleta



NATURALIT

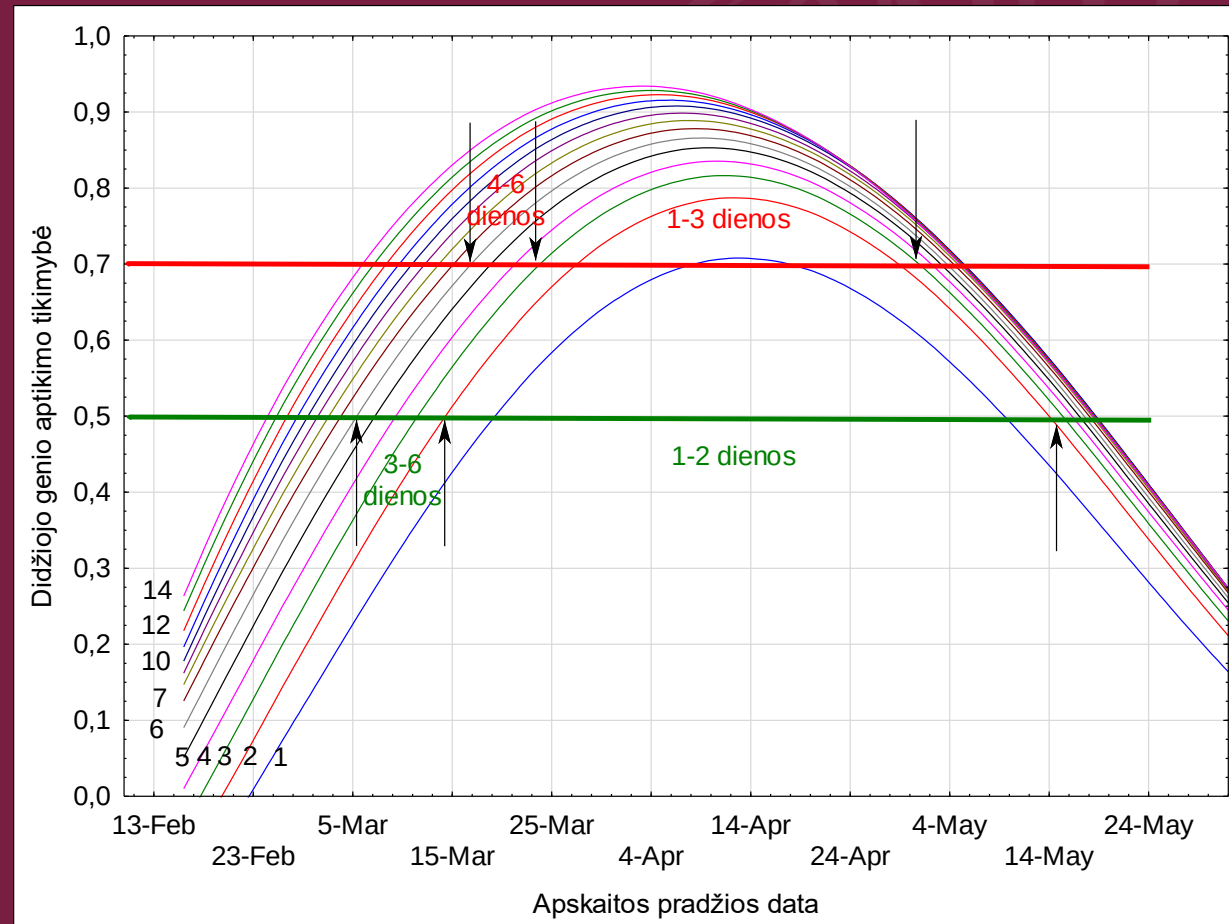
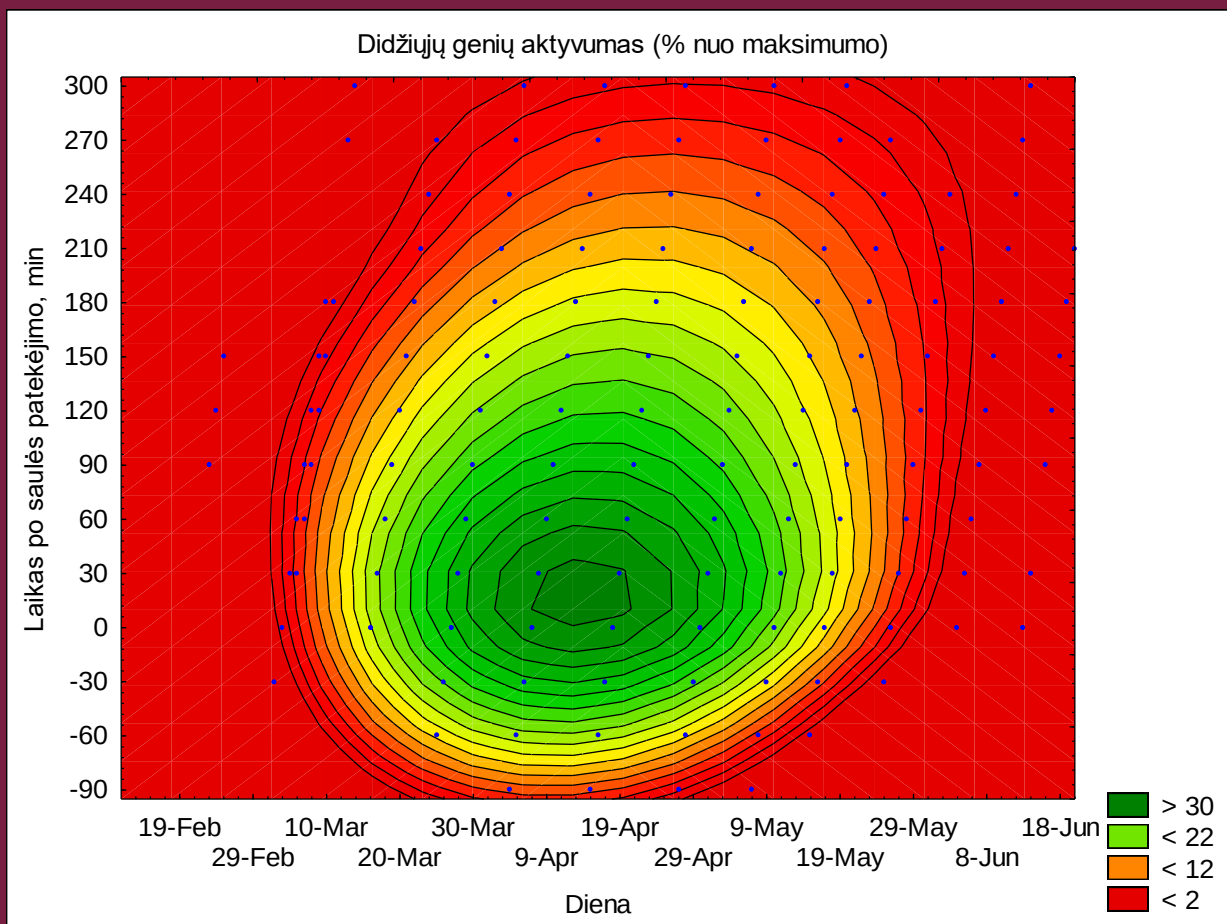


Juodųjų meletų aktyvumas (% nuo maksimalaus)





NATURALIT



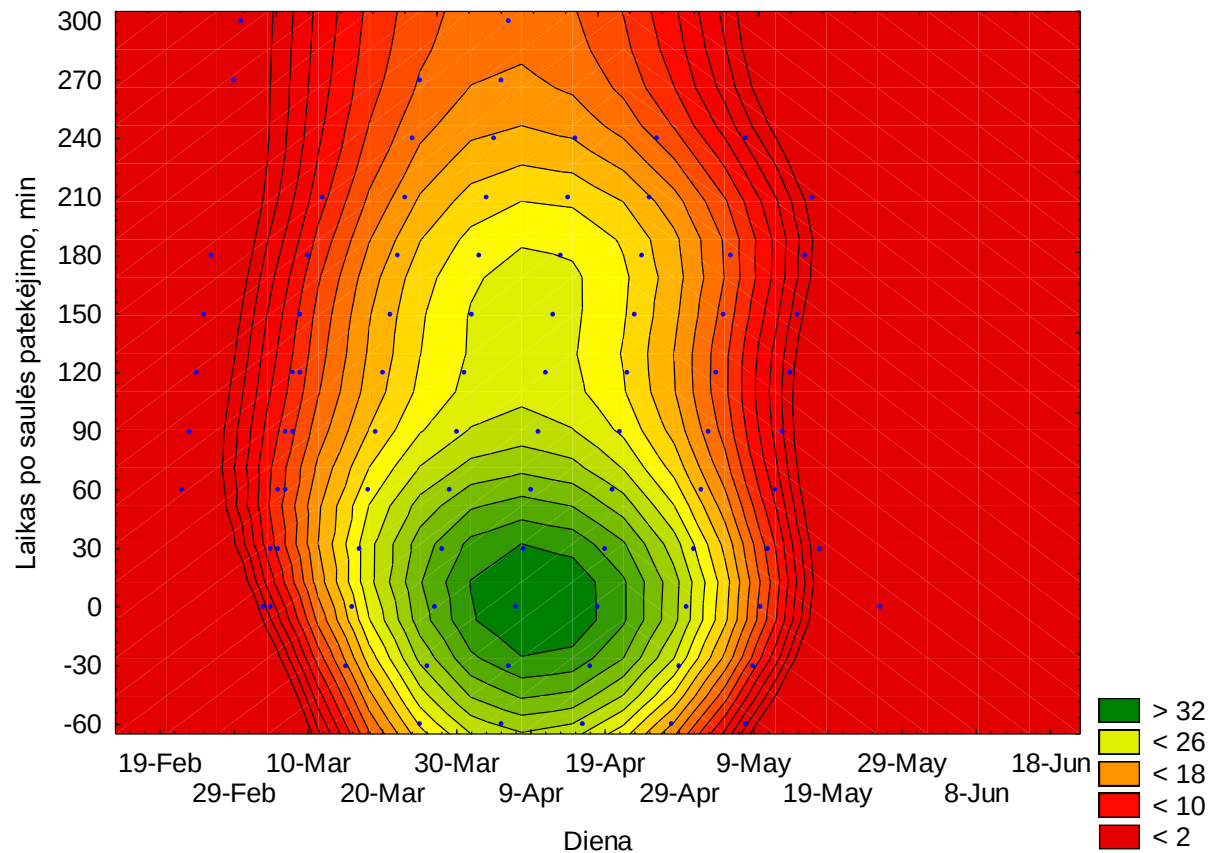
Rezultatai: Mažasis genys (kairė), Pilkoji meleta (dešinė)



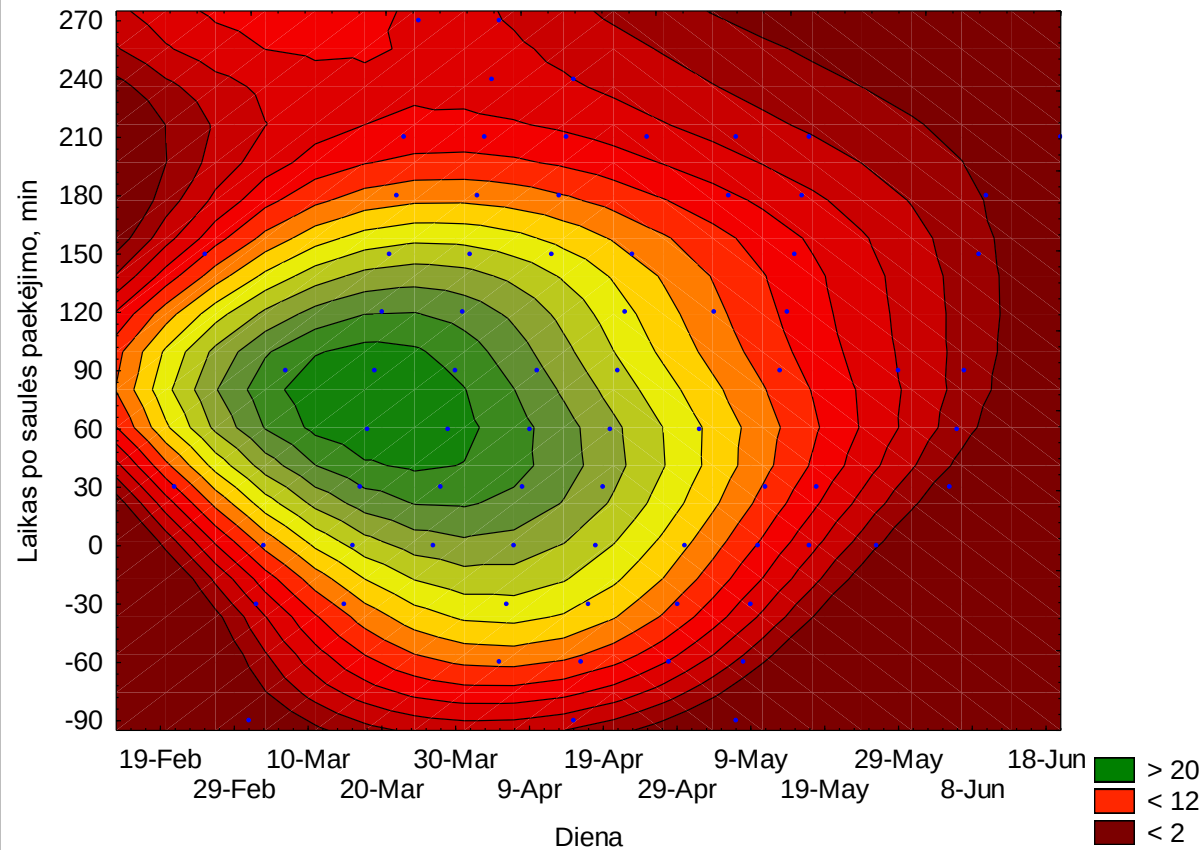
NATURALIT



Mažųjų genių santykinis aktyvumas (% nuo maksimalaus)



Pilkojų meletų santykinis aktyvumas (% nuo maksimalaus)

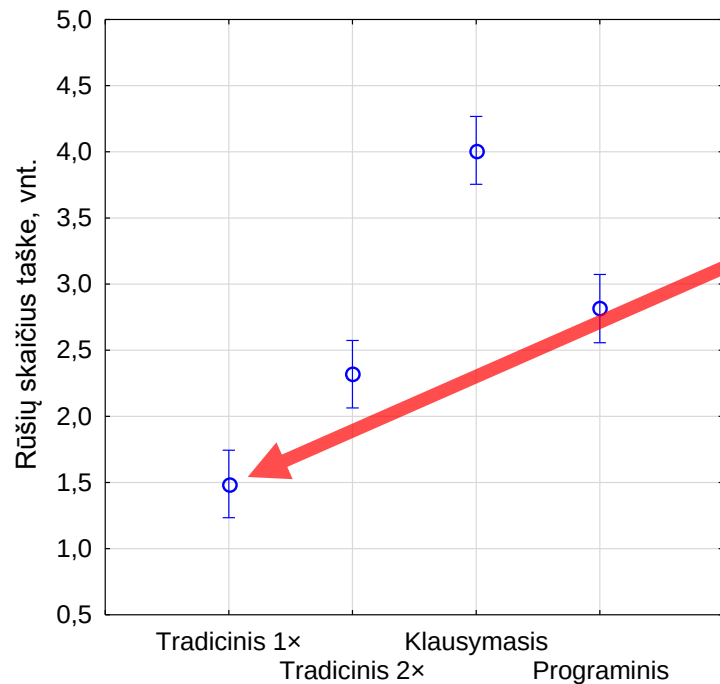


Rezultatai

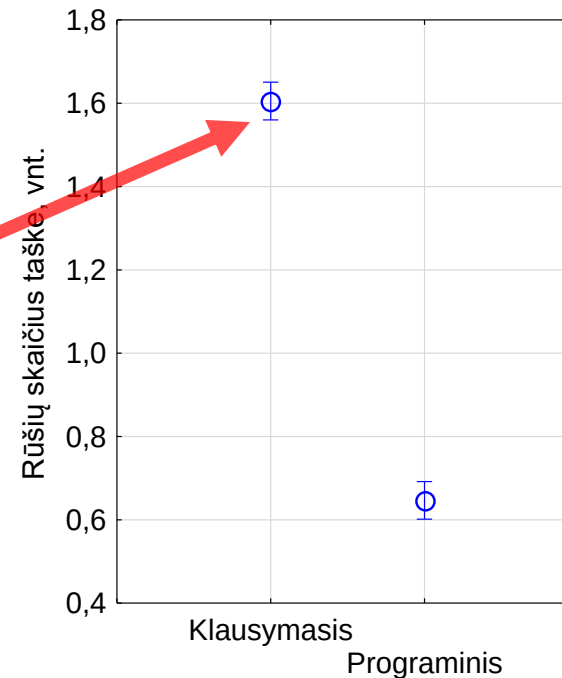
Metodų palyginimas



F=65,5, p=0,0000



F=863,32, p=0,0000



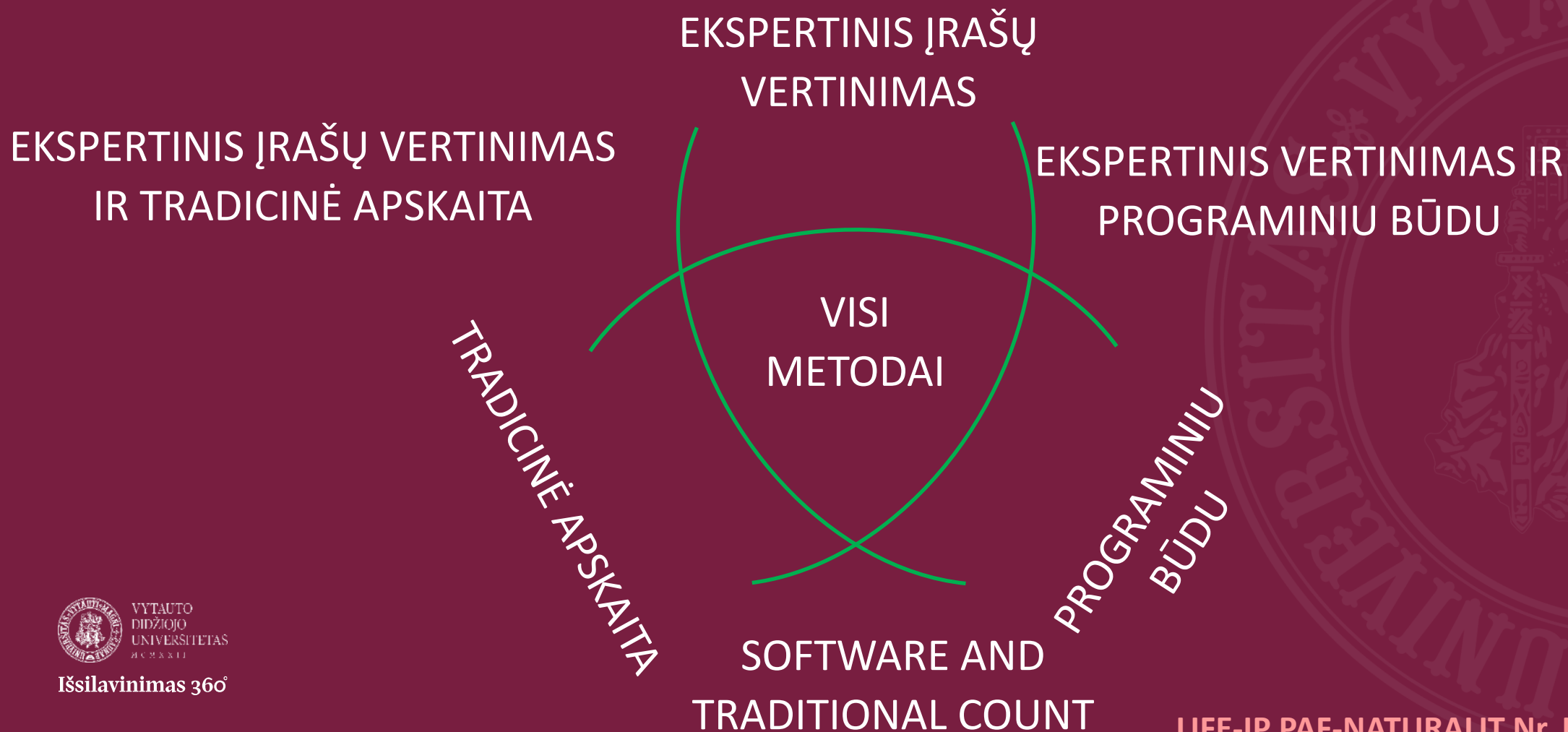
[Kairė] Įrašų klausymasis buvo efektyviausias metodas, o vienkartinė „tradicinė“ apskaita davė blogiausių rezultatus. Dvikartinė per du metus atlikta „tradicinė“ apskaita bei įrašų analizė programiniu būdu buvo vidutiniškai rezultatyvios.

[Dešinė] Lyginant nustatytą geninių rūšių skaičių viename 15 min trukmės įrašė, klausymasis buvo efektyvesnis būdas nei programinis rūšių identifikavimas.

Rezultatai



Metodų palyginimas (visų rūšių indėlis yra vienodas)



Rezultatai

Metodų palyginimas (visų rūšių indėlis yra vienodas)



NATURALIT



Metodika - Lututė

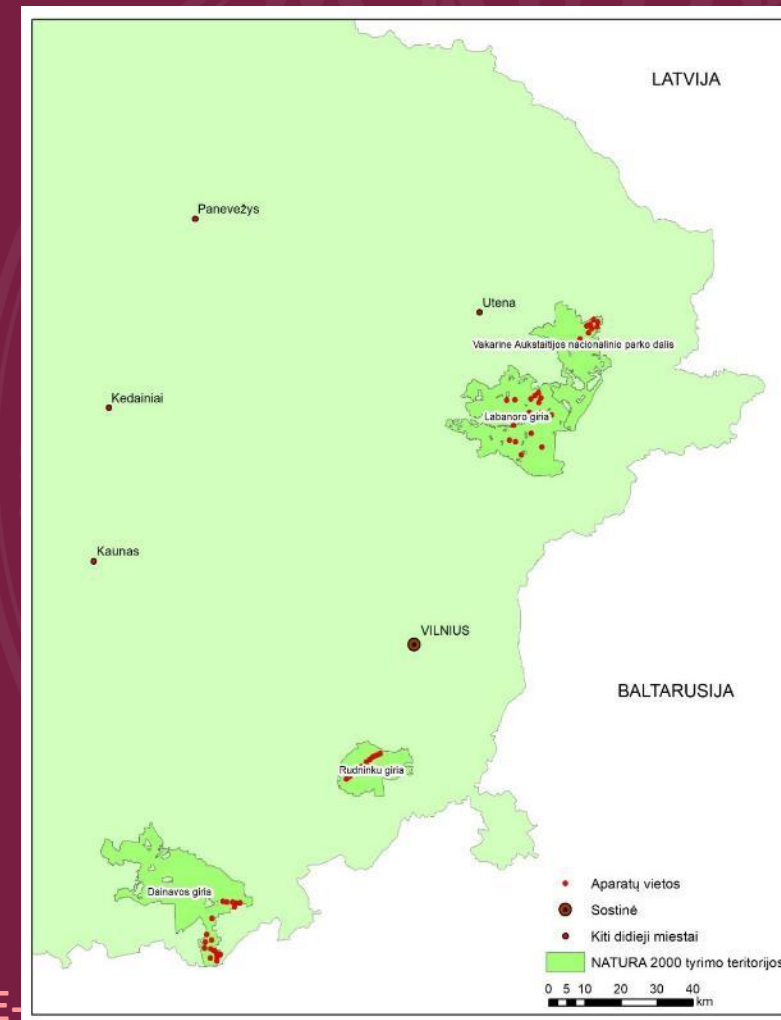


NATURALIT



Palygintas „tradicinis“ monitoringas vykdomas PAST teritorijose su balsų įrašymo metodu:

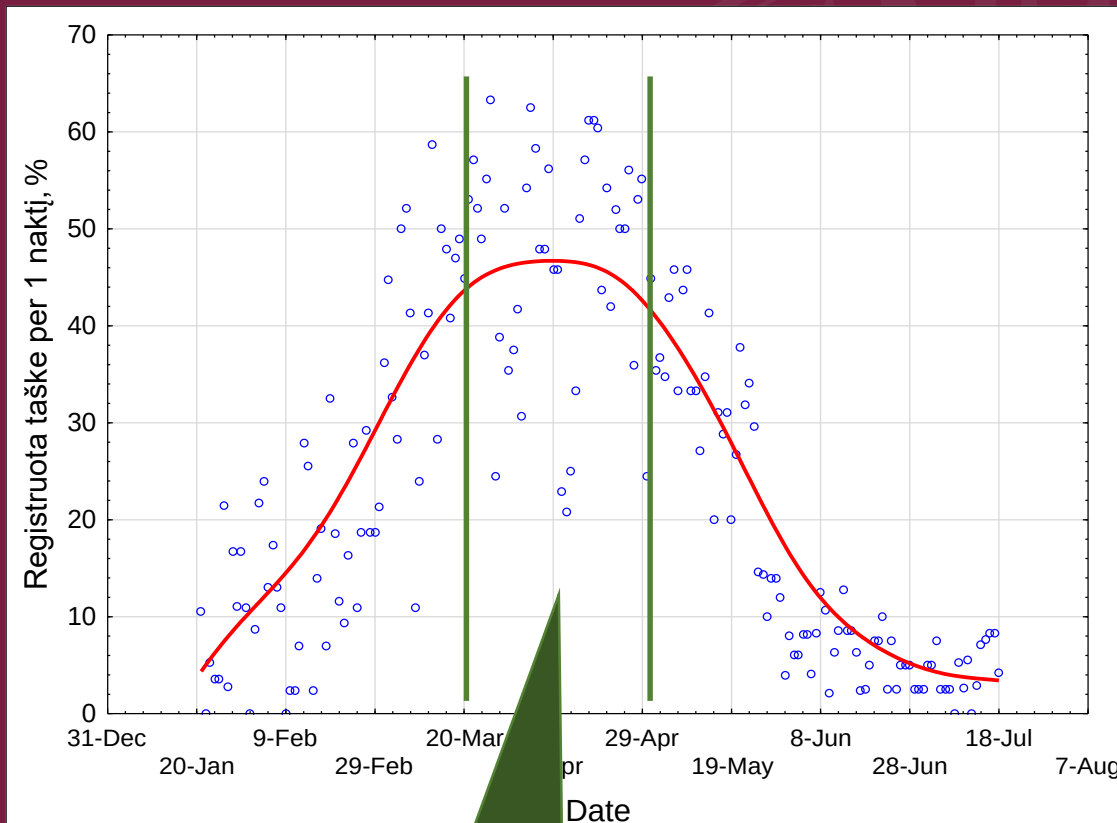
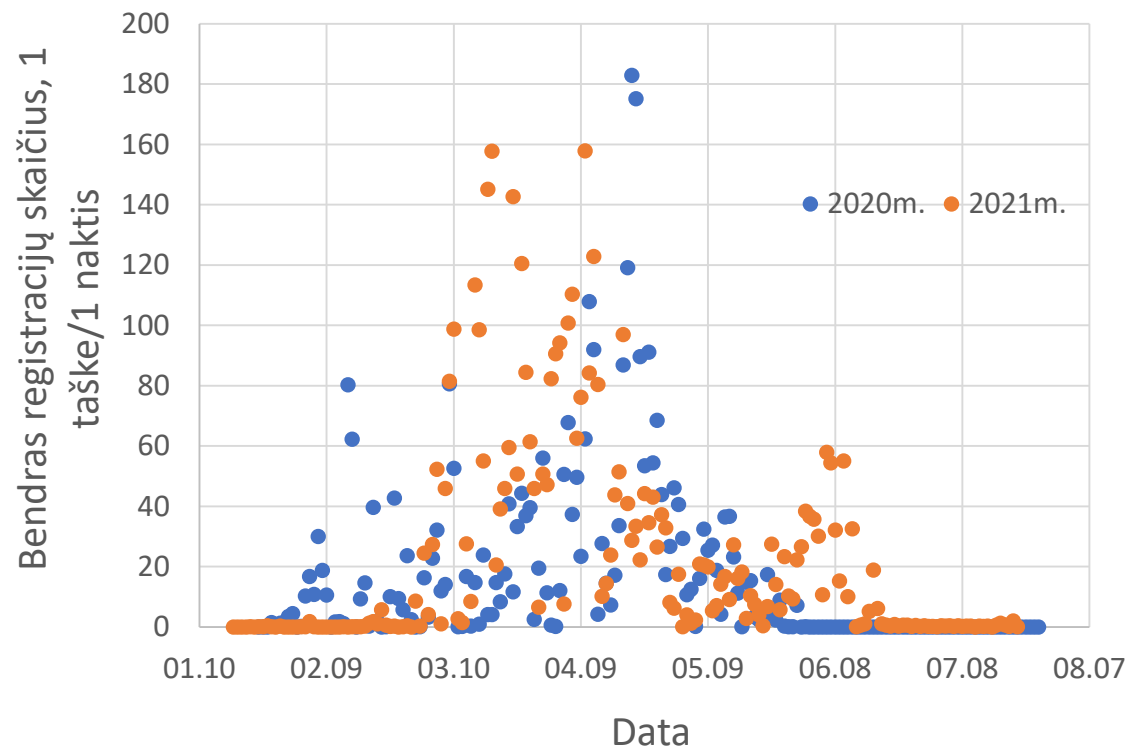
- Tradicinė apskaita– Standartinė metodika – du apsilankymai po 20 min viename taške;
- Įrašymas - nuo sausio pabaigos iki liepos vidurio (palyginimuose naudotas „tradicinėse“ apskaitose rekomenduojamas laikotarpis;
- 52 tyrimo taškai;



Rezultatai – Lututės aktyvumas



NATURALIT



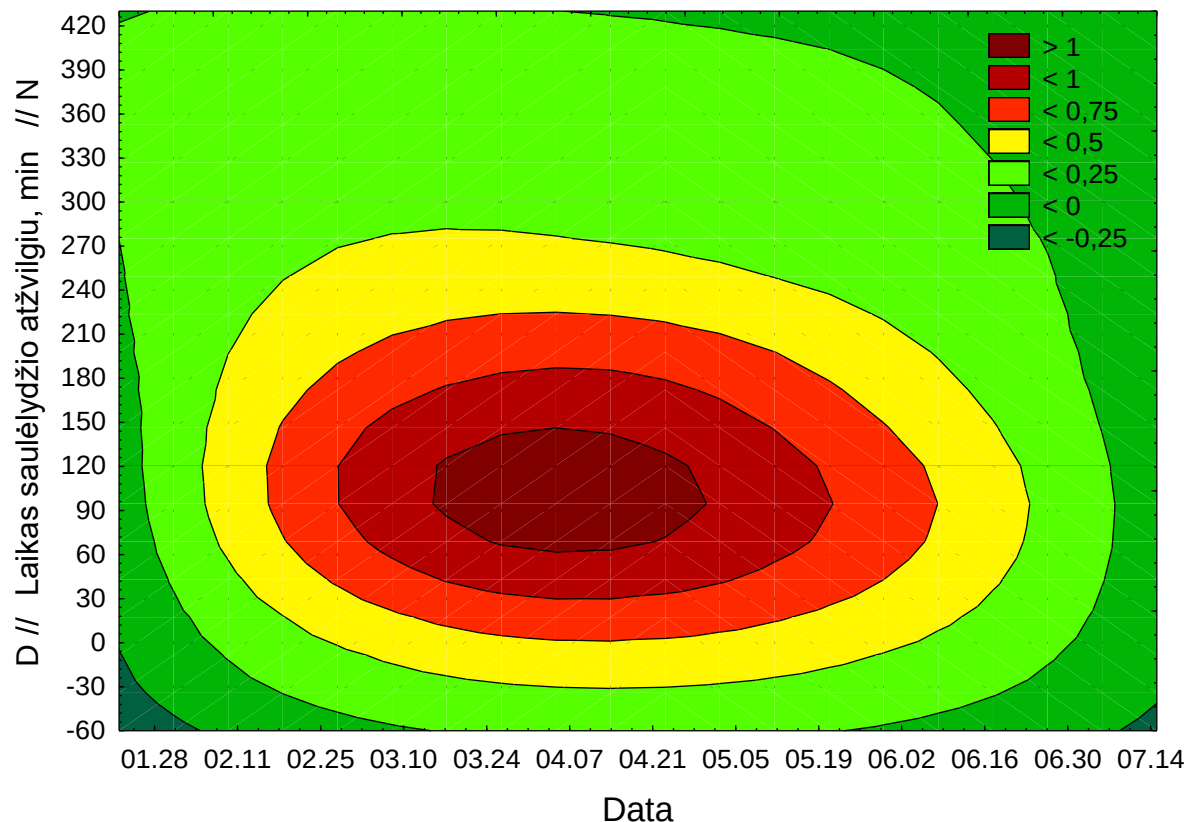
„Tradicionių“
apskaitų
laikotarpis

Rezultatai – Iututės aktyvumas

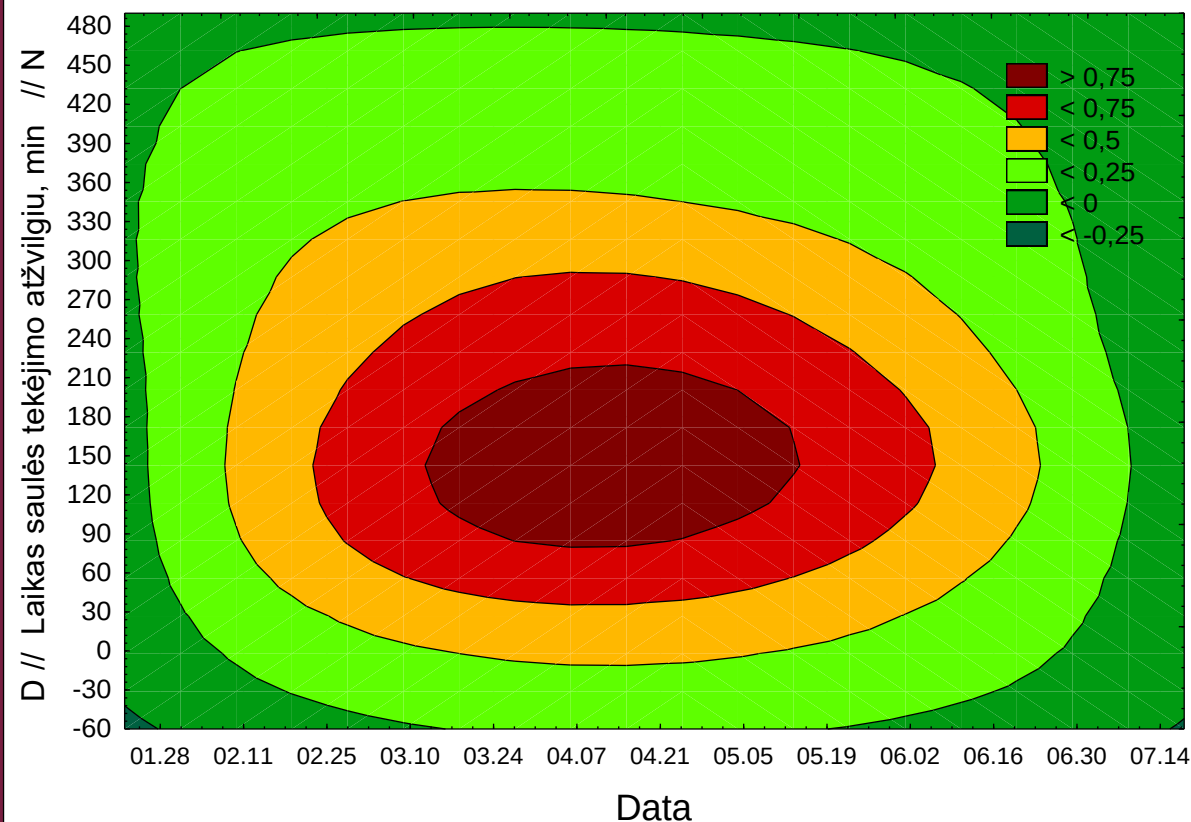


NATURALIT

Santykinis registracijų skaičius po saulės laidos



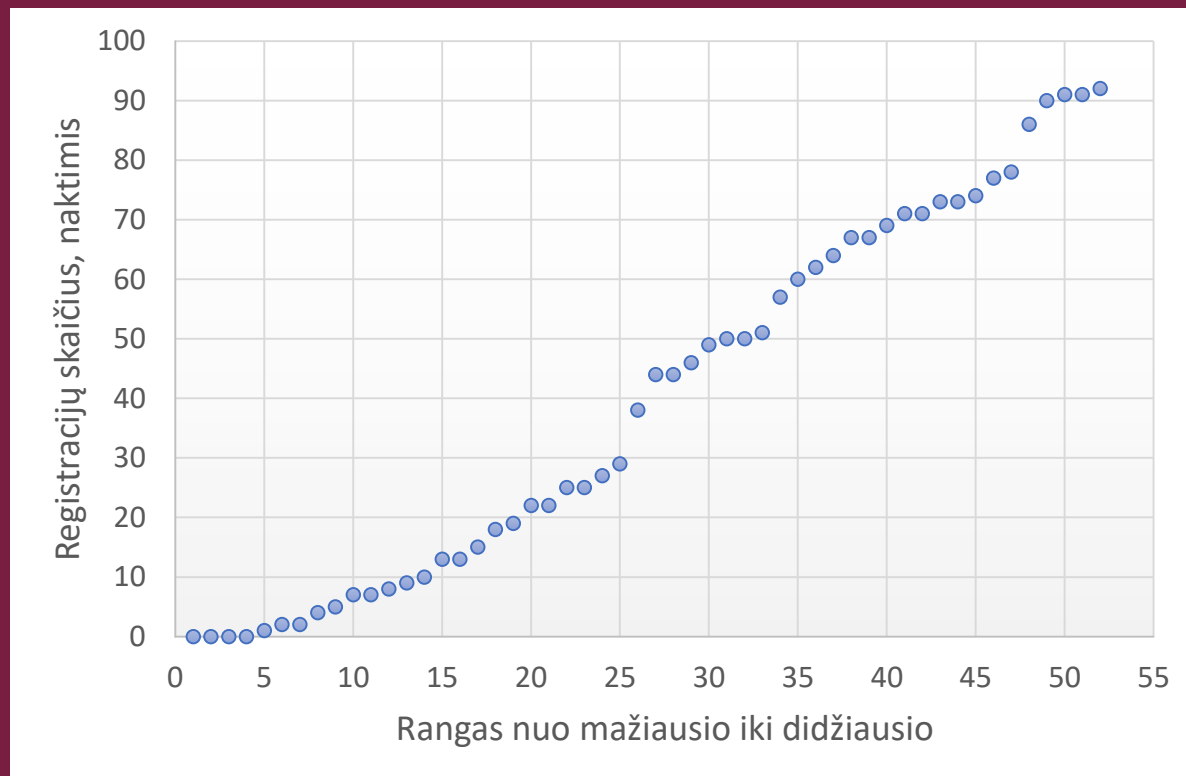
Santykinis registracijų skaičius prieš saulės tekėjimą



Rezultatai – apskaitų palyginimas



NATURALIT



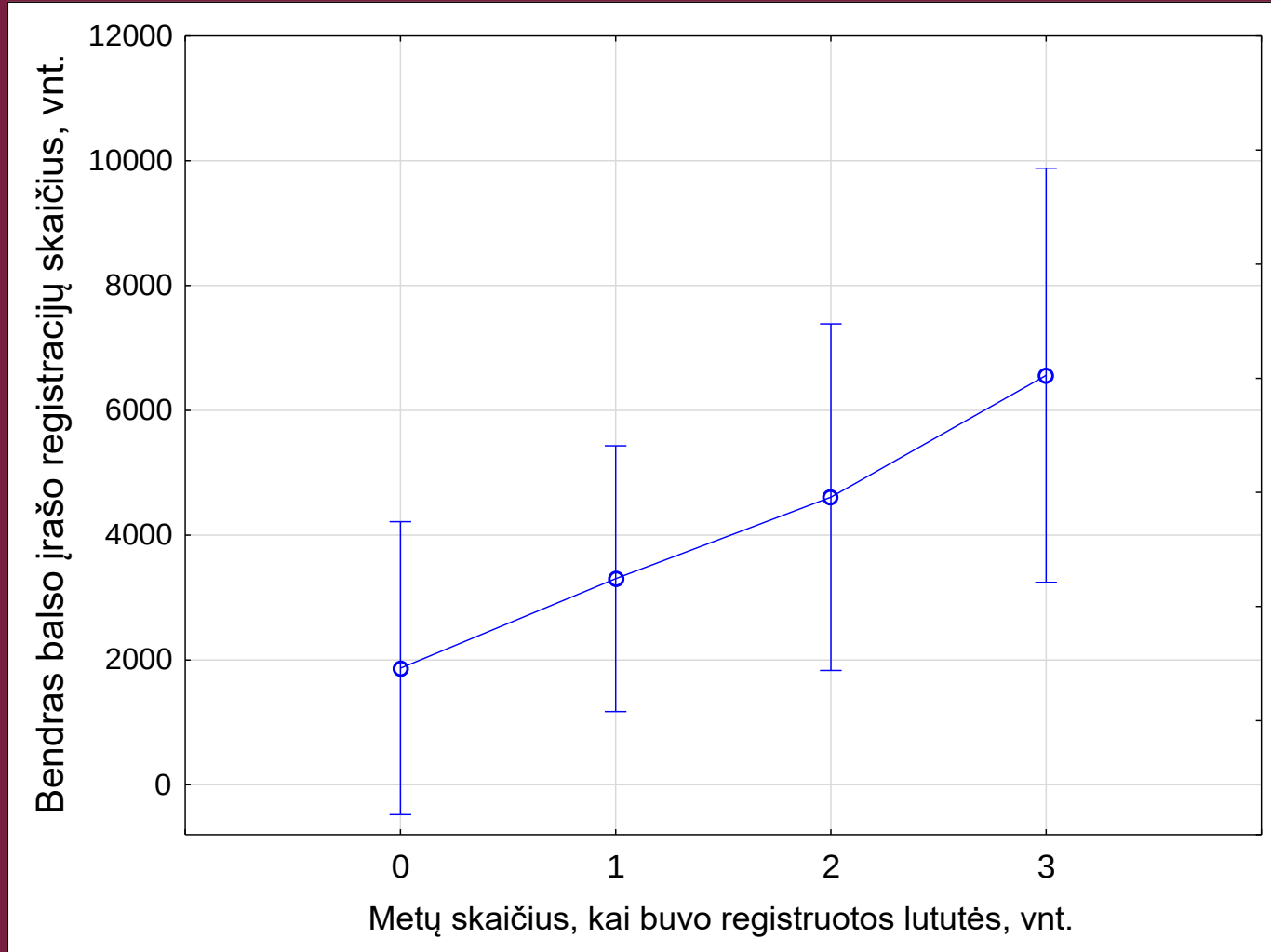
Iš viso naudoti 52 įrašymo įrenginiai.
„Tradicionių“ apskaitų metu – 25 taškai;
Balsų įrašymo metodu - 48 taškai.

Periodas: 03.21-04.30

Rezultatai – apskaitų palyginimas



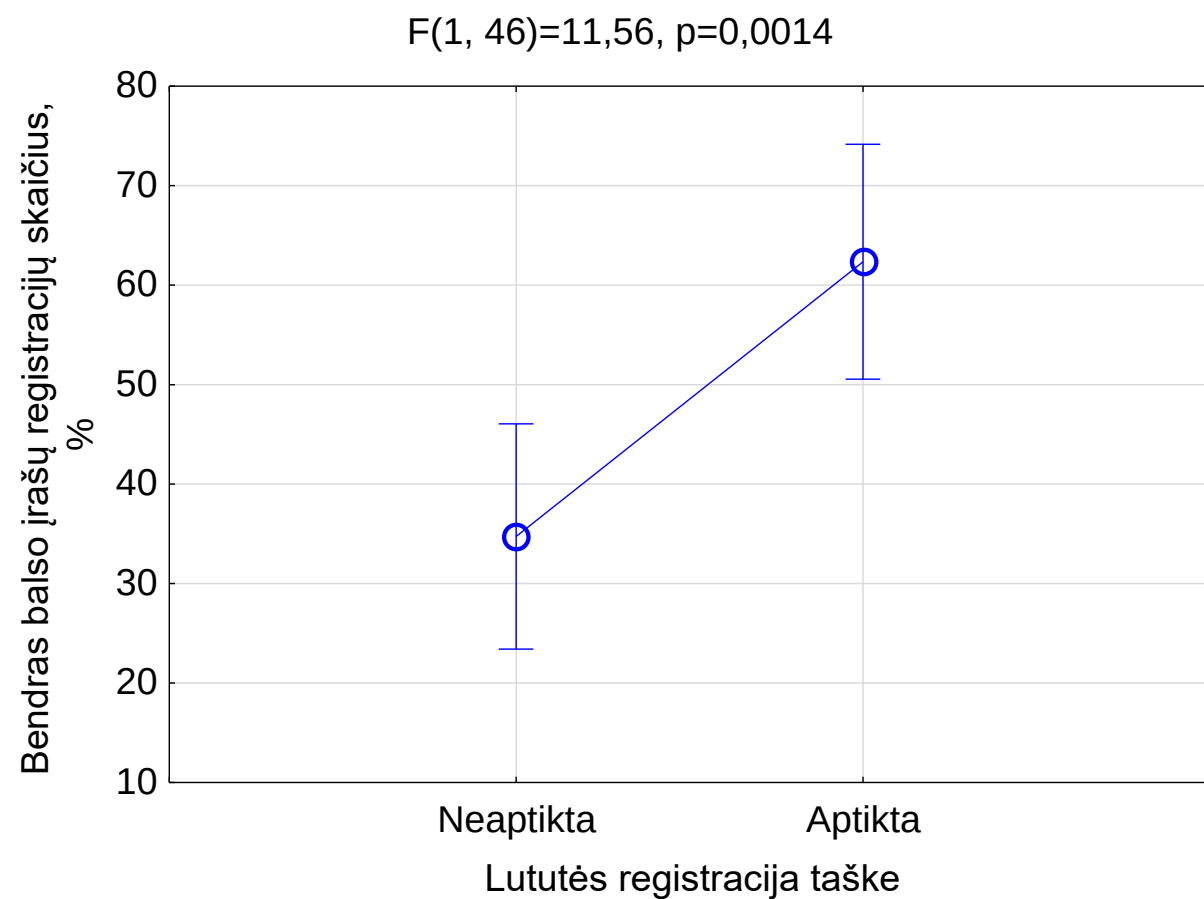
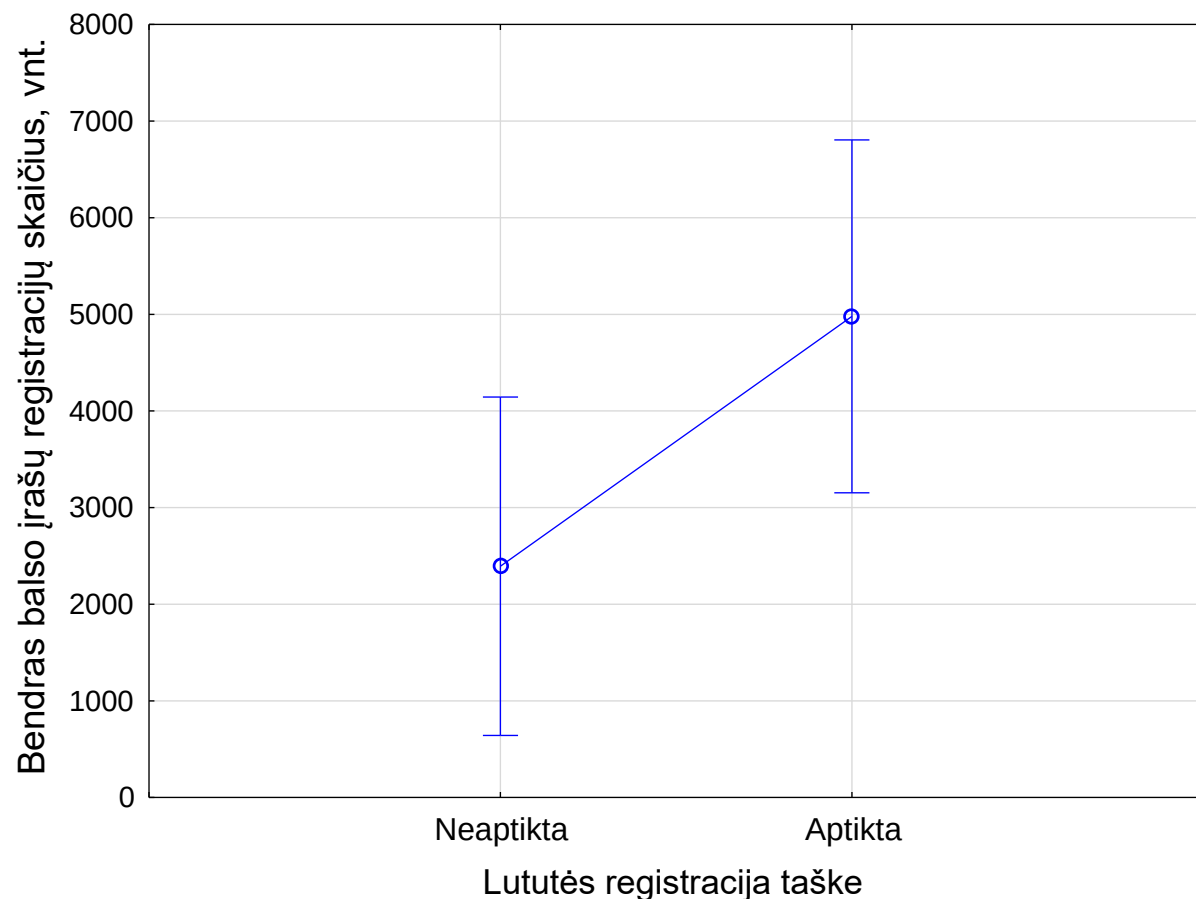
NATURALIT



Rezultatai – apskaitų palyginimas

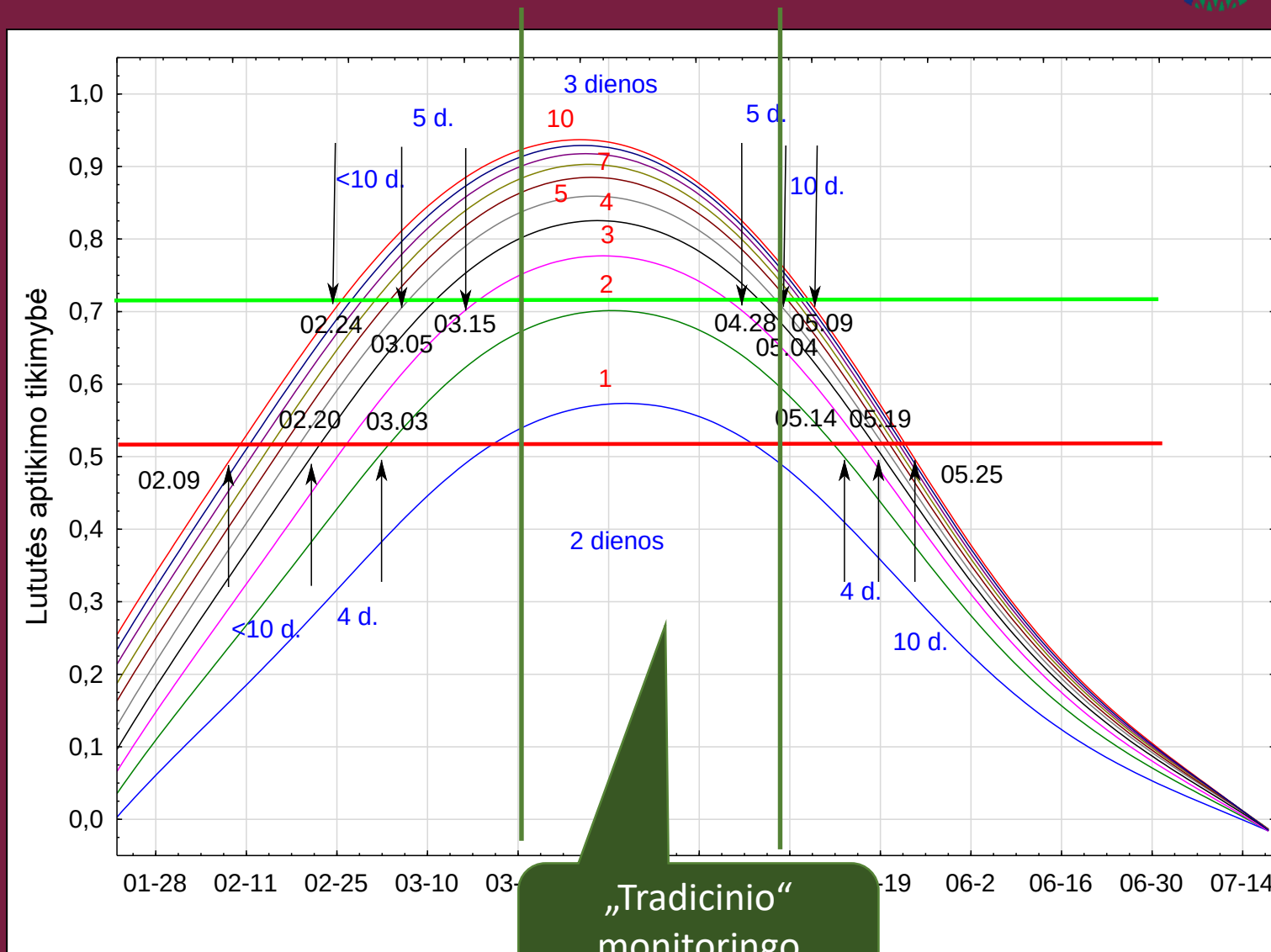


NATURALIT

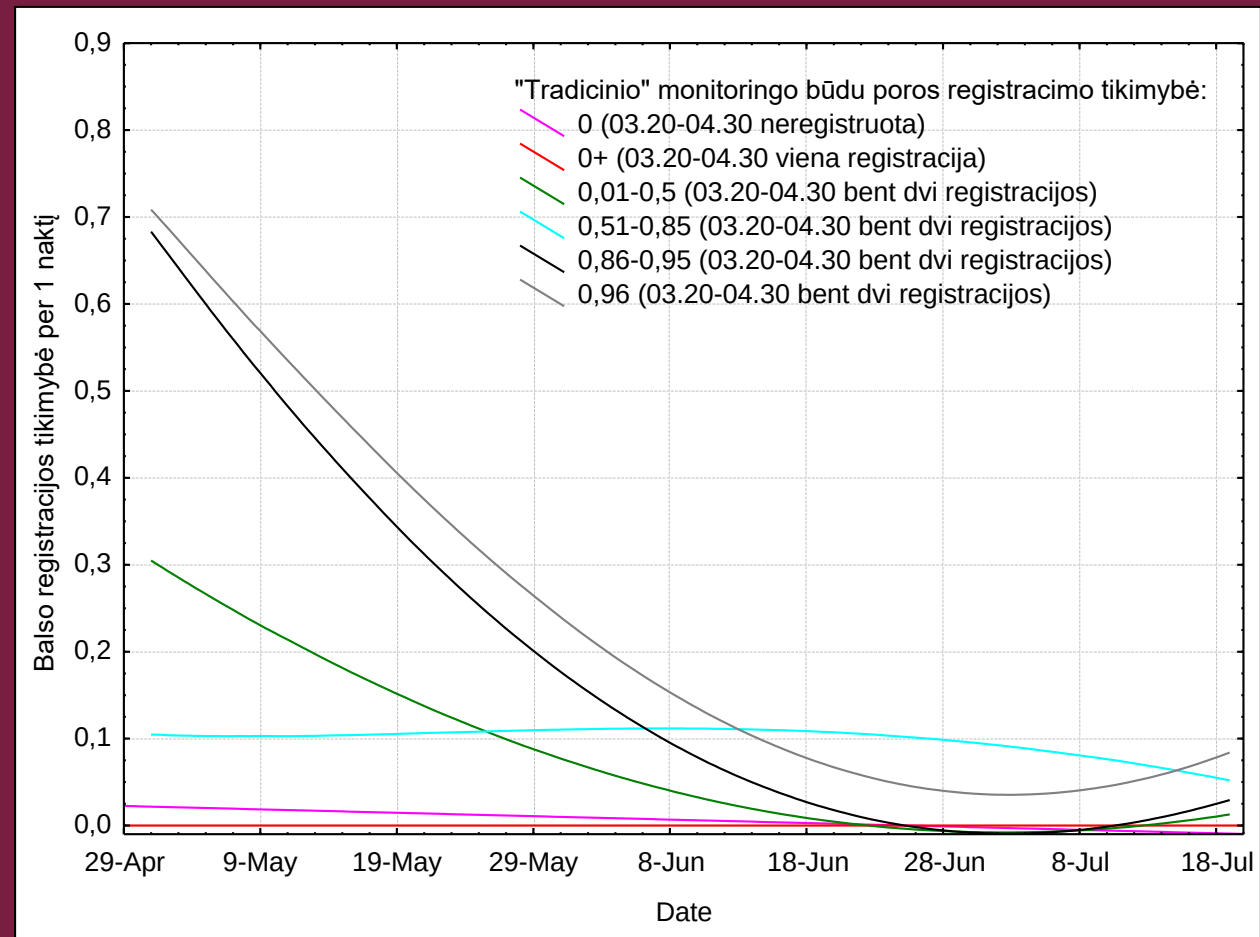
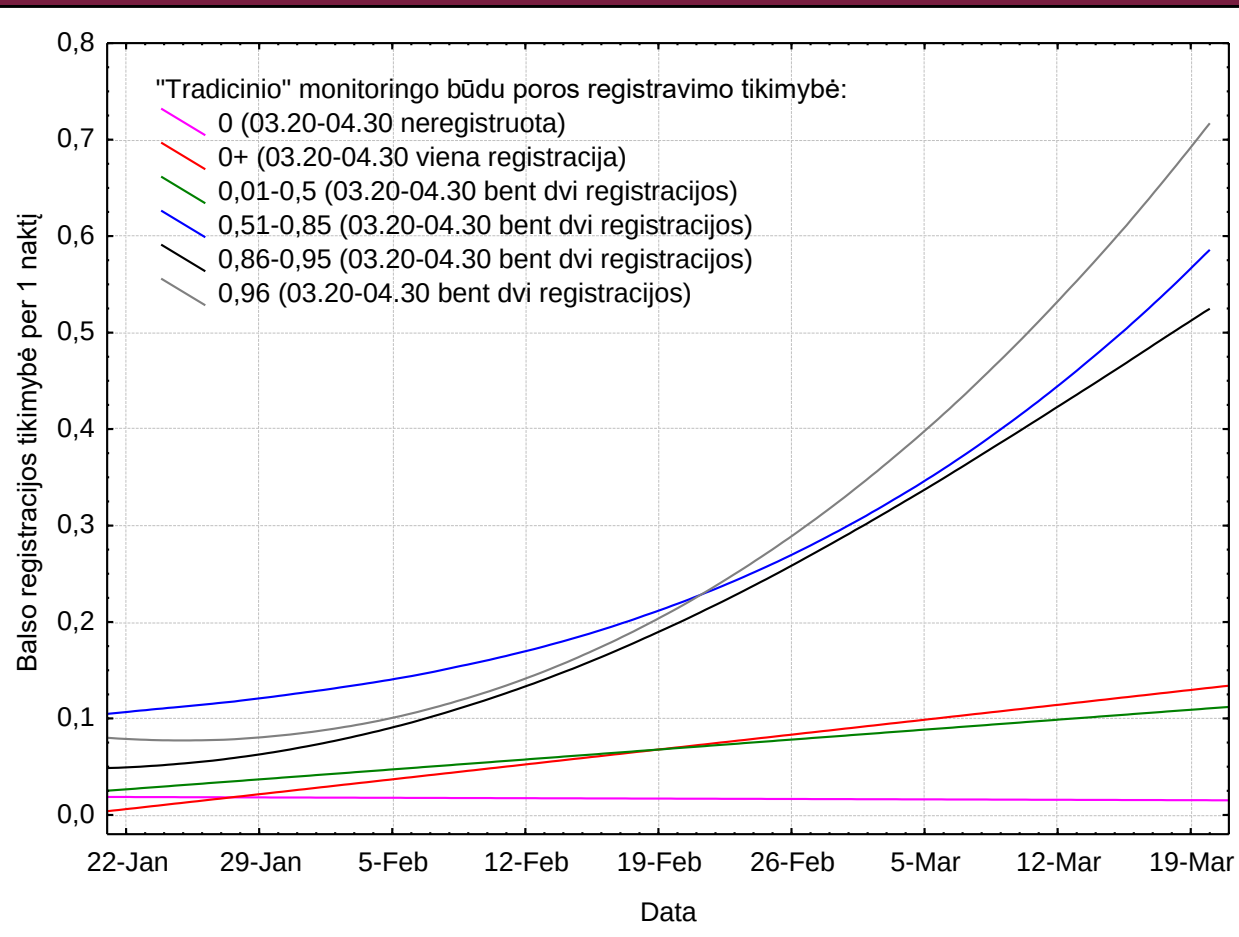


Period: 03.21-04.30

Rezultatai: apskaitų vykdymo modelis



Rezultatai – ankstyvųjų ir vėlyvųjų registracijų vertinimas



Išvados



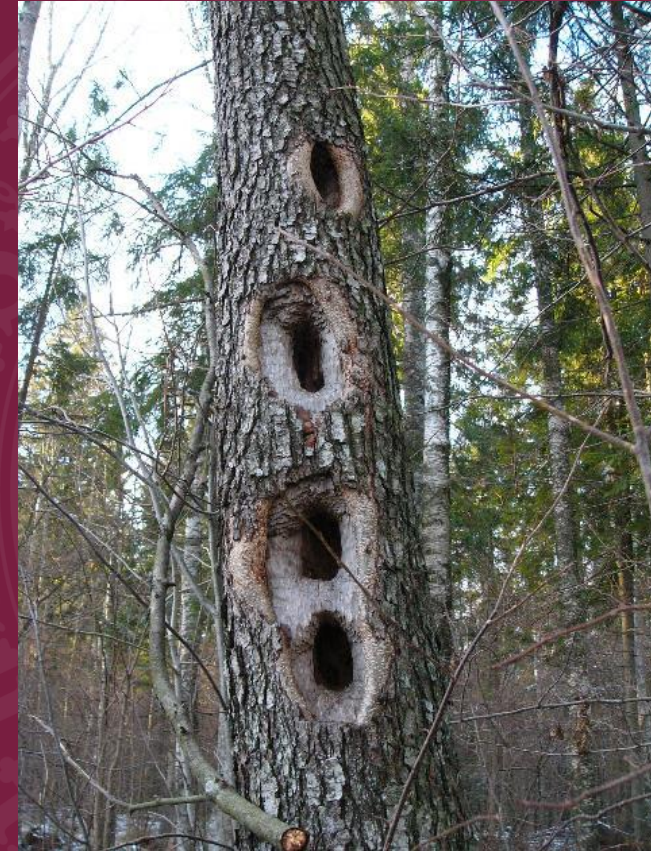
1. Autonominis paukščių balsų įrašymo prietaisas gali būti naudojamas geninių paukščių ir lutučių rūšių monitoringui ir moksliniams tyrimams. Su šiuo prietaisu gaunami geresni rezultatai nei atliekant įprastines geninių paukščių apskaitas.
2. Esant dideliam duomenų kiekiui tinkamiausias programinis šių duomenų apdorojimo būdas. Tiksliausi duomenys gaunami kombinuojant programinę analizę su dalies įrašų perklausymu. Siekiant didelio tikslumo naudotinas sistemingas įrašų perklausymo metodas.
3. Siekiant geresnio paukščių rūšių populiacijų įvertinimo Lietuvoje turėtų būti pereinama prie kokybiškai naujų monitoringo metodų, tradicinius metodus pakeičiant iš dalies ar visiškai.



Išvados



3. Geninių paukščių apskaitos įrašinėjant balsus viename taške turi tęstis 1-8 dienas (monitoringo tikslu) ar 1-14 dienų (mokslinių tyrimų tikslu) priklausomai nuo rūšies ir sezoniškumo;
4. Siekiant įvertinti lututes įrašinėjimas viename taške turi tęstis >2 dienas (monitoringo tikslu) ar >3 dienas (mokslinių tyrimų tikslu);
5. Esant optimalioms oro sąlygoms įrašinėjimo laikas gali būti sutrumpintas. Apskaitų laikotarpis turėtų būti koreguojamas priklausomai nuo pavasario ankstyvumo.



Praktinės rekomendacijos



Sukurta metodika gali būti naudojama:

1. Įvertinti dabar atliekamų geninių paukščių monitoringo darbų tikslumą: nedidelėje dalyje taškų (<20 proc.) atlikus akustiniais metodais pagrįstą apskaitą galima įvertinti atliekamo monitoringo paklaidas, patikslinti populiacijos dydį PAST.
2. Pradėti paukščių rūšių monitoringą naudojant balso įrašymo prietaisus. Privalumai: (i) gautų duomenų palyginimas; (ii) tikslesni ir patikimesni rezultatai; (iii) galimybė patikrinti/ pakartotinai atlikti įvertinimą, neaiškias registracijas; (IV) ilgesnis monitoringo įvertinimas

Ateities planai



NATURALIT



Vertinamos galimybės panaudoti dronus su termovizoriais vykdant paukščių apskaitas

Ačiū už dėmesį!