

Vilniaus pedagoginis universitetas
Gamtos mokslų fakultetas

Povilas Ivinskis

Bestuburių zoologijos lauko praktika

Mokymo priemonė

Vilnius, 2000

UDK 592(076)
Iv68

Recenzavo:

dr. Ilona Bartnikaitė,
Jonas Beinorius,
Jolanta Rimšaitė.

Darbas apsvartytas Zoologijos katedros posėdyje 1999 04 12 d. protokolo Nr. 5 ir Gamtos mokslų fakulteto Taryboje 1999 m. birželio 23 d. protokolo Nr. 33 ir rekomenduotas skelbti.

Iliustracijas piešė Sigita Nenartavičiūtė, Artūras Skorupskas.

Įvadas

Bestuburių lauko praktika - sudedamoji mokymo proceso dalis, kurios tikslus įgyvendinant labai svarbu tinkamai pasiruošti: būtina ne tik žinoti praktinius darbo su bestuburiais įgūdžius, bet ir juos įgyti.

Bestuburiai gyvūnai dominuoja gamtoje. Jie labai svarbūs palaikant biologinę pusiausvyrą. Nuo jų labai priklauso miškų, daržų, sodų būklė, saugomų atsargų kokybė, kiekis. Aptinkami kiekviename žingsnyje, pačiose netikėčiausiose vietose, jie atlieka savo vaidmenis sudėtingoje gamtos sistemoje. Didelė bestuburių įvairovė - tai sudėtingas pasaulis, kurį jau šimtus metų stebi ir bando pažinti mokslininkai. Iš 1,5 mln. aprašytų bestuburių gyvūnų deja beveik nieko nežinoma, ir tik apie nedaugelį yra fragmentiškų žinių.

Pratybų metu stebint bestuburius gyvūnus gamtoje, jų gyvenamojoje vietoje, laboratorijoje, susipažįstama su šių gyvūnų biologija ir jų vieta ekosistemose. Kadangi daugelį bestuburių pažinti galima tik tiesiogiai juos tiriant, šioje mokymo priemonėje pateikiami paprasti, bet labai reikalingi patarimai pradedantiems bestuburių gyvūnų tyrimus bei nurodymai apie jų tyrimo būdus ir keletas fragmentiškų pastabų apie kai kuriuos iš jų. Nurodomi tik bendrieji bestuburių gyvūnų rinkinių sudarymo bruožai, tad kiekvienas, pradėjęs sudarinėti bet kokią bestuburių rinkinį, galės pasirinkti priimtinus būdus ir juos taikyti. Manau, kad pateikta medžiaga bus naudinga ne tik studentams, bet ir mokytojams, organizuojantiems mokinių gamtotyros darbus.

Bestuburių rinkinių saugyklos ir jų pradininkai Lietuvoje

Vienas pirmųjų šioje srityje daugiausiai nuveikęs yra Tadas Ivanauskas. Jo įsteigtas Kauno zoologijos muziejus šiuo metu yra didžiausia gyvūnų saugykla, su kurios ekspozicija gali susipažinti kiekvienas. Tūkstančius įvairiausių bestuburių surinko, sutvarkė ir parengė saugojimui Alfonsas Palionis, profesoriaus Tado Ivanausko bendražygis, beveik dešimtmetį rinkęs medžiagą įvairiose Lietuvos vietose, o taip pat 6 mėnesius trukusioje ekspedicijoje į Braziliją. Jo surinkta medžiaga rėmėsi entomologinių rinkinių sudarytojais.

Labai įdomi asmenybė - Konstantinas Aris. Šis keliautojas ir tyrinėtojas Kauno zoologijos muziejui padovanojo didžiulį vabalų rinkinį.

Profesorius Pranciškus Šivickis minėtam muziejui padovanojo moliuskų rinkinį. Dešimtys kolekcininkų savo rinkiniais pagausino turimas Zoologijos muziejaus kolekcijas. Kelios kartos muziejininkų pasirūpino, kad svarbiausia Lietuvos zoologinių eksponatų saugykla atspindėtų net tik Lietuvos, bet ir pasaulio gyvąją gamtą. Dideli moksliniai rinkiniai saugomi Ekologijos institute, kur yra per 100 tūkstančių įvairių vabzdžių kolekcijų iš visos Palearktikos. Taip pat gausūs moliuskų, dirvos ir vandens bestuburių rinkiniai.

Klaipėdos jūrų muziejus-akvariumas didžiuojasi pasaulinio lygio moliuskų, įvairių dygiaodžių, vėžiagyvių ir kitais rinkiniais.

Gerai sutvarkyti rinkiniai yra Vilniaus universitete. Jie turi svarbią mokomąją reikšmę, bet būdami žinybiški yra mažai panaudojami. Didesni ar mažesni rinkiniai yra rajonų kraštotyros muziejuose, daugelyje mokyklų, deja, daugelio jų būklė apgailėtina, nes kolekcijos labai nukentėjusios nuo kenkėjų.

Vienas pirmųjų metodinius nurodymus apie tai, kaip paruošti gamtos rinkinius, paskelbė V. Ruzgas išsamiaame darbe "Gamtos rinkinių gaminimas", kuriame akcentavo surinktos medžiagos tvarkymo ir paruošimo metodus ir būdus, atsižvelgiant į mokyimo tikslus, bet, deja, nieko nerašė apie tyrimo būdus [12].

Rinkiniai ir jų klasifikacija

Bestuburių gyvūnų rinkiniai skirstomi į sausus ir mirkinius (šlapius rinkinius).

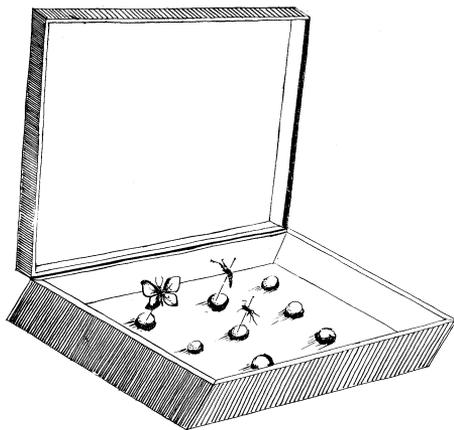
Sausuose rinkiniuose saugomi bestuburiai, kurių išoriniai dangalai (chitinas, kalkinis kiautas) pakankamai kieti ir sudžiūvę nekeičia formos. Tai įvairių vabzdžių, moliuskų, iš dalies vėžiagyvių rinkiniai.

Mirkiniuose fiksuojami tie bestuburiai, kurių dangalai labai minkšti ir džiūdami traukiasi, keičia formą. Tai įvairios kirmėlės, kai kurie vėžiagyviai, voragyviai, vandens vabzdžių lervos ir t. t. Daugelio primityvių bestuburių daromi pastovūs preparatai. Pvz., hidra užmigdoma naudojant koncentruotą formaliną, vėliau dedama į gryną spiritą. Ant objektyvo stiklelio lašinamas lašas euparolio, hidra padedama, suformuojama ir uždengiama dengiamuoju stikleliu. Didesni gyvūnai iš šonų įrėminami stiklo ar siauros beržų pinties juostelėmis.

Visi rinkiniai pagal tikslus, medžiagų pobūdį skirstomi į sisteminius, vystymosi, biologines grupes, mokomuosius ir specializuotus (kenkėjų, parazitų, kai kurių bestuburių organų ir t. t.).

Sisteminiis rinkinys - tai kolekcija, kuri sudaroma iš tam tikros sisteminės gyvūnų grupės: vabalų, blakių, drugių ir t. t. Tokiame rinkinyje rajono, šalies faunos atstovai išdėstyti nustatyta sisteminė tvarka. Sisteminių rinkinių daugiausia bestuburių gyvūnų saugyklose.

Gyvūnų vystymosi (biologiniai) rinkiniai atspindi tam tikrų gyvūnų (vabzdžių, parazitinių kirmėlių ir kt.) vystymąsi



1 pav. Dėžutė su priklijuotais kamščiamedžio gabalėliais

ir biologiją. Šiuose rinkiniuose pateikiamos visos gyvūno vystymosi stadijos: kiaušinėlis, lerva, lėliukė, suaugėlis, pažeistos augalo ar gyvūno organo dalys, jų parazitai.

Biologinės grupės - tai rinkiniai, kur natūralioje aplinkoje eksponuojami ten gyvenantys gyvūnai. Tai miško, pievos, tvenkinio imitacija. Biologinė grupė gali būti pateikta kaip daugelio biotopų su tipiškais augalais ir bestuburiais gyvūnais schema.

Specializuoti rinkiniai - tai augalų kenkėjų (miško, sodo, lauko, pievos, sandėlių parazitų) rinkiniai, sudaryti pagal atskiras augalų grupes arba kompleksus, taip pat kenkėjų tam tikrų organų, pvz.: burnos aparato, kojų, sparnų, antenų ir t. t., rinkiniai.

Pagrindiniai reikalavimai rinkiniams

Pagrindinė rinkinių paskirtis - tarnauti mokslo, mokymo ir švietimo reikmėms. Nepaisant rinkinio dydžio, jo paskirties, jis turi būti apsaugotas nuo kenkėjų, tiesioginių saulės spindulių (mirkiniai - nuo išdžiūvimo). Visi rinkiniai turi būti etikuoti, turėti savo pasą, t. y. etiketę, kurioje nurodoma radimo vieta, data ir radėjo pavardė, bei kitą etiketę, kurioje įrašomas mokslinis pavadinimas.

Mirkiniai. Priemonės jiems daryti

Iš įvairių konservuojamuosiuose skysčiuose laikytų minkštų bestuburių sudaromos mirkinių kolekcijos. Mirkinius gaminti yra sudėtinga, tam reikia gero pasiruošimo bei brangių medžiagų. Mirkiniai užpilami konservuojamaisiais skysčiais: spiritu, formalinu, prisotintu druskos tirpalu arba specialiais daugiakomponenčiais konservantais.

Populiariausias konservuojamasis skystis yra spiritas. Konservuojama 70 % koncentracijos spiritu. Į jį kartais rekomenduojama įpilti truputį glicerino. Ir mažesnius, ir didesnius bestuburius iškart galima užpilti spiritu, tačiau didesnius po paros dar reikia perkelti į tokio pat stiprumo spiritą, po 2-3 parų vėl pakeičiamas spiritas ir tik po to bestuburis, visiškai paruoštas laikymui, t. y. padėtas ant plokštelės, užpilamas 70 % koncentracijos spiritu ir indas sandariai uždaromas. Į didesnių bestuburių vidų švirksčiu dar išvirksčiama spirito, nes pro tokių gyvūnų audinius ne visuomet prasiskverbia skystis ir jie gali pradėti pūti. Pirmas šio nepageidautino proceso požymis - tai atsiradusios drumzlės inde su bestuburiu.

Pigesnis konservantas yra formalinas. Jis būna įvairios konsistencijos, t. y. skysčio ir baltos košės pavidalo, 40 % koncentracijos. Preparatų ruošimui naudojamas 3-5 % koncentracijos formalinas. Tokia koncentracija gaunama, 1 litrą 40 % formalino praskiedus 10-15 litrų vandens. Jei paruoštame tirpale atsirado drumzlių, prieš užpilant bestuburius tą tirpalą reikia filtruoti. Taip pat reikia žinoti, kad formaline bestuburiais tampa stangrūs, tad prieš dedant į formaliną juos reikia padėti ant plokštelės taip, kaip planuojama eksponuoti.

Kartais kaip konservantas naudojamas prisotintas druskos tirpalas. Tai pigiausias konservuojamasis skystis. Jis paruošiamas taip: karštame vandenyje tirpinama tiek valgomosios druskos, kiek gali ištirpti.

Vieniems preparatams paruošti labiau tinka spiritas, kitiems - formalinas, dar kitiems, kai svarbu išsaugoti jų spalvą, - specialūs konservantai. Formalinu nepatartina fiksuoti objektų, turinčių kalkių, t. y. moliuskų kriauklių, smulkių vėžiagyvių. Stambių vėžiagyvių spalva formaline geriau išlieka. Be minėtų konservantų, dar galima panaudoti gliceriną, žibalą ir kt. Mokslo įstaigos, muziejai naudoja įvairius sudėtingus konservantus, kurie padeda geriau išsaugoti eksponatų spalvą, bet jie ruošiami iš daugelio komponentų ir yra brangūs.

Indai mirkiniams

Mirkiniams naudojami įvairūs indai, tačiau labiausiai tinka specialiai tam gaminami stačiakampio formos indai. Tik, deja, juos nėra lengva gauti. Jei nėra specialaus indo, naudojami įvairaus dydžio stiklainiai su užsukamais dangteliais, kurių vidinę pusę būtina padengti parafinu ar vašku, silikonu, kad negaruotų konservantas.

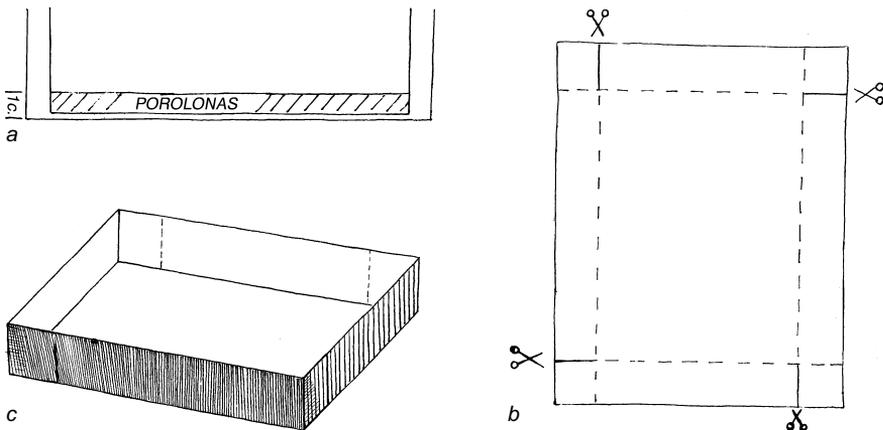
Prieš merkiant į tirpalą įvairūs bestuburiai pritvirtinami valu, siūlu prie plokštelės. Svarbu, kad siūlo nesimatytų. Etiketė klijuojama prie plokštelės šalia preparato.

Sausi rinkiniai

Sausi rinkiniai yra plačiai paplitę ir kiekvienas nesunkiai gali sudaryti geresnį ar prastesnį rinkinį.

Sausus rinkinius reikia laikyti tam tikrose dėžutėse, spintose, nes labai svarbu, kad jie neapdulkėtų ir nebūtų naikinami kenkėjų. Todėl daugelis tokių rinkinių laikomi dėžutėse su labai sandariai uždaromais dangčiais.

Dėžutės, atsižvelgiant į laikomą objektą, iškljuojamos baltu ar kitokios spalvos popieriumi. Svarbu teisingai pasidaryti įkloto išklotinę (2 pav.), ją sulankstyti, įstatyti į dėžutę ir priklijuoti tik šonus (dugnas nekljuojamas). Jei išklotinė padaryta gerai, tai dugnas nesiraukšlėja. Taip pat svarbu nenukirpti išklotinės kampų, nes kitaip lieka plyšiai. Klijuoti galima įvairiais, bet ne tuoj pat džiūstančiais klijais. Tinka polichlorviniliniai ar įvairūs popieriaus klijai. Patogu naudoti ir gumos klijus, nes jie negreit džiūsta ir, jei reikia, galima įklotą pataisyti. Jei į dėžutę bus smeigiami vabzdžiai, tai prieš klijuojant popierių į ją reikia įkloti 1 cm porolono, putplasčio ar specialaus statybinio kartono, t. y. medžiagos, į kurią nesunkiai galima įsmeigti smeigtuką. Ploni smeigtukai į kietesnį pagrindą sminga sunkiau, todėl skylutė praduriama storesniu smeigtuku ir tik po to į tą vietą smeigiamas norimas vabzdys. Putplastis - patogus pagrindas, tačiau jei kolekciijoje įsiveisia kenkėjai, nuo naudojamų cheminių priemonių jiems naikinti, jis ištirpsta.



2 pav.: a - dėžutės šono skerspjūvis, b - popieriaus išklotinė, c - sulankstyta išklotinė

Vabzdžius smeigtukais galima tvirtinti ir neišklotoje minėtomis medžiagomis dėžutėje. Vietose, kur bus smeigiami vabzdžiai, priklijuojami nedideli kamščiamedžio gabalėliai, į kuriuos ir bus smeigiama adatėlė su vabzdžiu (1 pav.).

Iš pradžių rinkiniams naudojamos bet kokios dėžutės, o vėliau, kai įgundama ir rinkinių pagausėja, galima užsakyti nedideles dėžutes su stiklais ir spintas rinkiniams laikyti. Patogiausių dėžučių matmenys - 40×25×5 cm. Svarbu, kad jos būtų sandarios.

Kolekcijoms sudaryti, be dėžučių, dar reikia daugelio kitų priemonių: įvairių smeigtukų, entomologinių nuodintuvų, pincetų, grabištelių ir kt.

Smeigtukai

Entomologai naudoja specialius skirtingo storio smeigtukus, žymimus skaičiais 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5. Patys ploniausi žymimi nuliais.

Geriausieji smeigtukai yra austriški balto ar juodinto plieno su kaproninėmis galvutėmis. Kiek prastesnės kokybės yra čekiški ir rusiški, kurie buvo ir yra plačiai naudojami. Pastarieji pagaminti iš blogo plieno, greit rūdija ir yra minkšti. Labai mažiems vabzdžiams smeigti naudojami maži smeigtukai - minucijos. Jie yra 0,20 ir 0,15 mm storio ir 1-1,5 cm ilgio. Persmeigti minucijomis vabzdžiai paprastai smeigiami į beržinės pinties stačiakampį.

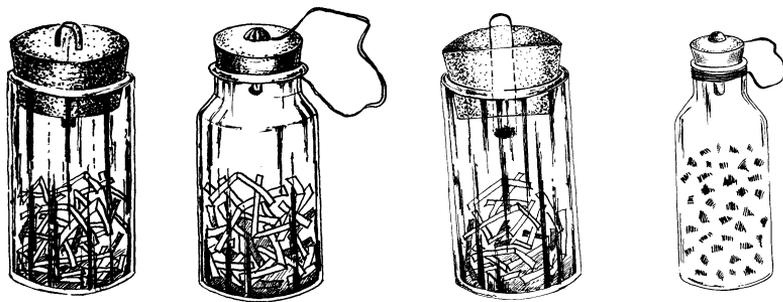
Beržinė pintis (*Piptoporus betulinus*) supjaustoma plonomis 3-4 mm storio riekėmis, išdžiovinama ir po to supjaustoma plonais stačiakampiais. Pinties stačiakampis persmeigiamas entomologiniu smeigtuku Nr. 1 ir tik tada į jį smeigiamas minucija persmeigtas vabzdys. Entomologiniai smeigtukai parduodami specialiose parduotuvėse, jų galima užsisakyti per įvairias firmas.

Nuodai

Bestuburiams užmigdyti naudojami chloroformas, etiloacetatas, tetrachlorešanas ir kiti chemikalai. Šie nuodai pilami į plačiagurklį stiklinį 200, 250 ml ar 0,5, 1 l talpos indą (3 pav.).

Klasikinis nuodintuvas - sandariai užsidarantis stiklainis, ant kurio dugno pilama keli gramai kalio cianido miltelių ir viskas užliejama 1 cm gipso sluoksniu. Šiuo metu cianido nuodai ruošiami ir kiek kitaip: kalio cianido milteliai sumaišomi su pjuvenomis ir pilamas į stiklainį maždaug 1 cm storio sluoksniu. Ant viršaus dedamas veltinio dangtelis, išpjautas tiksliai pagal vidinį stiklainio skerspjūvį, o jo šonai kruopščiai priklijuojami silikonu prie stiklo. Veltinio dangteliu prispaudžiami nuodai su pjuvenomis, jų kvapas veikia stikliniame inde patalpintu vabzdžius. Sezono pabaigoje nuodų veikimas susilpnėja, tada rekomenduojama veltinio dangtelį sudrėkinti tiek, kad sušlapytų ir pjuvenos. Su kalio cianido užpilu paruoštus nuodus labai patogiu naudoti, nes kartą paruošti jie veiksmingi visą sezoną, be to, šie nuodai bestuburius veikia labai efektyviai.

Lietuvoje plačiai naudojami nuodai, kurių aktyvioji medžiaga yra greitai garuojantys skysčiai: chloroformas, etiloacetatas. Tokie nuodintuvai paruošiami taip: į stiklinio indo dugną dedama suspaustos vatos sluoksnelis, kuris iš viršaus prispaudžiamas stangraus popieriaus dangteliu. Stiklainis užkemšamas kamščiamedžio kamščiu, kuriame pragręžus angą įstatomas 3-4 cm ilgio ir 0,4-0,5 cm skersmens vamzdelis, kurio viršutinis galas uždaras. Indas pripildomas chloroformo ar etiloacetato ir užkemšamas vata. Tokiu kamščiu užkimšus stiklainį vamzdelyje esanti medžiaga garuoja, susidaro tam tikros koncentracijos garai. Taip paruošti nuodai būna veiksmingi kelias valandas. Jei inde susikaupia daug drėgmės, tai į jį patalpinti vabzdžiai prilimpa prie indo sienelių, sušlampa, apsvelia. Kad to būtų išvengta, iš filtruojamojo popieriaus lapo išlankstoma vėduoklė ir sukarpoma 1 cm pločio juostelėmis. Tokios juostelės, įmestos į indą, sugeria drėgmę, taip pat padeda išlaikyti vabzdžius inde, saugo juos nuo apsvėlimo. Išvykose naudojami keli in-



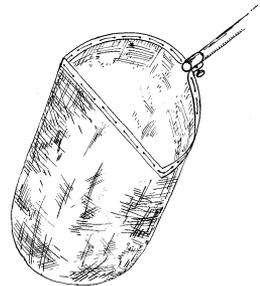
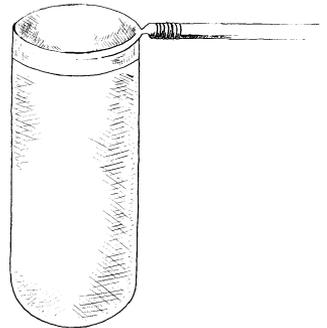
3 pav. Įvairūs nuodintuvai, naudojami bestuburiams užmigdyti

dai: į vieną dedami vabalai, į kitą - drugiai ir t. t. Kartu su stambiais vabzdžiais mažai nededami. Negalima į indą su stambiais vabzdžiais talpinti drugių ir kitų gležnų gyvių, nes jie bus aptrinti ar sužaloti. Stambius drugius, vabzdžius geriausia užmigdyti amoniaku: minimali dozė amoniako švirksčiu įleidžiama į gyvūno krūtinę ir jis užminga. Tokiu būdu greičiau ir efektyviau nei kitais, anksčiau minėtais, būdais užmigdoma meškutės, sfinksai, marguoliai, verpikai, stambūs vabalai, žiogai, skėriai ir kt.

Nedidelius vabzdžius labai patogiu užmigdyti biologiniame mėgintuvėlyje, užkimštame vatos kamščiu, suvilgytu jau minėtais chemikalais. Kadangi nuodingų garų koncentracija būna didelė, gyvūnas greitai užminga ir po to iš mėgintuvėlio perkeliamas į didesnį indą.

Graibšteliai

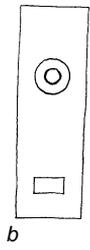
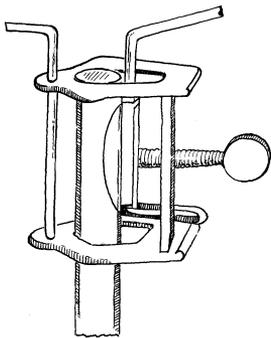
Graibšteliai vabzdžiams gaudyti daromi iš plieninės 3 mm storio vielos. Jų skersmuo 30–40 cm. Vandens bestuburiams gaudyti graibšteliai daromi iš storesnės vielos. Graibštelis prie lazdos tvirtinamas taip, kad jo kotas nebūtų keičiamas (4, 6 pav.) arba taip, kad jo kotas būtų keičiamas. Labai patogiu naudotis į 4 dalis sulankstomu graibšteliu rėmu su tvirtinimo mechanizmu (5 pav.) bei teleskopiniu kotu. Prie rėmo tvirtinamas malūno šilko medžiagos maišas. Jis yra tvirtas ir tarnauja kelerius metus. Maišo medžiagos plotis turi atitikti graibštelio skersmenį. Maišo ilgis 50–60 cm. Prieš siuvant būtina pasidaryti iškarpa (7 pav.). Prie maišo dalies, kuri bus tvirtinama prie lanko, prisiuvama drobės ar brezentinės medžiagos 10 cm pločio juosta, jos viršutinis kraštas užlenkiamas ir susiuvamas taip, kad maišą galima būtų užnerti ant rėmo po to, kai jis susiuvamas.



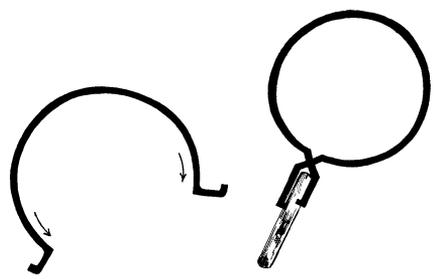
Sietai

Įvairiems bestuburiams iš substrato sijoti naudojami sietai. Paprasčiausias sietas - tai įrenginys su dviem rankenomis ir dviem metaliniais lankais. Prie apatinio lanko tvirtinamas metalinis ar sintetinis tinklelis 2–3 mm akelėmis. Išsijoti bestuburiai krinta į užrišto maišo galą, iš kur jie nesunkiai išgaudomi. Šis sietas naudojamas tada, kai reikia iš paklotės, samanų, kerpių, upių sąnašų išrinkti ten gyvenančius smulkius be-

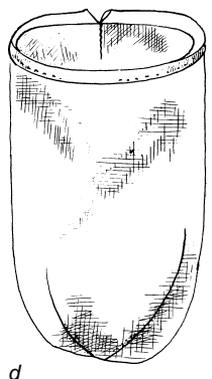
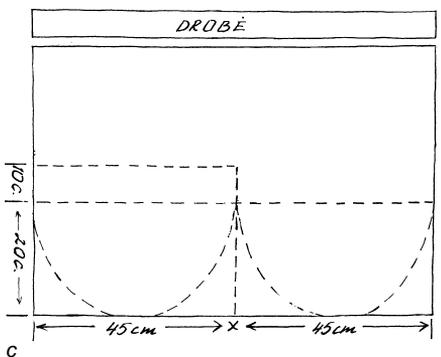
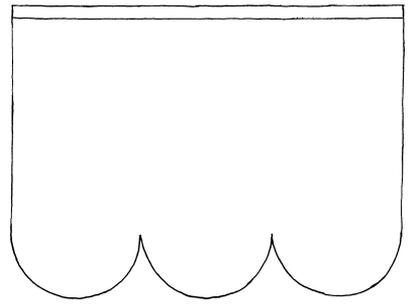
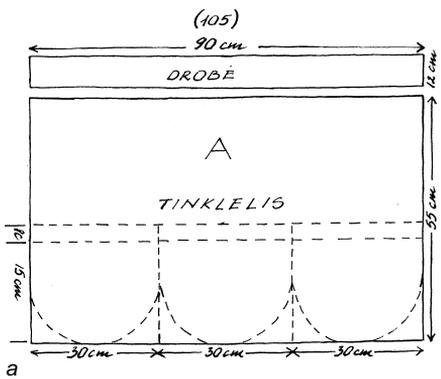
b
4 pav. Entomologiniai tinkleliai: a - prie koto tvirtinamas tinklelis, b - tinklelis vandens bestuburiams gaudyti



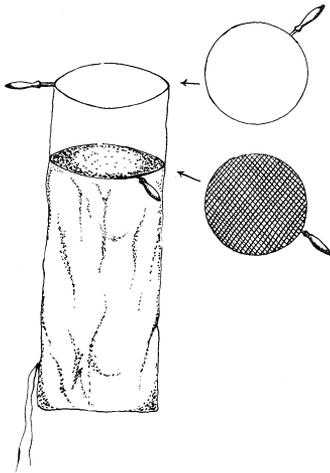
5 pav. Tinklelio tvirtinimo mechanizmas: a - iš šono, b - iš galo



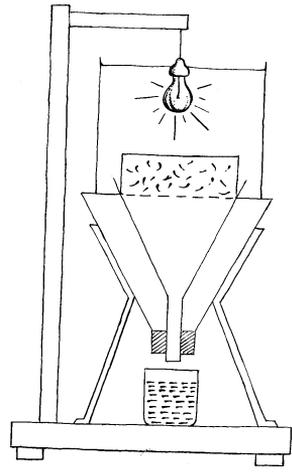
6 pav. Tinklelio rėmo lankas (a) ir jo tvirtinimas (b)



7 pav. Tinklelio iškarpų pavyzdžiai (a-d)



8 pav. Sietas vabzdžiams iš substrato sijoti



9 pav. Elektrifikuotas sietas (Tulgreno ekstraktorius)

stuburius. Į sietą įdėtas substratas kratomas, maži gyviai pro tinklelio akeles krinta į maišą, o likęs substratas pašalinamas. Tiriant didelius kiekius paklotės, siekiant surinkti ten gyvenančią fauną, labai patogu naudoti elektrifikuotą sietą (Tulgreno ekstraktorius) (9 pav.). Jis sukonstruotas taip, kad į jį galima būtų įdėti daug tiriamos medžiagos, kuri iš viršaus apšviečiama elektros lempa. Bestuburiai, veikiami šviesos ir šilumos, stengdamiesi prasprukti pro tinklo akeles, patenka į piltuvo kūgį ir į apačioje esantį surinktuvą - indą su spiritu.

Vabzdžių gaudymas šviesa

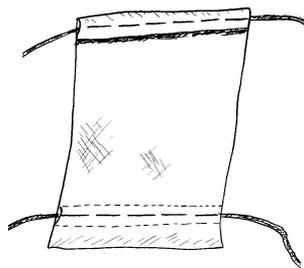
Tai pats paprasčiausias ir plačiai paplitęs būdas. Būtina turėti elektros laidą, elektros lempą ir baltą medžiagą - taip vadinamą ekraną. Elektros laidas turi būti lankstus, labiausiai tinka varinis laidas, sudarytas iš daugelio laidelių. Jo ilgis gali būti įvairus, svarbu, kad galima būtų pasiekti norimą biotopą. Lempos naudojamos įvairios, bet labiausiai tinka tos, kurių spektro dalį sudaro ultravioletiniai spinduliai. Plačiausiai naudojamos 160 W Philips lempos, įvairios (150, 250, 450 W) gyvsidabrio lempos DRL. Deja, šios lempos turi trūkumų, joms reikia varžos.

Ekranui naudojama balta medžiaga (labiausiai tinka 3 m ilgio ir 4 m pločio): viršutinis jos galas užlenkiamas ir susiuvamas taip, kad galima būtų įverti ilgą virvę (10 pav.). Apatinėje dalyje, maždaug 40 cm nuo apačios, irgi susiuvama taip, kad būtų galima įverti antrą virvę. Virvė turi būti 20-30 m ilgio ir stipri. Taip paruoštą ekraną nebus sunku ištempti tarp medžių, o kadangi ekranas slankioja ištempus virvę, jį galima nustumti kur reikia. Ištempus ekraną lempa kabinama apie 20 cm nuo ekrano, apie 2,5

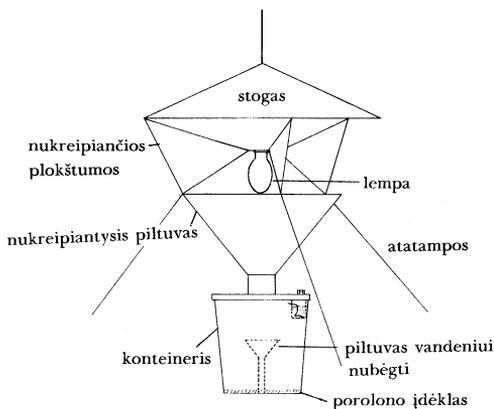
m aukštyje taip, kad medžiaga tarnautų kaip atšvaitas. Lempa pririšama prie šakos ir nuleidžiama iš viršaus arba tvirtinama prie pagalio, įbesto į žemę.

Atskridę vabzdžiai tupia vienoje ir kitoje ekrano pusėje, o tie, kurių reikia, surenkami į stiklinius indus. Dabar plačiai naudojamos elektrinės gaudyklės. Suomijoje jau keletą metų drugiams tirti naudojamos automatinės gaudyklės. Populiariausios lengvos plastikinės (11 pav.) [13]. Nuo 1995 m. jos naudojamos ir Lietuvoje.

Prie elektros tinklo prijungiama gaudyklė, kurios lempą iš viršaus saugo stogelis, po ja yra gurklys, o jo apačioje - surinktuvas, į kurį patenka atskridę į šviesą vabzdžiai. Jie užmigdomi chloroformo ar tetrachloretano garais. Buteliukas su nuodingu skysčiu įtaisomas surinktovo dangtyje. Buteliuko šone padaroma apie 0,5 cm skersmens skylė, pro kurią į surinktovo vidų eina storos medžiagos dagtis ir kuri prisotina surinktuvą garais. Kad į surinktuvą nepatektų vandens, jo dugne išgręžiama skylutė ir įstatomas piltuvas, aprauktas tankiu tinkleliu. Tokia gaudyklė (jei joje yra fotoelementas), savaitę ir ilgiau gali veikti automatinio režimu - vakare įjungiami ir rytą išjungiami lempos. Turint tam tikrą kiekį tokių gaudyklių per metus galima ištirti apie 70 proc. vietinės faunos drugių. Šių gaudyklių privalumas tas, kad nereikia visą naktį praleisti prie jų. Svarbiausias trūkumas - į tokią gaudyklę pakliuvę visi vabzdžiai užmigdomi.



10 pav. Slankiojantis ekranas



11 pav. Automatinė vabzdžių gaudyklė

Feromoninės gaudyklės

Vienas iš dabar taikomų tyrimo metodų bei būdų, kaip surinkti vabzdžius, neskrendančius į tradicines gaudykles, yra feromoninių medžiagų panaudojimas. Šių medžiagų galima gauti mokslo įstaigose. Svarbiausia, kad jas naudojant galima privilioti tam tikrą vabzdžių, dažniausiai drugių, rūšį. Feromoninės gaudyklės veikia panašiai kaip ir jaukų gaudyklės, tik šiuo atveju priviliotas į susintetintą patelės lytinį atraktantą patinėlis sugaunamas gyvagaude arba klijine gaudykle. Į klijinę gaudyklę patekę vabzdžiai rinkiniams netinka, tad rekomenduojama naudotis gyvagaudėmis.

Jaukų gaudyklės

Jaukais gaudomi tie drugiai, kurie neskrenda į šviesos gaudyklės. Tai įvairios kaspinuotės ir kiti drugiai.

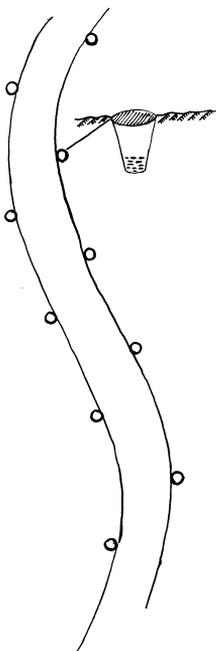
Jaukų gaudyklių pagrindas - įvairios natūralios medžiagos, kurių rūgimo proceso metu išskiriamas kvapas traukia vabzdžius. Jaukai dažniausiai daromi iš šių medžiagų: natūralaus vyno, pridėjus į jį truputį medaus, uogienės; alaus, pridėjus į jį cukraus, uogienės (visa tai parauginama). Gaudomi daugiausia naktį skraidantys vabzdžiai.

Jaukų gaudyklę galima pasidaryti automatinę, t. y. panaudoti jau aprašytą gaudymo būdą šviesa, tik vietoje lempos reikia įtaisyti indą su jauku, kuris privilios atskridusius vabzdžius. Paprastesnis būdas - paimti poroloną ar storesnę medžiagą, suvilgyti ją jauku ir pakabinti reikiamoje vietoje akių aukštyje. Jaukai kabinami kas 30-50 m. Keliasdešimt tokių jaukų, suvilgytų kvapniu skysčiu, pakabinama tiriamojoje vietoje ir kas 15-20 min jie apžiūrimi, atsargiai pašviečiant žibintu. Šviesti tiesiai į jauką negalima, nes atskridę drugiai yra palyginti jautrūs ir iškart krenta žemyn. Todėl reikia turėti pasiruošus plačiaгурklį indą, į kurį įkristų norimas vabzdys.

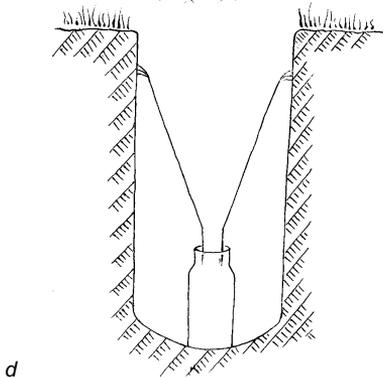
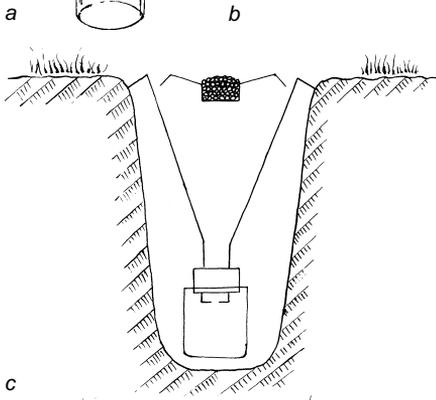
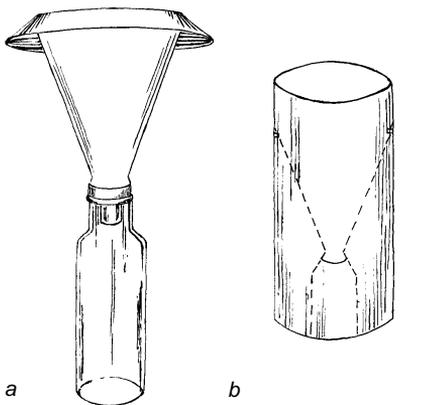
Kitos gaudyklės

Ilgai trunkančių ekskursijų metu tiriant mokyklos, kaimo, miesto apylinkes, norint surinkti bestuburius, kurie aktyvūs naktį ir ropoja žeme, naudojamos į žemę įkasamos gaudyklės. Pasirinktame biotope šachmatine tvarka į žemę kas 5-10 m įkasamos vienkartinės plastmasinės stiklinaitės taip, kad jų kraštas būtų lygus su žeme (12 pav.). Jei šios gaudyklės tikrinamos kas dieną, jas galima naudoti sausas, jei tikrinamos kas kelios dienos, patartina į jas įpilti formalino tirpalo, denatūruoto spirito, žibalo, kad įkritę į gaudyklę bestuburiai nesužalotų vienas kito. Jei naudojamos sausos gaudyklės, pelės, kirstukai, žygiai dažnai suėda įkritusius gyvius. Moksliniams tikslams naudojamos gaudyklės sudarytos iš kelių komponentų (13 pav.). Bestuburiams gaudyti ir tirti plačiai naudojamos tranšėjos: iškasami kryžiaus formos 3-4 m gylio stačiomis sienelėmis grioviai. Jų susikirtimo vietoje įkasamas indas - surinktuvas, ant kurio padedamos iš kartono ar plonų lentelių sunertos stačiu kampu plokštumos.

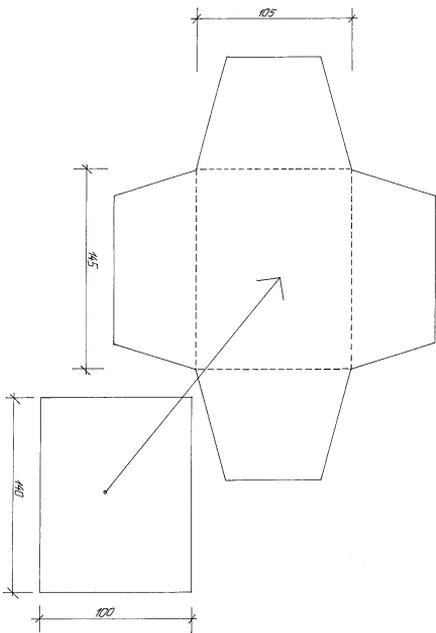
Surinkti bestuburiai montuojami iškart arba dedami ant vatos čiuzinėlių (14, 15 pav.). Jei tyrimai atliekami vienoje vietoje, labai patogu surinktus bestuburius saugoti ypač sandariame plas-



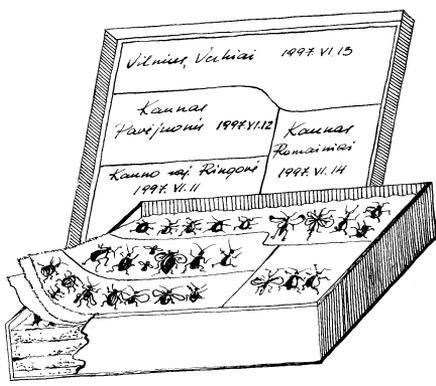
12 pav. Žeme ropojančių vabzdžių gaudyklių išdėstymas.



13 pav. Ropojančių vabzdžių gaudyklė ir jos įrengimas: a - piltuvus su surinktuvu, b - piltuvus su surinktuvu patalpintas į cilindrą, c, d - gaudyklės paruoštos naudojimui



14 pav. Čiužinėlis vabzdžiams laikyti



15 pav. Dėžutė su vatos dėklais

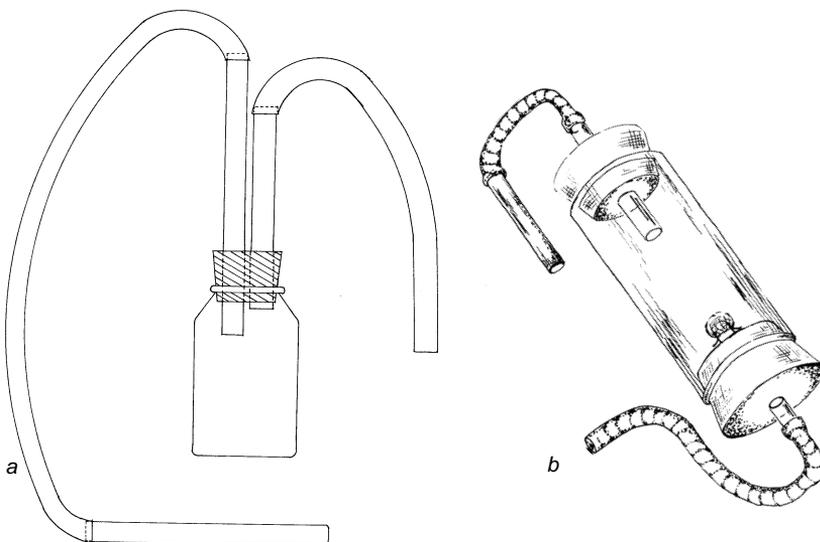
tikiniame inde, įbėrus ten pjuvenų, suvilgytų etiloacetatu. Taip laikomi jie kelis mėnesius nesudžiūva ir bet kada, turint laiko, gali būti tvarkomi.

Stambūs vabzdžiai, ypač drugiai, gaudomi tinkleliu: atsargiai iš šono (jokiu būdu ne iš viršaus) braukiamo juo per augalą, ant kurio tupi drugys. Drugiui pakliuvus į tinklelį, pastarasis pasukamas taip, kad užsidarytų jo anga (16 pav.).

Smulkūs vabzdžiai renkami entomologiniu graibšteliu braukiant per žoles, krūmus. Iš tinklelio jie išrenkami ekshausteriu (17 pav. (b)), kuris pagamintas iš stiklinio



16 pav. Tinklelio padėtis gaudant drugius: a - mostas iš šono, b - tinklelio anga uždaryta



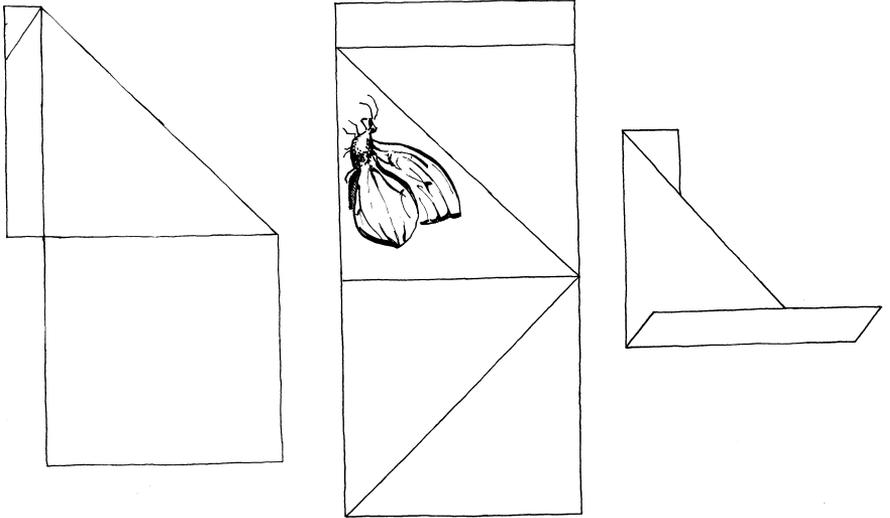
17 pav. Ekshausteriai: a - pagamintas iš butelio, b - pagamintas iš stiklinio vamzdelio

vamzdelio, yra 3 cm skersmens ir apie 10 cm ilgio. Abu ekshausterio galai užkemšami guminiais ar kamštmedžio kamščiais. Juose pragręžiama po skylutę ir įstatomas stiklinis vamzdelis, kurio skersmuo 0,5 cm. Vienas vamzdelio galas užrišamas tankia plona medžiaga, o ant kito galo užmaunama guminė žarna. Siurbiant orą pro antrąjį vamzdelį susiurbiami ir vabzdžiai. Ekshausterį galima pasidaryti ir iš plačiagerklbio buteliuko (17 pav. (a)). Kadangi ne visus šienavimo metu surinktus vabzdžius galima iš karto užmigdyti, kai kurie entomologai visus šienavimo metu surinktus vabzdžius deda į tankios medžiagos maišelius, po ekskursijos - dalimis į elektrifikuotą sietą.

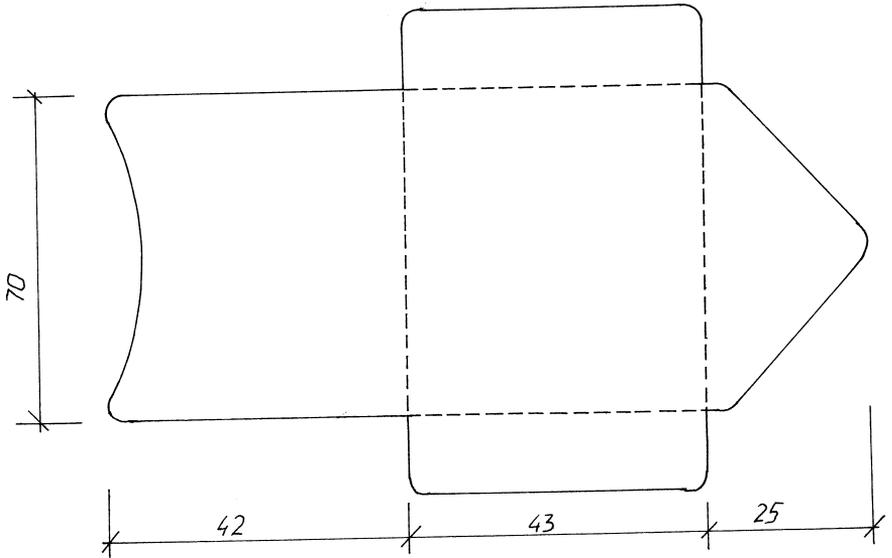
Išvykų metu surinktus vabzdžius galima laikyti ir popieriniuose vokeliuose. Iš stačiakampio popieriaus lapo sulankstomas trikampis vokelis, į kurį dedami drugiai, kiti vabzdžiai (18 pav.). Įvairių dydžių vokeliai gaminami iš kreidinio ar kitokio stangraus popieriaus (19 pav.). Vokeliai su vabzdžiais dedami į kietą dėžutę, kad ten jau esantys vabzdžiai nebūtų suspausti. Ankstesnių laikų entomologai ant peties nešiodavo pakabinamas dėžutes, į kurias dėdavo ekskursijos metu sugautus ir iš karto persmeigtus vabzdžius. Tokiose dėžutėse, jei vabzdžiai gerai užmigdyti, juos galima transportuoti, jie gerai išsilaiko.

Bestuburių, gyvenančių dirvoje, tyrimas

Dirvoje gyvena daugybė įvairių bestuburių, kuriuos norint surinkti ir ištirti reikia daug pastangų. Skirtingų tipų dirvose, taip pat ir skirtinguose biotopuose gyvena įvairūs bestuburiai: vieni matomi paprasta akimi, kiti - tik naudojant optinius prietaisus. Dirva pradedama tirti paimant mėginį. Pažymimos mėginio ėmimo ploto ribos. Paprastai mėginys imamas iš 0,25 m². Dirvoje išmatuojamas toks kvadratas, kurio šoninė kraštinė lygi 0,5 m, o kampuose sukalami kuoleliai. Šalia pažymėto ploto patiesiamos plėvelės ar kartono lapai. Dabar iš pažymėto ploto surenkamas ir sudedamas ant plėvelės bei apžiūrimas paklotės turinys - įvairūs nukritę lapai. Rasti bestuburiai dedami į indelius su nedideliu kiekiu žemės. Po to nuraunama žolė, padedama ant plėvelės ir apžiūrima. Kitame tyrimo etape velėna kasama ir dedama ant plėvelės, rankomis suplešoma, apžiūrimos šaknys, išpurenama. Taip tiriamas visas išmatuotas plotas, kasant vis giliau, kol aptinkami faunos atstovai. Šis tyrimas užtrunka labai daug laiko, nes tiriama dirvą reikia kruopščiai išpurenti rankomis. Tokiu būdu surenkami stambieji dirvos gyventojai - sliškai, šimtakojai, vabzdžių lervos, lėliukės. Paėmus dirvos pavyzdžių, laboratorijoje Tulgreno ekstraktoriumi galima surinkti ir smulkiuosius bestuburius. Šis prietaisas - tai didelis piltuvus su virš jo įtaisytu 0,2 - 0,3 mm akelėmis tinkleliu ir kabančia lempa. Smulkūs dirvos gyventojai, vengdami šviesos ir šilumos, pro tinklo akeles patenka į piltuvą, o vėliau - į buteliuką su fiksuojančiu skysčiu, esančiu piltuvo apačioje. Taip surinktos įvairios dirvodaroje dalyvaujančios erkės ir kiti bestuburiai tiriama binokuline lupa.



18 pav. Trikampis vokelis vabzdžiams laikyti



19 pav. Vokelio iškarpa

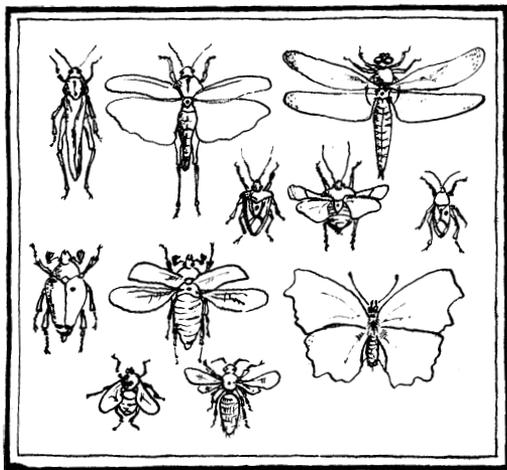
Surinktos medžiagos tvarkymas

Surinkti bestuburiai sudedami į vonelę ar ant balto popieriaus lapo ir apžiūrimi. Gyvūnai be ūselių, kojų ar kitaip deformuoti pašalinami. Bestuburiai, iš kurių bus daromi mirkiniai, formuojami (jiems suteikiama forma). Ant plokštelės ar parafininėje vonelėje gyvūno kūnui suteikiama reikiama padėtis, jis prispaudžiamas adatelėmis. Storiems, minkštu dideliu pilvu gyvūnams padaromos įpjovos ar švirktu įleidžiama fiksuojančio skysčio, kad nevyktų puvimas. Taip paruoštas gyvūnas užpilamas fiksuojamuoju skysčiu. Vabzdžiai, kaip įprasta, smeigiami entomologiniais smeigtukais.

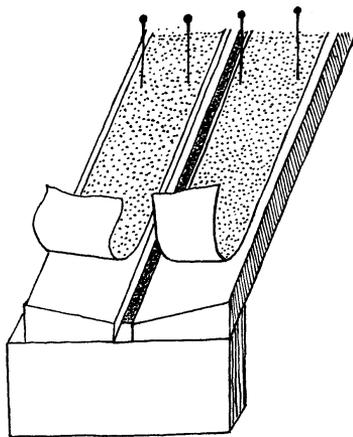
Vabzdžių preparavimas. Suaugėliai (imagai)

Vabzdžiai rinkiniui smeigiami entomologiniais smeigtukais. Įvairių grupių vabzdžiai smeigiami į skirtingas kūno vietas (20 pav.).

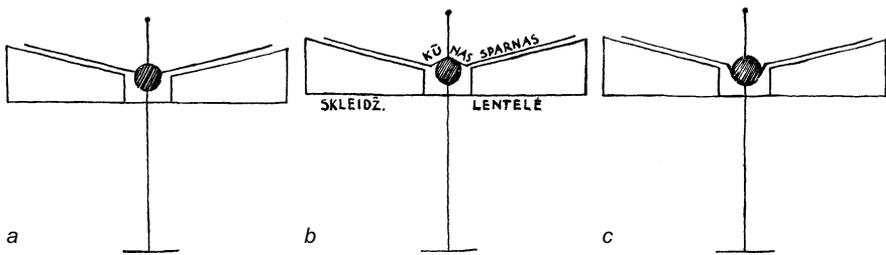
Daugiausia laiko reikia norint visiškai sutvarkyti drugių rinkinius. Drugiai yra skleidžiami skleistuvuose. Skleistuvas - tai iš medžio ar putplasčio pagamintas įrenginys, kuriame vabzdžiai išdžiūva (21 pav.). Tarp skleistuvo plokštumų turi būti kelių laipsnių kampas, nes išskleistų išdžiūvusių drugių sparnai kiek nusvyra. Kadangi į plokštumas bus smeigiamos adatelės, jos turi būti labai minkšto medžio (liepos, balzos) arba apklijuotos kamščiamedžio plokštėmis. Geriausia skleisti ką tik sugautus ir neapdžiūvusius drugius. Svarbu teisingai drugį persmeigti per nugarėlės vidurį: tarp smeigtuko ir kūno turi būti 90° kampas, o tarp išskleistų sparnų apatinių kraštų ir kūno taip pat



20 pav. Vabzdžių persmeigimo schema (juodas taškas rodo vietą, kur turi būti smeigiamas vabzdys)

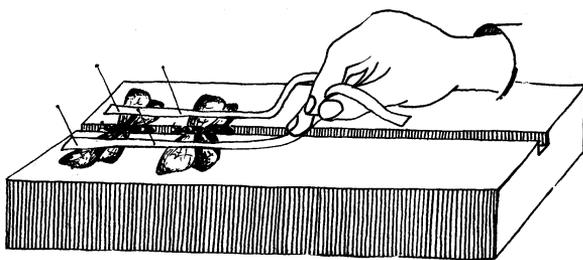


21 pav. Skleistuvas drugiams

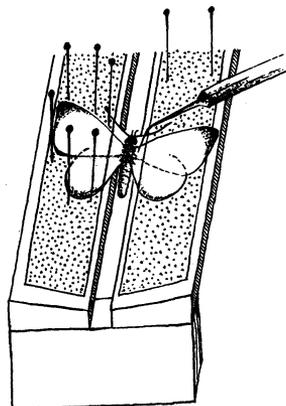


22 pav. Drugys skleistuvėlyje: a - teisinga padėtis, b - neteisinga padėtis, c - neteisinga padėtis

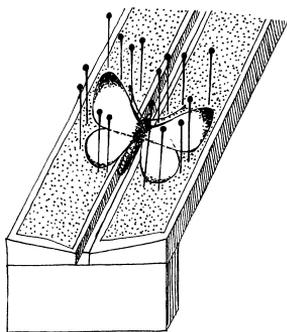
turi būti 90° kampas. Drugys skleistuvėlyje padedamas taip, kad jo sparnai natūraliai priglustų prie skleistuvo plokštumų (22 pav.). Sparnai į reikiamą padėtį sustatomi smeigtukais, užkabinius už stambesnės gyslos (svarbu nepradurti ir nesuplėšyti sparno). Ištiesinti sparnai prispaudžiami siaura popieriaus juostele (23-26 pav.), o vėliau platesne juostele uždengiamas visas sparnas, antenos irgi nukreipiamos į priekį ir prispaudžiamos. Vabzdžiai skleistuve džiūva apie 2 savaites. Moksliniuose rinkiniuose saugoma keletas vienetų ar net serijos tos pat rūšies vabzdžių. Kadangi išskleisti vabzdžiai užima daug vietos, o juos norint išskleisti reikia daug laiko, mokslines kolekcijas sudarant jie ne visuomet skleidžiami.



23 pav. Drugių sparnai prispaudžiami popieriaus juostele

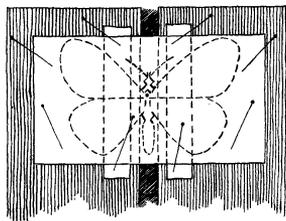


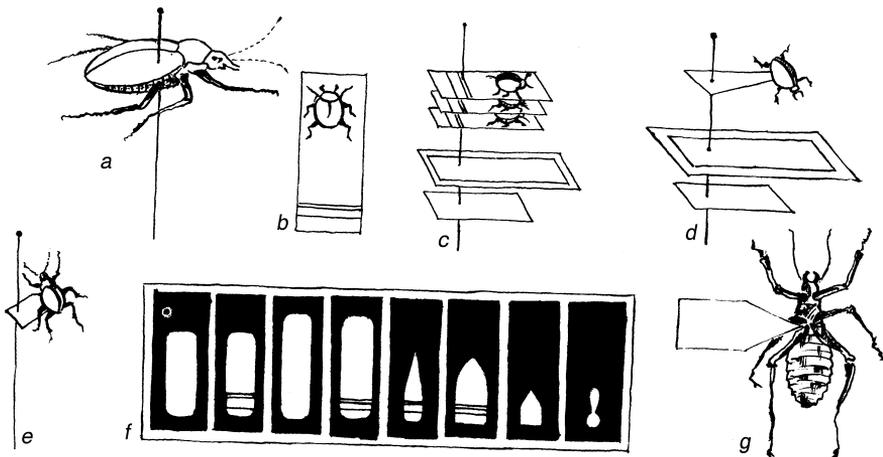
24 pav. Sparnų tiesinimas



25 pav. Išskleistas drugys

26 pav. Teisingai išskleisto drugio schema

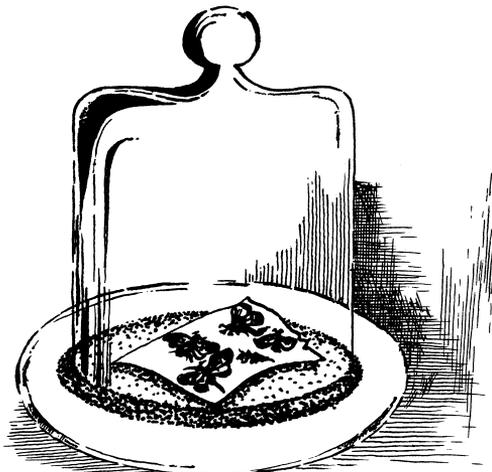




27 pav. Vabzdžių montavimo pavyzdžiai: a - persmeigtas vabalas, b - ant kartonėlio priklijuotas vabalas, c - kartonėliai su vabzdžiais persmeigiami adatele, d, e - nedideli vabzdžiai klijuojami ant trikampėlių, f - kartonėlių vabzdžiams klijuoti pavyzdžiai, g - vabzdys klijuojamas ant trikampėlio viršūnės

Pastaruoju metu net ir didelių vabalų stengiamasi nesmeigti, jie klijuojami ant kartonėlio. Persmeigiamas tik kartonėlis, o vabzdžiui nepakenkiama. Klijuojama vandenyje tirpiais klijais, nes apibūdinant vabzdį gali tekti naudotis priklijuota vabzdžio dalimi. Kai kurie entomologai, klijuodami vabzdžius, naudoja bespalvį nagų laką ar specialius klijus. Maži vabalai, blakės, plėviasparniai klijuojami ant kartono, celiulioido kampėlių (27 pav.). Trikampėlio viršūnę patepus klijais, atsargiai pincetu imamas vabzdys ir guldomas dešiniu šonu ant trikampėlio.

Laikomi ant čiuzinėlių, persmeigti, bet nepreparuoti vabzdžiai tvarkomi taip: eksikatoriuje ar kitame sandariame inde jie atmirkami (28 pav.), ant eksikatoriaus dugno įpilama kaitinto smėlio, jis gerai sudrėkinamas distiliuotu vandeniu ir ant smėlio dedamas čiuzinėlis su vabzdžiais. Į eksikatorių vietoj smėlio galima dėti kiminų. Vabzdžiai per dieną ar dvi atidreksa ir gali būti preparuojami. Jei reikia greitai atmirkyti vabzdžius, jie dedami į sandarų indą, įpilama šiek tiek vandens, truputį spirito ir pastatoma šiltai. Vabzdžiai atidreksa labai greitai.

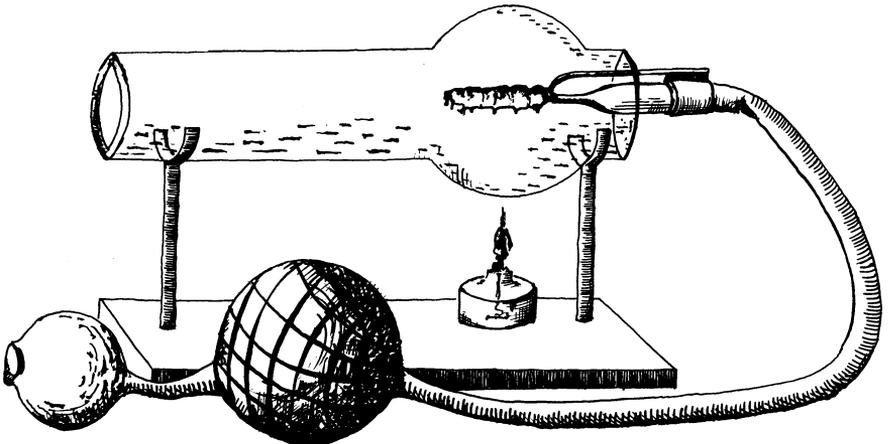


28 pav. Indas vabzdžiams atmirkyti

Lervų rinkimas ir fiksavimas

Drugių vikšrai renkami apžiūrint įvairias augalų dalis. Galima patiesti po medžiais, krūmais specialią paklodę, ant kurios, lazda suduodant per šakas, nupurtomi vabzdžiai. Dalis vikšrų gyvena pasislėpę augalų šaknyse, stiebuose. Tokius vikšrus rinkti yra sudėtinga, nes išorėje pažeidimas nepastebimas. Jei reikia, vikšrai auginami tol, kol tampa imagais, o jei ruošama biologinė grupė ar planuojama rinkti vikšrų kolekcija, vikšrai užmigdomi. Jie dedami tarp dviejų filtruojamojo popieriaus lapų ir, pradėdant nuo galvos, pieštuku spaudžiami. Nukerpama išspaus tas turinys, ir toliau vikšras džiovinamas specialiu prietaisu, kurį nesunku pasidaryti (29 pav.). Tam reikia žibalinės lempos stiklinio gaubto, kuris horizontaliai tvirtinamas ant stovo, stiklinio smailėjančio vamzdelio ir dviejų guminių kriaušių, spiritinės lemputės. Ant smailėjančio vamzdelio galo prieš tai patepus jį vazelinu užmaunama vikšro odelė, prispaudžiama prie vamzdelio spyruoklė ir ji įkišama į gaubtą, kuris iš apačios kaitinamas spiritine lempute. Paspaudus kriaušę vikšras išsipučia ir, būdamas šiltame gaubte, greitai išdžiūva. Tada jis nuimamas nuo stiklinio vamzdelio, į analinį galą įstatomas klijais suteptas šiaudelis, pro kurio išsikišusį galą perverinama adatėlė.

Maži vikšrai, pakaitinti mėgintuvėlyje, gerai išdžiūva. Mažus vikšrus, kaip ir stambius, galima fiksuoti ir fiksuojamaisiais skysčiais. Prieš fiksuojant pageidautina trumpai juos įmerkinti į verdantį vandenį ir po to į 70 % koncentracijos spiritą. Taip galima elgtis ir su kitų vabzdžių lervomis. Dideles lervas (pvz., grambuolio) paruošti kolekcijai sunkiau. Jas galima laikyti spirite, formaline ar sausai. Jei bus laikomos sausai, tada joms, kaip ir drugiams, išspaudžiamas žarnynas su visu turiniu. Paruošiami 3 indai. Viename laikomas skystas parafinas, antrame - šiltas, trečiame - šaltas vanduo. Švirktu į lervą pro užpakalinę angą



29 pav. Prietaisas drugių vikšrams džiovinti

įleidžiama skysto parafino. Jei iš karto nepavyksta pripildyti lervos ir parafinas sustingsta, tuomet lerva su švirksčiu įdedama į šiltą vandenį, kad parafinas išsilydytų. Užpildyta lerva įdedama į šaltą vandenį, kad atauštų parafinas. Taip paruoštą lervą galima laikyti sausiai.

Lėliukių rinkiniai

Lėliukės kolekcijai geriausia surinkti auginant įvairių drugių vikšrus. Tada bus žinoma, kokiai vabzdžių rūšiai jie priklauso.

Drugių lėliukės turi kietus apvalkalus. Jų specialiai preparuoti nereikia. Išimtos iš nuodintuvo jos išdžiovinamos. Vabalų lėliukės neturi tvirtų apdangalų, tad džiūdamos raukšlėjasi, todėl jos išspaudžiamos ir pripildomos parafino arba fiksuojamos spiritu, formalinu.

Vabzdžių padarytų pažeidimų rinkiniai

Daugelis vabzdžių vystydami ant augalų padaro tipiškus pažeidimus, pagal kuriuos galima nustatyti pažeidėją. Daugiausia įvairių pažeidimų randama ant lapų.

Pagal minos formą galima sužinoti, koks vabzdys ją išgraužė, o žinant ir augalo pavadinimą, galima tiksliai nustatyti vabzdžio rūšį. Lietuvoje dominuoja dvisparnių ir drugių (jų žinoma apie 600 rūšių) išgraužtos minos. Drugių išgraužtoje minoje vikšrai išskiria šilką, todėl epidermis virš minos susiraukšlėja į keletą taisyklingų klosčių. Maksimali minoje matyti nedidelė apvali skylutė. Spyglius minuoja tik drugių vikšrai. Epidermį minose išgraužia tik drugiai, retai - dvisparniai. Drugių išgraužtose minose ekskrementai būna vienoje eilutėje kamuolėlyje.

Plėviasparnių minos didelės, dėminės, abipusės. Apvalūs ar pailgi ekskrementų grūdėliai būna išmėtyti po visą miną arba didesnėmis krūvelėmis.

Vabalų minos - dėminės rudos ar juodos, paprastai nepersišviečiančios.

Dvisparnių minoms būdinga tai, kad ekskrementai išdėstyti įvairiai: gyvatiškose minose - dviem lygiagrečiomis ištisinėmis ar punktyrinėmis linijomis, taip pat viena perkirsta linija tai viename, tai kitame minos krašte.

Surinkus žinomų augalų minas remiantis perskaityta literatūra šiais klausimais galima nustatyti, kas pažeidė tam tikrą augalo dalį, kokiam sistematiniam vienetui priklauso minuotojas.

Vabzdžių minu rinkiniai

Minos - tai vabzdžių lervų, vikšrų išgraužti takai lapų audiniuose, stiebuose, vaisiuose. Minose vikšrai gyvena laikinai ar visą vystymosi periodą. Vabzdžių lervų išgraužtos minos skirstomos į: lapų, stiebų, vaisių.

Lapų minos

Lapų minos pagal pažeidimo pobūdį gali būti tokios:

1. Dėminės - kai lapo audinius išgraužia makštikandės, kai kurie dvisparniai, vabalai ir tos išgraužos yra ovalo, dėmės formos.
2. Gyvatiškos - kai mažosios kandys, minamusės išgraužia lapus ir tos išgraužos yra platėjančio ilgo vingiuoto tako formos.
3. Spiralinės - gyvatiškos minos, susisukusios į spirales. Jas išgraužia kai kurios mažosios, skeletuojančios kandys.
4. Žvaigždžiškos - kai kurios minamusės, pjaustasparnės kandys išgraužia ilgesnį ar trumpesnį taką, dėmę su šoninėmis atšakomis, primenančiomis žvaigždę.
5. Išpūstos - kai kurių keršųjų, blizgančiųjų kandžių išgraužos dėminės minos išsipučia nuo jose susidariusių dujų.
6. Klostinės - kai dėminė mina būna tarsi sutraukta šilko siūlais, dėl to lapas ir pati mina susiraukšlėja ir jos apatinėje pusėje susidaro nedidelės klostės. Tokias minas išgraužia kai kurios keršosios kandys.
7. Netaisyklingos - minos, neturinčios pastovios formos. Jų išvaizda priklauso nuo lapo formos ir jo dydžio. Tokias minas daugelis varpinių kandžių išgraužia ant įvairių siauralapių augalų lapų.
8. Kombinuotos minos - minos, kurios iš pradžių būna gyvatiškos, vėliau - dėminės. Jos dar vadinamos gyvatiškomis-dėminėmis. Jei viena minos dalis yra gyvatiška, o kita - klostinė, tokia mina vadinama gyvatiška-klostine.

Stiebuose išgraužtos minos

Kai vikšrai, lervos išgraužia takus jaunose šakelėse, stiebuose, susidaro stiebų minos. Jos būdingos kai kurioms mažosioms kandims, daugeliui minamusių.

Vaisių minos

Įvairūs takai, išgraužti vaisiuose, laikomi vaisių minomis. Jos būdingos kai kurioms mažosioms kandims, kai kurioms minamusėms.

Minų rinkimas

Ekskursijos metu minas geriausia rinkti į polietileninį maišelį, kad neišdžiūtų, o parsinešus į laboratoriją reikia jas sutvarkyti. Tuščias minas galima lyginti šiltu lygintuvu, patiesus keletą popieriaus lapų apačioje ir pridengus popieriumi iš viršaus, kol tos minos išdžiūva. Jei lygintuvą per karštas, mina paruduoja, jos ekskrementų

struktūra suardoma, todėl ta mina apibūdinimui netinka. Minas galima džiovinti tarp senos knygos lapų, tarp laikraščių, iš viršaus juos prispaudus knygomis. Išdžiovintos kiekvienos rūšies minos laikomos atskirai. Patogu jas laikyti standartiniuose pašto vokuose ar užspaudžiamuose polietileno maišeliuose. Ant minos įpakavimo būtinai turi būti užrašyta augalo rūšis, minuotojo rūšis, radimo vieta, data ir radėjo pavardė.

Jei minoje yra lervų ar vikšrų, juos galima pabandyti išauginti. Tokios minos dedamos į biologinį mėgintuvėlį, ten taip pat įdedama etiketė ir mėgintuvėlis užkemšamas vata. Auginant lervas ar vikšrus, svarbu, kad mina neišdžiūtų ar nesupūtų. Todėl reisykiais į mėgintuvėlį reikia įdėti filtruojamojo popieriaus juostelę, suvilgytą vandeniu, arba tiesiog suvilgyti vatos kamštį.

Auginant minuotojus galima surinkti daug įdomios informacijos apie jų parazitus, minuotojų fauną, jų gausumą ir t. t. Svarbiausia tai, kad minas galima rinkti nuo ankstyvo pavasario iki vėlyvo rudens.

Augalų išaugų (gumbų) rinkiniai

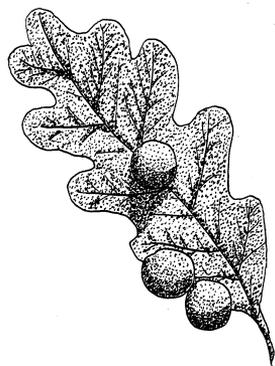
Dėl įvairių vabzdžių, erkių, kirmėlių nematodų ant įvairių augalų organų ir jų dalių, padarytos žalos atsiranda išaugos. Išaugų arba gumbų sukėlėjai labai specifiniai: jie gyvena ant tam tikros rūšies augalo ir sukelia tik tai rūšiai būdingą išaugą (30 pav.). Įvairių vabzdžių ir kitų bestuburių sukeltos išaugos, atsižvelgiant į tai, ant kurios augalo dalies (lapų, vaisių, stiebų) jos yra, atitinkamai vadinamos lapų, vaisių, stiebų išaugomis. Jos daugiausia atsiranda dėl dvisparnių, amarų, vabalų, drugių, nematodų daromos žalos. Išaugos išlieka viso augalų vegetacinio sezono metu, o kai kurios stiebų išaugos - ir per visą augalo gyvavimo laiką, tad jų pavyzdžius galima rinkti visais metų laikais.

Sumedėjusias išaugas galima džiovinti. Minkštų audinių ataugos laikomos spirite, tik reikia neužmiršti kiekvieną pavyzdį etiketuoti.

Išaugų sukėlėjus galima auginti panašiai, kaip buvo siūloma auginti vabzdžius minuotojus. Surinkti išaugų pavyzdžiai remiantis specialia literatūra nesunkiai apibūdinami.

Vabzdžių vystymosi pavyzdžių rinkiniai

Sudarant vabzdžių vystymosi pavyzdžių rinkinį, tenka fiksuoti atskiras jų vystymosi stadijas. Auginant vabzdžius insektariume, nesunkiai galima surinkti visų vystymosi stadijų pavyzdžius ir sudaryti kokybišką rinkinį.



30 pav. Gumbavapsvių sukelti gumbai ant ąžuolo lapo

Paprasčiausias insektariumas - tai biologinis mėgintuvėlis ar bet kokios talpos stiklinis indas, senas akvariumas.

Vabzdžių pavyzdžių etiketavimas

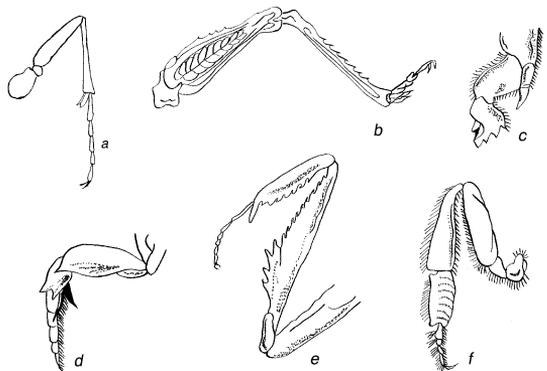
Kiekvienas sisteminio rinkinio pavyzdys turi turėti etiketę. Etikečių dydžiai gali būti įvairūs. Užrašai jose turi būti lengvai perskaitomi. Rekomenduojamas etiketės ilgis 1-1,5 cm. Kompiuteriu ruošiant etiketę, joje tvarkingai galima pateikti visą būtiną informaciją. Etiketėje nurodoma radimo rajonas, data, rinkėjo pavardė. Jei vabzdys rastas ar išaugintas iš vikšro, tada nurodoma ir to augalo pavadinimas, radimo ir vabzdžio išsiritimo datos. Etiketėje galima pateikti dar ir papildomos ekologinės informacijos (kur vabzdys rastas: pamiškėje, aukštapelkėje, sode ir t. t.). Aišku, tiek informacijos sunku pateikti vienoje etiketėje, todėl papildoma informacija užrašoma kitoje etiketėje. Svarbu, kad etiketės būtų vienodo formato.

Surinktos medžiagos apibūdinimas

Surinkta medžiaga apibūdinama remiantis įvairia literatūra. Labai svarbu turėti įvairių atlasų, kurie padeda greitai susiorientuoti tiriamųjų objektų gausybėje, deja, juose pateikiamos ne visų gyvūnų grupių iliustracijos. Šie bestuburiai apibūdinami naudojantis specialia literatūra. Lietuvos vabzdžių įvairovėje orientuotis padeda kol kas vienintelis lietuvių kalba paruoštas leidinys "Vadovas Lietuvos vabzdžiams pažinti". Visi apibūdinotojai remiasi raktais, sudarytais pagal tezių ir antitezių principus. Iš pradžių apibūdinami aukštesni taksonai (būriai, šeimos, gentys). Šeima apibūdinama remiantis raktu šeimoms apibūdinti, tuo pačiu principu apibūdinamos ir gentys, o vėliau, gentyse, - rūšys.

Norint naudotis apibūdinotojais reikia turėti specialių bestuburių morfologijos žinių. Kai kuriuos aukštesnius vabzdžių taksonus apibūdinant naudojamos kojų (31 pav.) ar antenų (32 pav.) sandaros tipų ypatybės. Daugelyje apibūdinotojų (ypač drugių) nurodoma vabzdžių genitalijų sandaros, sparnų gyslų ypatumai.

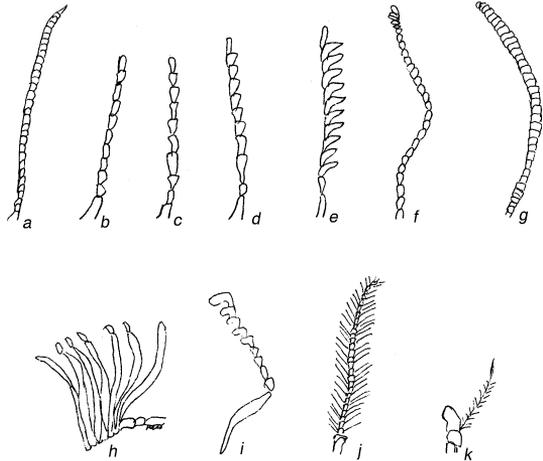
Drugių genitalijos yra labai svarbios jų diagnostikai, nes daugelis rūšių išoriškai nesiskiria, o šiek tiek apsitrynę drugiai jau visiškai



31 pav. Vabzdžių kojų tipai: a - bėgamoji, b - šokamoji, c - raišiamoji, d - plaukiamoji, e - čiumpamoji, f - renkamoji

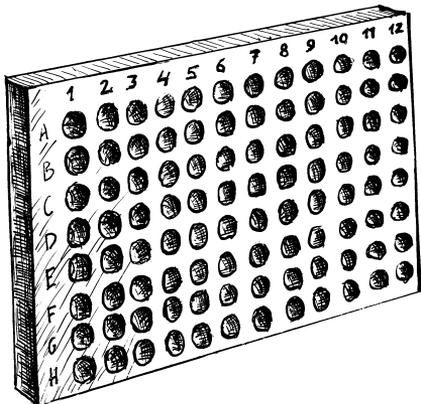
nebeatskiriami. Tokiais atvejais paruošti drugių genitalijų preparatai padeda tiksliai nustatyti rūšį. Drugių genitalijų preparatai gali būti sausi - pastovūs [11] ir šlapi - glicerininiai. Lengviausiai paruošiamas glicerininis genitalijų preparatas. Drugio pilvelis atsargiai nukerpamas ar nulaužiamas ir verdamas mėgintuvėlyje ar tiglyje 10 % natrio šarmo (NaOH) arba kalio šarmo (KOH) tirpale. Pilvelis verdamas tol, kol tampa permatomas, tik jo galas su genitalijomis lieka tamsus. Išvirus genitalijos perplaušamos vandeniu, o jei yra likę riebalinių dalelių, trumpai pavirinamos vandenyje. Taip paruoštos genitalijos pincetu perkeliamos ant objektyvo stiklelio ir užlašinama truputį glicerino, kad jos nedžiūtų, po to stebima pro binokulinę lupą. Jei reikia apibūdinti didelę drugių seriją, patogiu naudoti kraujo analizei naudojamą plokštelę su duobutėmis (33 pav.), tik jos apačia nudažoma baltai, kad geriau matytųsi nedidelių drugių pilveliai. Kad nebūtų supainioti, drugiai, nulaužus jiems pilvelius, kaip ir plokštelę, smeigiami į numeruotą dėžutę. Naudojant plokštelę vienu kartu galima paruošti iki 100 drugių genitalijų preparatų. Sudėti į plokštelės duobutes pilveliai užpilami šarmu ir uždengiami dangteliu. Po paros riebalai bus ištrupę ir teks tik perplauti juos vandeniu. Genitalijos, kaip ir drugys, laikomos ant to paties smeigtuko, įdėtos į fotokorekso juostelės duobutę, glicerino laše (34 pav.). Kad genitalijos neiškristų ir neišdžiūtų, duobutės uždengiamos tos pačios juostos plokšte. Stambių drugių genitalijas galima laikyti kokteilio šiaudeliuose. Jie sukarpomi į 2 cm ilgio gabalėlius. Pakaitinus, replytėmis vienas šiaudelio galas suspaudžiamas taip, kad suliptų. Tada įdedamos genitalijos, įlašinamas lašas glicerino ir užspaudžiamas antras galas. Šiaudelis su genitalijomis prismeigiamas smeigtuku po drugiu.

Apibūdinant drugius yra svarbios visos jų genitalijų dalys (35 pav.). Conistra, Xes-

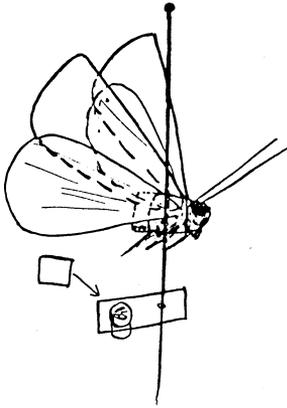


32 pav. Vabzdžių antenų tipai: a - šeriška, b - siūliška, c - karoliška, d - pjūkliška, e - šukiška, f - buožiška, g - verpstiška, h - plokštelinė, i - laužtinė, j - plunksniška, k - šeriuota

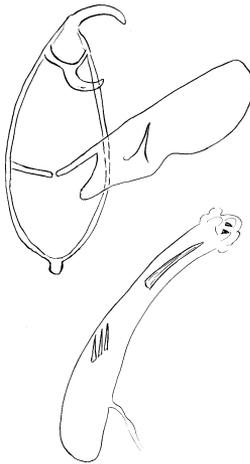
33 pav. Indas vabzdžių genitalijoms ruošti



33 pav. Indas vabzdžių genitalijoms ruošti



34 pav. Celiulioido juostelė su duobute genitalijoms laikyti



35 pav. Drugių patino genitalijų schema



36 pav. Drugių patelės genitalijų schema

ta, *Perizoma*, *Chloroclysta*, *Eupithecia*, *Acleris* ir kitų drugių rūšių tiek išorė, tiek genitalijos labai panašios, tad juos apibūdinant reikia ir įgudimo. Vienas rūšis apibūdinant svarbu valvos forma, kitas - unkusas, edeagusas ar sternito skleritinės dalys ir t. t. Patelių genitalijos mažiau sklerotizuotos ir diagnostinių požymių jos turi mažiau. Yra rūšių (ypač sprindžių), kurių patelių tarprūšiniai skirtumai tokie nedideli, kad apibūdinant drugius jais nesiremama. Apibūdinant drugius ypač svarbu kopuliacinio maišelio forma, jo sienelėje esantys dariniai, kopuliacinio latako sklerotizacija ir kt. (36 pav.).

Zoologinės išvykos

Bestuburius pažinti ir juos surinkti galima planingų išvykų į parką, mišką, tvenkinį, daržą metu. Kiekviena ekologinė sistema turi tik jai būdingą fauną, su kuria susipažinti galima tik ją tiriant.

Zoologinės išvykos turi didelę pažintinę reikšmę, nes jų metu galima susipažinti su gyvūnais jų gyvenamoje aplinkoje, be to, gamtoje galima pamatyti ne atskiras, sudedamąsias, jos dalis, bet visumą, kurioje atskiros dalys glaudžiai susijusios. Zoologinių išvykų metu įgytu patyrimu galima remtis atliekant tolesnius savarankiškus tyrimus.

Zoologinių išvykų ypatumai

Zoologinių išvykų metu susiduriama su labai didele bestuburių įvairove, tad iškyla klausimas, ar įmanoma juos pažinti. Tinkamai pasiruošus, įmanoma. Dar viena pro-

blema, kuri visuomet iškyla tiriant gyvūnus, yra ta, kad tyrėjas niekada negali būti tikras, jog numatyta išvykos tema bus visiškai išnagrinėta. Bestuburiai - judrūs gyvūnai, be to, jų vystymosi ciklas palyginti ilgas. Bestuburių aktyvumas labai priklauso nuo gamtinių sąlygų. Užėjęs lietus, pakilęs vėjas gali sugadinti visą išvyką, nes numatytą rasti bestuburių jau nebus galima surasti. Ruošiantis zoologinei išvykai reikia numatyti tas priežastis, kurios gali neleisti iki galo išnagrinėti pasirinktą temą.

Daugelis bestuburių yra labai maži, todėl reikia turėti įvairių dėžučių, buteliukų, kad galima būtų juos ten patalpinti ir parsinešti į laboratoriją, o parsinešus pro lupą nuodugnai su jais susipažinti. Kai kurie bestuburiai gyvena pasislėpę, juos pastebėti itin sunku, nors jie yra ypač svarbūs gamtoje. Tokiu atveju naudojamos įvairios gaudyklės, kiti prietaisai bestuburiams iš substrato išrinkti. Zoologinės išvykos yra ne šiaip pasivaikščiojimas, bet sudėtingas užsiėmimas, neįmanomas be specialios įrangos ir pasirėngimo. Visiškai suprantama, kad zoologinės išvykos metu nėra galimybių išsamiai ir smulkiai aptarti visus rastus bestuburius, todėl reikia apsiriboti tik tam tikrais rasta bestuburiais, kurie sudarytų kompleksus ir būtų susiję vidiniais ryšiais. Svarbu ir tai, kad tie kompleksai būtų įdomūs ūkine ir biologine prasme, kad būtų nesunkiai suvokiami.

Zoologinių išvykų temų įvairovė

Zoologinių išvykų temas galima parinkti pagal keletą principų:

1. Pagal ekosistemos specifškumą, pvz.: išvykos į mišką, į pievą, prie tvenkinio, prie ežero, išvykos, skirtos dirvos bestuburiams pažinti ir t. t.
2. Pagal metų laikus: pavasario, vasaros, rudens, žiemos išvykos. Reikia nepamiršti, kad daugelis bestuburių randami tik tam tikru metų laiku. Tokias išvykas sunkiau organizuoti. Viena iš įdomesnių sezoninių išvykų rengiama ankstyvą pavasarį, kai galima pamatyti didelę ankstyvųjų faunos rūšių įvairovę.
3. Pagal biologinį principą, kurį taikant medžiaga grupuojama pagal labai siauras biologines temas: plėšrūnai ir parazitai, bestuburių judėjimo tipai ir t. t.

Galimas ir sisteminis išvykos temų grupavimas, kada susipažįstama su tam tikra bestuburių grupe - drugiais, vabalais ir kt.

Metodiniai reikalavimai išvykai

Kiekviena išvyka turi būti iš anksto suplanuota, jai turi būti pasiruošta: parinkta išvykos tema ir sudarytas išvykos planas, susipažinta su išvykos vieta. Išvykos metu pastebėti bestuburiai analizuojami, jei reikia, paimami jų pavyzdžiai laboratoriniams tyrimams. Po išvykos aptariama tema ir surinkta medžiaga.

Išvykos metu kalbama tik apie tai, ką galima konkrečiai parodyti. Ji negali būti paversta paskaita gamtoje ir apie gamtą.

Išvykos metu tiriamus bestuburius jos dalyviai turi apžiūrėti asmeniškai.

Svarbu, kad išvykos dalyviai aktyviai dalyvautų pažinimo procese, tinkamai atliktu tam tikras užduotis.

Po kiekvienos išvykos surinkta medžiaga aptariama, stebima ir analizuojama laboratorijoje.

Pasiruošimas išvykai

Kiekvienai išvykai reikia specialiai pasiruošti: paimti reikiamas darbai gamtoje priemonės - graibštelius, mėgintuvėlius, indus, kuriuose bus talpinami gyvūnai, vokelius, dėžutes, didinamuosius stiklus. Pastebėti gyvūnai, reiškiniai aprašomi specialiam išvykų ar lauko praktikos dienoraštyje.

Darbas išvykos metu

Prieš kiekvieną išvyką suformuluojama jos tema ir paruošiamos reikiamos priemonės, nusakomi išvykos tikslai ir laukiami rezultatai. Išvykos metu kiekvienas dalyvis turi savarankiškai atlikti darbą. Bestuburių ieškoma apžiūrint paklotę, medžių kamienus, šakas, lapus, o atvirose vietose - žydinčius augalus. Surenkami tipiški įvairių biotopų bestuburiai, kurie vėliau analizuojami laboratorijoje.

Išvykoje pastebėti bestuburiai gali būti renkami į mokomąją kolekciją. Aptarsime gyvūnų grupes, kurias privalo pažinti, žinoti jų mokslinius pavadinimus bestuburių zoologijos praktiką atliekantys studentai.

Pintys (Spongia)

Visoms Lietuvoje gyvenančioms 6 rūšių pintims būdinga nepastovi kolonijos forma. Jos primena rusvą, gelsvą, žalsvą masę. Randamos ežeruose (durlė - *Spongilla lacustris*), lėtai tekančiose upėse (*Ephydatia fluviatilis*) ant įvairių augalų, akmenų. Svarbi filtravimo funkcija: per parą viena kolonija išvalo apie 3 litrus vandens. Pintys fiksuojamos spirite kartu su augalo stiebeliu, kad būtų išsaugota nuo suirimo drebučių konsistencijos kolonija.

Duobagyviai (Coelenterata)

Keletas rūšių gyvena Lietuvoje. Baltijos jūroje ausytųjų medūzų (*Aurelia aurita*) kai kurių metų rugpjūčio mėnesį būna gausu. Jos fiksuojamos formaline. Įvairiuose švairiuose vandens telkiniuose ant vandens augalų randamos hidros. Jos užmigdomos koncentruotu formalinu ir vėliau perkeliamos į indą su spiritu arba ant objektyvo stiklelio daromi pastovūs preparatai.

Velniaplaukiai (*Gordius aquaticus*)

Velniaplaukiai (*Gordius aquaticus*) parazituoja įvairiuose vandens bestuburiuose, taip pat drėgnose vietose gyvenančiuose vabzdžiuose (skėriukuose, žioguose). Laikomi mirkiniuose.

Mažąšerės kirmėlės (*Oligocheta*)

Gyvena sausumoje, gėluosiuose vandenyse, jūrose. Geriausiai žinomi atstovai - sliekai, kurių 14 rūšių gyvena Lietuvoje. Dažniausiai randamas kompostinis sliekas (*Eisenia phoetida*), didžiausias - naktinis sliekas (*Lumbricus terrestris*), paprastai randamas po lietaus. Žmonės, turintys akvariumus, žuvytes maitina tubifekais (*Tubifex tubifex*), kurie gyvena ypač užterštuose vandens telkiniuose. Baltieji enchitrėjai (*Enchytraeus albidus*) randami komposte. Gaminami jų mirkiniai.

Dėlės (*Hirudinea*)

Gyvena gėluosiuose vandenyse, retai - jūrose, yra plėšrios. Lietuvoje jų yra apie 20 rūšių. Paplitusios žuvinė (*Piscicola geometra*), plokščioji (*Glossiphonia complanata*), antinė (*Theromyzon tessulatum*) dėlės, kumeldėle (*Haemopsis sanguisuga*). Medicininė dėlė (*Hirudo medicinalis*) įrašyta į Raudonąją knygą. Dėlės užmigdomos, vėliau fiksuojamos formaline, spirite ar jų mišinyje.

Nariuotakojai (*Arthropoda*)

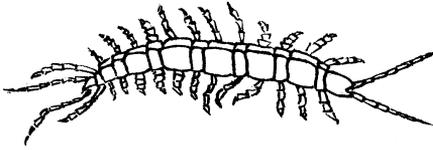
Gausiausias gyvūnų tipas, kurio atstovai išvykų metu labiausiai pastebimi.

Vėžiagyviai (*Crustacea*)

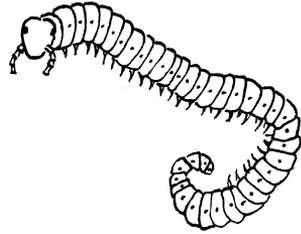
Vėžiagyviai - vieni svarbiausių vandens telkinių biocenozių atstovų, nuo kurių gausumo iš dalies priklauso kitų vandens gyvių buklė. Lietuvoje jų yra apie 300 rūšių. Geriausiai žinomi siauražnyplis (*Potamobius leptodactylus*) ir plačiažnyplis (*Potamobius astacus*) vėžiai, kai kuriuose vandens telkiniuose aklimatizuotas žymėtasis vėžys (*Pacifastacus*). Apželtkojis krabas (*Eriocheiron sinensis*) randamas Baltijos jūroje bei Kuršių mariose. Visi šie vėžiagyviai fiksuojami spirite ar formaline.

Vieninteliai sausumos vėžiagyviai - drėgnuolės (*Oeniscus asellus*) - yra labai plačiai paplitusios, jos smeigiamos smeigtukais ar laikomas spirite.

Įvairiuose vandens telkiniuose gyvena 2 skydvėžių rūšys - pavasarinis (*Lepidus apus*) ir vasarinis (*Triops cancriformis*), vandens asiliukai (*Asellus aquaticus*). Baltijos jūroje labai gausu jūrų gilių (*Balanus*) ir jūrų tarakonų (*Mesidothea entomon*). Gaminami mirkiniai spirite.



37 pav. Akmenlindė (*Lithobius forficatus*)



38 pav. Dviporkojis (*Julus terrestris*)

Šimtakojai (*Myriapoda*)

Po akmenimis, žievės atplaišomis dažnai randama akmenlindė (*Lithobius forficatus*) (37 pav.), dirvoje, po akmenimis, - žemlindė (*Geophilus*). Miškuose, ant medžių kamienų, po žieve, gausu dviporkojų šimtakojų (*Julus terrestris*) (38 pav.). Šimtakojus geriausia fiksuoti spirite, formaline. Dviporkojį šimtakojį galima eksponuoti išdžiovinant keliose padėtyse - susisukusį ir išsitiesusį, jis gali būti klijuojamas arba smeigiamas.

Voragyviai (*Arachnida*)

Voragyvių atstovai - vorai, pseudoskorpionai, šienpjoviai, erkės. Visų jų daromi tik mirkiniai. Vorų Lietuvoje suskaičiuojama apie 400 rūšių. Daugelis labai spalvingi, bet užfiksuotus jų spalvos pakinta. Labiausiai paplitę voras kryžiuotis (*Araneus diadematus*), europinė erkė (*Ixodes ricinus*). Erkių galima prisirinkti apžiūrint šunis ar grįžus iš miško, ant savęs. Pseudoskorpionai aptinkami ant medžių, po žieve, trūnėsiuose. Knyginis skorpionėlis (*Chelifer concroides*) dažnai randamas ir gyvenamosiose patalpose.

Vabzdžiai (*Insecta*)

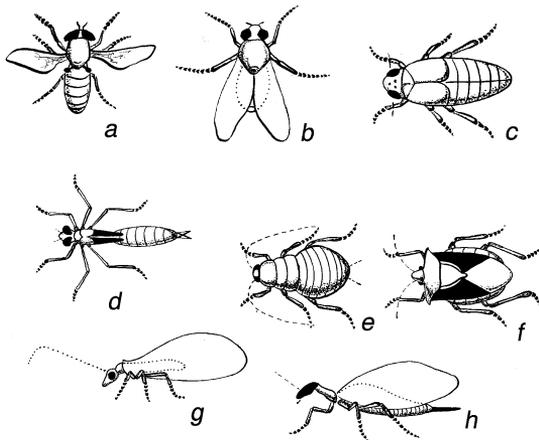
Plačiai paplitęs vabzdžių kolekcionavimas, kurio metu ne tik geriau pažįstami vabzdžiai, bet ir mokoma stebėti gamtą. Lietuvoje labiausiai yra renkami vabzdžiai. Jų rinkinius sudarinėja ne tik mokiniai ar pensininkai, bet ir mokytojai, mokslininkai. Vabzdžio išvaizda dažnai padeda nustatyti būrį, kuriam jis priklauso (39, 40 pav.).

Lašalai (*Ephemeroptera*)

Lietuvoje jų yra 65 rūšys. Gyvena gėluosiuose vandenyse. Jų lervų ir imagų rinkiniai paprastai laikomi spirite. Imagai gali būti smeigiami ir smeigtukais, bet kadangi jie yra labai gležni, greitai gali nulūžinėti svarbiausios jų kūno dalys. Paplitęs paprastasis lašalas (*Ephemera vulgata*).

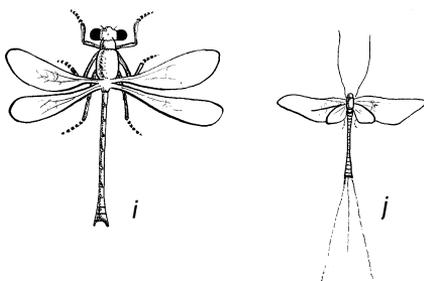
Ankstyvės (Plecoptera)

Lietuvoje randamos 35 rūšys ankstyvių. Jų lervos vystosi vandenyje. Tiek lervos, tiek ir imagai turi du ilgus cercus. Anksti pavasarį pastebima skraidanti kapnija (*Capnia bifrons*). Ankstyvių lervos fiksuojamos spirite, o imagai smeigiami smeigtukais.



Žirgeliai (Odonata)

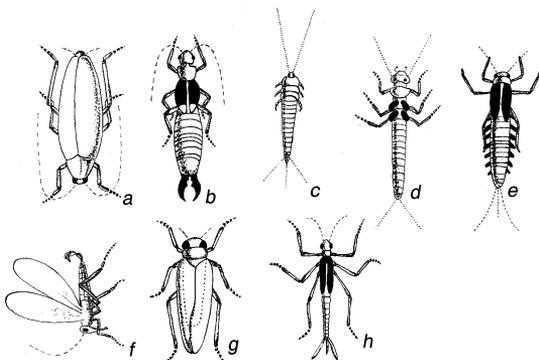
Lietuvoje randamos 55 jų rūšys. Lervos gyvena vandenyje, yra plėšrios. Suaugėliai - taip pat grobuonys. Didžiosios skėtės (*Aeschna grandis*) (41 pav.), strėlikės (*Lestes*), gražutės (*Calopteryx*) (42 pav.) plačiai paplitusios prie vandens telkinių, pamiškėse. Kelios žirgelių rūšys įrašytos į Raudonąją knygą. Žirgeliai svarbūs vandens telkinių cenožėse kaip bioregulatoriai bei kitų gyvių maistas. Lervos fiksuojamos spirite, formaline, imagai smeigiami smeigtukais, kiekvienam per visą kūną perveriant atitinkamo storio šiaudą.



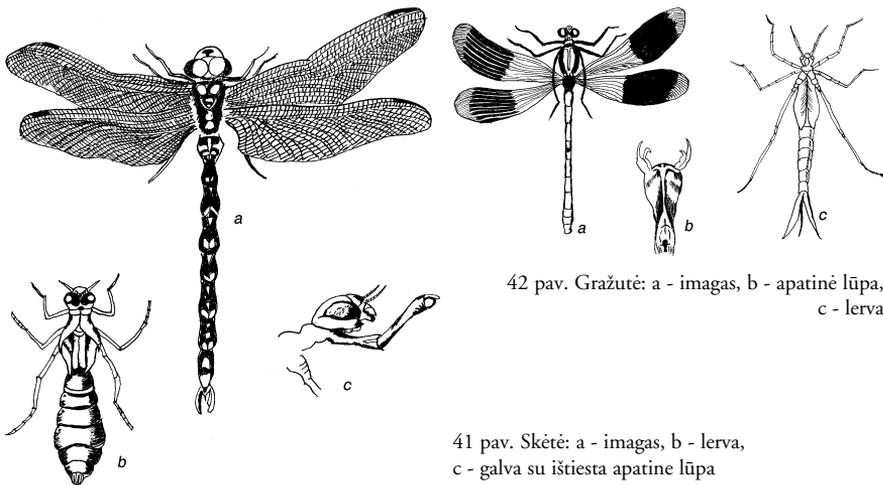
39 pav. Vabzdžių formų įvairovė: a, b - dvisparnis, c - cikados lerva, d - žirgelio lerva, e - tarakonas, f - blakė, g - auksaakė, h - kupriukas, i - žirgelis, j - lašalas

Tiesiasparniai (Orthoptera)

Lietuvoje jų yra apie 40 rūšių. Tai įvairūs skėriukai, tarkšliai, spragtukai. Dažnai aptinkamas giedantysis žiogas



40 pav. Vabzdžių formų įvairovė: a - tarakonas, b - auslinda, c - sidabrinė avižėlė, d - ankstyvės lerva, e - lašalo lerva, f - skorpionusė, g - cikada, h - žirgelio (gražutės) lerva



42 pav. Gražutė: a - imagas, b - apatinė lūpa, c - lerva

41 pav. Skėtė: a - imagas, b - lerva, c - galva su ištiesta apatine lūpa

(*Tettigonia cantans*), kurklys (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Tiesiasparniai svarbūs pievų, pamiškių cenožėse kaip maistas daugeliui gyvūnų.

Tarakonai (Blattodea)

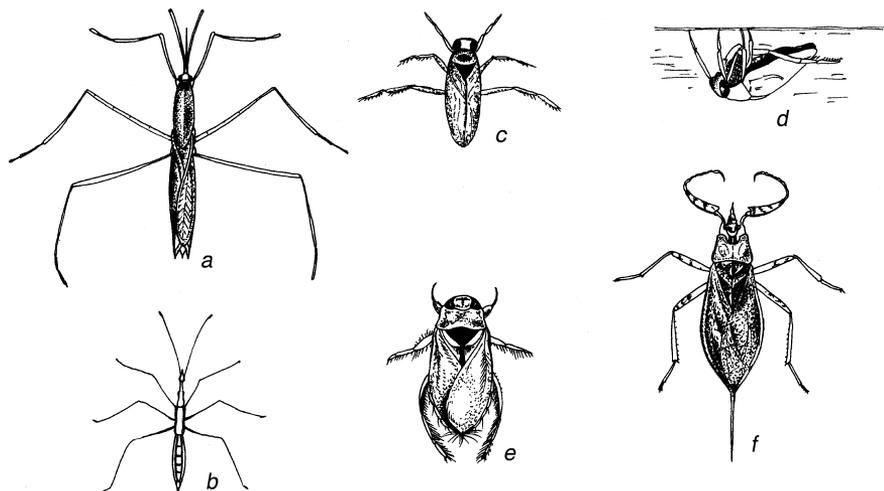
Lietuvoje jų yra 5 rūšys. Dauguma sinantropiniai labai įkyrūs gyvūnai. Miškuose randamas miškinis tarakonas (*Ectobius sylvestris*).

Lygiasparniai (Homoptera)

Lietuvoje yra per 1000 rūšių, pasižyminčių labai didele įvairove. Lygiasparnių atstovės - cikados: gluosninė (*Aphrophora salicina*), kuprotoji (*Centrotus cornutus*), juodoji (*Perthimia nigra*) ir kt. Didelę lygiasparnių dalį sudaro amarai, kurių žinoma apie 400 rūšių. Plačiai paplitęs obelinis amaras (*Aphis pomi*), kopūstinis amaras (*Brevicoryne brassicae*). Cikados smeigiamos, o amarai fiksuojami spirite.

Blakės (Hemiptera)

Lietuvoje jų žinoma per 500 rūšių. Pasižymi didele formos ir biologinių savybių įvairove (43 pav.). Svarbios miško, pievos ir vandens cenožėse. Tai plėšrios blakės - vandens čiuožikai (*Gerris paludum*), nugarplaukė (*Notonecta glauca*), blakė kareivėlis (*Pyrrhocoris apterus*), tik augalėdės - uoginė (*Dollicoris baccarum*), rapsinė (*Eurydema oleracea*). Rinkinius ruošiant stambios blakės smeigiamos smeigtukais, o smulkios klijuojamos ant trikampėlių.



43 pav. Blakių įvairovė: a - didysis čiuožikas (*Gerris*), b - gležnasis čiuožikas (*Hydrometra*), c,d - nugarplaukė (*Notonecta glauca*), e - blakė plukė (*Naucoris*), f - vandens skorpionas (*Nepa cinerea*)

Vabalai (Coleoptera)

Lietuvoje randama apie 3000 vabalų rūšių. Tai labai įvairių dydžių (stambūs ir maži) vabzdžiai, vieni aptinkami vandenyje, kiti - paklotėje, ant įvairių augalų, po akmenimis, kelmuose, dirvoje ir t. t. Labai svarbūs įvairiose biocenozėse kaip bioreguliatoriai ir maistas kitiems gyvūnams. Vabalai - kolekcionierių labai mėgstami vabzdžiai, nes daugelis yra ryškių spalvų. Jų rinkimo būdai labai įvairūs. Ruošiant kolekcijas vabalai smeigiami, klijuojami. Vabalų rinkiniuose daugiausia žygių (*Carabidae*) - apie 300 rūšių. Ypač įspūdingi puošniažygiai (*Carabus*). Jų rasta 13 rūšių, kelios įrašytos į Raudonąją knygą. Labai paplitę sodinis (*Carabus hortensis*), raudonšlaunis (*Carabus cancellatus*), dirvinis (*Carabus arcensis*) puošniažygiai. Jie aktyvūs naktį, dieną slepiasi po akmenimis, samanomis, senų medžių žieve. Į įkasamas gaudykles jie patenka dažnai.

Smiltžygiai (*Pterostichus*) randami visur. Jų žinoma apie 20 rūšių. Aktyvūs naktimis, pavakariais, dienomis, tad yra lengvai pastebimi. Juodasis (*Pterostichus niger*), paprastasis (*Pterostichus melanarius*) smiltžygiai aptinkami visur.

Svarbūs rinkiniuose degutvabaliai (*Hydrophilidae*). Lietuvoje žinoma apie 70 jų rūšių. Geriausiai žinomas paprastasis degutvabalis (*Hydrous piceus*). Jo lervos plėšrios, o suaugėliai minta siūliniais dumbliais, dėl to dažnai laikomi akvariumuose.

Labai svarbi vandens vabalų šeima - dusios (*Dytiscidae*). Žinoma apie 100 jų rūšių. Beveik visos jos plėšrios, minta uodų ir kitų vabzdžių lervomis. Stambios dusios puola

net žuvų mailių. Dažniausiai aptinkama geltonkraštė dusia (*Dytiscus marginalis*), o pati didžiausia ir rečiausia - plačioji dusia (*Dytiscus latissimus*).

Vabalai maitėdžiai (*Silphidae*) dažniausiai randami ant žuvusių paukščių, pelinių graužikų ir kitokios maitos. Jie - vieni svarbiausių sanitarų gamtoje. Viena rūšis yra plėšri - tai keturdėmis maitvabalis (*Xylodrepa quadripunctata*). Jis įrašytas į Raudonąją knygą. Raudonnugaris maitvabalis (*Oiceoptoma thoracica*) labai paplitęs ir dažnai randamas ant supuvusių grybų. Šiai šeimai priklauso ir 7 rūšys duobkasių (*Nicrophorus*), kurie yra vieni svarbiausių sanitarų gamtoje.

Lietuvoje žinomos 5 elniavabalių (*Lucanidae*) rūšys, 2 iš jų įrašytos į Raudonąją knygą, pvz., paprastasis elniavabalis (*Lucanus cervus*), ažuolyno gyventojas, kuris laikomas beveik jau išnykusiu.

Labai įvairi dydžių ir forma bei gyvenimo būdu plokštėtausių (*Scarabaeidae*) šeima. Vieni plokštėtaūsiai svarbūs humifikuojant ganyklose galvijų ekskrementus, pūvančią medieną, kiti plokštėtaūsiai žalingi sodų ir laukų kultūroms. Kelios jų rūšys vystosi skruzdėlynuose. Dauguma plokštėtausių rūšių įrašyta į Raudonąją knygą. Bene didžiausias yra margasis grambuolys (*Polyphilla fullo*), randamas smėlėtose Nemuno terasose. Vabalas raganosis (*Oryctes nasicornis*) aptinkamas pjūvenose, mėšlavabaliai (*Geotrupes*) - miškuose, ganyklose.

Rinkiniuose taip pat labai svarbūs sprakšiai (*Elateridae*). Lietuvoje žinoma apie 70 jų rūšių. Lervos minta žolių, šaknų trūnėšiais, žuvusiais vabzdžiais, grybais. Paplitusios rūšys - raudonsparnis (*Elater cinnabarinus*) ir žaliasis (*Selatosomus aeneus*) sprakšiai.

Rinkiniuose svarbūs ir blizgiavabaliai (*Buprestidae*). Jų žinoma apie 40 rūšių. Lervos vystosi medienoje, žolinių augalų stiebuose, lapų minose. Suaugėliai saulėtomis dienomis randami ant įvairių žydinčių (skėtinių) augalų, ant medžių lapų. Didysis blizgys (*Buprestis mariana*) dažnai aptinkamas pušynuose, o keturtaškis (*Anthaxia quadripunctata*) - miškuose, ant medžių kamienų, įvairių žiedų.

Ūsuočių (*Cerambycidae*) Lietuvoje rasta per 100 rūšių. Daugelis jų - pagrindiniai miško kenkėjai, kelios rūšys įrašytos į Raudonąją knygą. Vasarą jie lengvai pastebimi, nes imagai mėgsta telktis ant įvairių graižaziedžių žiedų. Dažnai randama rudoji leptura (*Leptura rubra*), keturjuostė strangalija (*Srangalia quadrifasciata*). Ūsotis dailidė (*Ergates faber*) randamas pušynų kirtimuose, ant kelmų, kur vystosi jo lervos. Kelmai, kuriuose yra šio ūsuočio lervų, dažnai genių meletų būna stipriai iškapoti. Ši ūsuočių rūšis įrašyta į Raudonąją knygą.

Gamtoje svarbų vaidmenį atlieka boružės (*Coccinellidae*). Jų žinoma apie 40 rūšių. Didžioji dalis yra svarbūs bioregulatoriai: minta amarais, kenkėjų kiaušinėliais, lervomis. Dažnai randamos dvitaškė (*Adalia bipunctata*), penkiataškė (*Cocinella quinquepunctata*), trylikataškė (*Hippodamia tredecimpunctata*) boružės. Labai nesunku paruošti jų biologinės raidos rinkinį, kadangi amarų kolonijose visuomet galima rasti boružių lervų, lėliukių ir suaugėlių.

Labai daug randama įvairių lapgraužių (Chrysomelidae). Lietuvoje jų žinoma apie 250 rūšių. Kai kurių rūšių randama labai daug. Dažnai aptinkamos šios: mėlynasis alksninis lapgraužis (*Agelastica alni*), tuopinis lapgraužis (*Melasma tremulae*), kolorado vabalas (*Leptinotarsa decemlineata*) ir kt.

Lietuvoje randama apie 300 rūšių straubliukų (*Curculionidae*). Tai įvairaus dydžio (2 mm-5 cm) vabalai. Labai svarbūs fitocenozėse, nes tarp jų yra daug augalų kenkėjų. Dažniausiai randami geltonšonis (*Chlorophanus viridis*), didysis pušinis (*Hylobius abietis*) straubliukai, įvairūs apionai (*Apion*), graužiantys dobilų sėklas.

Kinivarpos (*Ipidae*) labai kenkia miškams. Jų žinoma 50 rūšių. Žievėgraužis tipografas (*Ips typographus*), nusiaubęs eglynus, negali būti nepastebėtas. Rinkiniui nesunku paruošti šio žievėgraužio pažeistą žievę su vabalais ir lervomis.

Drugiai (Lepidoptera)

Lietuvoje gyvena apie 2500 drugių rūšių. Iš jų apie 1000 rūšių - vadinamieji didieji drugiai, likusios rūšys - mažieji drugiai. Toks skirstymas į didžiuosius ir mažuosius drugius sąlyginis, nes tarp rūšių, kurioms priskiriami didieji drugiai, yra mažųjų ir atvirkščiai. Lepidopterologai, t. y. mokslininkai, kurie tiria drugius, vertina juos visus. Pradedantieji rinkėjai labiausiai vertina didelius ir ryškių spalvų drugius. Lengviausiai pastebimi dieniniai drugiai, kurių yra per 120 rūšių.

Būriuotojai (Papilionidae)

Lietuvoje žinomos tik jų 3 rūšys. Machaonų (*Papilio machaon*) randama visur, bet negausiai, juodųjų apolonų (*Parnasius mnemosyne*) randama kai kur, bet gana gausiai. Abi rūšys įrašytos į Raudonąją knygą.

Baltukai (Pieridae)

Šiuo vardu vadinami įvairūs drugiai (kai kurie iš jų - daržo ir sodo kenkėjai). Kopūstinį (*Pieris brassicae*), ropinį (*Pieris rapae*), griežtinį (*Pieris napi*) baltukus ne specialistai vadina vienu vardu - baltukai. Kiti šios šeimos drugiai - ryškesnių spalvų, pvz.: citrinukas (*Gonepteryx rhamni*), dirvinis gelsvys (*Colias hyale*) ir kiti.

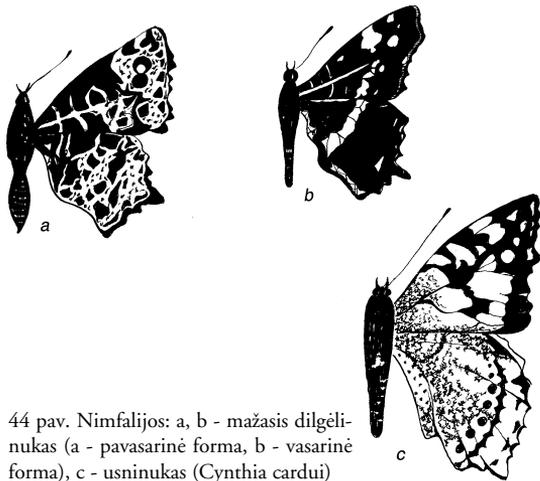
Nimfalijos (Nymphalidae)

Dilgėlinukas (*Aglais urticae*) ir spungė (*Inachis io*) yra ne tik anksčiausiai pavasarį pasirodantys, bet ir geriausiai žinomi drugiai. Jų vikšrai grupėmis randami ant dilgėlių, o suaugėliai dažnai rudenį pakliūva į laiptines, rūsius, kur ieško žiemojimui tinkamos

vietos. Gerai žinomos ir gausiai randamos nimfalijos (44 pav.) - usninukas (*Cynthia cardui*) ir admirolas (*Vanessa atalanta*) - yra garsūs keliautojai.

Satyrjai (Satyridae)

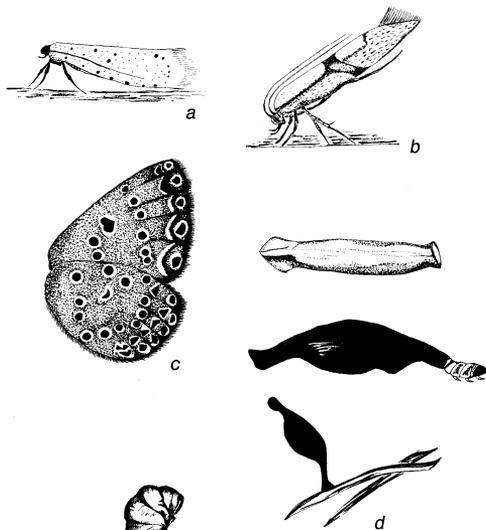
Jie yra blankių spalvų ir turi ryškias akeles ant sparnų. Satyrų gausu pievose, pamiškėse, paupiuose. Jų žinoma apie 20 rūšių. Visur gausu jautakių (*Maniola jurtina*), dirvoninių (*Hyponphele lycaon*) ir tamsiųjų (*Coenonympha iphis*) satyrų.



44 pav. Nimfalijos: a, b - mažasis dilgėlinukas (a - pavasarinė forma, b - vasarinė forma), c - usninukas (*Cynthia cardui*)

Melsviai (Lycaenidae)

Lietuvoje randama apie 40 jų rūšių. Paplitę miškuose, laukuose, pievose. Visur galima rasti dirvinį melsvį (*Polyommatus icarus*) (45 pav. (c)), žalsvąjį varinuką (*Callophrys rubi*) ir kt. Tai vieni spalvingiausių ir gražiausių Lietuvos drugių.



Storgalviai (Hesperiidae)

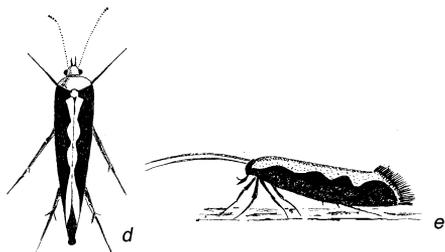
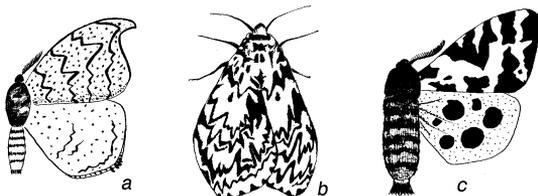
Lietuvoje randama apie 10 jų rūšių. Paplitę pievose, pamiškėse. Daugelis yra rudos spalvos ir greitai skrenda. Labiausiai paplitę gelsvažalis storgalvis (*Hesperia comma*), geltonasis storgalvis (*Adopaea silvester*).

45 pav. Drugių būrio įvairovė: a - tinklinė kandis (*Yponomeuta*), b - sidabrakandė (*Argyresthia*) c - dirvinis melsvisys (*Polyommatus icarus*), d - makštikandžių namelėlis, e - sfinkso vikšras

Dauguma drugių priklauso naktinių drugių grupei, nors kai kurie iš jų skraido ir dieną.

Meškutės (Arctiidae)

Dauguma jų - ryškių spalvų, tad kolekcininkų labai vertinamos. Keršoji meškutė (*Arctia caya*) (46 pav. (c)) randama pamirkėse, soduose, kur dažnai aptinkami dideli labai plaukuoti jos vikšrai. Net 5 meškučių rūšys įrašytos į Raudonąją knygą. Jos iš tiesų yra retos, tik raudonsparnių meškučių (*Tyria jacobaeae*) kai kur būna gausiau.



46 pav. Drugių būrio įvairovė: a - pjautuvasparnis (*Drepana*), b - bangasparnis (*Lymantriidae*), c - meškutė (*Arctia*), d, e - kopūstinė kandis (*Plutella xylostella*)

Marguoliai (*Zygaenidae*)

Lietuvoje jų randama 12 rūšių, trys iš jų įrašytos į Raudonąją knygą. Plačiai paplitę vingiorykštinis marguolis (*Zygaena filipendulae*), paprastasis (*Zygaena lonicerae*) marguolis. Rinkiniui marguolis paruošiamas taip: į krūtinę švirktu įleidžiamas amoniako ir jis užmigdomas. Tradiciniuose nuodintuvuose laikomi marguoliai ilgai išlieka gyvi ir labai apsitrina.

Sfinksai (*Sphingidae*)

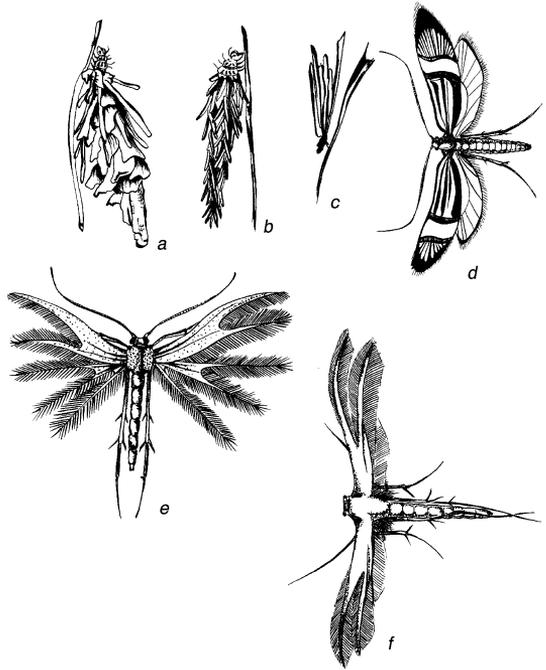
Jie labai mėgstami rinkėjų, nes yra dideli ir patrauklūs. Dažnai į šviesos gaudykles patenka akiuotasis (*Smerinthus ocellatus*), tuopinis (*Laothoe populi*) sfinksas. Dažnai randami jų vikšrai, kurių kūno gale yra ragas (45 pav. (e)). Prieš skleidžiant daugelį sfinksų reikia preparuoti, t. y. prakirpti jų pilvelį pincetu, išimti iš jų turinį ir prikimšti vatos.

Verpikai (*Lasiocampidae*)

Dauguma jų - svarbūs kenkėjai. Drugiai ir jų vikšrai, yra labai patrauklūs. Daugumos rūšių verpikai yra plačiai paplitę, noriai skrenda į šviesą. Dažniausiai aptinkami avietinis (*Macrothylacia rubi*) ir pievinis (*Philudoria potatoria*) verpikai.

Peleđgalviai (Noctuidae)

Gausiausia drugių šeima. Jų yra apie 400 rūšių. Dalis peleđgalvių - kenkėjai. Keletas rūšių įrašyta į Raudonąją knygą. Šviesos gaudyklėmis sugautų vabzdžių daugumą sudaro peleđgalviai, ypač gausios jų rūšys - šauktukinis (*Agrotis exclamationis*), pušinis (*Panolis flammea*) ir kt. peleđgalviai.



Sprindžiai (Geometridae)

Žinoma apie 200 sprindžių rūšių. Jie labai svarbūs miškų, pievų biocenozėse, kur sudaro didelę dalį nariuotakojų faunos. Kai kurios sprindžių rūšys labai specifinės, kelios įrašytos į Raudonąją knygą. Kai kurios sprindžių rūšys, pvz., agrastinis (*Abraxas grossulariata*), kenkia sodams, kitos miškams.

47 pav. Drugių būrio įvairovė: a, b, c - įvairių maišuočių (*Psychidae*) lerviniai maišeliai, d - ilgaūšė kandis (*Adelidae*), e - plunksnasparnis (*Pterophoridae*) ištiestais sparnais, f - plunksnasparnis (*Pterophoridae*) ramybės būsenoje

Čia paminėtos tik kelios drugių šeimos. Kitos, nors ir labai tipiškos (47 pav.), rečiau aptinkamos.

Plėviasparniai (Hymenoptera)

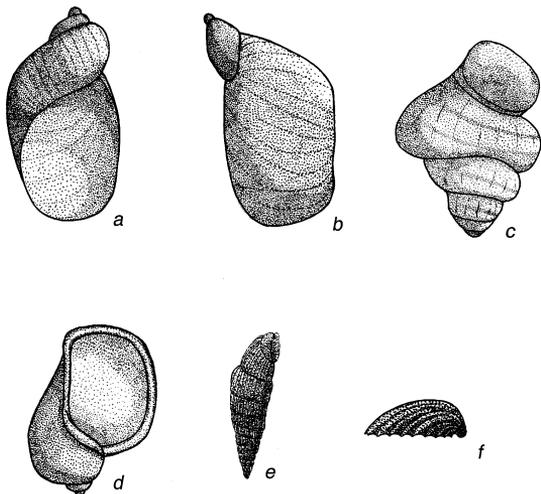
Labai daug rūšių turintis, bet nevisiškai ištirtas vabzdžių būrys. Lietuvoje gyvena apie 5000 plėviasparnių rūšių. Tai visiems žinomos kamanės, vapsvos, pjūklėliai, vyčiai ir kt. Dauguma plėviasparnių yra naudingi kaip augalų apdulkintojai, įvairių kenkėjų naikintojai. Tik kai kurie pjūklėliai kenkia kultūriniais ir laukiniams augalams. Plėviasparniai dažniausiai pastebimi ir randami ant žydinčių augalų, saulėtose vietose. Kai kuriuos vabzdžius, ypač brakonidus, ichneumonidus, lengva užsiauginti įvairių drugių vikšruose, kur vystosi ir parazituoja jų lervos.

Dvisparniai (Diptera)

Tai vienas gausiausių vabzdžių būrių (apie 7000 rūšių). Tai įvairios žiedmūsės (Syrphidae), minamūsės, įvairūs uodai, tikrosios mūsės, sparvos, tachinos, plėšriamūsės ir t. t. Dvisparnių biologinės savybės yra labai įvairios. Daugelis dvisparnių - kraujasiurbiai (paprastasis uodas (*Culex pipiens*)) ar parazitiniai vabzdžiai. Rinkiniuose dvisparniai daugiausia laikomi persmeigti, tik minamūsės klijuojamos ant trikampėlių, o įvairūs uodai, mašalai laikomi spirite.

Moliuskai (Mollusca)

Lietuvoje randama apie 200 jų rūšių. Tai daugiausia sausumos ir gėlujų vandenių gyventojai (47 pav.). Keletas rūšių gyvena Baltijos jūroje. Šie gyvūnai nepakankamai ištirti. Yra rūšių, svarbių ekonomiškai: vynuoginė sraigė (*Helix pomatia*), dreisena (*Dreissena polymorpha*). Kai kuriuos rūšys yra tarpiniai parazitinių kirmėlių šeimininkai, maistas žuvims ir kitiems stuburiniams. Keturiolika moliuskų rūšių yra įrašytos į Raudonąją knygą. Turintys vidinę kriauklę moliuskai, šliužai *Arion*, *Limax*, laikomi spirite. Kriaukliniai moliuskai (tiek pilvakojai, tiek dvigeldžiai) rinkiniuose gali būti laikomi sausai ir spirite.



48 pav. Moliuskų įvairovė: a, b - gintarė (*Succinea*), c - gyvavedė sraigė (*Viviparus*), d - ausytoji kūdrinukė (*Limnea auricularia*), e - kliauzilija (*Clausilia*), f - širdutė (*Cardium*)

Rinkinių priešai

Kolekcijos, nepaisant visų apsaugos priemonių, yra puolamos kenkėjų. Labiausiai paplitę kolekcijų priešai yra šiengrauziai, įvairūs kailiagrauziai, odėdžiai ir tikrosios kandys. Lengviausia su kenkėjais kovoti žiemą, kai kolekcijas galima išnešti į balkoną arba palaikyti šaldiklyje. Jas pageidautina reguliariai peržiūrėti. Profilaktiškai į kolekcijas įdedamas gniužulėlis vatos, pervertas smeigtuku ir suvilgytas dichlofosu, chlorofosu, etiloacetatu.

Pagrindinės sisteminės sąvokos

Kiekviena nauja rūšis aprašoma naudojantis tipine serija (jei ji yra). Iš tos rūšies išskiriamas tipišką atstovą ir pažymimas kaip holotipas, o likę serijos atstovai - kaip paratipai. Vieta, kur rūšis rasta, vadinama tipine. Naujų rūšių aprašymai pateikiami įvairiomis kalbomis, bet labiausiai tinka anglų ar kita plačiai paplitusi kalba, kad tie aprašymai būtų prieinami daugumai specialistų. Kartais keli tyrėjai, nesusiję tarpusavyje, aprašo tą pačią rūšį, todėl moksliniuose žurnaluose, kur šie duomenys skelbiami, rašoma tiksliai išleidimo data, padedanti nustatyti, kuris tyrėjas pirmas aprašė rūšį. Biologiniai taksonai - aukštesni, žemesni (rūšis, porūšis) - vadinami lotyniškais arba sulotynintais kitų kalbų žodžiais.

Mokslui svarbios naujos rūšys saugomos muziejuose. Jos yra gamtos etalonai, todėl toms rūšims išsaugoti skiriama ypač daug dėmesio. Lietuvoje taip pat yra aprašyta keletas plėviasparnių, keliolika dvisparnių rūšių. Valstybėse, kur senos zoologijos mokslo tradicijos, tokių naujų taksonų aprašyta gana daug. Muziejai, turintys daug gamtos etalonų, yra labai vertinami specialistų.

Kiekvienas gyvūno rūšies pavadinimas sudarytas iš dviejų žodžių: genties pavadinimo ir rūšies epiteto, pvz., drugys machaonas lotyniškai vadinamas *Papilio machaon* L. *Papilio* yra genties pavadinimas, o epitetas *machaon* - šios genties konkreti rūšis, raidė L. - autoriaus, aprašiusio machaoną, t. y. Linėjaus (Linnaeus), inicialas. Kartais autoriaus, aprašiusio rūšį, pavardė rašoma skliaustuose, taip parodydama, kad autorius aprašė rūšį kitoje gentyje. Jei autoriaus pavardė rašoma laužtiniuose skliaustuose, vadinasi, rūšis buvo aprašyta anonimiškai. Vėliau, nustačius autorių, jo pavardė taip pat rašoma laužtiniuose skliaustuose.

Aukštesnieji sisteminiai taksonai turi tokias standartines galūnes: būrys - ptera, antšeimis - oidea, šeima - idea, pošeimis - inae, triba - ini.

Lotyniškų žodžių tarimas

Daugelyje leidinių pateikiami lotyniškai gyvūnų pavadinimai. Daugelis Lietuvoje randamų bestuburių neturi lietuviškų pavadinimų, tad tenka vartoti lotyniškų. Labai svarbu susipažinti su pagrindinėmis lotyniškų žodžių tarimo taisyklėmis, kad nebūtų darkomi tie pavadinimai. Daugelis lotyniškų raidžių tariamos taip, kaip ir lietuviškos, tik reikia įsidėmėti keletą taisyklių, kurių laikantis galima išvengti didelių klaidų:

- junginys ae tariamas kaip ilgas e (Caesar - Cesar);
- junginys oe tariamas kaip trumpas e (coeptum - ceptum);
- c prieš e, i, y, ae, oe - kaip c (cicero - cicero, Cyprus - Cyprus), visais kitais atvejais c tariama kaip k (Catilina - Katilina);
- i žodžio pradžioje ir prieš balsį - kaip j (iam - jam, iocus - jokus);

- l - tik minkštai (latus - liatus);
- s tarp dviejų balsių - kaip z (Asia -Azia);
- x tarp dviejų balsių - gz (exemplar - egzemplar), kitais atvejais x - kaip ks (rex - reks);
- t prieš i - kaip c;
- ph - kaip f, rh - kaip r, ch - kaip ch;
- ti prieš balsį kaip ci (initium - inicium);
- u junginyje su qu, ngu, junginyje sua, sue tariamas kaip v, kitais atvejais - kaip u.

Pagrindinių terminų žodynėlis

Aberacija (lot. aberratio - nukrypimas) - bet koks morfologinis individo pakitimas, sporadiškai randamas visame rūšies paplitimo areale.

Aboralinis (lot. ab - nuo, oralis - burnos) - gyvūno kūno dalis ar jo pusė, esanti į priešingą nuo burnos pusę.

Adaptacija (lot. adaptatio - prisitaikymas, prisiderinimas) - organizmo prisitaikymas prie aplinkos, kad galėtų atlikti tam tikrą funkciją.

Aklimatizacija (lot. ac, gr. klima - klimatas) - gyvūno prisitaikymas prie naujų gyvenimo sąlygų.

Anabiozė (gr. anabiosis - atgaivinimas) - gyvūno būseną, kurios metu gyvybiniai procesai minimaliai sulėtėja.

Apikalinis (lot. apicis - viršūnės) - viršutinis, galinis.

Arealas (lot. area - plotas, erdvė) - rūšies, genties ir kito sisteminio taksono paplitimo sritis.

Autotomija (gr. autos - pats, tome - kirtimas) - savęs žalojimas. Tai kai kurių gyvūnų sugebėjimas esant pavojui atmesti kūno dalį.

Bentosas (gr. benthos - gelmė) - vandens telkinio gyvūnai, visą gyvenimą ar jo dalį praleidžiantys dugne ar įsirausę į gruntą.

Biologinė kova - parazitų, grobuonių ir ligų sukėlėjų panaudojimas kovojant su kenkėjais.

Biomasė (gr. bios - gyvybė, gyvenimas, lot. massa - gniužulas, gabalas) - bendra vienos rūšies gyvūnų, grupės rūšių ar visos bendrijos masė paviršiaus ploto ar gyvenamos vietos ploto vienetui.

Biotopas (gr. bios - gyvybė, gyvenimas, topos - vieta) - erdvė su daugmaž vienodomis sąlygomis, kurioje gyvena tam tikros organizmų bendrijos.

Borealinis (lot. borealis - šiaurinis) - būdingas vidutinėms, ypač Šiaurės pusrutulio, platumoms.

Bursa (lot. bursa - pinigė, kasa, fondas) - drugių patelių maišo formos išsiplėtę lytiniai takai.

Destruktoriai (lot. destructio - ardymas) - organinių medžiagų ardytojai.

- Detritas (lot. detritus - sutrintas) - organinės kilmės nuosėdos, vandenyje ar jo dugne nugulusios organinės medžiagos.
- Diapauzė (gr. diapausis - pertrauka, sustojimas) - laikina gyvūno fiziologinės ramybės būseną, kai laikinai sulėtėja jo augimas ir jame vykstantys kitimo procesai. Ji labai svarbi, kai reikia išgyventi nepalankiomis žiemos, sausros sąlygomis.
- Dimorfizmas (gr. di - dukart, morphē - forma) - tai tos pačios gyvūnų rūšies dviejų formų, besiskiriančių spalva, dydžiu, išvaizda, buvimas. Skiriamas lytinis, sezoninis dimorfizmas.
- Edafinis faktorius (lot. edaphos - dirvožemis) - dirvožemio sąlygos, lemiančios gyvūnų gyvenimą ir paplitimą.
- Feromonai (gr. pherō - nešiu, hormao - sužadinu) - biologiškai aktyvios medžiagos, išskiriamos gyvūnų, ir veikiančios jų elgseną bei vystymąsi.
- Galai (išaugos, cecidijos) (lot. galla - rašalinis riešutėlis) - įvairios formos išaugos ant įvairių augalo dalių, kurias sukelia įvairūs bestuburiai.
- Geofilai (gr. gē - žemė, phileo - mėgstu) - gyvūnai, dalį gyvenimo praleidžiantys žemėje.
- Habitus (lot. habitus - išorė) - išorinė gyvūno išvaizda.
- Halofilai (gr. hals - druska, phileo - mėgstu) - gyvūnai, prisitaikę gyventi druskingose terpėse, pvz., dirvoje, jūrose ir kt.
- Hidrobiontai (gr. hidro - vanduo, biontos - gyvenantis) - organizmai, gyvenantys vandenyje.
- Hipermetamorfozė (gr. hyper... - virš, metamorphosis - kitimas) - ypatinga, sudėtinga kai kurių parazitinių vabzdžių metamorfozė, kai tam tikros lervų stadijos morfologiškai ir fiziologiškai skiriasi.
- Hipopusas (gr. hypopus - turintis kojas apačioje) - ypatinga sandėlių erkių nimfų stadija, esant nepalankioms sąlygoms galinti tapti ramybės stadija.
- Imagai (lot. imago - išvaizda) - galutinė vabzdžių ir kitų nariuotakojų vystymosi stadija.
- Insektariumas (lot. insecto - vabzdys) - indas ar patalpa vabzdžiams veisti arba laikyti.
- Kaudalinis (lot. cauda - uodega) - organas ar kūno išilginė dalis, esanti prie uodegos.
- Koprofagai (gr. kopros - išmatos, fagos - ėdantis) - gyvūnai, mintantys kitų gyvūnų ekskrementais (mėšlavaliai, musių lervos).
- Kserofilai (gr. xeros - sausas, phileo - mėgstu) - sausamėgiai gyvūnai, prisitaikę gyventi sausose vietose ir galintys ilgą laiką apsieiti be vandens.
- Lateralinis (lot. lateralis - šoninis) - šoninis organas ar jo dalis, esanti kūno šone.
- Monitoringas (lot. monitor - tas, kuris primena, perspėja) - ilgalaikių biosferos ar atskirų jos elementų stebėjimų sistema, naudojama vertinant ir prognozuojant biologinius reiškinius, kuriems daro įtaką antropologiniai faktoriai.
- Nauplijus (gr. nauplios - moliuskas, turintis šarvą, kriauklę) - pradinė vėžiagyvių lervinė stadija.
- Nimfa (gr. nymphe - lėliukė) - paskutinė lervinė nariuotakojų su nevisiška metamorfo-

ze poembrioninio vystymosi stadija. Išvaizda primena suaugusį individą, tačiau skiriasi nuo jo tuo, kad turi neišsivysčiusį lytinį aparatą.

Oligofagija (gr. oligos - mažas, phagein - maitintis) - siaura gyvūnų mitybos specializacija.

Polifagija (gr. poly... - daug, phagein - maitintis) - rajumas, sugebėjimas maitintis įvairių gyvūniniu ir augaliniu maistu.

Psamofilai (gr. psammos - smėlis, phileo - mėgstu) - smėlyje gyvenantys organizmai.

Reofilai (gr. pheos - tėkmė, phileo - mėgstu) - gyvūnai, prisitaikę gyventi greitai tekančiuose upeliuose, upėse.

Saprofagai (gr. sapos - supuvęs, phagos - ėdikas) - organizmai, mintantys supuvusiomis organinėmis medžiagomis.

Sinantropinis (gr. syn - kartu, anthrōpos - žmogus) - gyvūnas, susijęs su žmogumi, jo būstu, kultūriniu landšaftu.

Sinonimai (gr. synōnymos - bendravardis) - skirtingai skambantys, bet tos pačios arba labai artimos reikšmės žodžiai.

Subimagai (lot. sub... - po, imago - atvaizdas, išvaizda) - pirmoji kai kurių išmirusių vabzdžių stadija. Iš dabartinių vabzdžių būdinga tik lašalams.

Terminalinis (lot. terminus - galas) - galinis, paskutinis, galutinis.

Termofilai (gr. thermos - šiltas + phileo - mėgstu) - gyvūnai, galintys gyventi aukštoje temperatūroje.

Ubikvistai (lot. ubique - visur) - visur augantys, plačiai paplitę, prisitaikę prie įvairių aplinkos sąlygų augalai.

Zoobentosas (gr. zōon - gyvūnas, benthos - gylis) - gyvūnai, gyvenantys jūros ir gėlųjų vandenų dugne.

Literatūra

1. Dumčius J., Kuzavinis K., Mironas R. Elementa latina. 1986.
2. Gasiūnas I. Lietuvos vandenų dugno gyvūnija. 1972.
3. Gurskas A. Lietuvos sausumos sraigės. 1997.
4. Ivanauskas T. Vadovėlis vabzdžiams rinkti.
5. Ivinskis P., Pakalniškis S., Puplesis R. Augalus minuojantys vabzdžiai. 1985.
6. Kazlauskas R. Lietuvos drugiai. 1984.
7. Lešinskas A., Pileckis S. Vadovas Lietuvos vabzdžiams pažinti. 1967.
8. Lietuvos Raudonoji knyga. 1992.
9. Pileckis S. Lietuvos vabalai. 1976.
10. Pileckis S., Monsevičius V. Lietuvos fauna. Vabalai. T. I (1995) -II (1997).
11. Robinson G. S. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera // Entomol. gazette, vol. 27, 1976, p. 127-132.
12. Ruzgas V. Gamtos rinkinių gaminimas. 1927.
13. Soderman G. Moth monitoring scheme. A handbook for field work and data reporting // Environmental report, N 8, 1994.
14. Stresemann E. Excursions - fauna, Wirbellose. I, II-1, II-2, 1969, 1970.
15. Šivickis P. Lietuvos moliuskai ir jų apibūdinimas. 1960.

Turinys

Įvadas	3
Bestuburių rinkinių saugyklos ir jų pradininkai Lietuvoje	3
Rinkiniai ir jų klasifikacija	4
Pagrindiniai reikalavimai rinkiniams	5
Mirkiniai. Priemonės jiems daryti	5
Indai mirkiniams	6
Sausi rinkiniai	6
Smeigtukai	7
Nuodai	8
Graibšteliai	9
Sietai	9
Vabzdžių gaudymas šviesa	11
Feromoninės gaudyklės	12
Jaukų gaudyklės	13
Kitos gaudyklės	13
Bestuburių, gyvenančių dirvoje, tyrimas	16
Surinktos medžiagos tvarkymas	18
Vabzdžių preparavimas. Suaugėliai (imagai)	18
Lervų rinkimas ir fiksavimas	21
Lėliukių rinkiniai	22
Vabzdžių padarytų pažeidimų rinkiniai	22
Vabzdžių minų rinkiniai	22
Lapų minos	23
Stiebuose išgraužtos minos	23
Vaisių minos	23
Minų rinkimas	23
Augalų išaugų (gumbų) rinkiniai	24
Vabzdžių vystymosi pavyzdžių rinkiniai	24
Vabzdžių pavyzdžių etiketavimas	25
Surinktos medžiagos apibūdinimas	25
Zoologinės išvykos	27
Zoologinių išvykų ypatumai	27
Zoologinių išvykų temų įvairovė	28
Metodiniai reikalavimai išvykai	28
Pasiruošimas išvykai	29
Darbas išvykos metu	29
Pintys (Spongia)	29

Duobagyviai (Coelenterata)	29
Velniaplaukiai (Gordius aquaticus)	30
Mažašerės kirmėlės (Oligocheta)	30
Dėlės (Hirudinea)	30
Nariuotakojai (Arthropoda)	30
Vėžiagyviai (Crustacea)	30
Šimtakojai (Myriapoda)	31
Voragyviai (Arachnida)	31
Vabzdžiai (Insecta)	31
Lašalai (Ephemeroptera)	31
Ankstyvės (Plecoptera)	32
Žirgeliai (Odonata)	32
Tiesiasparniai (Orthoptera)	32
Tarakonai (Blattodea)	33
Lygiasparniai (Homoptera)	33
Blakės (Hemiptera)	33
Vabalai (Coleoptera)	34
Drugiai (Lepidoptera)	36
Būriuotojai (Papilionidae)	36
Baltukai (Pieridae)	36
Nimfalijos (Nymphalidae)	36
Satyrjai (Satyridae)	37
Melsviai (Lycaenidae)	37
Storgalviai (Hesperiidae)	37
Meškutės (Arctiidae)	38
Marguoliai (Zygaenidae)	38
Sfinksai (Sphingidae)	38
Verpikai (Lasiocampidae)	38
Pelėgalviai (Noctuidae)	39
Sprindžiai (Geometridae)	39
Plėviasparniai (Hymenoptera)	39
Dvisparniai (Diptera)	40
Moliuskai (Mollusca)	40
Rinkinių priešai	40
Pagrindinės sisteminės sąvokos	41
Lotyniškų žodžių tarimas	41
Pagrindinių terminų žodynelis	42
Literatūra	45

Povilas Ivinskis
Bestuburių zoologijos lauko praktika
Mokymo priemonė

Tir. 150 egz. 3 sp. l. Užsak. Nr. 3
Išleido Vilniaus pedagoginis universitetas, Studentų g. 39, LT-2034 Vilnius
Maketavo ir spausdino VPU leidykla, T. Ševčenkos g. 31, LT-2009 Vilnius
Kaina sutartinė