

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS
BOTANIKOS IR GENETIKOS KATEDRA

MINDAUGAS RASIMAVIČIUS

MARGASIS ASIŪKLIS (*EQUISETUM VARIEGATUM* SCHLEICHER)
LIETUVOJE: PAPLITIMAS IR POPULIACIJŲ STRUKTŪRA
APLEISTUOSE SMĖLIO KARJERUOSE

MAGISTRO DARBAS

Mokslinis vadovas
prof. habil. dr. J. R. Naujalis

IVADAS

Paleozojaus eros pabaigoje, ypač karbone, sporiniai induočiai tarp jų ir asiūkliai klestėjo Žemėje. Vėliau medinės kalamitų formos išnyko, o jų vietą užėmė labiau konkurentabilūs plikasėkliai. Asiūkliai – vieni seniausių mūsų planetos augalų, nūdienos sulaukę dar nuo terciaro laikotarpio. Tačiau kai kurios jų rūšys sugebėjo prisitaikyti ir išlikti iki mūsų laikų, nors jiems teko praeiti sunkų ir ilgą evoliucijos kelią. Pasaulio floroje priskaičiuojamos apie 32 asiūklių rūšys. Vidurio Europoje jų yra apie 15, o Lietuvoje – 8 asiūklių rūšys. Asiūkliai kaip tyrimo objektas niekada nebuvo itin populiarūs botanikų tarpe. Dabartiniu metu geriausiai ištyrinėta asiūklių anatomija ir morfologija bei evoliucija ir sistematika. Nors kai kurios rūšys yra ganėtinai siauros ekologinės amplitudės, tačiau jiems tinkamose augavietėse gali augti netgi labai gausiai. Sporinių induočių, o ypač asiūklių tyrimai Lietuvoje išplėtoti gana silpnai. Kai kurie asiūkliai apskritai Lietuvoje praktiškai nėra detaliau tyrinėti. Todėl mes savo darbu stengėmės praplėsti asiūklių tyrimus mūsų krašte. Margasis asiūklis (*Equisetum variegatum*) – ekologiškai praktiškai netirta sporinių induočių rūšis Lietuvoje. Literatūroje nurodoma (DOSTAL, 1984), kad *E. variegatum*, mūsų platumose tarpsta kaip reliktas nuo Viurmo apledėjimo laikų. Tačiau detalesnė pirminė analizė parodė, kad antropogenuose teritorijose pavyzdžiui, karjeruose, *E. variegatum* gali būti labai dažna rūšis, turinti plačią ekologinę amplitudę, tarpstanti nuo atvirų smėlių iki seklių vandens telkinių. *E. variegatum* – dažnokai pionierinis, atviroms vietoms prieraišus augalas (DOSTAL, 1984). Tačiau natūralios, tipiškos *E. variegatum* augavietės yra kalkingos žemapelkės (MEUSEL et al., 1971). Informacija apie *E. variegatum* gamtosauginį statusą ganėtinai įvairi ir prieštaringa, tačiau visose lokaliuose, natūraliose augavietėse bendrijas su *E. variegatum* siūloma saugoti (BALEVIČIENĖ ir kt., 2000). Darbe dažnai vartojama *E. variegatum* pritaikyta ūglio sąvoka apjungia tiek stiebo, tiek ūglio klasikinius terminus.

Detalesni *E. variegatum* tyrimai Lietuvoje atliekami pirmą kartą. Įvairiuose literatūros šaltiniuose nebuvo rasta duomenų apie panašaus pobūdžio *E. variegatum* tyrimus ne tik Europoje, bet ir pasaulyje.

Darbo tikslas – dviejuose smėlio karjeruose ištirti *E. variegatum* paplitimo dėsningumus ir šio asiūklio populiacijų struktūrą skirtingose augavietėse.

Svarbiausi darbo uždaviniai:

- 1) atlikti literatūrinių duomenų apie *E. variegatum* analitinę apžvalgą;
- 2) išnagrinėti Botanikos instituto ir Vilniaus universiteto herbariumuose sukauptą medžiagą apie *E. variegatum*;
- 3) išaiškinti *E. variegatum* paplitimo skirtingo amžiaus karjeruose dėsningumus;
- 4) išskirti ir apibūdinti *E. variegatum* populiacijų sandaros esminius elementus;
- 5) ištirti *E. variegatum* cenopopuliacijų struktūrą apleisto Beržupio smėlio karjero pietiniame šlaite;
- 6) išnagrinėti *E. variegatum* cenopopuliacijų struktūrą Giraitės I smėlio karjere.

E. variegatum tyrimai iki šiol vykdyti Beržupio ir Giraitės I karjeruose (Varėnos raj.) 2005-2006 ir 2008 metais. Ateityje planuojama tirti *E. variegatum* morfologinių požymių variavimą skirtingose augavietėse, šio asiūklio požeminių organų struktūrą, cenopopuliacijų genetinį polimorfizmą, atlikti gametofitų tyrimus.

1 SKYRIUS

ASIŪKLIŲ BIOLOGIJOS TYRIMŲ KAI KURIOS KRYPTYS IR AKTUALIOS PROBLEMOS

Asiūkiai – vieni pačių negausiausių rūšimis augalų sporinių induočių tarpe. Pasaulio floroje kai kurių kitų sporinių induočių – paparčių, pataisų, rūšys skaičiuojamos šimtais ar net tūkstančiais, o asiūklių viso labo žinoma apie 32 rūšis (NAUJALIS, 1995). Mokslinių tyrimų kryptys, įvairiais metodais tyrinėjamos šiuos specifinės biologijos augalus, yra ganėtinai įvairios, bet apskritai daugiausia darbų skiriama asiūklių kilmei bei evoliucijai, biogeografijai bei taksonomijai. Dėl įvairių priežasčių vienos tyrimų kryptys išplėtos labiau, kitos – gerokai mažiau. Šioje literatūros šaltinių apžvalgoje kaip tik ir bus aptartos asiūklių kilmės ir filogenijos, šių augalų taksonomijos, sistematikos ir nomenklatūros tyrimo problemos. Taip pat bus apžvelgta asiūklių ekologijos ir jų ekonominės reikšmės tyrimai. Skyriaus pabaigoje bus pateikta trumpa Lietuvoje atliktų asiūklių tyrimų apžvalga.

Asiūklių kilmė ir filogenija. Iki šiol nėra pilnai išspręstos asiūklių kilmės ir filogenijos problemos. Daugeliu atvejų asiūklių fosilijos priskiriamos iškastinių augalų *Equisetites* genčiai, kurios tipinis atstovas *E. münsteri* Sternberg rūšies vardu buvo aprašyta iš triaso laikotarpio nuogulų Vakarų Europoje. Vieni autoriai teigia, iš jų ir T. M. Harris (cit. pagal FILIN, 1981), kad *Equisetites* Stenberg reikia laikyti *Equisetum* L. genties sinonimu. Kiti mano, kad *Equisetites* apjungia tik visas *Equisetum* genčiai priskiriamas fosilijas (FILIN, 1981). Tačiau apskritai augalų, turinčių bamblius ir tarpbamblius (bambliuotų), filogenezę iki šiol nėra aiški. Dažniausiai tokius augalus kildina iš psilofitų ar net rudadumblių. Bambliuotumas ypač būdingas maurabragiams, kurių daugelis priklauso *Chara* genčiai. Tačiau tiesiogiai negalima kildinti asiūklių iš šių dumblių, kadangi visas maurabragių gyvenimo ciklas vyksta gametofito stadijoje, o diploidinė yra tik zigota, kuri po trumpo ramybės periodo dalijasi mejozės būdu, o haploidinis individas susidaro tik vėliau (PLOTNIKOV, 1979). Tačiau bambliuotumas būdingas ir kai kurių kitų įvairių augalų grupių atstovams, pavyzdžiui, efedroms (*Ephedra*), daugeliui miglinių (*Poaceae*) šeimos augalų. Devono laikotarpiu bambliuotieji augalai buvo nedideli, priklausė žolinėms ar silpnai sumedėjusioms augalų

gyvenimo formoms, pavyzdžiui, *Calamophyton primaevum* ar *Hyenia elegans* tipo. Kai kurie jų, pavyzdžiui, pleištalapiais vadinami sfenofilai, sudarė sąžalynus užpelkėjusiose vietovėse. Viršutinio devono ir apatinio karbono riboje atsirado taip vadinamieji asterokalamitai ir kalamitai, kurie veikiausiai ir yra vieni iš dabarties asiūklių pirmtakų (PLOTNIKOV, 1979). Tikėtina, kad medžių pavidalo *Calamitaceae* ir *Archeocalamitaceae* šeimoms priskiriami augalai buvo paleozojaus pelkių komponentai, visiškai išnykę permo periodo viduryje. Kai kuriuos bruožus, būdingus šių šeimų augalams, *Equisetaceae* šeimos atstovai galutinai yra praradę (DES MARAIS et al., 2003). Savo klestėjimo laikotarpiu kalamitai buvo pasiekę išpūdingo 20-30 metrų aukščio ir dominavo paleomiškuose. A. L. Tachtadžianas (TAKHTAJAN, 1970) apie to laikotarpio augaliją yra pasakęs: „Kalamitų augimo forma priminė šiuolaikines asiūklių rūšis, kalamitai atrodė tiesiog kaip gigantiški asiūkliai. Jei įsivaizduotume dabartinius asiūklus kaip medžius, tai mums susiformuotų teisingas miškų su kalamitais vaizdas. Asiūkliai – tai lyg nykštukiniai kalamitai“. *Equisetum giganteum*, kuris Pietų Amerikoje auga kaip liana, pasiekia 12 m aukštį. M. Girmer (cit. pagal PLOTNIKOV, 1979) atliko kalamitų rekonstrukciją ir nustatė, kad šie iškastiniai augalai galėjo būti apie 8 metrų aukščio ir turėjo 70 cm diametro stiebus, o jų kamieno sienelės storis siekė 12 cm. Pasak A. L. Tachtadžiano (cit. pagal PLOTNIKOV, 1979), asiūklių evoliucijos kelyje didelę reikšmę turėjo neotenijs, t.y. pastovus kai kurių ontogenezės procesų praradimas. Procesą, kai evoliucijos eigoje medinės formos virsta žolinėmis, galima paaiškinti kaip pastovią tam tikrų struktūrų redukciją, susijusią su daliniu ar pilnu kambio aktyvumo praradimu. Tačiau su neotenijs ir asiūklių prilyginimo kalamitams koncepcija nesutinka V. V. Plotnikovas (PLOTNIKOV, 1979), kuris teigia, kad ši teorija būtų daug natūralesnė jei mes galėtume įsivaizduoti dabartinius asiūklių sporofitus su vertikaliomis skirtingo storio šaknimis. Tokiu atveju kalamitai miške būtų panirę į dirvožemį, virš kurio kyšotų tik šiųmetiniai ūgliai.

Vis tik taip ir lieka neaišku, kodėl ir kaip evoliucijos eigoje visgi išliko bambliuotieji augalai? Gal būt tokios sandaros augalų išlikimą galėjo nulemti interkaliarinės meristemos lokalizacijos vieta. Juk tokia meristemos lokalizacija suteikia lengvai atsiskiriantiems vieniems nuo kitų asiūklių bambliams santykinį biologinį savarankiškumą. Esant tinkamoms aplinkos sąlygoms atsiskyrusios tokių augalų stiebų

dalys gali lengvai iššaknyti ir taip tęsti savo gyvavimo laikotarpį. Tik įsivaizduojant, kad pirmieji sausumos bambliuotieji kalamitų tipo augalai augo vandenyje arba buvo panirę milžiniškame kasmet susidarantiame organikos sluoksnyje galima suprasti kaip tokios sandaros botaninė sistema sugebėjo sėkmingai išlikti iki šių dienų. Tai visų pirma buvo nulemta sėkmingo sporofito prisitaikymo prie susiformavusių specifinių ekologinių aplinkos sąlygų (PLOTNIKOV, 1979).

Manoma, kad *Equisetum* genties atstovai atsirado iš *Equisetites* grupės terciare, o patys *Equisetites* atstovai augo jau permo periode (DES MARAIS et al., 2003). Istoriskai tyrinėtojai dažniausiai fosilines formas neatskiriamas nuo dabartinių asiūklių priskirdavo *Equisetum* genčiai, o tuo tarpu *Equisetites* grupės pavadinimas buvo naudojamas mezozojaus fosilijoms, kurios negalėtų būti priskiriamos dabartinėms rūšims, įvardinti. Jh. Schaffner (cit. pagal DES MARAIS et al., 2003) nurodo, kad amerikietiškos tropinės asiūklių rūšys (*Equisetum giganteum* ir *E. myriochaetum*) yra evoliuciškai primityvios, o kitos *Equisetum* genties rūšys šiuo aspektu yra labiau išsivysčiusios. Mūsų krašte vienas dažniausių tarp šių augalų dirvinis asiūklis (*E. arvense*) pasaulyje laikomas evoliuciškai ypač progresyvia rūšimi.

Molekuliniai ir morfologiniai sporinių induočių filogenezės tyrimai 2001 m. atlikti K. Pryer (cit. pagal DES MARAIS et al., 2003) parodė, kad išnykę asiūkliai kartu su eusporanginiais ir leptosporanginiais paparčiais sudaro monofiletinę grupę. Panaudojus dviejų chloroplastų ženklinojų *rbcL* ir *trnL-F* analizę paaiškėjo, kad *Equisetum* genties viduje ryškiai išsiskyrė dvi vientisos grupės, atitinkančios *Hippochaete* ir *Equisetum* pogentes (DES MARAIS et al., 2003). Taip pat buvo konstatuota *Equisetum* pogenties atstovų tarpe nerandamas akivaizdus vientisumas, lyginant su *Hippochaete* pogente. 2002 metais K. Renzaglia atlikta (cit. pagal DES MARAIS et al., 2003) sporų ląstelių paviršiaus bruožų lyginamoji studija tarp *E. arvense* ir *E. hyemale* pademonstravo, kad šių dviejų rūšių atstovai tarpusavyje nepaprastai panašūs. Dviem skirtingoms pogentims priklausančių augalų sporų ląstelių bruožų tapatumas gali indikuoti, jog jų taksonominis atsiskyrimas įvyko santykinai neseniai. Todėl galima manyti, kad *Equisetum* grupės suįvairėjimas įvyko terciaro laikotarpiu. Tai puikiai indikuoja jų paleozojinę kilmę, kurią patvirtina dabartinių fosilinių duomenų interpretacijos, paremtos *Equisetaceae* ir

Calamitaceae šeimų atstovų tarpusavio ryšiais. Tikėtina, kad *Equisetum* gentis nuo *Equisetites* grupės išties atsiskyrė terciaro laikotarpiu (DES MARAIS et al., 2003).

Asiūklių taksonomija, sistematika ir nomenklatūra. Iki šiol nėra išspręsta asiūklių rūšių apimties problema, dėl to skirtingi autoriai nurodo nevienodą asiūklių rūšių skaičių. Vienas žinomiausių rusų sporinių induočių tyrinėtojų V. R. Filinas (FILIN, 1981) nurodo, kad pasaulyje auga apie 20-ies rūšių asiūkliai. Tuo tarpu R. Hauke (cit. pagal DES MARAIS et al., 2003) pripažįsta tik apie 15 asiūklių rūšių. Tame pačiame darbe yra nurodyta, kad Jh.Schaffner identifikavo 20-23 *Equisetum* genties rūšis (DES MARAIS et al., 2003). J. R. NAUJALIS (1995) mano, kad pasaulyje tarpsta apie 32 rūšių asiūkliai. Panašų rūšių skaičių nurodo ir K. RĖGELIS (1935). Didelė šių augalų morfologinių požymių variacijų įvairovė ir kai kurių rodiklių nestabilumas galėjo lemti, kad buvo aprašyta daugybė asiūklių rūšių ir porūšių. Taip pat labai varijuoja ir kai kurie asiūklių anatominiai požymiai. Pavyzdžiui, visų asiūklių rūšių endodermis skiriasi savo sandaros bruožais (SPATZ, EMANNS, 2004) Tikslią asiūklių sistematinę analizę atlikti apsunkina didelė jų tarpusavio hibridizacija ir nuolatinis nevaisingų hibridų bei streso skatinamų mutantų buvimas (DES MARAIS et al., 2003). Taip pat tam tikrą įtaką traktuojant taksonus gali turėti autorių nuomonių išsiskyrimas rūšies koncepcijos atžvilgiu. Mes savo darbe botanines rūšis suvokiame biologinio ir ekologinio taksono koncepcijos apimtyje (RAKAUSKAS, 2001).

Nėra iki šiol vieningai traktuojama ir vidinė *Equisetaceae* šeimos sisteminė struktūra. K. Linėjus 1753 m. (cit. pagal FOMIČEV, 2001) visus aprašytus asiūklus priskyrė vienai *Equisetum* L. genčiai. Vėliau J. Milde 1865 m. (cit. pagal FOMIČEV, 2001) šia gentį suskaidė į dvi gentis – *Equisetum* ir *Hippochaete*. Vėliau tas pats autorius abi gentis vėl sujungė į vieną *Equisetum* gentį, tik šįkart jos ribose išskyrė dvi savarankiškas grupes *Equisetum* ir *Hippochaete* vardais, nenurodydamas jų rango. 1887 J. G. Baker (cit. pagal FOMIČEV, 2001) šioms grupėms suteikė pogentės rangą. Išskiriant pogentes pagrindinis dėmesys buvo kreipiamas į asiūklių strobilų ir žiotelinio aparato požymius bei ūglių visžališkumą ar vasaržališkumą. Nemaža dalis 20-to amžiaus botanikų (GROSGEIM 1949; SAVULESCU et al., 1952; BIRKMANE et al., 1953; ŠYŠKYN et al., 1955; BOBROV et al., 1974;) pripažino tik vieną *Equisetum* gentį *Equisetaceae* šeimos ribose. Dar kiti botanikai (MEUSEL et al., 1971; FOMIČEV, 2001) *Equisetum* genties ribose

išskiria *Equisetum* ir *Hippochaete* pogentes. Pastaruoju metu vis dažniau nurodoma, kad *Equisetaceae* šeimos ribose vertėtų išskirti dvi savarankiškas *Hippochaete* ir *Equisetum* gentis (CHRTEK et al., 1997). Svarbiausi *Equisetum* ir *Hippochaete* genčių atskyrimo kriterijai yra žiotelių padėtis epidermyje ir antžeminių struktūrų šakotumas (DES MARAIS et al., 2003). *Equisetum* genties atstovų stiebai šakoti, o žiotelės paviršinės. Tuo tarpu *Hippochaete* genties atstovų stiebai nevisada šakoti, o žiotelės panirusios epidermyje. B. JONSELL (2000) teigia, kad *Equisetum* pogentės atstovų ūgliai vienmečiai, sporinės varputės bukos, o žiotelės epidermio paviršiuje. Tuo tarpu *Hippochaete* pogentės atstovų ūgliai daugiamečiai, sporinės varputės smailios, o žiotelės panirusios epidermyje. R. Hauke (cit. pagal DES MARAIS et al., 2003) *Hippochaete* pogentei priskiria 7 rūšių, o *Equisetum* – 8 rūšių asiūklius. Visos asiūklių rūšys turi vienodą haploidinį 108 chromosomų skaičių.

Lietuvoje K. RĖGELIS (1935) klasės *Equisetinae* ribose aprašė dvi *Sphenophyllales* ir *Equisetales* eiles. Savo ruožtu *Equisetales* ribose jis pripažino dvi šeimas – *Equisetaceae* ir *Calamariaceae*. K. Rėgelis visus mūsų krašto asiūklius priskyrė vienai *Equisetaceae* šeimai. Mūsų tiriamas *Equisetum variegatum* visuomet priskiriamas *Hippochaete* grupei, nepriklausomai nuo *Equisetum* ir *Hippochaete* grupėms suteikiamo taksonominio rango. Lietuvos TSR floroje *E. variegatum* priskirtas *Hippochaete* sekcijos *Equiseta monosticha* posekcijai (MINKEVIČIUS, 1959).

Naujausiais duomenimis rusų sistematikas N. TZVELIOV (2000) šeimos *Equisetaceae* ribose išskiria dvi visiškai savarankiškas gentis *Equisetum* ir *Hippochaete* Milde, o *E. variegatum*, siūlo vadinti *Hippochaete variegata* (Schleich. ex Web. et Mohr) Bruhin vardu. Tokia pati šiuo klausimu yra ir kai kurių Čekijos mokslininkų (CHRTEK et al., 1997) nuomonė.

Asiūklių geografinis paplitimas. Asiūkliai paplitę visame Šiaurės pusrutulyje, tuo tarpu Pietų pusrutulyje šie augalai aptinkami Pietų Amerikoje bei Afrikoje (MEUSEL et al., 1965). Europoje asiūkliai aptinkami nuo Arkties (Špicbergenas) iki pietinių platumų, auga lygumose ir kalnuose (MEUSEL et al., 1971). Dauguma rūšių yra specializuotos augti specifinės aplinkos sąlygomis.

Daugiausia asiūklių rūšių yra Amerikoje. Be visžalių tropinės Amerikos asiūklių grupės yra dar viena daugiausia Holarktyje paplitusių ir taip pat visžalių ar bent

žiemojančių asiūklių grupė (*Equiseta hiberna*), kurios rūšys išplitusios nuo subtropinių iki pat arktinių sričių. Šios grupės rūšių tarpe yra prierašių tiek subtropinėms-submeridionalinėms aridinio klimato sritims Eurazijoje ir Afrikoje, kaip kad *E. ramosissimum*, bei Amerikoje, kaip kad *E. laevigatum*, tiek šilto bei vidutinio daugiausia okeaninio klimato sritims, kaip kad cirkumpoliarinė miškų rūšis *E. hyemale*. Iš šiaurinėse Holarkties srityse išplitusių paminėtini aliuvinių buveinių asiūkliai – *E. variegatum* bei *E. scirpoides*, visame Šiaurės pusrutulyje aptinkami nuo arktinės iki borealinės (*E. scirpoides*) ar temperatinės zonų (*E. variegatum*) ir vidutinių platumų kalnuose. Šiaurinių sričių asiūkliai yra ir patys smulkiausi, kaip kad *E. scirpoides*, kurio stiebai užauga vos iki 20 cm aukščio (MEUSEL, 1965).

Asiūklių ekologija. Ganėtinais nedaug iki šiol sukaupta informacijos apie šių augalų ekologines ir demografines savybes. Išsamiausi kai kurių asiūklių sporofitų ekologijos tyrimai atlikti Suomijoje (BORG, 1971) Rusijoje (BOGAČIOV, 1977; BOGAČIOV, FILIN, 1990; FILIN, 1990) bei Lietuvoje (NAUJALIS, 1995). Visgi labai trūksta informacijos apie asiūklių kaip gamtinių sistemų komponentų vaidmenį augalų bendrijose. Optimalus asiūklių paplitimas paprastai būdingas sekliems vandenims, vandens telkinių pakrantėms, pelkėtoms pievoms, seklioms žemapelkėms ir tarpinio tipo pelkėms, kalvynų šlaitams, tą patį galima pasakyti apie kultivuojamas vietas soduose ir daržuose. Daugelis asiūklių – drėgnoms dirvoms prieraišūs augalai. Kai kurios asiūklių rūšys savo raidos optimumą pasiekia skirtingose augalų bendrijose (MEUSEL et al., 1971).

Daugelis asiūklių suformuoja sąžalynų tipo santalkas. Kiekvieną tokią santalką sudaro klonų tipo individai (NAUJALIS, 1995). Todėl vertinant asiūklių populiacijų gausumą gali iškilti sunkumų, kadangi dažnai vieno didesnio asiūklio sąžalyno fragmentai yra anksčiau egzistavusio to pačio klono dabar jau savarankiškos dalys viena nuo kitos atsiskyrusios dėl partikuliacijos procesų. Todėl nustatyti tam tikros vietos tikslų asiūklių individų skaičių kartais praktiškai būna neįmanoma. Tai padaryti galima nebent atlikus kiekvieno vegetatyvinio ūglio detalią genetinę analizę. Atlikti asiūklių populiacijų struktūros tyrimus irgi yra ganėtinais sudėtinga, kadangi didesnė dalis svarbios informacijos slypi šakniastiebių pavidale dirvožemyje, kartais netgi poros metrų gylyje.

Gebėjimas migruoti ir formuoti naujas populiacijas yra viena iš fundamentaliausių biologinių rūšių ypatybių. Tiesa, tik dalis augalų geba kolonizuoti atsirandančius biotopus

ir prisitaikyti prie naujų aplinkos sąlygų (LEMBICZ, 1998). Juolab tik nedaugelis rūšių gali kolonizuoti antropogenizuotas vietas. Tarp asiūklių *E. variegatum* kaip tik ir yra pionierinis augalas, puikiai prisitaikęs tarpti apleistuose smėlio karjeruose. Tiriant pionierinių rūšių ekologiją būtina spręsti tokius klausimus: a) kokie galimi migrantų keliai į karjero teritoriją; b) rūšies padėtis, funkcijos ir dinamika sukcesijos eigoje; c) įtaka kitiems bendrijos komponentams ir gamtinei aplinkai apskritai; d) rūšies elgsenos bei adaptacijos tipai antropogenizuotose ir natūraliose augavietėse. Naujų asiūklio individų atsiradimas iš sporų ganėtinai sudėtingas procesas jau vien dėl to, kad pačios sporos gyvybingos išlieka labai neilgą laiko tarpą. Pavyzdžiui, *E. hyemale* gyvybingos sporos išlieka vos keletą savaičių (LEBKUECHER, 1997).

Asiūklių, kaip ir kitų sporinių induočių gyvenimo ciklui, būdingos savarankiškos gametofito ir sporofito stadijos. Tai vieningos sistemos dvi skirtingos posistemės. Šiuo atveju sporofito stadija – vyraujanti. Todėl nenuostabu, kad daugiausia darbų yra skirta būtent sporofitų studijoms (NAUJALIS, 1995). Nors tai yra vieno augalo gyvenimo ciklas susidedantis iš dviejų visiškai skirtingų ir savaip organizuotų stadijų, tačiau gametofito stadija kol kas yra mažiausiai pažįstama. Turbūt viena pagrindinių priežasčių nulemianti duomenų trūkumą šioje srityje yra tai, kad gametofitus gamtoje aptikti palyginus retai. Tačiau juos auginti laboratorinėmis sąlygomis nėra sunku. Lietuvoje, kaip ir daugelyje kitų šalių, asiūklių gametofitai beveik visiškai netyrinėti (NAUJALIS, 1995). Daugeliu atvejų netgi ir sporofitų tyrinėtojai pateikia informaciją tik apie antžemines asiūklių dalis, todėl dažnokai mes vėlgi neturime pilnavertės išsamios informacijos apie šių augalų biologiją. O būtent dirvožemyje telkiasi labai svarbi informacija apie pačių asiūklių gyvenimo būdą. Tačiau dirvožemyje esančios šakniastiebių sistemos menkai ištyrinėtos, todėl trūksta duomenų apie asiūklių metinį prieaugį, plitimo pobūdį, šakniastiebių anatominę struktūrą ir pan. Daugeliu atvejų pasitenkinama informacija, kad šakniastiebiai dirvožemyje telkiasi nuo 10-15 cm iki 100-150 cm gylio (PYSYN, 1987).

Asiūklių ekonominė reikšmė. Dauguma asiūklių rūšių nuodingos žmonėms ir gyvūnams. Asiūkliai kaupia nuodingus alkaloidinius junginius, saponinus, flavanoidinius glikozidus. Tuo ypač pasižymi *E. palustre* L. ir *E. fluviatile* L., kurių ūgliuose kaupiasi toksinis alkaloidas – $C_{17}H_{29}N_3O_2$. Itin kenksmingi gyviems organizmams tiamino grupės junginiai, kurie ardo B₁ grupės vitaminus (ORLOV, 1990). Kenksminga ir asiūklių

audiniuose besikaupianti silicio rūgšties druska. Yra duomenų apie asiūklių toksinį poveikį arkliais, o besilaukiantiems palikuonių gyvūnams prisiėdus daug asiūklių gali įvykti persileidimas (ORLOV, 1990). Iš kitos pusės *E. arvense* sėkmingai naudojamas liaudies medicinoje kaip skatinantis kraujo krešėjimą augalas, taipogi šis asiūklis vartojamas inkstų ir šlapimo pūslės ligoms gydyti. Šio asiūklio antpilas skatina radionuklidų šalinimąsi (GUDŽINSKAS, BALVOČIŪTĖ, 2007). Tačiau dėl ankščiau įvardintų priežasčių antpilą vartoti galima gydymo tikslais tik trumpą laiko tarpą.

Yra literatūrinių duomenų (GUDŽINSKAS, BALVOČIŪTĖ, 2007), kad Šiaurės Amerikos indėnai jaunos vegetatyvinius *E. arvense* ūglius, kol jie dar būdavo neišsišakoję, valgydavo, o kai kurių genčių indėnai ta proga netgi rengdavo šventes. Maistui buvo vartojami ir ant jų šakniastiebių atsirandantys krakmolingi gumbeliai. Kai kuriose Europos šalyse maistui vartojami jauni sporifikuojantys ūgliai, nuo jų pašalinus sporanges ir juodus žvyniškus lapus (GUDŽINSKAS, BALVOČIŪTĖ, 2007).

Jauni kai kurių asiūklių ūgliai (ypač *Hippochaete pogenetės*) gali būti visai geras maistas naminiams ir laukiniams gyvūnams (ORLOV, 1990). Kamčiatkoje *E. hyemale* gyventojai ruošdavo kaip pašarą gyvuliams žiemai, o šiaurinės Rusijos dalies gyventojai mano, kad pašarai paruošti iš *E. fluviatile* L. padidina karvių pieningumą, tačiau yra nuodingi arkliais ir triušiams (FILIN, 1990). Taigi duomenys apie asiūklių panaudojimą yra ganėtinai prieštaringi, vistiek gydymo tikslais asiūklus reikėtų vartoti itin atsargiai dėl jų gebėjimo organizme skaidyti vitaminą B₁.

Asiūklių tyrimai Lietuvoje. Asiūklių sporofitų biologiniai tyrimai Lietuvoje iki šiol nėra išplėtoti, o specialūs gametofitų tyrimai apskritai nėra vykdyti (NAUJALIS, 1995). Tai lemia tyrėjų dirbančių su šia augalų grupe, stoka. Taip pat trūksta duomenų apie įvairių asiūklių rūšių populiacijas ir jų būklę Lietuvos teritorijoje. Daugiausia asiūklių populiacijų ekologinių tyrimų atlikta Vilniaus universiteto, Botanikos ir genetikos katedroje (NAUJALIS, 1995). Vadovaujant J. R. Naujaliui Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Botanikos ir genetikos katedroje yra apginta keletas diplominių darbų skirtų asiūklių biologijos problemoms spręsti. Šių darbų autoriai (A. Truncaitė, 1992; D. Gervytė, 1991; Z. Dabužinskaitė, 1986; L. Balčiūnaitė, 1992). Yra padarę keletą svarbių išvadų apie asiūklių ūglių aukščio priklausomybę nuo bendrijos tipo, bei apie sporifikuojančių ūglių skaičiaus fliuktuacinio pobūdžio kitimus. Įvairių asiūklių rūšių

populiacijų tyrimai dažniausiai buvo atliekami Ruopiškio (Rokiškio raj.), Puvočių ir Senosios Varėnos (Varėnos raj.) apylinkėse.