

Lietuvos istorijos institutas

L I E T U V O S

---

ARCHEO*logija* 25



---

VILNIUS 2004

**Redaktorių kolegija:**

Algirdas Girininkas (*ats. redaktorius ir sudarytojas*)  
(*Lietuvos istorijos institutas*)

Vytautas Kazakevičius  
(*Lietuvos istorijos institutas*)

Mykolas Michelbertas  
(*Vilniaus universitetas*)

Ēvalds Mugurēvičs  
(*Latvijos universiteto  
Latvijos istorijos institutas*)

Vytautas Urbanavičius  
(*Pilių tyrimo centras „Lietuvos pilys“*)

Gintautas Zabiela  
(*Lietuvos istorijos institutas*)

# AKMENS IR BRONZOS AMŽIAUS GYVENTOJŲ POVEIKIS APLINKAI IR JŲ ŪKINĖ VEIKLA RYTŲ BALTIJOS REGIONE ARCHEOBOTANINIŲ TYRIMŲ DUOMENIMIS

INDRĖ ANTANAITIS-JACOBS, MIGLĖ STANČIKAITĖ

Ežerų ir pelkynų nuosėdų storymėse bei archeologinių paminklų kultūrijuose sluoksniuose paprastai yra gausybė atskirais praeities etapais klestėjusių augalų žiedadulkių ir makroliekanų. Daugelis augalų buvo vienaip ar kitaip susiję su teritorijoje gyvenusiais žmonėmis ir jų ūkiu: vienus kultūrinius augalus žmonės augino, kiti plito šalia gyvenamujų būstų ar dirbamuose laukuose. Augalų žiedadulkių, sėklų bei vaisių tyrimai leidžia nustatyti gyventojų ūkinės veiklos pobūdį ir jo raidą skirtingais prieistorės etapais bei dėl šios veiklos įtakos atsirandančius gamtinės aplinkos pokyčius.

Rytų Baltijos šalių palinologai, vertindami ūkio raidą, disponuoja skirtingu duomenų kiekiu. Estai remiasi bemaž 35 pjūvių, daugiausia iš Saarema salos ir šiaurinio pajūrio bei rytinės Estijos informacija (Poska *et al.*, 1999, p. 305–317; Veski, 1998, p. 119). Latvijos palinologai ūkio raidą šalies teritorijoje apibūdina pagal Lubanos žemumos (Petryčių Latvija) bei Sarnatės paminklų (Vakarų Latvija) žiedadulkių analizés rezultatus, nors pripažįsta, kad Sarnatės paminklų tyrinėjimų duomenys yra nekokybiski. Taigi dažniausiai visi apibendrinimai daromi remiantis 30 Lubanos žemumos pjūvių tyrimų rezultatais (Seglinš *et al.*, 1999, p. 105–129; Vasks *et al.*, 1999, p. 291–304; Jakubovskaja, 1997, p. 152–157; Левковская, 1987, c. 94). Pirmieji žiedadulkių tyrimų rezultatai, panaudoti ūkio raidos problemoms spręsti, Lietuvoje buvo iš Paršia-ežero, Ilgučio, Pracapolės ir Kiličių ežerų (Савукинене, Сейбутис, 1974, c. 247–251). M. Stančikaitė (2000, p. 33) ūkio raidą Lietuvoje apibūdino pagal devyniolikos Šiaurės vakarų ir Petryčių Lietuvoje tirtų pjūvių analizés rezultatus. Kiti šio dešimtmečio palinologijos tyrinėjimai vykdyti ŠR Lietuvos Kretuono ežero mikroregione (Kabailienė, Grigienė, 1997, p. 44–52) ir PV Lietuvoje ties Turlojiškės kaimu (Antanaitis *et al.*, 2002). Tokia gausi tyrimų medžiaga leidžia tikėtis detaliai ir tiksliai

išnagrinėti gyventojų ūkio raidą rytinėje Baltijos jūros pakrantėje.

Ankstyviausiais poledynmečio etapais, kai Lietuvos teritorijoje klestėjo tundros ir miškatundrės kraštovaizdžiai, čia jau galėjo atkeliauti pirmieji poledynmečio epochos gyventojai (Rimantienė, 1996a, p. 10). Hamburgo kultūros gyventojai, kurių dirbinių archeologai rado pietrytinėje Lietuvoje, klajojo čia nuo biolingo iki aleriodo pradžios (Šatavičius, 2002, p. 163–186). Deja, tuo metu klestėjusi augalija neleidžia nustatyti kokių nors pastebimesnių žmogaus poveikio aplinkai požymių. Skurdžiame to meto tundros ar miškatundrės kraštovaizdyje vyraavo žoliniai augalai, kurių didžioji dalis vėlesniais poledynmečio etapais plito šalia žmonių gyvenamujų būstų ar iškirstų, išdegintų miškų plotuose. Skurdus dirvožemis, intensyvi paviršiaus erozija, atšiaurus klimatas lėmė daugelio šių augalų rūšių plitimą biolingo bei ankstyvojo driaso laikotarpiu ir nustatyti žmogaus poveikį aplinkai, atsižvelgiant į to meto augalijos sudėties pokyčius, beveik neįmanoma. Aleriode, kai Lietuvos teritorijoje klestėjo beržų ir pušų retmiškiai, ir vėlyvajame driase, vyraujant tundros augalijai, pasitelkus sporų ir žiedadulkių analizę išskirti kokių nors žmogaus poveikio aplinkai požymių dar nepavyko.

Ankstyviausi žmogaus veiklos sukelti augalijos ir gamtinės aplinkos pokyčiai išryškėja preborealio – ankstyvojo atlantico nuosėdose. Tuo metu dabartinės Lietuvos teritorijoje klestėjo mezolitinė kultūra (Rimantienė, 1996a, p. 58–62). Ankstyviausi mezolito gyventojų poveikio aplinkai ženklai išryškėjo Petryčių Lietuvoje esančio Grūdos ežero nuosėdų pjūvyje, Kabelių 2-ojoje mezolito epochos stovyklavietėje (Kabailienė *et al.*, 1997, p. 32–43). Mezolito epochos gyventojai ežero pakrantėse, kuriose gausu archeologinių stovyklaviečių, įsikurdavo nuolat (Rimantienė, 1999, p. 209–216; Ostrauskas, 1999,

p. 31–66). Žiedadulkių analizės pagrindu sudarytoje diagramoje vėlyvojo borealio ir ankstyvojo atlančio nuosėdose išauga su žmogaus veikla sietinų augalų žiedadulkių ir mikroskopinių angliukų kiekis (1 pav.). Prieš 8300 metų susiklosčiusiose nuosėdose pagausėja prie takų ir gyvenamujų būstų klestinčių kiečių, dilgelių, balandų žiedadulkių. Tuo pat metu nuosėdose atsirado ir gausybė mikroskopinių angliukų, išaugo bendras žolinių augalų žiedadulkių kiekis, liudijantis apie bemiškių teritorijų plėtrą. Analogiškų žiedadulkių spektro pokyčių pastebėta ir ankstyvajame atlantyje, t. y. prieš 7500 metų, susiklosčiusiose nuosėdose. Daug šalia žmonių būstų ir takų plintančių augalų žiedadulkių, bendras žolinių augalų žiedadulkių kiečio padidėjimas ir pastebimai išaugęs angliukų kiekis nuosėdose sietinas su netoliiese egzistavusia mezolito epochos gyvenviete. Tipologiškai bei  $^{14}\text{C}$  metodu datavus Kabelių – 2-osios akmens amžiaus gyvenvietės kultūrinius sluoksnius išaiškėjo, jog vienas jų susiformavo būtent borealio pabaigoje – atlančio pradžioje (Ostrauskas, 1999, p. 31–66). Daugybė įvairiose Europos šalyse atliktų tyrimų įrodė, jog mezolito laikotarpiu gyventojai degino miškus ir šių degimų pėdsakai fiksuojami nuosėdose (Zvelebil, 1994, p. 48–49). Kai kuriuose Estijos regionuose pirmi miško deginimo ir kirtimo požymiai siekia net borealio vidurį, t. y. ~8500 BP; antras ir intensyviausias toks laikotarpis buvo tarp 7000 ir 6500 BP, ankstyvojo atlančio pabaigoje (Poska *et al.*, 1999, p. 312). Iš Latvijoje atliktų žiedadulkių ir sporų diagramų matyti, kad žmonių poveikis augmenijai išryškėja nuo atlančio pradžios, t. y. nuo ~8000 BP (Vasks, *et al.*, 1999, p. 291). Be abejo, tai nebuvo globalus, dideles teritorijas apimantis miškų naikinimas, tačiau atskirų medžių rūšių žiedadulkių kreivių kitimas liudija trumpalaikį šių augalų kiečio sumažėjimą. Panašūs pokyčiai išryškėjo ir ištyrus Grūdos ežero nuosėdų pjūvi, kuriame, išaugus žmogaus veiklos indikatorių kreivei, sumažėjo guobų žiedadulkių. Gaisravietėse plito viržiai (*Calluna*) ir šakiai (*Pteridium*), kurių, sprendžiant iš žiedadulkių spektro, buvo gausu tiriamoje teritorijoje. Reikia pripažinti, kad minėtus miško sudėties pasikeitimus sieti vien su žmonių veikla yra problemiška: jie iš dalies gali būti susiję su natūraliais miškų gaisrais, vėjovartomis, dirvožemio erozija (Edwards, 1982, p. 17; Zvelebil, 1994, p. 49). Net ir mažų miško plotų deginimas bei gyventojų veikla gyvenvietėje ir nedidelėje aplinkinėje teritorijoje sukeldavo paviršiaus eroziją. Prieš 8300 metų, netoliiese įsikūrus mezolito epochos medžio-tojams, Grūdos ežere susiformavo plonas smėlio tarpsluoksnis.

Kontroliuojamas deginimas turbūt buvo praktikuojamas ne tik gyvūnų, kuriuos žmonės medžiojo, gan ykloms plėsti, bet ir augalų, kuriuos patys žmonės valgė

ir naudojo buityje, produktyvumui didinti. Lazdynų (*Corylus avellana*) ir agarų (*Trapa natans*) riešutai, sprendžiant pagal makroliekanų radinius archeologiniuose paminkluose, buvo svarbus mezolito gyventojų maisto šaltinis. Maksimonių 4-osios stovyklos židinėlyje buvo surastas agarų lukštelis, daugelyje Lampėdžių stovyklos židinių buvo lazdynų riešutų, Galubalio ir Kamšų durpynuose greita archeologinių radinių taip pat aptikta agarų ir lazdynų riešutų (Rimantienė, 1996a, p. 97–98). Mezolitinėse Lubanos žemumos stovyklavietėse buvo surasta agarų (Lozė, 1988, c. 119).

Pastaruosius 30 metų daug įvairių pasaulio šalių mokslininkų nagrinėjo sąmoningo augalų ir faunos produktyvumo didinimo galimybę (pavyzdžiu, Didžiojoje Britanijoje – Simmons, 1969, p. 113–119; Smith, 1970, p. 81–96; Mellars, 1975, p. 49–56; 1976, p. 15–46; Šiaurės Amerikoje – apibendrinta Lewis, 1973; Australijoje – Jones, 1973, p. 21–34, Hallman, 1975). P. A. Mellars (1976, p. 27–26) apskaičiavo, kad dėl sąmoningų miško deginimų augalinio ir gyvulinio maisto padaugėja iki 500–900% (Bogucki, 1988, p. 38). Kalbant apie miško deginimo strategijų efektus P. Bogucki toliau cituoja P. A. Mellars ir S. C. Reinhardt (1978, p. 260): „1) tankaus pomiškio sunaikinimas padidina žmonių populiacijų mobilumą; 2) paskatina augalinių resursų, ypač sėklinių žolių (pvz., *Chenopodium* (balandos), riešutų (pvz., lazdynų) ir šakniagumbinių augalų (pvz., šakys) augimą; 3) retėjant miškui, pagerėja medžioklės sąlygos; 4) padidinus pašarų resursų kokybę ir kiekybę, išauga bendros gyvūnų skaičiaus ir populiacijos tankumas; 5) padidėja jaunų gyvūnų augimo greitis ir suaugusių gyvūnų maksimalus dydis; 6) valdomas gyvūnų pasiskirstymas, ir tuo būdu medžioklė tampa labiau nuspėjama bei veiksmingesnė“ (Bogucki, 1988, p. 38–39).

Pokyčiai mezolito gamtinėje aplinkoje bei žiedadulkių spektruse pastebimi tik tiriant stovyklavietėje ar labai arti jos slūgsančias nuosėdas, nes to meto gyventojų poveikis juos supusiai aplinkai dar buvo labai silpnas. Ir geologinės teritorijos sąlygos, lėmusios dirvožemio tipą, augalijos pobūdį, vieną ar kitą augalų rūšių vyraišimą, nemaža dalimi nulėmė žmogaus poveikio aplinkai intensyvumą. Gyventojų veiklos pėdsakai pačiais ankstyviausiais holoceno etapais išryškėja teritorijose, kuriose vyrauso smėlingi, lengvi dirvožemiai. Matyt, dirvožemis čia buvo lengviau pažeidžiamas ir tai nedelsiant turėdavo įtakos augalijai.

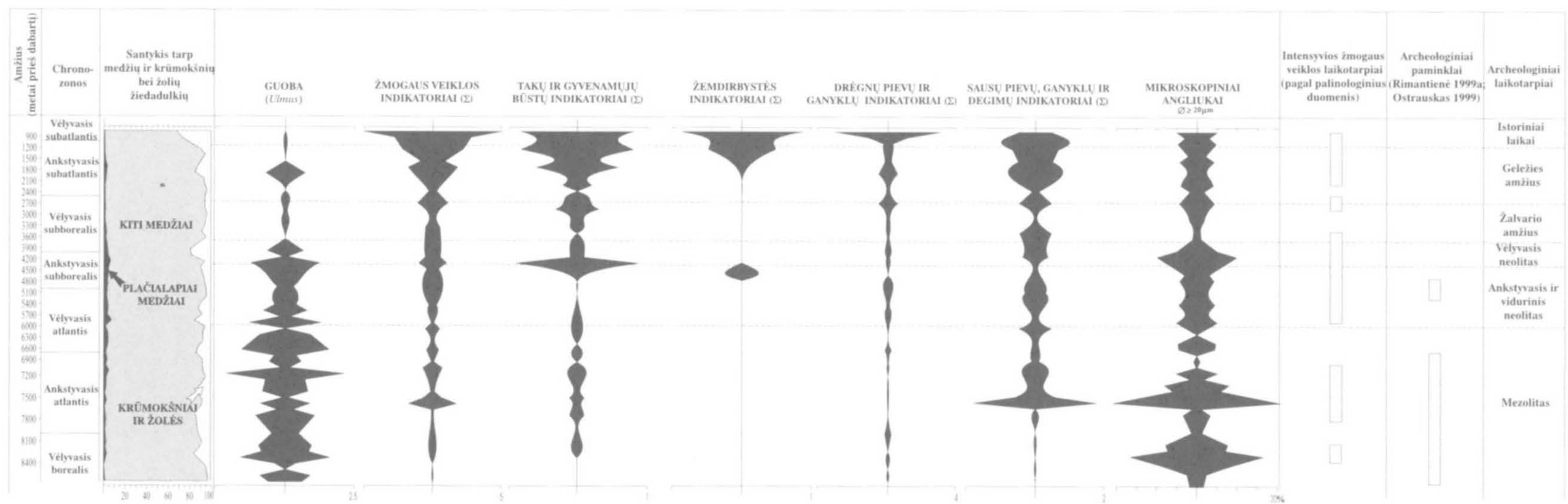
Paleobotaniniai tyrimai, atlikti įvairiose Rytų Baltijos regiono dalyse, patvirtino augančią žmogaus įtaką aplinkai neolito metu. Šis laikotarpis apima holoceno dalį, kai aplinkos pokyčiams daug įtakos turėjo klimato svyravimai, tačiau net ir jų fone išryškėja žmogaus ūkinės

veiklos sukelti augalijos bei visos gamtinės aplinkos pasikeitimai.

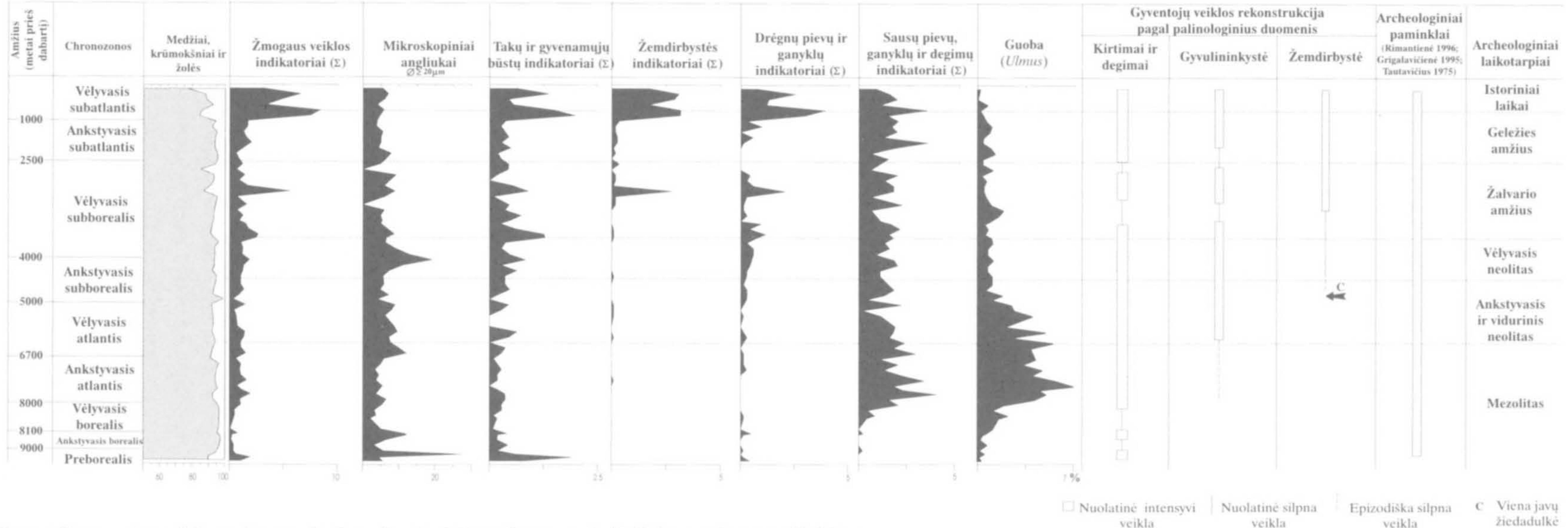
Daugelis Europos mokslininkų pripažįsta, jog neolito metu įvyko esminių žmogaus ir gamtos santykių pokyčių: žmogus pamažu pradėjo keisti supančią aplinką, priversdamas ją tarnauti savo interesams (Behre, 1988, p. 633–672). Tiriant ankstyvojo ir vidurinio neolito metu susiklosčiusias ežerų ir pelkių nuosėdas, ištyrus daugelį pjūvių išryškėja žiedadulkių spektro pokyčiai, atspindintys ženklius to meto augalijos sudėties pasikeitimus. Dažnoje žiedadulkių diagramoje, ypač jei netoli ese egzistuoja ankstyvojo ar vidurinio neolito gyventojų stovyklavietės, išryškėja miško gaisrų ar mechaninio miškų kirtimo sukelti augalijos pasikeitimai. Iškirstos ar išdegusios laukymės vėliau užželdavo, tačiau augalijos sudėtis jose skirdavosi nuo aplinkinių plotų. Degimuose pirmieji įsikurdavo šakiai, viržiai, vėliau čia plisdavo beržai, drėgnesnėse augimvietėse karklai, kuriuos keisdavo lazdynai, o sausose augimvietėse – kadagiai. Dėl intensyvėjančios žmonių veiklos prasidėdavo paviršiaus erozija ir dažname sedimentaciniame baseine, kurio pakrantėse gausu to laikotarpio archeologinių stovyklaviečių, susiformuodavo mineraline medžiaga praturtinti nuosėdų sluoksniai. Tokie augalijos pokyčiai, kai miško vietoje plisdavo krūmynai ar pievos, šiuo laikotarpiu pastebimi dar ir dėl to, jog ankstyvojo ir vidurinio neolito arba vėlyvojo atlančio pabaigos – ankstyvojo subborealio pradžios miškai Lietuvoje buvo tankūs, juose augo daug lapuočių medžių, o natūraliai susiformavusios pievos ir krūmynai buvo reti, jie egzistavo tik ežerų ar upių pakrantėse, eroduojamuose, potvynių užliejamuose plotuose. Plečiantis bemiškiams plotams medžių žiedadulkių kiekis nuosėdose sumažėja, bet tuo pat metu pagausėja žolinių augalų žiedadulkių, neretai stebimas ir mikroskopinių angliukų kreivės šuolis (2 pav.). Žiedadulkių diagramose išryškėja guobų žiedadulkių kreivės svyravimai, kurių priežastis mokslininkai stengiasi išsiaiškinti jau beveik keturiasdešimt metų. Klasikiniu pavadinčiu prieš 5000 metų beveik sinchroniškai didžiojoje Europos dalyje pasireiškės guobų žiedadulkių kiekių sumažėjimas ilgą laiką buvo siejamas su žmogaus veikla: esą gyventojai guobų šakomis šerė naminius gyvulius (Iversen, 1973, p. 1–126; Troels – Smith, 1960, p. 1–32). Tačiau P. Rowley-Conwy (1982, p. 205–206) matematiškai įrodė, jog šiuo laikotarpiu gyvulių skaičius turėjo būti neįtikėtinai didelis, kad sukeltų tokį žymų guobynų nykimą vien naudojant jų šakas pašarui. Daugelis tyrinėtojų neatmeta ir klimato įtakos, nes būtent pereinant iš atlančio į subborealį jis atvėso (Iversen, 1941, p. 1–65; Smith, 1981, p. 125–209). Tolesni tyrimai leido pakoreguoti šią hipotezę, ir dabar manoma, jog staigus guobų žiedadulkių kiekių sumažėjimas,

liudijantis šiu medžių sunykimą didelėse teritorijose, buvo sėlygotas tiek žmogaus veiklos, tiek guobynuose greitai ir plačiai išplitusios ligos (Peglar, Birks, 1993, p. 61–68). Pagal P. Bogucki (1988, p. 34) iškeltą teoriją staigus ir nepertraukiamais guobų nykimas galėjo būti sukeltas pasikartojančių gaisrų ir galbūt atspindėjo intensyvėjantį žmonių ir gyvulių augalinio maisto rinkimą. Prieš 5000 metų guobų žiedadulkių sumažėjo Šiaurės vakaru Lietuvoje, Biržulio ežero apylinkėse, prieš 4800–5100 metų guobynai sunyko pietrytinėje šalies dalyje, Grūdos ežero apylinkėse, o prieš 5100 metų – Baltijos jūros pakrantės regione. Visose minėtose teritorijose gausu ankstyvojo ir vidurinio neolito laikotarpio gyventojų stovyklaviečių, o pokyčiai guobų žiedadulkių kreivėse gali būti sietini su žmonių veikla. Guobynų nykimas kai kurių mokslininkų siejamas su šiu augalu šakų ir lapų panaudojimu naminiių gyvulių pašarui, tai yra netiesioginis gyvulininkystės įrodymas ir atskiruose Lietuvos regionuose atlikti žiedadulkių tyrimai tai patvirtino (Seibutis, Savukynienė, 1998, p. 51–60; Stančikaitė, 2000, p. 33). Naminiių gyvulių kaulų buvo aptikta vidurinio neolito archeologiniuose paminkluose atlikus osteologinius tyrimus (Daugnora, Girininkas, 1996, p. 146). Žiedadulkių analizės rezultatai patvirtino gyvulininkystės plitimą vidurinio neolito laikotarpiu Latvijoje esančio Lubanos ežero apylinkėse (Левковская, 1987, c. 94). Pirmos ganyklos galėjo būti retoki turtingo pomicchio miškai ar degimų plotai, ežerų pakrantėse plytėjusios pievos. Pastarųjų plotai, sprendžiant pagal žiedadulkių analizės rezultatus, dar buvo nedideli ir ganymas miške, matyt, buvo labai placiai paplitęs. Augalų, gyvulininkystės indikatorių kiekis atskirų Lietuvos regionų diagramose gana skirtingas, tačiau tai, be abejonės, priklausė ir nuo regiono geologinės, ir geomorfologinės situacijos, nulėmusios ne tik dirvožemio sudėtį, bet ir žmonių ūkinės veiklos pobūdį bei jos raidą.

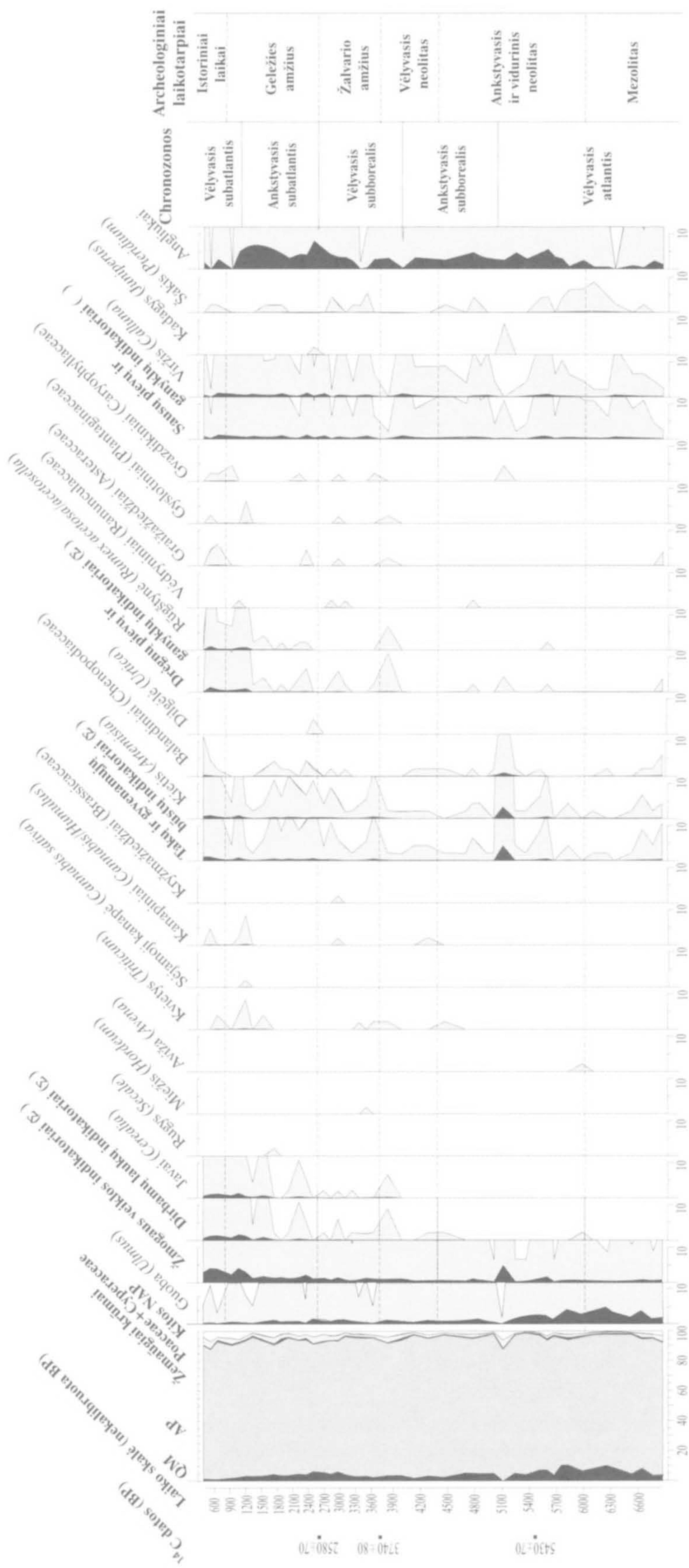
Dubos ir Pelesos ežerų, plytėjusių Pietryčių Lietuvoje, nuosėdose, susiklosčiusiose pačioje ankstyvojo ir vidurinio neolito pradžioje (prieš 5800–6000 metų), buvo aptiktos pirmosios pavienės javų (*Cerealia*) žiedadulkės (3 pav.). Atlikus Žemaitiškės 3-iosios gyvenvietės nuosėdų pjūvio tyrimus rastos šiu augalų žiedadulkės datuojamos atlančio pabaiga arba viduriniuoju neolitu (Kabailienė, Grigienė, 1997, p. 47). Javai subrandina ir išbarsto labai mažai žiedadulkių (Vuorela, 1973, p. 1–27), todėl manoma, jog net ir labai nedidelis jų kiekis patvirtina gana intensyvia žemdirbystę. Beje, net ir neradus javų žiedadulkių nuosėdose nepaneigiamas žemdirbystės, kaip vienos gyventojų ūkinės veiklos formų, egzistavimas regione (Behre, 1981, p. 225–245). Tokiu atveju būtina ieškoti kitų su žemės dirbimu susijusių



1 pav. Žmogaus veiklos indikatoriai Grūdos ežero nuosėdų sporų ir žiedadulkių diagramoje.



2 pav. Gyventojų veiklos rekonstrukcija palinologinių tyrimų pagrindu Pelesos ežero apylinkėse.



Analizavo M. Stancikaitė 1996

3 pav. Žmogaus veiklos indikatoriai Dubos ežero nuosėdų sporu įr žiedadulkui diagrame.

augalijos sudėties pokyčių. Vienas svarbiausiai tokią veiklą patvirtinančiu įrodymu yra pūdymams būdingų augalų plitimasis (Behre, 1986, p. 232; Regnell, 1989, p. 1–62). Valgomosios (*Rumex acetosa*) ir smulkiosios (*Rumex acetosella*) rūgštynių žiedadulkių gausa nuosėdose dažnai susijusi su dėl žemės dirbimo ar miško deginimo suardytų biotopų plėtra teritorijoje (Behre, 1981, p. 225–245). Deja, palinologinės analizės metu nei Dubos, nei Pelesos ežerų nuosėdose, susiklosčiusiose ankstyvojo neolito pradžioje, nepavyko aptikti pūdymams būdingų augalų žiedadulkių. Tai leidžia teigti, jog, nepaisant javų žiedadulkių pasirodymo nuosėdose, gyventojai ankstyvojo neolito metu žemės dar nedirbo. Panaši situacija buvo užfikuota ir į pietus bei pietvakarius nuo Dubos ir Pelesos ežerų plytinčioje Lenkijos teritorijoje, kur viduriniojo neolito nuosėdose buvo aptikta pavienių javų žiedadulkių, nors kitų žemdirbystės plėtrą patvirtinančių augalijos sudėties pokyčių tenykščiams mokslininkams taip pat nepavyko aptikti (Ralska-Jasiewiczowa, Latałowa, 1996, p. 403–472). Viduriniojo neolito pabaigoje Pietryčių Lietuvos ežeruose susiklosčiusiose nuosėdose aptikta daugiau grūdinių augalų žiedadulkių, o neretai kartu pasirodo ir piktžolės. Tuo metu šioje teritorijoje jau galėjo atsirasti patys pirmieji kultūriniai javų pasėlių plotai.

Pirmas ir gausiausiai aptiktas sukultūrintas augalas neolito laikotarpiu Vakarų Lietuvoje yra kanapės (*Cannabis*)<sup>1</sup>. Kanapių sėklas aptiktos daugiausia Šventosios viduriniojo ir vėlyvojo neolito paminkluose (ypač Šventosios 3B, 23; Rimantienė, 1979, 1980, 1996a) bei Šarnelės gyvenvietėje (Butrimas, 1997, p. 183). Šių žiedadulkių rasta ir Zvidzėje, Rytų Latvijoje, manoma, viduriniojo neolito sluoksnyje (Jakubovskaja, 1997, p. 154–155). Šiose gyvenvietėse taip pat rasta kasamųjų lazdu, kaplių, kastuvėlių, trintuvų, grūstuvų ir kitų įrankių, susijusių su žemės purenimu, kasimu bei augalinio maisto apdorojimu.

Latvijoje pirmosios gausėnės javų, turbūt miežių (*Hordeum*), žiedadulkės kartu su piktžolėmis ir takų bei pūdymų augalais (trispalve našlaite – *Viola tricolor* L.), rūgtimi (*Polygonum*), kežiu (*Spergula* sp.), balanda (Chenopodiaceae) pasirodo Gipka ir Eiņi gyvenvietėse maždaug prieš 5500 metų (Vasks et al., 1999, p. 296–297; Seglinš et al., 1999, p. 125). Labai įdomus faktas yra tas, jog toje pačioje Eiņi gyvenvietėje pavienės *Cerealia*

žiedadulkės buvo aptiktos sluoksniuose, susiformavusiuose borelio/atlančio sandūroje, o Malmutos upės žiotyse jos aptiktos dar senesniuose sluoksniuose (Seglinš et al., 1999, p. 124). Miežių (*Hordeum*) žiedadulkės Zvidzės gyvenvietėje Latvijoje turbūt priklauso vidurinio neolito sluoksniui (Jakubovskaja, 1997, p. 154–155). Manoma, kad jų atsiradimas susijęs su Piltuvėlinės keramikos kultūros žmonių įtaka (Loze, 1997, p. 40; Vasks et al., 1999, p. 298). Miežių rasta ir Kreiči gyvenvietėje, kuri datuojama viduriniuoju ir vėlyvuoju neolitu (Vasks et al., 1999, p. 298). Miežis (*Hordeum*), kanapė (*Cannabis*), dilgėlė (*Urtica*) ir vikis (*Vicia*) žinomi iš Latvijos teritorijos viduriniojo arba vėlyvojo neolito laikotarpio archeologinių paminklų (Vasks, et al., 1999, p. 296).

Intensyvaus miškų deginimo ir kirtimo laikotarpis, tikriausiai sietinas su padidėjusia galvijininkystės svarba, pastebimas visoje Estijoje maždaug 5000 BP, o prieš 4500 metų išryškėja ir pirmieji primityvios žemdirbystės požymiai (Poska et al., 1999, p. 313). Seniausios javų (*Cerealia*) žiedadulkės Estijoje buvo surastos vakarinėje šalies dalyje: avižų (*Avena*) aptikta Velise pelkėje; jų amžius ~5200 metų (Kriiska, 2000b, p. 73; Veski, 1998, p. 63), o prieš 5000 metų šių augalų žiedadulkės pateko ir į Vakarų Mustjärvės pelkę (Veski, 1998, p. 57), miežių (*Hordeum*) buvo rasta Kõivasoo pelkėje, Hiumaa saloje ir datuojami ~5100 BP (Kriiska, 2000b, p. 73; Königsson, et al., 1998, p. 6–19). Kviečių (*Triticum* tipo) žiedadulkių, datuojamų maždaug 4700 BP, buvo rasta Vakarų Estijos Mustjärve pelkėje (Veski, 1998, p. 119), o avižų (*Avena*) žiedadulkių, aptiktų Hiumaa salos Kõivasoo pelkėje, amžius – 4500 metų (Königsson, et al., 1998, p. 6–19).

Laukiniai augalai viso neolito metu išliko svarbus maisto šaltinis. Dažnas ir vertas dėmesio neolito archeologiniuose paminkluose Rytų Baltijos regione aptiktas maisto radinys yra riešutų liekanos – lazdynų (*Corylus avellana*) ir agarų (*Trapa natans*). Agarai (*Trapa natans*) buvo ypač paplitę šiltuose atlančio ir subboreilio periodų ežeruose ir jų išplitimo zona siekė Vidurinę Švediją ir Pietų Suomiją šiaurėje (Banksa, 1970, c. 134; Rimantienė, 1979 p. 43). Sarnatės vidurinio neolito gyvenvietėse lazdynų ir agarų riešutų kevalų sluoksniai apie būstų židinius siekia net iki 40 cm, o kartu surastos 23 kultuvės bei netoli ese rasti 6 mediniai kapliai ir 3 akmeninės kaplių galvutės rodo egzistavus primityvią

<sup>1</sup> Kanapės šiais laikais auginamos dėl keturių priežasčių: 1) pluoštui gaminti (gaminamos virvės, maišinis audeklas, audiniai); 2) maistui (sėklas, aliejus); 3) kaip psichotomimetinis narkotikas; 4) kaip vaistinė žolė (Merlin, 1972, p. 17–18). Šiuolaikinėje medicinoje *Cannabis* vartojamas auglių vystymuisi nuslopinti, apetitui skatinti, kaip antidepresantas, kaip bendras analgetikas, kovoti su sunkiu dusuliu, glaukomos ligonių akies obuolio spaudimui sumažinti (King, Teale, 1976, p. 77–93, Graham, 1976, Harris, 1976, p. 760–761).

kultivaciją (Банкина, 1970, c. 134). Latvijoje esančiu Iča, Kreiči, Piestiņa, Osa, Leimaniški, Zvidze, Abora I, Lagaža gyvenviečių kultūriniuose sluoksniuose buvo surasta agarų (Левковская, 1987, c. 59, 62; Лозе, Якубовская, 1984, c. 88–89). Atlančio laikotarpiu agarai augo Pietų Estijos ežeruose, pavyzdžiui, Kirikumäe ežere (Poska et al., 1999, p. 307; Saarse, Rajamäe, 1997, p. 75–92). Estijos Hiumaa saloje, Kõpu VIII vėlyvojo mezolito (ankstyvojo neolito pagal Lietuvos periodizacijos schemą) stovyklavietėje aptikta 2031 lazdynų (*Corylus avellana*) kevalų fragmentas, svéręs 64,6 g, kurių amžius pagal  $^{14}\text{C}$  datą yra  $6172 \pm 50$  BP (Tln-2024) (Kriiska, Lougas, 1999, p. 163). Lietuvoje minėtos riešutų rūšys aptiktos abiejose Šventosios ir Kretuono gyvenviečių serijose bei Šarnelės gyvenvietėje ir beveik visose Žemaitijos aukštumos gyvenvietėse (Rimantienė, 1979, 1980; Гирииникас, 1990; Butrimas, 1996, p. 174–191).

Lazdynai (*Corylus avellana*) yra dažnas komponentas Europos vidutinio klimato juostos plačialapių ąžuolo ir buko medžių zonoje. Kaip rašė J. Lepiksaar (1986, p. 59), lazdynų, pradėjusių plisti jau preborelio pabaigoje, gausumas turėjo būti labai svarbus daugelio žinduolių rūšių maitinimosi ekologijai ne tik dėl jų vaisių, t. y. riešutų, bet ir dėl dirvožemio susidarymo. Jo manymu, lapai padeda susiformuoti giliam dirvožemio sluoksniui, turinčiam nemažai kirminų, vabzdžių ir moliuskų, kurie yra svarbus maistas tokiems visaédžiams gyvūnams kaip šernai ir barsukai. Lazdynų riešutai yra turtingas baltymų maisto šaltinis, ypač svarbus rudenį, jis gerai tinkta riebaliniams sluoksniui susiformuoti; tai naudinga ne tik kaip energijos rezervas, bet ir garantuoja sėkmingą žiemojimą. Šernas yra vienas tų gyvūnų, kurio išlikimas labai priklauso nuo lazdynų gausos (Lepiksaar, 1986, p. 59). Miškų deginimas galėjo ypač teigiamai paveikti lazdynų produktyvumą (Bogucki, 1988, p. 40; Mellars, Reinhardt, 1978, p. 260; Smith, 1970, p. 81–96; Salmi, 1963, p. 1–67; Jacobi, 1978, p. 75–85; Zvelebil, 1994, p. 49).

Lazdynų riešutų ir agarų radinių gausumas ne tik Rytų Baltijos regione, bet ir visoje Europoje atlančio ir subborelio periodų metu, kartu su palinologiniais *Corylus avellana* ir *Trapa natans* bei anglingų dalelių duomenimis, rodančiais miško deginimo epizodus, skatina kai kuriuos mokslininkus daryti prielaidą apie šių augalų ankstyvosios kultivacijos galimybę (Банкина, 1970, c. 134; Clark, 1976, p. 476; Bogucki, 1988, p. 40; Zvelebil, 1994, p. 41; Butrimas, 1996, p. 183).

Be lazdynų ir agarų riešutų, neolito epochos archeologinių stovyklaviečių kultūriniuose sluoksniuose randamos ir kitų augalų, kuriuos gyventojai galėjo vartoti kaip maisto šaltinių, makroliekanų. Zvidzės ankstyvojo neolito sluoksnyje paėmus kelis pavyzdžius paleokarpologiniams

tyrimams, be riešutų (*Corylus avellana*), buvo aptiktas švendras (*Typha* sp.), strėlialaipė pupliauška (*Sagittaria sagittifolia* L.), skėtinis bėžis (*Butomus umbellatus* L.), didžioji dilgėlė (*Urtica dioica* L. et var.), baltoji balanda (*Chenopodium album* L.), gausiasėklė balanda (*Chenopodium polyspermum* L.), daržinė žliugė (*Stellaria media* L.), paprastoji vandens lelija (*Nymphaea alba* L.), paprastoji lūgnė (*Nuphar lutea* L.), šliaužiančioji gervuogė (*Rubus caesious* L.), pelkinė notra (*Stachys palustris* L.) (Loze, 1997, p. 25–41, analizavo T. Jakubovskaja). Šventosios 4/2 radimvietėje buvo surasta paprastoji lūgnė (*Nuphar lutea* L.), didžioji dilgėlė (*Urtica dioica* L.) ir baltoji balanda (*Chenopodium album* L.) (Rimantienė; 1996b, p. 14, analizavo D. Kisielienė).

Neolito metu, pradedant viduriniuoju neolitu, archeologiniuose paminkluose pastebimas nuolatinės augalams rinkti ir apdoroti naudojamų įrankių (kasimo lazdos, kapliai, kastuvėliai, kultuvės, peiliai, pjautuvėliai, talpos, grūstuvėliai, kirviai) kieko gausėjimas. Tai liudija apie daugiau negu atsitiktinį rankiojimą. Archeologiniai radiniai sudaro įrankių komplektą, tinkamą primityviai apdirbtį žemę, augalams nuimti bei perdirbtį, miškams kirsti. Daugelio įrankių funkcijos nežinomas, o kitų gali būti netiksliai nustatytos. M. Zvelebilas, pavyzdžiui, aprašo vieną raginį įrankį, kuris tradiciškai vadintas kirviu, vedega ar kirtikliu ir priskirtas prie įrankių medžiams apdirbtii, tačiau pagal trasologinę analizę tai buvo kaplio ar kauptuko variantas, skirtas žemei purenti (Zvelebil, 1994, p. 55; Тимофеев, 1981, c. 115–118). V. Lang aprašo įrankį, vadinamą *Schuhleistenkeils*, kurių Estijoje rasta kaip atsitiktinių radinių; Estijoje šie įrankiai priskirti kirvio kategorijai, tačiau Centrinėje Europoje jie susiję su Bandkeramik kultūra ir vadintami akmeniniais arklo antgaliais (Lang, 1999a, p. 328; Glob, 1939, p. 131–140, 1951). Šių įrankių chronologija Estijoje neaiški, tačiau jie gali būti susiję su Estijos viduriniojo neolito pabaiga (Lang, 1999a, p. 328, 199b, p. 359–372). Apibendrinant galima teigti, jog turint akivaizdžių augalų naudojimo dėsningumą, kartu galima manyti ir apie laukinių augalų kultivacijos galimybę (Zvelebil, 1994, p. 55–56).

Vėlyvojo neolito metu, prieš 4400–3500 metų, susiklosčiusių nuosėdų žiedadulkių analizė leidžia teigti, jog to meto gamtinės aplinkos pokyčiai buvo gana intensyvūs ir nemaža dalimi nulemti žmogaus veiklos. Vėlyvojo neolito metu, didėjant naminėj gyvulių skaičiui ir plečiantis ganyklų plotams, gyventojai buvo priversti deginti ir kirsti miškus. Dažnai ankstyvojo subborelio antrosios pusės – vėlyvojo subborelio pradžios žiedadulkių spektruose pastebimai išauga žolinių augalų žiedadulkių kiekis, o medžių, ypač plačialapių – sumažėja. Tiesa, tokis kreivių šuolis gali būti trumpalaikis, tačiau jis

pastebimas atlikus daugelio pjūvių tyrimus, kurių nuosėdos formavosi tuo metu, kai apylinkėse egzistavo vėlyvojo neolito gyventojų stovyklavietės. Jų egzistavimą patvirtina ir gausybė nuosėdose surastą ruderálnių augalų – kiečių, dilgelių, balandų, rūgštynių žiedadulkių. Beveik visada tuo pat metu nuosėdose padidėja ir mikroskopinių angliukų kiekis. Vėlyvojo neolito metu kito ir vyraujantis pievų bei ganyklų tipas: tarkim, ankstyvojo ir viduriniojo neolito laikotarpiu didžiąją ganyklų dalį sudarė sausos miškų ganyklos ir degimai, kuriuose klestėjo šakiai, viržiai ir kadagiai, o vėlyvojo neolito laikotarpiu plito drėgnos pievos ir ganyklos, kuriose augo įvairių rūsių rūgštynės (*Rumex acetosa/acetosella*), varpiniai (Poaceae) augalai, siauralapiai gysločiai (*Plantago lanceolata*). Siauralapis gyslotis J. Iverseno buvo pripažintas pagrindiniu primityvių ganyklų indikatoriumi, dėl didelio šviesos poreikio nebūdingu miškų ganykloms (Iversen, 1973, p. 1–126). Šis greitai pūdymuose paplstantis augalas netiesiogiai patvirtina ir žemdirbystės plėtrą, nes būtent užželiančios pūdymai ankstyvaisiais žemdirbystės etapais pamažu tapdavo ganyklomis (Behre, 1981, p. 225–245).

Įvairiuose Lietuvos regionuose ištirtuose pjūviuose vėlyvojo neolito nuosėdose aptikta nemažai grūdinių augalų žiedadulkių. Ankstyvojo neolito metu į sedimentacinius baseinus pateko tik pavienės javų žiedadulkės, o jau viduriniojo neolito pabaigoje jų kiekis daugelyje pjūvių išaugo, neretai kartu su jomis randama ir piktžolių. Vėlyvojo neolito pradžioje, prieš 4300 metų, javų žiedadulkių kreivė Biržulio ežero nuosėdose pasiekė 1,4% ir toks didelis jų kiekis greičiausiai susijęs su intensyviai apylinkėse plėtojama žemdirbyste (Guobytė, Stančikaitė, 1996, p. 213–218). Tuo metu ežero apylinkėse buvo gausu Virvelinės keramikos kultūros gyventojų stovyklaviečių (Butrimas, 1997, p. 107–131), ir šis žemdirbystės etapas čia gali būti susijęs būtent su šios kultūros žmonėmis. Žemdirbystės indikatorių vėlyvojo neolito metu gausu ir Pietryčių Lietuvoje, tik čia jos pėdsakai atsiranda truputį vėliau – Dubos ežero pjūvyje javų žiedadulkių kreivė išauga prieš 3800–4000 metų susiklosčiusiose nuosėdose (3 pav.). Baltijos pajūrio regione, ypač Šventosios apylinkėse, ištirtuose pjūviuose taip pat buvo rasta javų žiedadulkių, tačiau jų kiekis nuosėdose net ir vėlyvojo neolito metu yra labai nedidelis, o datavus sluoksnį, kuriame jos buvo rastos, išaiškėjo, jog jis susiformavo prieš 4500 metų (Stančikaitė, 2000, p. 33). Vėlyvojo neolito Vakarų Lietuvos Narvos ir Pamarių kultūrų gyvenvietėse

(Šventojoje, Nidoje, Šarmelėje) buvo aptikta suanglėjusių obuoliukų (*Malus* vaisiai Nidoje), o žiedadulkių tyrimai bei sėklų analizė parodė, kad buvo kultivuoti dvieiliai kviečiai (*Triticum dicoccum*), miežiai (*Hordeum*), soros (*Panicum*), šerytės (*Setaria italica*) ir kanapės (*Cannabis*) (Rimantienė, 1996a, p. 276). Kai kurie Lietuvos archeologai pateikia piliarožių (Malvaceae) kultivavimo galimybę (pavyzdžiui, Šarnelės gyvenvietėje ir Šventosios 9-ojoje radimvietėje) vėlyvojo neolito laikotarpiu (Butrimas, 1996, p. 183; Rimantienė, 1999, p. 277). Žiedadulkių tyrimų duomenimis, Šiaurės rytų Lietuvoje, Kretuono ežero apylinkėse, žmogaus ūkinė veikla išryškėjo subborelio laikotarpiu, kai išryškėja miškų naikinimo epizodai, plečiasi ganyklų plotai, gausu degimų, žemdirbystės indikatorių. Žemaitiškės 3 ir Žemaitiškės 2 subborelio sluoksnio pjūviuose kartu su piktžolių ir ruderálnių augalų žiedadulkėmis rasta javų (*Cerealia*) (Kabailienė, Grigienė, 1997, p. 48). Deja, tiksliau nustatyti javų rūsių nepavyko. Žemaitiškės 2 kultūriniam sluoksnaje rasta pavienių *Cannabis/Humulus* žiedadulkių (Antanaitis et al., 2002)<sup>2</sup>. Daugelyje atskiruose regionuose ištirtu pjūvių javų žiedadulkių kreivės vėlyvojo neolito metu neištisinės: po staigios kulminacijos neretai eina visiškas jų išnykimas ar labai staigus sumažėjimas. Tai leidžia teigti, jog žemdirbystė vėlyvojo neolito metu dar buvo tik pamažu plintanti, o ne nuolatinė ūkio šaka. Atskirose Lietuvos teritorijos dalyse gyventojai ją plėtojo gana intensyviai, tačiau buvo ir tokį vietų, kuriose žemdirbystės pėdsakai ir šiuo laikotarpiu labai nežymūs. Vėlyvojo neolito metu gyventojai pamažu įsisavino naują ūkio šaką, nors gyvulininkystė jau buvo plačiai paplitusi ir pakankamai svarbi.

Žemės dirbimą, primityvią kultivaciją vėlyvojo neolito metu liudija ir to laikotarpio archeologiniuose paminkluose, pavyzdžiui, Šarnelės ir Nidos gyvenvietėje, surasti gyvatgalviai kapliai (Butrimas, 1996, p. 183; Rimantienė, 1989, p. 74)<sup>3</sup>. Nidoje rasti net 75 kapliai bei jų nuolaužų, 41 trintuvas, keletas trinamųjų girnelių fragmentų bei gyvenamuosiuose būstuose vietas atsargoms kaupti. Keletas rankinių arklų (Šventoji 3B, Šventoji 6), jaučio jungo modelis (Šventoji 4/2) bei žymi kaplių, trinamųjų girnų, trintuvėlių, girnelių bei pjautuvų ašmenėlių gausa taip pat rodo žemdirbystės plėtrą. Ilgieji pastatai Rytų Lietuvos ankstyvojo bronzos amžiaus Kretuono 1C gyvenvietėje bei Žemaitiškės 2 vėlyvojo neolito/ankstyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėje, interpretuoti

<sup>2</sup> Jų tikslus datavimas neaiškus; pagal archeologinę medžiagą, turėtų būti vėlyvojo neolito, tačiau palinologijos interpretacija rodo bronzos ar gal net ir ankstyvajį geležies amžių (Antanaitis et al., 2002).

<sup>3</sup> Lietuvoje žinoma bent 50 gyvatgalvių kaplių. Jie paplitę visoje Pamarių kultūros srityje ir jos įtakos zonoje (Rimantienė R. 1989, p. 74).

ne tiktais kaip žmonių gyvenamieji namai, bet ir kaip tvartai naminiams gyvuliams bei vieta maisto atsargoms laikyti, taip pat liudija sustiprėjusią gamybinio ūkio veiklą (Daugnora, Girininkas, 1996, p. 46; Girininkas A., žodinė informacija).

Lubanos žemumos gyventojai neolito pabaigoje – ankstyvojo bronzos amžiaus pradžioje 4100–3800 BP pradėjo plėtoti žemdirbystę (Левковская, 1987, c. 79). Zvidzės (turbūt) vėlyvojo neolito palinologijos pavyzdžiuose rasti kvečiai (*Triticum*) (Jakubovskaja, 1997, p. 157). Vėlyvojo neolito Rytų Latvijos Abuoros I gyvenvietėje šalia kaplio ir kauptuko pavidalo įrankių bei akmeninio grūstuvo aptikta netgi apie šimtą trintuvų (Лозе, 1979, c. 14). Iš Abuoros I gyvenvietės identifikuotos 166 augalų makroliekanos, tarp kurių gausu įvairių antropochorų – dilgelių, rūgštynių, rūgtinių, baltujų balandų, balandinių liekanų (Левковская, 1987, p. 60). Nors čia identifikuotos totožko griko (*Fagopyrum tataricum*) ir linų (*Linum sp.*) žiedadulkės, kažin ar jos priklauso vėlyvojo neolito sluoksniui. Javų (*Cerealia*) žiedadulkių rasta Abuoros I vėlyvojo neolito (subborealio antrosios pusės) ir Lagažos vėlyvojo neolito/ ankstyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse. Eiņi ir Lagažos gyvenviečių pjūviuose rasta daug trintuvų (Vasks et al., 1999, p. 27), Eiņi rastas medinis kaplys/kauptukas. Nors Eiņi irgi identifikuotas linų žiedadulkės, tačiau tai kelia daug abejonių.

Estijos archeologo A. Kriiskos nuomone, gamybinis ūkis Estijoje yra stipriai susijęs su vėlyvojo neolito Virvelinės keramikos kultūra (Kriiska, 2000b, p. 72). Anot A. Kriiskos (2000a, p 14), virvelininkų gyvenamosios vietas skyrėsi nuo kitų akmens amžiaus medžiotojų–rankiotojų gyvenamujų vietų. Šis fenomenas ypač pastebimas Estijos pajūryje, kuriamo to meto gyvenvietės yra toliau nuo jūros kranto. Šiaurės Estijoje gyvenviečių randama Glint ruože (Lang, 1996, Fig. 101, 120; Lang, Konsa, 1998, p. 67–77). Suanglėjės miežio grūdas buvo rastas Virvelinės keramikos kultūros šukėje (Kriiska, 2000b, p. 14; Jaanits, 1992, p. 49). Visos Estijos teritorijos pelkių ir ežerų sluoksniuose susiklosčiusiuose vėlyvojo neolito ir ankstyvojo bronzos amžiaus laikotarpyje dažnai aptinkama *Cerealia*, *Hordeum* ir *Triticum* žiedadulkių (Kriiska, 2000b, p. 73; Veski, 1998, p. 119; 1996, p. 57–66; Kihno, 1996, p. 181–188; Poska, Saarse, 2002, p. 555–568; Laul, Kihno, 1999, p. 3–18; Saarse, et al., 1996, p. 367–393; Saarse, et al., 1998, p. 31–44). Seniausios kvečių (*Triticum*) žiedadulkės Šiaurės Estijoje (Maardu ežere) datuojamos ~3800 BP (Veski, 1998, p. 119).

Antroji vėlyvojo subborealio pusė sutampa su bronzos amžiumi, kuris prasidėjo prieš 3500 metų ir truko iki 2500 metų prieš dabartį.

Šiuo laikotarpiu laukiniai augalai tikriausiai liko svarbus maisto šaltinis, nes archeologinėse bronzos amžiaus stovyklavietėse, pavyzdžiui, Turlojiškėse, aptikta nemažai augalų vaisių ir sėklų, kurie, matyt, buvo valgomi. Tačiau šiuo metu įsigalėjo ir paplito naujos ūkio šakos, kurios pamažu keitė mitybos pobūdį.

Atlikus žiedadulkių tyrimus įvairiose Lietuvos teritorijos vietose išaiškėjo, jog bronzos amžiaus pradžioje diagramose padidėja žolių kiekis. Toks pokytis yra tiesiogiai susijęs su bemiškių plotų plėtra ir ypač išryškėja teritorijose, kuriose gausu to laikotarpio gyventojų stovyklaviečių. Antroje bronzos amžiaus pusėje žolinių augalų žiedadulkės sudaro iki 10%. Natūrali gamtinės aplinkos raida antroje subborealio pusėje negalėjo nulemti tokio žymaus miškų plotų sumažėjimo ir tai sietina su intensyvia gyventojų ūkine veikla. To meto nuosėdose gausu karklų, beržų, neretai kadagių žiedadulkių. Plačialapių medžių žiedadulkių kiekis tuo metu sumažėja, jas neretai pakeičia eglė ar pušis. Tokie žiedadulkių spektro pokyčiai patvirtina ne tik miškų plotų mažėjimą, bet ir jų sudėties kaitą: ūksmingus ir tankius plačialapių miškus keitė retesni mišrieji miškai ir krūmynai. Žmogaus veikla sukėlė ir atskirų žolinių augalų rūšių plitimą – nuosėdose gausu ruderálnių augalų, kurie plito jau ne tik stovyklavietėse ar šalia takų, bet ir dirbamų laukų bei ganyklų pakraščiuose, žiedadulkių. Miškų deginimas ir kirtimas neretai sukeldavo dirvožemio eroziją ir mineralinių dalelių kiekis nuosėdose padidėdavo. Mikroskopinių angliukų kiekis, ypač antroje laikotarpio pusėje, staigiai išauga ir dažniausiai šis kreivės suolis sutampa su žmogaus veiklą liudijančių indikatorių kreivės augimu. Be mikroskopinių angliukų, bronzos amžiuje susiklosčiusiose nuosėdose daugiau ir plika akimi įžiūrimų anglingų dalelių. Tai ypač būdinga nuosėdoms, susiklosčiusioms bronzos amžiaus archeologinių stovyklaviečių kaimynystėje.

Augalijos sudėties kaita bronzos amžiaus nuosėdose yra susijusi su nuolatiniu pievų ir ganyklų plotų didėjimu. Žiedadulkių tyrimo rezultatai leidžia daryti išvadą, jog bronzos amžiuje toliau plėtėsi drėgnų pievų ir ganyklų plotai. Net Pietryčių Lietuvoje, kurioje vyrauja sausie smėlingi dirvožemiai, padidėjo drėgnų ganiavų plotai, nors čia neabejotinai vyrauso sausos ganyklos. Išaugę ganiavų plotai, nuolatinis su gyvulininkyste susijusių augalų – indikatorių žiedadulkių kiekiečias nuosėdose ir osteologinės medžiagos gausa ištirtose bronzos amžiaus stovyklavietėse (Grigalavičienė, 1995, p. 280) leidžia teigti, jog gyvulininkystė šios epochos gyventojams dabartinės Lietuvos teritorijoje jau buvo labai svarbi, galbūt net vyraujanti jų ūkio šaka.

Bronzos amžiaus nuosėdose, ypač antroje laikotarpio pusėje, gausu ir žemdirbystės plitimą liudijančių augalų.

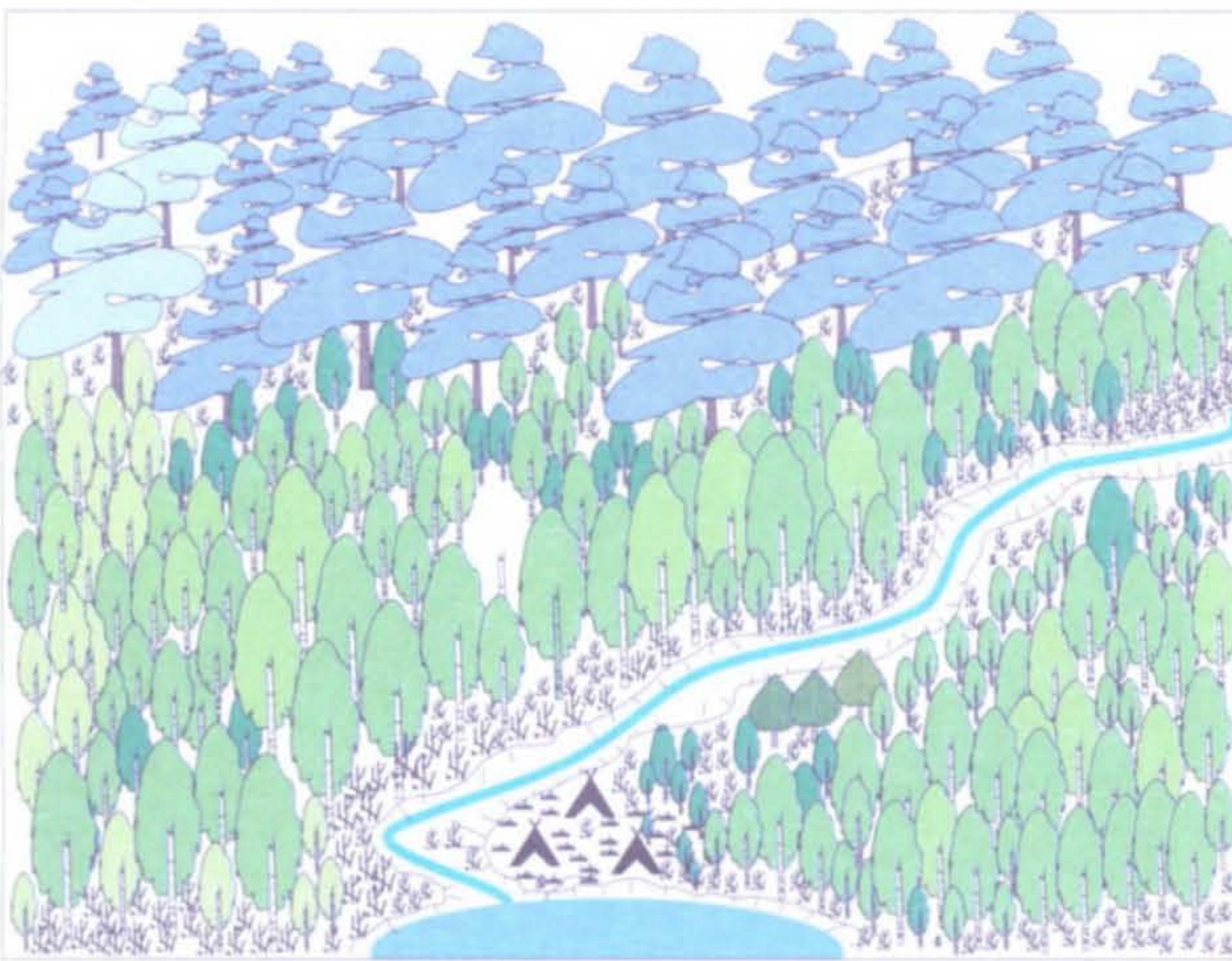
Archeologinių stovyklaviečių kaimynystėje ištirtuose pjūviuose paprastai aptinkama nemažai javų (*Cerealia*) žiedadulkių. Daugiausia tai kviečiai (*Triticum*) ir miežiai (*Hordeum*), kartais avižos (*Avena*). Jau prieš 3300 metų ištisinės javų žiedadulkių kreivės susiformavo Pietryčių Lietuvos Dubos ežero nuosėdų pjūvyje (3 pav.). Tai leidžia teigti, jog nuo bronzos amžiaus vidurio šiame regione žemdirbystė tapo nuolatiniu gyventojų verslu (Stančiakaitė, 2000, p. 33). Ankstyvesnį žemdirbystės, kaip vienos gyventojų ūkio šaką, plitimą regionuose, kuriuose vyrauja lengvi smėlingi dirvožemiai, savo darbuose akcentavo ir ankstesni tyrinėtojai (Савукинене, Сейбутис, 1974, c. 247–251; 1976, c. 91–101). Smėlingas dirvas buvo lengviau įdirbtai primityviais įrankiais, kuriuos tuo metu turėjo gyventojai, nors derlius tokiuose plotuose buvo neabejotinai mažesnis nei derlingesniuose priemolio ar priesmėlio plotuose. Su žemdirbystės plėtra sietinas ir pūdymams būdingų augalų plitimas. Rūgštynių, gysločių, įvairių graižažiedžių, rūgtinių, gvazdikinių šeimų atstovų žiedadulkių gausa nuosėdose susijusi su dirbamų laukų, o vėliau su pūdymų plitimu. Bronzos amžiuje, panašiai kaip ir vėlyvojo neolito laikotarpiu, šalia stovyklavietės būdavo išdeginamas ir iškertamas miško plotas, kuriame pradžioje sėdavo javus, o vėliau ganė gyvulius. Be abejo, bronzos amžiuje gyventojai įdirbdavo daug didesnius žemės plotus nei vėlyvojo neolito. Bronzos amžiuje atskirose teritorijose žemdirbystė tapo nuolatiniu, nors galbūt dar ir ne pagrindiniu gyventojų verslu. Rasti įrankiai – trinamosios girnos, trintuvai ir netgi žalvariniai pjautuvėliai (Šventojoje, Gembutėje) – leidžia manyti, kad žemdirbystė šiuo laikotarpiu buvo suintensyvėjusi (Grigalavičienė, 1995, p. 101). Gyvulininkystė tuo metu buvo daug svarbesnė ūkio šaka. Skirtingas geologines ir geomorfologines sąlygas turinčių teritorijų tyrimai leidžia teigti, jog gyventojų poveikis aplinkai labiau išryškėjo ten, kur vyrauja smėlingi dirvožemiai. Bendras gyventojų poveikis aplinkai bronzos amžiuje toliau stiprėjo, ir to meto gyventojai jau sugebėjo sunaikinti nemažus miškų plotus, plėsti ganyklas, kultivuoti augalus, nebūdingus natūraliai teritorijoje klestėjusioms augalų bendrijoms.

Laikotarpis tarp 3500 ir 3000 BP Latvijos teritorijoje archeologų vadintamas tamšiuoju periodu, nes apie ūkį šiuo laikotarpiu yra mažai informacijos (Vasks et al., 1999, p. 299–300). Iš šio ankstyvojo bronzos amžiaus laikotarpio archeologinių paminklų turima ypač mažai paleobotaninių duomenų. Latvijos mokslininkai senų (neolito) gyvenviečių žemdirbystės ir gyvulininkystės sumažėjimą interpretuoja kaip persikraustymą į naujas gyvenamasių vietoves, kurios tiko gamybiniam ūkiui plėtoti (moreninio kalvoto reljefo plotuose) (Vasks et al., 1999, p. 302). Estijos archeologai panašiai interpretuoja bronzos amžių

Estijoje (Lang, 1999a, p. 325–338). A. Vasks ir kt. rašo: „Galimas dalykas, kad naujose geografiškai ir ekologiškai apgyventose vietose šiuo laikotarpiu tuo pačiu metu egzistavo du ekonomikos modeliai, tačiau apie šį perėjimo į gamybinių ūkų laikotarpių kol kas yra labai mažai duomenų“ (Vasks et al., 1999, p. 302). Mes žinome, kad bronzos amžiaus Latvijos Kivutkalns piliakalnyje aptikta miežių, kviečių, sorų (Grigalavičienė, 1995, p. 100). Latvijos vėlyvojo bronzos amžiaus archeologiniai duomenys rodo neabejotinai suintensyvėjusią žemdirbystę: arimo vagos aptiktos po sutvirtintomis Lielvārde ir Dievukalns gyvenvietėmis. Laukuose rasta šimtai akmeninių įtveriamujų kirvių, o tose gyvenvietėse aptiki javų grūdai (rūšys nežinomas), daugiaumečių piktžolių sėklos (*Stellaria*, *Rumex acetosella*, ir t. t.), arklo vagų žymės, arklai, įvairūs įrankiai, skirti žemei dirbtai, liudija lydiminės žemdirbystės vyrovimą 1-ajame tūkstantmetyje pr. Kr. (Vasks et al., 1999, p. 300–301, Graudonis, 1989, p. 73). Latvijos Vinakalnio įtvirtintoje gyvenvietėje buvo rasta miežių, kviečių, sorų, žirnių, pupų. Pagrindinė kultūra buvo miežiai ir kviečiai (Graudonis, 1989, p. 100).

Bronzos amžiuje Estijoje, suintensyvėjus gamybiniam ūkiui, be miežių (*Hordeum*) ir kviečių (*Triticum*), atsiranda pirmos rugių (*Secale*) žiedadulkės (Tondi paminkle maždaug 2700 BP; Poska et al., 1999, p. 311). V. Lang aprašo daugelį vėlyvojo bronzos amžiaus vadinamų keltiškų ir baltiškų dirbamų laukų (*fossil fields*) atradimą Estijoje (Lang, 1995, p. 176, Lang, 1992, p. 8–32; 1994a, p. 22–26; 1994b, 1994c, p. 1–12); šie laukai, teigia V. Lang, rodo palyginti aukštą gamybinio ūkio išsvystymą vėlyvajame bronzos amžiuje Estijoje. Tokie keltiški arba baltiški laukai yra užfiksuoti daugelyje įvairių Šiaurės ir Rytų Estijos vietų. Ankstyviausi laukai datuojami dažniausiai senojo geležies amžiaus pirmaja puse (Lang, 1995, p. 178; Lang, 1992, p. 69), o pirmieji keltiški laukai – Kristaus gimimo laikotarpiu. Tačiau atlikus Saha-Loo paminklo laukų sistemų kasinėjimus gautos radioanglies datos rodo, kad šis laukas jau buvo naudojamas X–IX amžiuje pr. Kr. (Lang, 1995, p. 179).

Paleobotaniniai duomenys leidžia teigti, jog gyvulininkystė Rytų Baltijos regione atsiranda ir pradeda plisti nuo vėlyvojo atlantinio, t. y. jau nuo ankstyvojo arba nuo viduriniojo neolito pradžios. Vėlyvojo atlantinio, viduriniojo neolito metu, palinologų duomenimis, atsiranda pirmieji žemdirbystės požymiai. I. Lozė pradinį žemdirbystės etapą Lubanos žemumos teritorijoje sieja su piltuvėlinės keramikos (TRB) kultūra ir viduriniojo neolitu (Loze, 1997, p. 40; Лозе, 1988, c. 67). Lietuvos teritorijoje (pavyzdžiui, Kretuono ežero mikroregione) (Girininkas, 1994, p. 242; Antanaitis, Girininkas, 2000)



Mezolitas



Ankstyvasis-vidurinysis neolitas



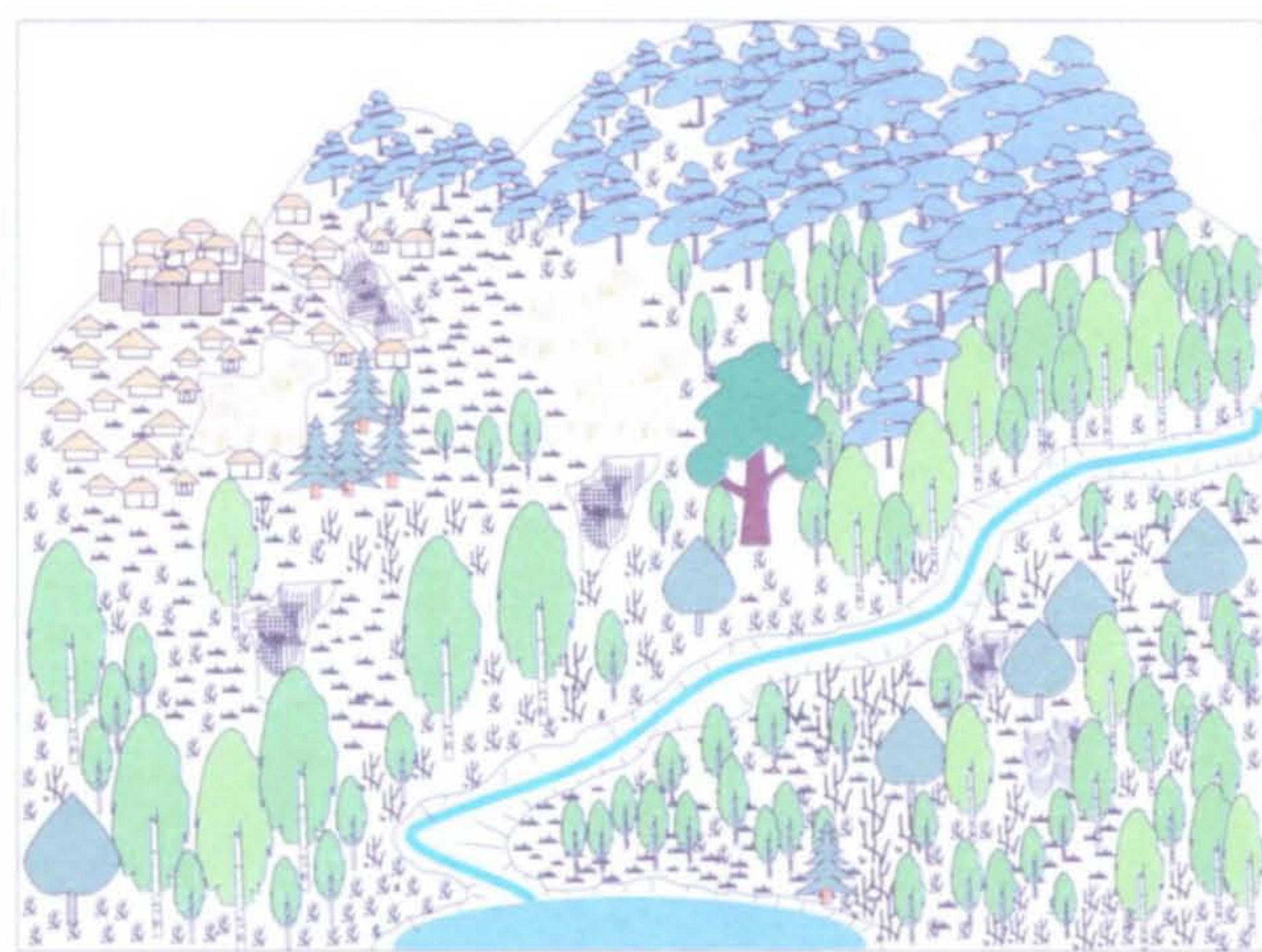
Vėlyvasis neolitas



Bronzos amžius



Geležies amžius



Istorinių laikų pradžia



Pušynai



Beržynai



Eglynai



Krūmynai



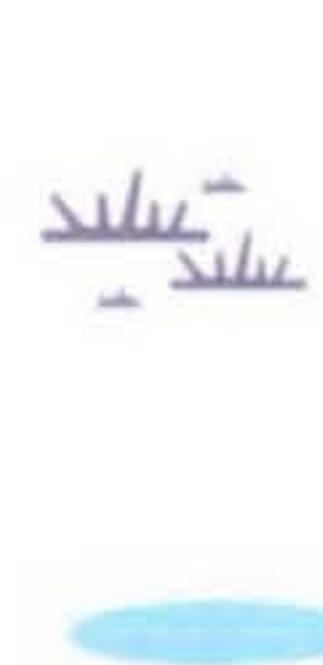
Degimai



Dirbami laukai



Ažuolynai



Plačialapių miškai



Pievos



Stovyklavietės  
ir gyvenvietės

4 pav. žmogaus poveikio aplinkai kaita.

ir Kaliningrado srityje (Cedmaro gyvenvietėse) (Тимофеев, 1998, c. 275; 1996, c. 165) taip pat matomi Piltuvėlinės keramikos kultūros pėdsakai. Anglingų dalelių kiekis, antropogeninių indikatorių, susijusių su žemdirbyste, bei pavienių javų (*Cerealia*) žiedadulkių pagausėjimas pastebimas tiktais subborealio – vėlyvojo neolito laikotarpiu Lietuvos ir Latvijos teritorijoje (Stančikaitė, 2000, p. 33, Vasks *et al.*, 1999, p. 297), o Estijoje – bronzos amžiuje (Poska, *et al.*, 1999, p. 313), nors kai kurie archeologiniai duomenys taip pat rodo vėlyvojo neolito laikotarpį (Lang, 1999a, p. 335–336; Kriiska, 2000b, p. 72). Nors gyvulininkystė, atrodo, vis dar vyrauja, nuo to laiko žemdirbystė ir gyvulininkystė plėtojasi tolygiai.

Paleobotaniniai duomenys rodo, kad visose šalyse gamybinis ūkis ima tikrai intensyvėti jau bronzos amžiuje. Lietuvoje gyvulininkystė pradeda intensyvėti nuo vėlyvojo neolito, žemdirbystė – kai kur nuo ankstyvojo bronzos amžiaus, ypač pastebimai – nuo bronzos amžiaus pabaigos (Stančikaitė, 2000, p. 33). Latvijoje visi radiniai rodo, kad gamybinis ūkis pasidarė pagrindinė ekonomikos šaka jau nuo bronzos amžiaus vidurio, maždaug 3000 BP (Vasks *et al.*, 1999, p. 291). Estijoje, palinologijos duomenimis, gamybinis ūkis, atrodo, taip pat intensyvėjo tiktais vėlyvajame bronzos amžiuje (Poska *et al.*, 1999, p. 313). Apibendrinant reikia pabrėžti, kad duomenų bazėse yra teritorinių ir laikotarpio spragų; be to, turimi duomenys rodo buvus žemdirbystės intensyvumo svyravimus<sup>4</sup>.

Gausi paleobotaninių tyrimų medžiaga leido aptikti ne tik ankstyviausius žmogaus veiklos sukeltus gamtinės aplinkos pokyčius, išryškėjusius mezolito gyventojams įsikūrus tirtose teritorijose, tačiau ir nustatyti žmonių poveikio aplinkai raidą bei jų ūkinės veiklos pobūdį atskirais akmens ir bronzos amžiaus etapais baltų žemėse (4 pav.).

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

**Antanaitis I., Girininkas A.,** 2000 – Neolithic Chronology and Periodization in Lithuania // Pranešimas konferencijoje “Chronology of the Neolithic Period in Eastern Europe”, Sankt Peterburgas, lapkričio 27–gruodžio 3 d.  
**Antanaitis-Jacobs I., Stančikaitė M., Kisieliene D.,**

2002 – Macrobotanical and palynological research of two archaeological sites in Lithuania // Archaeobotany in the Nordic countries–NAG 2000. Archaeology and environment 15. 2002, p. 5–21.

**Behre K.-E.,** 1988 – The role of man in European vegetation history // Vegetation History. 1988, p. 633–672.

**Behre K.-E.,** (ed.) 1986 – Anthropogenic indicators in pollen diagrams. Rotterdam–Boston, 1986.

**Behre K.-E.,** 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams // Pollen and Spores 1981, T. 23(2), p. 225–245.

**Behre, K.-E.,** 1988 – The role of man in European vegetation history // Vegetation History. 1988, p. 633–672.

**Bogucki P.,** 1988. Forest Farmers and Stockherders. Cambridge, 1988.

**Butrimas A.,** 1997 – Biržulio baseino ir Žemaičių aukštumos akmens amžiaus tyrinėjimų apžvalga // LA. Vilnius, 1997. T. 15, p. 107–131.

**Butrimas A.,** 1996 – Šarnelės neolito gyvenvietė // LA. Vakarų Lietuvos akmens amžiaus paminklai. Vilnius, 1996. T. 14, p. 174–191.

**Clark D. L.,** 1976 – Mesolithic Europe: The economic basis // Problems in Economic and Social Archaeology. London, 1976, p. 449–481.

**Daugnora L., Girininkas A.,** 1996 – Osteoarcheologija Lietuvoje: Vidurinysis ir vėlyvasis holocenas. Vilnius, 1996.

**Edwards K.,** 1982 – Man, space and the woodland edge – speculation on the detection and interpretation of human impact in pollen profiles // Archaeological Aspects of Woodland Ecology. Oxford: British Archaeological Report S146. 1982, p. 5–22.

**Girininkas A.,** 2000 – Rytų Pabaltijo neolito – žalvario amžiaus ūkinio ir visuomeninio gyvenimo modelis // Lietuvos istorijos metraštis, 1999 metai. Vilnius, 2000, p. 5–25.

**Girininkas A.,** 1994 – Baltų kultūros ištakos. Savastis. Vilnius, 1994.

**Glob P. V.,** 1951 – Ard og plov I Nordens Oldtid. Aarhus, 1951.

**Glob P. V.,** 1939 – Der Einfluss der bandkeramischen Kultur in Dänemark // Acta Archaeologica. Copenhagen. Vol. X, 1939, p. 131–140.

**Graham J. D. P.,** 1976 – Cannabis and Health. Welsh National School of Medicine, 1976.

**Graudonis J.,** 1989 – Nocietinātās apmetnes Daugavas lejtecē. Rīga, 1989.

**Grigalavičienė E.,** 1995 – Žalvario ir ankstyvasis geležies amžius Lietuvoje. Vilnius, 1995.

<sup>4</sup> Pavyzdžiu, Vakarų Lietuvoje žemdirbystė išplinta anksčiau negu Rytų Lietuvoje (Girininkas, 2000, p. 5–25); Rytų Lietuvos ir Rytų Latvijos archeologiškai ištirtose gyvenvietėse žemdirbystė, atrodo, net sumažėja vėlyvojo neolito laikotarpiu. Estijos duomenys rodo didelius intensyvumo svyravimus. Trys geografiškai ir ekologiškai skirtinges zonas buvo Estijoje, kur ploni *loess* dirvožemių sluoksniai sudarė tinkamiausias sąlygas gamybiniam ūkiui plėtotis; kai kuriose vietose tai prasidėjo jau viduriniojo neolito laikotarui, o kituose Estijos regionuose – kur kas vėliau (Lang, 1999a, p. 335–336).

- Guobytė R., Stančikaitė M.**, 1996 – Žmogaus veiklos pėdsakai Biržulio ežero žiedadulkių diagramose. Geomorfolinė ežero apylinkių sandara // LA. Vilnius, 1996. T. 14, p. 213–218.
- Hallman S.**, 1975 – Fire and Hearth: a Study of Aboriginal Usage and European Usurpation in Southwestern Australia. Australian Aboriginal Studies 58. Canberra, 1975.
- Harris L., S.**, 1976 – Antitumor Properties of Cannabinoids // Pharmacology of Marihuana. 1976, p. 760–761.
- Iversen J.**, 1973 – The development of Denmark's nature since the last glacial // Danm. 1973. Vol. 7-C, p. 1–126.
- Iversen J.**, 1941 – Land occupation in Denmark's Stone age // Danm. 1941. T. II, 66, p. 1–65.
- Jaanits L.**, 1992 – Põllumajanduse eelduste kujunemine // Eesti talurahva ajalugu. Tallinn, 1992, p. 42–56.
- Jacobi R. M.**, 1978 – Population and landscape in Mesolithic lowland Britain // The Effect of Man on the Landscape: the Lowland Zone. London, 1978, 21, p. 75–85.
- Jakubovskaja I.**, 1997 – Early Anthropogenic Activities in Eastern Latvian Lowlands – New Pollen Analyses from Zvidze, Lake Lubana Region // ISKOS 11, 1997, p. 152–157.
- Jones R.**, 1973 – The Neolithic Palaeolithic and the hunting gardeners: man and land in the Antipodes // Quaternary Studies. Selected Papers from the IX INQUA Congress, ed. by Suggate. Wellington, 1973, Bulletin 13, p. 21–34.
- Kabailienė M., Grigienė A.**, 1997 – Vegetation and signs of human economic activities in the environs of Lake Kretuonas during the middle and late Holocene // Geologija. 1997. Vol. 21. p. 44–52.
- Kabailienė M., Stančikaitė M., Ostrauskas T.**, 1997 – Living conditions and activity of man in the environs of Lake Grūda in the end of Late Glacial and Holocene // Geologija. 1997. Vol. 21, p. 32–43.
- Kihno K.**, 1996 – The Holocene pollen record from Saha Mire and its correlation with the vegetational history as recorded at Lake Maardu // PACT 51. Rixensart, 1996 p. 181–188.
- King, L. J., Teale J. D.**, 1976 – Biochemical Aspects of Cannabis // Pharmacology of Marihuana. New York, 1976. Vol. 1. p. 77–93.
- Königsson L.-K., Saarse L., Veski S.** 1998 – Holocene history of vegetation and landscape on the Kõpu Peninsula, Hiumaa Island, Estonia // Geology 1998, 47(1), p. 3–19.
- Kriiska A.**, 2000a – Stone Age settlement and economic processes in Estonian coastal area and Islands. // www.history.ee/~krista/aivartekstid/01.html
- Kriiska A.**, 2000b – Corded Ware culture sites in North-Eastern Estonia // De Temporibus Antiquissimis ad Honorem Lembit Jaanits. Muinasaja Teadus. Tallinn, 2000. Vol. 8. p. 59–79.
- Kriiska A., Lõugas L.**, 1999 – Late Mesolithic and Early Neolithic Settlement at Kõpu, Hiumaa Island, Estonia // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 157–172.
- Lang V.**, 1999a – The Introduction and Early History of Farming in Estonia, as Revealed by Archaeological Material // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 325–338.
- Lang V.**, 1999b – Pre-Christian History of Farming in the Eastern Baltic Region and Finland: A Synthesis // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 359–372.
- Lang V.**, 1996 – Muistne Rävala. Muistised, kronoloog ja maaviljelusliku asustuse kujunemine Loode-Eestis, Pirita jõe alamjooksu piirkonnas, 1–2. Muinasaja teadus. Tallinn, 1996.
- Lang V.**, 1995 – Early Farming and Farming Society in Estonia: marginal notes to some tendencies of development (English summary) // Eesti Arheologia Historiograafia. Teoreetilisi ja Kultuurialoolisi Aspekte. Muinaasaja Teadus. Tallinn, 1995. Vol. 3, p. 176–181.
- Lang V.**, 1994a – Fossil Fields at Saha-Loo // TATÜ. 1994. Vol. 1, p. 22–26.
- Lang V.**, 1994b – Celtic and Baltic Fields in North-Estonia. Fossil field systems of the Late Bronze Age and Pre-Roman Iron Age at Saha-Loo and Proosa // Acta Archaeologica (Illumisel), 1994.
- Lang V.**, 1994c – Arheoloogilise materjali kõlku- ja tusvõimalustest õietolmudiagrammiga (Maardu järve ja ümbruse põhjal) // TATÜ. 1994. Vol. 1, p. 1–12.
- Lang V.**, 1992 – Eesti labidaspeaga luunõelte datimisest // Stilus, 1992. Vol. 1, p. 8–32.
- Lang V., Konsa M.**, 1998 – Two Late Neolithic to Early Iron Age settlement sites at Ilumäe, North Estonia. Arheoloogilised välitööd Eestis, Tallinn, 1997, 1998, p. 77.
- Laul S., Kihno K.**, 1999 – Viljelusmajandusliku asutust kujunemisjooni Haanja kõrgustiku kaguveerul // Eesti Arheoloogia Ajakiri, 3: 1. 1999, p. 3–18.
- Lepiksaar J.**, 1986 – The Holocene History of the Theriofauna in Fennoscandia and Baltic Countries // Nordic Late Quaternary Biology and Ecology. Uppsala, 1986. 24, p. 51–70.
- Lewis H. T.**, 1973 – Patterns of Indian Burning in California: Ecology and Ethnohistory // Anthropological Papers of the University of California, Berkeley, 47, 1. Ramona, 1973, 1.
- Loze I.**, 1997 – Zemkopības ieviešana Latvijas teritorijā (Lubāna ezera baseins) // Archeoloģija un etnogrāfija. 1997. T. XIX, p. 25–41.
- Mellars P. A.**, 1976 – Fire ecology, animal populations and man: a study of some ecological relationships // Proceedings of the Prehistoric Society 42, 1976, p. 15–46.
- Mellars P. A.**, 1975 – Ungulate populations, economic patterns, and the Mesolithic landscape // The Effect of Man on the Landscape: the Highland Zone. London, 1975, p. 49–56.
- Mellars P. A., Reinhardt, S. C.**, 1978 – Patterns of Mesolithic land-use in southern England: a geological perspective // The Early Postglacial Settlement of Northern Europe. London, 1978, p. 243–293.

- Merlin M. D.**, 1972 – Man and Marihuana // Teaneck, 1972 p. 17–18.
- Ostrauskas T.**, 1999 – Kabelių 2-oji akmens amžiaus gyvenvietė // LA. 1999, T. 16, p. 31–66.
- Peglar S. M., Birks H. J. B.**, 1993 – The mid – Holocene Ulmus fall at Diss Mere, South – East England – disease and human impact? // Vegetation History and Archaeobotany. 1993. Vol. 2, p. 61–68.
- Poska A., Saarse L.**, 2002 – Vegetation development and introduction of agriculture to Saaremaa Island, Estonia: the human response to shore displacement // The Holocene. 2002, 12, p. 555–568.
- Poska A., Saarse L., Veski S., Kihno K.**, 1999 – Farming from the Neolithic to the Pre-Roman Iron Age in Estonia, as Reflected in Pollen Diagrams // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 305–317.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Latalowa M.**, 1996 – Poland // Palaeoecological events during the last 15000 years: regional syntheses of palaeoecological studies of lakes and mires in Europe. 1996. p. 403–472.
- Regnell J.**, 1989 – Vegetation and land use during 6000 years. Palaeoecology of the cultural landscape at two sites in southern Skane, Sweden // Lundqua Thesis. 1989. Vol. 27, p. 1–62.
- Rimantienė R.**, 1999 – Traces of Agricultural Activity in the Stone Age Settlements of Lithuania // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 275–290.
- Rimantienė R.**, 1996a – Akmens amžius Lietuvoje. Vilnius, 1996, 344 p.
- Rimantienė R.**, 1996b – Šventosios 4-oji radimvietė. Šventosios 6-oji radimvietė // Vilnius, 1996. T. 14, p. 5–173.
- Rimantienė R.**, 1989 – Nida: senųjų baltų gyvenvietė. Vilnius, 1989.
- Rimantienė R.**, 1980 – Šventoji II: Pamarių kultūros gyvenvietės. Vilnius, 1980.
- Rimantienė R.**, 1979 – Šventoji I: Narvos kultūros gyvenvietės. Vilnius, 1979.
- Rowley-Conwy P.**, 1982 – Forest grazing and clearance in temperate Europe with special reference to Denmark: an archaeological view // Archaeological Aspects of Woodland Ecology. Oxford, 1982, Series 146, p. 199–215.
- Saarse L., Kaup E., Heinsalu A.**, 1998 – Holocene environmental events in the Viitna area, North Estonia // Geology. 47:1. p. 31–44.
- Saarse L., Rajamäe R.**, 1997 – Holocene vegetation and climate change on the Haanja Heights, SE Estonia // Geology. 46, 2, 1997, p. 75–92.
- Saarse L., Mäemets H., Pirrus R., Röök A.-M., Sarv A., Ilves E.**, 1996 – Estonia. Paleoecological Events during the Last 15 000 Years. Chichester, 1996, p. 367–393.
- Salmi M.**, 1963 – On the distribution of *Corylus* // Bulletin Comm. Geol. Finland, 207, 1963, p. 1–67.
- Seglinš V., Kalnina L., Lācis A.**, 1999 – The Lubāns Plain, Latvia, as a Reference Area for Long Term Studies of Human Impact on the Environment // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 105–129.
- Seibutis A., Savukynienė N.**, 1998 – A Review of Major Turning Points in the Agricultural History of the Area Inhabited by the Baltic Peoples, Based on Palynological, Historical and Linguistic Data // PACT 54. Rixensart, p. 51–59.
- Simmons I. G.**, 1969 – Evidence for vegetation changes associated with Mesolithic man in Britain // The Domestication and Exploitation of Plants and Animals. London, 1969, p. 113–119.
- Smith A. G.**, 1981 – The Neolithic // The environment in British Prehistory. 1981, p. 125–209.
- Smith A. G.**, 1970 – The influence of Mesolithic and Neolithic man on British vegetation: a discussion // Studies in the Vegetational History of the British Isles. Cambridge, 1970, p. 81–96.
- Stančikaitė M.**, 2000 – Gamtiniai ir žmogaus veiklos sąlygoti aplinkos pokyčiai Lietuvos teritorijoje velyvajame ledynmetyje ir holocene // Daktaro disertacijos santrauka. Vilnius. 2000, 33 p.
- Šatavičius E.**, 2002 – Hamburgo kultūros radiniai Lietuvoje // LA 23, 2002, p. 163–186.
- Troels-Smith J.**, 1960 – Ivy, mistletoe, and elm: climatic indicators – fodder plants // Danmarks Geologiske Undersøgelse 1960. Series IV, Vol. 4, No. 4, p. 1–32.
- Vasks A., Kalnina L., Ritums R.**, 1999 – The Introduction and Pre-Christian History of Farming in Latvia // PACT 57. Rixensart, 1999, p. 291–304.
- Veski S.**, 1996 – History of vegetation and human impact in northern Saaremaa, Estonia, based on the biostratigraphy of the Surusoo Mire: preliminary results // PACT 51. Rixensart, 1996, p. 57–66.
- Veski S.**, 1998 – Vegetation History, Human Impact and Palaeogeography of West Estonia. Pollen Analytical Studies of Lake and Bog Sediments // Uppsala, 1998, Striae 38, 119 p.
- Vuorela I.**, 1973 – Relative pollen rain around cultivated fields // Acta Botanica Fennica, 1973, 102, p. 1–27.
- Zvelebil M.**, 1994 – Plant Use in the Mesolithic and its Role in the Transition to Farming // Proceedings of the Prehistoric Society, 1994, 60, p. 35–74.
- Ванкина Л. В.**, 1970 – Торфяниковая стоянка Сарнате. Рига, 1970.
- Гирининкас А.**, 1990 – Кретуонас – средний и поздний неолит. Археология Литвы. Вильнюс, 1990. Т. 7.
- Левковская Г. М.**, 1987 – Природа и человек в среднем голоцене лубанской низины. Рига, 1987, с. 94.
- Лозе И. А.**, 1988 – Поселения каменного века Лубанской низины. Мезолит, ранний и средний неолит. Рига, 1988.
- Лозе И. А.**, 1979 – Поздний неолит и ранняя бронза Лубанской равнины. Рига, 1979.
- Лозе И. А., Якубовская Т. В.**, 1984 – Флора памятников каменного века Лубанской низины // ИАН Латвийской ССР, 1984, № 5, с. 85–94.

**Савукинене Н., Сейбутис А.,** 1974 – Основные фазы развития земледелия в Литве по палинологическим данным // Первобытный человек, его материальная культура и природная среда в плейстоцене и голоцене. Москва, 1974, I, с. 247–251.

**Савукинене Н., Сейбутис А.,** 1976 – Основные фазы развития земледелия в Литве по палинологическим данным // Палинология в континентальных и морских геологических исследованиях. Рига, 1976, с. 91–101.

**Тимофеев В. И.,** 1981 – Изделия из кости и рога неолитической стоянки Цедмар (Серово) Д // КСИА. 165, 1981, с. 115–118.

**Тимофеев В. И.,** 1996 – Памятники типа Цедмар // Археология, Москва, 1996, с. 162–165.

**Тимофеев В. И.,** 1998 – Цедмарская культура в неолите Восточной Прибалтики // Тверской археологический сборник, 1998. Vol. 3, с. 273–280.

## THE IMPACT OF THE ECONOMIC ACTIVITIES OF STONE AND BRONZE AGES POPULATIONS ON THEIR ENVIRONMENT ACCORDING TO THE ARCHAEOBOTANICAL EVIDENCE

Indrė Antanaitis-Jacobs, Miglė Stančikaitė

### Summary

The evaluation of human economy during different periods of East Baltic prehistory presented in this article is based on the results of archaeobotanical investigations.

The earliest periods of the Post-Glacial in the East Baltic are characterised by predominance of open, tundra-like landscape. No vegetational changes that could be attributed to human activity were observed in the investigated sections.

The environmental changes related to the earliest human impact were registered in sediments of Preboreal-Early Atlantic age, when Mesolithic cultures prospered. The changes in vegetational composition registered in surroundings of Kabeliai-2, a Mesolithic site in Southeast Lithuania, show two phases of fire activity: c. 8300 and 7500 uncalibrated <sup>14</sup>C years BP (all cited dates are in uncalibrated radiocarbon years BP). Similar fluctuations in the vegetational cover occur in pollen diagrams in the Estonian territory, c. 8500 years BP, although the most intensive periods of forest burning there were dated to 7000 and 6500 years BP. Signs of human activity occur in Latvian pollen diagrams starting c. 8000 years BP. Forest burning increased productivity of the underwood and promoted growth of plants used in daily life.

The increasing human activity is registered throughout the Neolithic. Despite remarkable vegetational changes initiated by climatic fluctuations, a high level of human impact was observed in different territories. The most prominent drop in representation of *Ulmus* was before c. 5000 years for most of Europe. Simultaneously, an increasing representation of herb and shrub pollen in the spectra was stressed. These vegetational changes coincide with appearance of domestic animal bones in archaeological sites of Middle Neolithic age.

Spread of pastoral economy may be a reliable explanation for these changes.

The earliest appearance of *Cerealia* pollen was dated back to 5800–6000 BP in Southeast Lithuania. However, cereal pollen grains are not accompanied by weeds which would suggest local agriculture. Evidence of local agriculture was discovered in sediments formed at the end of the Middle Neolithic in this part of Lithuania. In Latvia, the earliest signs of agriculture were dated to 5500 years BP when *Hordeum* pollen grains and weeds occur in cultural layers of archaeological sites Gipka and Eiņi. An increase in intensity of cattle breeding was dated to 5000 years BP in Estonia. Primitive agriculture was introduced to the region c. 4500 years BP, while the earliest evidence of cereal (*Avena*) pollen grains occurs 5200 years BP. At the same time, nuts of *Corylus avellana* and *Trapa natans* were still an important component of human diet. Sudden spread of hazel in forests of the Atlantic-Subboreal age was explained as a possible cultivation of these plants. Starting in the Middle Neolithic, an increasing number of tools used for gathering and treatment of different plants as well as for primitive tillage is registered.

Agricultural activities grew increasingly in the territory of Lithuania in the Late Neolithic. A high representation of cereal pollen suggests intensive agriculture in the surroundings of the Biržulis Lake about 4300 years ago. In Southeast Lithuania, the number of agricultural indicators increased c. 3800–4000 BP. True that curves of cultural plants are discontinuous in most of pollen diagrams what can be related with episodic agricultural activity. At the same time, animal husbandry was an important part of the subsistence economy.

Agriculture became an important part of people's economy in the territory of Latvia about 4100–3800 years BP. Pollen

grains of cultural plants are accompanied by different weeds in most of investigated sequences. Simultaneously, tools that most likely were used for tillage were discovered in the archaeological sites of Eiņi and Lagaža.

The development of agriculture is strongly related to the spread of Corded Ware culture in the Estonian territory. Here, pollen grains of *Cerealia*, *Hordeum* and *Triticum* are common for most of investigated lake and bog sediment sections.

The beginning of the Bronze Age coincides with increasing representation of herbs in pollen diagrams. These changes could be related to development of open, forest-free areas. The osteological material discovered in Bronze Age sites suggests an increasing importance of cattle breeding for local inhabitants. The occurrence of continuous *Cerealia* curves in pollen diagrams suggests improving agriculture.

The poor palaeobotanical data characterise the Bronze Age economy in the Latvian territory. Grains of cereals (*Hordeum* and *Triticum*) and weeds (*Stellaria*, *Rumex acetosella*) were discovered in hillforts and settlements during archaeological excavations.

An increase in intensity of human impact on environ-

ment occurs during the Bronze Age in the Estonian territory, where appearance of rye (*Secale cerealia*) pollen suggests the introduction of a new agricultural system.

The palaeobotanical data suggest the introduction and spread of a pastoral economy starting in the Late Atlantic or Middle Neolithic in the East Baltic. The earliest signs of agriculture came into being during the Late Atlantic. The rise in the farming economy in the East Baltic coincides with the second half of the Bronze Age and onwards.

## LIST OF ILLUSTRATIONS

Fig. 1. Indicators of human activities in the sediment spore and pollen diagram of Grūda Lake.

Fig. 2. Reconstruction of resident activities based on the palynological research in the surroundings of Pelesa Lake.

Fig. 3. Indicators of human activities in the sediment spore and pollen diagram of Duba Lake.

Fig. 4. Fluctuation in the human impact to the environment.

Dr. M. Stančikaitė

Geologijos ir geografijos institutas, Kvartero tyrimų skyrius,  
T. Ševčenkos g. 13, 03223, Vilnius, tel. 210 47 00.  
el. paštas: stancikaite@geo.lt

Gauta 2003 11 20

Dr. I. Antanaitis-Jacobs

Las Vegas, JAV.  
el. paštas: indreaj@hotmail.com