

# 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 storumėse bei archeologinių paminklų kultūrinuose 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 gyvenamųjų būstų ar dirbamuose laukuose. Augalų žiedadulkių, sėklų bei vaisių tyrimai leidžia nustatyti gyventojų ūkinės veiklos pobūdį ir jo raidą skirtingais priešistorės 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 (Pietryčių Latvija) bei Sarnatės paminklų (Vakarų Latvija) žiedadulkių analizės rezultatus, nors pripažįsta, kad Sarnatės paminklų tyrinėjimų duomenys yra nekokybiški. Taigi dažniausiai visi apibendrinimai daromi remiantis 30 Lubanos žemumos pjūvių tyrimų rezultatais (Seglinš *et al.*, 1999, p. 105–129; Vaskis *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 Paršiaežerio, Ilgučio, Pracapolės ir Kilučių ežerų (Савукинене, Сейбугис, 1974, c. 247–251). M. Stančikaitė (2000, p. 33) ūkio raidą Lietuvoje apibūdino pagal devyniolikos Šiaurės vakarų ir Pietryčių Lietuvoje tirtų pjūvių analizės 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 detaliam ir tiksliai

išnagrinėti gyventojų ūkio raidą rytinėje Baltijos jūros pakrantėje.

Ankstyviausiais poledynmečio etapais, kai Lietuvos teritorijoje klestėjo tundros ir miškatundrės kraštovaizdžiai, čia jau galėjo atkelti pirmieji poledynmečio epochos gyventojai (Rimantienė, 1996a, p. 10). Hamburgo kultūros gyventojai, kurių dirbinių archeologai rado pietrytinėje Lietuvoje, klajoję čia nuo biolingo iki aleriodo pradžios (Štavičius, 2002, p. 163–186). Deja, tuo metu klestėjusi augalija neleidžia nustatyti kokių nors pastebimesnių žmogaus poveikio aplinkai požymių. Skurdžiamame to meto tundros ar miškatundrės kraštovaizdyje vyravo žoliniai augalai, kurių didžioji dalis vėlesniais poledynmečio etapais plito šalia žmonių gyvenamųjų būstų ar iškirstų, išdegintų miškų plotuose. Skurdus dirvožemis, intensyvi paviršiaus erozija, atšiaurus klimatas lėmė daugelio šių augalų rūšių plitimą biolingo bei ankstyvojo drosio 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 atlančio nuosėdose. Tuo metu dabartinės Lietuvos teritorijoje klestėjo mezolitinė kultūra (Rimantienė, 1996a, p. 58–62). Ankstyviausi mezolito gyventojų poveikio aplinkai ženklai išryškėjo Pietryčių Lietuvoje esančio Grūdės 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, išikurdavo nuolat (Rimantienė, 1999, p. 209–216; Ostrauskas, 1999,

p. 31–66). Žiedadulkių analizės pagrindu sudarytoje diagramoje vėlyvojo borealio ir ankstyvojo atlantio nuosėdose išauga su žmogaus veikla sietinų augalų žiedadulkių ir mikroskopinių angliukų kiekis (1 pav.). Prieš 8300 metų susiklosčiusiose nuosėdose pagausėja prietaikų ir gyvenamųjų būstų klestinčių kiečių, dilgėlių, 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 prietaikų plintančių augalų žiedadulkių, bendras žolinių augalų žiedadulkių kiekio padidėjimas ir pastebimai išaugęs angliukų kiekis nuosėdose sietinas su netoliese egzistavusia mezolito epochos gyvenvietė. Tipologiškai bei  $^{14}\text{C}$  metodu datavus Kabelių – 2-osios akmens amžiaus gyvenvietės kultūrinius sluoksnius išaiškėjo, jog vienas jų susiformavo būtent borealio pabaigoje – atlantio 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 atlantio pabaigoje (Poska *et al.*, 1999, p. 312). Iš Latvijoje atliktų žiedadulkių ir sporų diagramų matyti, kad žmonių poveikis augmenijai išryškėja nuo atlantio 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 kiekio sumažėjimą. Panašūs pokyčiai išryškėjo ir ištyrus Grūdės ežero nuosėdų pjūvį, 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, vėjavartomis, 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, netoliese įsikūrus mezolito epochos medžiotojams, Grūdės ežere susiformavo plonas smėlio tarp sluoksnius.

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

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

Pastaruosius 30 metų daug įvairių pasaulio šalių mokslininkų nagrinėjo sąmoningo augalų ir faunos produktyvumo didinimo galimybę (pavyzdžiui, 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) retėja 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 spektruose 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, vienu ar kitu augalų rūšių vyravimą, nemaža dalimi nulėmė žmogaus poveikio aplinkai intensyvumą. Gyventojų veiklos pėdsakai pačiais ankstyviausiais holoceno etapais išryškėja teritorijose, kuriose vyravo smėlingi, lengvi dirvožemiai. Matyt, dirvožemis čia buvo lengviau pažeidžiamas ir tai nedelsiant turėdavo įtakos augalijai.

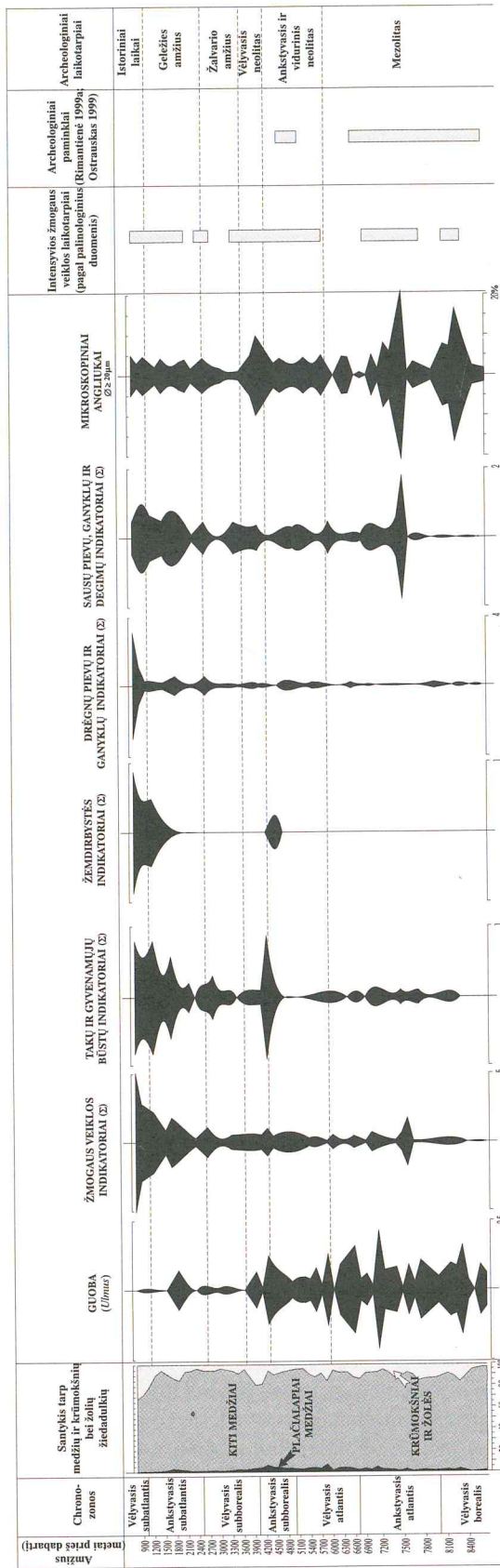
Paleobotaniniai tyrimai, atlikti įvairiose Rytų Baltijos regiono dalyse, patvirtino augančią žmogaus įtaką aplinkai neolito metu. Šis laikotarpis apima holoceno dalį, kai aplinkos pokyčiams daug įtakos turėjo klimato svyravimai, tačiau net ir jų fone išryškėja žmogaus ūkinės

veiklos sukelti augalijos bei visos gamtinės aplinkos pasikeitimai.

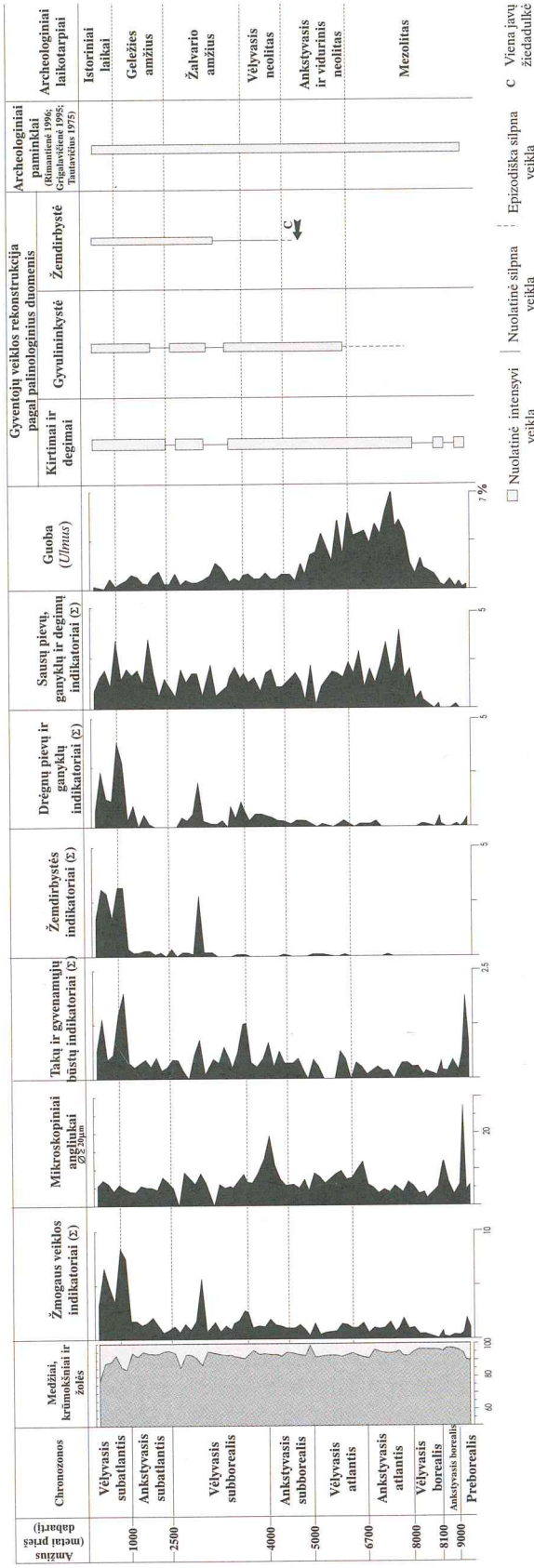
Daugelis Europos mokslininkų pripažįsta, jog neolito metu įvyko esminių žmogaus ir gamtos santykių pokyčių: žmogus pamažu pradėjo keisti supančią aplinką, priversdamas ją tarnauti savo interesams (Behre, 1988, p. 633–672). Tiriant ankstyvojo ir vidurinio neolito metu susiklosčiusias ežerų ir pelkių nuosėdas, ištyrus daugelį pjūvių išryškėja žiedadulkių spektro pokyčiai, atspindintys ženklus to meto augalijos sudėties pasikeitimus. Dažnoje žiedadulkių diagramoje, ypač jei netoliese egzistuoja ankstyvojo ar viduriniojo 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 viduriniojo neolito arba vėlyvojo atlantio 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 pavadinimas prieš 5000 metų beveik sinchroniškai didžiojoje Europos dalyje pasireiškęs guobų žiedadulkių kiekio sumažėjimas ilgą laiką buvo siejamas su žmogaus veikla: esą gyventojai guobų šakomis šėrę 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 neįtikėtinais didelis, kad sukeltų tokį žymų guobynų nykimą vien naudojant jų šakas pašarui. Daugelis tyrinėtojų neatmeta ir klimato įtakos, nes būtent pereinant iš atlantio 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 kiekio sumažėjimas,

liudijantis šių medžių sunykimą didelėse teritorijose, buvo sąlygotas tiek žmogaus veiklos, tiek guobynuose greitai ir plačiai išplitusios ligos (Peglar, Birks, 1993, p. 61–68). Pagal P. Bogucki (1988, p. 34) iškelta teorija staigus ir nepertraukiamas guobų nykimas galėjo būti sukeltas pasikartojančių gaisrų ir galbūt atspindėjo intensyvėjančių žmonių ir gyvulių augalinio maisto rinkimą. Prieš 5000 metų guobų žiedadulkių sumažėjo Šiaurės vakarų Lietuvoje, Biržulio ežero apylinkėse, prieš 4800–5100 metų guobynai sunyko pietrytinėje šalies dalyje, Grūdės ežero apylinkėse, o prieš 5100 metų – Baltijos jūros pakrantės regione. Visose minėtose teritorijose gausu ankstyvojo ir viduriniojo neolito laikotarpio gyventojų stovyklaviečių, o pokyčiai guobų žiedadulkių kreivėse gali būti sietini su žmonių veikla. Guobynų nykimas kai kurių mokslininkų siejamas su šių augalų šakų ir lapų panaudojimu naminių 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). Naminių gyvulių kaulų buvo aptikta viduriniojo neolito archeologiniuose paminkluose atlikus osteologinius tyrimus (Daugnora, Girininkas, 1996, p. 146). Žiedadulkių analizės rezultatai patvirtino gyvulininkystės plitimą viduriniojo neolito laikotarpiu Latvijoje esančio Lubanos ežero apylinkėse (Левковская, 1987, с. 94). Pirmos ganyklos galėjo būti retoki turtingo pomiškio miškai ar degimų plotai, ežerų pakrantėse plytėjusios pievos. Pastarųjų plotai, sprendžiant pagal žiedadulkių analizės rezultatus, dar buvo nedideli ir ganymas miške, matyt, buvo labai plačiai 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 viduriniojo neolito pradžioje (prieš 5800–6000 metų), buvo aptiktos pirmosios pavienės javų (*Cerealia*) žiedadulkės (3 pav.). Atlikus Žemaitiškės 3-iosios gyvenvietės nuosėdų pjūvio tyrimus rastos šių augalų žiedadulkės datuojamos atlantio pabaiga arba viduriniujo 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 intensyvią 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 Grūdės ežero nuosėdų sporų ir žiedadulkių diagramoje.



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



augalijos sudėties pokyčių. Vienas svarbiausių tokią veiklą patvirtinančių įrodymų yra pūdymams būdingų augalų plitimas (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 užfiksuota 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 kultūrinių javų pasėlių plotai.

Pirmas ir gausiausiai aptiktas sukultūrintas augalas neolito laikotarpiu Vakarų Lietuvoje yra kanapės (*Cannabis*)<sup>1</sup>. Kanapių sėklos 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 gausesnės javų, turbūt miežių (*Hordeum*), žiedadulkės kartu su piktžolėmis ir takų bei pūdymų augalais (trispalvė našlaite – *Viola tricolor* L.), rūgtimi (*Polygonum*), kežiu (*Spergula* sp.), balanda (*Chenopodiaceae*) pasirodo Gįpka 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, susiformavusių borealio/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 viduriniuju ir vėlyvuju 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 Mustjārvės pelkę (Veski, 1998, p. 57), miežių (*Hordeum*) buvo rasta Kõivasoo pelkėje, Hiiumaa 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 Mustjārve pelkėje (Veski, 1998, p. 119), o avižų (*Avena*) žiedadulkių, aptiktų Hiiumaa 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 subborealio periodų ežeruose ir jų išplitimo zona siekė Vidurinę Švediją ir Pietų Suomiją šiaurėje (Ванкина, 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 kultūvės bei netoliese 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 (sėklos, 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 (Ванкина, 1970, c. 134). Latvijoje esančių Iča, Kreiči, Piestiņa, Osa, Leimaniški, Zvidze, Abora I, Lagaža gyvenviečių kultūrinuose 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 Hiiumaa saloje, Kõpu VIII vėlyvojo mezolito (ankstyvojo neolito pagal Lietuvos periodizacijos schemą) stovyklavietėje aptikta 2031 lazdynų (*Corylus avellana*) kevalų fragmentas, svėręs 64,6 g, kurių amžius pagal <sup>14</sup>C datą yra 6172±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; Гирининкас, 1990; Butrimas, 1996, p. 174–191).

Lazdynai (*Corylus avellana*) yra dažnas komponentas Europos vidutinio klimato juostos plačialapių ažuolo ir buko medžių zonoje. Kaip rašė J. Lepiksaar (1986, p. 59), lazdynų pradėjusių plisti jau preborealio 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 visaėdžiams gyvūnams kaip šernai ir barsukai. Lazdynų riešutai yra turtingas baltymų maisto šaltinis, ypač svarbus rudenį, jis gerai tinka riebaliniam 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 atlantio ir subborealio 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 (Ванкина, 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 kultūrinuose sluoksniuose randamos ir kitų augalų, kuriuos gyventojai galėjo vartoti kaip maisto šaltinį, makroliekanų. Zvidzės ankstyvojo neolito sluoksnyje paėmus kelis pavyzdžius paleokarpologiniams

tyrimams, be riešutų (*Corylus avellana*), buvo aptiktas švendras (*Typha* sp.), strėlialapė 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 caesiosus* 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, pradėdant viduriniuju neolitu, archeologiniuose paminkluose pastebimas nuolatinės augalams rinkti ir apdoroti naudojamų įrankių (kasimo lazdos, kapliai, kastuvėliai, kultuvės, peiliai, pjautuvėliai, talpos, grūstuvėliai, kirviai) kiekio gausėjimas. Tai liudija apie daugiau negu atsitiktinį rankiojimą. Archeologiniai radiniai sudaro įrankių kompleksą, tinkamą primityviai apdirbti žemę, augalams nuimti bei perdirbti, miškams kirsti. Daugelio įrankių funkcijos nežinomos, 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 apdirbti, tačiau pagal trasologinę analizę tai buvo kaplio ar kaupuko 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 vadinami 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 naminių gyvulių skaičiui ir plečiantis ganyklų plotams, gyventojai buvo priversti deginti ir kirsti miškus. Dažnai ankstyvojo subborealio antrosios pusės – vėlyvojo subborealio pradžios žiedadulkių spektruose pastebimai išauga žolinių augalų žiedadulkių kiekis, o medžių, ypač plačialapių – sumažėja. Tiesa, toks krevių 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 surastų ruderalinių augalų – kiečių, dilgėlių, 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 rūšių rūgštynės (*Rumex acetosa/acetosela*), 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 paplintantis augalas netiesiogiai patvirtina ir žemdirbystės plėtrą, nes būtent užželiantys 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, Šarnelėje) buvo aptikta suanglėjusių obuoliukų (*Malus* vaisiai Nidoje), o žiedadulkių tyrimai bei sėklų analizė parodė, kad buvo kultivuoti dvieiliai kviečiai (*Triticum dicoccon*), 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 subborealiai laikotarpiu, kai išryškėja miškų naikavimo epizodai, plečiasi ganyklų plotai, gausu degimų, žemdirbystės indikatorių. Žemaitiškės 3 ir Žemaitiškės 2 subborealiai sluoksnio pjūviuose kartu su piktžolių ir ruderalinių augalų žiedadulkėmis rasta javų (*Cerealia*) (Kabailienė, Grigienė, 1997, p. 48). Deja, tiksliau nustatyti javų rūšių nepavyko. Žemaitiškės 2 kultūriniame sluoksnyje rasta pavienių *Cannabis/ Humulus* žiedadulkių (Antanaitis *et al.*, 2002)<sup>2</sup>. Daugelyje atskiruose regionuose ištirtų pjūvių javų žiedadulkių kreivės vėlyvojo neolito metu neišsivystė: po staigios kulminacijos neretai eina visiškai 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 tokių 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 girmelių fragmentų bei gyvenamuosiuose būstuose vietos atsargoms kaupti. Keletas rankinių arklų (Šventoji 3B, Šventoji 6), jaučio jungo modelis (Šventoji 4/2) bei žymi kaplių, trinamųjų girmų, trintuvėlių, girmelių 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 ankstyvąjį 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 tiktai 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 kviečiai (*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 identifiкуotos 166 augalų makroliekanos, tarp kurių gausu įvairių antropochorų – dilgėlių, rūgštynių, rūgtinių, baltųjų balandų, balandinių liekanų (Левковская, 1987, p. 60). Nors čia identifiкуotos totoriško grikių (*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 (Vaskis *et al.*, 1999, p. 27), Eiņi rastas medinis kaplys/kauptukas. Nors Eiņi irgi identifiкуotos 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 vietos skyrėsi nuo kitų akmens amžiaus medžiotojų–rankiotųjų gyvenamųjų vietų. Šis fenomenas ypač pastebimas Estijos pajūryje, kuriame 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). Suanglėjęs 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 kviečių (*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 išgalėjo 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 ruderalinių 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 šuolis 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 nuolatinio 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 sausi smėlingi dirvožemiai, padidėjo drėgnų ganiavų plotai, nors čia neabejotinai vyravo sausos ganyklos. Išaugę ganiavų plotai, nuolatinis su gyvulininkyste susijusių augalų – indikatorių žiedadulkių kiekio augimas 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.

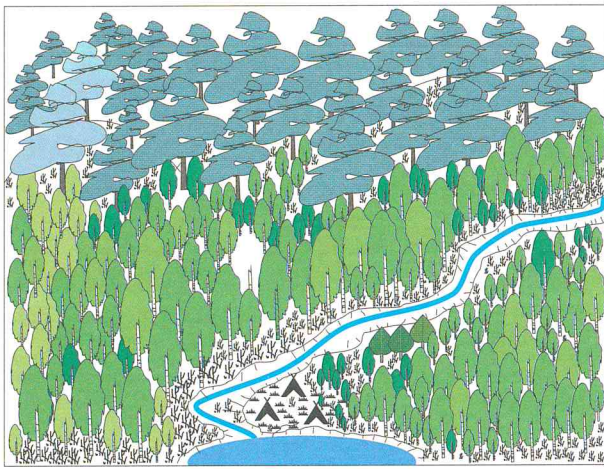
Archeologinių stovyklaviečių kaimynystėje ištirtuose pjūviuose paprastai aptinkama nemažai javų (*Cerealia*) žiedadulkių. Daugiausia tai kviečiai (*Triticum*) ir miežiai (*Hordeum*), kartais avižos (*Avena*). Jau prieš 3300 metų ištisinės javų žiedadulkių kreivės susiformavo Pietryčių Lietuvos Dubos ežero nuosėdų pjūvyje (3 pav.). Tai leidžia teigti, jog nuo bronzos amžiaus vidurio šiame regione žemdirbystė tapo nuolatiniu gyventojų verslu (Stančikaitė, 2000, p. 33). Ankstyvesnį žemdirbystės, kaip vienos gyventojų ūkio šakų, plitimą regionuose, kuriuose vyrauja lengvi smėlingi dirvožemiai, savo darbuose akcentavo ir ankstesni tyrinėtojai (Саукинене, Сейбутис, 1974, c. 247–251; 1976, c. 91–101). Smėlingas dirvas buvo lengviau įdirbti primityviais įrankiais, kuriuos tuo metu turėjo gyventojai, nors derlius tokiuose plotuose buvo neabejotinai mažesnis nei derlingesniuose priemolio ar priemolio plotuose. Su žemdirbystės plėtra sietinas ir pūdymams būdingų augalų plitimas. Rūgštynių, gysločių, įvairių graižaziedžių, 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 garnos, trintuvai ir netgi žalvariniai pjautuvėliai (Šventojoje, Gembutėje) – leidžia manyti, kad žemdirbystė šiuo laikotarpiu buvo suintensyvjusi (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 vadinamas tamsiuoju 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 gyvenamąsias vietas, kurios tiko gamybiniam ūkiui plėtoti (moreninio kalvoto reljefo plotuose) (Vasks *et al.*, 1999, p. 302). Estijos archeologai panašiai interpretuoja bronzos amžiuje

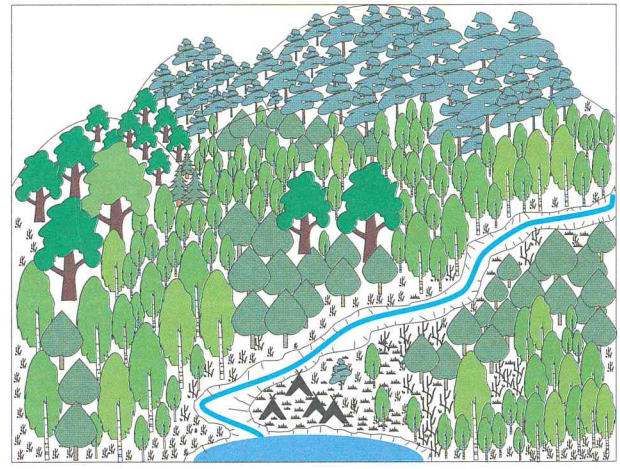
Estijoje (Lang, 1999a, p. 325–338). A. Vasks ir kt. rašo: „Galimas dalykas, kad naujose geografiškai ir ekologiškai apgyventose vietose šiuo laikotarpiu tuo pačiu metu egzistavo du ekonomikos modeliai, tačiau apie šį perėjimą į gamybinį ūkį laikotarpį kol kas yra labai mažai duomenų“ (Vasks *et al.*, 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 suintensyvjusią žemdirbystę: arimo vagos aptiktos po sutvirtintomis Lielvārde ir Dievukalns gyvenvietėmis. Laukuose rasta šimtai akmeninių įtvėriamųjų kirvių, o tose gyvenvietėse aptikti javų grūdai (rūšys nežinomos), daugiamečių piktžolių sėklos (*Stellaria*, *Rumex acetosella*, ir t. t.), arklo vagų žymės, arklai, įvairūs įrankiai, skirti žemei dirbti, liudija lydiminės žemdirbystės vyravimą 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 išsivystymą vėlyvajame bronzos amžiuje Estijoje. Tokie keltiški arba baltiškai laukai yra užfiksuoti daugelyje įvairių Šiaurės ir Rytų Estijos vietų. Ankstyviausi laukai datuojami dažniausiai senojo geležies amžiaus pirmąja 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).

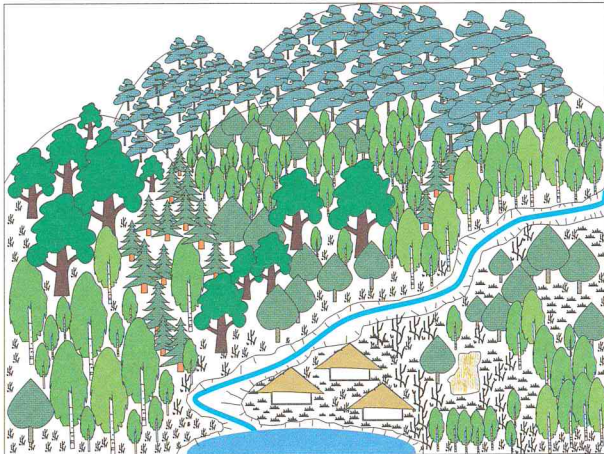
Paleobotaniniai duomenys leidžia teigti, jog gyvulininkystė Rytų Baltijos regione atsiranda ir pradeda plisti nuo vėlyvojo atlantio, t. y. jau nuo ankstyvojo arba nuo viduriniojo neolito pradžios. Vėlyvojo atlantio, viduriniojo neolito metu, palinologų duomenimis, atsiranda pirmieji žemdirbystės požymiai.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



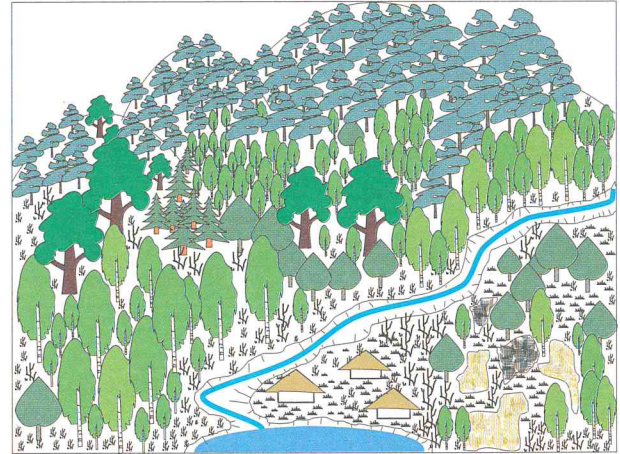
Mezolitais



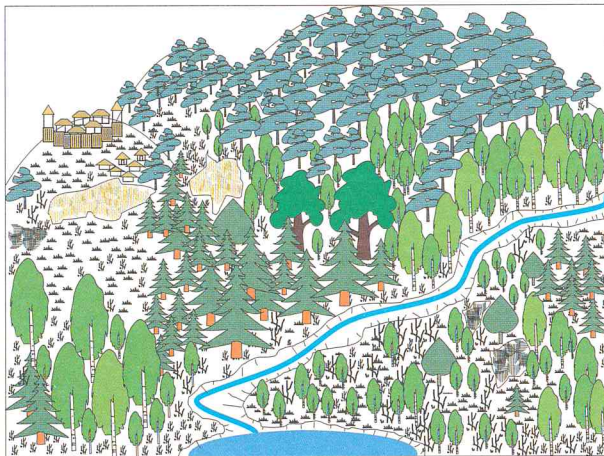
Ankstyvasis-vidurinis neolitas



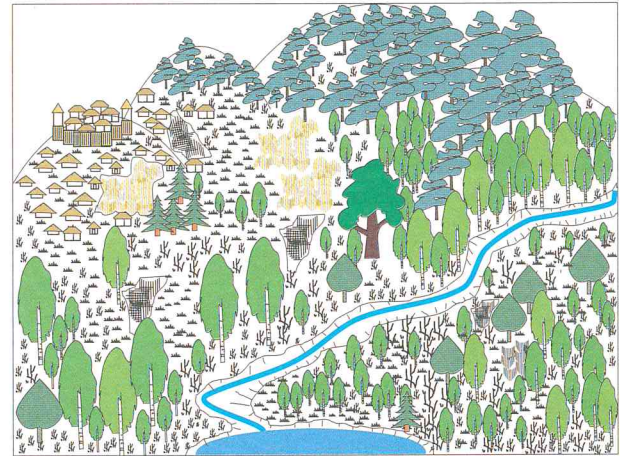
Vėlyvasis neolitas



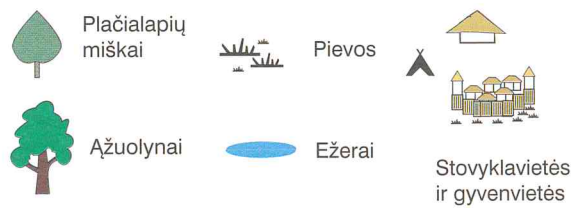
Bronzos amžius



Geležies amžius



Istorinių laikų pradžia



4pav. 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 tikrai subborealiao – vėlyvojo neolito laikotarpiu Lietuvos ir Latvijos teritorijose (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 tikrai 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 ŠARAŠAS

**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: Vidurinis 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> Pavyzdžiui, 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 skirtingos zonos buvo Estijoje, kur ploni *loo* dirvožemių sluoksniai sudarė tinkamiausias sąlygas gamybiniam ūkiui plėtotis; kai kuriose vietose tai prasidėjo jau viduriniojo neolito laikotarpiu, o kituose Estijos regionuose – kur kas vėliau (Lang, 1999a, p. 335–336).

- Guobytė R., Stančikaitė M.**, 1996 – Žmogaus veiklos pėdsakai Biržulio ežero žiedadulkių diagramose. Geomorfologinė 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, Hiiumaa 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, Hiiumaa 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, kronoloogia ja maaviljelusliku asustuse kujunemine Loode-Eestis, eriti Piritajõe alamjooksu piirkonnas, 1–2. Muinasaja teadus, 4. Tallinn, 1996.
- Lang V.**, 1995 – Early Farming and Farming Society in Estonia: marginal notes to some tendencies of development (English summary) // Eesti Arheologia Historiograafilisi, Teoreetilisi ja Kultuuriajaloolisi 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. (Ilmumisel), 1994.
- Lang V.**, 1994c – Arheoloogilise materjali kõrvutusvõimalustest diätolmudiagrammiga (Maardu järve ja selle ümbruse põhjal) // TATÜ. 1994. Vol. 1, p. 1–12.
- Lang V.**, 1992 – Eesti labidaspeega luunõelte dateerimisest // 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. 67–77.
- Laul S., Kihno K.**, 1999 – Viljelusmajandusliku asustuse kujunemisjooni Haanja kõrgustiku kaguveerul // Eesti Arheoloogia Ajakiri, 3: 1. 1999, p. 3–18.
- Lepiksaar J.**, 1986 – The Holocene History of Theriofauna in Fennoscandia and Baltic Countries // Nordic Late Quaternary Biology and Ecology. Uppsala, 1986. Vol. 24, p. 51–70.
- Lewis H. T.**, 1973 – Patterns of Indian Burning in California: Ecology and Ethnohistory // Anthropological Papers. Ramona, 1973, 1.
- Loze I.**, 1997 – Zemkopības ieviešana Latvijas teritorijā (Lubāna ezera baseins) // Arheoloģija un etnogrāfija. Rīga, 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, 11, 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, Rõuk 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 vėlyvajame 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 Сарнаге. 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 Eipi. 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 avelana* 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 Eiši 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: indrea@hotmai.com