

### 3.4. Akmens amžiaus žemdirbystės ir gyvulininkystės raida pagal paleobotaninių tyrimų duomenis

**Žmogaus ūkinės veiklos poveikis holoceno augalijai ŠV Europoje žiedadulkių analizės duomenimis.** Priešistorinio žmogaus ūkinės veiklos poveikis augalijai sudėtingas ir daugiafazis. Pirmasis priešistorinio žmogaus įtaką augalijai ėmė nagrinėti I. Iversenas (1941), kuris Danijos holoceno antrosios pusės palinologinėse diagramose (Iversen, 1973) išskyrė tris žmonių ūkinę veiklą apibūdinančius epizodus: 1) guobų, ąžuolų, liepų ir uosių žiedadulkių kiekio sumažėjimas, varpinių žolių ir paparčio sporų pagausėjimas; 2) lazdynų, beržų, drebulių ir gluosnių, taip pat siauralapio gysločio ir kitų žolių pagausėjimas, javų žiedadulkių buvimas; 3) lazdynų, uosių, o vėliau ir guobų bei ąžuolų žiedadulkių kiekio pagausėjimas.

H. J. B. Birksas (1986) šiuos būdingus holoceno žiedadulkių analizės duomenų požymius interpretuoja taip: 1) panaudojant titnaginius kirvius, atskiri guobų, ąžuolų, liepų ir uosių miško plotai buvo iškertami ir išdeginami; 2) trumpalaikė kultivacija neseniai iškirstuose ir išdeginuose miško plotuose ir gaunamas javų derlius, taip pat laisvai besiganantys gyvuliai; dėl kultivacijos, gyvulių trypimo ir ėdimo suardomos pirminės augalų bendrijos ir išplinta piktžolės; išdegti, bet nekultivuojami plotai apauga beržais, gluosniais, drebulėmis, žmonės rinko šieną, guobų ir uosių lapus gyvulių maistui žiemą; iškirtus mišką padidėjo lazdynų žydėjimas bei riešutų derlius; 3) ilgainiui sumažėjus iškirstų ir išdegtų plotų derlingumui, žmonės juos apleido; prasidėjo uosių ir lazdynų regeneracija, vėliau juos pakeitė liepos, ąžuolai ir guobos.

Pritaikius radiokarboninį absoliutaus amžiaus nustatymo metodą, paaiškėjo, kad atskirose vietovėse galima išskirti daug mažų trumpalaikių kirtimo ir deginimo epizodų. Išsiaiškinta, kad ŠV Europoje ankstyvajame neolite buvo nupjaunamos guobų ir uosių šakos naminių gyvulių maistui. Nupjovus guobų vainikus, jos kurį laiką nebežydėjo, susidarė palankios sąlygos ąžuolams augti. Todėl maždaug prieš 5 tūkst. metų susidariusiuose sluoksniuose randama mažiau guobų, bet daugiau ąžuolų žiedadulkių (Iversen, 1973). Kertant miškus nuo neolito iki šių dienų, jie tapo retesni, išsiplėtė lazdynų giraitės, ganyklų plotai. Gyvulių ganymas ardė natūralią augaliją. Miškų kirtimas ir tolimesnis iškirstų plotų apleidimas palengvino naujų „emigrantų“ (paprastojo buko, paprastosios eglės ir galbūt paprastojo skroblo) išplitimą ŠV Europoje.

Gyventojų ūkinės veiklos raida buvo nagrinėjama atsižvelgiant į: 1) medžių ir žolių žiedadulkių santykį, 2) medžių ir ypač žolių žiedadulkių sudėties kaitą. Ypatingas dėmesys buvo skiriamas: kultivuojamų augalų žiedadulkėms (*Cerealia*, *Secale*, *Triticum*, *Cannabis*), piktžolių (*Polygonaceae*, *Centaurea*, *Scleranthus*, *Brassicaceae*), takų (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Asteraceae*, *Rumex*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*) bei ganyklų (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium*, *Juniperus*) indikatoriams. Duomenis apie augalų, kaip žmogaus poveikio aplinkai indikatorių, reikšmę surinkome K. E. Behre (1981), M. J. Gaillard, B. E. Berglund (1988) bei kitų mokslininkų darbuose.

**Žmogaus ūkinės veiklos požymiai Pietų Lietuvos žiedadulkių diagramose.** Ankstyviausiais poledynmečio etapais, kai Lietuvos teritorijoje klestėjo tundros ir miškatundrės kraštovaizdžiai, čia jau atkeliavo pirmieji poledynmečio epochos gyventojai (Rimantienė, 1996). Deja, tuo metu klestėjusios augalijos sudėtis ir jos pokyčiai Pietų Lietuvoje neleidžia aptikti žmogaus poveikio aplinkai požymių. Skurdžiamose tundros ar miškatundrės kraštovaizdyje vyravo įvairios žolės, daugelis kurių vėlesniais poledynmečio etapais plito šalia žmonių gyvenamųjų būstų ar iškirstų, išdegtų miškų vietoje. Nei aleriodė, kai Lietuvos teritorijoje klestėjo beržų-pušų retmiškiai, nei vėlyvajame driase, vyraujant tundros augalijai, palinologinių tyrimų pagalba nepavyko išskirti žmogaus poveikio aplinkai požymių.

Ankstyviausi, su žmogaus veikla sietini augalijos ir gamtinės aplinkos pokyčiai išryškėja preborealio – ankstyvojo atlantio metu Pelesos, Glūko ir Glėbo ežerų bei Grūdų ežero nuosėdų pjūviuose, Kabelių 2-ojoje mezolito epochos stovyklavietėje (Kabailienė et al., 1997). Tuo metu Lietuvos teritorijoje klestėjo epipaleolitinės ir mezolitinės kultūros (Rimantienė, 1996). Radiokarboninių datų gausa Grūdų ežero nuosėdų pjūviuose leidžia pakankamai tiksliai nustatyti žmogaus poveikio aplinkai etapus ir pobūdį, todėl detaliau nagrinėsime būtent šiame ežere ištirtus pjūvius. Mezolito epochos gyventojai Grūdų ežero pakrantėse įsikurdavo nuolat (Rimantienė, 1999; Ostrauskas, 1999). Grūdų-1 pjūvyje vėlyvojo borealio ir ankstyvojo

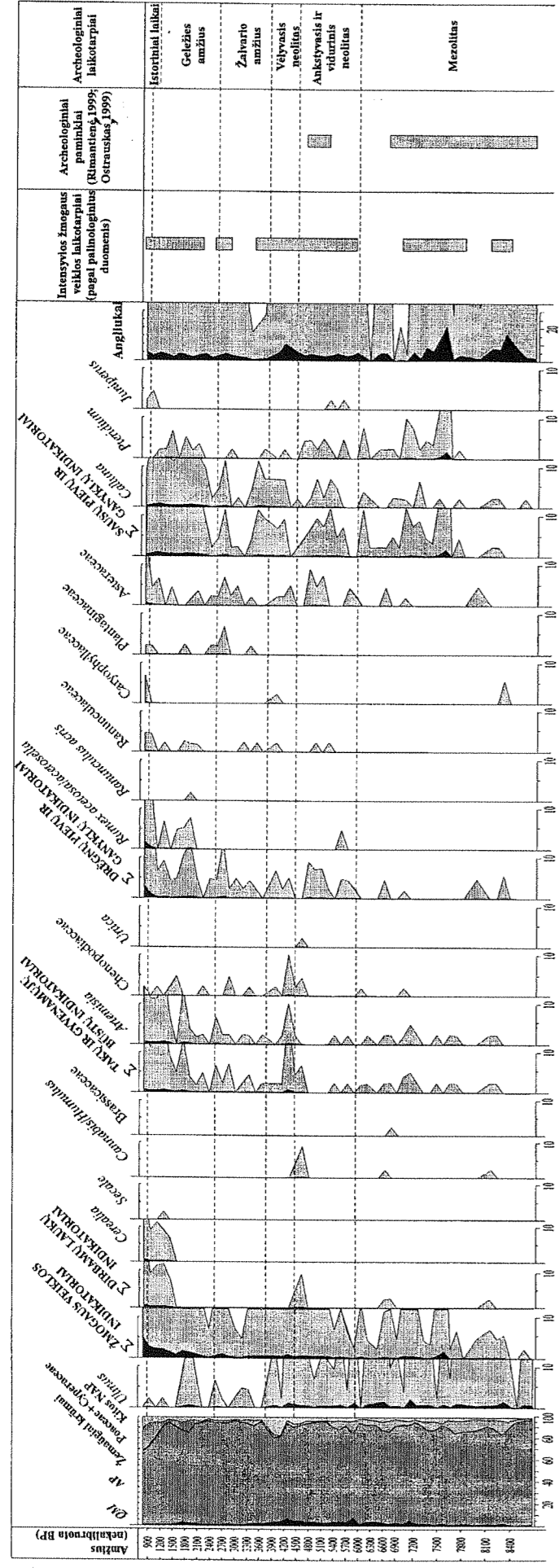
atlantio nuosėdose išaugo su žmogaus veikla susijusių augalų žiedadulkių ir mikroskopinių angliukų kiekis (3.3 pav.). Prieš 8300 metų susiklosčiusiose nuosėdose pastebimai padidėjo prie takų ir gyvenamųjų būstų klestinčių kiečių, dilgėlių, balandų žiedadulkių kiekis. Tuo pat metu nuosėdose atsirado ir gausybė mikroskopinių angliukų, išaugo bendras žolinių augalų žiedadulkių kiekis. Analogiški pokyčiai žiedadulkių spektruose buvo pastebėti ir tiriant ankstyvajame atlantyje, prieš 7500 metų, susiklosčiusias nuosėdas. Daug šalia žmonių būstų ir takų plintančių augalų žiedadulkių, padidėjęs bendras žolių žiedadulkių ir išaugęs angliukų kiekis nuosėdose sietini su netoliese egzistavusia mezolito epochos gyvenvieta. Tipologiškai bei <sup>14</sup>C pagalba datavus Kabelių 2-osios akmens amžiaus gyvenvietės kultūrinius sluoksnius išaiškėjo, jog vienas iš jų susiformavo būtent borealio pabaigoje – atlantio pradžioje (Ostrauskas, 1999). Daugybė įvairiose Europos šalyse atliktų palinologinių tyrimų patvirtino, jog mezolito metu gyventojai degino miškus ir šių degimų pėdsakai aptinkami nuosėdose (Zvelebil, 1994). Be abejo, tai buvo vietinis miškų naikinimas, tačiau atskirų rūšių medžių žiedadulkių kreivių kritimas liudija trumpalaikį jų sunykimą teritorijoje. Panašūs pokyčiai pastebimi ir Grūdų ežero nuosėdų pjūvyje, kuriame vienu metu su išaugusia žmogaus veiklos indikatoriumi kreive nuosėdose sumažėja guobų žiedadulkių, o gaisravietėse paplinta viržiai ir šakiai. Toks kontroliuojamas miškų deginimas, daugelio Vakarų Europos mokslininkų nuomone, yra viena iš ūkinės veiklos formų, galinčių beveik dvigubai padidinti maisto išteklius (Mellars, 1976; Jacobi et al., 1976; Simmons et al., 1981 ir kt.). Degimuose augo žolė, kuria mito laukiniai žolėdžiai gyvūnai – vienas pagrindinių to meto žmonių maisto šaltinių. Be to, išdegtuose plotuose klestėjo augalai, kurių sėklas, vaisius, šaknis bei lapus žmonės rinko maistui.

Bemiškių plotų formavimasis bei gyventojų poveikis aplinkai pačioje gyvenvietės teritorijoje ir nedideliame plote aplink ją sukeldavo paviršiaus eroziją. Iširtame Grūdų-1 ežero nuosėdų pjūvyje prieš 8300 metų, kai greta gyveno mezolito epochos žmonės, susiformavo plonas smėlio sluoksnelis.

Panašaus pobūdžio, bet labai nedideli augalijos pokyčiai išryškėjo ir kituose Pietų Lietuvoje ištirtuose nuosėdų pjūviuose. Pokyčiai mezolito žiedadulkių spektruose pastebimi tik tiriant stovyklavietėje ar labai arti jos slūgsančias nuosėdas, nes to meto gyventojai dar silpnai veikė aplinką.

Detalus palinologiniai tyrimai patvirtino augančią žmogaus įtaką aplinkai neolito metu. Šis laikotarpis apima holoceno dalį, kai gamtinės aplinkos pokyčius daugiausia sąlygojo klimato svyravimai, tačiau net ir jų fone žmogaus poveikis aplinkai intensyvėjo ir plėtėsi.

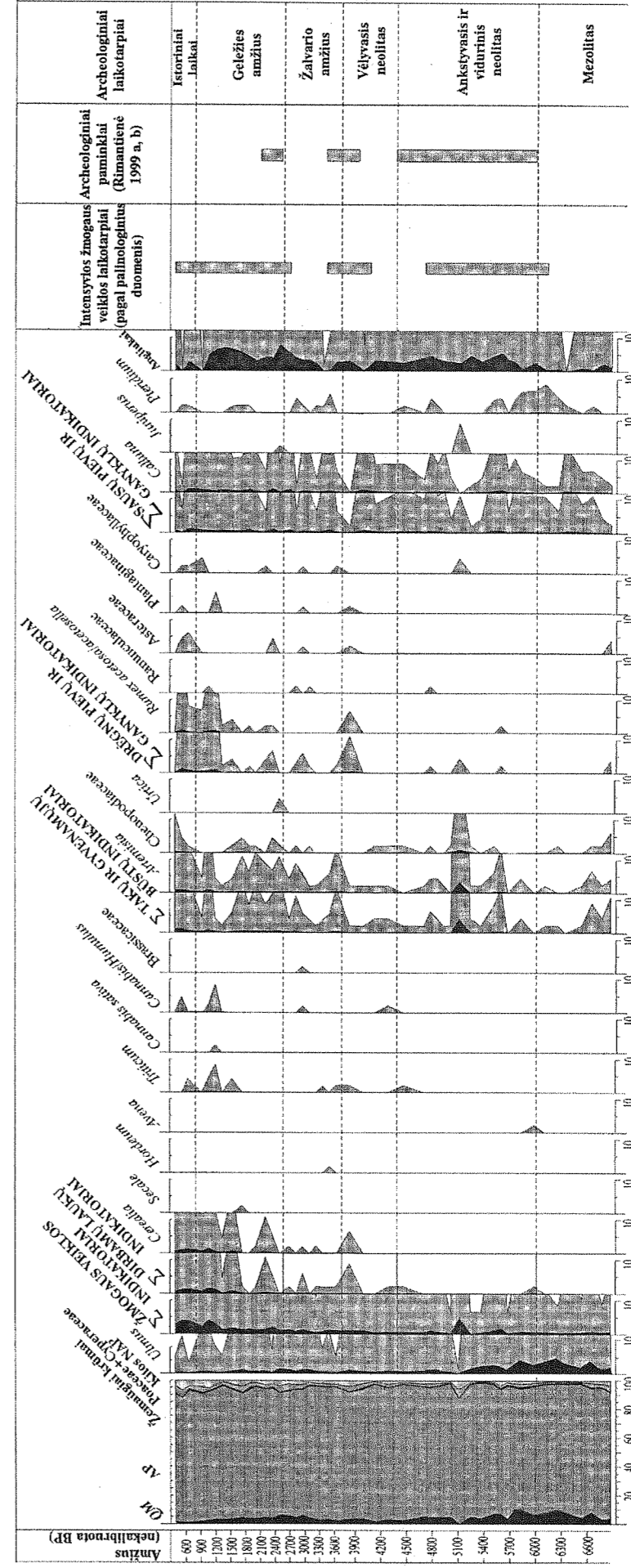
Tiriant ankstyvojo ir vidurinio neolito metu susiklosčiusias ežerų ir pelkių nuosėdas, praktiškai visuose Pietų Lietuvoje ištirtuose pjūviuose išryškėjo miško gaisrų ar mechaninio miško kirtimo sukelti augalijos pasikeitimai. Tai ypač būdinga teritorijoms, kuriose gausu to meto archeologinių paminklų. Tokie augalijos pokyčiai, kai miško vietoje plisdavo krūmynai ar pievos, šiuo laikotarpiu ypač išryškėjo dar ir dėl to, jog ankstyvojo ir vidurinio 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 ir egzistavo tik ežerų ar upių pakrantėse, erodujuose plotuose. Plečiantis bemiškiams plotams medžių žiedadulkių kiekis nuosėdose mažėjo, bet išaugo žolių žiedadulkių, o neretai ir mikroskopinių angliukų kiekis. Būtent tokie pokyčiai pastebimi Dūbos-6 pjūvyje (3.4 pav.). Čia išryškėja ir guobų žiedadulkių kreivės svyravimai, aptinkami daugelio Europos šalių palinologinėse diagramose ir užfiksuoti visuose ištirtuose Pietų Lietuvos pjūviuose. Prieš 5000 metų beveik sinchroniškai didžiojoje Europos dalyje pasireiškęs guobų žiedadulkių sumažėjimas ilgą laiką buvo siejamas su žmogaus veikla (Iversen, 1973; Troels-Smith, 1960) ir klimato pokyčiais (Iversen, 1941; Smith, 1981). Dabartiniu metu manoma, jog ši guobų nykimo sąlygojo ir guobynuose greitai bei plačiai išplitusios ligos (Peglar, Birks, 1993). Prieš 4800–5100 metų guobynai sunyko Grūdų ežero apylinkėse. Jų nykimą mokslininkai sieja su šių augalų šakų ir lapų panaudojimu naminių gyvulių pašarui – taigi tai yra netiesioginis gyvulininkystės įrodymas. Ankstyvojo ir vidurinio neolito metu besiformuojančiose pievose šioje Lietuvos teritorijos dalyje jau ganėsi naminiai gyvuliai. Nors šio laikotarpio archeologinėse stovyklavietėse naminių gyvulių kaulų dar nedaug (Daugnora ir Girininkas, 1996), tačiau palinologiniai tyrimai leidžia teigti gyvulininkystę palaipsniui plitęs Lietuvos teritorijoje (Seibutis, Savukynienė, 1998; Stančikaitė, 2000). Pirmosiomis ganyklomis galėjo būti retoki turtingo pomiškio miškai ar degimų plotai, ežerų pakrantėse plytėjusios pievos.



Analizavo M. Stankaitė 1996

3.3 pav. Žmogaus poveikio aplinkai diagrama (Grūdos-1 pjūvis)

Fig. 3.3. Human impact diagram, section Grūda-1



Analizavo M. Stankaitė 1996

3.4 pav. Žmogaus poveikio aplinkai diagrama (Dūbos-6 pjūvis)

Fig. 3.4. Human impact diagram, section Dūba-6

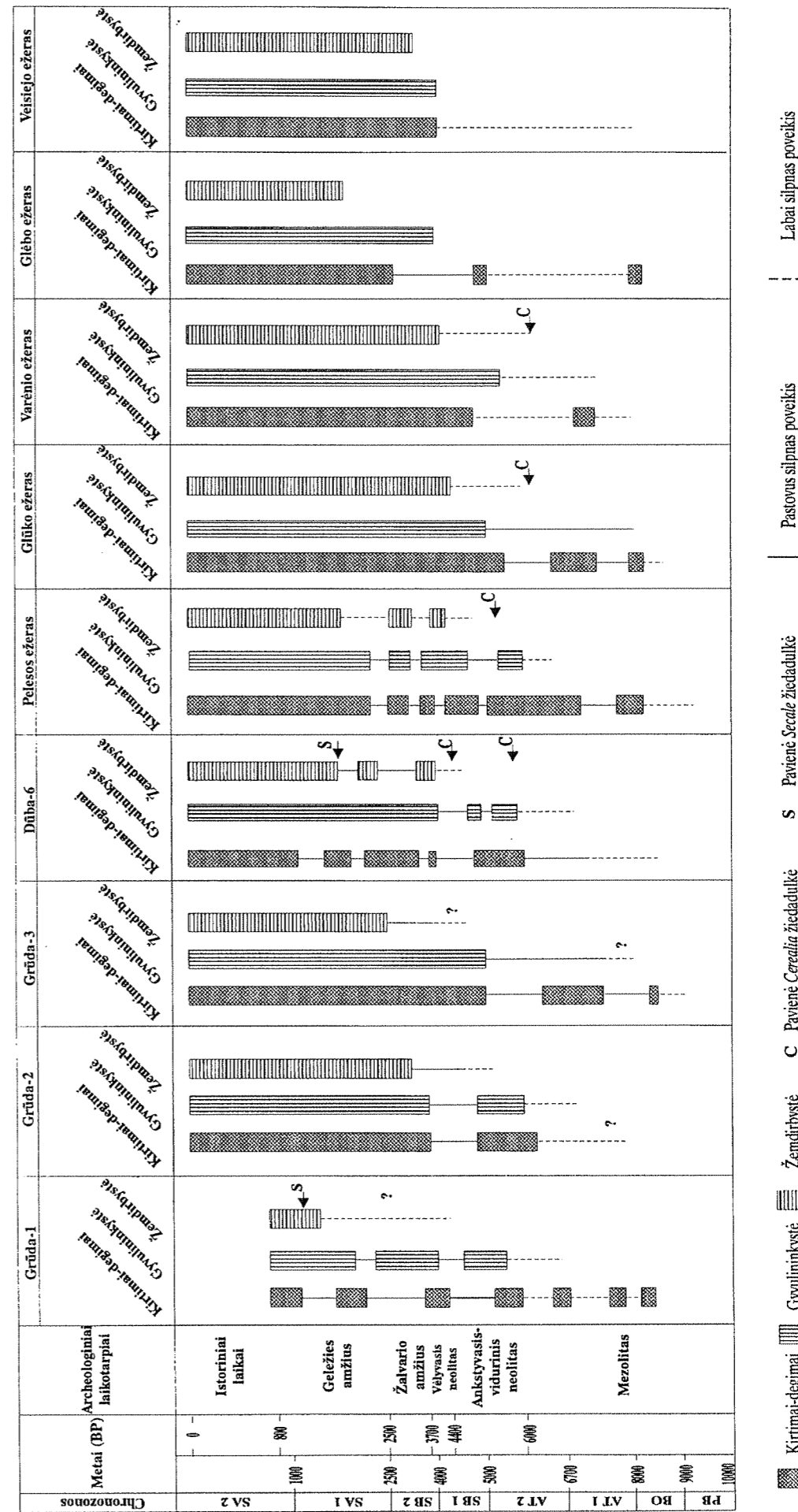
Dūbos-6 pjūvyje, Pelesos, Glūko ir Varėnio ežerų nuosėdose, susiklosčiusiose ankstyvajame ir vidurinio neolito pradžioje (prieš 5800–6000 metų), buvo aptiktos pirmosios javų (*Cerealia*) žiedadulkės (3.5 pav.). Javai subrandina labai nedaug žiedadulkių (Vuorela, 1973), todėl manoma, jog net labai nedidelis jų kiekis patvirtina gana intensyvią žemdirbystę. Svarbus žemdirbystę patvirtinantis įrodymas yra pūdymams būdingų augalų plitimas (Behre, 1986; Regnel, 1989). 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). Deja, šių ežerų nuosėdose, susiklosčiusiose ankstyvajame–vidurinio neolito pradžioje, nepavyko aptikti pūdymams būdingų augalų žiedadulkių, kurios patvirtintų to meto gyventojus dirbus žemę. Pirmosios pavienės javų žiedadulkės Lenkijos teritorijose, plytinčiose į pietus ir pietvakarius nuo tyrimų ploto, taip pat buvo surastos nuosėdose, susiklosčiusiose vidurinio neolito metu, nors kitų žemdirbystės plėtrą patvirtinančių augalijos sudėties pokyčių tenyškščiams mokslininkams taip pat nepavyko aptikti (Ralska-Jasiewiczowa, Latałowa, 1996). Galbūt gyventojai tuo metu jau galėjo būti pažįstami su kultūriniais augalais, tačiau kažin ar augino juos patys.

Apibendrinant galime teigti, jog ankstyvojo ir vidurinio neolito metu gyventojai Pietų Lietuvoje palaipsniui keitė juos supusią aplinką kirsdami ir degindami nedidelius miško plotus. Išskirtos laukymės vėliau apaugdavo mišku, tačiau augalijos rūšinė sudėtis jose pakisdavo. Degimuose augo šakiai, viržiai, vėliau beržai, drėgnesnėse teritorijose želdavo karklai ir lazdynai, o sausose augimvietėse – kadagiai. Dėl intensyvėjančios žmonių ūkinės veiklos prasidėdavo paviršiaus erozija ir dažname sedimentaciniame baseine susiformuodavo mineraline medžiaga praturtintos nuosėdos ar ištisas jų sluoksnis. Taigi žmogaus poveikis aplinkai, lyginant su mezolitu, sustiprėjo ir pasireiškė didesniame plote.

Vėlyvajame neolite (prieš 4400–3700 metų) susiklosčiusių nuosėdų palinologinė analizė leidžia teigti, jog to meto gamtinės aplinkos pokyčiai jau buvo gana intensyvūs ir dažnai nulemti žmogaus veiklos. Vėlyvojo neolito metu, didėjant naminių gyvulių skaičiui ir plečiantis ganyklų plotams, gyventojai buvo priversti deginti ir kirsti miškus. Dažnai ankstyvojo subborealiao antrosios pusės – vėlyvojo subborealiao pradžios žiedadulkių spektruose labai staiga ir pastebimai išauga žolinių augalų žiedadulkių kiekis, o medžių, ypač plačialapių, sumažėja. Tiesa, toks kreivių šuolis gali būti trumpalaikis, tačiau jis pastebimas daugelyje ištirtųjų pjūvių. To meto gyventojų stovyklaviečių egzistavimą netoliese patvirtina ir gausybė nuosėdose surastų kiečių, dilgėlių, balandų bei rūgštynių žiedadulkių. Beveik visada tuo pat metu nuosėdose padidėja ir mikroskopinių angliukų kiekis. Vėlyvajame neolite kito ir vyraujantis pievų bei ganyklų tipas: jei ankstyvajame–viduriniame neolite didžiąją ganyklų dalį sudarė sausos miškų ganyklos ir degimai, kuriose klestėjo šakiai, viržiai ir kadagiai, tai vėlyvajame neolite plėtėsi drėgnos pievos ir ganyklos, kuriose augo įvairių rūšių rūgštynės (*Rumex acetosa/acetosella*), siauralapiai gysločiai (*Plantago lanceolata*), varpiniai (Poaceae) augalai. Siauralapis gyslotis, dėl didelio šviesos poreikio nebūdingas miškų ganykloms, J. Iverseno buvo pripažintas pagrindiniu primityvių ganyklų indikatoriumi (Iversen, 1973). Šis greitai pūdymuose išplintantis augalas netiesiogiai patvirtina ir žemdirbystės plitimą, nes būtent užželiantys pūdymai ankstyvaisiais žemdirbystės etapais palaipsniui tapdavo ganyklomis (Behre, 1981).

Vėlyvojo neolito nuosėdose aptikta nemažai grūdinių augalų žiedadulkių. Jei ankstyvajame neolite į sedimentacinius baseinus pateko tik pavienės javų žiedadulkės, tai jau vidurinio neolito pabaigoje jų kiekis daugelyje pjūvių išaugo; neretai kartu su jomis randama ir piktžolių žiedadulkių. Žemdirbystę vėlyvajame neolite patvirtina Pietų Lietuvoje ištirti nuosėdų pjūviai – Dūbos-6 pjūvyje javų žiedadulkių kreivė išauga prieš 3800–4000 metų susiklosčiusiose nuosėdose. Tiesa, daugelyje pjūvių javų žiedadulkių kreivės neištisinės: po staigios kulminacijos neretai jos visiškai išnyksta ar staiga sumažėja. Tokie palinologiniai duomenys leidžia teigti, jog žemdirbystė vėlyvajame neolite dar tik palaipsniui plito, tuo tarpu gyvulininkystė jau buvo plačiai įsigalėjusi ir pakankamai svarbi to meto gyventojų ūkio šaka.

Antroji vėlyvojo subborealiao pusė beveik sutampa su žalvario amžiumi. Žalvario amžiaus pradžioje žiedadulkių diagramose padidėja žolių žiedadulkių kiekis. Toks pokytis yra tiesiogiai susijęs su atvirų bemiškių plotų plėtra ir ypač išryškėja teritorijose, kuriose gausu to laikotarpio gyventojų stovyklaviečių. Natūrali gamtinės aplinkos raida antroje subborealiao pusėje negalėjo nulemti tokio žymaus miškų plotų sumažėjimo – tai tiesiogiai sietina su gyventojų įsikimu. Plačialapių medžių žiedadulkių kiekis tuo metu sumažėjo, jas neretai pakeitė eglės ar pušys, nuosėdose gausu karklų, beržų, neretai kadagių žiedadulkių. Tokie spektro pokyčiai



3.5 pav. Gyventojų ūkinės veiklos raida skirtingais priešistorės etapais Pietų Lietuvoje

Fig. 3.5. Development of the local economy during prehistory in South Lithuania

patvirtina miškų plotų mažėjimą ir jų sudėties kaitą: ūksmingus plačialapių miškus keitė retesni mišrūs miškai, plito krūmynai. Dėl žmogaus veiklos plito ir žolės – nuosėdose gausu greta takų ir gyvenamųjų būstų plintančių augalų, kurie augo ir dirbamų laukų bei ganyklų pakraščiuose, žiedadulkių. Mikroskopinių angliukų kiekis, ypač antrosios laikotarpio pusės nuosėdose, staigiai padidėja. Be mikroskopinių angliukų, žalvario amžiuje susiklosčiusiose nuosėdose daugiau ir plika akimi įžiūrimų anglingų dalelių.

Augalijos sudėties kaita ir indikatorinių rūšių žiedadulkių gausa žalvario amžiaus nuosėdose yra susijusi su nuolat didėjančiu pievų ir ganyklų plotu. Net pietryčių Lietuvoje, kur vyrauja sausi, smėlingi dirvožemiai, padidėjo drėgnų ganiavų plotai, nors čia neabejotinai vyravo sausos ganyklos. Išaugę ganiavų plotai, nuolatinis su gyvulininkyste susijusių augalų žiedadulkių kiekio augimas ir osteologinės medžiagos gausa žalvario amžiaus stovyklavietėse (Volkaitė-Kulikauskienė, 1986; Grigalavičienė, 1995) leidžia teigti, jog gyvulininkystė šios epochos gyventojams jau buvo svarbi ūkio šaka.

Žalvario amžiaus nuosėdose, ypač antroje laikotarpio pusėje, gausu ir kultūrinių augalų žiedadulkių. Archeologinių stovyklaviečių kaimynystėje ištirtuose pjūviuose paprastai aptinkama nemažai javų (*Cerealia*), dažniausiai kviečių (*Triticum*), žiedadulkių. Jau prieš 3300 metų ištinęs javų žiedadulkių kreivės susiformavo Dūbos-6 nuosėdų pjūvyje. Tai leidžia teigti, jog nuo žalvario amžiaus vidurio šiame regione žemdirbystė tapo pastoviu gyventojų verslu (Stančikaitė, 2000). Ankstyvesnį žemdirbystės, kaip vienos iš gyventojų ūkio šakų, plitimą regionuose, kuriuose vyrauja lengvi, smėlingi dirvožemiai savo darbuose akcentavo ir ankstesni tyrinėtojai (Савукинене и Сейбутис, 1974, 1976). Smėlingas dirvas buvo lengviau įdirbti primityviais įrankiais, kuriuos tuo metu turėjo gyventojai, nors derlius tokiuose plotuose buvo mažesnis nei derlingesniame priemolyje ar priemolyje. Su žemdirbystės plėtra sietinas ir pūdymams būdingų augalų plitimas. Rūgštynių, gysločių, įvairių graižžiedžių, rūgtinių, gvazdikinių šeimų atstovų žiedadulkių gausa nuosėdose yra susijusi su dirbamų laukų, o vėliau pūdymų plitimu. Žalvario amžiuje gyventojai įdirbdavo didesnius žemės plotus nei vėlyvajame neolite, ir žemdirbystė tapo nuolatinis, nors dar ir ne pagrindinis gyventojų verslu šioje Lietuvos dalyje. Gyvulininkystė tuo metu buvo daug svarbesnė ūkio šaka.

Geležies amžiuje, prasidėjusiam prieš 2500 metų, žmogaus poveikis aplinkai, sprendžiant pagal žiedadulkių analizės duomenis, išaugo. Gyventojai intensyviai kirto ir degino miškus, plėtė ganiavų bei dirbamos žemės plotus. Palinologinėse diagramose mažėja medžių, tačiau išauga žolių, krūmų ir žemaūgių krūmokšnių žiedadulkių kiekis. Neretai nuosėdose padaugėja ir mikroskopinių anglingų dalelių. Tobulėjančiais įrankiais žmonės greičiau iškirsdavo ar išdegindavo didesnius miškų plotus.

Bemiškiuose plotuose gyventojai augino javus ir ganė gyvulius. Abi šios ūkio šakos geležies amžiuje buvo aktyviai plečiamos. Žemdirbystė kito ir tobulėjo, nes gerėjo darbo įrankiai, be to, kaip tik geležies amžiuje gyventojai pradėjo auginti naują kultūrą – rugį (*Secale*), kuris buvo geriau prisitaikęs prie pakitusių klimatinių sąlygų – atvėsusio oro ir drėgnesnio klimato – nei prieš tai klestėję kviečiai ir miežiai. Rugių paplitimas subatlantėje yra būdingas didesnei Vakarų Europos daliai, nes anksčiau šis augalas pasėliuose vešėjo kaip piktžolė (Behre, 1992). Dūbos ežero nuosėdose, susiklosčiusiose prieš 1700–1600 metų, buvo aptiktos seniausios datuotame nuosėdų pjūvyje atpažintos rugių žiedadulkės. Tuo pat metu nuosėdose padaugėjo mikroskopinių angliukų, piktžolių: dėmėtųjų rūgčių (*Polygonum persicaria*), rugiagėlių (*Centaurea cyanus*), kryžmažiedžių (Brassicaceae). Intensyvus miškų deginimas, didelis angliukų kiekis nuosėdose bei vėlesnis palaiptis išdegusių plotų užaugimas būdingi lydiminei žemdirbystei (Vuorela, 1983; 1986). Žemdirbystės plitimą geležies amžiuje patvirtina ir intensyvėjanti dirvų erozija. Dideli pievų ir ganyklų plotai buvo puiki ganiava naminiams gyvuliams. Nuosėdose gausu sausose ir drėgnose ganyklose bei miško ganiavose klestinčių augalų žiedadulkių. Tai įrodo ir labai dažnai piliakalniuose aptinkami naminių gyvulių kaulai bei archeologinių tyrimų medžiaga (Grigalavičienė, 1995; Daugnora ir Girininkas, 1996).

Taigi geležies amžiuje, tobulėjant įrankiams ir vystantis žemės dirbimo būdams, klestint gyvulininkystei, žmonės aktyviai keitė gamtinę aplinką. Net ir tai, jog laikotarpio pradžioje, subborelio ir subatlančio sandūroje, aplinkos pokyčius pastebimai lėmė gamtiniai veiksniai, nesumažino žmogaus ūkinės veiklos įtakos.

Pastarieji 800 žmonių istorijos metų (istoriniai laikai) pasižymėjo ypač išaugusia žmogaus įtaka jų supančiai gamtai. Visuose ištirtuose nuosėdų pjūviuose antroje subatlančio pusėje išauga žolių žiedadulkių kiekis, sumažėja plačialapių medžių, bet gausu beržų ir pušų žiedadulkių. Miškų nykimas, naujo kraštovaizdžio

ir augalų bendrijų formavimasis yra pagrindiniai šio etapo raidos bruožai. Žemdirbystė, sprendžiant pagal palinologinės analizės duomenis, buvo pagrindinė gyventojų ūkio šaka, nors gyvulininkystės reikšmės taip pat negalime sumenkinti. Istoriniais laikais žmogaus poveikis aplinkai pasiekė apogėjų, kuris Lietuvoje prasidėjo pirmaisiais nedideliais, mezolito žmogaus sukeltais gamtinės aplinkos pakitimais.

### 3.5. Akmens amžiaus titnaginių dirbinių žaliava ir jos paplitimas

Akmens amžiuje pagrindinė medžiaga darbo įrankiams ir ginklams gaminti buvo titnagas. Titnagas – kieta amorfinė, arba kriptokristalinė, pusiau stiklo pavidalo medžiaga. Kietumas – 6,5–7. Trapus, lūžis kriauklėtas, aštriabriaunis. Susidaro diagenozės arba epigenozės metu dehidratuojantis ir kristalizuojantis silicio geliams. Slūgso netaisyklingos formos gumburais, iš dalies 2–30 cm dydžio konkretijomis, rečiau lęšių, tarp sluoksnių pavidalu. Kartais chalcedonas arba opalas įsiskverbia į medžių liekanas, patekusias po žeme, ir paverčia jas titnagu, kuris išlaiko pirminę medžio formą.

Lietuvoje titnago gumburų yra kreidos sistemos kreidoje, mergelyje. Kvartero ledynai suardė dalį paviršiuje slūgsojusią kreidos sistemos karbonatinių uolienu, o titnago gumburus išskleidė į pietus maždaug nuo linijos: Klaipėda–Raseiniai–Kaunas–Vilnius.

Titnago gumburų galima rasti kreidos luistuose Nemuno, Merkio, Jiesios upių atodangose. Daug titnago gumburų ar jų skeveldrų yra Lazdijų, Varėnos, Šalčininkų rajonų laukuose, žvyrnuose, upių pakrantėse. Ypač gausu titnago kreidos mergelio luistuose Varėnos rajone. Pamerkių, Mielupio, Kuktiškio, Voriškių, Akmens ir kitų kaimų apylinkėse titnagingas mergelis ir kreida slūgso 0,3–1,5 m storio sluoksniais tarp smėlio ir priemolio sluoksnių. Titnagas labai kietas, dažnai gelsvos ir pilkos spalvos, sueižėjęs į kampuotus gabalėlius (Baltrūnas, 1995).

Paleolito titnaginys inventorius nesudėtingas. Tai daugiausia įvairios skeltės nuoskalos, gremžtukai, rėžtukai. Mezolite ir neolite, kai žmonės išmoko geriau apdirbti titnagą (naudota mikrolitinė, plokščio paviršinio retušavimo, gludinimo technika), jo dirbiniai tapo įvairesni. Gaminta daug įvairių formų strėlių antgalių, ietigalių, peilių, ovalinių ir gludintų kirvelių, gremžtukų, rėžtukų, gramdukų. Žalvario amžiuje ir geležies amžiaus pradžioje titnago dirbinius išstūmė metaliniai.

Paleolito ir mezolito titnago dirbinių radimviečių paplitimas Lietuvoje sutampa su titnago gumburų jų skaldos kvartero ir viršutiniosios kreidos nuogulų paplitimu. Šiauriau paplitimo ribos paleolito ir mezolito stovyklų labai reta, jose aptinkami titnago dirbiniai yra smulkūs ir prastos kokybės. Mainų prekyba tada dar nebuvo paplitusi, todėl daug titnago žaliavos arba jo dirbinių į šią Lietuvos dalį iš pietinių rajonų vargu ar galėjo patekti (Skuodienė, Katinas, 1981). Šiai minčiai pritarti ar paneigti buvo pabandyta identifikuoti titnaginius dirbinius iš įvairaus amžiaus stovyklaviečių jų cheminės sudėties pagrindu. Tam tikslui buvo atlikta dirbtinių nuoskalų ir natūralaus titnago spektrinė analizė.

Mikroelementų pasiskirstymo įvairiuose gamtiniuose objektuose (uolienose) tyrimams plačiai naudojami daugiaelementinės (grupinės) emisinės spektrinės analizės duomenys. Taikant grupinę spektrinę analizę fotoplokštelėje vienu metu fiksuojami daugelio elementų spektrai. Elementų kiekiai nustatomi pagal atitinkamų spektrinių linijų intensyvumą. Šio metodo pagalba palyginti pigiai gaunama gana daug informacijos, todėl jis dabar yra vienas pagrindinių geocheminių tyrimų metodų.

Titnaginių dirbinių mėginiai tyrimams buvo paimti iš gyvenviečių kultūrinių sluoksnių ir iš natūralaus titnago. Kiekvienas mėginys buvo smulkinamas iki pudros. Paruošti mėginiai buvo analizuojami spektrinės emisinės analizės metodu, panaudojant spektrografą DFS-13, o spektro linijos dešifruojamos mikrodensitometru DM-100. Kai kurių elementų (Sr, As, U) kiekiai buvo nustatyti rentgeno fluorescencinės analizės metodu (analizatorius ARF-6). Tikrinant spektrinės analizės rezultatus (įvertinant sisteminę ir atsitiktinę paklaidą) naudoti standartiniai SP-2 ir SP pavyzdžiai. Analitiniai duomenys buvo įvesti į magnetines laikmenas (diskelius) (3.2 lentelė). Geocheminių elementų pasiskirstymo analizei naudotas statistinis paketas. Buvo apskaičiuoti natūralaus titnago ir nuoskalų iš kultūrinio sluoksnio elementų statistiniai koeficientai (3.3 lentelė). Atliekant lyginamąją natūralaus titnago ir nuoskalų iš kultūrinio sluoksnio analizę bandyta hierarchiškai klasifikuoti mėginius pagal jų sudėtį. Tam buvo panaudota klasterinė analizė, kuria remiantis mėginių elementų kiekio tapatumo matas yra atstumas nuo nustatyto grupės centro (3.6 pav.).

