

Juhász Zoltán

## A magyar népzene Eurázsia és Amerika zenei térképén

### 1. Bevezetés

■ A magyar analitikus népzene-kutatás Kodály és Bartók munkássága óta lényegében az általuk lefektetett elvek alapján folyik. A dallamok osztályozására és az így meghatározott típusok történeti síkon is elemzett stíluskörökbe való rendezésére épülő munkamódszer páratlanul eredményesnek bizonyult, és nagy nemzetközi tekintélyt vívott ki magának (Kodály, 1976; Bartók, 1924; Járdányi, 1974; Dobszay, 1988; Paksa, 1999). Ennek igazolására elég csak *A Magyar Népzene Tára* (MNT) kötetekre tekinteni. A magyar kutatókra oly jellemző elemző szemlélet napjainkban a nemzetközi kutatói közvéleményben is éppen reneszánszát éli, nem kis mértékben éppen a magyarok eddigi eredményessége, valamint a gépi módszerek megjelenése következtében (Cornelis, 2010; Kranenburg, 2010). Itt kell megemlíteni, hogy a számítógépes népzeneelemzés gondolata és első eredményei is magyar kutatók nevéhez fűződnek (Csébfalvi és mtsai 1965). Napjainkban főleg finn, holland és magyar kutatók bizonyultak sikeresnek a nagy népzenei gyűjteményekben való gépi keresés és automatikus osztályozás terén (Toiviainen, 2001; Kranenburg, 2010; Juhász 2011). Újabban már a népzenei és populációgenetikai kapcsolatok gépi összehasonlítása is hozott meglepő eredményeket (Pamjav, 2012).

A tanulmányomban bemutatott vizsgálatokhoz kidolgozott számítógépes módszerek alapgondolata leginkább a Járdányi-féle dallamvonal-fogalomra és osztályozási elvre vezethető vissza (Járdányi, 1961). A gép ugyanis a digitalizált kottákból dallamvonal-idősorokat (hangmagasság-értékekből álló időbeli sorozatokat) alkot, és a dallamok rokonságát a megfelelő számsorok átlagos eltérésében (euklideszi távolságában) méri (l. az 1. ábrát).



1. ábra.  
A dallamvonal-vektor származtatása. A vektor elemeit a folytonos vonalra illeszkedő pontsor mutatja.

Ez a módszer alkalmas arra, hogy hatalmas dallamadatbázisokból nagyon gyorsan, következetesen és elfogulatlanul kikeresse a hasonló dallamokat. Így megfelelően nagy adatbázisban meglepő, ám kétségtelen dallampárhuzamok hosszú sorához juthatunk.

Kallós Zoltán és Martin György könyve, a *Tegnap a Gyimesben jártam* 93. számú dallamának fellelt párhuzamait mutatja be az 1. példa (Kallós, Martin, 1989). A gyimesi dallam a magyar népzene-történetben a *nemzetek feletti ősrétegnek*, máshol *pszalmodizáló stílusnak* nevezett dallamkörbe tartozik, melynek nemzetközi és egyházzenei kapcsolatait behatóan vizsgálták már, ám a karacsáj, kínai, szicíliai és perui párhuzamok még így is meglepőek lehetnek (Bartók, 1911; Paksa, 1982; Sipos, 2001; Dobszay, 1988).

Lehetséges, hogy fenti példáink egy létező, valaha szorososan összetartozó kulturális kapcsolatrendszerre világítottak rá? A számítógépes adatbányászat módszereivel alaposan és elfogulatlanul járhatunk utána a kérdésnek. A vizsgálat a következő lépésekben történik:

The image displays eight musical staves, each representing a different folk tune. The tunes are arranged in two columns and four rows. Each staff contains a single line of music with a treble clef and a key signature of one flat. The titles of the tunes are: Keserves (Gyimes), Anatolia, Karacsáj, Szicília, Peru, Román (Bihar), Kína (Peking, han), and Csuvas.

1. példa. Egy pszalmodizáló gyimesi keserves és rokonai 7 további kultúrában.

1.

Az elemzés céljára létrehoztam egy jelenleg 36 kultúrát felölelő, összesen mintegy 36 ezer dallamot tartalmazó népdaladatbázist. A kultúrák a következők: 1. kínai (Shanxi és Peking környéki han), 2. mongol (Belső Mongólia), 3. kirgiz, 4. Volga-vidéki (csuvas, cseremis, tatár, votják), 5. szicíliai, 6. bolgár, 7. azeri, 8. anatóliai, 9. karacsáj, 10. magyar, 11. szlovák, 12. morva, 13. román, 14. kasub, 15. finn, 16. norvég, 17. német, 18. luxemburgi, 19. francia, 20. holland, 21. appalache-i bázisú ír–skót–angol, 22. spanyol, 23. dakota, 24. komi (és más permi finnugor), 25. hanti, 26. szerb–horvát, 27. kurd, 28. orosz, 29. navajo, 30. warmiai, 31. nagylengyel, 32. Andok-béli indián, 33. görög, 34. észti, 35. lapp, 36. finn runo. A dallamok forrásait egy korábbi tanulmányban közöltem (Juhász, 2012b).

2.

Határozzuk meg a fenti 36 kultúrában egyenként az egymással rokon dallamok osztályozására alkalmas dallam-típusokat! Ezeket a vizsgálat mindig a dallamvonalakból számítja. Így minden kultúrát egy-egy, 400-600 ún. saját dallamvonal-típust tartalmazó típushalmazzal jellemzünk. A típusok szükséges számát algoritmusunk „magától”, az adott adatbázis viszonyaihoz igazodva tanulja meg.

3.

A 36 kultúra saját típushalmazait egyesítve határozzuk meg az egyszerre több kultúrában is megjelenő típusok halmazát – az egyesített típushalmazt!

4.

Az egyesített típusok rokonait megtaláljuk a 36 kultúra saját típusai között. Az egyesített típusok különböző mértékben oszlanak el a 36 kultúrában. Két kultúra kapcsolatát közös típusaik számával jellemezzük. Több, zeneileg nem feltétlenül hasonló típus hasonló elterjedtsége viszont egy közös „zenei nyelvcsaládra” vagy „ősnyelvre” utal.

## 2. A kapcsolatok átfogó vizsgálata – a zenei térkép

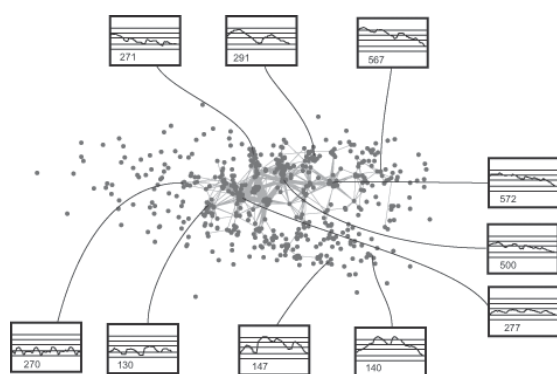
Az alábbiakban a gépi vizsgálat elvi alapjait ismertetem.

Első lépésben egyenként meghatározzuk minden kultúrában az ott jellemző dallamvonal-típusok teljes készletét. Ehhez az ún. önszervező felhő-algoritmus kiváló eszköznek bizonyult (Juhász, 2011). Az algoritmus kettős célt követ: egyrészt egy adott dallamgyűjtemény dallamaiból dallamvonal-idősorokat alkot (lásd az 1. ábrát), és ezekből egy automatikus tanulási folyamat során ún. dallamvonal-típusokat határoz meg. Így pl. egy 2500 dallamot tartalmazó tanítóhalmazból jellemzően 400-500 dallamvonal-típust kapunk, és ezek jó tanítási paraméterek esetén a teljes tanítóhalmaz kb. 80%-át képesek osztályozni.

A módszer hitelesítésére létrehoztam egy tesztyűjteményt a MNT 15 típusának 141 dallamából. A gépi osztályozás többszöri futtatás során a 15 MNT-típusból 14-15-öt azonosított helyesen, a dallamokat pedig 84-91%-ban sorolta a helyes osztályba. Ez meggyőzően bizonyítja az algoritmusok alkalmasságát más, ismeretlen népzenei kultúrák automatikus osztályozására is.

Miután minden kultúrában külön-külön meghatároztuk a tipikus dallamvonalakat, összesítsük ezeket, és határozzuk meg a vizsgált kultúrákban fellelhető dallamvonal-típusok egyesített halmazát! Az önszervező felhő-algoritmus most tehát nem valóságos dallamokból tanul, hanem már dallamvonal-típusokból. Azt is mondhatjuk, hogy más-más kultúrákban élő rokon típusok típusait tanulja.

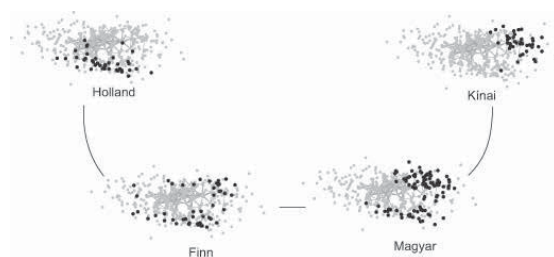
Az algoritmus másik feladata, hogy a kapott típusokat egy síkbeli pontrendszerre képezze le oly módon, hogy a hasonló típusok lehetőleg egymáshoz közeli pontokba kerüljenek. Az eredmény tehát egy zenei térkép, mely minden olyan típust tartalmaz, amely egyszerre több kultúrában is fontos szerepet játszik. A 2. ábrán tehát 36 kultúra egyesített típusainak térképét látjuk. Az ábrán a gép által tanult típusok néhány példáját is feltüntettem: ezek lényegében egymást követő hangmagasságértékekből álló dallamvonal-idősorok, melyeket az ötvonalas kottára vetítve akár le is szolmizálhatnánk. Jól látszik például, hogy az 567. számú típus egy nagy ívű ereszkedő dallamvonalat mutat, a 147. számú pedig egy jellegzetes emelkedő kvintváltó kupolás formát képvisel. (A „kupolás” kifejezést a tanulmányban következetesen az autentikus emelkedő–ereszkedő dallamvonalakra értjük.) A többi példa alapján azonosíthatók a térképen a kis ambitusú ereszkedő, ill. kupolás (271. és 277.), valamint a plagális (130.) típusok sűrűsödési tartományai is.



2. ábra. Az egyesített típusok zenei térképe.

Nyilvánvaló, hogy az egyes kultúrák típuskészletei ennek a közös nagy halmaznak az adott kultúrára jellemző részhalmazaival feleltethetők meg. E részhalmazok átfedései pedig a kultúrák kapcsolatait mutatják: az átfedés nagysága a kapcsolat erősségét jellemzi, míg a közös dallamvonalak elemzése a rokon dallamcsaládok kiválasztásában segít. A 3. ábrán ismét az egyesített térképet látjuk, külön-külön megjelölve rajta azokat a típusokat, melyeknek a holland100, a finn, a magyar vagy a kínai típuskészletben egy vagy több közeli rokona van. Az ábra első tanulsága az, hogy a különböző kultúrák jellegzetes, jórészt összefüggő tartományokat foglalnak el – „aktíválnak” – a zenei térképen. Ez azt bizonyítja, hogy a különböző kultúrák különböző zenei stíluskörök adottságait aknázzák ki alaposabban, míg más zenei lehetőségekkel szinte egyál-

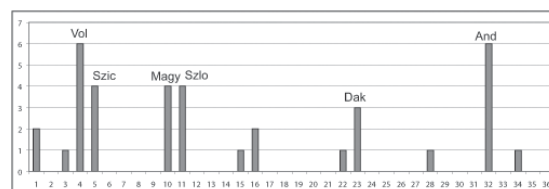
talán nem élnek. Így érthető, hogy pl. a holland és a kínai aktivált tartományoknak nincs számottevő közös része. Ugyanakkor a magyar és a kínai tartományok nagyon is számottevő közös résszel rendelkeznek a térkép jobb felső részén, sőt, még a finn népzeneben is fellelhetők hasonló típusok. A 2. ábrával összevetve azt is leolvashatjuk, hogy ez a közös rész éppen a nagy ívű ereszkedő dallamok tartománya (l. 567. sz. dallamvonal a 2. ábrán).



3. ábra. Az egyesített zenei térkép (szürke és fekete pontok). A fekete pontok négy népzenei kultúra dallamvonal-típusainak elhelyezkedését jelölik. A magyar és a kínai tartományok jelentős átfedést mutatnak a térkép jobb felső, nagy ívű ereszkedő tartományában (l. az 567. sz. dallamvonalat a 2. ábra azonos tartományában).

### 3. A zenei típusok eloszlása 36 kultúrában

Látjuk a 3. ábrán, hogy könnyen található olyan egyesített dallamvonal-típusok, melyek közeli rokonai egyszerre több kultúrában is megvannak. Az ábra egyúttal arra is felhívja a figyelmet, hogy az egyesített típusok különböző mértékben oszlanak el a 36 kultúrában. (Hiszen láttuk, hogy pl. a jobb felső tartomány típusainak egyaránt vannak rokonai a magyar és kínai zenében, viszont biztosan nincsenek a hollandban.) Ebből következik, hogy minden egyesített típust jellemezhetünk aszerint is, hogy hogyan oszlik el a 36 kultúrában. A 4. ábrán pl. egy másik nagy ívű ereszkedő típus eloszlását látjuk. Eszerint a legtöbb (6, 6) rokon típusa a Volga-vidéki és az Andok-vidéki kultúrákban van, jelentős a változatainak száma (4, 4, 3) a szicíliai, magyar, szlovák és dakota népzeneben is, ezenkívül néhány további kultúrában is előfordul egy-két változata, míg sokból teljesen hiányzik.



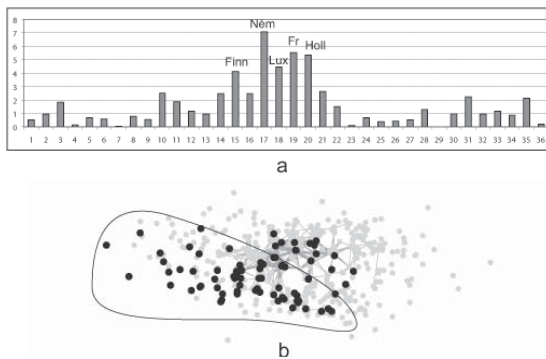
4. ábra. A 12. sz. nagy ívű ereszkedő egyesített típus rokonainak eloszlása 36 kultúrában.

Hasonló módon, 36 elemű számsorokkal megadható az összes egyesített típus pontos „eloszlása” is, és feltehető a kérdés: vannak-e jellegzetes „eloszlás-típusok” az így kapott eloszlások között, ill. milyen dallamvonal-típusokat sorolhatunk egy-egy ilyen közös eloszlás-típusba. Ha ui. sok hasonló eloszlású (ugyanazokban a kultúrákban honos) egyesített dallamvonal-típust találunk, az egy közös zenei nyelvcsaládra vagy zenei ősnyelvre utal. A teljes egyesített dallamvonal-típus-halmaz jellegzetes eloszlástípusainak felderítése tehát a zenei nyelvcsaládok teljes körű feltérképezését eredményezheti. A szükséges módszer pedig a kezünkben van, hiszen csupán a fent leírt önszervező felhő-algortmust kell tanítanunk most a 36 dimenziós eloszlásvektorokkal.

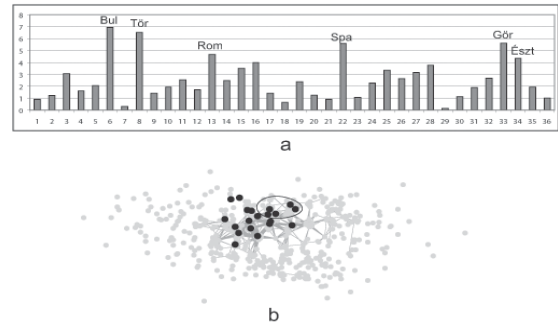
A tanítás eredményeként azt kaptam, hogy az összes egyesített dallamvonal-típus kultúránkénti eloszlása jól besorolható 5 alapvető osztályba. Az öt nevezett osztályt öt jellegzetes eloszlás-típussal jellemezhetjük, melyeket az algoritmus most is önműködően tanult meg.

Az eredmény hitelességét az 1. sz. ilyen eloszlástípussal illusztrálhatjuk a legnyilvánvalóbban. Az 5. ábrán látható eloszlástípus a nyugat-európai és a finn kultúrákat jelöli ki, mint olyanokat, amelyekben a legtöbb (pontosabban az egyik legtöbb) közös dallamvonal-típus él. Ez az eredmény pedig könnyen hihető e kultúrák szoros földrajzi és történelmi kapcsolata miatt. A közös dallamvonal-típusokat az egyesített zenei térképen kijelölve azt látjuk, hogy azok lényegében a térkép bal alsó tartományán összpontosulnak, míg a jobb felső részt egyáltalán nem érintik. Ez pedig azt jelenti, hogy a nyugati kultúrkör számos dallamvonal-típusában nemcsak az elterjedtségük azonos, hanem bizonyos zenei sajátágai is összefüggő rendszert alkotnak. Összefoglalva kimondhatjuk, hogy a folytonos és tartós kölcsönhatások következtében számos dallamvonal-típus alakult ki és terjedt el a nevezett kultúrák mindegyikében, így ezeket jogosan sorolhatjuk egy közös zenei „nyelvcsaládba” vagy „nyelvszövetségbe”.

5. ábra. Az 1. sz. eloszlás-típus és a hozzá tartozó dallamvonal-típusok az egyesített zenei térképen.

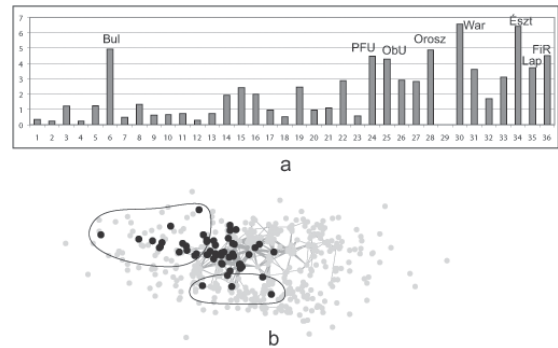


Földrajzi és történelmi képünkhöz szintén jól illeszkedik a 2. és a 4. eloszlástípus (lásd a 6. és 7. ábrát). Előbbi a bolgár, török, román, spanyol és görög kultúrák körében mutat ki meghatározóan nagyszámú közös dallamvonal-típust, ezért ezt „déli” kultúrkörnek is nevezhetjük.



6. ábra. A 2. sz. „déli” eloszlástípus és a hozzá tartozó dallamvonal-típusok az egyesített zenei térképen.

Utóbbi pedig a permi finnugor, obi ugor, orosz, warmiai, észt, lapp és finn runo dallamvilágok nagyszámú közös dallamvonal-típusát mutatja, így ezt „északkeleti” osztálynak is hívhatjuk.



7. ábra. A 4. sz. „északkeleti” eloszlástípus és a hozzá tartozó dallamvonal-típusok az egyesített zenei térképen.

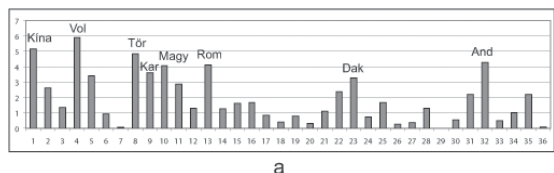
Mindkét osztályban van azonban egy, a másikban is jelentős szerepet játszó „kakukktójás”: a grafikonok szerint a déli osztály típusainak jelentős számban vannak változatai az észt, az északkeletinek pedig a bolgár népzenében. A 2. példa 5 északi és egy bolgár dallama mutatja, hogy ezek a mindkét kultúrkörben közös típusok jellemzően olyan kis ambitusú, 2-3 soros, (de sokszor egysoros) formák, melyek ősiségében nincs okunk kétkedni, így a nagy földrajzi távolságot akár éppen ennek igazolásaként is felfoghatjuk. Vagyis elképzelhető, hogy nagyon ősi dallamtípusok élnek tovább egymástól

függetlenül a két távoli zenei „nyelvcsaládban”. A 2. sz. „déli” és 4. sz. „északkeleti” kultúrkörök közös dallamvonal-típusai a zenei térképen két, részben átfedő, de jelentős tartományaikban elkülönülő felhőt alkotnak. Az elkülönülő részeket a bekerített tartományok mutatják a 6b. és 7b. ábrákon. A fentiek értelmében az átfedések közös típusai elsődlegesen az észt, ill. bolgár népzene számos rokon dallama közt keresendők.

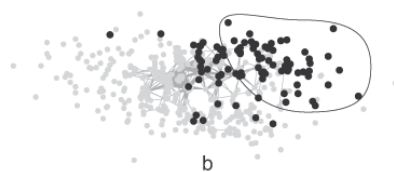
finn-runo-lüko Is5-006b.ps 187	Lapp laju-611a.ps 564
Orosz ric63f00x.ps 794	Hanti ruu-036-0.ps 231
Észt est2-070x.ps 126	Bulgár st25080300.ps 814

2. példa. A 4. sz. „északkeleti” kultúrkör egy jellegzetes dallamvonal-típusának változatai 6 kultúrában.

Vizsgáljuk meg most az 5. sz. eloszlástípust! A 8. ábra szerint ez a szintén igen gyakori eloszlás a kínai, Volga-vidéki, török, karacsáj, magyar, román, dakota és Andok-vidéki kultúrákban közös dallamvonal-típusok kiemelkedően nagy számára utal.



8. ábra. Az 5. sz. eloszlástípus és a hozzá tartozó dallamvonal-típusok az egyesített zenei térképen.



Ezek a típusok jellemzően a zenei térkép jobb felső tartományában helyezkednek el, tehát ismét egy összefüggő zenei rendszert találtunk (mint már láttuk, a nagy ívű ereszkedő típusok tartományát). A 3. példa egy ide tartozó, nagy ívű ereszkedő dallamvonal-típust és 6 kultúrában fellelt változatait mutatja be. A példák kadicenciája (első három sorának záróhangjai az utolsó sor záróhangjához /1/ viszonyítva) egyöntetűen (1–5–4). Az oktáv körül mozgó első sort az oktávról 5-ig ereszkedő második követi. A harmadik sor ismét magasról indul – ez kizárja a pontos kvintváltó szerkezetet – és a 4. fokig ereszkedik. Ezt a típust korábban úgy azonosítottuk, hogy ez éppen a kínai – mongol – Volga-vidéki – karacsáj – török – magyar – dakota – Andok-vidéki kultúrkörben a legáltalánosabban elterjedt dallamvonal (Juhász 2011).

magyar 17-018-00-01x.ps 1318	kínai vik4k1000x.ps 2032
dakota rhod-03-19xxx.ps 146	karacsáj agocs6-59xx.ps 1031
csuvas csuv816x.ps 1446	török trt-1000xxx.ps 1167

3. példa. Az 5. sz. „ősnyelvi” kultúrkör egy dallamvonal-típusának magyar, kínai, dakota, karacsáj, csuvas és török változatai.

Az 1. sz. „nyugat-európai” eloszlástípussal összevetve megállapíthatjuk, hogy mind a zenei tulajdonságok, mind a kultúránkénti eloszlások tekintetében nagyrészt diszjunkt halmazokat kaptunk, a két kultúrkör tehát mind elterjedtségét, mind zenei sajátosságait tekintve erősen elkülönül egymástól. Az 5b. és 8b. ábra bekerített részei ezeket az elkülönülő tartományokat mutatják. Ugyanígy, a 7b. és 8b. ábrák összevetésével meggyőződhetünk, hogy elhanyagolható a zenei kapcsolat az 5. és 4. sz. kultúrkörök meghatározó dallamvonalai között is.

Amikor az 1., 2. és 4. sz. típusok esetében zenei nyelvcsaládokról, nyelvsvövetségekről beszéltünk, figyelembe vettük, hogy a földrajzi és a jelenkorig fennálló történelmi viszonyokból egyaránt következhetnek folyamatos és általános zenei kölcsönhatások. A jelen esetben azonban éppen az óriási földrajzi távolságok miatt ez a magyarázat nem áll meg, holott a zenei kapcsolatok éppoly szorosak, a dallamvonal-típusok kultúránkénti eloszlása pedig éppoly következetes, mint az előző esetekben. Mindez egyetlen módon magyarázható: mivel a csoportba tartozó kultúrák jórészt ma már nem állnak kölcsönhatásban, a sok dallamvonal-típusra általánosan kiterjedő kapcsolat nagy valószínűséggel egy valaha létezett közös zenei „ősnyelv” következménye lehet. Ennek típusait őrizheték meg mindazon kultúrákban, amelyek ma már óriási távolságban élnek egymástól, ám – közvetlenül vagy közvetve – egy közös zenei ősnnyelv leszármazottai.

Az 5. sz. „ősnyelvi” kultúrkör közös zenei örökségét képvisik a kvintváltó dallamvonal-típusok is. Az egyik ilyen típust és 6 kultúrában élő változatait mutatja be a 4. példa. A dallampéldák között a hatodik egy finn kvintváltó népdal, holott a 8a. ábra tanúsága szerint a finn népzene egyáltalán nem tartozik az 5. eloszlástípusban kiemelkedő jelentőségű kultúrák közé. Mégsem véletlenül került ide, mivel a kvintváltás Európa bizonyos jól meghatározható kultúráiban – a finn mellett a norvég és az ír–skót–angol kultúrákban is – megtalálható, ha nem is a magyarral összemérhető súllyal.

Ezt a jelenséget a 3. sz. eloszlástípus segít értelmezni. A 9. ábra szerint a dallamtípusoknak egy igen számottevő csoportja jellemzően egyszerre van jelen a mongol, magyar, szlovák, finn, norvég, holland, ír–skót–angol, nagylengyel, valamint Andok-vidéki zenei hagyományban vagy e csoport egy nagyobb részhalmazában. Mivel az európai kultúrák mellé most is társul egy ázsiai és egy amerikai, a nagyszámú közös zenei típust legalább részben most is egy közös ősnnyelvre vezethetjük vissza. Az így „ősnyelv 2”-nek nevezett csoportba tartozó dallam-

308

Peru peru-0102x.ps 144

Magyar 13-001-00-01x.ps 646

Román (Bihar) bilh-0292.ps 184

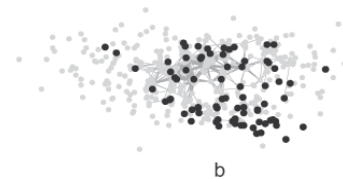
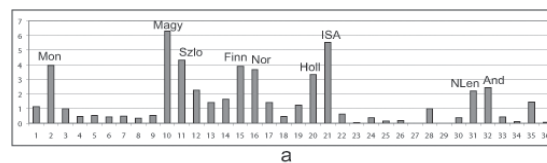
cseremiszo281.ps 645

Karacsáj jir-2-12xxxxxxx.ps 310

finn is4-4116.ps 2009

4. példa. Az 5. sz. „ősnyelvi” kultúrkör egy kvintváltó dallamvonal-típusának változatai hat kultúrában.

vonaltípusok ezúttal jelentős szóródást mutatnak a zenei térképen, bár súlypontjuk jól láthatóan a jobb alsó, kupolás dallamvonalak tartományára esik (l. a 140. és 147. sz. típusokat a 2. ábrán).



9. ábra. A 3. sz. „ősnyelv 2” eloszlástípus és a hozzá tartozó dallamvonal-típusok az egyesített zenei térképen.

A 3. sz. „ősnyelv 2” kultúrkörben gyakori az emelkedő kvintváltó, kupolás 52. sz. dallamvonal-típus. Az 5. példán szlovák, finn, mongol, magyar, kelta és nagylengyel változatai láthatók. A magyar dallam különlegessége abban áll, hogy a „Szeretlek szép Jézus, mert fölötté jó vagy” szövegű, Kisköszegen, Baranyában gyűjtött ének változatai már XVII–XVIII. sz.-i forrásokból is ismertek (Cantus Catholici, 1651, Bozóki, 1797. In: Szendrei, Dobszay, Rajeczky, 1979.). Az emelkedő kvintváltás a példa szerint a magyar és a szlovák mellett a mongol, Andok-vidéki, nagylengyel, norvég és finn népzében sem ismeretlen, ám a részletesebb vizsgálatok szerint ezeknél is határozottabban jelentkezik az appalache-i, ír–skót–angol eredetű pentaton népdalok egy igen széles rétegében. Kétségtelen azonban, hogy a vizsgált adatbázisok között a magyarban a legerősebbek az emelkedő kvintváltásra épülő típusok. Az emelkedő kvintváltás a magyar új stílusnak csupán egyik eleme, mely önmagában korábbi forrásokból is ismert, így nincs ellentmondás az új stílusú magyar népdal XIX. századi elterjedése és az emelkedő kvintváltás itt bemutatott, Keletre és Nyugatra egyaránt kiterjedő, jóval korábbinak tűnő kapcsolatrendszere között (Szabolcsi, 1954; Szomjas-Schiffert, 1978; Bereczky, 2013.).

Example 5 displays six musical staves, each representing a different cultural variation of the 52nd melodic line type. The staves are arranged in a 3x2 grid. Each staff includes a file name, a number, and a key signature. The variations are:
 

- Top-left: sz22044500.ps, 820, key of D major.
- Top-right: ls1-0540.ps, 314, key of D major.
- Middle-left: mo1-174000x.ps, 176, key of D major.
- Middle-right: 12-052-01-00x.ps, 543, key of D major.
- Bottom-left: sh14015101.ps, 817, key of D major.
- Bottom-right: wpl-sp002.ps, 245, key of D major.

5. példa. A 3. sz. eloszlástípus egy további kupolás dallamvonal-típusának változatai hat kultúrában.

A 3. sz. „ősnyelv 2” eloszlástípushoz még számos, gazdag változatosságú dallamvonal-típus tartozik. Ilyen a 434 sz. típus, melynek magyar, mongol, bolíviai, norvég, finn és appalache-i változatait mutatja be az 6. példa. A magyar, mongol és bolíviai dallam szoros kapcsolata abban is megnyilvánul, hogy 2. és 4. soraik pontos kvintváltó viszonyban vannak. Ez a norvég, finn és appalache-i dallamokban nincs így, ám az ereszkedő jelleg annál inkább megmarad. A finn dallam még mixolid hangnemével is kiválik a csoportból. Itt jegyezzük meg, hogy erős, pontos kvintváltó formájú magyar és mongol kapcsolatokkal rendelkező norvég és ír–skót–angol dallamokat is találtunk adatbázisunkban.

Example 6 displays six musical staves, each representing a different cultural variation of the 434th melodic line type. The staves are arranged in a 3x2 grid. Each staff includes a file name, a number, and a key signature. The variations are:
 

- Top-left: magyar, 17-011-00-00x.ps, 1311, key of D major.
- Top-right: mongol, mo-tor020.ps, 1367, key of D major.
- Middle-left: Bolivia, bmt01e-kez.ps, 435, key of D major.
- Middle-right: norvég, ln0434x.ps, 361, key of D major.
- Bottom-left: finn, lv4-3934.ps, 1923, key of D major.
- Bottom-right: Appalache, sh12058500.ps, 37, key of D major.

6. példa. A 3. sz. eloszlástípus egy további dallamvonal-típusának változatai hat kultúrában.

Felsorolt példánk jól szemléltetik, hogy a 3. sz. „ősnyelv 2” eloszlástípus, mely a mongol, magyar, szlovák, finn, norvég ír–skót–angol, nagylengyel és Andok-vidéki dal-  
lamok körében mutat ki számos közös dallamvonal-típust, zeneileg éppúgy szilárd alapokon áll, mint a többi

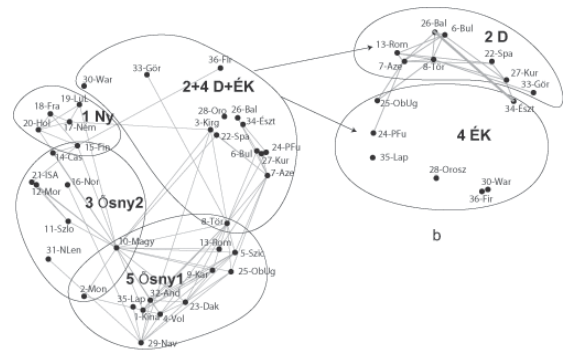
– földrajzilag könnyebben értelmezhető eloszlás. A Kárpát-medence, a Skandináv-félsziget és a Brit-szigetek közt mutatkozó sokágú kapcsolatrendszer kézenfekvő volna a központ, vagyis Nyugat-Európa kisugárzásaként magyarázni, azonban erre utaló jelek sem az eloszlástípusok, sem a konkrét rokonítható dallamvonalak alapján nem mutatkoznak. A következetesen igazolható mongol párhuzamok viszont felvetik számos közös típus keleti eredetét, így inkább a magyar népzene európai kisugárzása tűnik igazolható magyarázatnak. Ezt a nagy ambitusú ereszkedő példákkal és a Kárpát-medencében igen elterjedt emelkedő kvintváltó kupolás típusok elterjedtségével illusztráltuk. Ugyanakkor felvethető az a magyarázat is, hogy a fentebb tárgyalt zenei ősnyelv hipotézisébe ezeket a formákat is bevesszük. Ekkor nem a Kárpát-medence, hanem az ősnyelv Skandináviára és a Brit-szigetekre is kiterjedő kisugárzása lehet a jelenség magyarázata.

#### 4. A kultúrák rokonsági hálózata

Az eddigiekben azt láttuk, hogy az egyesített zenei térkép típusai között létezik öt olyan csoport, melyek egységesen jelennek meg öt jellegzetes kultúrkörben. Így tehát kijelöltük a vizsgált kultúrák öt részalmazát is – azokat a kultúrköröket, amelyekben a legtöbb közös dallamvonal-típus létezik. Még pontosabb és átláthatóbb képet kapunk a zenekultúrák egymás közti viszonyairól, ha közvetlenül közös dallamvonal-típusaik számából állapítjuk meg kapcsolataik erősségét.

A 3. ábrán kiemelt kultúrákhoz hasonlóan bármely két kultúra aktivált tartományait és azok átfedéseit meghatározhatjuk az egyesített zenei térképen. Az átfedés méretét az aktivált tartományok méretéhez viszonyítva pedig egy 0 és 1 közötti számmal jellemezhetjük a kultúrák rokonsági fokát. (A rokonsági fok 0, ha egyetlen közös típust sem találtunk, és 1, ha az egyik kultúra aktivált tartománya egybeesik a másik egy részalmazával, ill. ha a két tartomány azonos.) Ezt a számot 1-ből kivonva pedig a kultúrák „távolságára” jellemző értéket kapunk – ez annál nagyobb, minél kisebb a közös típusok száma. A 10. ábrán a vizsgált kultúrák kapcsolatrendszerét látjuk, ahogyan azt a mondott „távolságok” alapján a már ismert algoritmus megszerkesztette. A síkon levő távolságok a kultúrák közti távolságokat képezik le, az élek pedig azon kultúrákat kötik össze, melyek „távolsága” 0,66-nál kisebb (vagyis az átfedés mérete nagyobb, mint a „kisebb” kultúra típusainak 34%-a). A bonyolult viszonyokat természetesen nem tudjuk pontosan leképezni egy síkbeli ábrára, ezért viszonylag sok a távoli pontokat összekötő él. Az ábrán a bekerített tartományok mutatják, hogy ismét

térképszerű hálózatot kaptunk, melyen kiválóan azonosíthatók az öt eloszlástípus kultúrkörei. Ezeket sorszámaikkal és neveik feltüntetésével jelöltük az ábrán.



10. ábra. A kultúrák közös dallamvonal-típusai alapján számított kapcsolati hálózat.

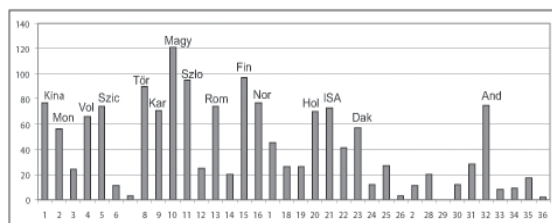
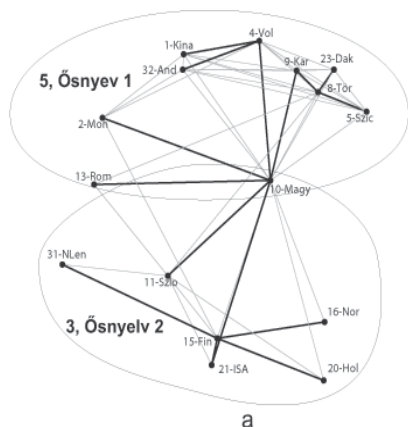
Az előbbieken láttuk, hogy magyar szempontból a legfontosabb két „ősnyelvi” (3. és 5. sz.) eloszlástípus. Ezek kultúrkörei a 10a. ábra alján és jobb alsó részében, egymás szomszédságában helyezkednek el. Átfedésüket főleg a mindkét eloszlástípusban meghatározó szerepű magyar kultúra adja, de a 9. és 10. ábra szerint a mongol kultúra is tartalmaz jelentős számú közös típust a 3. sz. kultúrkörrel, és nem elhanyagolható az 5. sz.-ban való részese sem. A zenekultúrák átfedéseiből számított kapcsolatrendszer tehát pontosan a korábban ősnyelvi leszármazottaknak tételezett kultúrákra mutat, kibővítve a kört néhány további kultúrával (szlovák, szicíliai, navajo). Ugyanazt az eredményt kaptuk tehát akkor is, amikor a dallamvonal-típusokhoz rendelhető közös kultúrákat, és akkor is, amikor a kultúrákhoz rendelhető közös dallamvonal-típusokat kerestük. Ez további erős érv az ősnyelv-hipotézis megalapozottsága mellett.

A kultúrák közös dallamvonal-típusai alapján számított térkép az 1. sz. „nyugati” eloszlástípus kultúrkörét is közös tartományba telepíti. Ez a 10. ábra bal felső részén a 3. sz. eloszlás-típushoz kapcsolódik, a finn csoport közvetítése révén. A 2. sz. „északkeleti” és 4. sz. „déli” kultúrkör viszont az ábrán összemosisodik. Ennek egyik oka az, hogy a bonyolult valós viszonyok síkbeli ábrázolása csak megközelítő lehet. A másik ok viszont az általunk is kimutatott tényleges átfedés a közös dallamvonal-típusokban (l. a 2. példát). Ha azonban a két kultúrkört kiemelten ábrázoljuk, algoritmusunk már tényleg szétválasztja azokat, ahogy a 10b. ábrán látható. A közös dallamvonal-típusok száma tehát most is vizsgálja a közös kultúrkörök keresésével kapott eredmé-



nyeket, csupán a síkbeli térképezés pontosságától függ, hogy ezek láthatókká is váljanak.

Hasonló módon kiemeltem a magyar szempontból legfontosabb 5. sz. „ősnyelvi” és a 3. sz. „ősnyelvi 2” kultúrkör kapcsolatrendszerét, valamint az önszervező felhő tanításával meghatároztam e két kultúrkör egyesített dallamvonal-típusait is. A 11a. ábra világosan mutatja, hogy a két, külön felhőben elhelyezkedő kultúrkör a magyar népzene révén kapcsolódik össze. A 11b. ábra tanúsága szerint a két kultúrkör egyesített dallamvonal-készletében is éppen a szoros magyar rokonsággal bíró típusok a legszámasabbak. Az ősnyelvhipotézis értelmezésében ez annyit jelent, hogy a valaha feltehetően egy közös ősnyelvet alkotó dallamvonal-típusok éppen a magyar népzeneben maradtak fenn a legnagyobb számban. Nem kizárva az areális kölcsönhatásokat sem, ez mindenesetre valószínűsíti, hogy népzeneink gazdagságában sokkal inkább egy ősnyelvi alapokra támaszkodó belső fejlődés eredményét láthatjuk, mint szerencsésen összegződő külső hatások eredőjét. Következésképpen népzeneink európai kapcsolatait sem tudhatjuk be egyszerűen nyugati hatásoknak; ehelyett valóban a kölcsönhatások feltévesén alapuló vizsgálat volna a gyümölcsözőbb.



11. ábra. A 3. és 5. (ősnyelv, „ősnyelv-2”) kultúrkörök kapcsolatrendszere (a) és egyesített dallamvonal-típusaik rokonsága 36 kultúrában (b). A vastag élék a minimális feszítő fát mutatják.

## 5. Összegzés

A 36 kultúra 36 000 dallamára kiterjedő vizsgálatunk során először meghatároztuk azokat a dallamvonal-típusokat, melyek változatai egyszerre több kultúrában is előfordulnak. Ezután először ezek között a dallamvonal-típusok között kerestünk olyan csoportokat, melyek együtt, egyszerre több kultúrában is honosak.

Öt ilyen jellegzetes csoportot találtunk. Ezek között három csoport lényegében földrajzi közelségben és történelmileg igazolt kölcsönhatásban élő kultúrák közös zenei kincsének bizonyult, kettő azonban nagy földrajzi távolságban élő és egymással már igen régen biztosan nem kölcsönható kultúrák közös örökségének látszik. Pontosan e két csoportot lehetett kimutatni a magyar népzene dallamvonal-típusai között is, méghozzá olyan meghatározó számban, hogy népzeneinket e feltételezhető zenei ősnyelv egyik legközelibb leszármazottjának kell tekintenünk.

Ezután megváltoztattuk vizsgálatunk kiindulópontját, és közös kultúrákban élő dallamvonalak helyett közös dallamvonalakkal rendelkező kultúrákat kerestünk. Az így kapott, a kultúrák kapcsolatát mutató térképszerű hálózaton jól azonosíthatóknak bizonyultak azok a kultúrkörök, amelyeket az első vizsgálati módszer kimutatott, így ebből az irányból is igazolást nyert az általunk kimutatott zenei nyelvcsaládok és zenei ősnyelv hipotézise. Ehhez hasonló Bartók már 1937-ben felvetett, amikor így fogalmazott: „... az a gyanúm, hogy a földkerekség minden népzenéje, ha elegendő anyag és tanulmány áll majd rendelkezésünkre, alapjában véve visszavezethető lesz majd néhány ősförmára, őstípusra, ős – stílus – fajra.” (Bartók. 1937)

A 10–11. ábrákon látható kapcsolatrendszer hiteleségét még az eddigiek után is meg lehetne kérdőjelezni, mondván, nem tudjuk, hány esetben születtek hasonló dallamvonal-típusok távoli kultúrákban pusztán azok belső fejlődése következtében, mintegy véletlenül mutatva hasonlóságot. A felvetést nem lehet cáfolni (bizonyítani sem), ha csak egy-egy kiválasztott dallampáros hasonlóságára vonatkoztatjuk. Azt azonban számítással ellenőrizhetjük, hogy mi a valószínűsége több közös dallamvonal-típus együttes, ám egymástól független kialakulásának a két összehasonlított kultúra típusainak száma alapján (Juhász, Sipos, 2009). A számítások szerint a 10–11. ábrákon élékekkel összekötött kapcsolatok véletlenszerű kialakulásának valószínűsége kevesebb, mint 3%, vagyis annak a valószínűsége, hogy az így jelölt kultúrapárok kapcsolatai nem lehetnek a véletlen művei minden esetben, legalább 97%. Bár az okot nem tudjuk „kiszámolni”, de ez a szám minden kételyt eloszlat afelől,

hogyan a kimutatott kapcsolatok ilyen nagy számban nem jöhettek létre egymástól függetlenül.

A nagy földrajzi távolságokon átívelő, sok közös típusra kiterjedő zenei rokonságokat eddig a zenei ősnyelv feltételezésének alátámasztására használtuk, kihasználva, hogy ilyen távolságok esetén az areális kölcsönhatások kínálta magyarázatokat kizárhatjuk. Ez azonban azt jelenti, hogy számos, ma Eurázsia és Amerika bizonyos őshonos népeinél párhuzamosan élő dallamtípust legalább 12 000 éves közös múltra vezetünk vissza, hiszen az uralkodó elméletek szerint a két földrész közti népességmozgás a Bering-földnyelv víz alá kerülésével kb. ennyi ideje szűnt meg. Létezhetett-e akkor a maihoz hasonló hangsor, és létezhetek-e olyan fejlett, nagy ambitusú, szabályos sorszerkezetű dallamok, amilyenek 3–6 sz. példánk szerint már a közös ősnyelvben is ott kellett, hogy legyenek? Azt biztosan tudjuk, hogy 9000 éve már létezhettek, hiszen a Kína Jiahu tartományában talált, megszólaltatható, 7 játszólyukú csontfurulya hangsora megfelel a mainak, és meghaladja az októvot (Zhang, 1999).

Amint ezekből a gondolatokból is érzékelhető, a bemutatott zenei eredmények az őstörténetünket kutató társtudományok között (és azokon belül is) folyó ádáz vitákban is nyújthatnak új támpontokat. Ezért is

megnyugtató, hogy az itt tárgyalt eredményeink zenei szempontból semmilyen korábbi kutatási eredménnyel nincsenek ellentmondásban, azokat még meg is erősítik, ugyanakkor jelentősen ki is terjesztik érvényességüket. Hiszen nagy ívű és kis ambitusú ereszkedő pentaton, ill. pszalmódizáló dallamainkról éppen a Volga-vidéki párhuzamok alapján állapította meg Kodály, Vargyas, Vikár és Paksa, hogy népzeneink egyik legrégebbi rétegét alkotják (Kodály, 1976; Vargyas, 1980; Vikár, 1971; Paksa, 1982). Ugyanezekről a rétegekről mutattuk ki most, hogy a felsoroltak mellett jelen vannak még számos, eddig tüzetesebben nem vizsgált népzeneben is. Ugyanakkor a módszeres gépi elemzés által feltárt átfogó kapcsolatrendszerben is ott találjuk a korábban már kimutatott rokonságot: az említett Volga-vidék mellett az anatóliai (Bartók, 1937; Sipos, 1995), belső-ázsiai (Szabolcsi 1940; és Sipos, 2001), finn (Szomjas-Schiffert, 1967; és Lükő, 1985) és szomszéd népi (Bartók, 1934 és Lükő, 1981) kapcsolatokat. Vikár László egy 1958-ban megjelent rövid tanulmányában már néhány Kínában felfedezett kvintváltó dallamról is beszámolt (Vikár, 1958). Ezek megerősítése mellett azonban a módszeres és jóval szélesebb körben végzett gépi kutatás eddig behatóan nem vizsgált és nem is feltételezett összefüggésekre is rámutatott (Szicília, Kaukázus, Kína, indiánok, kelták stb.).

A korábbi kutatások általában a honfoglalás IX. sz.-i választóvonalával jellemezték a nyugati, ill. keleti kapcsolatú zenei rétegeinket. Az itt kimutatott, korábban nem vizsgált kapcsolatok most újabb szempontokat nyújthatnak zenekultúránk ősi rétegeinek időbeli áttekintéséhez, és bebizonyíthatják, hogy a honfoglalás utáni zenei életünk sem írható le a nyugati minták egyoldalú átvételként. Jó lenne, ha ezeket a tisztán zenei adatokból levont következtetéseket más területek (nyelvészet, régészet, folklór és tárgyi népművészet stb.) kutatói is érdemeseknek tartanák a saját eredményeikkel való összevetésre. Ugyanakkor az általunk kidolgozott módszerekről biztosan elmondható, hogy jó reménnyel lehetne őket alkalmazni a felsorolt területeken, nagy mennyiségű adatokban rejlő összefüggések kimutatására.

A dolgozat az OTKA által támogatott, K81954 sz. kutatás keretében készült.

#### HIVATKOZÁSOK

- Bartók Béla (1924): *A magyar népdal*. Rózsavölgyi és Társa. In: Bartók Béla írásai 5. Budapest, Editio Musica 1990.
- Bartók Béla (1934): *Népzeneink és a szomszéd népek zenéje. Népszerű zenefüzetek*. (szerk. Molnár Antal) 3. Szám. Budapest, 1934. Somló Béla könyvkiadó. In: *Bartók Béla összegyűjtött írásai*. Budapest, Zeneműkiadó, 1966.
- Bartók Béla (1937): *Népdalgyűjtés Törökországban*. Nyugat, 1937. (III.) évfolyam 3. (március) szám, 173–181. l. In: *Bartók Béla összegyűjtött írásai*. Budapest, Zeneműkiadó, 1966.
- Bartók Béla (1937): *Népdalkutatás és nacionalizmus*. Tükör 1937. (V.) évfolyam, 3. (március) szám, 166–168.
- Bereczky János (2013): *A magyar népdal új stílusa I–IV*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Bereczky János, Domokos Mária, Olsvai Imre, Paksa Katalin, Szalai Olga (1984): *Kodály népdalfeldolgozásainak dallam- és szövegforrásai*. Budapest, Zeneműkiadó, 1984.
- Cornelis, O., Lesaffre, M., Moelants, D., (2010): *Access to ethnic music: Advances and perspectives in content-based music information retrieval*. SIGNAL PROCESSING Volume: 90 Issue: 4 Pages: 1008–1031 Published: APR 2010.
- Csébfalvy, K., Havass M., Járdányi Pál, Vargyas Lajos (1965): *Systematization of Tunes by Computers*. Studia Musicologica VII. (1965) pp. 253–257.
- Dobszay László, Szendrei, J. (1988). *A magyar népdaltípusok katalógusa*. Budapest, MTA Zenetudományi Intézet (1988).
- d'Harcourt, Raoul, and Marguerite (1925): *La Musique des Incas et ses survivances*. Paris, Paul Guethner, 1925.
- Járdányi Pál (1961 b): *Magyar népdaltípusok I–II*. (1961) Budapest, Editio Musica

- Járdányi, Pál (1974): *Experiences and Results in Systematizing Hungarian Folksongs*. *Studia Musicologica* XXII. (pp. 17–20). Budapest.
- Zoltán Juhász and János Sipos, (2009): *A comparative analysis of Eurasian folksong corpora, using self organising maps*, *Journal of Interdisciplinary Music Studies*. (2009), doi: 10.4407/jims.2009.11.005
- Juhász, Zoltán (2011): *Low dimensional visualisation of folk music systems using the self organising cloud*. In: (Ed. A. Clapuri, C. Leider) Proc. of the 12th International Society for Music Information Retrieval, October 24 – 28, 2011, Miami, Florida (USA), 299–304.
- Zoltán Juhász (2012): *A mathematical study of note association paradigms in different folk music cultures*, *Journal of Mathematics and Music*, Vol. 6, Issue 3, 2012, pp 169–185.
- Juhász Zoltán (2012b): *Östípusok, népzenei nyelvek elemzése egy öntanuló modell segítségével*. In: Ed. Szalai Olga: *Tükröződések. Ünnepi tanulmánykötet Domokos Mária népzene-kutató-zenetörténetész tiszteletére*. Budapest, L'Harmattan-Könyvpot, 2012. pp. 21–56.
- Kodály Zoltán: *A magyar népzene*. A példatár szerk. Vargyas Lajos. (1976) Budapest, Zeneműkiadó, 1976.
- P. Kranenburg, A. Volk, F. Wiering, R. C. Veltkamp (2010): *Musical models for folk-song melody alignment*, In: 10th International Society for Music Information Retrieval Conference, ed. K. Hirata, G. Tzanetakis, K. Yoshii, (ISMIR 2009) pp. 507–512.
- Kranenburg, P. (2010): *Music Information Retrieval: The Indispensable Role of Computational Musicology*. *Journal of interdisciplinary music studies*, spring 2010, volume 4, issue 1, art. #10040102, pp. 17–43.
- Lükő Gábor (1981): *Középkori mondáink variánsai a román kolindaköltészetben*. In: A II. Békéscsabai Nemzetközi Néprajzi Nemzetiségtudományi Konferencia előadásai III. kötet. Budapest–Békéscsaba, 611–618.
- Lükő Gábor (1985): *A kalevala zenei világa*. In: Lükő Gábor művei 3. *Zenei Anyanyelvünk*. Szerk: Pozsgai Péter. Táton kiadó, 2002.
- Paksa Katalin (1982): *Kis hangterjedelmű öt- és négyfokú dalaink keleti rokonsága*. *Ethnographia* XCIII (1982) 4. 527–552. L.
- Paksa Katalin (1999): *Magyar népzene-történet*. Budapest, Balassi Kiadó, 1999.
- Pamjav H., Juhász Zoltán, Zalán A., Németh E., Damdin B., (2012) *A comparative phylogenetic study of genetics and folk music*. *Mol Genet Genomics*. 287(4): 337–349.
- Sipos János (2001): *Egy most felfedezett belső-mongóliai kvintváltó stílus és magyar vonatkozásai*. *Ethnographia*, 112. évfolyam, 2001 1–2. szám. 1–80.
- Sipos János (1995): *Török népzene*. Budapest, MTA ZTI
- R. Stevenson (1968): *Music in Aztec and Inca territory*. Los Angeles, London, University of California Press, Berkeley, 1968.
- Szabolcsi Bence (1940): *Adatok a középzásiai dallamtípus elterjedéséhez*. *Ethnographia*, LI. Évf. 242–248.
- Szabolcsi Bence (1954): *Adatok az új magyar népdalstílus történetéhez*. In: Sz. B.: *Népzene és történelem*. Tanulmányok. Budapest, Akadémiai, 26–58.
- Szendrey J., Dobszay L., Rajeczky Benjamin: *XVI–XVII. századi dallamaink a népi emlékezetben*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1979.
- Szomjas-Schiffert György (1967): *Kalevala, regösének, „páva-dallam”*. *Ethnographia*, 1967. 452–465.
- Szomjas-Schiffert György (1978): *Az új stílus (rondóforma) kifejlődése a magyar és cseh-morva népzeneben*. *Ethnographia* LXXXIX 23–93.
- Toiviainen, P., Eerola T. (2001): *A Method for Comparative Analysis of Folk Music Based on Musical Feature Extraction and Neural Networks*. In: VII International Symposium on Systematic and Comparative Musicology III International Conference on Cognitive Musicology 2001 Jyväskylä, Finland / Conference Program, Proceedings & List of Participants, pp. 41–45.
- Vargyas Lajos (1980): *A magyar zene őstörténete*. I–II. *Ethnographia*, 1980. 1–34, 192–236.
- Vikár, László (1958) *Chinese Folksongs with Answers at the Interval of a Fifth*. *Acta Ethnographica*, Tomus VII. (1958) pp 430–432.
- Juzhong Zhang, Garman Harbottle, Changsui Wang & Zhaochen Kong: *Oldest playable musical instruments found at Jiahu early Neolithic site in China*, *Nature* 401, 366–368 (23 September 1999); Received 15 February 1999; Accepted 30 July 1999.