



**A TÁJGAZDÁLKODÁS ÉS A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK SZEREPE A  
NASZÁLY PEREMVIDÉKÉNEK GYEPTERÜLETEIN**

**DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS**

FEHÉR ZSÓFIA

**GÖDÖLLŐ**

**2016**

**A doktori iskola**

**megnevezése:** Környezettudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Környezettudomány

**vezetője:** Csákiné Dr. Michéli Erika

tanszékvezető, egyetemi tanár, MTA doktora

SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

Talajtani és Agrokémiai Tanszék

**Témavezető:** Dr. Penksza Károly

tanszékvezető egyetemi tanár, MTA doktora

SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

Növénytani és Ökofiziológiai Intézet

Növénytani Tanszék

**Társ konzulens:** Dr. Wichmann Barnabás

PhD, tudományos munkatárs

SOTE, II. Belgyógyászati Klinika

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető és a társ konzulens jóváhagyása

# Tartalomjegyzék

<b>1.</b>	<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....</b>	<b>9</b>
2.1.	<i>A Naszály környéki gyepek florisztikai kutatásai .....</i>	<i>9</i>
2.2.	<i>A gyepterületek hasznosításával kapcsolatos szakirodalom áttekintése.....</i>	<i>11</i>
<b>3.</b>	<b>ANYAG ÉS MÓDSZER.....</b>	<b>15</b>
3.1.	<i>A vizsgálati terület elhelyezkedése .....</i>	<i>15</i>
3.2.	<i>Domborzat, talaj, alapkőzet, vízrajz.....</i>	<i>16</i>
3.3.	<i>Meteorológiai viszonyok .....</i>	<i>17</i>
3.4.	<i>A kistáj jellemző élőhelyei és jellegzetes növényfajai.....</i>	<i>17</i>
3.5.	<i>Terepi vizsgálatok .....</i>	<i>19</i>
3.5.1.	<i>Cönológiai mintavételezés, növényfajok, élőhelyek, társulások azonosítása .....</i>	<i>19</i>
3.5.2.	<i>Növényfajok, élőhelyek, társulások azonosítása.....</i>	<i>23</i>
3.6.	<i>Adatfeldolgozás .....</i>	<i>23</i>
3.6.1.	<i>Tájtörténeti vizsgálatok.....</i>	<i>23</i>
3.6.2.	<i>Botanikai vizsgálatok .....</i>	<i>24</i>
3.6.3.	<i>A meteorológiai adatok feldolgozása .....</i>	<i>26</i>
<b>4.</b>	<b>EREDMÉNYEK.....</b>	<b>27</b>
4.1.	<i>A tájtörténeti elemzés eredményei.....</i>	<i>27</i>
4.2.	<i>Florisztikai eredmények .....</i>	<i>33</i>
4.3.	<i>A vegetációelemzés eredményei .....</i>	<i>37</i>
4.3.1.	<i>Azonosított élőhelyek, társulások .....</i>	<i>37</i>
4.3.2.	<i>A klaszteranalízis eredményei .....</i>	<i>38</i>
4.3.3.	<i>A detrendált korrelációsanalízis eredményei .....</i>	<i>50</i>
4.3.4.	<i>A mintavételi helyek diverzitásának vizsgálata .....</i>	<i>69</i>
4.3.5.	<i>A mintaterületek vegetációjának értékelése a fajok relatív ökológiai mutatói alapján .....</i>	<i>73</i>
4.3.5.1.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok relatív hőigénye alapján.....</i>	<i>73</i>
4.3.5.2.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok relatív talajigénye alapján .....</i>	<i>74</i>
4.3.5.3.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok relatív vízigénye alapján .....</i>	<i>74</i>
4.3.5.4.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok relatív nitrogénigénye alapján .....</i>	<i>75</i>
4.3.5.5.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok természetvédelmi értéke alapján .....</i>	<i>76</i>
4.3.5.6.	<i>A vegetáció értékelése a növényfajok szociális magatartás-típusai alapján.....</i>	<i>77</i>
4.3.6.	<i>A meteorológiai adatok értékelésének eredményei .....</i>	<i>78</i>
<b>5.</b>	<b>KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK .....</b>	<b>81</b>
5.1.	<i>Területi, társulásszerkezeti és florisztikai változások.....</i>	<i>81</i>
5.2.	<i>Tájhasználati ajánlás .....</i>	<i>88</i>
5.3.	<i>A feltett hipotézisek vizsgálata .....</i>	<i>89</i>
<b>6.</b>	<b>ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>93</b>
<b>8.</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>97</b>
<b>9.</b>	<b>IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>101</b>
<b>10.</b>	<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>113</b>
<b>11.</b>	<b>MELLÉKLETEK.....</b>	<b>115</b>





## 1. BEVEZETÉS

Napjainkban a gyepek egyre több veszélyeztető tényezőnek vannak kitéve. A gyepterületeket mezőgazdasági művelés alá vonják, parcellák kialakításával felszabdalják a tájat, kisebb foltok elszigetelődnek egymástól, és így a génállomány kicserélődése, változatossága akadályozottá válik. Ezzel párhuzamosan a megmaradó füves területeken jellemző lehet a túllegeltetés, a túlhasználat. Az ipari törekvéseknél a bányászat hatása lehet igen erőteljes a környező vegetációra. A közlekedés fejlesztésével egyre több út- és vasúthálózat épül, és ez tovább alakítja a tájat. A gyepek szerkezeti leromlása és a faji változatosság csökkenése egyre nagyobb motivációt jelent arra vonatkozóan, hogy a mezőgazdasági művelés során a fenntartható gazdálkodás előtérbe kerüljön, és a védett természeti területeket az ajánlott technológiáknak megfelelően tervezetten hasznosítsák (Soons et al. 2005).

A természet- és tájvédelmi célzatú kutatások során igen fontos a helyi domborzati, talajtani, klímaviszonyok megismerése és mindezeknek, valamint a vegetáció kapcsolatainak a feltárása. Egyre jelentősebb kutatási téma az antropogén zavarások miatt bekövetkező másodlagos szukcessziós folyamatok vizsgálata is (Valkó et al. 2012). Gyakran a védett területek nem tudják biztosítani a fajok kedvező életfeltételeit, hiszen a turizmus által éppen a természeti értékeket megismerni vágyó ember az, aki taposással és hulladékok elszórásával károsítja azt.

A megmaradó gyeppragmentumokon akár nagy értékű védett, reliktum és endemikus fajok fordulhatnak elő. A magyarországi gyepterületek jelentős része azonban csak emberi beavatkozással tartható fenn, melynek hiányában beerdősülnének. A legeltetés, a cserjeirtás és a kaszálás ezért szükséges emberi tevékenység a megőrzésük érdekében. Az utóbbival invazív fajok is visszaszoríthatók.

Nem utolsó szempont az sem, hogy a természetvédelmi beavatkozás gazdasági érdekekkel összhangban történhet, hiszen a legeltetés és a kaszálás értékes takarmányt biztosít az állattartás számára. A széna és a fű, melyet az állatok a gyepterületeken legelhetnek, eltérő takarmányértékű. Az, hogy mennyire tápláló az állatok számára, függ a hasznos és a kevésbé hasznos fűfajok arányától és a botanikai összetételtől (Barcsák 1986). A természetes gyepekben számos gyógynövény fordul elő, melyek élettani hatásúak. A gyógynövényekben gazdag gyepekben kedvező a mikroelem-tartalom, a nyersrost és a nyersfehérje egymáshoz viszonyított aránya, ezenkívül íz- és aromaanyagokban gazdagok (Schmidt 1992).

A Naszály környékén – ahol a kutatási területeim fekszenek – kiemelt természetvédelmi cél a pannon sztyeppék, a száraz gyepek és cserjésedett változataik fenntartása, az inváziós fajok által veszélyeztetett gyeptársulások megóvása a degradációtól, a sztyeprétek visszaalakítása gyeppé és fenntartásuk extenzív használatlaltal.

A Naszály északi hegy lábánál, a Lósi-patak völgyében található Gyadai-rét jelentős részén franciaperjés kaszálórét húzódik (Pintér et al. 2010), ez a gyepterület fajgazdag életközösségnek ad otthont. A rét fennmaradásában szerepet játszhatott, hogy a településektől viszonylag távol van, de a közlekedés fejlődésével és a turizmus intenzívebbé válásával mára ez a terület sem érintetlen. A Lósi-patak medrét még nem építették ki, így a természetes vízellátás egyelőre biztosítva van. A réten egyes védett növényeknek – különösen az orchidea és szegfűfajoknak – nagyobb populációi is előfordulnak, így a rét természeti szépségének megőrzésére, védelmére való törekvés volt az, ami a terület kutatása iránti érdeklődésemet felkeltette.

A Naszály déli oldalánál a hegylábi gyepterületek mellett azonban már a terjeszkedő bánya és a mezőgazdasági területek térhódítása is szembeüt, ezek láttán még inkább előtérbe kerül az a kérdés, hogy miképpen lehetne a tájhasznosítást úgy tervezni, illetve módosítani, hogy a még meglévő értékek az utódaink számára is láthatóak legyenek. A kis gyeptömbök – amelyeket régebben szőlőként hasznosítottak, többnyire alig megközelíthetők, és a kutatóknak kihívást adó feladatot jelentenek – ugyancsak bővelkednek védett fajokban, illetve sokszínű virággal borítják be a tájat.

A környezeti tényezők és az antropogén eredetű hatások vizsgálata az ökoszisztémák összetettsége miatt meglehetősen bonyolult, és az eredmények félrevezetőek is lehetnek. Ezért ez a kutatási téma számos korábbi, megelőző vizsgálati eredmény ellenére napjainkra is megőrizte aktualitását (Bartholy et al. 2012, Besnyői et al. 2012, Bartha et al. 2014, Dobai et al. 2015). Az igen elterjedt és korábbi tanulmányokban alkalmazott ökológiai mutatók és diverzitászámítás mellett egyre inkább hangsúlyt kapnak a nagyobb komplexitást kezelő számítástechnikai programok, melyek több változót képesek figyelembe venni, és ezek segítségével a természetes folyamatok, a társulások szerkezetének változása jobban nyomon követhető. A vizsgálati adatok értékelésénél törekedtem arra, hogy a minél többoldalúbb, komplexebb módszerek, mint pl. az ordinációs elemzés, nagyobb hangsúlyt kapjanak. Analízissal kimutathatók azok az összefüggések, melyeket korábban nem lehetett számszerűsíteni, grafikus formában megjeleníteni (Podani 1997).

A botanikai kutatások – a vizsgált területre vonatkozó – tájtörténeti elemzéssel történő kiegészítése, mely korabeli térképeket térinformatikai alkalmazással dolgoz fel, olyan adatokat ad, amelyek kimutatása és ábrázolása a térségre még nem történt meg (Gustavsson et al. 2007).

A tudományos eredmények közül azok, melyek alátámasztják a régebbi vizsgálatok konzekvenciáit, hozzájárulnak ahhoz, hogy a szubjektív komponensekkel is bíró feltételezéseket racionálisabb, számszerű módon igazolják, és így növeljék a feltárt tény elfogadottságát.

Érdemes azt is figyelembe venni, hogy a sok kisebb elemből építkező, területekre lokalizált tájspecifikus megállapítások – hosszú és rövidtávon egyaránt – legalább akkora vagy nagyobb gyakorlati jelentőséggel és hasznossággal bírnak, mint a globális törvényszerűségek feltárására való törekvések.

A célkitűzéseim a következők voltak:

- *a Naszály környékéről tájtörténeti elemzés készítése*

A tájtörténeti elemzéssel a Naszály környéki gyepterületek múltjára kívántam következtetni, és nyomon követni az egykori tájhasznosítás és a következtében kialakuló gyepterületek változásait.

A tájtörténeti múlt ismeretére leginkább azért van szükség, mert ez befolyásolja és megalapozza a térség jövőben tervezhető tevékenységeit. A munka során az is cél volt, hogy ez az elemzés a jelenleg elérhető, korszerű térinformatikai feldolgozás segítségével történjen meg.

- *a Naszály környéki gyepek florisztikai szempontú elemzése*

A fellelhető növényfajok regisztrálására összpontosítva az a cél, hogy megvizsgáljam, milyen fajok fordulnak elő a Naszály környéki gyepterületeken, milyen védett fajok találhatók bennük, és mennyire értékesek ezek fajösszetételük alapján.

- *a Naszály környéki gyepek vegetációjának az elemzése*

A területen jellemző vegetációtípusok meghatározásával, a vegetációtípusok fajainak elemzésével különböző ökológiai sajátosságokat lehet feltárni. A vegetáció vizsgálatokor 3 év adatainak feldolgozását terveztem annak érdekében, hogy a különböző évjáratok hatásai kiszűrhetők, illetve értékelhetők legyenek.

- *a gyepterületeken folyó gazdálkodás, valamint a tájtörténeti múlt vegetációra gyakorolt hatásainak vizsgálata*

Itt több kérdésre is kerestem a választ. Mivel a térséget évszázadokkal korábban még erdőségek borították, és egyes mintavételi területeken a korabeli térképeken erdők láthatók, ezért vizsgáltam azt, hogy az erdőknek van-e hatása a gyepek fajösszetételére.

Kérdés volt, hogy mely gazdálkodási forma alkalmas leginkább a vegetáció és a táj megőrzésére.

A mintaterületeken folyó tájgazdálkodást figyelembe véve a céлом annak vizsgálata volt, hogy az évek óta kaszált, nem kaszált és fás legelő hasznosítású területek vegetációja között milyen eltérések mutathatók ki. Kérdés volt ezáltal az is, hogy a kaszálás – mint tájmegőrző gazdálkodási forma – milyen hatással van a vegetációra. Emellett céлом volt a déli területen egy felhagyott gyümölcsös struktúrájának a feltárása is.

- *A környezeti tényezők szerepének vizsgálata*

A vizsgálati területekre vonatkozó meteorológiai adatok és a vegetáció elemzések eredményeinek az összehasonlítását terveztem a komplex kérdés megválaszolásához.

Előzetes hipotéziseim, hogy

1. *A gyepek fajösszetételbeli és strukturális eltérései indokolhatják azt, hogy a meglévő tájhasználatot módosítani szükséges a térségben, és ez tájtörténeti és társulástani elemzések alapján meg is tervezhető.*
2. *A Naszály környéki gyepek között található olyan, amelyben megjelenik valamilyen tájtörténeti múlt indikációja a fajösszetételben és/vagy a társulás struktúrájában – a többi környező gyepterülethez képest.*

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. A Naszály környéki gyepek florisztikai kutatásai

Kitaibel Pál az 1800-as évek elején járt a Naszályon. Ebből az időből származik többek között a mára már felhagyott szőlőterületeken a *Sanguisorba minor* („zwischen den Weingarten hinauf, wo thoniger Boden ist”), illetve a *Peucedanum cervaria* („unter den Weingarten”) előkerülése (Gombocz 1945).

Kerner növény-előfordulási eredményei tartalmazzák a hegy környéki száraz és nedves gyes területeken gyakori növényfajokat is. Ilyenek például a *Pastinaca sativa* („auf Wiesen”), a *Leucanthemum vulgare* („Bergrücken sehr verbreitet”) és a „Nagyszál bei Weizen” kifejezéssel említett fajok, mint amilyen a *Potentilla alba*, a *Filipendula vulgaris*, a *Dorycnium germanicum* vagy a *Lathyrus pannonicus* subs. *collinus* (Kerner 1875).

Igen jelentős a Naszály környékére vonatkozóan Tőkés Lajos munkássága, aki 900 körüli fajt írt össze és adott róla előfordulási leírást Vác és környékének edényes növényzete című művében (Tőkés 1899). Tőkés az 1800-as évek végén tartózkodott Vácon. Ebben az időben találta meg a következő fajokat:

*Caltha palustris* („nedves réteken”), *Leontodon hispidus* („Naszály lábánál), *Clematis recta*, *Ranunculus ficaria*, *Astragalus cicer*, *Thalictrum lucidum* („réteken”), *Lotus corniculatus* („réteken sok”) és *Cruciata laevipes* („mezőkön”).

Emellett Tőkés azt is állította, hogy a *Colchicum autumnale* egyedei „Katalinvölgy és Gyada mezőit bőven ellepik”.

Boros Ádám rendszeresen járt a Naszályon, a 20. század elejére tehető florisztikai kutatásaiból származóan a „Szendehely felé vivő völgy”-ben például a nevéhez fűződik a *Pulmonaria mollissima*, illetve a *Viola odorata* megtalálása (Boros 1916).

Csapody Vera, akinek csodálatos növényrajzai mindenki előtt ismertek, szintén tartott a Naszály környékén bejárásokat és számos növényt gyűjtött ott.

Zólyomi Bálint és Kárpáti Zoltán a Naszály flóraválasztó szerepéről írt. Erről olvashatunk a Magyarország tájainak növényzete és állatvilága című rendszerező műben is, ebben az szerepel, hogy a váci Naszály flórautak találkozásánál található (Zólyomi 1942, Kárpáti 1952, Fekete et al. 2006).

A hegy azért tekinthető átmeneti régiónak, mert itt van egy határ, ami elválasztja a középhegység két részének flóráját, és emellett a Kárpátok és az Alföld közötti határsáv is egyben. Körülbelül 70 növény elterjedési vonala húzódik itt, ennek klimatikus és közettani okai vannak. Az északabbra és délebbre hiányzó fajok itt megtalálhatóak, és ennek a fajgazdagságnak az okán a botanikusok szívesen kutatták és kutatják a mai napig is a Naszályt.

Horváth Károly terepi felmérései során ugyancsak számos fajt írt össze a környékről, az *Equisetum arvense*-t, *Potentilla anserina*-t „nedves réteken”, a *Ranunculus repens*-t a Gyadai-réten, az *Ononis spinosa*-t, *Seseli annuum*-ot, *Euphorbia virgata*-t gyepekben, a *Knautia arvensis*-t „réteken, száraz helyeken”, az *Euphorbia salicifolia*-t és a *Symphytum officinale*-t a Gyadai-réten „szórványosan” (Horváth 1987).

Vojtkó András a Naszály vegetációtérképezésével is foglalkozott, és különös figyelmet szentelt a sziklategyepek társulásainak vizsgálatára. Emellett 1993-ban leírta – a kutatásai közül itt csupán néhány fajt kiemelve – a *Centaurea sadleriana*-t sztyepréteken, a *Fragaria vesca* fajt a „hegy északi oldalának lábánál, a Monyók-völgy rétjeivel érintkezésben”. Publikálta 2008-ban a Gyadai-réten megtalált *Galega officinalis*-t, *Sonchus palustris*-t és *Trisetum flavescens*-t – a Naszály flórájára nézve új fajként (Vojtkó 1993, 2008).

Jelentősek a századforduló környékéről származó botanikai feltárásai a térségre vonatkozóan Gotthárd Dénesnek, Vida Gábornak, Kovács Margitnak, Seregélyes Tibornak, S. Csomós Ágnesnek, Bánkuti Károlynak, Kun Andrásnak, Pintér Baláznak, Barina Zoltánnak és Házi Juditnak is.

A Naszály természetrajza című könyv (Pintér et al. 2010) a vizsgált terület szempontjából éghajlati, vízrajzi, talajtani, földtörténeti, tájtörténeti és florisztikai információk tekintetében kiemelkedő fontosságú mű. Bár a Gyadai-rét társulásairól csak rövid összefoglalásban szól, ugyanakkor az enumerációban a réten előforduló növényfajokról számos növényre vonatkozóan találunk említést.

## ***2.2. A gyepterületek hasznosításával kapcsolatos szakirodalom áttekintése***

A gyepterületek területi részesedését, az elterjedésüket és változásukat Európában számos vizsgálat kutatta. Ezek azt mutatták ki, hogy az utóbbi évtizedekben a természetes gyeppek által elfoglalt részek/területek aránya meglehetősen lecsökkent (Luick 1998, Dullinger et al. 2003, Zervas 2003, Sebastià et al. 2008, Penksza et al. 2010, 2013, Szentes et al. 2011).

A természetközeli és a természetes gyepterületek megóvása mindinkább szükséges célkitűzés, mert az ipari és rekreációs tevékenységek egyre jobban tönkreteszik azokat (Houghton et al. 2001, Drewitt 2007, Dobay et al. 2015). A létük, fennmaradásuk veszélybe kerül, mert az élőhelyük megszűnik, többek között az előzőekben említettek következtében is (Tilman et al. 2001).

Az ipari tevékenységek mellett a mezőgazdaság ugyancsak oka annak, hogy az eredeti vegetáció eltűnik, vagy a fajösszetétel teljesen megváltozik. A tájhasználat azt eredményezi, hogy az élőhelyek feldarabolódnak, és a megmaradt kisebb foltokban, fragmentumokon a gyomok erőteljesen terjednek, és kiszorítják a ritka vagy specialista fajokat, illetve azok eltűnéséhez járulnak hozzá (Eriksson-Cousins-Bruun 2002).

A feldarabolódott területek között megszűnnek vagy csökkennek azok az összeköttetések, amelyek lehetővé tennék a populációk közötti génáramlást. Sokszor a magvak, egyéb szaporítóanyagok nem tudnak megfelelően terjedni (Csontos 2001), így a növényfajokat genetikai leromlás, és végső soron lokális vagy végleges kihalás is veszélyeztetheti (Habel et al. 2013).

A természetes élőhelyek és a bolygatott élőhelytípusok mozaikos megjelenése az élőhelyterképezések során jól detektálható. Olykor egy-egy védett növény a gyomos, üde gyep által jellemzett élőhelyfoltban is megpróbál teret foglalni (Ördög et al. 2012).

A különböző tájhasznosítási módok mellett – melyek elsődlegesen az ipar, rekreáció, mezőgazdaság érdekeit szolgálják – a gyeppek hagyományos fenntartásával egyre kevésbé találkozhatunk (Kaligarič et al. 2006). Ezzel összefüggésben problémák adódhatnak abból, hogy a korábban rendszeresen alkalmazott legeltetés vagy kaszálás elmarad, ami kulcsfontosságú lenne a szukcessziós folyamatok szempontjából (Valkó et al. 2012). A gyeppek degradációjával kapcsolatosan Fekete és Virágh (1982) végzett vegetációdinamikai kutatásokat. Virágh et al.

(2006) diverzitást és térbeli mintázatokat is vizsgáltak a természetközeli sztyepréteken. Kimutatható, hogy a legeltetés és a kaszálás hatással van a félszáraz gyepterületek mikrocönológiai kompozíciójára is (Koncz et al. 2014).

A gyepterületek védelmét a természetvédelmi célokkal összhangban szükséges biztosítani (Tardy 1994, Kelemen 1997, Kun A. 1998, Ángyán et al. 2003, Rév et al. 2008). A gyepterületeken végbemenő folyamatok megváltoztatása, alakítása legeltetéssel, kaszálással a természetvédelmi érdekeket támogatja (Penksza et al. 2008, Szentes et al. 2009). A gyepek égetésének a korlátairól és lehetőségeiről Valkó kutatásai számolnak be (Valkó et al. 2012).

A természetközeli legelők, kaszálók és természetes gyepek a biodiverzitás megőrzésében és fenntartásában igen jelentős szerepet töltenek be. Mindezek következtében egyre nagyobb hangsúly kerül az olyan gyepgazdálkodás megvalósítására, mely szem előtt tartja a természetvédelmi és ökológiai szempontokat a gazdálkodás tervezésénél (Kenéz et al. 2007, Nagy 2008).

A természetvédelmileg értékes gyepek nagy része csak antropogén bolygatással, pl. legeltetéssel, kaszálással tartható fenn, és ezek beépülnek az ökológiai rendszerekbe (Whittaker és Levin 1977, Kelemen et al. 2014).

Közép-Európát vizsgálva és Magyarországot is beleértve az a tendencia jellemző, hogy az emberi tájhasználat, elsősorban kaszálás és legeltetés tartja fenn a megmaradt gyepterületeket (Bakker 1989, Moog et al. 2002, Wojciech 2003, Török et al. 2010, Drobnik et al. 2011).

A különböző tájhasznosítások változásokat okoznak a gyepterületeknél (Czóbel et al. 2005, Gross et al. 2009).

Az erdősítés vagy a kaszálás felhagyása a fajösszetételt szignifikánsan alakítja át, mivel a növényközösségek alkalmazkodnak a művelési módhoz (Török et al. 2007, Besnyői et al. 2012). A fajok száma azonban csökkenhet is a gyepgazdálkodás intenzívebbé válásával, illetve abban az esetben, amennyiben felhagynak a hagyományos kezeléssel (Molnár és Botta-Dukát 1998, Bischoff et al. 2005, Herczeg et al. 2005).

A biomassa mennyisége, mely a kaszálás, a legeltetés során változik, szintén hatással lehet a fajok számára, illetve a biodiverzitásra. A Hortobágyon száraz és nedves élőhelyen folytatott kutatás szerint a zárt gyepek, löszgyepek voltak a legérzékenyebbek (Tóth 2012).

A biomassa mennyiségében bekövetkező kisebb változás (növekedés vagy csökkenés) is fajszámcsökkenést eredményez (Zimmermann et al. 2011, Kelemen et al. 2013).



Ezért Magyarországon is meg kell oldani, természetvédelmi célból, a biomassa rendszeres eltávolítását (Penksza et al. 2007, Házi et al. 2012). Így támogatni lehet a természetes vagy természetközeli területek fajainak a megtelepedését (Stroh et al. 2002, Kiss et al. 2008, Török et al. 2009).

A gyepek fajösszetételének alakulása szempontjából a legeltetés igen jelentős szerepet képvisel (Wichmann et al. 2013). Amennyiben egy gyepterületet intenzíven legeltetnek, akkor bizonyos fajok előretörésével lehet számolni. A legeltetés során a gyeppen, főleg az intenzívebb igénybevétel során, a kúszó szárú és a tölevélrózsás fajok kerülnek előtérbe (Kiss et al. 2011, Saláta et al. 2011a, 2011b). A legeltetésnek a gyepterületek kezelésében nagy szerepe van (Szentés et al. 2007, Penksza et al. 2013). Szem előtt kell azt is tartani, hogy a legeltetés igen fontos az állattenyésztés szempontjából (Bedő et al. 1999, 2005, Póti 1998, Póti et al. 2007).

A gyepterületek felhagyása szintén a fajkészlet megváltozását vonja maga után (Uj et al. 2012, 2013). Egy, a Kárpátokban végzett kutatáskor azt állapították meg, hogy a felhagyás hatására uralkodó faj lesz a *Molinia arundinacea* (Klimeš et al. 2000).

Az avar eltávolításával több kísérőfaj telepedik be (Bissels et al. 2006, Deák et al. 2012), és a természetvédelmi kezelésekkel a fajszám gyarapodik (Penksza et al. 2009a, 2009b, 2009c, Szabó et al. 2010/2011). Bartha (2001) vizsgálatai szerint a diverzitást növelni lehet az alomfelhalmozódás kontroll alatt tartásával, mivel az negatív összefüggést mutat az alsóbbrendű funkcionális csoportokkal. A béta-diverzitás változását a gyepterületeken, valamint a szukcessziós hatásokat Bartha és munkatársai több kutatásban is igazolták (Bartha et al. 2011, 2014).

Az Európai Unió által létrehozott NATURA2000 hálózat fenntartásánál fontos támogatási cél a természeti területek, az extenzív gazdálkodás és az élővilág megőrzése (Kleijn és Sutherland 2003). A Naszály-hegylábi gyepekben ugyanúgy, mint a közép-európai kaszálókon *Arrhenethalion* kaszálórétek uralkodnak, amelyeknek az *Arrhenatherum elatius* és a *Bromus erectus* a domináns faja (Oberdorfer 1992, Borhidi 2003). Ahogyan azt korábbi kutatások már eredményeikben leírták, ezek a társulások rendkívül gazdagok fajokban, ezért nagy hangsúlyt szükséges helyezni a helyi adottságoknak megfelelő tájgazdálkodásra, és tudni kell, hogy a változások milyen irányban hatnak (Kertész 1988, Rév et al. 2008, Pintér és Tímár 2010). A közösségek fajösszetételét akár több 100 évvel ezelőtti tájhasználat is befolyásolhatja, ezért nemcsak a meglévő, hanem a múltban folytatott gazdálkodásokat is fel kell tárnunk, és ezek alapján meghatározni a legkedvezőbb jövőbeni tájhasználatot (Gustavsson et al. 2007).

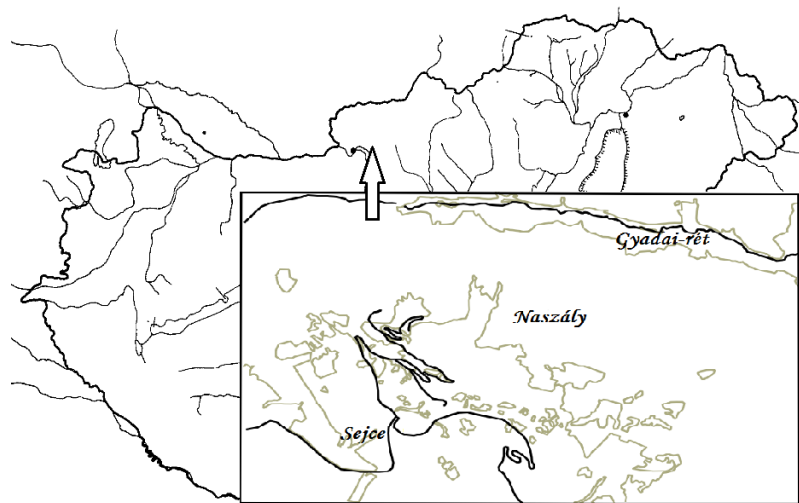


### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A Naszály hegylábi gyepterületek táji adottságait Dövényi (2010) alapján jellemeztem.

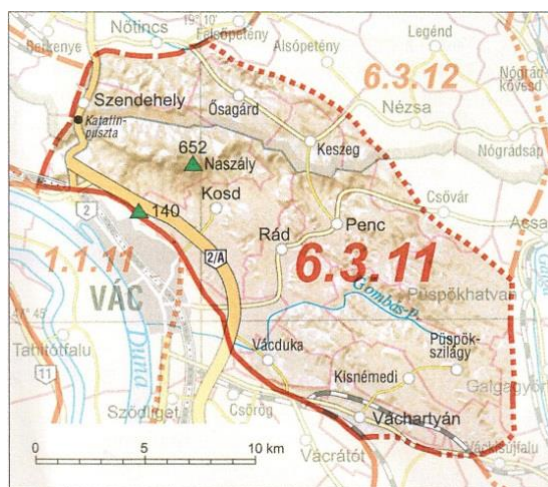
#### 3.1. A vizsgálati terület elhelyezkedése

A vizsgált terület a Kárpát-medencében, Magyarország északi régiójában, a Cserhát-vidéken belül a Kosdi-dombság kistájban helyezkedik el (3.1-1. ábra).



3.1-1. ábra: A vizsgálati terület elhelyezkedése

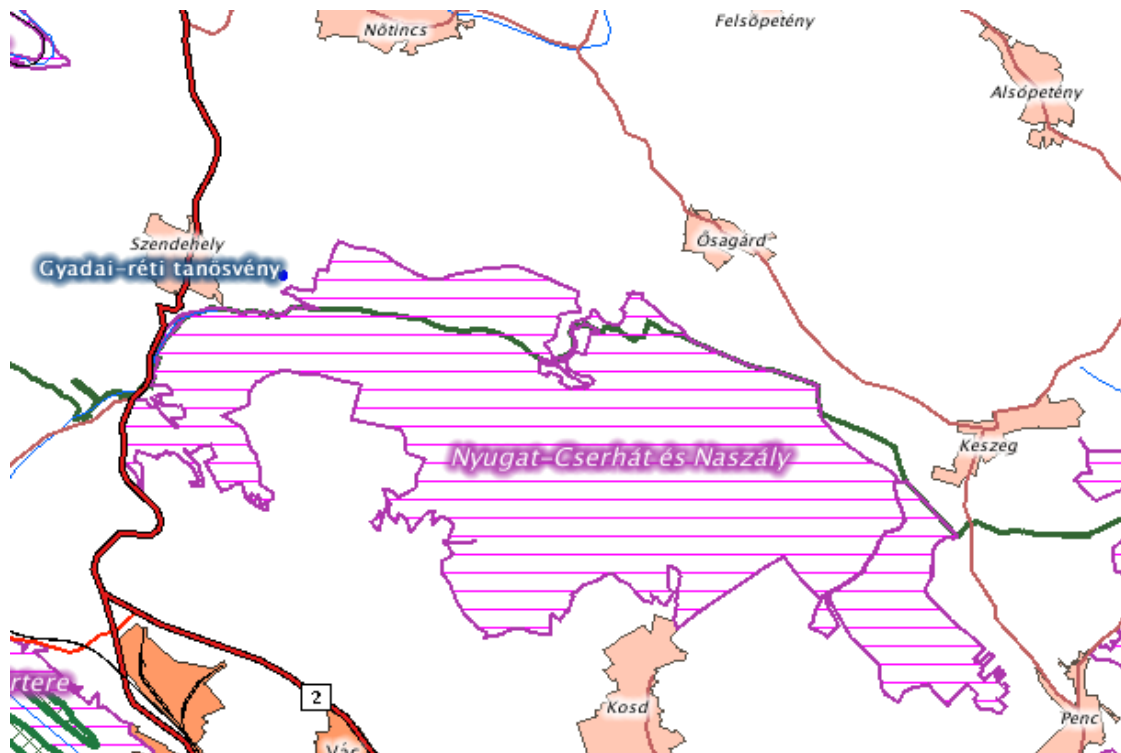
Forrás: HTP 5



3.1-2. ábra: A Kosdi-dombság kistáj lehatárolása

Forrás: Dövényi, 2010

Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet alapján a Gyadai-rét a Nyugat-Cserhát és Naszály SCI (HUDI20038) részeként kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (3.1-3. ábra), és országos védelemre tervezett a Nyugat-Cserhát Tájvédelmi Körzet részeként. Jelenleg helyi védelem alatt áll.



3.1-3. ábra: A Nyugat-Cserhát és Naszály SCI elhelyezkedése

Forrás: HTP 1

### 3.2. Domborzat, talaj, alapkőzet, vízrajz

A kistáj 200-250 m tszf-i átlagmagasságú hegységperemi dombság. A felszínnek körülbelül a fele alacsony domblábi hát és lejtő, kb. 30%-a közepes magasságú fennsík, dombsági hát és lejtő (Dövényi 2010). A mintavételi területek átlagos magassága a Gyadai-réten szintén az említett intervallumban ingadozik, a Naszály déli oldali mintaterülete magasabban fekszik (kb. 280 m).

A Naszály legnagyobb mennyiségben dachsteini mészkőből áll, ami a felső triászban képződött. A dolomit a késő triászban alakult ki. A késő eocénban tengerelöntés történt, és a szépvölgyi mészkő akkor rakódott le. A Naszályon a különböző rétegek így követik egymást: vékony, törmelékes agyagos réteg, ezután mocsaras, szenes üledékek, édesvízi mészkő,

agyagmárga, végül szépvölgyi mészkő. A hárshegyi homokkő is jelentős a hegyen, ezzel egy időben, térben mellette képződött a kiscelli agyag (Pintér et al. 2010).

A Naszály hegylábi területein és így a mintavételi területen a pleisztocénban lerakódott deluviális homok és agyag a jellemző, emellett holocén kori folyóvízi üledék is megtalálható.

A hegy területén minimum 12 genetikai talajtípus fordul elő, jellemzőbb a köves, sziklás vázталaj, a fekete, barna és vörösayagos rendzina. A legfejlettebb és az erdők számára legkedvezőbb talajtípus a barna erdőtalaj, ez a Naszályon a legnagyobb kiterjedésű, a terület több mint a felén található meg.

A kistáj az Északi-középhegység legszárazabb és leginkább vízszegény területe. Felszíni vizekben a Naszály környéke szegény, a talajvíz mennyisége is csekély. A felszín alatti vizek közül a karsztvíz mennyisége azonban jelentékeny. A felszíni vizeket levezető vízfolyások közül a környéken a Szalmás-árok, a Katalin-patak, a Cselőte-patak, a Kosdi-patak és a Felső-Gombás-patak ismertebb. A Naszály északi lábánál kijelölt mintavételi területek a Lósi-patak völgyében helyezkednek el.

### ***3.3. Meteorológiai viszonyok***

A kistáj mérsékelten hűvös-mérsékelten száraz éghajlatú. A szubmediterrán és kontinentális hatás jelentős. A napsütés évi időtartamára vonatkozóan a mintavételi területek 1900 óra napsütéssel leírható régióban vannak. Az évi középhőmérséklet 9-9,5 °C, a vegetációs időszaké 16 °C körüli. Az évi csapadékösszeg átlagban 570-640 mm körüli, évente 34-40, az északi lejtőkön 50 napig takarja hó a felszínt. A fagyos napok száma 180 napnál kevesebb, de a szélsőségekkel itt is és a csapadékmennyiségek megadásánál is számolni kell. Az évi csapadék abszolút maximuma 846 mm, az éves minimuma 310 mm volt. 30-32 °C között van az évi abszolút maximumok átlaga, míg az abszolút minimumoké -16 °C körüli. A Naszály és környéke a kistáj legszelesebb része, évi átlagban 3 m/s a nyugat-északnyugat-északi szelek erőssége – kis gyakorisággal.

### ***3.4. A kistáj jellemző élőhelyei és jellegzetes növényfajai***

A potenciális vegetáció a térségben feltételezhetően tatárjuharos lösztölgyes, helyenként cseres-tölgyes és kisebb foltokban löszpusztarét volt. Napjainkban a térségben még mindig

megtalálható helyenként az eredeti vegetáció, illetve folyamatosan települ vissza, emellett gyümölcsösök, szőlők jellemzőek.

Gyakori élőhelyek a térségben a kistájkataszteri tájleírás szerint a következők: cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a), gyertyános-kocsányos tölgyesek (K2), galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések (P2b), löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek (H5a), őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők (RC), mész-és melegkedvelő tölgyesek (L1).

Közepesen gyakori élőhelyek: jellegtelen száraz-félszáraz gyepes (OC), jellegtelen üde gyepes (OB), franciaperjés rétek (E1), molyhos tölgyes bokorerdők (M1), nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások (B1a), hegylábi zárt erdőszttyep lösztölgyesek (L2X), bükkös sziklaerdők (LY3), tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők (LY4), bükkösök (K5), hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök (P7), üde és nedves cserjések (P2a), törmeléklejtő-erdők (LY2), őshonos fajú facsoportok, fasorok, erdősávok (RA).

Ritka élőhelyek: zárt mészkerülő tölgyesek (L4a), őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők (RB), száraz- félszáraz erdő- és cserjés szegélyek (M8), jellegtelen fátlan vizes élőhelyek (OA), erdőszttyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok (H4), mocsárrétek (D34), nem zsombékoló magassárrétek (B5), égerligetek (J5), fragmentális és/vagy hínárnövényzet-mozaikok álló- és folyóvizek partjánál (BA), gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a), felnyíló mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepek (H2), köves talajú lejtősztyepek (H3a), zárt sziklagyepek (H1), sziklai cserjések (M7), mészkedvelő nyílt sziklagyepek (G2), sztyepecserjések (M6), hegy-dombvidéki sovány gyepes, és szőrfűgyepek (E34), szurdokerdők (LY1), fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek (P45).

A tájleírás közepesen gyakori élőhelyként jelöli a Gyadai-rétre és a vizsgálati kvadrátokra is jellemzőbb növénytársulást, a franciaperjés rétek (E1) kategóriát. A rétet övező gyertyános-kocsányos tölgyes (K2) növényfajai is megtalálhatók néhol a réten. Ezt gyakori élőhelynek jelezték a térségben.

A Kosdi-dombságban a fajsám 1000-1200, a védett fajok száma 100-120. Özönfajok: bálványfa (*Ailanthus altissima*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), tájidegen őszirózsafajok (*Aster spp.*), kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora*), japánkeserűfű-fajok (*Reynoutria spp.*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), aranyvesszőfajok (*Solidago spp.*).

A Naszály hegylábi területein, lankás hegyoldalakon, mezsgyéken a kistájkataszter szerint a következő fajokkal találkozhatunk: tátorján (*Crambe tataria*), bíboros sallangvirág (*Himantoglossum caprinum*), vitézvirág (*Anacamptis pyramidalis*), csillagőszirózsa (*Aster*

*amellus*) dunai szegfű (*Dianthus collinus*), nagy ezerjófű (*Dictamnus albus*), selymes peremizs (*Inula-oculus-christi*), sárga, borzas és árlevelű len (*Linum flavum*, *L. hirsutum*, *L. tenuifolium*), vitéz és bíboros kosbor (*Orchis militaris*, *Orchis purpurea*), macskahere (*Phlomis tuberosa*), nagy pacsirtafű (*Polygala major*), pusztai és hosszúlevelű árvalányhaj (*Stipa pennata*, *S. tirsia*), cseplesz meggy (*Prunus fruticosa*), bugás macskamenta (*Nepeta nuda*), aranyfűrt (*Aster lynosiris*), kövér aggófű (*Senecio doria*) és buglyos zanót (*Chamaecytisus austriacus*).

### **3.5. Terepi vizsgálatok**

#### **3.5.1. Cönológiai mintavételezés, növényfajok, élőhelyek, társulások azonosítása**

A Naszály északi és déli gyepterületeit a mintavételi területek kijelölését megelőző 5 évben évente több alkalommal (3-4-szer) bejártam. A terepbejárás után az északi és a déli területen összesen 8 db mintavételi terület került kijelölésre, azoké, melyeknél valamilyen területhasználati, tájtörténeti paraméterben vagy vízgazdálkodásban eltérés adódott.

A Gyadai-réten kaszált, nem kaszált és fás legelő területekre esett a választás, és ezen felül a Naszály déli oldalán egy felhagyott gyümölcsös is kiválasztásra került (3.5.1-1. ábra-3.5.1-8. ábra). A Gyadai-réten a kaszált területeket évente kétszer kaszálják, július közepén, illetve augusztusban.





3.5.1-1. ábra: Fás legelő (FL)



3.5.1-2. ábra: Kaszáló (K3)



3.5.1-3. ábra: Kaszáló (K4)



3.5.1-4. ábra: Nem kaszált terület (NK2)



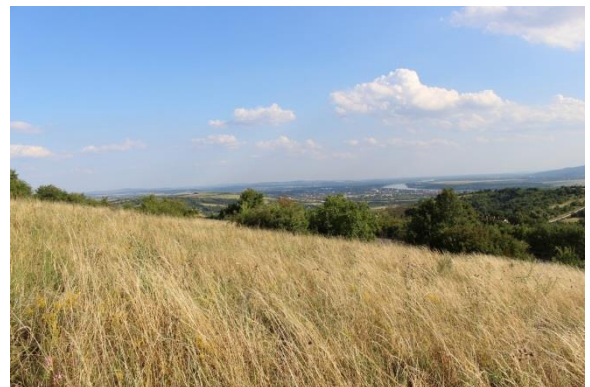
3.5.1-5. ábra: Nem kaszált terület (NK1)



3.5.1-6. ábra: Kaszáló (K1)



3.5.1-7. ábra: Kaszáló (K2)



3.5.1-8. ábra: Felhagyott gyümölcsös (D)



Az elemzésekhez a következő elnevezéseket és sorszámozást alkalmaztam:

A random módon kijelölt kvadrátok – az áttekinthetőség érdekében – a Gyadai-rét keleti részéről kiindulva folyamatosan emelkedő sorszámozást kaptak. Onnan haladva nyugat felé először egy kaszált terület, majd újabb kaszált terület, utána egy fás legelő, ezt követően két nem kaszált terület, majd ismét két kaszált terület következik. Tehát a kaszált területek közé ékelődnek be a terepen a nem kaszált területek és a fás legelő. Gyakorlati jelentősége ennek az, hogy a keleti területek Ósagárdhoz, a nyugati területek Katalinpusztához vannak közelebb, így a településhez közelebbi, jobban megközelíthető területeket részesítik előnyben a kaszáláskor.

A kaszált területeket a „kaszált” szó kezdőbetűjéből véve „K”-val jelöltem. A K1 terület az 1-10, a K2 terület a 11-20, a K3 terület az 51-60, a K4 terület a 61-70 sorszámú kvadrátokat tartalmazza. A fás legelőt a két szó kezdőbetűje szerint „FL”-l el adtam meg, a mintaterületet a 21-30 négyzetekkel reprezentáltam. A nem kaszált területek NK1 (31-40 kvadrát) és NK2 (42-50 kvadrát) jelölést kapták a „nem kaszált” két szó kezdőbetűjéből adódóan. Végül a Naszály déli oldalán fekvő gyümölcsös (71-80 kvadrát) a „déli” szóból eredeztetve „D” jelölést kapott. A mintavételi területek részletesebb jellemzését az elnevezések és a jelölések definiálása után adom meg.

A mintavételek három évét a következőképpen jelöltem:

A kvadrátok, illetve a mintavételi területek sorszámai és jelölései után az „a” betű a 2013-as, a „b” betű a 2014-es, a „c” betű a 2015-ös adatsorokat jelenti.

A vizsgálati területre négyzethálót fektettem, random módon a terepi kvadrátjelölés előtt vizsgálati pontokat jelöltem ki. A terepen ezek módosultak, figyelembe véve azt, hogy ne útra, bokor közepére, vaddisznótúrásra vagy sárfolyásra legyen kijelölve a kvadrát. A random mintavételezés miatt azonban az előfordulhatott, hogy egy-egy kissé zavartabb foltra is került kvadrát.

A cönológiai mintavételezéshez 2x2 m-es kvadrátokat jelöltem ki, összesen 80 db-ot úgy, hogy minden részterületre 10-10 db kerüljön. Így egy rétegzett random mintavételezést alkalmaztam, ahol a különböző rétegek az eltérő adottságokat képviselték.

Az 1-10 mintajelű kvadrátok Katalinpuszta kirándulóközponttól kb. 2 km-re kerültek. A terület megközelítése nehéz, erdő és sűrű bozótos övezi. Autóval arrafelé nem lehet közlekedni, mert jelzőtábla tiltja a helyi erdőgazdaság útjára a behajtást.

A 11-20 mintajelű kvadrátokat az előző terület melletti térségben jelöltem ki, itt azonban azt feltételeztem, hogy szárazabb kaszált terület lehet.

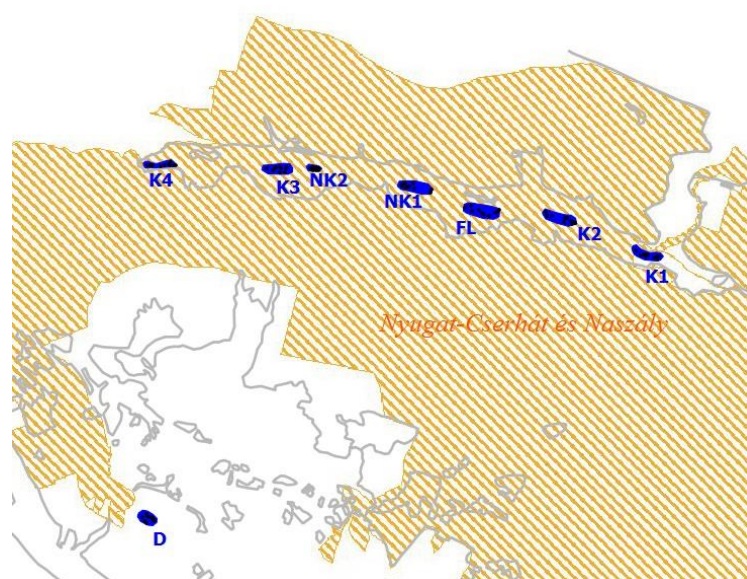
A 21-30 mintavételi négyzetek egy fákkal tűzdelt egykori legelőre kerültek. Az idős hagyásfák jelenléte arra utal, hogy a területet korábban erdő borította, de annak pontos határvonala a régi térképekkel nem azonosítható.

A 31-40 és 41-50 mintavételi kvadrátokat nem kaszált rétegységekre jelöltem ki. A 31-40 kvadrátok üdébb térséget, míg a 41-50 kvadrátok szárazabb területet fedtek le.

Az 51-60 kvadrátok a rét Katalinpusztához közelebb eső részén helyezkednek el, turistaút halad a rétnek ezen részén keresztül. A turisták gyakran látogatják, hétvégénként olykor 1000 ember is járhat erre. Két-háromhetente a vegetációs időszakban 50-100 fős rendezvényeket szerveznek a tágas gyepterületre.

A 61-70 mintavételi négyzeteket a rét elején, Katalinpusztától nem messze helyeztem el. A turisták általi látogatottsága a Katalinpusztához való közelsége ellenére sem számottevő marginális helyzete miatt. A turistaút a turisztikai központból indulóan erdőben vezet, és emellett a részterület mellett még az erdő szélén halad kissé meredek rézsúvval, és ezt az utat viszonylag kevésbé széles sávban határolja rétterület. Erre a szélső gyepre nem térnek le a turisták. Az erdő a Gyadai-rétnek ezen a részén a rét körül beszűkül.

A 8. mintaterület – a 71-80 számú kvadrátok – a Naszály déli oldalában egy felhagyott gyümölcsös területére estek.



3.5.1-9. ábra: A mintavételi területek (kijelölt rétegek) és kvadrátok (random) elhelyezkedése

A terepi adatgyűjtés a 2013., a 2014. és a 2015. évben folyt. A mintavételezési időpontok tavasszal, nyár elején és ősszel voltak. A terepi helyszínen Garmin Dakota 20 típusú GPS- szel jelöltem ki a kvadrátokat, és a további mintavételezéskor GPS segítségével kerestem fel az állandó mintavételi négyzeteket. A mintavételezéskor feljegyeztem az időpontot, a GPS rögzítette a kitétséget, a tengerszint feletti magasságot.

### ***3.5.2. Növényfajok, élőhelyek, társulások azonosítása***

A növényfajok azonosításához elsődlegesen az Új magyar fűvészkönyv első és második kötetét használtam, és a növényneveket e szerint adtam meg (Király G. 2009, Király G. et al. 2011) Kiegészítésként azonban, az eltérő értelmezések és megfogalmazások miatt egy korábbi megjelenésű – Simon Tibor-féle – határozó is segítségemre szolgált (Simon T. 1992). A Magyarországi edényes flóra határozója a legtöbb magyarországi növényfajt tartalmazza, a határozókulcson kívül florisztikai és növénytársulástani részt is magába foglal.

A társulások azonosításához az alábbi szakirodalmakat használtam fel:

A gyepek, legelők, kaszálók, magas fűvű rétek társulásainak összetételéről a Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól átfogó információkkal szolgál (Borhidi et al. 1999). A leírás tartalmaz termőhelyismertetést, zonalitás- és jellegleírást, utalást az elterjedésre, a fiziognómiára és faji összetételre, a társulás dinamikájának, veszélyeztetettségének, védettségi kategóriájának ismertetését.

Az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer az élőhelyeket rendszerezi, és többek között az élőhelyek faji összetételéről nyújt információt (Bölöni J. et al. 2007).

A dokumentáció tartalmazza továbbá a társulások termőhelyi előfordulását, azok felismerhetősége és összetéveszthetőségi lehetőségei mellett jellemzi az állományok természetességét, regenerációs potenciálját is.

## ***3.6. Adatfeldolgozás***

### ***3.6.1. Tájéörténeti vizsgálatok***

A Naszály és környékének tájszerkezetét és múltbeli alakulását katonai és topográfiai térképek, valamint légifelvételek segítségével vizsgáltam. Az elemzéshez a Naszály és a

hegylábi területek 1600 ha-os területét határoltam le (N47° 49' 17,78", E19° 06' 01,57"; N47° 51' 02,97", E19° 09' 59,35").

A térképeket QGIS 1.8 programban digitalizáltam, így a tájszerkezetben bekövetkezett változások nyomon követhetők és számszerűsíthetők lettek. A programban poligonok létrehozásával a különböző területhasznosítási kategóriákba tartozó terület- és kerület nagyságok, területi arányok és poligonok száma lekérdezhető. Az eltérő időszakok térképei Egységes Országos Vetületi rendszerben kezelhetők, és a programban egymás feletti rétegeket alkotnak, melyek egymással könnyen összehasonlíthatók.

### **3.6.2. Botanikai vizsgálatok**

A flóraadatok értékeléséhez a Flóra adatbázist használtam fel. A Flóra adatbázis 1.2. a növényfajok elterjedését, életformáját, szociális magatartástípusait, természetvédelmi szempontú értékbesorolási rendszereket, indikátorszámokat tartalmazza (Horváth F. et al. 1995).

A cönológiai mintavételezés adatait Excel táblázatban foglaltam össze, melyhez a Flóra adatbázis attribútumait is hozzárendeltem. A mintavételi területekre vonatkozóan a Zólyomi-féle kategóriák közül a hő-, a talaj-, a nedvességigény, a Soó-féle mutatók közül a nitrogénigény vizsgálata történt.

A fajok természetvédelmi kategóriái alapján végzett vizsgálatokat Borhidi (1995) szociális magatartástípusai és Simon (2000) természetvédelmi kategóriái szerint alkalmaztam.

A teljes adatbázis összes kvadrátjára az összes mintavételi időpontra kiszámoltam a Shannon-diverzitásokat.

A Shannon-Wiener-diverzitás a következő képlettel írható le:

$$H = -\sum(p_i) (\log_2 p_i),$$

ahol  $p_i$  az  $i$ -ik faj relatív gyakorisága.

A diverzitásokat a részterületekre vonatkozóan mintavételi időpontonként, majd évenként is átlagoltam.

Annak eldöntésére, hogy az egyes időpontokban számolt átlagok egymástól szignifikánsan különböznek-e, Welch-próbát alkalmaztam. (Az F-próba szerint a szórások statisztikailag nem tekinthetők azonosnak, ezért t-próba nem alkalmazható.)

A Welch-próba képlete:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n} + \frac{s_y^2}{m}}}$$

ahol

- $\bar{x}$  az egyik valószínűségi változó átlaga a mintájában,
- $\bar{y}$  a másik valószínűségi változó átlaga a mintájában,
- $s_x$  az egyik valószínűségi változó becsült szórása,
- $s_y$  a másik valószínűségi változó becsült szórása,
- $n$  az egyik minta elemszáma,
- $m$  a másik minta elemszáma.

A szabadsági fokot a kritikus érték meghatározásához a következőképpen számoltam:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{n-1} \left( \frac{\frac{s_x^2}{n}}{\frac{s_x^2}{n} + \frac{s_y^2}{m}} \right)^2 + \frac{1}{m-1} \left( \frac{\frac{s_y^2}{m}}{\frac{s_x^2}{n} + \frac{s_y^2}{m}} \right)^2$$

A statisztikai elemzések elméleti megalapozásához Reiczigel et al. (2007) és Podani (1997) munkáit alkalmaztam. Hierarchikus osztályozást követően a mintavételi kvadrátokat dendrogramon ábrázolhatjuk. A dendrogram a mintavételi kvadrátok közötti kapcsolatot számszerűen ki tudja fejezni, ezt tüntetjük fel a függőleges tengelyen. Az általam alkalmazott dissimilarity index felülről és alulról is korlátos függvény. A felső határ 1, az alsó határ 0. A detrendált korrespondenciaelemzés egy többváltozós technika, mellyel a mintavételi kvadrátokat és az előforduló fajokat egy ábrán lehet szemléltetni, és ezzel kimutatható, hogy mely kvadrátok hasonlóak, illetve milyen fajok határozzák meg az egyes mintaterületek fajösszetételét.

A mintavételi helyek hasonlóságának és különbözőségének kimutatására a Bray-Curtis függvénnyel képzett klaszteranalízist és ordinációs eljárást alkalmaztam (Podani 1997). Az analízisek R 3.02 programmal készültek. Az adatmennyiség kezelhetősége és programban való alkalmazhatósága érdekében az értékelésnél az állandó kvadrátban felvett fajok mindkét évben külön-külön egyesítésre kerültek, és amennyiben 1 faj egy évben több különböző mintavételi időpontban is előfordult, akkor a legnagyobb borítási értékkel lett figyelembe véve. Az

egyszerűsítésnél az átlagolás helyett azért ezt a módszert választottam, mert az átlagolás eltüntette volna a részterületek meghatározó különbségeit és nagyobb átlagborítási értékeit, ami alapján egymástól elkülönülnek, másrészt a mintavételezési módszerrel is ez volt legjobban összhangban.

### ***3.6.3. A meteorológiai adatok feldolgozása***

A vizsgált gyepterületekre vonatkozóan lokális, helyspecifikus meteorológiai adatokat is feldolgoztam. A meteorológiai adatsorok az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisából álltak rendelkezésre. Az OMSZ a 2013-14-es évekre egy, a Naszály északi és egy, a Naszály déli gyepterületének pontjára interpolációval határozta meg a csapadék- és hőmérsékletadatokat.

## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1. A tájtörténeti elemzés eredményei

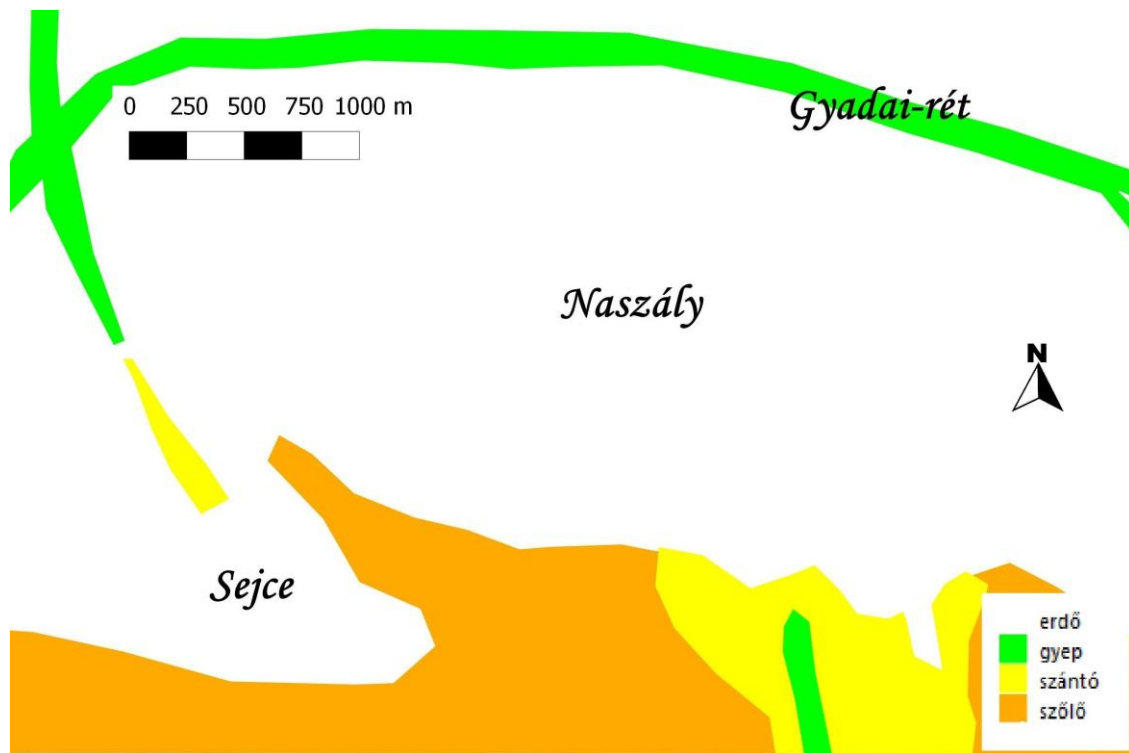
A tájtörténeti elemzéshez a Naszály természetrajza című könyv kulcsfontosságú információkat adott, ez a több szakirodalmi forrást összefogó mű a korabeli írott forrásokat egybefoglalja és részletezi (Pintér et al. 2010).

Magyarország első katonai felmérése közel 230 évvel ezelőttre tehető. A topográfiai térképezés több éven keresztül folyt, a Naszály környéki területekre vonatkozóan az 1783–1786 közötti állapotot láthatjuk rajta (melléklet 11.1. ábra). Az erdőterületek kiterjedése akkoriban 72% a vizsgálati négyzetben, és kisebb területeket tesznek ki a hegylábi részeken szőlőültetvények (15%) és szántók (6%) (4.1-1. ábra, 4.1-1. táblázat).

A vizsgálat tárgyát képező gyepterületeket csak a Gyadai-réten és vízfolyások mentén, keskeny sávban találunk, melyek akkoriban a terület 6%-át alkották.

4.1-1. táblázat: A tájszerkezet jellemzői az első katonai felmérés idejében

	poligonszám (db)	összkerület (km)	az összterület nagysága (ha)	terület %
<b>erdő</b>	3	32	1156	72
<b>gyep</b>	2	14	98	6
<b>szántó</b>	2	8	100	6
<b>szőlő</b>	2	13	246	15



4.1-1. ábra: Az első katonai felmérés alapján készített térképvázlat

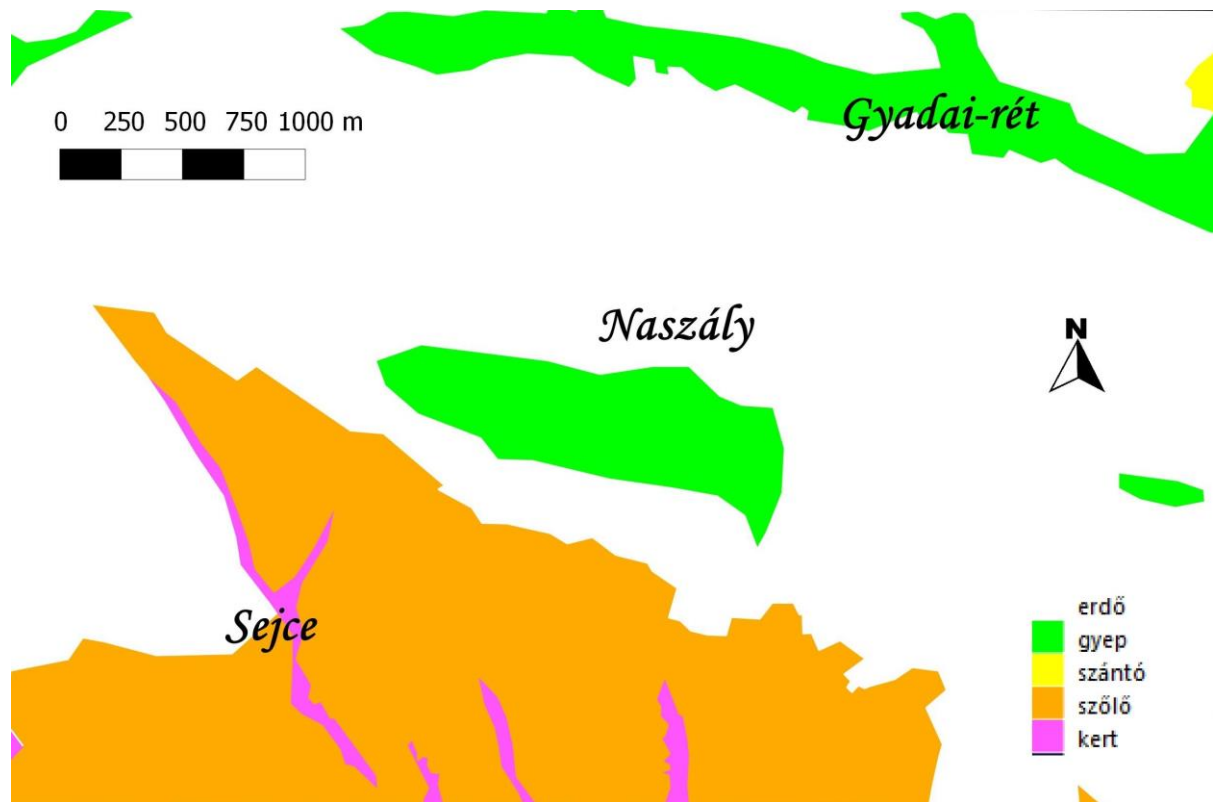
A térképvázlatot készítette: Fehér Zsófia

A második katonai felmérést 1806–1869 között végezték, a lehatárolt elemzési terület az 1857–63 közötti állapotot mutatja be (melléklet 11.2. ábra). A térképvázlaton az előzőnél több poligont és több tájhasznosítási formát tüntettek fel, és ez az ember intenzívebb tájalakító tevékenységére utal. A déli heglábi részekben a szőlők aránya 15%-ról 19%-ra nő. A vízfolyások völgyeiben megjelennek gyümölcsös kiskertek új szerkezeti egységként (1%). A második katonai felmérés alapján készített térképvázlaton (4.1-2. ábra) a Lósi-patak völgyében, a Gyadai-réten a gyepterület növekedése látható, emiatt onnan egyes erdőrészek eltűnnek. A Naszály tetején ábrázolt gyepterülettel együtt a gyep aránya 9%-os területi részesedésű (4.1-2. táblázat).

4.1-2. táblázat A tájszerkezet jellemzői a második katonai felmérés idejében

	poligonszám (db)	összkerület (km)	az összterület nagysága (ha)	terület %
<b>erdő</b>	1	35	1122	70
<b>gyep</b>	3	15	150	9
<b>szántó</b>	1	0,7	3	0,2
<b>szőlő</b>	3	17	302	19
<b>kert</b>	7	10	23	1





4.1-2. ábra: A második katonai felmérés alapján készített térképvázlat

A térképvázlatot készítette: Fehér Zsófia

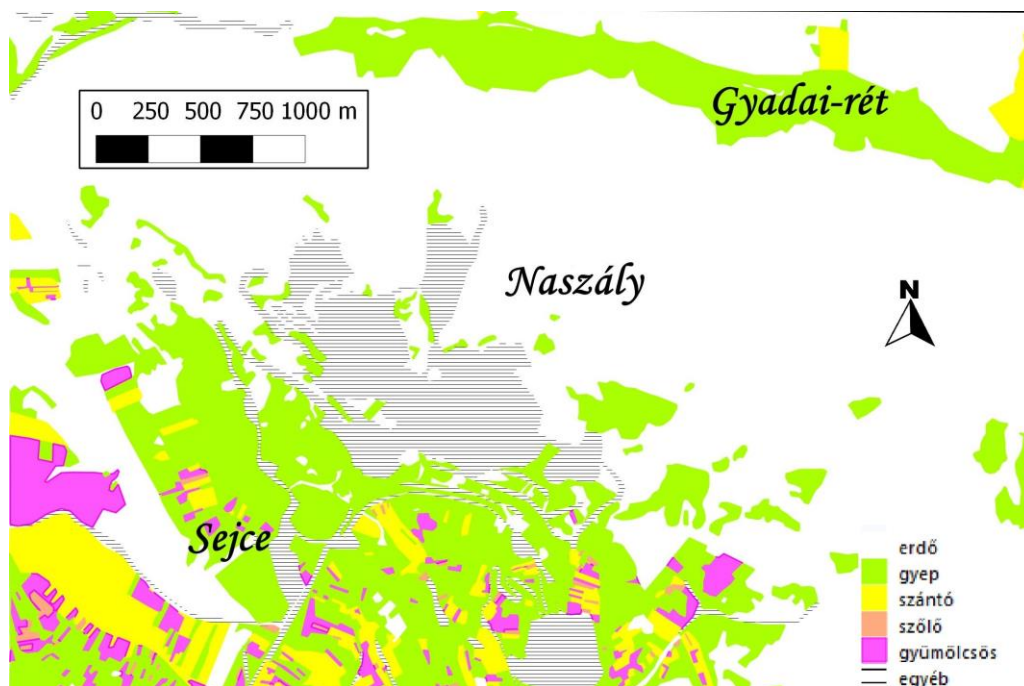
A harmadik katonai felmérést Erdélyben 1869–1873 között, Magyarországon 1872–1884 között végezték. A térkép katonai célzattal készült, és nem a tájhasznosítási formák voltak az elsődleges fontosságúak. A kinyerhető információk pontossága nem hasonlítható az általam felhasznált többi térképéhez, a térségre jellemző művelési ágak hiányosan kerültek feltüntetésre rajta (melléklet 11.3. ábra). Az azonban megállapítható belőle, hogy a Naszály déli peremterületein változatlanul szőlők és gyümölcsösök, a magasabb hegyi régiókban pedig erdők vannak. A Gyadai-rét ekkor is gyepterület.

A 20. század első negyedében a tájhasználat hasonló. A Naszály északi lábánál – a Gyadai-réten –, illetve a patakok mentén füves terület található, néhol fákkal, a Naszály déli heglábánál pedig szőlőkkel váltakozó gyümölcsös kiskertek, délebbre szántók (melléklet 11.4. ábra). 1959-ben a Gyadai-réten a füves területet bozótosok tarkítják, egyes füves területeket beszántanak. A Naszály déli előterében a régi szőlősök közé egyre több kiskert ékelődik. A korábbi heglábi területek füves fákkal tarkított részein bozótosok is megjelennek (melléklet 11.5. ábra). A mészkőbánya és a Naszály Látó-hegycsúcs alatti lankákon a füves területek mellett jelentős a szőlők és gyümölcsösök kiterjedése.

Az 1979-es forrás szerint a Naszályon az erdőgazdálkodás (erdőültetés, fakivágás) és az intenzív bányatevékenység tovább folyik, a cementmű terjeszkedik (melléklet 11.6. ábra). A külszínen bányászott részeken csupasz felszínek alakulnak ki, a Vaskapu környékét beültetik fenyővel. A Gyadai-rétre vonatkozóan az 1987-es topográfiai térképen egy kisebb merőleges erdőkivágásban szántó volt, a Lósi-patak mentén kutak, füves terület fákkal, facsoportokkal, néhol bozót. A déli peremterületen, az út éles hajtúkanyarjánál a szőlők, szántók és gyümölcsösök helyén fás és bokros terület volt jellemző (melléklet 11.7. ábra). A 20. század végére a Naszály déli előtere jelentősen fragmentálódott (melléklet 11.8. ábra), amit az 1993. évi 1:10000-es topográfiai térkép digitalizált, generalizált vázlatán is láthatunk (4.1-3. ábra). A sejcei úttól a bánya felé eső részeken a szőlőtermesztéssel már felhagytak, helyette füves területek erdős részekkel mozaikolnak. Az 1990-es években a szőlők aránya 0,4%, a gyümölcsösöké 3%, a szántóké 5%, egyéb területeké (pl. bányaterület), ahol a vegetáció teljes mértékben megszűnt, igen számottevő, 9% (4.1-3. táblázat).

4.1-3. táblázat A tájszerkezet jellemzői 1993-ban

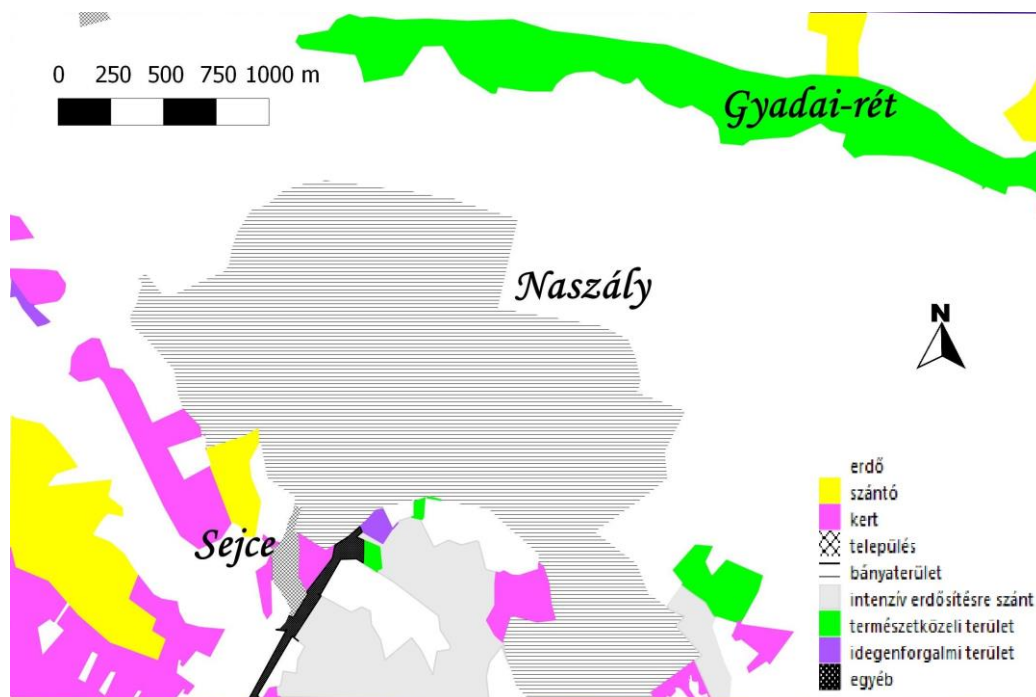
	poligonszám (db)	összkerület (km)	az összterület nagysága (ha)	terület %
<b>erdő</b>	66	79	985	62
<b>gyep</b>	258	118	335	21
<b>szántó</b>	183	33	76	5
<b>szőlő</b>	172	7	6	0,4
<b>kert</b>	515	32	52	3
<b>egyéb</b>	252	51	145	9



4.1-3. ábra: 1:10000 topográfiai térkép (1993) alapján készített térképvázlat

A térképvázlatot készítette: Fehér Zsófia

A sejcei út melletti részeken és a sejcei úttól keletre, ahol korábban gyepek, gyümölcsösök, szőlők erdőfoltokkal és szántókkal kerültek el, a 2011-es területrendezési terven (melléklet 11.9. ábra, itt ld. annak vázlatát 4.1-4. ábra) helyette erdőművelési ágat, illetve intenzív fásítást látunk.



4.1-4. ábra: Vác településrendezési terve alapján készített térképvázlat

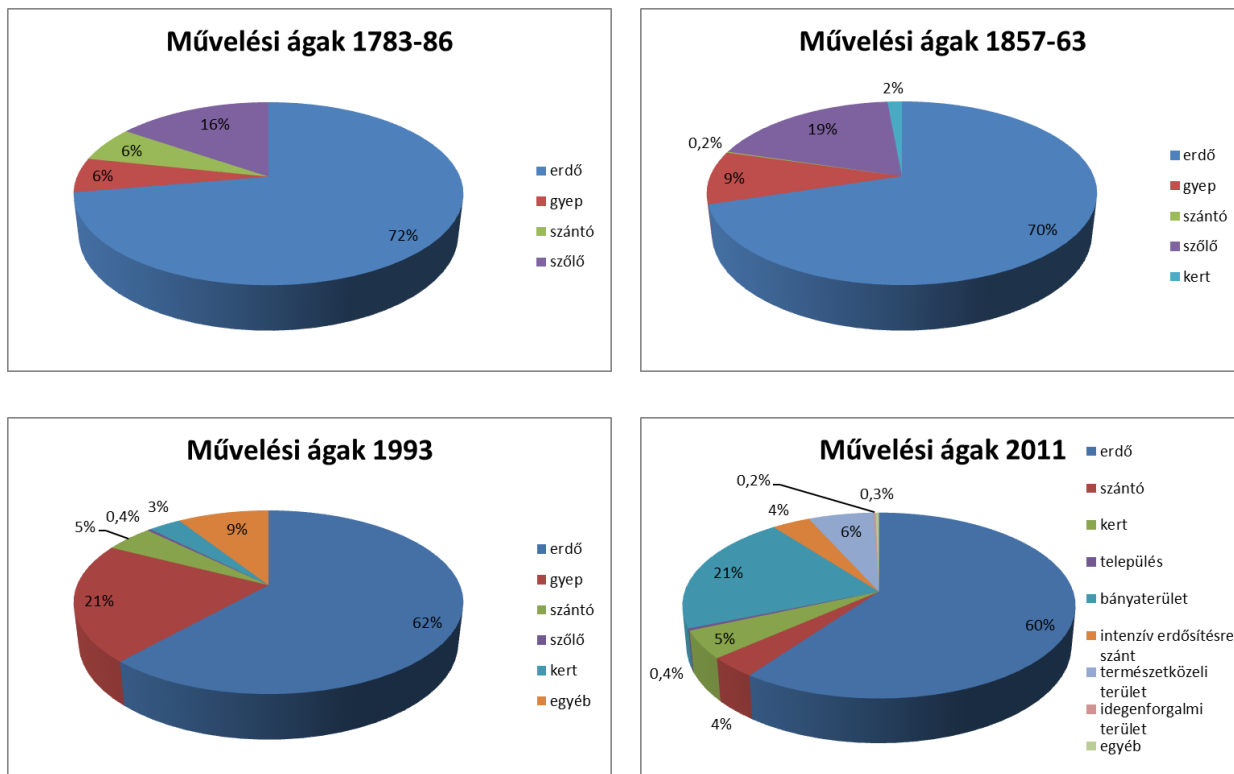
A térképvázlatot készítette: Fehér Zsófia

Az erdők aránya 2011-ben 60%-os az elemzett térségben (4.1-4. táblázat). A kertek aránya 5%, a szántóké 4%, a bányaterületeké 21%. A Naszály déli hegylábi területein az értékes gyepterületek erdősítésre kerültek, illetve bányaterületbe sorolták őket, így a megsemmisülés által veszélyeztetettek. A gyepek aránya a természetközeli területeken 6%, illetve közel 1%-uk található bányaterületen. A Gyadai-rét helyi védettséget kapott (HTTP 4).

4.1-4. táblázat A tájszerkezet jellemzői Vác településrendezési terve alapján

	poligonszám	összkerület	összterület nagysága	terület
<b>erdő</b>	17	50	960	60
<b>szántó</b>	12	7	57	4
<b>kert</b>	44	16	78	5
<b>település</b>	10	2	6	0,4
<b>bányaterület</b>	6	11	334	21
<b>intenzív erdősítésre</b>	14	7	58	4
<b>természetközeli</b>	32	11	100	6
<b>idegenforgalmi terület</b>	18	1	3	0,2
<b>egyéb</b>	10	2	5	0,3

Az 1700-as évektől napjainkig terjedő időszakban a művelési ágakban bekövetkezett változásokat az alábbi ábrák jól szemléltetik.



4.1-5. ábra: A művelési ágak 1783–2011 között

## 4.2. Florisztikai eredmények

A mintavételi területekről előkerült növényfajok listáját a melléklet tartalmazza (melléklet 11.1. táblázat). Ld. még a növényfotókat (1-55.) a mellékletben, a borítási értékeket és a Flóra adatbázis szerinti attribútumokat az elektronikus mellékletben.

A mintavételi területekről a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet szerint 11 db védett növény került elő (4.2-1. táblázat). Ebből random eloszlásban a vizsgált művelési ágakban egyaránt 4-4 db fordult elő. Egyedszámukat tekintve azonban a kaszált területeken (különösen *Orchis morio*, *Dianthus collinus*, *Dianthus deltoides*) és a felhagyott gyümölcsösben (különösen *Centaurea scabiosa* subsp. *sadleriana*, *Stipa pennata*, *Aster sedifolius*) volt a legnagyobb tömegű a védett növények előfordulása.

4.2-1. táblázat: Védett növényfajok a mintavételi területeken

Lati név	Magyar név	Természetvédelmi érték (Ft)
<i>Aster sedifolius</i>	réti őszirózsa	5000
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>sadleriana</i>	budai imola	5000
<i>Dianthus collinus</i>	dunai szegfű	5000
<i>Dianthus deltoides</i>	réti szegfű	5 000
<i>Lathyrus lacteus</i>	koloncos lednek	5000
<i>Lathyrus pannonicus</i>	magyar lednek	10000
<i>Orchis morio</i>	agár kosbor	10000
<i>Ornithogalum brevistylum</i>	nyúlánk sárma	5000
<i>Ranunculus illyricus</i>	selymes boglárka	5000
<i>Stipa pennata</i>	pusztai árvalányhaj	5000
<i>Thlaspi jankae</i>	Janka-tarsóka	10000

A növényfajok területi előfordulási adatait a három éves (2013-15) vizsgálatok alapján adom meg, a fajok hazai elterjedését pedig Király (2009), Simon (1992) és Pintér et al. (2010) munkáit feldolgozva közlöm.

### Réti őszirózsa (*Aster sedifolius*)

A cönológiai mintavételezések során a Naszály déli hegylábi mintavételi területein tenyésztett. Borítása a vizsgálati időpontokban max. 8%, a felhagyott gyümölcsösben egy kvadrát kivételével az összes mintavételi négyzetben előfordult (81-87, 89-90).

Magyarországi előfordulása: Balaton-felvidék, Belső-Somogy, Bereg-Szatmári-sík, Budai-hg., Cserhát, Dráva-sík, Duna–Tisza köze, Hajdúság, Hanság, Hevesi-sík, Hortobágy, Kisalföld, Mátra, Sárköz, Taktaköz, Tiszántúl, Turján-vidék, Villányi-hg., Zempléni-hg. (HTTP 3)

**Budai imola** (*Centaurea scabiosa* subsp. *sadleriana*)

A cönológiai mintavételezések során a Naszály déli hegylábi mintavételi területein tenyészett. Borítása a vizsgálati időpontokban max. 6%, és a felhagyott gyümölcsösben a legtöbb mintavételi négyzetben előfordult (81-83, 85-86, 88-90).

Magyarországi előfordulása: Aggteleki-karszt, Bakony, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Bereg-Szatmári-sík, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Duna-Tisza köze, Gerecse, Gödöllői-dombvidék, Hajdúság, Hevesi-sík, Hortobágy, Keszthelyi-hg., Kisalföld, Mátra, Mezőföld, Naszály, Nyírség, Pesti-sík, Pilis, Szekszárdi-dombvidék, Tétényi-sík, Tiszántúl, Tolnai-hegyhát, Turján-vidék, Vértes, Visegrádi-hg., Zalai-dombvidék, Zempléni-hg.

**Dunai szegfű** (*Dianthus collinus*)

A dunai szegfű a Gyadai-réten igen gyakori, és bár a mintavételi időszakok nem a virágzás legjellemzőbb időszakára estek, mégis több mintavételi terület kvadrátjaiból előkerült a cönológiai mintavételezések során. Borítása a vizsgálati időpontokban a K2 kaszált terület kvadrátjaiban (17, 19-20) 1-2%, az NK2 nem kaszált területen (42,49) max. 1 %, a K3 kaszált területen (53,55) 1% volt. A szegfű a Naszály déli hegylábi mintavételi területein is előfordult (85) max. 2% borítással.

Magyarországi előfordulása: Bakonyalja, Belső-Somogy, Bereg-Szatmári-sík, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Cserhát, Duna-Tisza köze, Gerecse, Gödöllői-dombvidék, Hevesi-sík, Keszthelyi-hg., Mátra, Naszály, Nyírség, Pilis, Taktaköz, Tiszántúl, Vértes, Visegrádi-hg., Zempléni-hg.

**Réti szegfű** (*Dianthus deltooides*)

A réti szegfű a cönológiai mintavételezések során a Gyadai-réten a K2, K3, K4 kaszált és NK2 nem kaszált területen tenyészett, max. borítása 3%.

Magyarországi előfordulása: Aggteleki-karszt, Bakony, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Belső-Somogy, Bereg-Szatmári-sík, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Cserhát, Gödöllői-dombvidék, Karancs, Kis-Alföld, Kőszegi-hg., Mátra, Medves, Ózdi-dombvidék, Órség, Pesti-

sík, Duna-Tisza köze, Putnoki-dombvidék, Soproni-hg., Vasi-dombvidék, Vend-vidék, Visegrádi-hg., Zalai-dombvidék, Zempléni-hg.

**Koloncos lednek** (*Lathyrus lacteus*)

A cönológiai mintavételezések során a Gyadai-réten a fás legelő területéről került elő, ahol borítása egyes kvadrátokban igen jelentős volt, elérte a 10%-ot is (23).

Magyarországi előfordulása: Dél-Dunántúl, Naszály, Nyugat-Dunántúl, Mecsek, Tolnai-dombvidék, Villányi-hg.

**Magyar lednek** (*Lathyrus pannonicus*)

A cönológiai mintavételezések során a Gyadai-réten a fás legelő területéről került elő egy mintavételi négyzetből, ahol borítása 5% volt (22).

Magyarországi előfordulása: Aggteleki-karszt, Bakony, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Belső-Somogy, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Gerecse, Hevesi-sík, Kisalföld, Mátra, Mecsek, Naszály, Pannonhalmi-dombvidék, Pilis, Soproni-hg., Balfi-dombvidék, Tétényi-sík, Tolnai-hegyhát, Vértes, Villányi-hg., Visegrádi-hg., Zempléni-hg.

**Agár kosbor** (*Orchis morio*)

A cönológiai mintavételezések során a Gyadai-réten, a rét elején a K3 turizmussal jelentősen terhelt és a K4 kaszált területeken a vizsgálati évben igen különböző borítási értékekkel fordult elő. Legnagyobb borítása 2014-ben volt, amikor egyes négyzetekben a K3 területen a 10%-ot, a K4 területen a 8%-ot is elérte (54-56, 61-63, 65-68). 2014-ben nemcsak nagyobb borítási értékek voltak szembeűnők, hanem az is, hogy a kosbor háromféle színváltozatával is lehetett találkozni (4.2-1. ábra).



4.2-1. ábra: Az agár kosbor színváltozatai a Gyadai-réten

A fényképeket készítette: Fehér Zsófia

Magyarországi előfordulása: Bakony, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Belső-Somogy, Bereg-szatmári-sík, Dráva-sík, Duna-Tisza köze, Északi-khg., Gerecse, Hortobágy, Kisalföld, Kőszegi-hg., Mecsek, Mezőföld, Nyírség, Pesti-sík, Pilis, Soproni-hg., Szentendre-sziget, Szigetköz, Taktaköz, Tétényi-sík, Tiszántúl, Vasi-dombvidék, Vend-vidék, Vértes, Vértesalja, Villányi-hg., Visegrádi-hg., Völgység, Zalai-dombvidék, Zselic

**Nyúlánk sárma** (*Ornithogalum brevistylum*)

A cönológiai mintavételezések során az egyik nem kaszált területen (NK2) négy kvadrátban (42, 46-48) 1-1 db példányt sikerült regisztrálni.

Magyarországi előfordulása: Aggteleki-karszt, Bakony, Balaton-felvidék, Belső-Somogy, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Cserhát, Dráva-sík, Duna-Tisza köze, Gerecse, Gödöllői-dombvidék, Kelet-Mecsek, Kis-Alföld, Külső-Somogy, Mátra, Mecsekalja, Mezőföld, Naszály, Pilis, Putnoki-dombvidék, Soproni-hg., Szigetköz, Tiszántúl, Vértes, Villányi-hg., Visegrádi-hg., Zalai-dombvidék, Zempléni-hg.

**Selymes boglárka** (*Ranunculus illyricus*)

A cönológiai mintavételezések során a Gyadai-réten a fás legelő területről került elő egy mintavételi négyzetből, ahol borítása 2% volt (23).

Magyarországi előfordulása: Bakony, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Balfi-dombvidék, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Duna-Tisza köze, Gerecse, Gödöllői-dombvidék, Kemeneshát, Keszthelyi-hg., Külső-Somogy, Mátra, Mecsek, Mezőföld, Naszály, Nyírség, Pannonhalmi-dombvidék, Pesti-sík, Pilis, Szentendre-sziget, Tengelici-hegyvidék, Tétényi-sík, Tiszántúl, Vasi-dombvidék, Velencei-hg., Vértes, Villányi-hg., Visegrádi-hg., Zalai-dombvidék, Zempléni-hg.

**Pusztai árvalányhaj** (*Stipa pennata*)

A cönológiai mintavételezések során a Naszály déli hegylábi területein két mintavételi négyzetben került regisztrálásra (82-83) max. 3%-os borítási értékkel.

Magyarországi előfordulása: Dél-Dunántúl, Tolnai-dombvidék, Duna-Tisza köze, Kisalföld, Mecsek, Mezőföld, Nagyalföld, Naszály, Nyugat-Dunántúl, Soproni-hg., Tiszántúl, Villányi-hg., Zalai-dombvidék



### **Janka-tarsóka** (*Thlaspi jankae*)

A Janka-tarsóka a cönológiai mintavételezések során a Gyadai-rét mintaterületei közül három helyen, összesen 4 kvadrátban került regisztrálásra (4.2-2. ábra). Előfordult a K1 kaszált területen, az FL fás legelőn és a turizmus által terhelt K3-as kaszált területen (8-9, 27, 59). Borítása a K1 kaszált területen eléri egy kvadrátban az 5%-ot is, míg a többi kvadrátban, ahol feljegyzésre került, jellemzően 1%-ot.

A Janka-tarsóka az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 3. melléklete szerint (NATURA2000) közösségi jelentőségű növényfaj. Előfordulási helyei, mivel NATURA2000-es faj, igen fontosak, ezért azokat ortofotó kivágaton is szemléltetem (4.2-2. ábra).



4.2-2. ábra: A Janka-tarsókának a vizsgálati időszakban regisztrált előfordulási helyei

Forrás: 2005. Ortofotó. FÖMI

Magyarországi előfordulása: Aggteleki-karszt, Balfi-dombvidék, Börzsöny, Budai-hg., Bükk, Cserhát, Cserhát, Duna–Tisza köze, Gödöllői-dombvidék, Hevesi-sík, Jászság, Mátra, Naszály, Pilis, Visegrádi-hg.

## **4.3. A vegetációelemzés eredményei**

### **4.3.1. Azonosított élőhelyek, társulások**

A Gyadai-réten, a vizsgálati területeken, az ÁNÉR szerint olyan élőhelyeket azonosítottam, amik átmenetet képeznek a franciaperjés rétek (E1) és az erdőszyeprétek, fűszáraz irtásrétek, magaskórósok (H4) kategóriák között. Egymástól a bennük zajló szárazodási és szukcesszió irányába ható folyamatok mértékében különböznek. Az E1 kategóriához a skálán

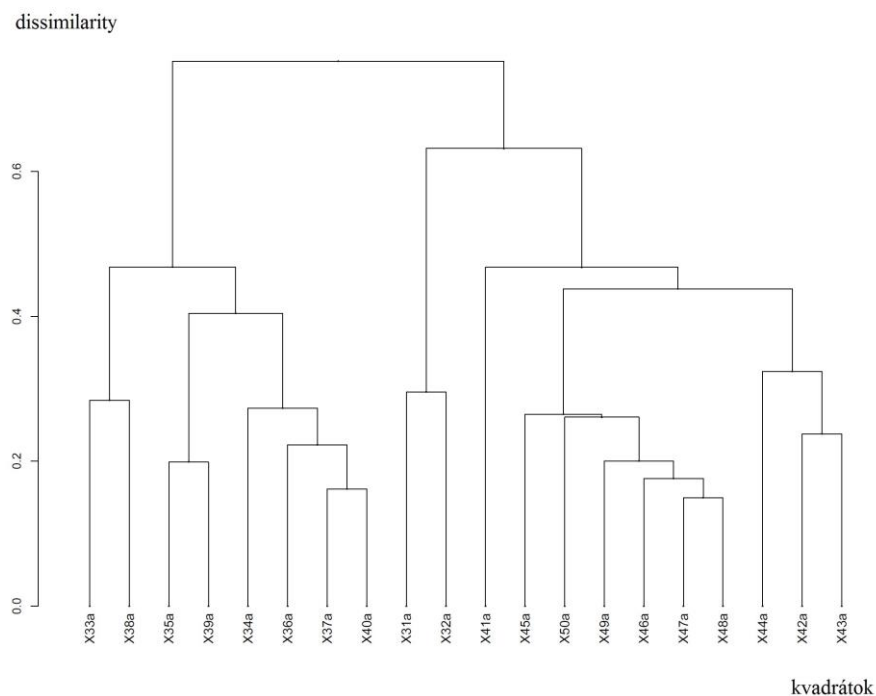
a legközelebb az NK1 nem kaszált terület áll. A fás legelő (ÁNÉR szerint külön kategória, P45) gyepe szintén franciaperjés rét elemeit tartalmazza. A H4 kategóriához a legközelebb a turizmussal terhelt nem kaszált terület áll. Borhidi (1999) társulástani rendszerében ezek a területek az ecsetpázsitos franciaperjerét (*Alopecuro-Arrhenetheretum*) átmenetei a sudárrózsok-gyepek felé (*Bromion erecti* csoport). A Naszály déli előterében, a felhagyott gyümölcsös a löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek (H5a) kategóriába sorolható. Ez utóbbi kategóriába tartoznak a lösz vagy kötött, de nem köves, sziklás alapkőzetten élő, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Stipa pennata* uralta gyepek, amik felhagyott gyümölcsösök helyén alakultak ki. Jellemzően több erdősztyep és erdei fajt is tartalmaznak. Borhidi (1999) osztályozásában a társulás az extrazonális környezetben kialakuló löszpusztaréttel mutat hasonlóságot (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*).

#### 4.3.2. A klaszteranalízis eredményei

A kaszált és a nem kaszált, illetve a fás legelő tájhasználatával jellemezhető Gyadai-réten a részterületek közül a dendrogramon (melléklet 11.16. ábra) jól elkülönülnek – 2013-ra vonatkozóan – a kaszált, turizmussal terhelt részterület kvadrátjai (51a-60a). A kvadrátok ezen kisebb csoportján belül azonban a kvadrátok jelentős hasonlóság mellett kapcsolódnak. Ugyancsak egyértelműen külön ágról fűződnek le a kaszált területek kvadrátjai közül azok, amelyek a rét elején találhatóak, és korábban erdőterületek voltak (61a-70a). Külön ágon helyezkednek el az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált területek a 31a és a 32a kvadrátok kivételével, amelyekben a *Bromus erectus* nagyobb, a *Trifolium montanum* kisebb borítottsággal fordul elő. Az Ősagárdtól távolabbi, nem kaszált területek elkülönülése is megfigyelhető. A fás legelő egyes mintavételi négyzetei ebben az évben nem különülnek el teljesen a kaszált területektől a dendrogramon, a kvadrátok nagyobb része pedig az Ősagárdhoz közelebbi, nem kaszált területekhez kapcsolódik magasabb szinten. A fás legelő 29a kvadrátja az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált területek kvadrátjai közé keveredett. A 2014-es évben a mintavételi területek részegységeinek különbözősége jobban kirajzolódik (melléklet 11.17. ábra). A dendrogramon szembevetve az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált területek elkülönülése (a fentebb már írt 31-32 kvadrátok kivételével), de a fás legelő azon egységei, melyek régen erdőterületek voltak (24b-30b), és a másik nem kaszált terület is teljesen elválik (41b-50b). A hasonlóság látszik a turizmussal terhelt kaszált (51b-60b) részegység kvadrátjai között (egymáshoz viszonyítva), illetve a rét elején található részterület kvadrátjai (61b-70b) között. Az Ősagárdhoz közelebbi két kaszált terület egymástól alig különíthető el, és a kvadrátok igen változatos taxonösszetétele miatt a hasonlósági szintek is nehezen értelmezhetők. A 2015-ös

évben a kaszált területek részterületei és az Ősagárdtól távolabbi kaszált terület (41c-50c) a fentebb jelzett néhány – az adott mintaterülettől kissé eltérő fajösszetételű – kvadrát kivételével egyértelműen elkülöníthető (melléklet 11.18. ábra). A fás legelő és a nedvesebb nem kaszált terület (31c-40c) kvadrátjai azonban nem különülnek el teljesen. A 2013-15-es egyesített klaszteranalízis alapján a Gyadai-rét mintaterületei közül a K3 kaszált terület (51-60) különül el a legmarkánsabban (melléklet 11.19. ábra). A mintavételi területek – felhagyott gyümölcsöst is tartalmazó – összesítő dendrogramjain (melléklet 11.20. ábra - 11.23. ábra) a felhagyott gyümölcsös a többi mintaterülettől a 2013. és 2015. évben jelentősen eltér, a 2014. évben azonban a fás legelő és a nedvesebb nem kaszált terület (NK1) is meglehetősen különbözik a Gyadai-rét többi mintavételi területeitől. A 2013-15-ös összesítő dendrogramon a legszembevetőbb a felhagyott gyümölcsös, a turizmus által terhelt kaszált terület és a nem kaszált, nedvesebb terület elkülönülése.

Az egyes tájhasználati formák szerinti területeket külön-külön dendrogramon bemutató ábrák alapján a vizsgált területek vegetációjáról, struktúráról áttekinthető képet kaphatunk. A nem kaszált területeket 2013-ban a 31a-50a, 2014-ben a 31b-50b, 2015-ben a 31c-50c mintavételi négyzetek képviselik. 2013-ra vonatkozóan a dendrogramon (4.3.2-1. ábra) az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület mintavételi négyzetei (31a-40a) két kvadrát kivételével egyöntetűek, a különbözőség értékei egy esetben sem haladják meg a 0,5-t.

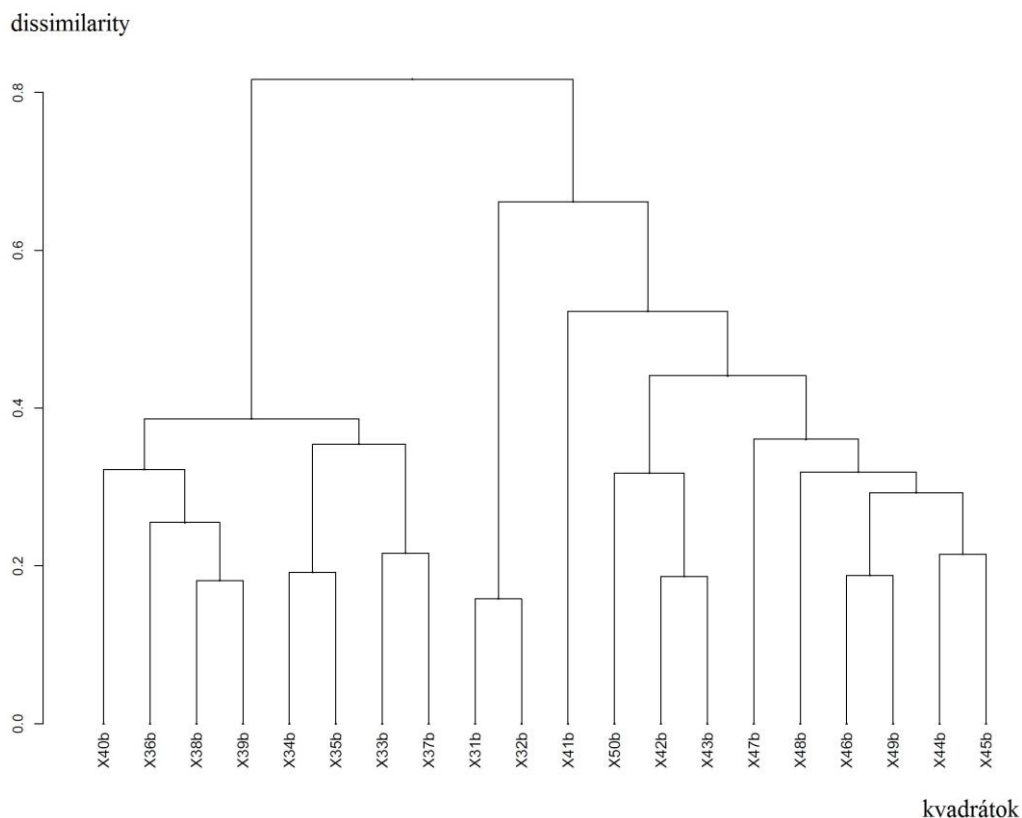


4.3.2-1. ábra: Nem kaszált területek dendrogramja – 2013

NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok

A 31a-32a kvadrátokban a *Bromus erectus* nagyobb, a *Trifolium montanum* kisebb borítottsággal fordul elő, mint a többi kvadrátban, ez indokolja valószínűleg a dendrogramon e két négyzet elkülönülését. A legkisebb a különbség ezen nem kaszált területnél a 37a és 40a négyzet között adódott. Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált területek vizsgálati négyzetei (41a-50a) szintén egyöntetűek, a 41a mintavételi négyzet tér el a legjobban a terület többi kvadrátjától. A 41a-ban a *Calamagrostis epigeios* és a *Galium boreale* jelenik meg viszonylag nagy borítottsággal. A legnagyobb hasonlóság ezen nem kaszált területen a 47-es és 48-es négyzet között rajzolódik ki.

2014-re vonatkozóan a dendrogram (4.3.2-2. ábra) alapján az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület mintavételi négyzetei (31b-40b) két kvadrát kivételével egyöntetűek, a különbözőség értékei egy esetben sem haladják meg a 0,4-t.



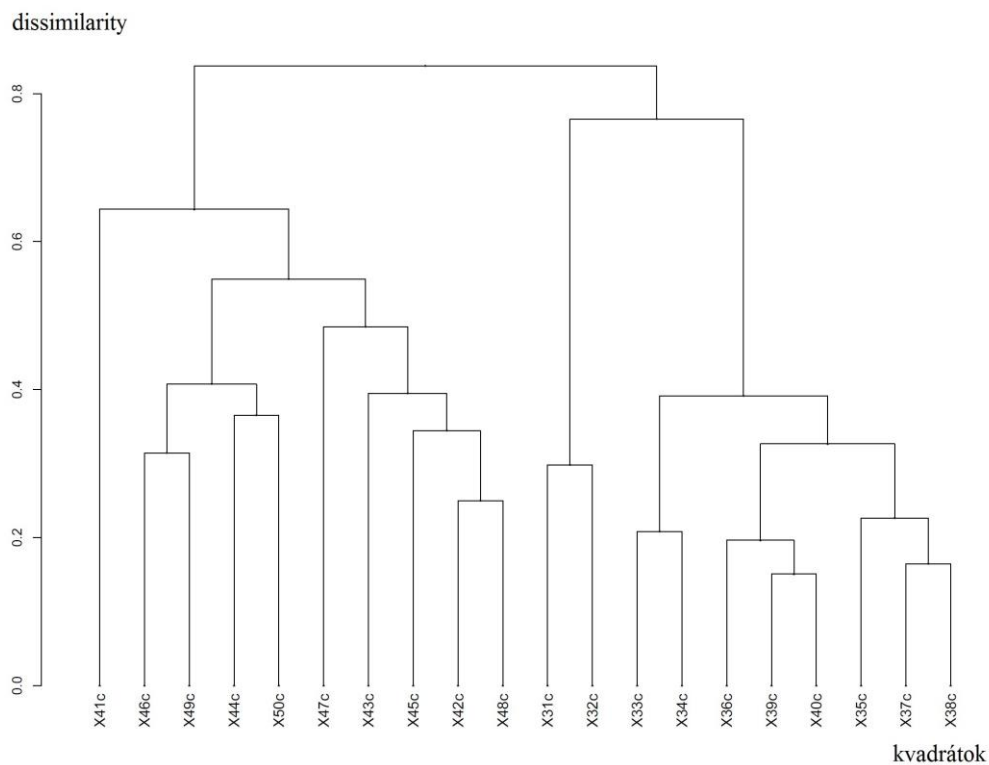
4.3.2-2. ábra: Nem kaszált területek dendrogramja – 2014

NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok

A 31b-32b kvadrátokban a *Bromus erectus* nagyobb, a *Trifolium montanum*, az *Arrhenatherum elatius* és a *Dactylis glomerata* kisebb borítottsággal fordul elő, mint a többi kvadrátban, ez indokolja valószínűleg a dendrogramon ebben az évben a két négyzet elkülönülését.

A legkisebb a különbség ezen nem kaszált területnél a 31b és a 32b négyzet között adódott. Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált területek vizsgálati négyzetei (41b-50b) szintén egyöntetűek, a 41b mintavételi négyzet tér el a legjobban a terület többi kvadrátjától. A 41b-ben *Calamagrostis epigeios* jelenik meg viszonylag nagy borítottsággal, ez okozhatja az eltérést. A legnagyobb hasonlóság ezen nem kaszált területen a 42b és a 43b, illetve a 46b és a 49b négyzet között rajzolódik ki.

2015-re vonatkozó dendrogramon (4.3.2-3. ábra) a két nem kaszált mintaterületet képviselő kvadrátok külön ágról fűződnek le, a hasonlóság magasabb szinten látható.



4.3.2-3. ábra: Nem kaszált területek dendrogramja – 2015

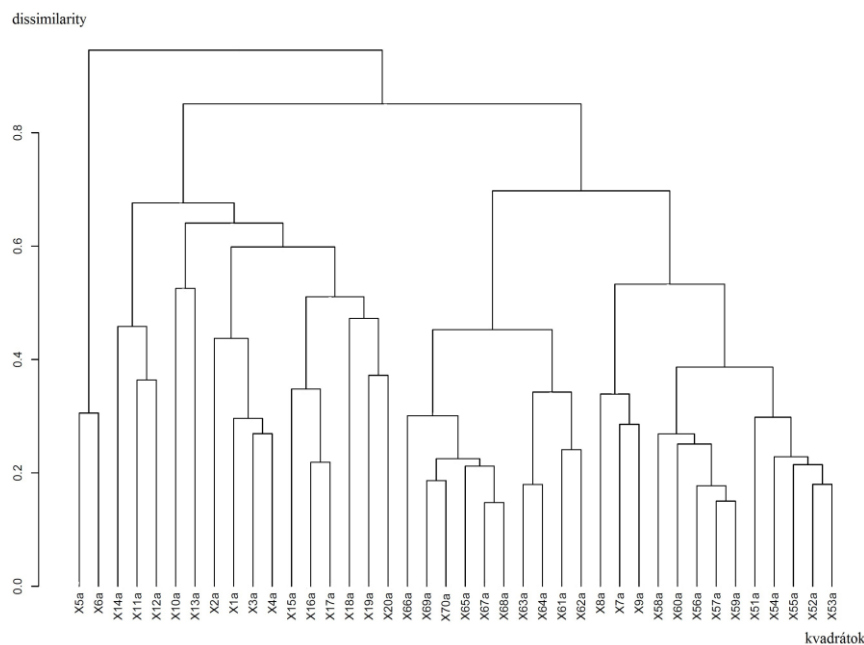
NKc1=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok

Az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület mintavételi négyzetei (31c-40c) két kvadrát kivételével fajösszetételükben közel állnak egymáshoz, a dissimilarity index nem haladja meg a

0,4-t. A 31c-32c kvadrátokban a *Bromus erectus* nagyobb, a *Trifolium montanum*, az *Arrhenatherum elatius* kisebb borítottsággal fordul elő, mint a többi kvadrátban, emiatt különül el a mintavételi terület többi kvadrátjától. A legkisebb a különbség ezen nem kaszált területnél a 39c és 40c négyzet között adódott. Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált területek vizsgálati négyzetei (41c-50c) szintén egyöntetűek, a 41c mintavételi négyzet azonban jelentősen eltér a terület többi kvadrátjától. A 41c-ben *Calamagrostis epigeios* jelenik meg viszonylag nagy borítottsággal, ez okozhatja, ahogyan az előző években is, az eltérést. A legnagyobb hasonlóság ezen nem kaszált területen a 42c és a 48c négyzet között rajzolódik ki.

A nem kaszált területeket a három évre együttesen is megvizsgáltam. A dendrogram a mellékletben található (melléklet 11.12. ábra). Az analízis azt mutatja, hogy a különböző évek kvadrátja nem keverednek, a két mintaterület kvadrátjai is elkülönülnek egymástól a fentebb, minden évben eltérőnek jelzett 41, 31 és 32 kvadrátok kivételével. Az ábrán az is látszik továbbá, hogy a 31-40 kvadrátok fajkészlete kevésbé változatos. A két vizsgált nem kaszált terület között 2015-ben a legnagyobb a hasonlóság.

A kaszált területeket 2013-ban az 1a-20a és az 51a-70a ill., 2014-ben az 1b-20b és az 51b-70b, 2015-ben az 1c-20c és az 51c-70c mintavételi négyzetek képviselik. 2013-ra vonatkozóan a dendrogram (4.3.2-4. ábra) alapján a kaszált területeken belül markánsan elkülönül az a terület, amely a rét elején helyezkedik el és korábban erdőterület lehetett (61a-70a).

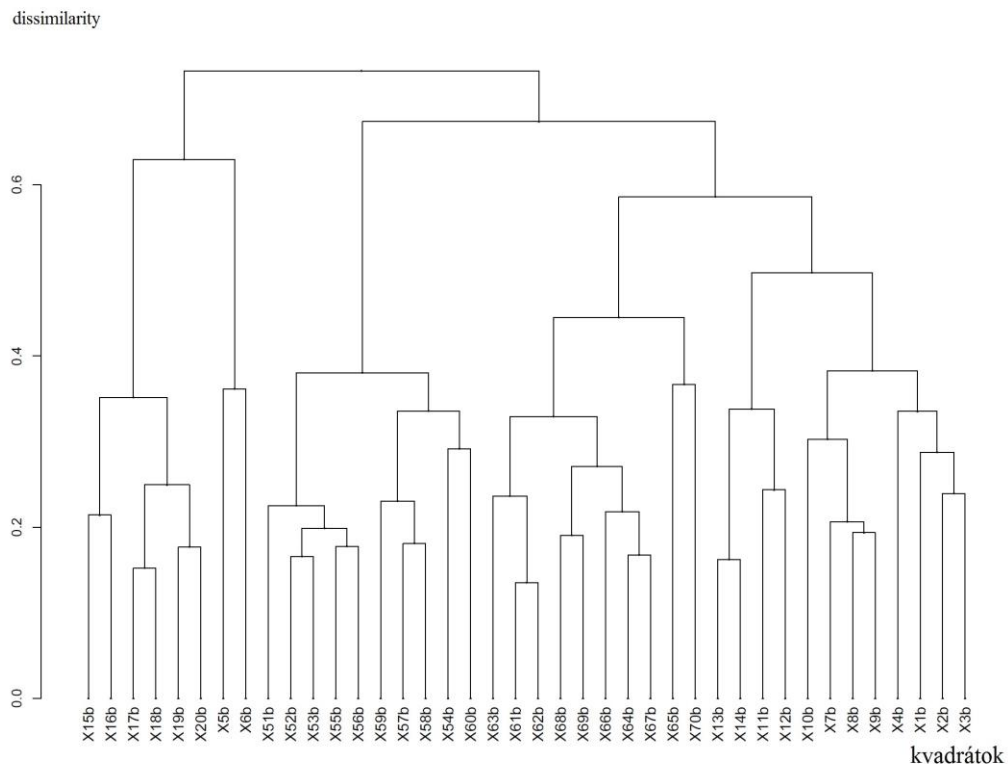


4.3.2-4. ábra: Kaszált területek dendrogramja – 2013

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok;  
K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok

A részterületen a *Potentilla alba* dominancia mellett a *Bromus erectus* és a *Trifolium montanum* borítása jelentős. Ugyancsak jól elkülönülő és egymáshoz alacsony szinten fűződő csoportot alkotnak azok a mintavételi négyzetek, melyek a kaszált területeken belül olyan helyet képviselnek, mely turisták által igen gyakran látogatott, és rendezvények tartásának kedvelt színtere (51a-60a). Ezen a részterületen a *Bromus erectus* mellett a *Festuca rupicola* dominál. A legnagyobb hasonlóság az 57a és az 59a kvadrát között van. Az Ősagárd felé eső két kaszált terület kvadrátjai magasabb szinten kapcsolódnak egymáshoz, és ez utóbbi két terület nem különül el egymástól egyértelműen. A két részterület önmagában is viszonylag heterogénnek tűnik a másik két kaszált részterülethez képest. A heterogenitás mértéke szembetűnő az 5a és a 6a mintavételi négyzeteknél, amely kvadrátokban igen jelentős borítású a *Calamagrostis epigeios* és mellette a *Potentilla alba*. A 7a, 8a, 9a a dendrogram szerint a turizmussal látogatott részterülettel mutat rokonságot, enyhén emelkedett *Potentilla alba* jelenléttel.

2014-re vonatkozóan a dendrogramon (4.3.2-5. ábra) a kaszált területeken belül ebben az évben is elkülönül az a terület, amely a rét elején helyezkedik el, és korábban erdőterület lehetett (61b-70b).



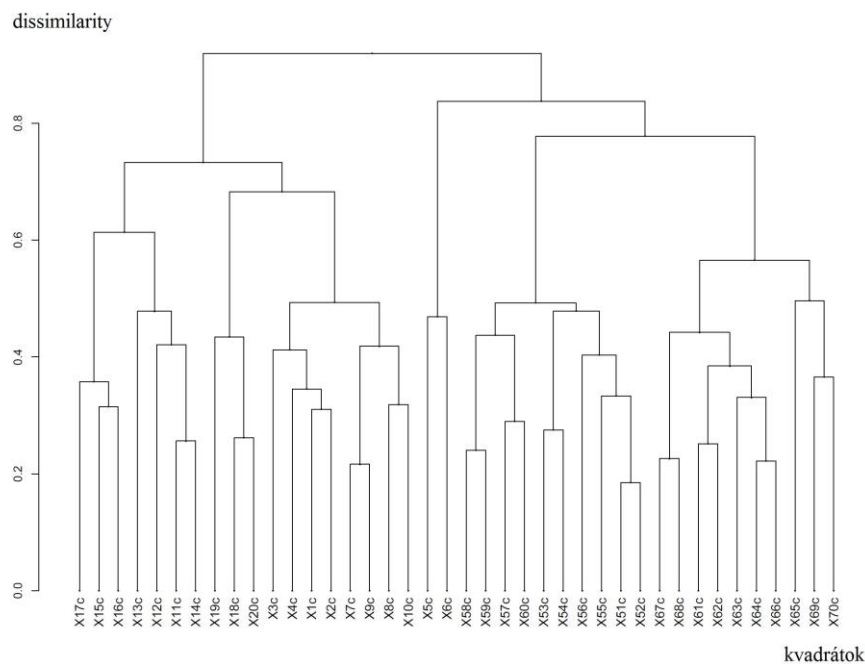
4.3.2-5. ábra: Kaszált területek dendrogramja – 2014

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok;  
K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok

A legnagyobb hasonlóság a 61b és a 62b kvadrát között van. A részterületen a *Potentilla alba* dominancia mellett a *Bromus erectus* és a *Trisetum flavescens* borítása jelentős.

Jól elkülönülő és egymáshoz alacsony szinten fűződő csoportot alkotnak azok a mintavételi négyzetek, melyek a kaszált területeken belül olyan helyet képviselnek, mely turisták által igen gyakran látogatott, és rendezvények tartásának kedvelt színtere (51b-60b). Ezen a részterületen 2014-ben is a *Bromus erectus* mellett a *Festuca rupicola* dominál. Az Ósagárd felé eső két kaszált terület kvadrátjai magasabb szinten kapcsolódnak egymáshoz, és ez utóbbi két terület nem különül el egymástól egyértelműen. A két részterület önmagában is heterogén a másik két kaszált részterülethez képest. A hasonlóságokat egyes kvadrátok között csak igen magas kapcsolódási szinten találjuk meg. A heterogenitás mértéke az előző évhez hasonlóan az 5b és a 6b mintavételi négyzeteknél a legnagyobb, amely kvadrátokban igen jelentős borítású a *Calamagrostis epigeios* és mellette a *Potentilla alba*.

2015-re vonatkozóan a dendrogram (4.3.2-6. ábra) alapján két mintaterület jól elkülöníthető, az egyik a rét elején található, *Potentilla alba* dominanciájú K4 kaszált terület, a másik a turisták által jobban látogatott *Bromus erectus* túlsúlyával jellemezhető K3 kaszált terület.



4.3.2-6. ábra: Kaszált területek dendrogramja – 2015

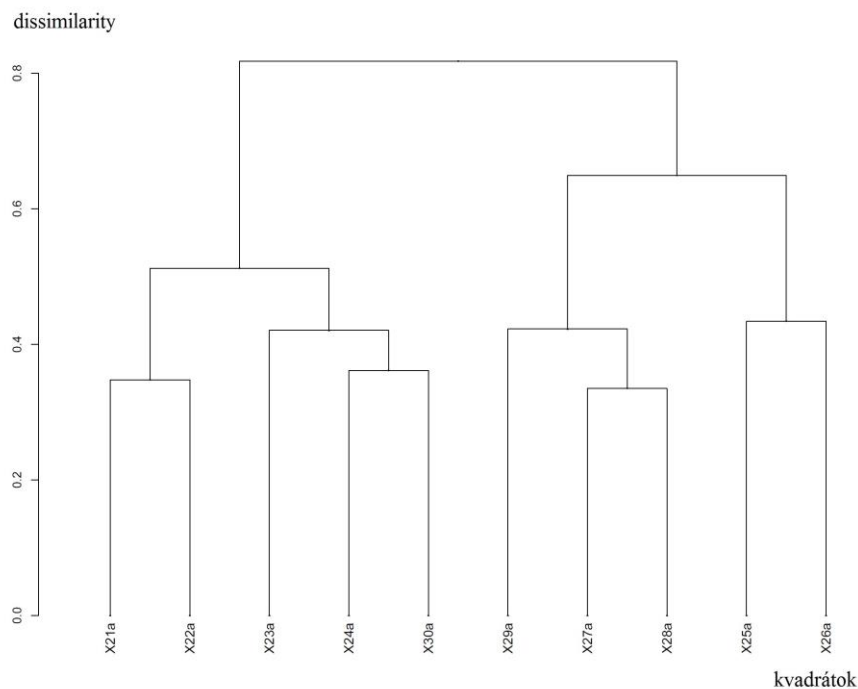
K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok



A K1 mintaterület 5c és 6c kvadrátja az előző évekhez hasonlóan eltér a mintaterület többi kvadrátjától, valószínűleg a *Calamagrostis epigeios* és a *Potentilla alba* magas borítási aránya miatt. A mintaterület többi kvadrátját viszonylag egymáshoz hasonló fajszerkezet alkotja, és a dendrogramon a K2 kaszált terület kvadrátjai magasabb szinten fűződnek hozzá, tulajdonképpen nem keverednek a K1 mintaterület kvadrátjaival.

A kaszált területeket a három évre egy közös dendrogramon is vizsgáltam. A dendrogram a mellékletben található (melléklet 11.13. ábra). Az elemzés szerint a különböző években az azonos mintaterületek kvadrátjai egymás mellé rendeződnek azon kvadrátok kivételével, melyekről az egyes években az évekre bontott dendrogramokon megállapítható volt, hogy nagyobb mértékben különböznek a mintaterület többi kvadrátjától. A három évet együtt vizsgálva azonban az látszik, hogy az azonos mintaterületek kvadrátjai más-más évben nem kerültek egymás mellé. A kaszált, turizmussal terhelt terület kvadrátjai a 3 évben 3 csoportban egy ágról fűződnek le, vagyis a 4 mintaterület közül a 3 év vizsgálata alapján ez a terület válik el a legjobban a másik 3 mintaterülettől.

A fás legelő területet 2013-ban a 21a-30a és 2014-ben a 21b-30b, 2015-ben a 21c-30c mintavételi négyzetek képviselik. 2013-ra vonatkozóan a dendrogramon (4.3.2-7. ábra) a kvadrátok meglehetősen heterogének.

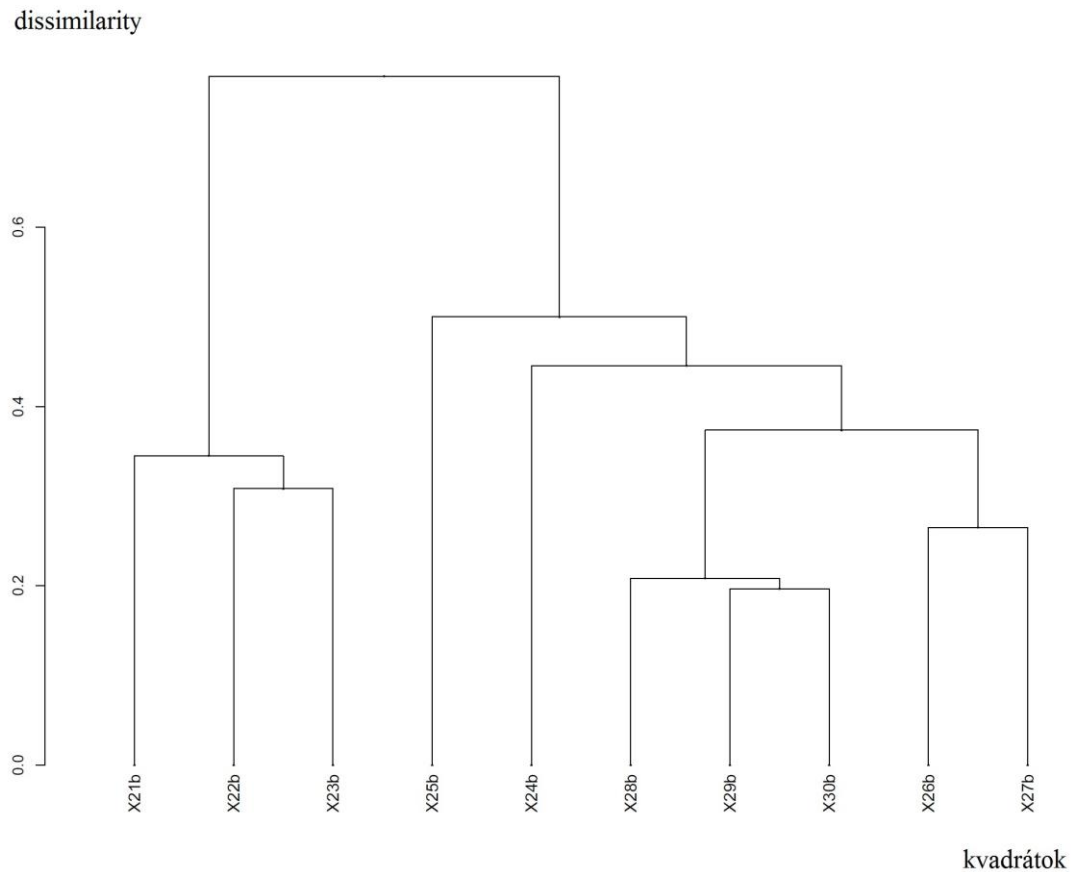


4.3.2-7. ábra: Fás legelő terület dendrogramja – 2013

FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok

A részterület nagyobb hányadában korábban erdő húzódtott, de ennek határa a 2013-as mintavétel dendrogramja alapján nem határozható meg egyértelműen. A fás legelő *Alopecurus pratensis* dominanciával jellemezhető, mely mellett a *Galium verum* és a *Poa angustifolia* jelenléte is számottevő.

2014-re vonatkozóan a dendrogram (4.3.2-8. ábra) alapján a kvadrátok ebben az évben is heterogének.



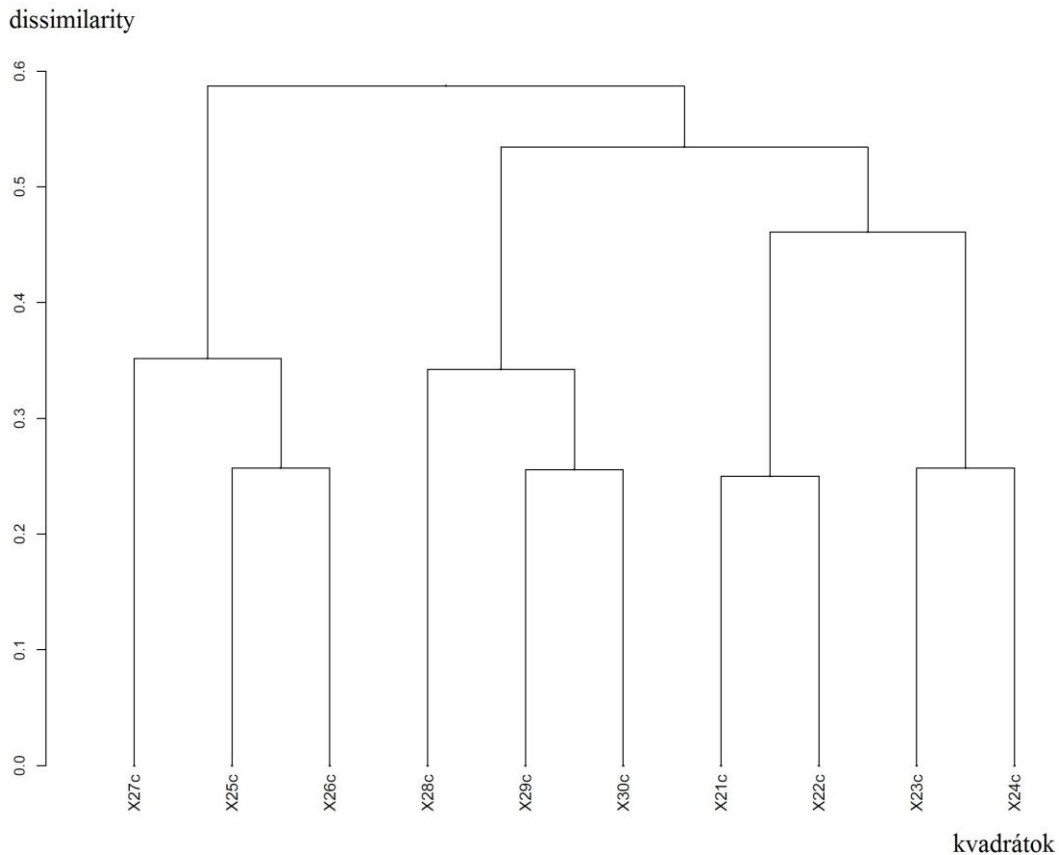
4.3.2-8. ábra: Fás legelő terület dendrogramja – 2014

FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok

A részterület nagyobb hányadában korábban húzódo erdő a felvételek alapján valószínűsíthetően a 24b-30b kvadrátok területére eshetett.

Az egykori erdőterületen az *Alopecurus pratensis* domináns, mely mellett a *Galium verum*, a *Trisetum flavescens* és az *Arrhenatherum elatius* jelentős, ezen fajok borítása a 21b-23b kvadrátokban jóval alacsonyabb.

2015-re vonatkozó dendrogramon (4.3.2-9. ábra) a mintavételi kvadrátok között kisebb eltérések látszanak, a 10 kvadrátból 8 párokban egymás mellé rendeződik.



4.3.2-9. ábra: Fás legelő terület dendrogramja – 2015

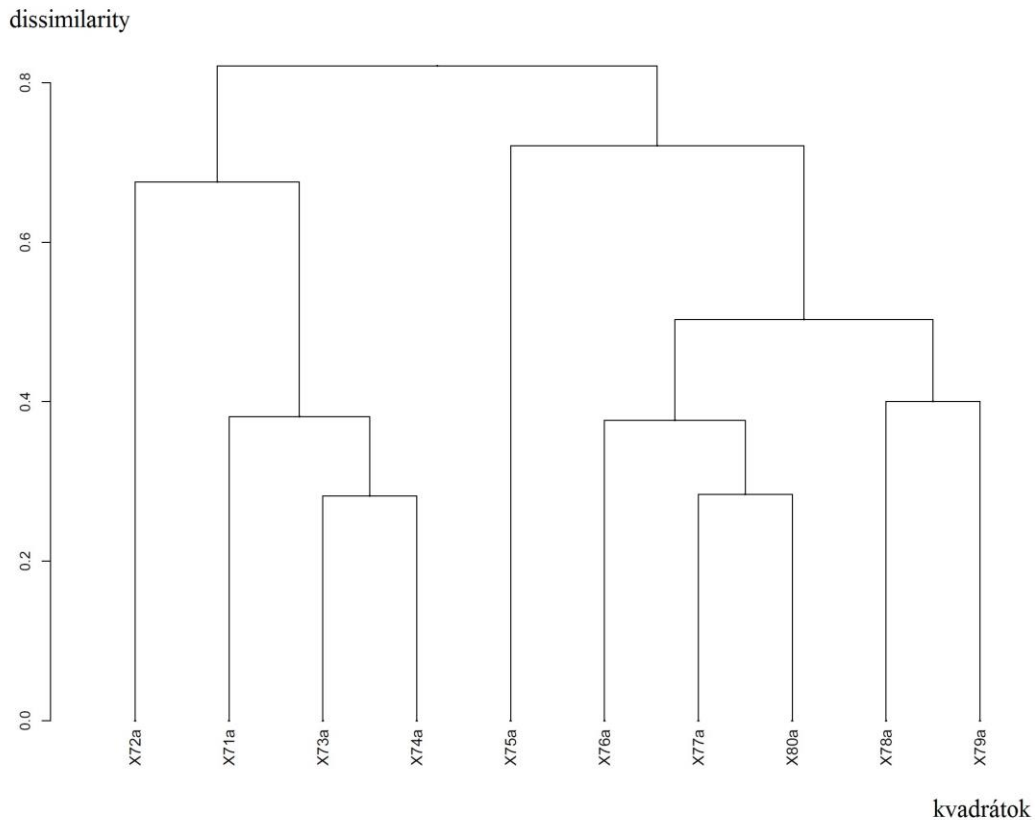
FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok

A dissimilarity index értékei jóval kisebbek, mint az előző két évben. A 21c-22c és a 23c-24c két pár egy ágról fűződik le, az erdőhatár a 23c vagy a 24c kvadrátnál húzódhat.

A fás legelő 2013-15 egyesített dendrogramja (melléklet 11.14. ábra) azonban arra enged következtetni, hogy a 21-23 kvadrátok jelentősebben eltávolodnak a mintaterület többi kvadrátjától, míg a 24. kvadrát egy úgymond átmenetet képez közöttük, a vizsgált 3 évben eltérő módon, más-más kvadráthoz kapcsolódik. Tehát az egykori erdőhatár a 23. kvadrát magasságában még nem mutatható ki, a 24. kvadrát egy átvezető híd a társulás szerkezetének a változásában.

A felhagyott gyümölcsöst, mely a Naszály déli oldalán található, a 2013. évben a 71a-80a, a 2014. évben a 71b-80b, a 2015. évben a 71c-80c mintavételi négyzetekkel vettem figyelembe.

2013-ra vonatkozóan a dendrogramon (4.3.2-10. ábra) a 72a és a 75a kvadrát jelentősen eltér a többi, felhagyott gyümölcsös négyzeteitől, ez a terület heterogenitásából adódik.

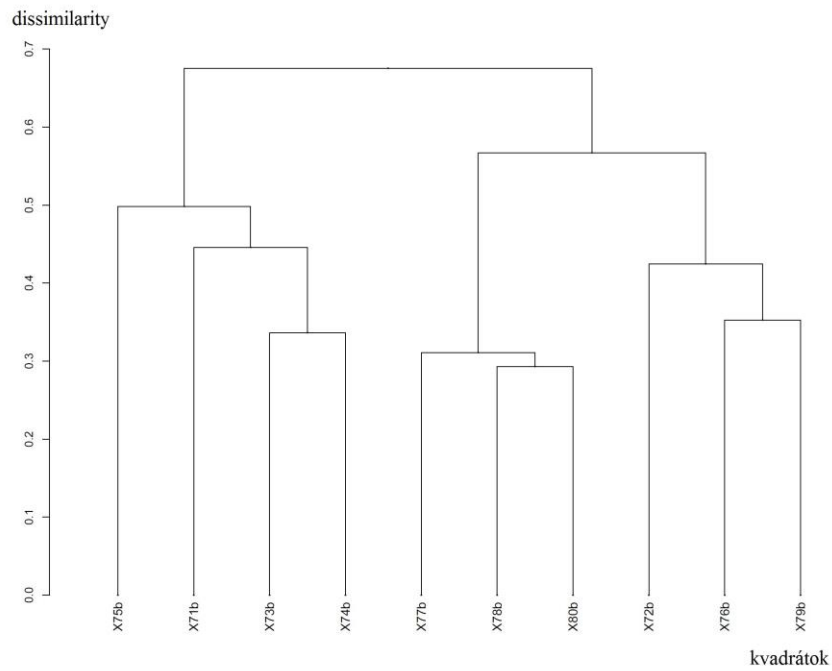


4.3.2-10. ábra: Felhagyott gyümölcsös dendrogramja – 2013

Da=felhagyott gyümölcsös, x71a-x80a mintavételi kvadrátok

Az előbbiben számottevő az *Aster sedifolius* és a *Medicago lupulina*, míg az utóbbiban a *Dactylis glomerata* és az *Elymus repens* borítása. A legnagyobb hasonlóság a 73a és a 74a, ill. a 77a és a 80a négyzet között van.

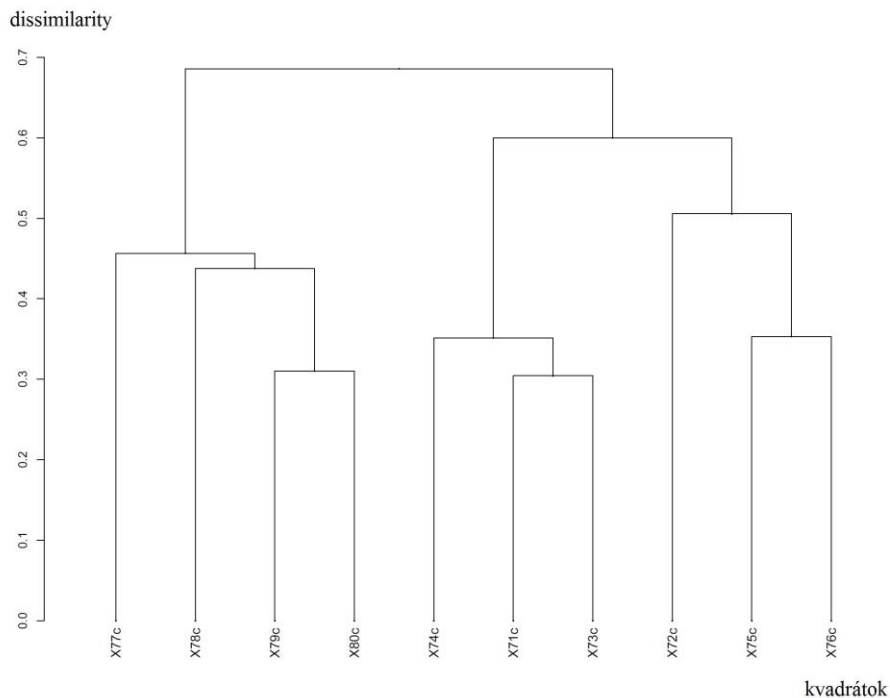
2014-re vonatkozóan a dendrogramon (4.3.2-11. ábra) a 72b kvadrát a többi, felhagyott gyümölcsös négyzeteitől jelentősen eltér, ez a terület heterogenitását támasztja alá. A 72b kvadrátban ez évben számottevő a *Fragaria vesca* borítása. A legnagyobb hasonlóság a 78b és a 80b négyzet között van.



4.3.2-11. ábra: Felhagyott gyümölcsös dendrogramja – 2014

Db=felhagyott gyümölcsös, x71b-x80b mintavételi kvadrátok

2015-re vonatkozó dendrogramon (4.3.2-12. ábra) az előző évhez hasonlóan a 72c kvadrátnak a többi, felhagyott gyümölcsös négyzetétől való elkülönülése látható.



4.3.2-12. ábra: Felhagyott gyümölcsös dendrogramja – 2015

Dc=felhagyott gyümölcsös, x81c-x90c mintavételi kvadrátok

A 72c kvadrátban magasabb borítással fordul elő a *Fragaria vesca*. A legnagyobb hasonlóság a 79c és a 80c négyzet között van. Ezen kvadrátokban az *Arrhenatherum elatius* mellett magas borítással van jelen a *Vicia tenuifolia* és a *Festuca rupicola*.

A felhagyott gyümölcsöst a három évre együttesen is megvizsgáltam. (melléklet 11.15. ábra). Az analízis azt mutatja, hogy a különböző évek mintavételi kvadrátjai nem keverednek jelentősen egymással, ez csak magasabb különbözőségi index mellett figyelhető meg.

### 4.3.3. A detrendált korrespondenciaanalízis eredményei

A vizsgálati területek részegységeket összesítő DCA-kon egyrészt éves bontásban, másrészt a három évet együttesen is ábrázolva kerültek feltüntetésre. A program, amivel az ábrák készültek, ekkora mennyiségű adatot már nem tud kezelni. Ezért a részterületek átlagait képeztem, és azzal lett futtatva a program. Ez az egyszerűsítés tulajdonképpen az analízis és az eredmények értékelhetősége szempontjából kifejezetten kedvező, amit az támaszt alá, hogy egy-egy eltérő kvadrát, ami kevésbé reprezentatív az adott részterületre, nem befolyásolja annyira az eredményt, így a részterületek határai jobban kimutathatóak.

A DCA szerint a 2013. évre vonatkozóan az összes gyadai részterület egyértelmű elkülönülése figyelhető meg (melléklet 11.24. ábra). A fás legelő terület (FL\_a) az *Astragalus cicer* alapján különül el. A kaszált területek közül a K1\_a, a K2\_a és a K3\_a viszonylag közel helyezkednek el egymáshoz. E három területen egyaránt meghatározó faj a *Moenchia mantica*. A rét elején található kaszált területen (mely régen erdőterület lehetett, K4\_a) a többi részterülethez képest nagyobb borítással fordul elő a *Potentilla alba* és a *Leontodon hispidus*. Az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület (NK1\_a) – a többi részterülethez való elkülönítésben – meghatározó faja az *Arrhenatherum elatius* és az igen nagy borítást képviselő *Trifolium montanum*. Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált terület olyan területet képvisel, ahol a többi területekkel viszonylag sok közös faj található, és a DCA alapján elkülönítést képviselő faj nem határozható meg.

A DCA szerint a 2014. évre vonatkozóan is az összes részterület elkülönülése figyelhető meg (melléklet 11.25. ábra). Legjobban a fás legelő (FL\_b) és az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület (NK1\_b) különül el. A két nem kaszált terület (NK1\_b és NK2\_b) egymás közelében található, ami a hasonlóságukat támasztja alá. A turizmussal hasznosított kaszált

terület és a rét elején található kaszált terület jobban hasonlít egymáshoz, mint a többi kaszált terület, a másik két kaszált terület e kettő kaszált területtől és egymástól is jelentősen eltér.

A K4\_b és a K3\_b részterületeken a *Rhinanthus minor* és az *Agrostis stolonifera*, a K4\_b részterületen a *Saxifraga bulbifera* a többi részterülettől való elhatárolásban meghatározó fajok. A fás legelő részterületen nagyobb borítással van jelen az *Alopecurus pratensis*, a *Pulmonaria mollissima* és a *Vicia cracca*. Az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület (NK1\_b) meghatározó fajai: *Trifolium montanum*, *Agrimonia eupatoria*, *Arrhenatherum elatius*, *Cruciata laevipes* és *Dactylis glomerata*. Az Ősagárdtól távolabbi kaszált terület jellegzetesen elhatárolódik a többi részterülettől a *Trifolium alpestre*, a *Carex praecox*, a *Trifolium campestre*, a *Moenchia mantica* és a *Ranunculus acris* magasabb borítási értékei által.

A DCA szerint a 2015. évre vonatkozóan látható, hogy a kaszált területek a DCA-n az origó felett, a nem kaszált területek és az FLC fás legelő az origó alatt helyezkednek el (melléklet 11.26. ábra). A többi területtől a legnagyobb eltérés a K3c kaszált terület esetében adódik. A nedvesebb NK1c nem kaszált terület és az FLC fás legelő között relatíve kisebb a távolság. A K1c kaszált terület az origó környékén található.

Az FLC fás legelő a többi részterülettől az *Anthriscus sylvestris*, az *Euphorbia salicifolia* és az *Astragalus cicer* borítási értékei miatt tér el. Az NK1c nem kaszált terület környezetében nem került feltüntetésre az elkülönítésben szerepet játszó faj. Az NK2c nem kaszált terület jellemző, lehatárolásban figyelembe vehető fajai a *Clinopodium vulgare*, a *Hypericum perforatum* és a *Cruciata glabra*. A K3c kaszált területet a többi részterülethez képest a *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa* jelenléte, valamint a *Plantago lanceolata*, az *Anthoxanthum odoratum* és a *Seseli annuum* nagyobb borítási értékei különítik el. A K4c kaszált terület jellemző növényfajai a DCA szerint a *Lathyrus latifolius*, a *Leontodon hispidus*, a *Potentilla alba*, a *Primula veris*, a *Rhinanthus minor* és a *Briza media*. A K2c kaszált terület közelében az ábrán az *Equisetum arvense*, a *Lotus corniculatus*, a *Trifolium campestre* és a *Trifolium alpestre* látható. Mivel a K1c kaszált terület az origóhoz közel van, az ott feltüntetett fajok az összes többi részterületen előfordulhatnak, akár nagyobb borítással. Ezért erről a részterületről az mondható el, hogy olyan gazdag a fajkészlete, hogy a többi részterület fajainak legtöbbje előfordul ott, és gyakorlatilag a nagyon színes fajkészlete által különül el.

A Gyadai-rét 2013-15. év együttes DCA-ábráján (9.27. ábra) a különböző években az azonos részterületek mintái azonos irányokba rendeződnek a rét elején található kaszált terület kivételével, mely a turizmussal is terhelt kaszált terület mintaterületei közé ékelődik. A K4 kaszált terület a *Potentilla alba*, a *Leontodon hispidus*, a *Rinanthus minor*, a K3 kaszált terület a

*Plantago lanceolata*, az *Anthoxanthum odoratum*, *Saxifraga bulbifera*, a K2 kaszált terület a *Trifolium campestre*, a *Trifolium alpestre*, a *Carex praecox*, a *Moenchia mantica*, az FL fás legelő a *Convolvulus arvensis* által különül el. A nem kaszált területeken (NK1 és NK2) nagyobb borítása van a *Trifolium montanum*nak és a *Holcus lanatus*nak.

Mivel a fentiekben a Gyadai-rét részterületeit bemutattam, az összes részterület egyesítő ábráin csak a déli oldal felhagyott gyümölcsösének viszonyát elemzem a többi részterülethez képest (9.28. ábra - 9.31. ábra). A Gyadai-rét részterületeinek külön bemutatására azért volt szükség, mert a programban korlátos a feldolgozható adatmennyiség, és a Gyadai-rét részterületeinek kisebb különbségei jobban érvényre jutnak, amennyiben a déli részterület nélkül elemzem őket.

A 2013-as, összes részterületet egyesítő DCA alapján a Da felhagyott gyümölcsös jelentősen elkülönül a többi részterülettől. A csak ezen a területen előforduló fajok mind pontosan a Da terület „alatt” vannak, mert a többi részterülettől nemcsak az egyes fajok borításbeli különbségei különítik el, hanem bizonyos fajok ténylegesen csak ezen részterületen fordulnak elő. Ezért e részterületre a jellegzetes fajok bemutatásánál a későbbiekben a felhagyott gyümölcsösre vonatkozó önálló, éves bontásban bemutatott DCA-knak lesz nagyobb jelentősége. Az ábrán jól látszik, hogy a felhagyott gyümölcsösben a *Thlaspi perfoliatum* és a *Vicia tenuifolia* nagyobb borítással fordul elő, mint a többi részterületen.

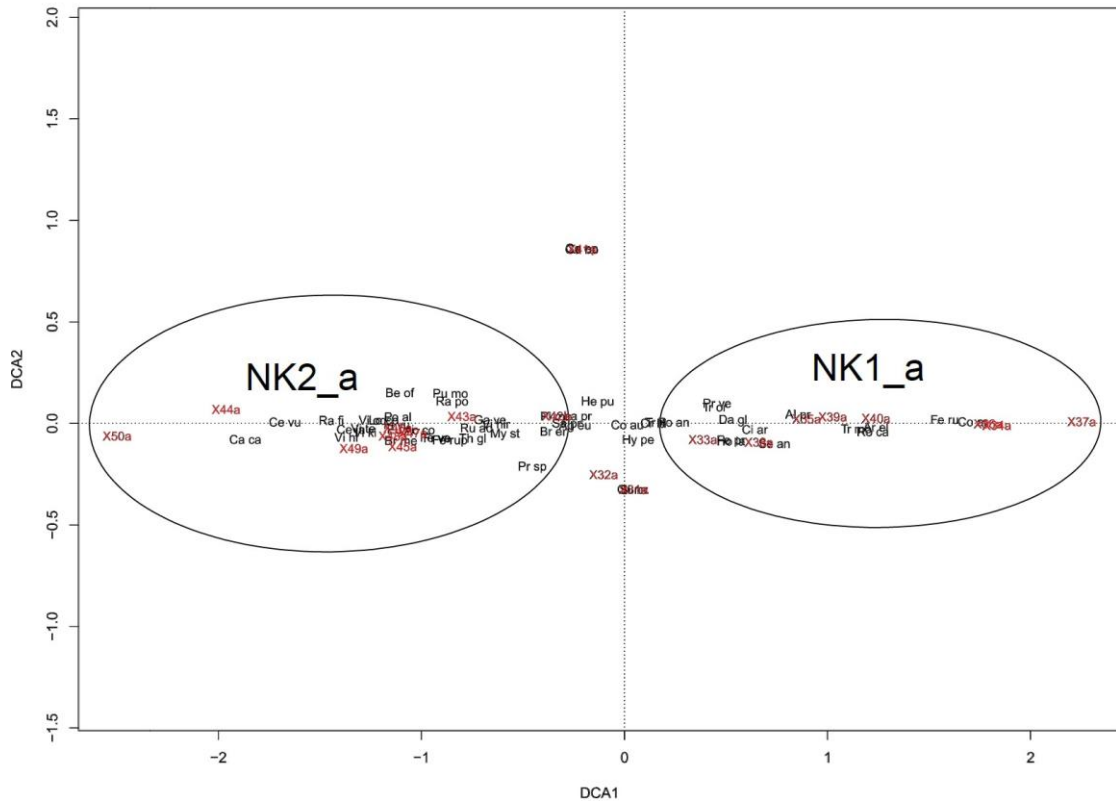
A 2014-es, összes részterületet egyesítő DCA szerint a Db felhagyott gyümölcsös egyértelműen lehatárolható a többi mintavételi területtől. Jellemzően nagyobb borítási értékkel fordul elő ezen területen a *Vicia tenuifolia*, a *Salvia nemorosa* és a *Thymus glabrescens*.

A 2015-ös összes részterületet egyesítő DCA-ábrán az látható, hogy a Dc felhagyott gyümölcsös ebben az évben is jól elkülönül a többi részterülettől. Jellemzően nagyobb borítással képviselteti magát ott az *Eryngium campestre*, a *Vicia tenuifolia*, a *Dianthus pottederae*, az *Euphorbia cyparissias*, a *Festuca rupicola*, a *Thymus glabrescens*, az *Elymus repens*, a *Salvia nemorosa* és a *Potentilla argentea*.

A mintavételi területek 2013-15. év együttes DCA-ábráján a felhagyott gyümölcsösre jellemző, a többi mintavételi területtől az elhatárolásban szerepet játszó fajok a DCA-n az *Aster linosyris*, a *Vicia tenuifolia* és a *Salvia nemorosa*.

A 2013-ban mintavételezett nem kaszált területek DCA-elemzése (4.3.3-1. ábra) alapján a két részterület (NK1\_a = 31a-40a, NK2\_a = 41a-50a) két önálló részegységet alkot.





4.3.3-1. ábra: Nem kaszált területek DCA-eredménye a 2013. évre

NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok

A rövidítések magyarázata:

Ac co: *Achillea collina*, Ac no: *Achillea nobilis*, Ac pa: *Achillea pannonica*, Ae po: *Aegopodium podagraria*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag ca: *Agrostis capillaris*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, An sy: *Anthriscus sylvestris*, Ar th: *Arabidopsis thaliana*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, As cy: *Asperula cynanchica*, As li: *Aster linosyris*, As se: *Aster sedifolius*, As ci: *Astragalus cicer*, As on: *Astragalus onobrychis*, Be of: *Betonica officinalis*, Bo is: *Bothriochloa ischaemum*, Br pi: *Brachypodium pinnatum*, Br me: *Briza media*, Br er: *Bromus erectus*, Br in: *Bromus inermis*, Bu ar: *Buglossoides arvensis*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pa: *Campanula patula*, Ca ac: *Carduus acanthoides*, Ca ca: *Carex caryophyllea*, Ca fl: *Carex flacca*, Ca pai: *Carex pairaei*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce ja an: *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, Ce sc sa: *Centaurea scabiosa* subsp. *sadleriana*, Ce sc sc: *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, Ce sc sp: *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, Ce br: *Cerastium brachypetalum*, Ce vu: *Cerastium vulgare*, Ci ar: *Cirsium arvense*, Cl vi: *Clematis vitalba*, Cl vu: *Clinopodium vulgare*, Co au: *Colchicum autumnale*, Co ar: *Convolvulus arvensis*, Cr mo: *Crataegus monogyna*, Cr bi: *Crepis biennis*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di de: *Dianthus deltoides*, Di po: *Dianthus pottederae*, El re: *Elymus repens*, Eq ar: *Equisetum arvense*, Er ve: *Erophila verna*, Er ca: *Eryngium campestre*, Eu cy: *Euphorbia cyparissias*, Eu es: *Euphorbia esula*, Eu sa: *Euphorbia salicifolia*, Eu vi: *Euphorbia virgata*, Fa vu: *Falcaria vulgaris*, Fe ar: *Festuca arundinacea*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe ru: *Festuca rubra*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga te: *Galeopsis tetrahit*, Ga ap: *Galium aparine*, Ga bo: *Galium boreale*, Ga mo: *Galium mollugo*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Ho um: *Holosteum umbellatum*, Hy pe: *Hypericum perforatum*, In br: *Inula britannica*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La am: *Lamium amplexicaule*, La pu: *Lamium purpureum*, La lac: *Lathyrus lacteus*, La la: *Lathyrus latifolius*, La pa: *Lathyrus pannonicus*, La pr: *Lathyrus pratensis*, La tu: *Lathyrus tuberosus*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Li au: *Linum austriacum*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Ly nu: *Lysimachia nummularia*, Me fa: *Medicago falcata*, Me lu: *Medicago lupulina*, Me ba: *Melampyrum barbatum*, Me ci: *Melica ciliata*, Mo ma: *Moenchia mantica*, Mu ne: *Muscari neglectum*, My ar: *Myosotis arvensis*, My st: *Myosotis stricta*, No pu: *Nonea pulla*, Or vu: *Origanum vulgare*, Or br: *Ornithogalum brevistylum*, Ro ca: *Rosa canina*, Ru ca: *Rubus caesius*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa ne: *Salvia nemorosa*, Sa mi: *Sanguisorba minor*, Sa bu: *Saxifraga bulbifera*, Sc oc: *Scabiosa ochroleuca*, Se va: *Securigera varia*, Se ti: *Serratula tinctoria*, Si al: *Silene alba*, Si nu: *Silene nutans*, St gr: *Stellaria graminea*, St me: *Stellaria media*, St pe: *Stipa pennata*, Ta vu: *Tanacetum vulgare*, Ta of: *Taraxacum officinale*, Te ch: *Teucrium chamaedrys*, Th li: *Thesium linophyllon*, Th pe: *Thlaspi perfoliatum*, Th gl: *Thymus glabrescens*, Th pa: *Thymus pannonicus*, Tr or: *Tragopogon orientalis*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr me: *Trifolium medium*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr pr: *Trifolium pratense*, *Trifolium rubens*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Ve ph: *Verbascum phoeniceum*, Ve ar: *Veronica arvensis*, Ve ch: *Veronica chamaedrys*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*, Vi te: *Vicia tenuifolia*, Vi hir: *Viola hirta*, Vi ki: *Viola kitaibeliana*, Vi od: *Viola odorata*

Lehatárolható egy olyan terület, amely az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált területet reprezentálja (NK1\_a), és egy másik, mely az Ősagárdtól távolabb fekvő nem kaszált területet képviseli. Az NK1\_a lehatárolás tartalmazza a 33a-40a kvadrátokat, és rajta kívül esik a 31a-32a. Az NK2\_a magába foglalja a 42a-50a kvadrátokat, és rajta kívül esik a 41a.

Az ordinációs elemzés alapján az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület (NK1\_a) néhány, az elkülönülésben meghatározó faj: *Trifolium montanum*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Convolvulus arvensis*, *Rosa canina*, *Cirsium arvense*, *Primula veris*, *Tragopogon orientalis*, *Seseli annuum*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*.

Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált terület (NK2\_a) néhány, az elkülönítésben meghatározó faj: *Bromus erectus*, *Carex caryophylla*, *Cerastium vulgare*, *Vicia hirsuta*, *Ranunculus ficaria*, *Potentilla alba*, *Betonica officinalis*, *Pulmonaria mollissima*, *Ranunculus polyanthemos*, *Thymus glabrescens*, *Prunus spinosa*.

A DCA szerint a 31a és a 32a, illetve a 41a kvadrátok a két részterület többi kvadrátjától elkülönülnek. A 31a kvadrátban az ábra a *Quercus cerris* és a *Silene nutans* jelenlétét mutatja, a 41a-ban pedig a *Galium boreale*-t és a *Calamagrostis epigeios*-t.

A két nem kaszált terület olyan fajai, melyek mindkét területen előfordulnak, a nem kaszált területek közös jellemző növényei, a DCA-n a két lehatárolt terület között középen helyezkednek el.

Ezek a fajok: *Helictotrichon pubescens*, *Hypericum perforatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Colchicum autumnale*, *Trisetum flavescens*, *Lathyrus pratensis*, *Cruciata laevipes*



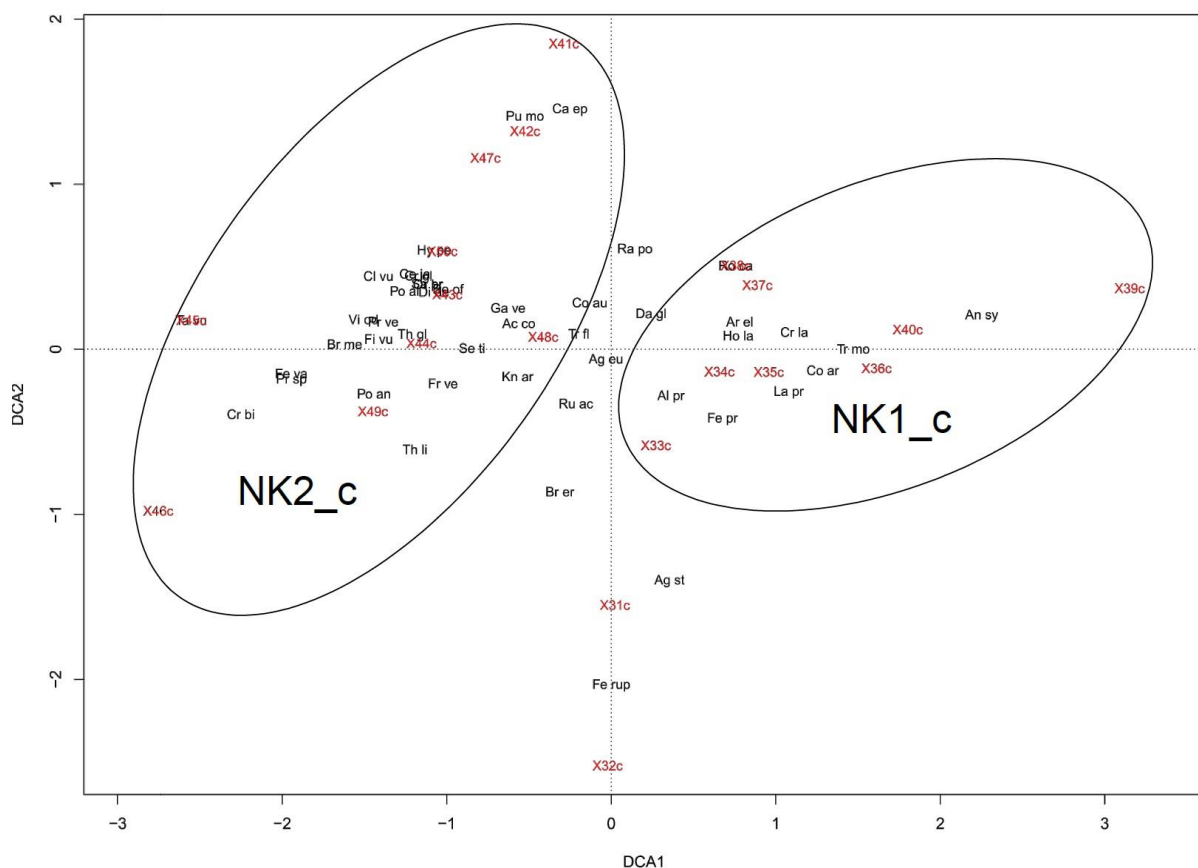
*Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Fragaria vesca*, *Serratula tinctoria*, *Festuca rubra*, *Prunus spinosa*, *Viola odorata*, *Campanula patula*, *Crataegus monogyna*, *Briza media*.

A DCA szerint a 31b és a 32b, illetve a 41b kvadrátok a két részterület többi kvadrátjától elkülönülnek. A 31b kvadrátban az ábra a *Quercus cerris* jelenlétét mutatja, a 41b-ben pedig a *Galium boreale*-t és a *Calamagrostis epigeios*-t.

A két nem kaszált terület olyan fajai, melyek mindkét területen előfordulnak, a nem kaszált területek közös jellemző növényei, a DCA-n a két lehatárolt terület között középen helyezkednek el.

Ezek a fajok: *Colchicum autumnale*, *Trisetum flavescens*, *Agrimonia eupatoria*, *Poa angustifolia*, *Picris hieracioides*

A 2015-ben mintavételezett nem kaszált területek DCA-elemzése (4.3.3-3. ábra) alapján a bemutatott két nem kaszált terület ebben az évben is elkülönül.



4.3.3-3. ábra: Nem kaszált területek DCA-eredménye a 2015. évről

NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

Lehatárolható egy olyan terület, amely az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált területet reprezentálja (NK1\_c), és egy másik, mely az Ősagárdtól távolabb fekvő nem kaszált területet képviseli (NK2c). Az NK1\_c lehatárolás tartalmazza a 33c-40c kvadrátokat, és kívül esik a 31c-32c. Az NK2\_c magába foglalja a 42c-50c kvadrátokat, és kívül esik a 41c.

Az ordinációs elemzés alapján az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület (NK1\_c) néhány, az elkülönülésben meghatározó faja:

*Arrhenatherum elatius, Trifolium montanum, Alopecurus pratensis, Festuca pratensis, Crucjata laevipes, Anthriscus sylvestris, Holcus lanatus, Lathyrus pratensis, Convolvulus arvensis, Rosa canina.*

Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált terület (NK2\_c) néhány, az elkülönítésben meghatározó faja:

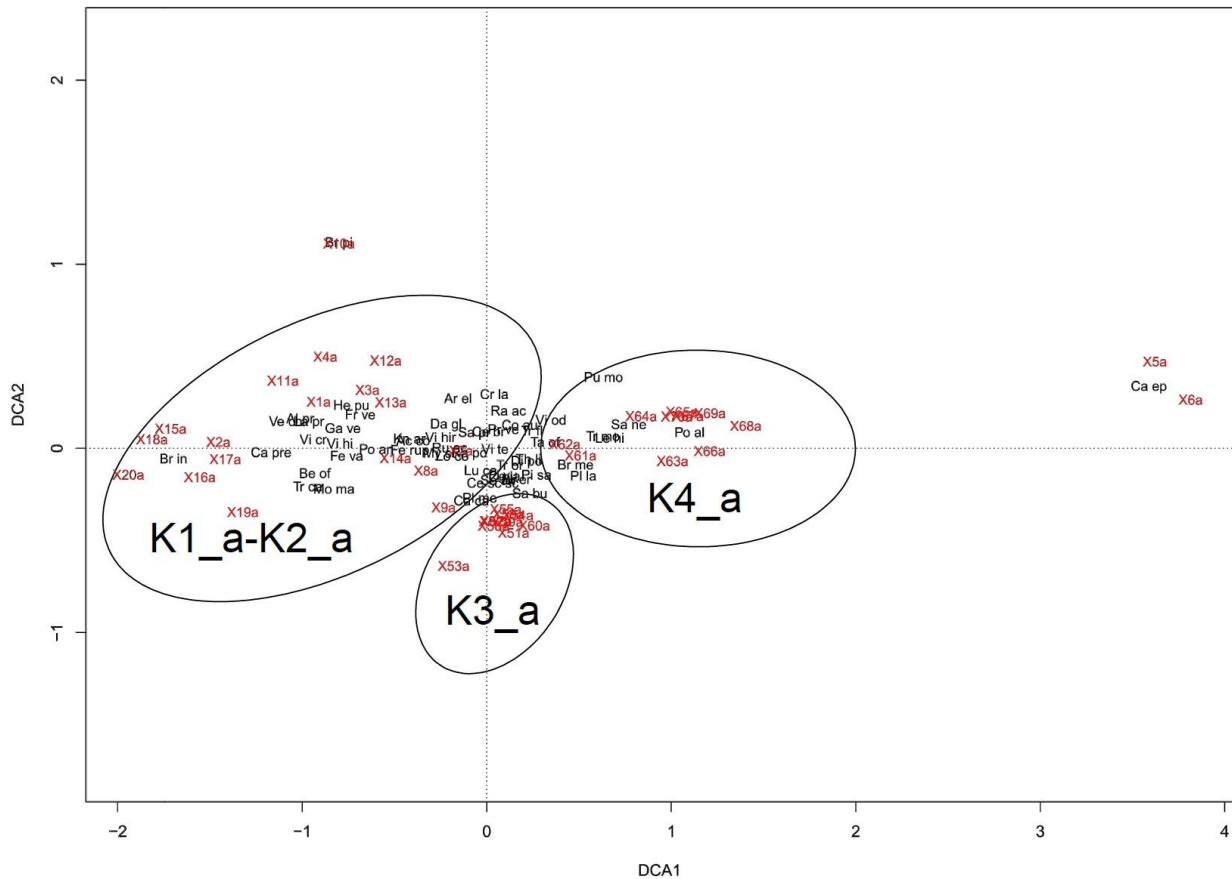
*Galium verum, Filipendula vulgaris, Betonica officinalis, Potentilla alba, Centaurea jacea, Briza media, Fragaria vesca, Hypericum perforatum, Clinopodium vulgare, Achillea collina, Poa angustifolia, Thesium linophyllum, Serratula tinctoria, Knautia arvensis*

A DCA szerint a 31c és a 32c kvadrátok az NK1c nem kaszált részterület többi kvadrátjától elkülönülnek. A két kvadrát közelében az ábrán a *Festuca rupicola* látható.

A két nem kaszált terület olyan fajai, melyek mindkét területen előfordulnak, a nem kaszált területek közös jellemző növényei, a DCA-n a két lehatárolt terület között középen helyezkednek el.

Ezek a fajok: *Colchicum autumnale, Dactylis glomerata, Trisetum flavescens, Agrimonia eupatoria, Bromus erectus*

A 2013-ban mintavételezett kaszált területek DCA-elemzése alapján a bemutatott kaszált területeknél (K1\_a= 1a-10a, K2\_a=11a-20a, K3\_a=51a-60a, K4\_a=61a-70a) három részegység különíthető el. Lehatárolható egy olyan terület, amely a rét elején található kaszált terület kvadrátjait tartalmazza (61a-70a). Az ábrán a turizmussal terhelt kaszált terület kvadrátjai ugyancsak egy külön csoportosulást alkotnak, mely a részegység összes kvadrátját (51a-60a) tartalmazza (4.3.3-4. ábra).



4.3.3-4. ábra: Kaszált területek DCA-eredménye a 2013. évre

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

A harmadik egységet az Ősagárd felé eső két kaszált terület teszi ki, ez a két részegység nem különül el egyértelműen egymástól (K1\_a, K2\_a). E két terület heterogénebb a másik két kaszált területnél. A K1\_a terület 3 kvadrátja (5a,6a,10a) a lehatárolt egységeken kívül található, azoktól jelentősen eltér. Az ordinációs elemzés alapján az Ősagárd felé eső kaszált területek (K1\_a, K2\_a) néhány, az elkülönülésben meghatározó faja:

*Bromus inermis*, *Carex praecox*, *Betonica officinalis*, *Trifolium campestre*, *Moenchia mantica*, *Cruciata laevipes*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Knautia arvensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia hirsuta*, *Poa angustifolia*, *Festuca valesiaca*.

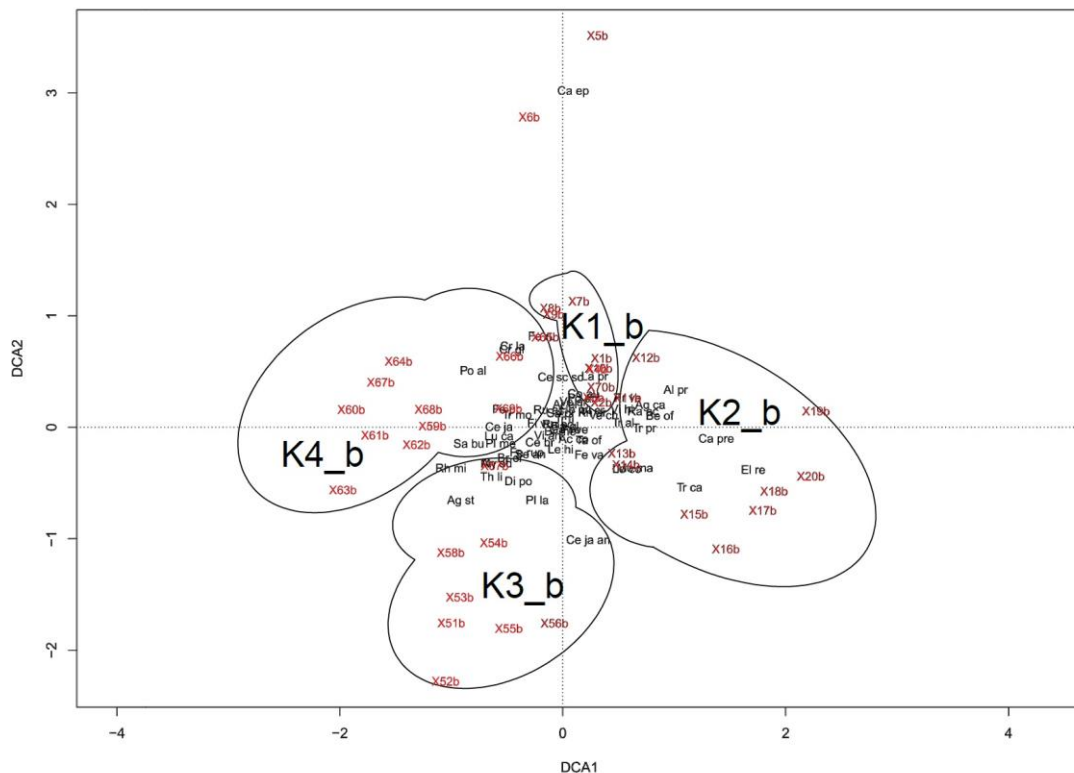
A rét elején található kaszált terület (K4\_a) néhány, az elkülönítésben meghatározó faja:

*Pulmonaria mollissima*, *Potentilla alba*, *Plantago lanceolata*, *Briza media*, *Salvia nemorosa*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium montanum*.

A turizmussal terhelt kaszált területre (K3\_a) elhatároló faj nem ábrázolódik a DCA-n. A DCA szerint az 5a, 6a kvadrátok elkülönüléséhez hozzájárul a *Calamagrostis epigeios*, a 10a elhatárolódásához a *Brachypodium pinnatum* jelenléte. A kaszált területek mindegyikén előforduló növényfajok a DCA-n az origó környékén, a részterületek közötti súlypontban csoportosulnak. Ezek a fajok:

*Bromus erectus*, *Trisetum flavescens*, *Pimpinella saxifraga*, *Thesium linophyllum*, *Dianthus pottederae*, *Tragopogon orientalis*, *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, *Colchicum autumnale*

A 2014-ben mintavételezett kaszált területek DCA-elemzése alapján a bemutatott kaszált területeknél (K1\_b= 1b-10b, K2\_b=11b-20b, K3\_b=51b-60b, K4\_b=61b-70b) 4 részegység különíthető el, de ez az elkülönítés nem teljesen egyértelmű, mivel a részegységek között előfordul minimális mértékben 1-2 elkeveredő kvadrát (4.3.3-5. ábra).



4.3.3-5. ábra: Kaszált területek DCA-eredménye a 2014. évre

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

Lehatárolható egy olyan terület, amely a rét elején található kaszált terület kvadrátjait tartalmazza (61b-69b). Az ábrán a turizmussal terhelt kaszált terület kvadrátjai szintén egy külön csoportosulást alkotnak, ez a részegység 51b-58b kvadrátját tartalmazza. A harmadik egységet az Ősagárdtól távolabb eső kaszált terület teszi ki, mely a részegység összes kvadrátját tartalmazza (11b-20b). Az Ősagárdhoz közelebbi kaszált terület kvadrátjai teszik ki a negyedik részegységet (1b-4b, 7b-10b). Ezen terület két kvadrátja (5b,6b) a lehatárolt egységeken kívül található, azoktól jelentősen eltér.

Az ordinációs elemzés alapján az Ősagárdtól távolabb eső kaszált terület (K2\_b) néhány, az elkülönülésben meghatározó faja:

*Alopecurus pratensis, Carex praecox, Elymus repens, Trifolium campestre*

Az Ősagárdhoz közelebbi kaszált terület (K1b) meghatározó faja a nagyobb borítással előforduló *Lathyrus pratensis*.

A turizmussal terhelt területen (K3\_b) nagyobb az *Agrostis stolonifera*, a *Plantago lanceolata*, a *Thesium linophyllum*, a *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia* borítása.

A rét elején található kaszált területen (K4\_b) nagyobb arányban fordul elő a *Saxifraga bulbifera*, a *Potentilla alba*, a *Plantago media*, a *Luzula campestris*, a *Festuca pratensis* és a *Trifolium montanum*.

A DCA szerint az 5b, a 6b kvadrátok elkülönüléséhez a *Calamagrostis epigeios* járul hozzá.

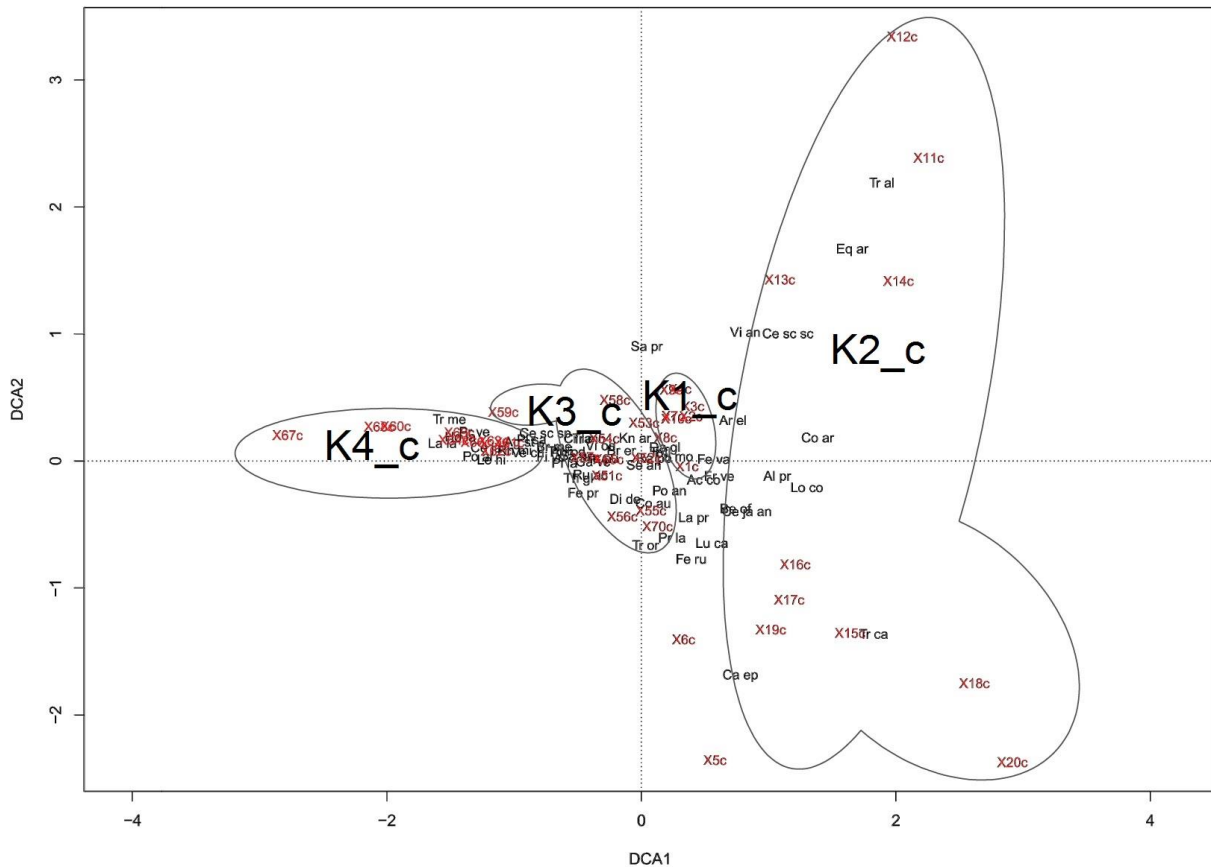
A kaszált területek mindegyikén előforduló növényfajok a DCA-n az origó környékén, a részterületek közötti súlypontban csoportosulnak.

Ezek a fajok:

*Bromus erectus, Trisetum flavescens, Festuca rupicola, Festuca valesiaca, Arrhenatherum elatius, Filipendula vulgaris, Galium verum, Achillea collina, Betonica officinalis*

A 2015-ben mintavételezett kaszált területek DCA-elemzése alapján a kaszált területeknél 4 részegység különíthető el, de ez az elkülönítés nem teljesen egyértelmű, mert a 70c kvadrát a K3 turizmussal terhelt terület kvadrátjai közelébe, a 60c a K4 kaszált terület kvadrátjai közelébe került (4.3.3-6. ábra).





4.3.3-6. ábra: Kaszált területek DCA-eredménye a 2015. évre

K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; Kc=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

Lehatárolható egy olyan terület, amely a rét elején található kaszált terület kvadrátjait tartalmazza (61c-69c). Az ábrán a turizmussal terhelt kaszált terület kvadrátjai szintén egy külön csoportosulást alkotnak, mely a részegység 51c-59c kvadrátját tartalmazza. A harmadik egységet az Ősagárdtól távolabb eső kaszált terület teszi ki, ez a részegység összes kvadrátját tartalmazza (11c-20c). Az Ősagárdhoz közelebbi kaszált terület kvadrátjai alkotják a negyedik részegységet (1c-4c, 7c-10c). Ezen terület két kvadrátja (5c,6c) a lehatárolt egységeken kívül található, azoktól jelentősen eltér.

Az ordinációs elemzés alapján az Ősagárdtól távolabb eső kaszált terület (K2\_c) néhány, az elkülönülésben meghatározó faja:

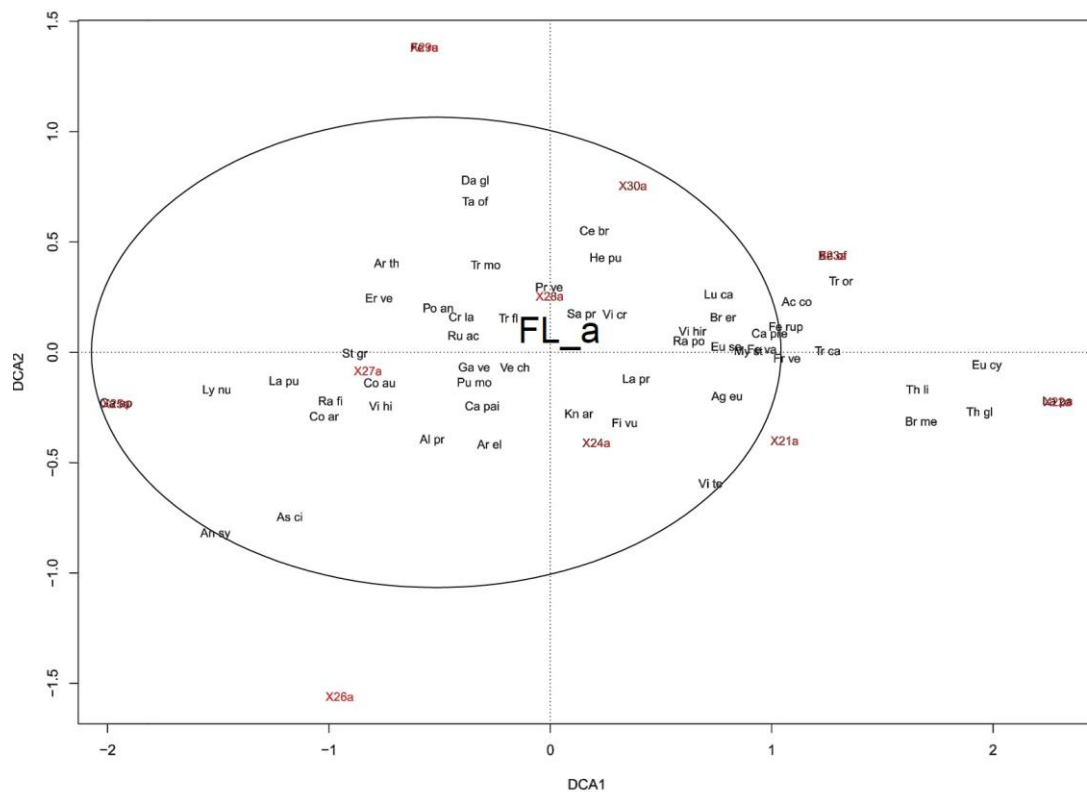
*Trifolium alpestre*, *Equisetum arvense*, *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, *Convolvulus arvensis*, *Alopecurus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium campestre*, *Betonica officinalis*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*

Az Ősagárdhoz közelebbi kaszált terület (K1c) meghatározó faja a nagyobb borítással előforduló *Festuca valesiaca*. A turizmussal terhelt terület (K3\_c) a DCA-n pontosan az origóban van, így az ott látható növényfajok egyben a részterületek együttes súlypontját is jelentik, tehát nem feltétlenül a terület elhatároló fajai, inkább az mondható el, hogy a részterületek legjellemzőbb fajai ezen a területen megtalálhatók és csak erre a területre jellemző faj nem határozható meg a 2015-ös DCA alapján. A rét elején található kaszált területen (K4\_c) nagyobb arányban fordul elő:

*Potentilla alba*, *Trifolium medium*, *Primula veris*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus latifolius*, *Leontodon hispidus*, *Centaurea jacea*, *Rhinanthus minor*, *Agrostis stolonifera*

A DCA szerint az 5c, a 6c kvadrátok elkülönüléséhez valószínűleg a *Calamagrostis epigeios* járul hozzá.

A 2013-ban mintavételezett fás legelő terület DCA-elemzése (4.3.3-7. ábra) alapján a bemutatott részterületen (FL\_a= 21a-30a) a mintavételi kvadrátok fajösszetétele 3 kvadrát kivételével viszonylag hasonló, a DCA-n a kvadrátok és az azokra reprezentatív fajok is az origó körül sűrűsödnek.



4.3.3-7. ábra: Fás legelő DCA-eredménye a 2013. évre

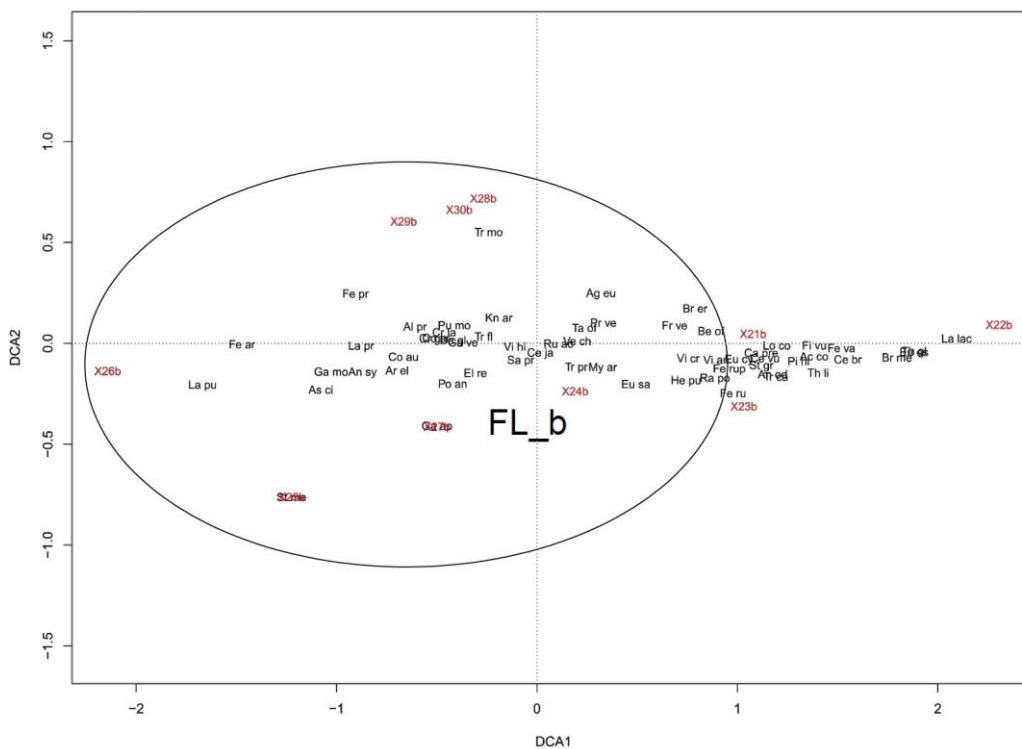
FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

A fás legelő nagy részén korábban erdőterület volt, ami az ordinációs elemzés alapján a 24a-30a jelzésű kvadrátok területén húzódhatott. Ezen mintavételi négyzetektől és egymástól is elkülönül a 21a, a 22a és a 23a kvadrát. A DCA ábra a 21a közelében a *Vicia tenuifolia*-t jeleníti meg. A 22a kvadrátot a *Thymus glabrescens* és a *Lathyrus pannonicus* jelenléte, valamint az *Euphorbia cyparissias* nagyobb borítással jellemzi. A 23a-ban a *Betonica officinalis* borítása figyelemre méltó.

A 2013. évi mintavételezés DCA-ja alapján a fás legelő részterület néhány jellemző faja:

*Alopecurus pratensis*, *Poa angustifolia*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Festuca valesiaca*, *Carex praecox*, *Helictotrichon pubescens*, *Salvia pratensis*, *Cruciata laevipes*, *Primula veris*, *Arrhenatherum elatius*, *Viola hirta*, *Ranunculus ficaria*, *Pulmonaria mollissima*, *Vicia hirsuta*, *Astragalus cicer*

A 2014-ben mintavételezett fás legelő terület DCA-elemzése (4.3.3-8. ábra) alapján a bemutatott részterületen (FL\_b= 21b-30b) a mintavételi kvadrátok fajösszetétele 3 kvadrát kivételével ebben az évben is viszonylag hasonló, a DCA-n a kvadrátok és az azokra reprezentatív fajok is az origó körül, az x tengely mentén kissé elnyújtva sűrűsödnek.



4.3.3-8. ábra: Fás legelő DCA-eredménye a 2014. évre

FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)



A fás legelő nagy részén korábban erdőterület volt, ami az ordinációs elemzés alapján a 24c-30c jelzésű kvadrátok területén húzódhatott. Ez azonos az előző két évre tett megállapítással. Ezen mintavételi négyzetektől elkülönül a 21c, a 22c és a 23c kvadrát és a 24c, 28c. Az utóbbi kettő azonban nem zárja ki az erdőmúltat, a DCA-n nem is a 21c-23c irányában látszik az eltérés, hanem vertikális irányban. A 24c a *Hypericum perforatum*, a 28c az *Agrimonia eupatoria* nagyobb borítása miatt tér el a többi kvadráttól. Mindkettő erdőszegélyeken közönséges.

A DCA-ábra a 21c, a 22c és a 23c kvadrát közelében jeleníti meg a következő mint az elkülönülésben szerepet játszó növényfajokat:

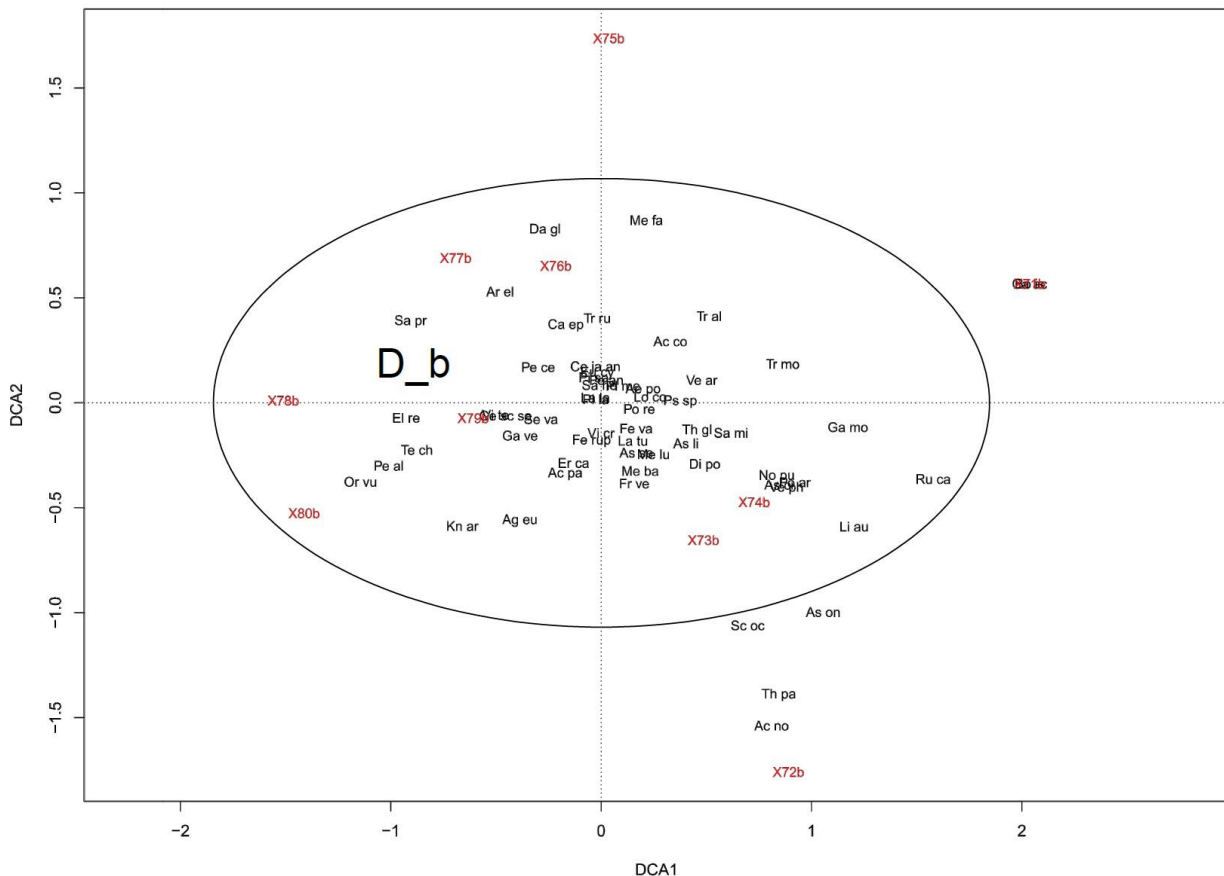
*Euphorbia esula*, *Primula veris*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea jacea*, *Festuca valesiaca*, *Thymus glabrescens*, *Thesium linophyllum*, *Vicia angustifolia*

A fás legelő néhány jellemző faja a 2015. évi mintavételezés alapján készített DCA szerint:

*Arrhenatherum elatius*, *Galium verum*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus*, *Alopecurus pratensis*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia salicifolia*, *Festuca pratensis*, *Astragalus cicer*, *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis*, *Cruciata laevipes*, *Pulmonaria mollissima*, *Anthriscus sylvestris*, *Rumex acetosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Briza media*



A 2014-ben mintavételezett felhagyott gyümölcsös terület DCA-elemzése (4.3.3-11. ábra) alapján a bemutatott részterületen (71b-80b) három mintavételi négyzet bizonyul fajösszetételében eltérőnek a többi környező kvadráttól. A 75b kvadrátban a DCA nem jelzett elkülönítéshez irányadó fajt. A 72b kvadrátban nagy a *Thymus pannonicus* és az *Achillea nobilis* aránya, a 71b-ben megjelenik a *Carduus achanthoides* és a *Bothriochloa ischaemum*.



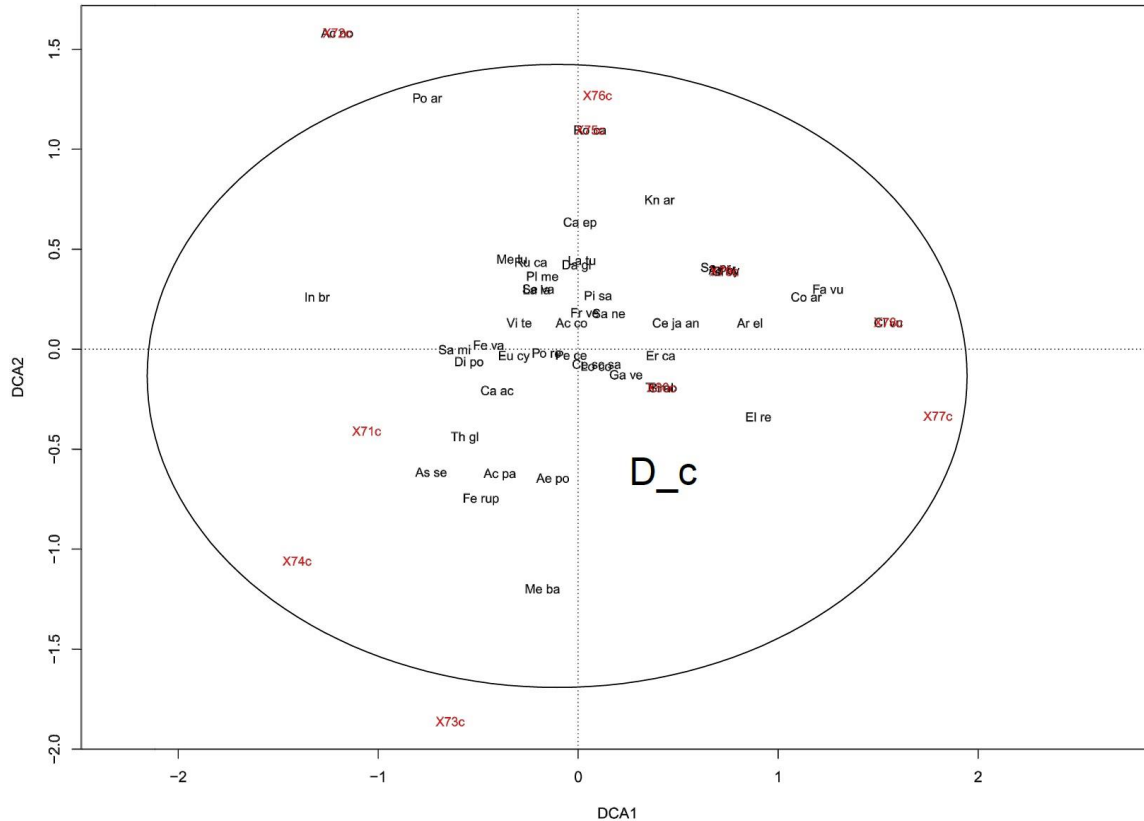
4.3.3-11. ábra: Felhagyott gyümölcsös DCA-eredménye a 2014. évre

Db=felhagyott gyümölcsös, x71b-x80b mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

A részterület néhány jellemző faja 2014-ben:

*Fragaria vesca*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca valesiaca*, *Festuca rupicola*, *Trifolium alpestre*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium montanum*, *Elymus repens*, *Potentilla argentea*, *Medicago falcata*, *Aster linosyris*, *Calamagrostis epigeios*, *Achillea collina*, *Peucedanum cervaria*, *Sanguisorba minor*, *Galium verum*, *Aster sedifolius*, *Melampyrum barbatum*, *Dianthus pontederiae*.

A 2015-ben mintavételezett felhagyott gyümölcsös terület DCA-elemzése (4.3.3-12. ábra) alapján a bemutatott a részterületen két mintavételi négyzet tér el fajösszetételében jelentősebben a többi környező kvadráttól.



4.3.3-12. ábra: Felhagyott gyümölcsös DCA-eredménye a 2015. évre

Dc=felhagyott gyümölcsös, x71c-x80c mintavételi kvadrátok (A rövidítések magyarázata: ld. 4.3.3-1. ábra)

A 72c kvadrátban nagy az *Achillea nobilis* aránya, a 73c-nél nem jelenít meg a DCA az elkülönülésben szerepet játszó növényfajt. A részterület néhány jellemző faja 2015-ben:

*Achillea collina*, *Achillea pannonica*, *Aegopodium podagraria*, *Arrhenatherum elatius*, *Aster sedifolius*, *Calamagrostis epigeios*, *Carduus acanthoides*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Centaurea scabiosa* subsp. *sadleriana*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus pontederiae*, *Elymus repens*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Falcaria vulgaris*, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Fragaria vesca*, *Galium verum*, *Inula britannica*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus tuberosus*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Melampyrum barbatum*, *Peucedanum cervaria*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Potentilla argentea*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Sanguisorba minor*, *Thymus glabrescens*, *Vicia tenuifolia*



### 4.3.4. A mintavételi helyek diverzitásának vizsgálata

Az átlagdiverzitásokat (Shannon-Wiener index) a 2013-as évre a 4.3.4-1. táblázat és a 4.3.4-1. ábra mutatja be.

4.3.4-1. táblázat: Átlagdiverzitások 2013.

a mintaterület jele	K1	K2	FL	NK1	NK2	K3	K4	D
átlagdiverzitás	2,96	3,16	2,96	2,11	3,01	2,71	3,03	2,64



4.3.4-1. ábra: A mintaterületek Shannon-diverzitása, 2013.

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71- 80 mintavételi kvadrátok

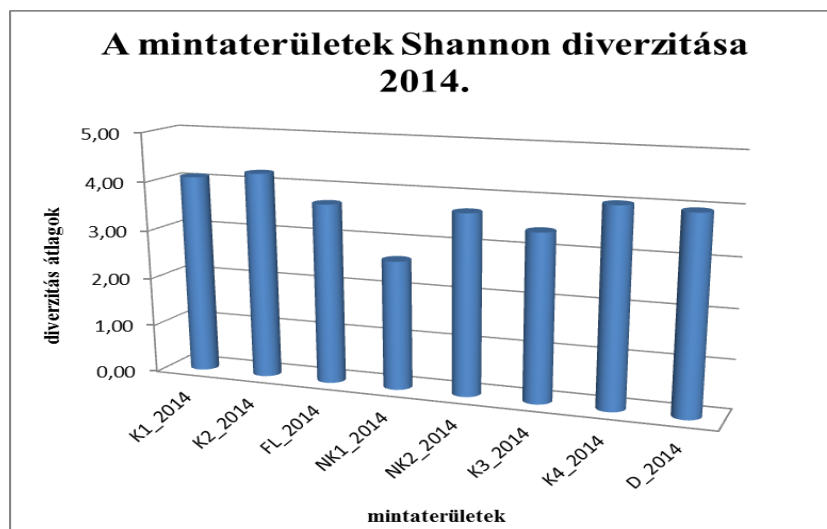
#### A Welch-próba alapján

- a K1-K4 két kaszált terület között nem szignifikáns a különbség
- az NK2 nem kaszált terület és a K1, a K4 kaszált terület, ill. az FL fás legelő között nem szignifikáns a különbség,
- K1-K2, K1-K3, K1-NK1, K1-D, K2-K3, K2-K4, K2-D, FL-K2, FL-NK1, FL-NK2, FL-K3, FL-D, NK1-NK2, NK1-K3, NK1-K4, NK2-K2, NK2-K3, NK2-K4, NK2-D, K3-K4, K3-D, NK1-D, NK2-K1, NK1-K2, K1-FL esetekben a mintavételi területek között szignifikáns a különbség,
- a K3 kaszált terület és a D Naszály déli terület, valamint a K1 kaszált terület és a FL fás legelő között nem szignifikáns a különbség.

A 2013. év alapján a nedvesebb nem kaszált terület diverzitása jóval alacsonyabb a többi részterület diverzitásánál. A kaszált területek közül a turizmus által terhelt terület és a déli oldalon található felhagyott gyümölcsös diverzitása alacsonyabb a többi kaszált területhez és a fás legelőhöz képest. Az átlagdiverzitásokat (Shannon-Wiener index) a 2014-es évre a 4.3.4-2. táblázat és a 4.3.4-2. ábra mutatja be.

4.3.4-2. táblázat: Átlagdiverzitások 2014.

a mintaterület jele	K1	K2	FL	NK1	NK2	K3	K4	D
átlagdiverzitás	4,08	4,23	3,69	2,64	3,69	3,41	4,01	3,96



4.3.4-2. ábra: A mintaterületek Shannon-diverzitása, 2014.

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

#### A Welch-próba alapján

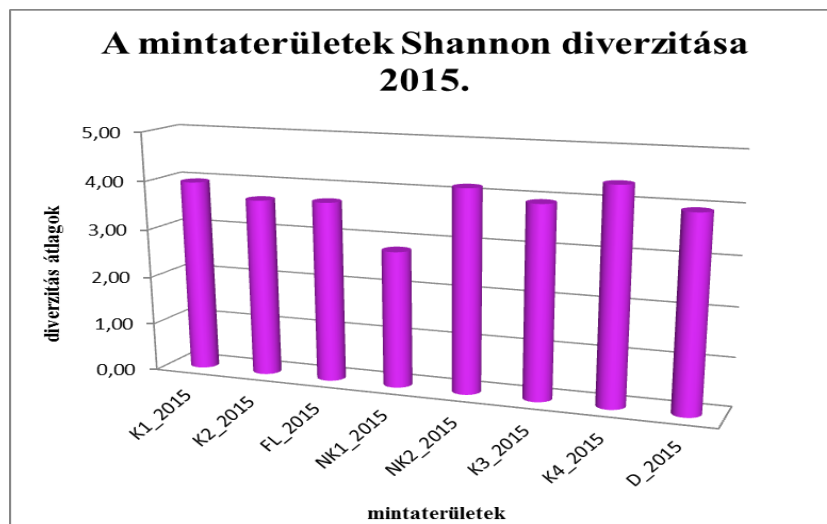
- a K1-K4, és a K1-K2 kaszált területek között nem szignifikáns a különbség
- az NK2 nem kaszált terület és az FL fás legelő között nem szignifikáns a különbség
- a K1 kaszált terület és a D Naszály déli oldali mintaterület között nem szignifikáns a különbség
- K1-K3, K1-NK1, K2-K3, K2-K4, K2-D, FL-K2, FL-NK1, FL-K3, FL-F, FL-D, NK1-NK2, NK1-K3, NK1-K4, NK2-K2, NK2-K3, NK2-K4, NK2-D, K3-K4, K3-D, K4-D, NK1-D, NK2-K1, NK1-K2, K1-FL esetekben a mintavételi területek között szignifikáns a különbség.

A 2014. évi adatok alapján a nedvesebb nem kaszált terület diverzitása jóval alatta marad a többi részterületének. A fás legelő és a nem kaszált területek diverzitása alacsonyabb a K1, a K2, és a K4 kaszált területeknél, a K3 turizmussal terhelt terület diverzitása azonban szintén alacsony a többi kaszált területhez képest. A déli oldalon található felhagyott gyümölcsös diverzitása ez évben nem alacsonyabb a többi kaszált területénél.

Az átlagdiverzitásokat (Shannon-Wiener index) a 2015-as évre a 4.3.4-3. táblázat és a 4.3.4-3. ábra mutatja be.

4.3.4-3. táblázat: Átlagdiverzitások 2015.

a mintaterület jele	K1	K2	FL	NK1	NK2	K3	K4	D
átlagdiverzitás	3,96	3,67	3,70	2,81	4,15	3,93	4,37	3,94



4.3.4-3. ábra: A mintaterületek Shannon-diverzitása, 2015.

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

#### A Welch-próba alapján

- a K1-K3 kaszált területek között nem szignifikáns a különbség
- a K1 kaszált terület és a D felhagyott gyümölcsös között nem szignifikáns a különbség
- a K2 kaszált terület és az FL fás legelő között nem szignifikáns a különbség
- a K3 kaszált terület és a D felhagyott gyümölcsös között nem szignifikáns a különbség

- K1-K2, K1-NK1, K2-K3, K2-K4, K2-D, FL-NK1, FL-NK2, FL-K3, FL-D, NK1-NK2, NK1-K3, NK1-K4, NK2-K2, NK2-K3, NK2-K4, NK2-D, K3-K4, K4-D, NK1-D, NK2-K1, NK1-K2, K4-K1, K1-FL esetekben a mintavételi területek között szignifikáns a különbség.

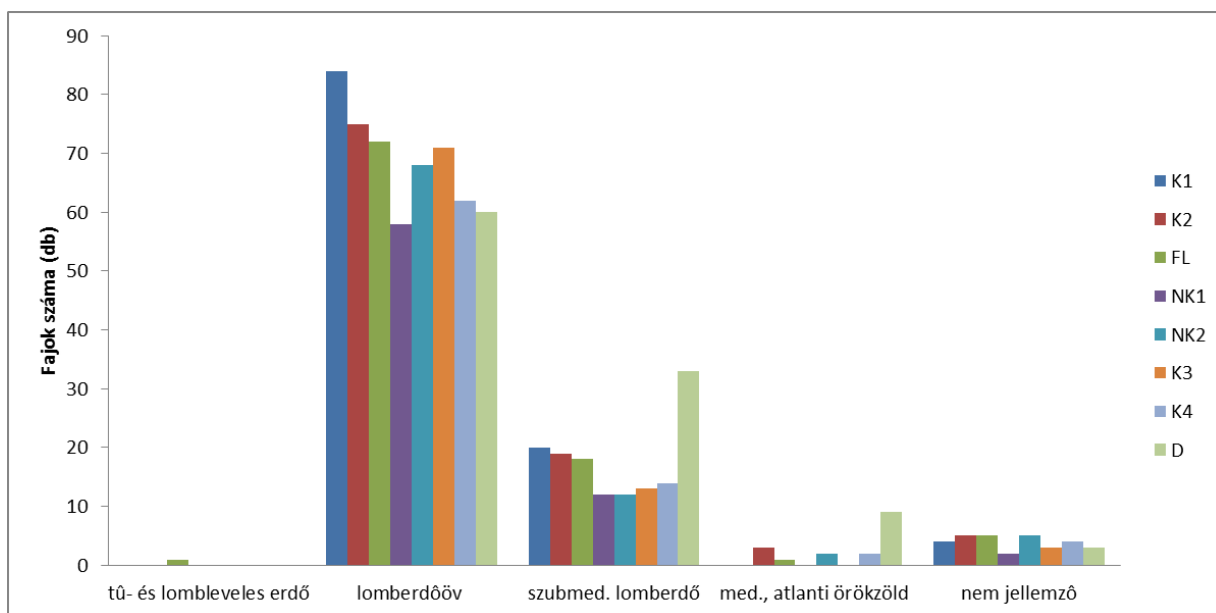
A 2015. év adatai alapján a nedvesebb nem kaszált terület diverzitása jóval alacsonyabb, mint a többi mintavételi területé. A legnagyobb diverzitás a K4 rét eleji kaszált területen adódott, mely korábban erdőterület lehetett.

### 4.3.5. A mintaterületek vegetációjának értékelése a fajok relatív ökológiai mutatói alapján

#### 4.3.5.1. A vegetáció értékelése a növényfajok relatív hőigénye alapján

A Zólyomi-féle kategóriák alapján a vizsgált területeken 2013-15-ös adatok szerint a legtöbb faj hőigénye a lomberdőöv klímájának megfelelő (4.3.5.1-1. ábra). Emellett a szubmediterrán öv növényei is megjelennek. A mediterrán, atlanti örökzöld régió növényei csak elvétve fordulnak elő.

A különböző vizsgált tájhasznosítású területeken a különböző hőigényű növények eloszlása a kategóriák között mind a fenti tendenciát követi. A déli hegylábi felhagyott gyümölcsösnél a szubmediterrán lomberdő és a mediterrán hőigényű növények száma a többi területhez képest magasabb.

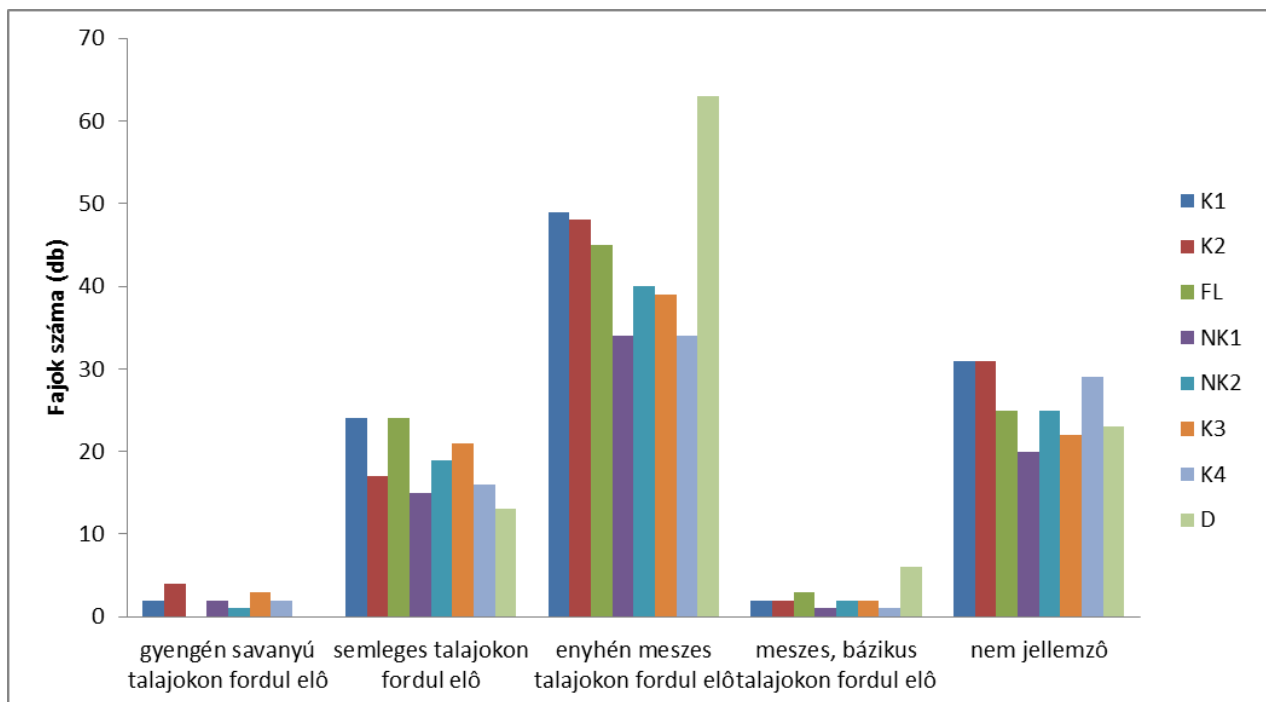


4.3.5.1-1. ábra: A növényfajok hőigény szerinti eloszlása

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

### 4.3.5.2. A vegetáció értékelése a növényfajok relatív talajigénye alapján

A vizsgált három év adatsora alapján az összes mintavételi területen az enyhén meszes talajt kedvelő növények dominálnak, második helyre a talajigény szempontjából indifferens növények, a harmadik helyre a semleges talajt preferálók kerültek (4.3.5.2-1. ábra). Megfigyelhető, hogy a déli hegylábi területeken az enyhén meszes talajt preferáló növényeknek kiugróan magas a száma. A különböző tájhasznosítású területeket összevetve nem vonhatók le tendenciák.



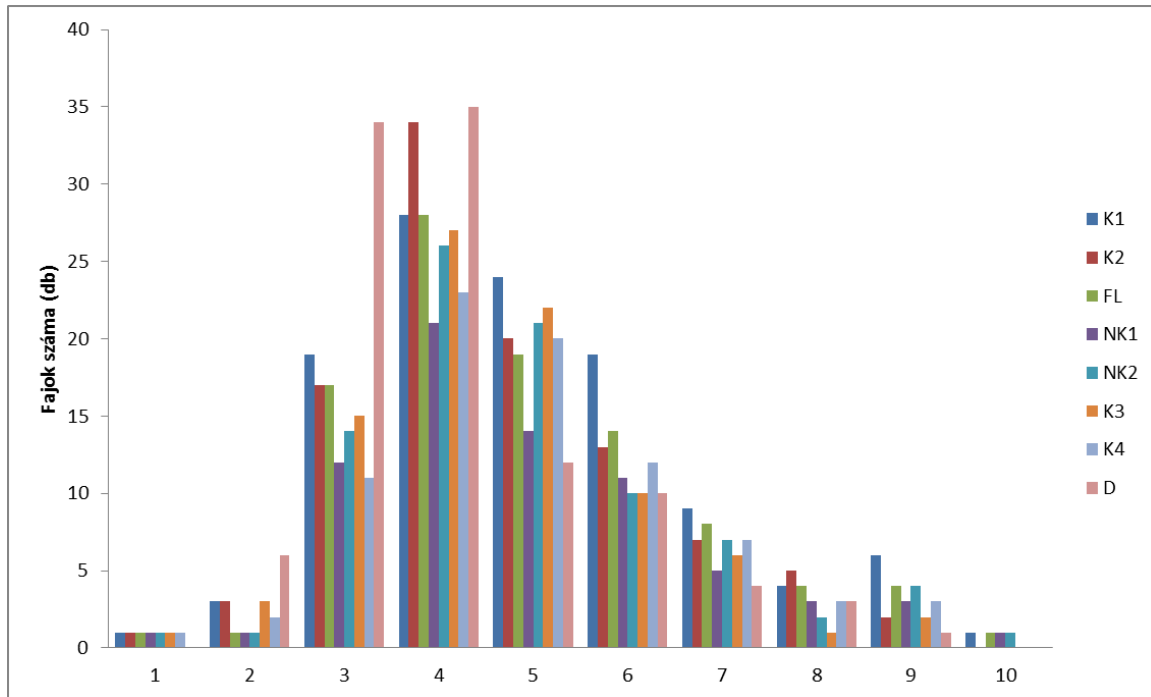
4.3.5.2-1. ábra: A növényfajok talajigény szerinti eloszlása

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

### 4.3.5.3. A vegetáció értékelése a növényfajok relatív vízigénye alapján

A K3, turizmussal terhelt és a K4, rét elején lévő terület nedvességpreferencia szempontjából eltérést mutat (4.3.5.3-1. ábra). A K3 területen a szárazabb nedvességigény-kategóriák felé, míg a K4-es területen a nedvesebb nedvességigény-kategóriák felé tolódik el a növényfajok előfordulása. A K1 kaszált területen magasabb számban nagyobb nedvességigényű

fajok is megjelennek, és a nedvességpreferencia kategóriái között egyenletesebb a fajok eloszlása, mint a K2 kaszált területen. Ez utóbbinál magas a növények száma a mérsékelt üde kategóriában. A fás legelőn és a nem kaszált területeken a „száraz” kategóriába egyaránt kevés faj került. A déli hegylábi területeken kiugróan magas a száraz nedvességpreferenciájú növények száma, emellett a mérsékelt száraz kategóriába kerülők száma is jelentős.



4.3.5.3-1. ábra: A növényfajok nedvességpreferencia szerinti eloszlása

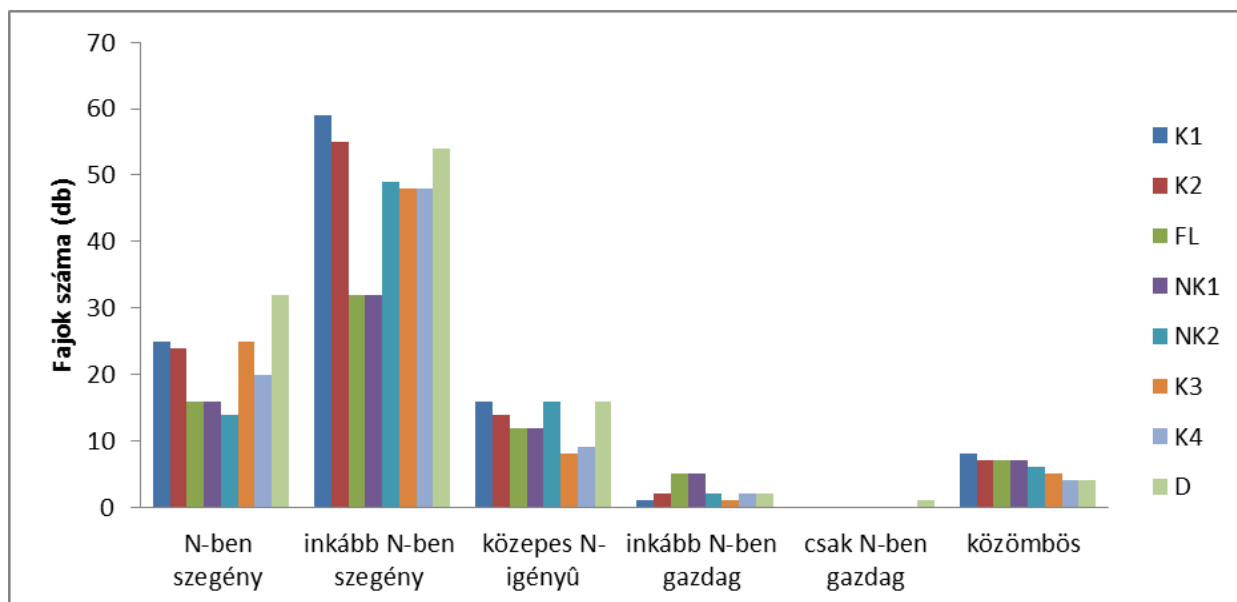
K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

0 = extrém száraz, 1 = igen száraz, 2 = száraz, 3 = mérsékelt száraz, 4 = mérsékelt üde, 5 = üde, 6 = mérsékelt nedves, 7 = nedves, 8 = nedves-vizes, 9 = vizes

#### 4.3.5.4. A vegetáció értékelése a növényfajok relatív nitrogénigénye alapján

A vizsgált területeken a legnagyobb arányban az „inkább nitrogénben szegény termőhelyen élő fajok” kategóriába kerültek a növények (4.3.5.4-1. ábra). Jelentősebb még a fajok száma a „nitrogénben szegény termőhelyen élő fajok” és a „közepes nitrogénigényű fajok” kategóriákban. A két nem kaszált terület mindegyikén és a fás legelőn alacsonyabb az előbbi kategóriába tartozók száma. Az utóbbi kategóriában a K3 és a K4 kaszált területeken

alacsonyabb a fajszám a többi részterülethez képest. A fás legelőn és az NK1 nem kaszált területen alacsonyabb az „inkább nitrogénben szegény” kategóriákba tartozó növények száma. A nitrogénben szegény termőhelyeket kedvelő fajok közül a legtöbb a Naszály déli területeiről került elő.



4.3.5.4-1. ábra: A növényfajok nitrogénigény szerinti eloszlása

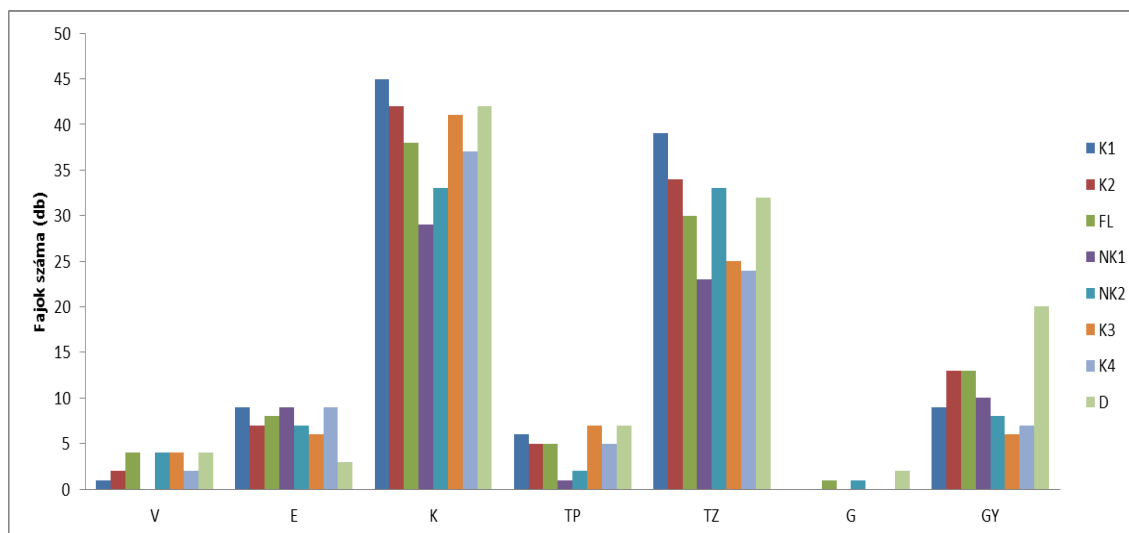
K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

#### 4.3.5.5. A vegetáció értékelése a növényfajok természetvédelmi értéke alapján

A vizsgálati területek mindegyikén magas a kísérő és a természetes zavarástűrő fajok aránya. A kaszált területekről területenként 1-4 védett növény került elő. Az NK1 nem kaszált területen védett faj egyáltalán nem fordult elő. A fás legelőn, a déli felhagyott gyümölcsösben, a turizmussal terhelt K3 területen és a másik nem kaszált részen egyaránt 4-4 db védett faj került regisztrálásra (4.3.5.5-1. ábra).

A kísérőfajok száma a nem kaszált területeken alacsonyabb, a kaszált területeken magasabb. A nem kaszált területek kitűnnek a természetes pionírfajok – a többi területhez képest – alacsonyabb számával. A legtöbb gyomfaj a déli hegylábi területekről került elő.



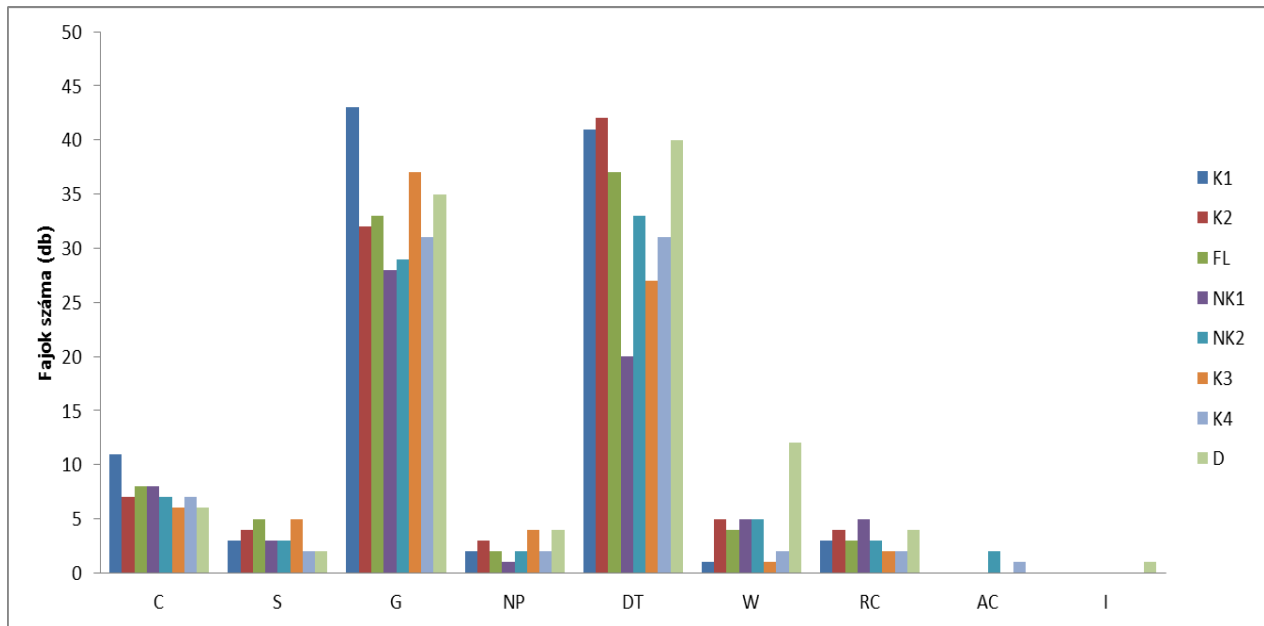


4.3.5.5-1. ábra: A növényfajok természetvédelmi érték szerinti eloszlása

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok; V, KV- védett és fokozottan védett faj, E – társuláskötő faj, K – kísérőfaj TP - természetes pionírfaj, TZ - természetes zavarástűrő faj, G – gazdasági növény, Gy- gyomfaj

#### 4.3.5.6. A vegetáció értékelése a növényfajok szociális magatartás-típusai alapján

A vizsgálati területeken a generalisták és a zavarástűrők aránya a legjelentősebb (4.3.5.6-1. ábra). A legtöbb természetes kompetitor az Ősagárdhoz közelebb eső kaszált területről került elő. Érdekes, hogy a turizmussal mérsékeltlen terhelt K3 kaszált területen a specialista, szűk ökológiai tűrőképességű fajok is élettérhez jutnak. A generalisták száma a nem kaszált NK1, NK2 területeken alacsonyabb, mint a kaszált területeken. Más kategóriákban nem mutatható ki e két tájhasznosítású mód között olyan különbség, amely az összes, azt reprezentáló területre igaz lenne. A szárazabb, nem kaszált területen (NK2) néhány tájidegen faj is tenyészik. A honos flóra ruderalis kompetitorai és gyomfajok emelkedett száma jellemzi a Naszály déli területeinek kvadrátjait.



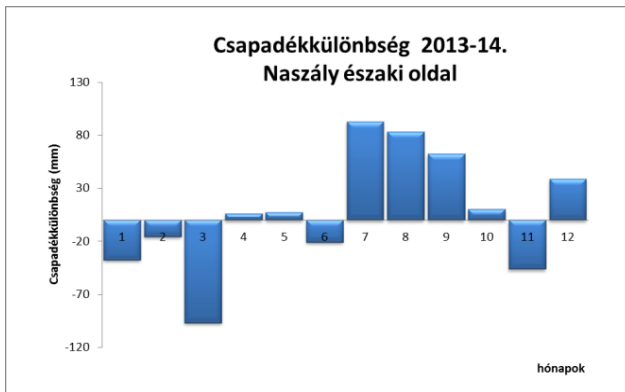
4.3.5.6-1. ábra: A növényfajok szociális magatartás-típusok szerinti eloszlása

K1= kaszált terület, 1-10 mintavételi kvadrátok; K2=kaszált terület, 11-20 mintavételi kvadrátok; FL=fás legelő, 22-30 mintavételi kvadrátok; NK1=nem kaszált terület, 31-40 mintavételi kvadrátok; NK2= nem kaszált terület, 41-50 mintavételi kvadrátok; K3=kaszált terület, 51-60 mintavételi kvadrátok; K4=kaszált terület, 61-70 mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, 71-80 mintavételi kvadrátok

C- természetes kompetítor, S – specialista, G – generalista, NP – természetes pionír, DT – zavarástűrő növény, W – honos gyomfaj, RC – a honos flóra ruderális kompetitora

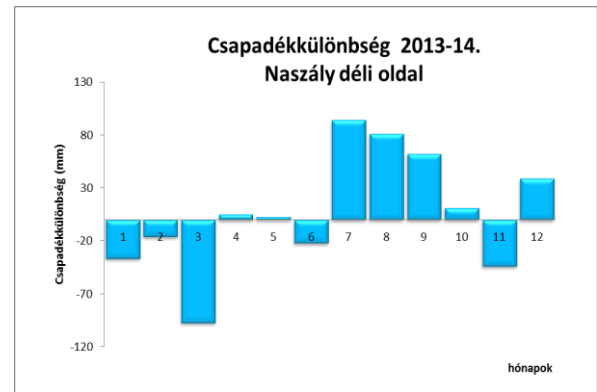
#### 4.3.6. A meteorológiai adatok értékelésének eredményei

A havi csapadékmennyiségek összege alapján a 2013-as év csapadékmennyisége a vizsgált pontokon a kistájra jellemző értékhez viszonyítva átlagos volt, a 2014-es évé, mely az előzőt mindkét helyen több mint 80 mm-rel meghaladta, számottevően magasabb a kistájra jellemző évi átlagnál. A vizsgált évek csapadékkülönbségét a Naszály északi és déli oldalán az alábbi ábrák mutatják (4.3.6-1. ábra, 4.3.6-2. ábra). Jól látszik, hogy a 2014. évben a csapadéktöbblet a Naszály mindkét oldalán a vegetációs időszakban jelentős, és a második év jóval csapadékosabb.



4.3.6-1. ábra: Havi csapadékkülönbség 2013-14.

A Naszály északi oldal



4.3.6-2. ábra: Havi csapadékkülönbség 2013-14.

A Naszály déli oldal

Ugyanakkor az északi és a déli oldal között a csapadékkülönbség nem volt jelentős sem 2013-ban, sem 2014-ben (4.3.6-3. ábra, 4.3.6-4. ábra). A legnagyobb különbség az északi és déli oldal között 2014 májusában adódott, akkor kb. 7 mm volt.



4.3.6-3. ábra: Csapadékkülönbség 2013.

a Naszály északi és déli oldal között



4.3.6-4. ábra: Csapadékkülönbség 2014.

a Naszály északi és déli oldal között

Az évi átlagos középhőmérséklet 2013-ban a vizsgálati pontokon 0,3 és 0,5 °C-kal, 2014-ben 1,2 és 1,5 °C-kal volt magasabb a kistájra jellemző átlagnál. (Magasabb értékek a déli oldalon adódtak.) A havi középhőmérsékletek tekintetében a Naszály északi és déli oldalán 2014-ben márciusig, szeptemberben és decemberben jóval magasabb középhőmérsékletek adódtak, mint 2013-ban (4.3.6-5. ábra, 4.3.6-6. ábra).



4.3.6-5. ábra: Havi középhőmérséklet-különbségek 2013-14-ben a Naszály északi oldalán



4.3.6-6. ábra: Havi középhőmérséklet-különbségek 2013-14-ben a Naszály északi oldalán

Az augusztusi hónapokban a havi hőmérséklet-különbségek a hegy két oldala között megközelítették a  $0,7\text{ C}^\circ$ -ot, és a november, a december, a február és a március hónapok kivételével a Naszály északi oldala mindkét vizsgált évben hűvösebb volt (4.3.6-7. ábra, 4.3.6-8. ábra).



4.3.6-7. ábra: Hőmérséklet-különbség 2013-ban a Naszály északi és déli oldal között



4.3.6-8. ábra: Hőmérséklet-különbség 2014ben a Naszály északi és déli oldal között

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

### 5.1. *Területi, társulásszerkezeti és florisztikai változások*

A térképek elemzése – amely a rendelkezésre álló összes elérhető forrást felhasználva készült el –, a változások adatokkal történő feltüntetése és ábrázolása alapján arra következtethetünk, hogy a Naszály környéki területen a gyepterületek az utóbbi 230 évben jelentősen átalakultak. Az 1700-as évek végén a Gyadai-réten és a vízfolyások mentén, keskeny sávban fordultak elő, területi részesedésük mindössze 6%-os volt. A 19. század közepén ez a részarány 9%-ra nőtt, mivel a Gyadai-réten a korábban feltüntetett keskeny sáv kiterjedt, illetve a Naszály hegytetői régiójában is látható gyepterület. A 20. században az északi gyepterületek közel változatlan formában maradtak fenn. A Gyadai-rét művelési ága az utóbbi több mint 200 évben alig változott, csupán egy részén jelentek meg kisebb szántóföldi művelésű foltok az 1990-es évektől. A déli hegylábi területek művelési ágai azonban teljesen átalakultak és a terület fragmentálódása következett be. Míg a 18. században a szőlők aránya 15% volt, ami 19. század közepére tovább nőtt 19%-ra, addig a 20. század végére ezek a szőlőterületek szinte teljesen eltűntek, és a felhagyott szőlőterületek nagy részén gyepterületek alakultak ki, így a gyepterületek részaránya a vizsgált térségben 21%-ra nőtt. Ezzel párhuzamosan a volt szőlőterületek helyét kisebb részben szántók, kertek, erdőfoltok foglalták el, illetve a bányaművelés miatt a növényzettel nem borított területek 9%-ot tettek ki. Ez utóbbi területek részaránya a 21. század elején 21%-ra ugrott, mellyel egy időben – az erdőterületek növelése érdekében – intenzív erdősítést hajtottak végre. Mindez azt eredményezte, hogy a déli hegylábi gyepterületek szinte teljesen eltűntek, mivel erdősítésre kerültek. Emellett azt a konklúziót vonhatjuk le, hogy a jelenleg bányaterületen fekvő 1%-os arányú gyepterületet is megsemmisülés fenyegeti.

Az elemzések alapján a kaszált, a nem kaszált és a fás legelő területek kisebb csoportokba rendeződnek, de együttesen egységet alkotnak, a felhagyott gyümölcsösként kezelt terület azonban jelentősen elkülönül tőlük. Mindez arra enged következtetni, hogy a területhasznosítás alapvetően és mélyrehatóan megváltoztatja a társulás összetételét, ahogyan azt korábban más vizsgálatok is kimutatták (Czóbel et al. 2005, Gross et al. 2009).

A klaszteranalízis alapján a nem kaszált területek kvadrátjai két elkülönülő ágra válnak szét, ez a két nem kaszált részterület egymástól való különbözőségét mutatja. Az Ősagárdhoz

közelebbi nem kaszált terület mintavételi négyzetei a vizsgált években két kvadrát kivételével egyöntetűek. Az eltérő kvadrátokban a *Bromus erectus* nagyobb, a *Trifolium montanum*, az *Arrhenatherum elatius* és a *Dactylis glomerata* kisebb borítottsággal fordul elő. Az Ősagárdtól távolabbi nem kaszált területek vizsgálati négyzetei szintén egyöntetűek a vizsgált években, csupán egy mintavételi négyzet tér el a terület többi kvadrátjától, ahol a *Calamagrostis epigeios* és a *Galium boreale* jelenik meg viszonylag nagy borítottsággal.

A kaszált területekre vonatkozóan a vizsgálati években jól elkülönülnek a rét elején lévő területek és a turizmussal látogatott kaszált területek. A rét elején lévő részterületen a *Potentilla alba* dominancia mellett a *Bromus erectus*, a *Trifolium montanum* és a *Trisetum flavescens* borítása jelentős, míg a turizmussal látogatott részterületen a *Bromus erectus* mellett a *Festuca rupicola* dominál. Az Ősagárd felé eső két kaszált terület kvadrátjai igen heterogének, nem alkotnak egyértelműen elkülönülő részegységeket.

Az adatok klaszteranalízissel történő osztályozása alapján a fás legelő különböző évi mintavételi négyzetei keverednek, tehát a hasonlóság igazolódik. Valószínűsíthető, hogy a részterület nagyobb hányadában erdő húzódtott. Az egykori erdőterületen az *Alopecurus pratensis* domináns, emellett a *Galium verum*, a *Trisetum flavescens*, a *Poa angustifolia* és az *Arrhenatherum elatius* jelentős.

A felhagyott gyümölcsös kvadrátjai minden évben heterogének, ami a területi fragmentáció, antropogén jelenlét indikátora lehet. Foltokban egyes részein az *Aster sedifolius* és a *Medicago lupulina*, míg más részén a *Dactylis glomerata* és az *Elymus repens* elszaporodása jellemzi.

A DCA-elemzés során is megerősítést nyert, hogy a nem kaszált két vizsgálati terület között olyan különbségek találhatók, mely szerint e két terület a vizsgálati években elhatárolódik egymástól. Az Ősagárdhoz közelebbi, nem kaszált terület két kvadrátjában látszik a szukcessziós folyamat, megjelennek a környező erdő fafajai, míg az Ősagárdtól távolabbi, nem kaszált terület egyik kvadrátjában valószínűleg emberi zavarás következménye a *Calamagrostis epigeios* elszaporodása.

Az Ősagárdhoz közelebbi nem kaszált terület az összes részterülettől jól elkülöníthető az e területen nagyobb gyakorisággal előforduló *Trifolium montanum*, *Cruciata laevipes*, *Agrimonia eupatoria* által, és e nem kaszált részegységen lehetőség nyílt magasabb pázsitfűvek dominálására, mint amilyen az *Arrhenatherum elatius* vagy a *Dactylis glomerata*.

A pillangósok elszaporodásáról a felhagyás során – ahogyan ezen nem kaszált területen is jelen vizsgálatból látszik pl. a *Trifolium montanum* nagy elterjedése – többen közöltek adatot (Stampfli 1992, Pavlů et al. 2011).

A többi részterülethez képest nemcsak a borítási értékek alacsonyak itt, hanem a fajszám is. A felgyülemlett avar miatt egyre kevesebb növényfaj tud érvényesülni a gyepekben (Tóth 2012), ezt a Naszály környéki gyepekben folytatott kutatás is megerősíti.

Az Ósagárdtól távolabbi, nem kaszált területet a többi részterülettől a *Clinopodium vulgare*, a *Hypericum perforatum* és a *Cruciata glabra* jelenléte különbözteti meg.

A nem kaszált területeknek a kaszált területektől való elválása fajkészletük alapján alátámasztják azt, hogy a természetvédelmi célzatú kaszálás igen fontos a gyomok visszaszorításában és a betelepülő kísérő fajok számának növelésében is (Török et al. 2010, Házi et al. 2011, Szentés et al. 2012).

Az ordinációs elemzés is arra mutatott rá, hogy a kaszált területek egymással a többi részterülethez képest nagyobb hasonlóságot mutatnak, azonban a kaszált területeken belül fajösszetételbeli eltérések adódnak a különböző múltbeli területhasznosítás, illetve a turizmus hatásai miatt. A különböző években kismértékben ugyan, de más hasonlóságokra és különbözőségekre derült fény.

A hasonlóságokat vizsgálva a kaszált területekre igen jellemzőnek adódik a *Moenchia mantica* előfordulása.

A turizmussal hasznosított kaszált terület és a rét elején található kaszált terület jobban hasonlít egymáshoz, mint a többi kaszált terület, amelyek a másik két kaszált területtől és egymástól is jelentősen eltérnek. A kaszált, turizmussal terhelt, illetve a rét elején lévő kaszálóterületek mindegyikén gyakori a *Rhinanthus minor*, az *Agrostis stolonifera*, a *Dianthus ponederae*, a *Plantago media*, a *Luzula campestris* és a *Briza media*.

A turizmussal terhelt területet a többi részterülethez képest a *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa* jelenléte, a *Plantago lanceolata*, az *Anthoxanthum odoratum* és a *Seseli annuum* nagyobb borítási értékei különítik el. A turizmussal terhelt részen emellett a terület egyediségét jellemző fajok száma alacsony.

A turizmus hatására bekövetkező szerkezeti változás, amit jelen vizsgálat is kimutatott, világszerte regisztrálható, ahogy arról számos tanulmány is beszámolt (Grabherr 1982, Le et al. 2014). A megváltozott feltételekhez a fajok először nem eltűnésükkel, hanem a

dominanciaviszonyok megváltozásával reagálnak, ahogyan azt más vizsgálat is már alátámasztotta (Pavlů et al. 2011).

A rét elején lévő erdőhasznosítású múltú kaszált gyeppen a *Potentilla alba* dominál (Fehér et al. 2013), amely az erdőszéleket, irtásréteket kedveli, és a cseres-tölgyesek jellemző faja (Borhidi 2003). A rét elején a jelentős borítású *Potentilla alba* előfordulása azért is figyelemre méltó, mert ez a növényfaj különleges, specialista és alacsony stressztűrő képességgel rendelkezik (Horváth et al. 1995). Emellett jellemző és a többi részterülettől az elkülönülésben szerepet játszó fajok a *Trifolium montanum*, a *Saxifraga bulbifera*, a *Leontodon hispidus* és a *Salvia nemorosa*.

Az Ósagárdtól távolabbi kaszált terület jellegzetesen elhatárolódik a többi részterülettől a *Trifolium alpestre*, a *Carex praecox*, a *Trifolium campestre*, a *Moenchia mantica*, a *Ranunculus acris*, az *Equisetum arvense*, a *Lotus corniculatus* magasabb borítási értékei által.

Jelen vizsgálat is azt mutatja, amit többen is igazoltak, pl. a Tihanyi-félsziget és Balaton-felvidéki legelőknél, hogy a kaszálás következtében a nagyméretű pázsitfűveknek kisebb a jelentősége (Szentés et al. 2007, 2009, 2011, Penksza et al. 2008, 2013). Az ottani kaszált területek bővelkednek fajokban, a kisebb termetű *Festuca valesiaca* mellett sok növénynek nyílik élettér.

Az ordinációs elemzés a fás legelő szerkezetéről több fontos momentumot is feltárt. A DCA-n minden évben jelentősen eltér a fás legelő a fajösszetétele a többi mintavételi területtől. A fás legelő terület különböző évben vizsgált mintavételi adatai azonban az évek közötti különbségek ellenére egymáshoz is hasonlóak. A fás legelő részterületen nagyobb borítással van jelen az *Anthriscus sylvestris*, az *Euphorbia salicifolia*, az *Astragalus cicer*, a *Pulmonaria mollissima* és a *Vicia cracca*. Emellett a hagyásfák által zártabb fás legelő, mely egykoron erdő lehetett, nedvesebb, hűvösebb környezetet biztosít, ezért ott az *Alopecurus pratensis* nagyobb szerephez juthatott.

A fás legelő nagy részén korábban erdőterület volt, ez az ordinációs elemzés alapján kimutatható. Az eltérő tájhasznosítási múltat próbálta kimutatni Saláta et al. (2011a,2011b) is.

A Naszály déli oldalán a felhagyott gyümölcsös adatai egyértelműen elkülönülnek a többi részterülettől.



A felhagyott gyümölcsös a *Peucedanum cervaria*, a *Vicia tenuifolia*, az *Achillea pannonica*, az *Aster linoisyris*, a *Fragaria vesca*, a *Salvia nemorosa* és a *Thymus glabrescens* alapján határozható el.

Az ordinációs elemzés a felhagyott gyümölcsös mozaikos, heterogén megjelenését jól tükrözi. A felhagyott gyümölcsös részterületen több mintavételi négyzet bizonyult fajösszetételében kimutathatóan eltérőnek a többi környező kvadráttól. Az egyik kvadrátban a *Dactylis glomerata* nagyobb borítottsággal található meg, és mellette megjelenik az *Achillea collina*, míg egy másik kvadrátban nagy a *Thymus pannonicus* és az *Achillea nobilis* aránya. Emellett előfordul olyan mintavételi négyzet is, ahol a *Carduus achanthoides* és a *Bothriochloa ischaemum* borítása jelentősebb.

A mintavételi területek diverzitása a különböző években meglehetősen eltérően alakult. A 2013. év alapján a nedvesebb, nem kaszált terület diverzitása jóval alacsonyabb a többi részterület diverzitásánál. A kaszált területek közül a turizmus által terhelt terület és a déli oldalon található felhagyott gyümölcsös diverzitása alacsonyabb a többi kaszált területhez és a fás legelőhöz képest. A 2014. évi adatok szerint a nedvesebb nem kaszált terület diverzitása jóval alatta marad a többi részterületének. A fás legelő és a nem kaszált területek diverzitása alacsonyabb a K1, a K2 és a K4 kaszált területeknél, a K3 turizmussal terhelt terület diverzitása azonban szintén alacsony a többi kaszált területhez képest. A déli oldalon található felhagyott gyümölcsös diverzitása ez évben nem alacsonyabb a többi kaszált területénél. A 2015. év adatai azt mutatják, hogy a nedvesebb, nem kaszált terület diverzitása jóval alacsonyabb, mint a többi mintavételi területé. A legnagyobb diverzitás a K4 rét eleji kaszált területen adódott, mely korábban erdőterület lehetett.

A fentiek azt mutatják, hogy az antropogén tényezőkön túl a környezeti tényezők (pl. csapadék) jelentősen befolyásolják a diverzitások alakulását, ezért a következtetések levonásánál konzervatív becsléssel, óvatosan szükséges eljárni. Mindez felhívja a figyelmet az emberi tényezők mellett a környezeti tényezők igen fontos szerepére is (Stampfli 1995).

A kaszált és a nem kaszált területek közötti különbségek jelen vizsgálat során egyértelműen nem mutathatók ki Shannon-diverzitással. A diverzitások alapján a mintavételi területek közül egyértelműen elkülönül minden évben – alacsony diverzitásával – a nem kaszált területekből az, amelyik a nedvesebb nem kaszált terület (Fehér et al. 2015). A fás legelő területet többnyire szintén alacsonyabb diverzitás jellemzi, mint a kaszált területeket, de a turizmus által terhelt kaszált területhez viszonyítva ez már nem mondható el.

A mintaterületek florisztikai elemzése alapján a Naszály környéki gyepek igen értékes fajösszetételére következtethetünk. Ezt támasztja alá pl. a flóravizsgálatok egyik legfontosabb eredménye is, az, hogy a közösségi jelentőségű NATURA2000-es növényfaj, a Janka-tarsóka a Gyadai-réten három helyről előkerült, ami európai viszonylatban, a faj pontos előfordulási helyeinek ismerete szempontjából is lényeges.

A mintavételi területekről emellett összesen 11 db védett növény került elő. A különböző vizsgált hasznosítási típusban egyaránt 4-4 db fordult elő, azonban az egyik nem kaszált területen egyetlen ilyen faj sem fordult elő. Egyedszámukat tekintve a kaszált területeken és a felhagyott gyümölcsösben tenyésztett a legtöbb védett növény.

Az egykori gyümölcsösök helyén olyan értékes gyepek alakulhatnak ki, melyekben viszonylag gyakoriak a védett növényfajok, ezért e területek védelmét is meg kell oldani. A fás legelő területen forró nyári napokon a fák árnyékot vetnek, ami segítheti a túlélésüket a védett növényeknek. A Naszály környéki gyepterületek jelen kutatási vizsgálata is alátámasztja ezt. A fás legelőt több védett növény preferálja, erről egyes tanulmányokban találhatunk említést (Saláta et al. 2011a, Öllerer 2012, 2013).

A turizmussal terhelt és a rét elején lévő kaszált terület nedvességpreferencia szempontjából eltérést mutatott. Az Ósagárd felé eső kaszált területen magasabb számban nagyobb nedvességigényű fajok is megjelentek és a nedvességpreferencia kategóriái között egyenletesebb volt a fajok eloszlása, mint az Ósagárdtól távolabb fekvő kaszált területen. Ez utóbbinál a mérsékelt üde kategóriában magas volt a növények száma. A fás legelőn és a nem kaszált területeken a „száraz” kategóriába egyaránt kevés faj került. A déli hegylábi területeken magas volt a száraz nedvességpreferenciájú növények száma, emellett a mérsékelt száraz kategóriába kerülők száma is. A vízkészlet jelentősen befolyásolja a gyepek termőképességét, és a növényállományok összetételében is elsődleges fontosságú a víz (Barcsák 1989).

Megfigyelhető a nitrogénigény változatossága a tájhasznosítási módok változásával párhuzamosan. Jelentősebb még a fajok száma a „nitrogénben szegény termőhelyen élő fajok” és a „közepes nitrogénigényű fajok” kategóriákban. A nem kaszált gyadai területeken alacsonyabb a „nitrogénben szegény termőhelyen élő fajok” kategóriába tartozók száma. A nitrogénben szegény termőhelyeket kedvelő fajok közül a legtöbb a Naszály déli területeiről került elő. A legkevesebb közepes nitrogénigényű faj a turizmussal terhelt (K3) és a néhány évtizede még erdőhasznosítású Katalinpuszta felé eső (K4) területekről került elő.

A nem kaszált területek kitűnnek a természetes pionírfajok – a többi területhez képest – alacsonyabb számával. A mintaterületek jellemző tulajdonsága a magas kísérő és a természetes zavarástűrő fajok száma. A kísérőfajok száma a nem kaszált területeken alacsonyabb, a kaszált területeken magasabb. A déli hegylábi területeken is jelentős a gyomfajok száma.

Mindez azt mutatja, hogy a területek emberi hatás alatt állnak, ami a déli területen nagyobb (ott a fajkompozíció átrendeződése jelentősebb), emellett azonban a természetvédelmi értéket képviselő fajok is megtalálhatók. A gyomok arányának megnövekedése a déli területeken valószínűleg összefügg azon területek fragmentációjával.

A mintavételi területek mindegyikén a generalisták és a zavarástűrők képviselik a legmagasabb arányt. A generalisták száma a nem kaszált területeken alacsonyabb, mint a kaszált területeken. A honos flóra ruderalis kompetitorai és a gyomfajok emelkedett száma jellemzi a Naszály déli területeinek kvadrátjait.

A ruderalis csoportok magas aránya alátámasztja, hogy a területek antropogén hatás alatt állnak, a déli mintavételi helyen a gyomok magas száma valószínűleg összefügg a művelési ágak változásával és a területi fragmentációval. Viszont a kompetitorok magas aránya azt bizonyítja, hogy az értékesebb növényfajok is megtalálják az életfeltételeiket a vizsgálati területeken.

A fennálló védett területi hálózat nem megfelelő arányban képviseli a régió természeti értékeit. A Naszály hegylábi gyepek közül a déli területeken fekvők a területeik csökkenése és fragmentációja következtében veszélyeztetettek, és mivel a jelenlegi védettség nem biztosítja számukra megfelelően a túlélést és a biodiverzitás fenntartását, ezért megőrzésük fontos természetvédelmi feladat. A védett és magas természetvédelmi értékű fajok még előfordulnak a déli mintaterületeken, pl. a pusztai árvalányhaj (*Stipa pennata*), melynek állományai védelmi intézkedéssel még megóvhatók lennének.

## 5.2. Tájhasználati ajánlás

A felmért gyepterületek rendkívül fajgazdagok, és ezért szükséges a megfelelő gazdálkodást tervezni. A vizsgálatok alapján az évi kétszeri kaszálás a gyepterületeken megfelelően biztosítja a természetvédelmi értékek és a fajdiverzitás megőrzését. A Gyadai-réten a jelenleg nem kaszált részeken a kaszálást szintén szükséges bevezetni, és így megakadályozni a fajkészlet elszegényedését, és a szukcessziós folyamatok miatt a beerdősülést (Valkó et al. 2012). A kaszálásokat úgy kell időzíteni, hogy az aszályos években is lehetőleg minimálisra csökkenteni a gyep kiégésének lehetőségét, így a kaszálásokat a csapadék függvényében lehetőleg a kora nyári, illetve augusztus végi, őszi eleji időszakokra célszerű tervezni. Az igen csapadékos években háromszori, a nagyon aszályos években egyszeri kaszálás lehet megfelelő.

A további károkozások megakadályozása érdekében a Gyadai-réten a turizmussal terhelt, Katalinpuszta irányába eső részterületen, a nemzeti parkkal egyeztetve, célszerű lenne hatékonyabb védelemmel ellátni, pl. kerítéssel elhatárolni azokat az egységeket, ahol az *Orchis morio* számára kedvezőek a tenyészési feltételek. A rét országos védelmét meg kell oldani, a védett növények előfordulását, populációik változását 3 évente rendszeresen monitoringgal követni.

Az értékes gyepterületek megőrzéséhez a tájhasználat múltjának és jelenének megismerése mellett a környezeti tényezők hatásával is számolni szükséges, ez a fajkompozíciót ugyancsak befolyásolja (Gustavsson et al. 2007, Galvánék és Lepš 2009, Pintér és Tímár 2010, Bartholy et al. 2012, Catorci et al. 2012b).

A Naszály déli hegylábi területein a gyepek védelmét meg kell oldani, a bányászott területektől délre helyi vagy országos jelentőségű védett területet szükséges létrehozni, mely magába foglalja az általam vizsgált felhagyott gyümölcsöst is. A déli hegylábi részeken a védett növények előfordulását, populációik változását 3 évente rendszeresen monitoringgal ajánlott követni. A déli gyepeket is kaszálni szükséges, és itt a fenti elvek figyelembevételével arra is különösen ügyelni kell, hogy a kaszálás hozzájáruljon a gyomok terjedésének megakadályozásához. A Naszály déli hegylábi területein a jelenlegi tendenciával ellentétesen a további erdősítések – melyekkel gyepterületeket, és nem az egykori erdőterületeket vonják be – nem helyes gazdálkodási mód. Az erdősítésnek tájba illő fafajok ültetésével, a bányaterületek jövőbeni rekultivációjával kellene, hogy létjogosultsága legyen.

### ***5.3. A feltett hipotézisek vizsgálata***

A hipotézisem igazolódott, a gyepék fajösszetételbeli és strukturális eltérései indokolhatják azt, hogy a térségben a meglévő tájhasználatot módosítani szükséges, és ez tájtörténeti és társulástani elemzések alapján meg is tervezhető. A vizsgált területek közül szükség van a nem kaszált területeken a kaszálás bevezetése, fenntartására a természetvédelmileg kedvezőbb fajösszetétel és nagyobb diverzitások elérése érdekében.

A hipotézis igaznak bizonyult, a Naszály környéki gyepék között található olyan, amelyben megjelenik valamilyen tájtörténeti múlt indikációja a fajösszetételben és/vagy a társulás strukturájában – a többi környező gyepterülethez képest. Egy fás legelő és egy kaszált gyep esetében kimutathatók voltak az erdőhasznosítási múlt okozta nagyobb eltérések a többi környező gyeppekhez képest.



## 6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A Naszály környéki területek tájtörténeti elemzése alapján igazoltam, hogy a gyepterületek az 1700-as évektől az 1990-es évekig terjedőben voltak, napjainkban ismét csökkenő tendencia tapasztalható. Emellett kimutattam a tájhasználat során bekövetkező változásokat is.
2. Részletes fajlistát állítottam össze a Naszály hegylábi gyepterületek növényfajairól. Ezen belül regisztráltam 11 védett növényfajt és a NATURA2000-es, közösségi jelentőségű Jankatársókát.
3. A vegetációadatok alapján elkülönítettem a kaszált és a nem kaszált, valamint a fás legelő vegetációját, kimutattam az erdő tájhasznosítású múlt nyomait és a jelen antropogén hatás miatti degradációt is.
4. A mintaterületen kimutattam, hogy a kaszálás hatásra a fajszám, a nagyobb természetességet jelző ökológiai mutatók értékei és diverzitási adatok is magasabbak.
5. A vegetációban a diverzitási értékek és a csapadékadatok között szoros az összefüggés. A csapadékosabb évben a diverzitási értékek nagyobbak, a különbségek a nedvesebb időszakban rajzolódnak ki jelentősebben.
6. Kimutattam, hogy a növényfajok nedvességpreferenciái, illetve nitrogénigénye a különböző tájhasznosítási módokkal összhangban eltérnek.
7. Igazoltam, hogy a Naszály déli hegylábi gyepterületek – a művelési ágban bekövetkezett változások és a területi fragmentáció miatt – veszélyeztetettek, amit flóraadatokkal, klaszteranalízissel és detrendált korrespondenciaanalízissel támasztottam alá.





## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatokat Magyarország északi régiójában, a Kosdi-dombság kistájban, a Naszály északi és kisebb részben déli hegylábi területein folytattam. A mintavételi területek átlagos magassága 200-280 m közötti. A Naszály hegylábi területein és így a mintavételi területen a pleisztocénban lerakódott deluviális homok és agyag a jellemző, emellett holocén kori folyóvízi üledék is megtalálható. A kistáj az Északi-középhegység legszárazabb és leginkább vízszegény területe. Mérsékelt hűvös–mérsékelt száraz éghajlatú, és a szubmediterrán, valamint a kontinentális hatás jelentős. A hőmérsékleti és csapadékatatok meglehetősen változnak a különböző években (lokálisan is), ezért a vizsgálati évekre vonatkozóan a csapadék havi mennyisége és a havi középhőmérsékleti értékek az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisa alapján, a legközelebbi csapadékmérő állomások méréseit figyelembe véve interpolációval kerültek meghatározásra.

A munka során eltérő hasznosítású gyepterületeket vizsgáltam. Arra kerestem a választ, hogy milyen változásokat okoznak a területeken a különböző hasznosítási módok (kaszálás, művelés felhagyása, erdőhasznosítás), kimutathatóak-e és miben, hogyan nyilvánulnak meg az antropogén jelenlét hatásai (taposás, területi fragmentáció). Emellett vizsgáltam azt, hogy a fajösszetétel, a gyepek struktúrája, diverzitása hogyan változik. Elemeztem, hogy mennyire értékesek a gyepterületek, és milyen gazdálkodás lenne fenntartható, valamint természetvédelmi szempontból kedvező e területeken.

A vizsgálatban a Naszály környéki gyepterületek tájtörténetét elemeztem 230 évre visszamenőleg. A gyepterületek tájhasználati múltjára elsősorban katonai és topográfiai térképek, valamint légifelvételek és szakirodalmi források alapján következtettem. Tájökológiai és növénytani adatok felkutatása, valamint helyszíni bejárások előzték meg a terepi munkákat. 8 db mintavételi terület került kijelölésre, melyek jellemzően valamilyen területhasználati, tájtörténeti paraméterben vagy vízgazdálkodásban eltérést mutatnak. (Kaszált, nem kaszált gyepek, fás legelő, felhagyott gyümölcsös.)

A cönológiai mintavételezéshez 2x2 m-es kvadrátokat jelöltem ki, összesen 80 db-ot úgy, hogy minden részterületre 10-10 db került. Rétegzett random mintavételezést alkalmaztam, terepi korrekcióval, ahol a különböző rétegek az eltérő adottságokat képviselték.

A mintavételek 2013-15-ben tavasszal, nyár elején és ősszel voltak. A terepi helyszínen Garmin Dakota 20 típusú GPS- szel jelöltem ki a kvadrátokat. A terepi bejárásakor feljegyeztem az időpontot, a kitétséget, a tengerszint feletti magasságot, a fajneveket, és megbecsültem a borítási értékeket.

A vizsgálati területek fajösszetételét és szerkezetét a Flóra adatbázis attribútumai – Zólyomi-féle hőigény, talajigény, nedvességigény kategóriái, a Soó-féle nitrogénigény kategóriái, a Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák és a Borhidi-féle szociális magatartástípusok – alapján, valamint klaszteranalízissel és ordinációs eljárással elemeztem. A teljes adatbázis összes kvadrátjára az összes mintavételi időpontra Shannon-diverzitásokat számoltam. A diverzitásokat a részterületekre vonatkozóan mintavételi időpontonként, majd évenként átlagoltam. Annak eldöntésére, hogy az egyes időpontokban számolt átlagok egymástól szignifikánsan különböznek-e, Welch-próbát alkalmaztam.

A tájtörténeti elemzés során kimutattam, hogy míg az északi hegylábi gyepterületek az elmúlt több mint 200 év során szinte változatlanul maradtak fenn, és mára védettséget élveznek, addig a déli hegylábi területeken folyamatosan változtak a művelési ágak, és mára a gyepek fragmentálódtak, illetve fennmaradásuk veszélyeztetett.

A Flóra adatbázis attribútumai a mintavételi területekre vonatkozóan dominánsan a lomberdőv klímájának megfelelő hőigényt támasztanak alá, emellett szubmediterrán és a déli területen mediterrán elemek is megjelennek. A növényfajok talajigény szerinti eloszlása szerint a mintavételi területeken az enyhén meszes talajt kedvelő növények fordulnak elő a legnagyobb számban. A nitrogénigény változatossága a tájhasznosítási módok változásával párhuzamosan figyelhető meg. A nedvességpreferenciák a különböző tájhasznosítási területeken eltéréseket mutatnak. A nem kaszált területeken a természetes pionírfajok száma a többi területhez képest alacsonyabb. A kísérőfajok száma a nem kaszált területeken alacsonyabb, a kaszált területeken magasabb. A déli hegylábi területeken jelentős a gyomfajok száma. A mintavételi területek mindegyikén a generalisták és a zavarástűrők képviselik a legmagasabb arányt. A generalisták száma a nem kaszált területeken alacsonyabb, mint a kaszált területeken. A honos flóra ruderális kompetitorai és a gyomfajok emelkedett száma jellemzi a Naszály déli területeinek kvadrátjait.

A mintavételi területek diverzitása a különböző években változatosan alakult, melyből igen nehéz tendenciákra következtetni, ugyanis az antropogén tényezőkön kívül a környezeti tényezők (pl. csapadék) is jelentősen befolyásolják a diverzitások alakulását.

A kaszált és a nem kaszált területek közötti különbségek jelen vizsgálat során egyértelműen nem mutathatók ki Shannon-diverzitással. A diverzitások alapján a mintavételi területek közül szignifikánsan elkülönül minden évben – alacsony diverzitásával – a nem kaszált területekből az, amelyik nedvesebb nem kaszált terület. A fás legelő területet szintén alacsonyabb diverzitás jellemzi, mint a kaszált területeket, de a turizmus által terhelt kaszált területhez viszonyítva nem alacsonyabb ez az érték.

A klaszteranalízis szerint a kaszált, a nem kaszált és a fás legelő területek kisebb mértékben, a felhagyott gyümölcsösként kezelt területek jelentősen elkülönülnek. A kaszált területeken belül a turizmussal terhelt és az egykori erdőmúltú gyepterület a dendrogramon külön ágakon fűződött le. Ez arra utal, hogy a területhasznosítás alapvetően megváltoztatja a társulások összetételét.

Az ordinációs elemzés alapján ugyancsak elkülönültek a különböző tájhasznosítású részterületek, emellett a fajösszetételbeli különbségekre is rámutatott a vizsgálat.

Az Ósagárdhoz közelebbi nem kaszált területen nagyobb gyakorisággal fordul elő a *Trifolium montanum*, a *Cruciata laevipes*, az *Agrimonia eupatoria*, az *Arrhenatherum elatius* és a *Dactylis glomerata*. Az Ósagárdtól távolabbi nem kaszált területen jellemző fajok a *Clinopodium vulgare*, a *Hypericum perforatum* és a *Cruciata glabra*.

A kaszált, turizmussal terhelt, illetve a rét elején lévő kaszáló területek mindegyikén gyakori a *Rhinanthus minor*, az *Agrostis stolonifera* a *Dianthus ponederae*, a *Plantago media*, a *Luzula campestris* és a *Briza media*. A turizmussal terhelt területet a többi részterülethez képest a *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa* jelenléte, a *Plantago lanceolata*, az *Anthoxanthum odoratum* és a *Seseli annuum* nagyobb borítási értékei különítik el. A rét elején *Potentilla alba* dominálta gyeppel található, és jellemző fajok a *Trifolium montanum*, a *Saxifraga bulbifera*, a *Leontodon hispidus* és a *Salvia nemorosa*. Az Ósagárdtól távolabbi kaszált terület jellegzetesen elhatárolódik a többi részterülettől a *Trifolium alpestre*, a *Carex praecox*, a *Trifolium campestre*, a *Moenchia mantica*, a *Ranunculus acris*, az *Equisetum arvense*, a *Lotus corniculatus* magasabb borítási értékei által. Az Ósagárdhoz közelebbi kaszált területen számottevő mennyiségű faj fordul elő, amelyek a többi terület valamelyikén ugyancsak előfordulnak, de ezeken a területen egy-egy faj borítási értéke alacsonyabb, mint a többi részterületen. A fás legelő-részterületen nagyobb borítással van jelen az *Anthriscus sylvestris*, az *Euphorbia salicifolia*, az *Astragalus cicer*, a *Pulmonaria mollissima* és a *Vicia cracca*. A felhagyott gyümölcsös jellegzetességei a *Peucedanum cervaria*, a *Vicia tenuifolia*, az *Achillea pannonica*, az *Aster linosyris*, a *Fragaria vesca*, a *Salvia nemorosa* és a *Thymus glabrescens*.

Összegzésként elmondható, hogy a kutatómunka új tudományos eredményei a részletes, Naszály hegylábi gyepterületekre lokalizált fajlisták bemutatása; a NATURA2000-es a Jankatarsóka gyadai-réti előfordulásának regisztrálása; 230 év távlatára visszanyúló tájtörténeti elemzés; igazolása annak, hogy a Naszály déli hegylábi területek – a művelési ágban bekövetkezett változások és a területi fragmentáció miatt – veszélyeztetettek; a növényfajok nedvességpreferencia és nitrogénigény-eltéréseinek kimutatása a különböző tájhasznosítási módok hatására; vegetációban a diverzitási értékek és a csapadékadatok közötti összefüggés feltárása; a kaszálás hatására a fajszám, az ökológiai mutatók értékeinek és a diverzitásnak a megváltozása; a tájhasznosítási múlt és jelen antropogén hatás bizonyítása.

## 8. SUMMARY

The surveys were carried out in the Northern region of Hungary, in the small region of the Kosd hills, in the North and, to a smaller extent, on the Southern foot of Naszály. The sampling areas were on average 200-280 metres above sea level. The foothills of Naszály, including the sampling area, are characterised by diluvial sand and clay from the Pleistocene, and fluvial deposits from the Holocene can also be found here. The small region is the driest and most arid region of the North Hungarian Mountains. Its climate is moderately cool and moderately dry, while sub-Mediterranean and continental effects are also important. As the temperature and precipitation data are rather volatile, even locally, the monthly precipitation and monthly mean temperatures for the years studied were calculated by interpolation using the database of the Hungarian Meteorological Service and readings from the nearest rain gauges.

During the study, grasslands used differently were surveyed. The research question to be answered concerned the differences caused by different land uses (mowing, abandoning cultivation, forest utilisation), and whether the effects of anthropogenic presence (trampling, territorial fragmentation) can be observed and if so, in what ways. In addition, changes in species composition and in the structure and diversity of grasslands were studied. I have analysed the value of grasslands and looked at what kind of farming would be sustainable and environmentally beneficial in the area.

In the course of the study, the landscape history of the grasslands around Naszály were analysed, going back 230 years. The past land use of grasslands were deduced primarily from military and topographic maps as well as aerial photos and the existing literature. The fieldwork was preceded by gathering landscape ecological and botanical data as well as repeated visits to the area. 8 sampling areas were selected with variances in some parameters of land use or landscape history or in water management (mown grass, unmown grass, wooded pasture, abandoned orchard).

For the coenological sampling, 2x2 metres quadrats were assigned, 80 altogether, so that 10 quadrats were assigned to each subarea. Stratified random sampling was used with on-site corrections, where the different strates represented the variant facilities.

Sampling activities took place in spring, early summer and autumn 2013-2015. On-site, a Garmin Dakota 20 GPS was used to assign quadrats. During the visits, the time, exposure, altitude and the name of species were recorded and the cover values were estimated.

The species composition and structure of the areas surveyed were analysed using the attributes of the “Flóra” database, such as the categories set up by Zólyomi of heat demand, soil demand and water demand, the categories of nitrogen demand defined by Soó, nature reserve value categories based on Simon and social behaviour types described by Borhidi, as well by cluster analysis and ordination processes. Shannon’s diversity indexes were calculated for all the quadrats of the entire database covering all sampling dates. The averages of the diversity indexes for each portion of the area as per the date and year of sampling were calculated. To see whether the means of different dates are significantly different from each other, Welch’s t-test was used.

The land historical analysis showed that while grasslands on the Northern foothills have barely changed in the past 200 years and have by now become protected, the Southern foothills saw an almost continuous change in land use and today their grasslands have become fragmented and their survival is at risk.

The “Flóra” database attributes of the sampling areas dominantly show a heat demand in line with the climate of the broadleaf forest, while sub-Mediterranean and, in the Southern areas, Mediterranean elements also appear. With regards to the distribution of plant species based on their soil preferences, plants preferring slightly calcareous soil were observed in the highest number in the sampling areas. Changes in the nitrogen demand are parallel to the changes in the modes of land use. Humidity preferences differ in different land use areas. The number of natural pioneer species is lower in the unmown areas than elsewhere. The number of attendant species is lower in the unmown areas and higher in the mown areas. The number of weeds on the Southern foothill areas is significant. In all sampling areas generalists and stress tolerators are present in the greatest proportion. The number of generalists is lower in unmown areas than in mown areas. The native flora’s ruderal competitors and a high number of weeds characterise the quadrats of the Southern areas of Naszály.

The diversities of the sampling areas were different in different years, making it complicated to show tendencies. This is because in addition to the anthropogenic factors, environmental factors such as rainfall have a significant effect on changes in diversities. With regards to Shannon’s diversity index, this survey does not show clear differences between mown and unmown areas. Regarding the diversity of the sampling areas, wetter unmown areas differ significantly every year from other unmown areas in showing low diversity. Wooded pasture is also characterised by lower diversity than mown areas, but compared to mown areas affected by tourism this value is not any lower.

In the cluster analysis, the mown areas, the unmown areas and the wooded pasture are moderately isolated, while the abandoned orchard are significantly isolated. Within mown areas, area affected by tourism and the grassland with a forest history formed separate branches on the dendrogram. This signals that land use fundamentally changes species composition. The ordination analysis also showed the differences between different land use areas. In addition, the survey shows differences in species composition. In the unmown areas closer to Ósagárd, the following species occur with higher frequency: *Trifolium montanum*, *Cruciata laevipes*, *Agrimonia eupatoria*, *Arrhenatherum elatius* and *Dactylis glomerata*. In the unmown areas farther from Ósagárd the following species are characteristic: *Clinopodium vulgare*, *Hypericum perforatum* and *Cruciata glabra*.

In the mown areas affected by tourism and the mown areas at the entrance of the meadow the following species are common: *Rhinanthus minor*, *Agrostis stolonifera* *Dianthus pontederiae*, *Plantago media*, *Luzula campestris* and *Briza media*. Areas affected by tourism differ from other areas in having *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, and higher cover values of *Plantago lanceolata*, *Anthoxanthum odoratum* and *Seseli annuum*. Grass dominated by *Potentilla alba* is at the entrance of the meadow, with *Trifolium montanum*, *Saxifraga bulbifera*, *Leontodon hispidus* and *Salvia nemorosa* as its characteristic species. The mown areas farther from Ósagárd are characteristically different from other subareas in having higher cover values of *Trifolium alpestre*, *Carex praecox*, *Trifolium campestre*, *Moenchia mantica*, *Ranunculus acris*, *Equisetum arvense*, and *Lotus corniculatus*. In the mown areas closer to Ósagárd, a significant number of species occur that also occur on some of the other areas but the cover value of these species in this area is lower than in other subareas. In the subarea of wooded pastures *Anthriscus sylvestris*, *Euphorbia salicifolia*, *Astragalus cicer*, *Pulmonaria mollissima* and *Vicia cracca* are present with higher cover values. The abandoned orchard is characterised by *Peucedanum cervaria*, *Vicia tenuifolia*, *Achillea pannonica*, *Aster linosyris*, *Fragaria vesca*, *Salvia nemorosa* and *Thymus glabrescens*.

In summary, the new scientific results of the study are the following: providing a detailed species list localised for the grasslands in the foothills of Naszály; registering the presence of *Thlaspi jankae* in the Gyadai meadow; a historical land analysis going back 230 years; proving that the Southern foothills of Naszály are at risk due to changes in land use and territorial fragmentation; showing the different humidity preferences and nitrogen demands of plants as a result of different land uses; exploration of the connection between the values of diversities and the precipitation datas in the vegetation; as an impact of mowing the change of the values of the ecological indicators and diversity; proving the past land use and the current antropogenic effect.





## 9. IRODALOMJEGYZÉK

### Könyv, folyóiratcikk

- ÁNGYÁN J., TARDY J., VAJNÁNÉ MADARASSY A. (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 602 p.
- BAKKER, J. P. (1989): Nature management by grazing and cutting. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 400 p.
- BARCSÁK Z. (1986): Gazdaságos gyeptermesztés és – hasznosítás. Budapest: Mezőgazdasági kiadó, 260 p.
- BARCSÁK Z. (1989): Gyeptermesztés és hasznosítás. Gödöllő:GATE 242 p.
- BARTHA S. (2001): Spatial relationships between plant litter, gopher disturbance and vegetation at different stages of old-field succession. Applied Vegetation Science 4: 53-62.
- BARTHA S, SZENTES SZ, HORVATH A, HAZI J, ZIMMERMANN Z, MOLNAR CS, DANCZA I, MARGOCZI K, PAL R, PURGER D, SCHMIDT D, OVARI M, KOMOLY C, SUTYINSZKI ZS, SZABO G, CSATHO AI, JUHASZ M, PENKSZA K, MOLNAR ZS. (2014): Impact of mid-successional dominant species on the diversity and progress of succession in regenerating temperate grasslands. Applied Vegetation Science 17:(2) pp. 201-213.
- BARTHA S., ZIMMERMANN Z., HORVÁTH A., SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., SZABÓ G., HÁZI J., KOMOLY C., PENKSZA K. (2011): High resolution vegetation assessment with beta-diversity — a moving window approach. Agricultural Informatics. 2(1): 1-9.
- BARTHOLY, J., PONGRÁCZ, R., NAGY, J., PIERCZKA, I., HUFNAGEL, L. (2012): Regional climate change impacts on wild animals' living territory in central Europe. Applied Ecology and Environmental Research 10(2):107-120.
- BEDŐ S, PÓTI P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 48(6): 690-692.

- BEDŐ S, PÓTI P, KÖLES P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság: Tudomány és Gyakorlat* 59(1): 7-11.
- BESNYŐI V., SZERDAHELYI T., BARTHA S., PENKSZA K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10(1-2): 13-20.
- BISCHOFF, A., AUGÉ, H., MAHN, E-G. (2005): Seasonal changes in the relationship between plant species richness and community biomass in early succession. *Basic and Applied Ecology* 6: 385–394.
- BISSELS, S., DONATH, T. W., HÖLZEL, N., OTTE, A. (2006): Effects of different mowing regimes on seedling recruitment in alluvial grasslands. *Basic and Applied Ecology* 7: 433-442.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Budapest: Akadémiai Kiadó, 610 p.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. Budapest: Természbúvár Alapítvány Kiadó. 362 p.
- BOROS Á. (1916): Florisztikai jegyzetek. Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest. (kézirat)
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A., BIRÓ M. (2007): Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR 2007). Kézirat, Vácrátót: MTA ÖBKI, 184 p.
- CATORCI, A.-CESARETTI, S.-GATTI, R.- OTTAVIANI, G.(2011): Abiotic and biotic changes due to spread of *Brachypodium genuense* (DC.) Roem.& Schult. In Sub-Mediterranean meadows. *Community Ecology* 12: 117-125.
- CZÓBEL SZ, BALOGH J, FÓTI SZ, SZIRMAI SZ, NAGY Z, PÉLI E, NAGY J, SZERDAHELYI T, ENGLONER A, HORVÁTH L, PINTÉR K, TUBA Z (2005): Effects of different land use change on temperate semi-natural grasslands. *Acta Biologica Szegediensis* 49: pp. 133-136.
- CSONTOS P. (2001): A természetes magbank kutatásának módszerei. Budapest: Scientia Kiadó, 155 p.
- DEÁK B., VALKÓ O., SCHMOTZER A., KAPOCSI I., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2012): Gyepek égetésének természetvédelmi megítélése – probléma vagy gyepkezelési alternatíva? *Tájökológiai Lapok* 10(2): 287-303.

- DIEMER, M., OETIKER, K., BILLETER, R. (2001): Abandonment alters community composition and canopy structure of Swiss calcareous fens. *Applied Vegetation Science* 4: 237-246.
- DOBAY G., DOBAY B., FALUSI E., FEHÉR ZS., PENKSZA K., BAJOR Z., LAMPERT R., BAKÓ G., WICHMANN B., SZERDAHELYI T. (2015): Effects of sport tourism in temperate grassland communities of strictly protected areas of Buda Mountains and Pilis in Duna-Ipoly National Park. *Applied Ecology and Environmental Research* 13
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Budapest: MTA FKI, 876 p.
- DREWITT, A.L. (2007): Birds and recreational disturbance. *Ibis*, 149:1-2.
- DROBNIK, J., RÖMERMANN, C., BENRNHART-RÖMERMANN M., POSCHLOD, M. (2011): Adaptation of plant functional group composition to management changes in calcareous grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 145: 29-37.
- DULLINGER, S., DIRNBÖCK, T., GRABHERR, G. (2003): Patterns of Shrub Invasion into High Mountain Grasslands of the Northern Calcareous Alps, Austria. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 35 (4): 434–441.
- ERIKSSON, O; COUSINS, S. A. O. & BRUUN, H. H. (2002): Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Skandinavia. *Vegetation Science* 13:743-748.
- FEHÉR ZS., HAJNÁCZKI S., PENKSZA P., SZÓKE P., PENKSZA K., WICHMANN B. (2015): Correlation between the Diversity and Land Use in Cleared Grassland Areas in the Pannon Mountains. *Journal of Earth Science and Engineering*. 5: 98-112.
- FEHÉR ZS., SZÓKE P., SALÁTA-FALUSI E., FÜRJES ZS., WICHMANN B. (2013): A tájhasználat hatása a Naszály hegylábi gyepek fajösszetételére. *Gyepgazdálkodási Közlemények*. 2013(1-2.)
- FEKETE G., VARGA Z. (2006): Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. Budapest: MTA, 460 p.
- FEKETE G., VIRÁGH K. (1982): Vegetációdinamikai kutatások és a gyep degradációja. *MTA Biol. Oszt. Közlem.* 25: 415-420
- GALVÁNEK, D.-LEPŠ, J. (2009): How do management and restoration needs of mountain grasslands depend on moisture regime? Experimental study from north-western Slovakia (Western Carpathians). *Applied Vegetation Science* 12: 273-282.

- GOMBOCZ, E. (1945): *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I-II*. Budapest: Természettudományi Múzeum, 1005 pp.
- GRABHERR, G. (1982): The impact of trampling by tourists on a high altitudinal grassland in the Tyrolean Alps, Austria. *Vegetatio* Volume 48, Issue 3, 209-217.
- GROSS, N., BLOOR, J.M.G., LOUAULT, F., MAIRE, V., SOUSSANA, J.F. (2009): Effects of land-use change on productivity depend on small-scale plant species diversity. *Basic and Applied Ecology* 10: 687–696.
- GUSTAVSSON, E., LENNARTSSON, T., EMANUELSSON, M. (2007): Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape. *Biological Conservation* 138: 47-59.
- HABEL, J. C., DENGLER, J., JANIŠOVÁ, M., TÖRÖK, P., WELLSTEIN, C., WIEZIK, M. (2013): European grassland ecosystems: Threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity & Conservation* 22: 2131-2138.
- HÁZI J., BARTHA S., SZENTES SZ., WICHMANN B., PENKSZA K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 145: 699–707.
- HÁZI J., PENKSZA K., BARTHA S., HUFNAGEL L., TÓTH A., GYURICZA CS., SZENTES SZ. (2012): Cut mowing and grazing effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10: 223-231.
- HERCZEG E., POTTYONDY Á., PENKSZA K. (2005): Cönológiai vizsgálatok eltérő gazdálkodású dél-tiszántúli löszgyepekben. *Tájökológiai Lapok* 3: 259-265.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum állomány. Vácrátót: MTA ÖBKI, 252 p.
- HORVÁTH K. (1987): Tőkés Lajos flóraműve és az elmúlt 85 év változásai Vác és környéke növényzetében. A Vak Bottyán múzeum közleményei, Váci könyvek 3: 7-35.
- HOUGHTON, J. T., DING, Y., GRIGGS, D. J., NOGUER, M., VAN DER LINDEN, P.J., DAI, X., MASKELL, K., JOHNSON, C. A. (szerk.) (2001): *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK

- KALIGARIČ, M., CULIBERG, M., KRAMBERGER, B. (2006): Recent vegetation history of the north Adriatic grasslands: expansion and decay of an antropogenic habitat. *Folia Geobotanica* 41:241-258.
- KÁRPÁTI Z. (1952): Az északi hegyvidék nyugati részének növényföldrajzi áttekintése. *Földrajzi Értesítő* 1(2): 289-314.
- KELEMEN A., TÖRÖK P.-VALKÓ, O.-DEÁK, B.-MIGLÉCZ, T.-TÓTH, K.-ÖLVEDI, T.-TÓTHMÉRÉSZ, B. (2014): sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation*. 23:741-751
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- KELEMEN J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Budapest: Természetbúvár Alapítvány Kiadó, 387 p.
- KENÉZ Á., SZEMÁN L., SZABÓ M., SALÁTA D., MALATINSZKY Á., PENKSZA K., BREUER L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok* 5:35-41.
- KERNER, A. (1875): Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens I-II. Innsbruck: Wagner, 536 pp.
- KERTÉSZ Á. (1988): A Dunakanyar-hegyvidék természeti környezetpotenciáljának mezőgazdasági és idegenforgalmi szempontú értékelése. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, 168 p.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűveszkönyv Magyarország hajtásos növényei Határozókulcsok Jósvafő: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 616 p.
- KIRÁLY G., VIRÓK V., MOLNÁR V. A. (szerk.) (2011): Új magyar fűveszkönyv Magyarország hajtásos növényei Ábrák Jósvafő: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 675 p.
- KISS T., LÉVAI P., FERENCZ Á., SZENTES SZ., HUFNAGEL L., NAGY A., BALOGH Á., PINTÉR O., SALÁTA D., HÁZI J., TÓTH A., WICHMANN B., PENKSZA K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.

- KISS T., PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és vizsgálata kiskunsági területeken. Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 39-45.
- KLEIJN, D., SUTHERLAND, W.J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Applied Ecology* 40: 947-969.
- KLIMEŠ, L., JONGEPIROVA, I., JONGEPIER, J. W. (2000): Effect of mowing on a previously abandoned meadow: ten year experiment. *Priroda*. 17: 7-24.
- KONCZ P, BESNYÓI V, CSATHÓ A I, NAGY J, SZERDAHELYI T, TÓTH ZS, PINTÉR K, BALOGH J, NAGY Z, BARTHA S (2014): Effect of grazing and mowing on the microcoenological composition of semi-arid grassland in Hungary. *Applied Ecology and Environmental Research* 12: 563-575. (2014)
- KUN A. (1998): Száraz gyepék Magyarországon. In: KISZEL V. (szerk.). Természetvédelem területhasználók számára. Vác: Göncöl Alapítvány.
- LE, C., IKAZAKI, K., SIRIGULENG, KADONO, A., KOSAKI. T. (2014): Grassland degradation caused by tourism activities in Hulunbuir, Inner Mongolia, China. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 18 (2014) 1-7.
- LUICK, R. (1998): Ecological and socio-economic implications of livestock-keeping systems on extensive grasslands in south-western Germany. *Applied Ecology* 35: 979–982.
- MOLNÁR ZS., BOTTA-DUKÁT Z. (1998): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. *Phytocoenologia* 28: 1–29.
- MOOG, D., POSCHLOD, P., KAHMEN, S., SCHREIBER, K. F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science* 5: 99-106.
- NAGY G. (2008): A gyephasználati lehetőségek sokoldalúsága. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6:5-7.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften. I-IV. Jena: Gustav Fischer Verlag
- ÖLLERER, K. (2012): The flora of the Breite woodpasture (Sighișoara, Romania). *Brukenthal Acta Musei* 7(3): 589-604.

- ÖLLERER, K. (2013): The vegetation of the Breite woodpasture (Sighișoara, Romania) - history, current status and prospects. *Brukenthal Acta Musei* 8(3): 547-566.
- ÖRDÖG G., GELENCSÉR G., NAGY A., FEHÉR ZS., PENKSZA K. (2012): Élőhely-térképezés a Koppány-völgyében (Somogydöröcske területén). *Tájökológiai Lapok* 10 (2): 464-479
- PAVLŮ, L., PAVLŮ, V., GAISLERA, J., HEJCMAN, M., MIKULKA, J. (2011): Effect of long-term cutting versus abandonment on the vegetation of a mountain hay meadow (Polygono-Trisetion) in Central Europe. *Flora* 206, 1020-1029
- PENKSZA K., HÁZI J., TÓTH A., WICHMANN B., PAJOR F., GYURICZA CS., PÓTI P., SZENTES SZ. (2013): Elterő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., CENTERI CS., TASI J. (2009b): Juhlegelő természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálata a Káli-medencében I. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia* 5(1): 49-62.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., DANNHAUSER C., LOKSA G., HÁZI J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., HÁZI J., TASI J., BARTHA S., MALATINSZKY Á. (2009c): Grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Grassland Science in Europe. Alternative Function of Grassland. International Occasional Symposium European Grassland Federation. Brno Czech Republik 7-9. September 2009.* 512-515.
- PENKSZA K., TASI J., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., SZENTES SZ. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ. (2007): Elterő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyep takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.

- PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ., CENTERI CS. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 47-53.
- PINTÉR B., TÍMÁR G. (szerk.) (2010): A Naszály természetrajza. Budapest: DINP Ig., 817 p.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelseibe. Budapest: Scientia Kiadó, 412 p.
- PÓTI P., PAJOR F., LÁCZÓ E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. Cereal Research Communications 35(2): 945-948.
- PÓTI P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 47: 337-342.
- REICZIGEL J., HARNOS A., SOLYMOSI N. (2007): Biostatisztika nem statisztikusoknak. Pars Kft. Nagykovácsi, 455 p.
- RÉV SZ., MARTICSEK J., FÜLÖP GY. (2008): Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Budapest: Duna-Ípoly Nemz. Park Igazgatóság, 46 p.
- SALÁTA D., FALUSI E., WICHMANN B., HÁZI J., PENKSZA K. (2011b): Faj és vegetációösszetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. Bot. Közlem., 99: 143-160.
- SALÁTA D., WICHMANN B., HÁZI J., FALUSI E., PENKSZA K. (2011a): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. AWETH 7(3): 234-262.
- SCHMIDT J. (1992): Takarmányozástan. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 358 p.
- SEBASTIÀ, M.T., DE BELLO, F., PUIG, L., TAULL, M. (2008): Grazing as a factor structuring grasslands in the Pyrenees. Applied Vegetation Science 11: 215–222.
- SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó. Bp., 845 p.
- SOONS, M. B., MESSELINK, J. H., JONGEJANS, E., HEIL, D G.W. (2005): Habitat fragmentation reduces grassland connectivity for both short-distance and long-distance wind dispersed forbs. Journal of Ecology 93:1214-1225.



- STAMPFLI, A. (1995): Species composition and standing crop variation in an unfertilized meadow and its relationship to climatic variability during six years. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* 30: 117-130
- STAMPFLI, A.. (1992): Year-to-year changes in unfertilized meadows of great species richness detected by point quadrat analysis. *Vegetatio* 103, 125–132.
- STROH M., STORM C., ZEHM A., SCHWABE A. (2002): Restorative grazing as a tool for directed succession with diaspore inoculation: the model of sand ecosystems. *Phytocoenologia* 32: 595-625.
- SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., PENKSZA K. (2010/11): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési-fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8(2): 31-38
- SZENTES SZ., DANNHAUSER C., COETZEE R., PENKSZA K.. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. *AWETH* 7(2): 180-198.
- SZENTES SZ., PENKSZA K., TASI J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. *AWETH* 3: 127-149.
- SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., HÁZI J., WICHMANN B., HUFNÁGEL L., PENKSZA K., BARTHA S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. *Cent. Eur. J. Biol.*, 7(6): 1055-1065.
- SZENTES SZ., TASI J., WICHMANN B., PENKSZA K.. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7. 73-78.
- TARDY J. (SZERK.) 1994: Természetvédelem Budapest: KTM, 182 p.
- TILMAN, D., FARGIONE, J., WOLFF, B., D' ANTONIO, C., DOBSON, A., HOWARTH, R., SCHINDLER, D., SCHLESINGER, W. H., SIMBERLOFF, D., SWACKHAMER, D. (2001): Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292: 281-284.
- TÓTH K. (2012): Biomassza-fajgazdagság kapcsolatok vizsgálata szikes gyepekben és vizes élőhelyeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10(1-2): 57-61.

- TÓKÉS L. (1899): Vác és környékének edényes növényzete: vezérfonal botanikai kirándulásokhoz Vác: Mayer Sándor Nyomda, 80 pp.
- TÖRÖK P., ARANY I., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj-és virággazdagságára. Természetvédelmi Közlemények 13: 187-198.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806–812.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2009): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetációdinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 160-170.
- UJ B., JUHÁSZ L., SZEMÁN L., IFJ. VISZLÓ L., PENKSZA A., SZENTES SZ., TÓTH A., PENKSZA K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 2013/51. 55-58
- UJ B., VISZLÓ L., BARTHA ZS., GYULAI F. (2012): Összehasonlító botanikai és természetvédelmi vizsgálatok Telepített és felújított gyepekben a Csákvár melletti Páskom területén. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10: 63-73.
- VALKÓ O., DEÁK B., KAPOCSI I., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2012): Gyeppek kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – Alkalmazási lehetőségek és korlátok. *Természetvédelmi Közlemények* 18: 517-526.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303–309.
- VIRÁGH K., HORVÁTH A., BARTHA S., SOMODI I. (2006): Kompozíciós diverzitás és términtázati rendezettség a szálkaperjés erdősztyeppréti természetközeli és zavart állományaiban. In: MOLNÁR E. (szerk). *Kutatás, oktatás, értékteremtés. Vácrátót: MTA ÖBKI*
- VOJTKÓ A. (1993): A váci Naszály vegetációtérképe. *Botanikai közlemények* 80(2): 103-110.
- VOJTKÓ A. (2008): Florisztikai adatok Észak-Magyarországról. *Kitaibelia* 13(1)\_ 55-61.
- WHITTAKER, R. H.-LEVIN, S.A. (1977): The role of mosaic phenomena in natural communities. *Theoretical Population Biology* 12: 117-139.

- WICHMANN B., SZENTES SZ., HÁZI J., SUTYINSZKI ZS., S. FALUSI E., BESNYŐI V., PENKSZA V., FEHÉR ZS., NAGY A., L. SZABÓ ZS., KISS T., PENKSZA K. (2013): Magyar szürkemarhával végzett legeltetés hatása a vegetáció fajösszetételére Balaton-felvidéki mintaterületeken. Gyepgazdálkodási Közlemények. 2013(1-2.)
- WOJCIECH, B. (2003): Changes in the structure and floristic composition of the limestone grasslands after cutting trees and shrubs and mowing. Acta Societatis Botanicorum poloniae 1:61-69.
- ZERVAS, G. (1998): Quantifying and optimizing grazing regimes in Greek mountain systems. Applied Ecology 35: 983–986.
- ZIMMERMANN Z., SZABÓ G., BARTHA S., SZENTES SZ., PENKSZA K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére AWETH 7(3): 234-262.
- ZÓLYOMI B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Botanikai Közlemények 39(5): 209-231.

#### Rendelet

13/2001. (V. 9.) KöM rendelet A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről s

275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről

Térképek

1783-1786. Első katonai felmérés

1806–1869. Második katonai felmérés

1872-1884. Harmadik katonai felmérés

1872-73, felújítva, javítva 1953. Topográfiai térkép. M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége

1959. Topográfiai térkép. M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége

1979. Topográfiai térkép. M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége

1987. Topográfiai térkép. M=1:25.000. Magyar Honvédség Vezérkara

1993. állapot, 2002-ben digitalizált topográfiai térkép M=1:10.000 FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály

2000. Ortofotó. FÖMI

2005. Ortofotó. FÖMI

2011. Vác Településszerkezeti Terve M=1:14000. Bp.: Urbanitas Tervező és Tanácsadó Kft.

HTTP 1: <http://geo.kvvm.hu/tir/viewer.htm>

HTTP 2: [http://gis.teir.hu/arcgis/services/TeIR\\_GIS/teirgis\\_termeszetvedelem/MapServer/WMServer](http://gis.teir.hu/arcgis/services/TeIR_GIS/teirgis_termeszetvedelem/MapServer/WMServer)

HTTP 3: <http://www.termeszetvedelem.hu/>

HTTP 4: [http://www.vac.hu/docs/epitesi\\_szabalyzat\\_modositasalatt2011.zip](http://www.vac.hu/docs/epitesi_szabalyzat_modositasalatt2011.zip)

HTTP 5: [http://zsigmondy.ingyenweb.info/vakterkep/magyarorszag\\_vizrajza.bmp](http://zsigmondy.ingyenweb.info/vakterkep/magyarorszag_vizrajza.bmp)

## **10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Ezúton fejezem ki köszönetemet konzulensemnek, Dr. Penksza Károlynak, hogy segítőkészségével, áldozatos munkájával megalapozta a doktori disszertációm szakmai háttérét, valamint több éves tapasztalatával hozzájárult a vizsgálatok elvégzéséhez és eredményeik kiértékeléséhez. Köszönöm továbbá Dr. Wichmann Barnabásnak az adatok elemzésében nyújtott segítségét és az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársainak a vizsgált területre vonatkozó specifikus meteorológiai adatok előállítását és adatszolgáltatását.



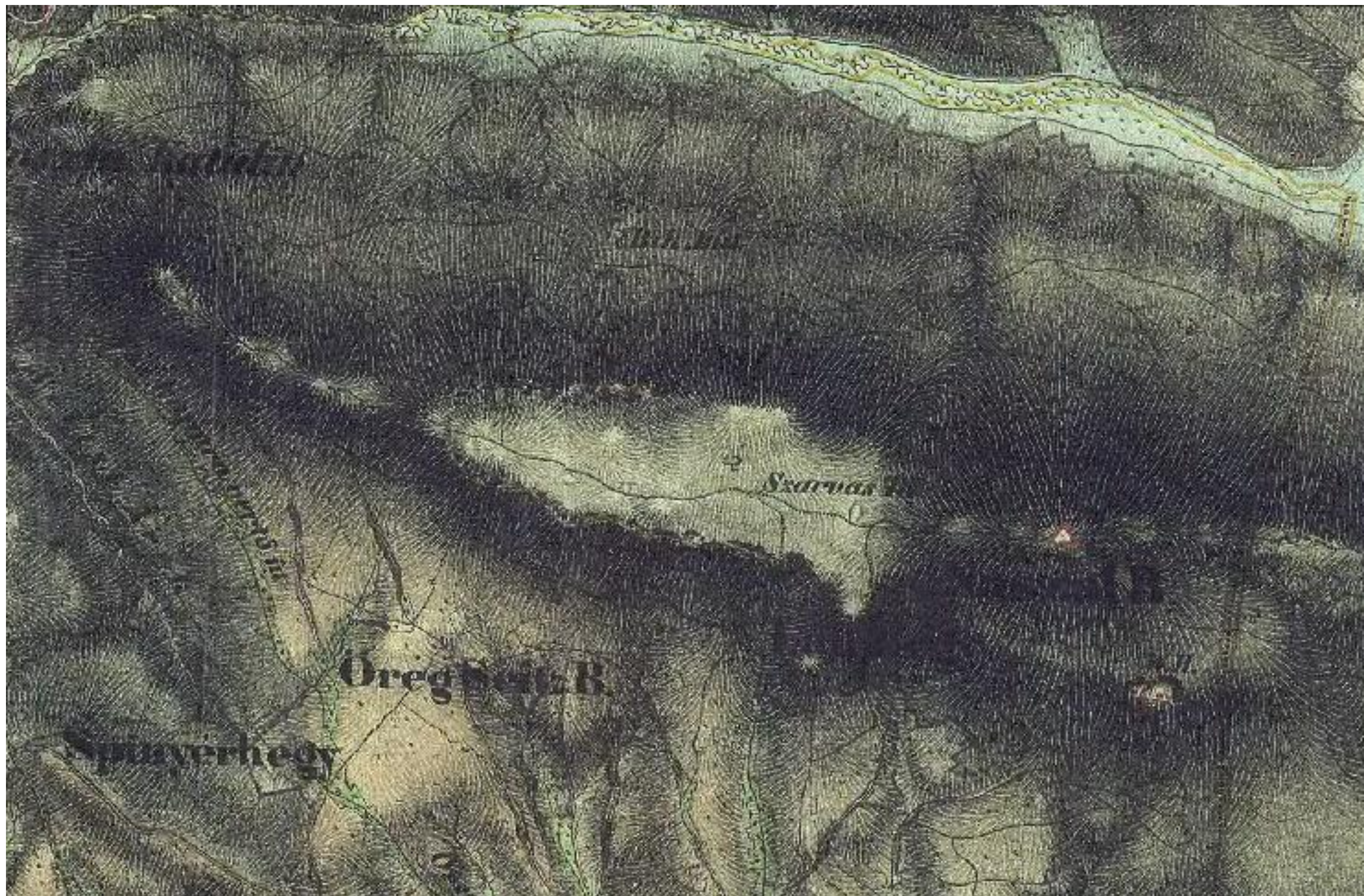
## **11.MELLÉKLETEK**





11.1. ábra: 1783-1786. Első katonai felmérés – térképrészlet





11.2. ábra: 1806–1869. Második katonai felmérés – térképrészlet





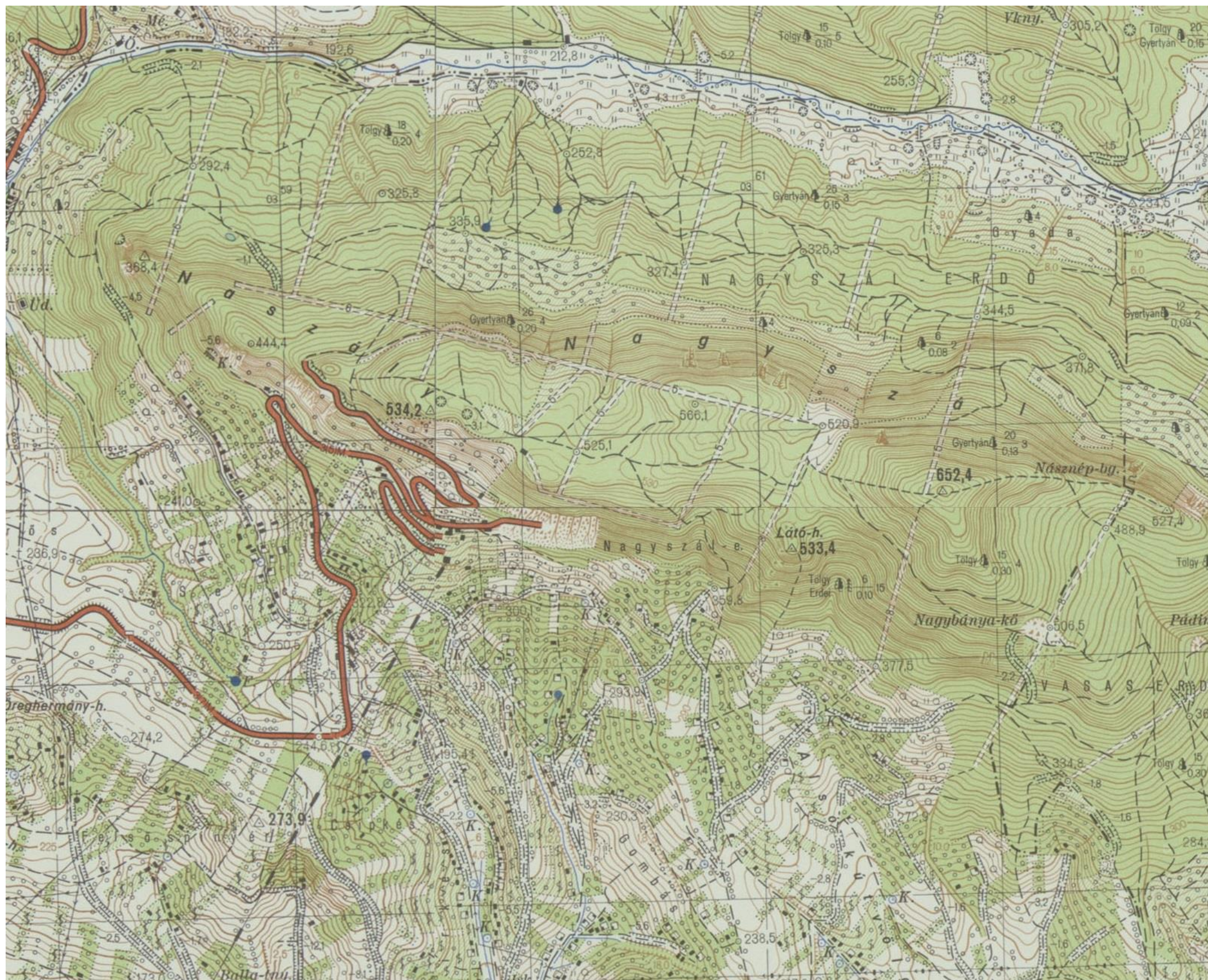
11.3. ábra: 1872-1884. Harmadik katonai felmérés – térképészlet





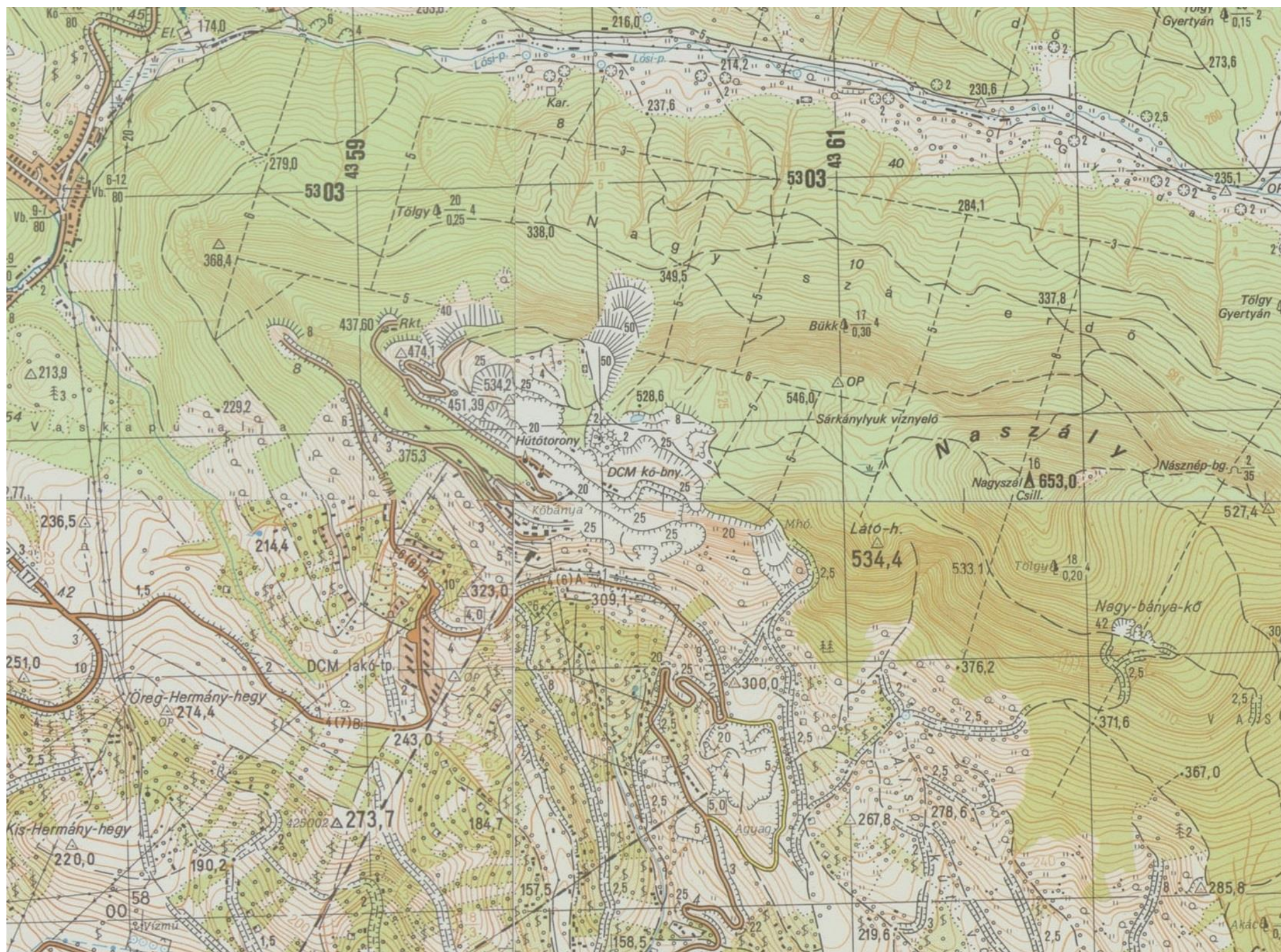
11.4. ábra: 1872-73, felújítva, javítva 1953. Topográfiai térkép (részlet). M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége (L34-3-Ac, L34-3-Ad, L34-3-Ca, L34-3-Cb kivágata)





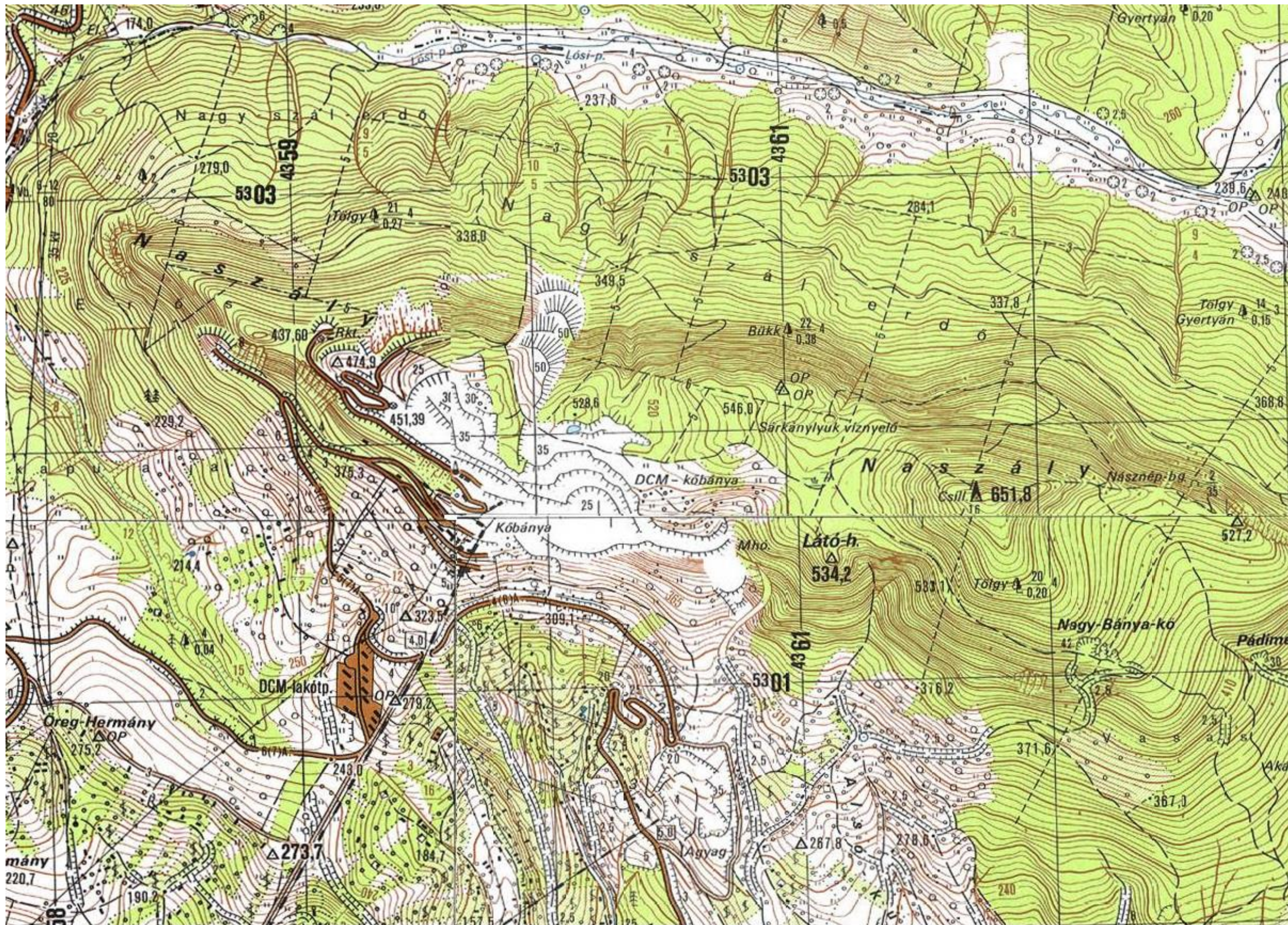
11.5. ábra: 1959. Topográfiai térkép (részlet). M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége  
(L34-3-Ac, L34-3-Ad, L34-3-Ca, L34-3-Cb kivágata)





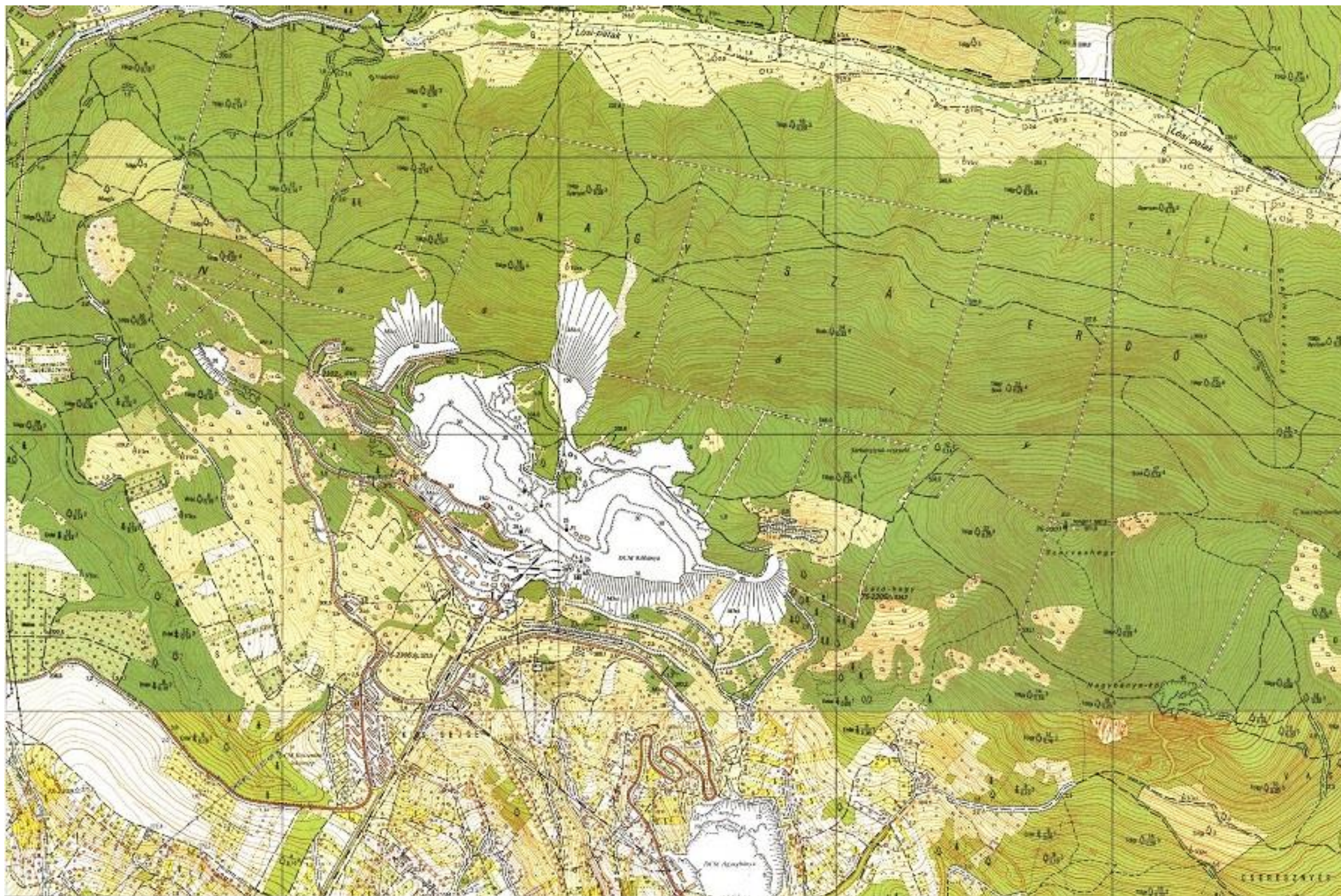
11.6. ábra: 1979. Topográfiai térkép (részlet). M=1:25.000. Magyar Néphadsereg Vezérkari Főnöksége  
(L34-3-Ac, L34-3-Ad, L34-3-Ca, L34-3-Cb kivágata)





11.7. ábra: 1987. Topográfiai térkép (részlet). M=1:25.000. Magyar Honvédség Vezérkara  
(L34-3-Ac, L34-3-Ad, L34-3-Ca, L34-3-Cb kivágata)





11.8. ábra: 1993. állapot, 2002-ben digitalizált topográfiai térkép (részlet) M=1:10.000 FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály  
(75-232, 75-234 kivágata)





11.9. ábra: 2011. Vác Településszerkezeti Terve M=1:14000. (részlet) Bp.: Urbanitas Tervező és Tanácsadó Kft.





11.10. ábra: 2000. Ortofotó. FÖMI





11.11. ábra: 2005. Ortofotó. FÖMI





1. lenlevelű zsellérke (*Thesium linophyllum*)



2. réti csillaghúr (*Stellaria graminea*)



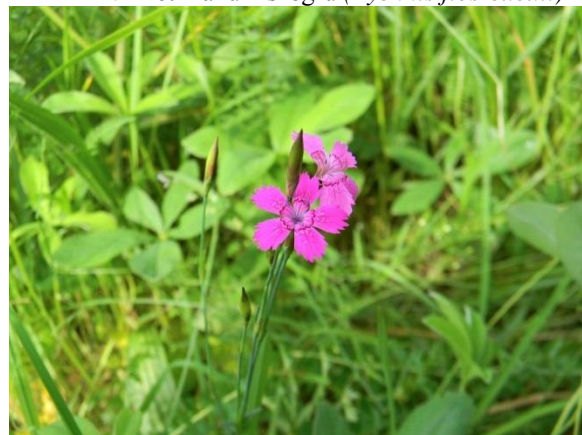
3. sudár rigószegfű (*Moenchia mantica*)



4. réti kakukkszegfű (*Lychnis flos-cuculi*)



5. enyves szegfű (*Lychnis viscaria*)



6. réti szegfű (*Dianthus deltoides*)



7. magyar szegfű (*Dianthus pontederæ*)



8. koloncos legyezőfű (*Filipendula vulgaris*)





9. erdei szamóca (*Fragaria vesca*)



10. négymagvú bükköny (*Vicia tetrasperma*)



11. borzas bükköny (*Vicia hirsuta*)



12. kaszanyűg bükköny (*Vicia cracca*)



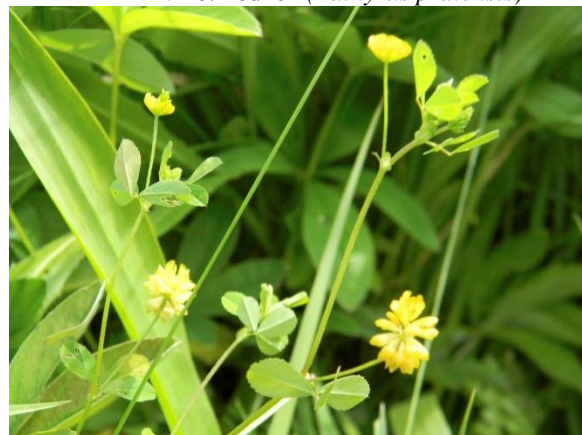
13. vetési bükköny (*Vicia angustifolia*)



14. réti lednek (*Lathyrus pratensis*)



15. mogyorós lednek (*Lathyrus tuberosus*)



16. mezei here (*Trifolium campestre*)

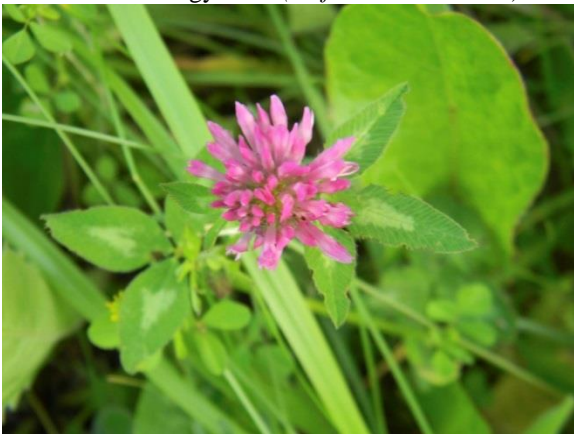




17. hegyi here (*Trifolium montanum*)



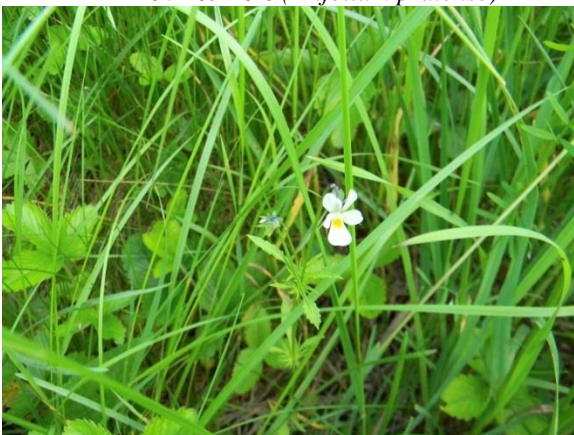
18. bérci here (*Trifolium alpestre*)



19. réti here (*Trifolium pratense*)



20. szarvas kerep (*Lotus corniculatus*)



21. Kitaibel-árvácska (*Viola kitaibeliana*)



22. egynyári seprence (*Erigeron annuus*)



23. közönséges ínfű (*Ajuga genevensis*)



24. orvosi bakfű (*Betonica officinalis*)





25. ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*)



26. ösztörös veronika (*Veronica chamaedrys*)



27. fekete nadálytő (*Symphytum officinale*)



közönséges galaj (*Galium mollugo*)



mezei varfű (*Knautia arvensis*)



28. lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*)



29. mezei keresztfű (*Cruciata laevipes*)



30. terebélyes harangvirág (*Campanula patula*)





31. mezei cickafark (*Achillea collina*)



32. réti margitvirág (*Leucanthemum vulgare*)



33. közönséges bakszakáll  
(*Tragopogon orientalis*)



34. őszi kikerics (*Colchicum autumnale*)



35. közönséges rezgőfű (*Briza media*)



36. illatos borjúpázsit (*Anthoxanthum odoratum*)



37. pelyhes zabfű (*Helictotrichon pubescens*)



38. franciaperje (*Arrhenatherum elatius*)





39. pelyhes selyemperje (*Holcus lanatus*)



40. borzas sás (*Carex hirta*)



41. mezei perjeszittyó (*Luzula campestris*)



42. fehér pimpó (*Potentilla alba*)



43. bársonyos tüdőfű (*Pulmonaria mollissima*)



44. réti kakukktorma (*Cardamine pratensis*)



45. salátaboglárka (*Ranunculus ficaria*)



46. tavasz kankalin (*Primula veris*)





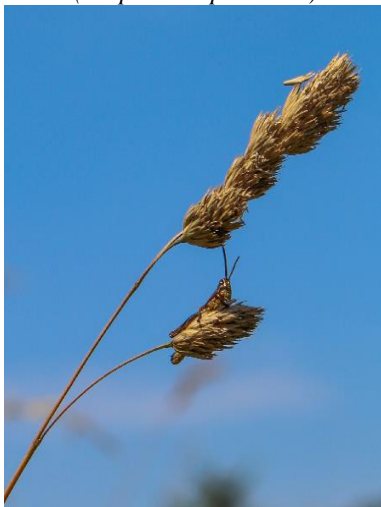
47. réti ecetpázsit  
(*Alopecurus pratensis*)



48. vesszős kutyatej  
(*Euphorbia virgata*)



49. mezei sóska  
(*Rumex acetosa*)



50. csomós ebír  
(*Dactylis glomerata*)



51. réti boglárka  
(*Ranunculus acris*)



52. ezüst pimpó  
(*Potentilla argentea*)



53. üstökös gyöngyike  
(*Muscari comosum*)



54. csörgő kakascímer  
(*Rhinanthus minor*)



55. mezei zsálya  
(*Salvia pratensis*)

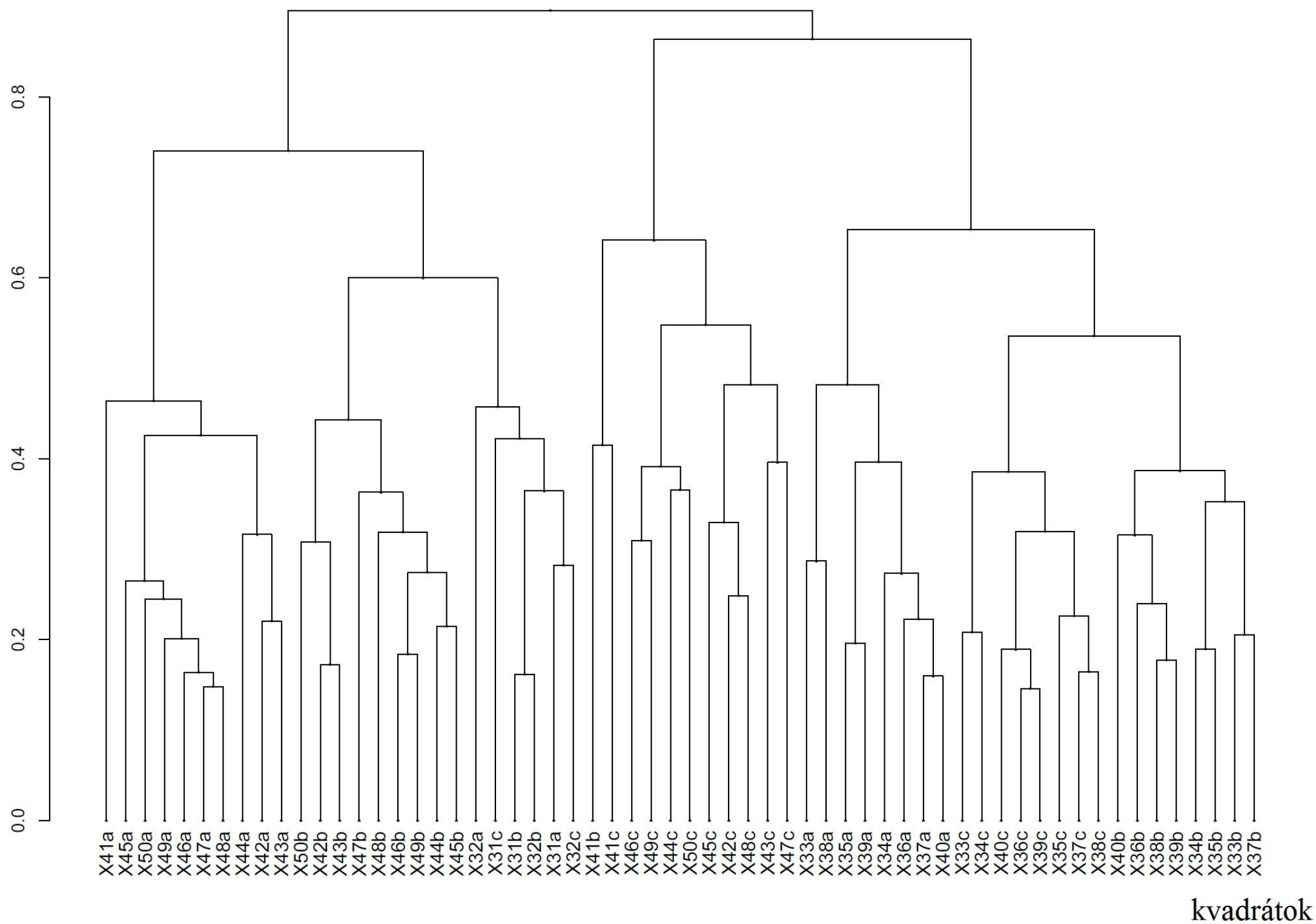
A növényfotókat készítette: Fehér Zsófia

## 11.1. táblázat: A mintavételi helyeken regisztrált növényfajok listája

<i>Acer campestre</i>	<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Acer tataricum</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Salvia austriaca</i>
<i>Achillea collina</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Linum austriacum</i>	<i>Salvia nemorosa</i>
<i>Achillea nobilis</i>	<i>Crepis biennis</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Achillea pannonica</i>	<i>Cruciata glabra</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Saxifraga bulbifera</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Cruciata pedemontana</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Scabiosa ochroleuca</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lychnis viscaria</i>	<i>Securigera varia</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Serratula tinctoria</i>
<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Dianthus collinus</i>	<i>Medicago falcata</i>	<i>Seseli annuum</i>
<i>Allium scorodoprasum</i>	<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Dianthus pontederiae</i>	<i>Melampyrum barbatum</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Dorycnium germanicum</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Silene viscosa</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Moenchia mantica</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Erigeron annuus</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Stipa pennata</i>
<i>Arabis glabra</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Myosotis stricta</i>	<i>Tephrosieris integrifolia</i>
<i>Aster linosyris</i>	<i>Euphorbia esula</i>	<i>Nonea pulla</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Aster sedifolius</i>	<i>Euphorbia salicifolia</i>	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>	<i>Thesium linophyllum</i>
<i>Astragalus cicer</i>	<i>Euphorbia virgata</i>	<i>Ononis arvensis</i>	<i>Thlaspi jankae</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Orchis morio</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
<i>Astragalus onobrychis</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Betonica officinalis</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Ornithogalum brevistylum</i>	<i>Thymus glabrescens</i>
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	<i>Thymus pannonicus</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Festuca rupicola</i>	<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>urens</i>	<i>Thymus pulegioides</i>
<i>Briza media</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Peucedanum alsaticum</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Peucedanum cervaria</i>	<i>Tragopogon orientalis</i>
<i>Bromus inermis</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Phleum phleoides</i>	<i>Trifolium alpestre</i>
<i>Bromus japonicus</i>	<i>Gagea lutea</i>	<i>Picris hieracioides</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Gagea pratensis</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Plantago media</i>	<i>Trifolium montanum</i>

<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Galium boreale</i>	<i>Poa angustifolia</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Carduus acanthoides</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Polygala comosa</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Carex caryophylla</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Potentilla alba</i>	<i>Trifolium rubens</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Genista tinctoria</i>	<i>Potentilla argentea</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Potentilla heptaphylla</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Carex pairaei</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Potentilla recta</i>	<i>Valerianella locusta</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Verbascum phoeniceum</i>
<i>Carex praecox</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Prunella laciniata</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Carex tomentosa</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Veronica austriaca</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Centaurea jacea subsp. angustifolia</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Pulmonaria mollissima</i>	<i>Veronica teucrium</i>
<i>Centaurea scabiosa subsp. sadleriana</i>	<i>Inula britannica</i>	<i>Pyrus pyraster</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Centaurea scabiosa subsp. scabiosa</i>	<i>Inula ensifolia</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Centaurea scabiosa subsp. spinulosa</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Centaurea stoebe subsp. micranthos</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Centaureum erythraea</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>	<i>Vicia tenuifolia</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Ranunculus illyricus</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Cerastium glutinosum</i>	<i>Lathyrus lacteus</i>	<i>Ranunculus polyanthemus</i>	<i>Viola canina</i>
<i>Cerastium vulgare</i>	<i>Lathyrus latifolius</i>	<i>Reseda lutea</i>	<i>Viola hirta</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Lathyrus pannonicus</i>	<i>Rhinanthus minor</i>	<i>Viola kitaibeliana</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Viola odorata</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Rosa gallica</i>	
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Rosa jundzillii</i>	
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Lepidium campestre</i>	<i>Rubus caesius</i>	

dissimilarity



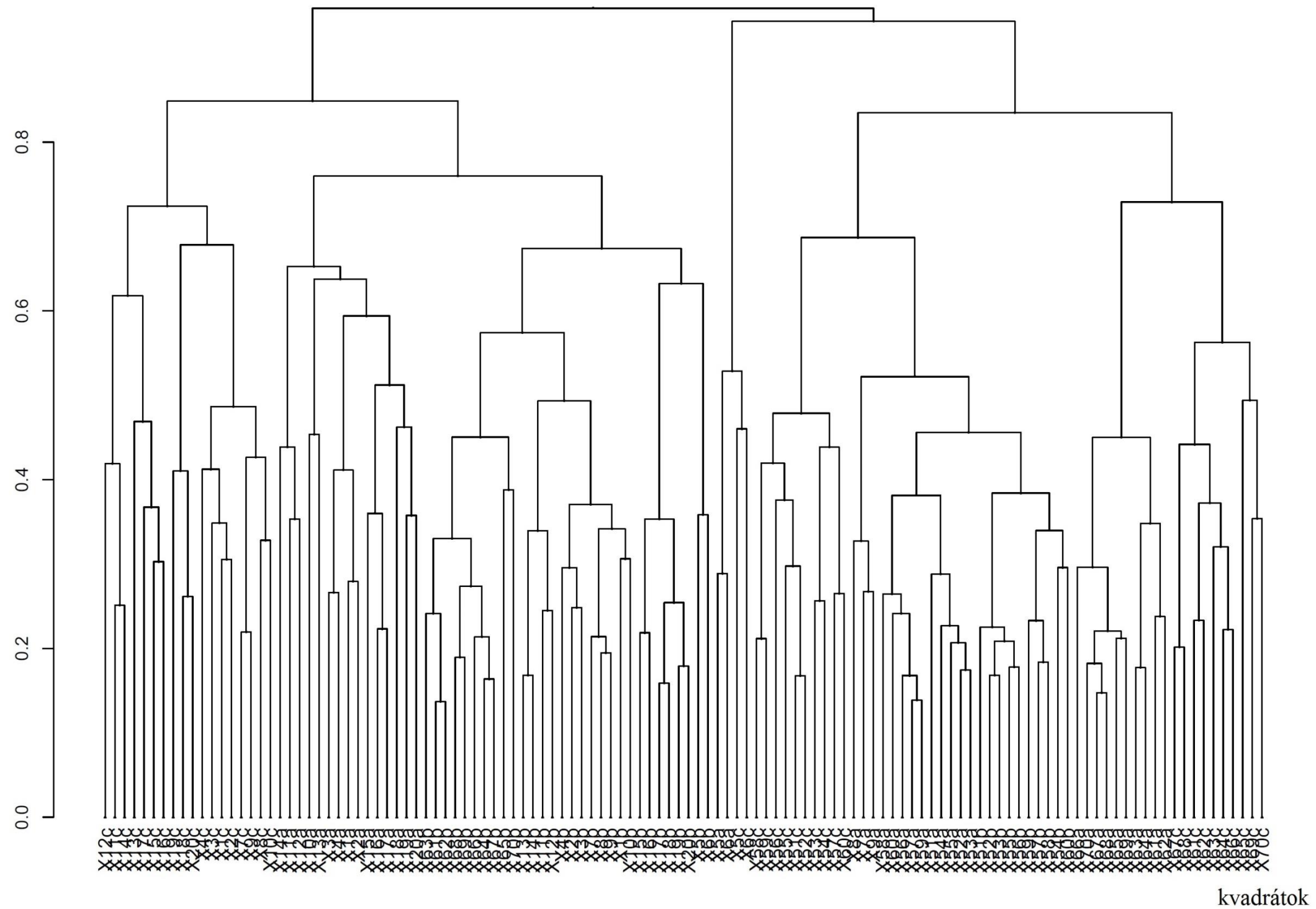
11.12. ábra: Nem kaszált területek dendrogramja -2013-2015

NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok 2013. NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok 2014.

NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok 2014.

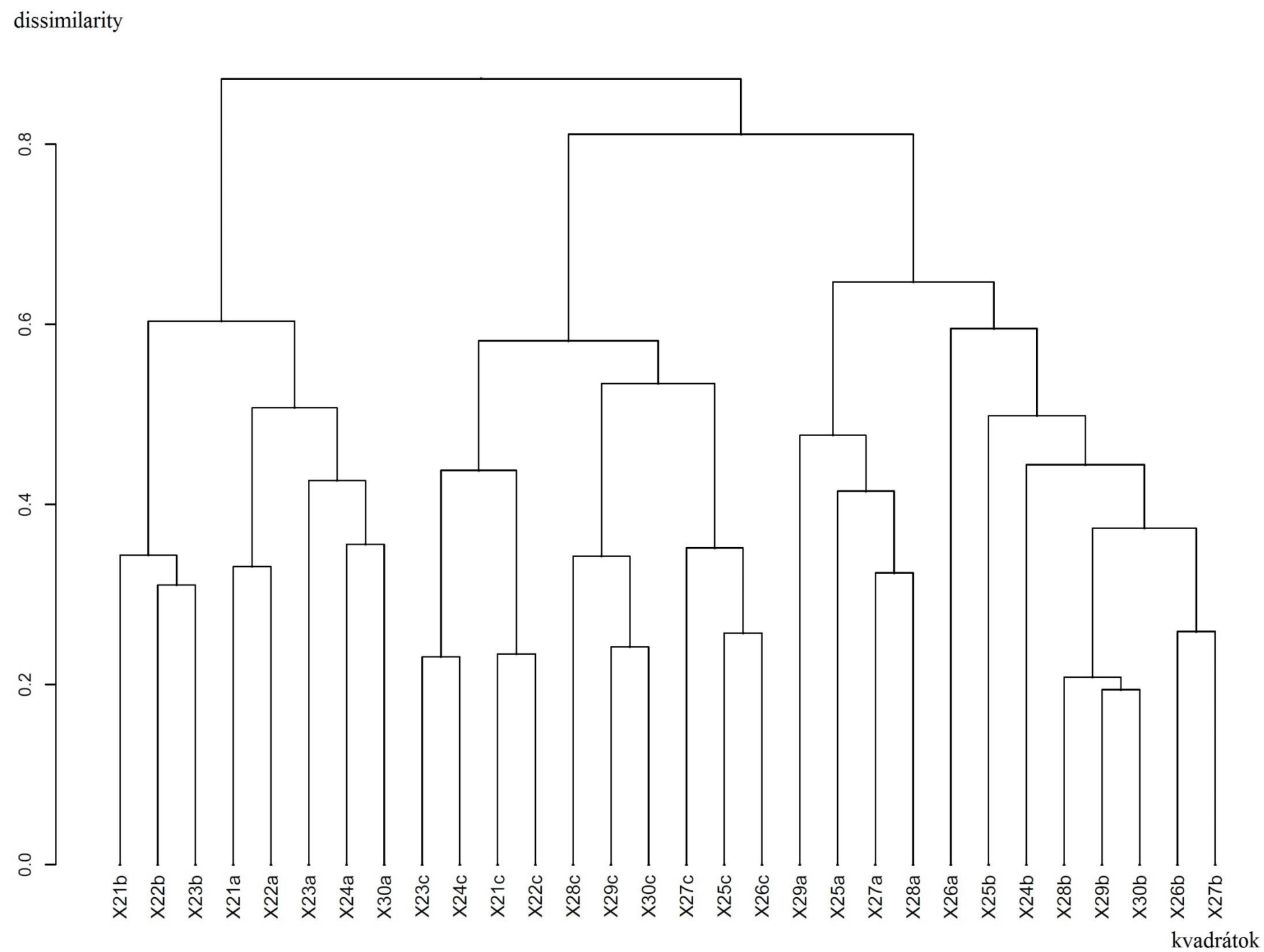


dissimilarity



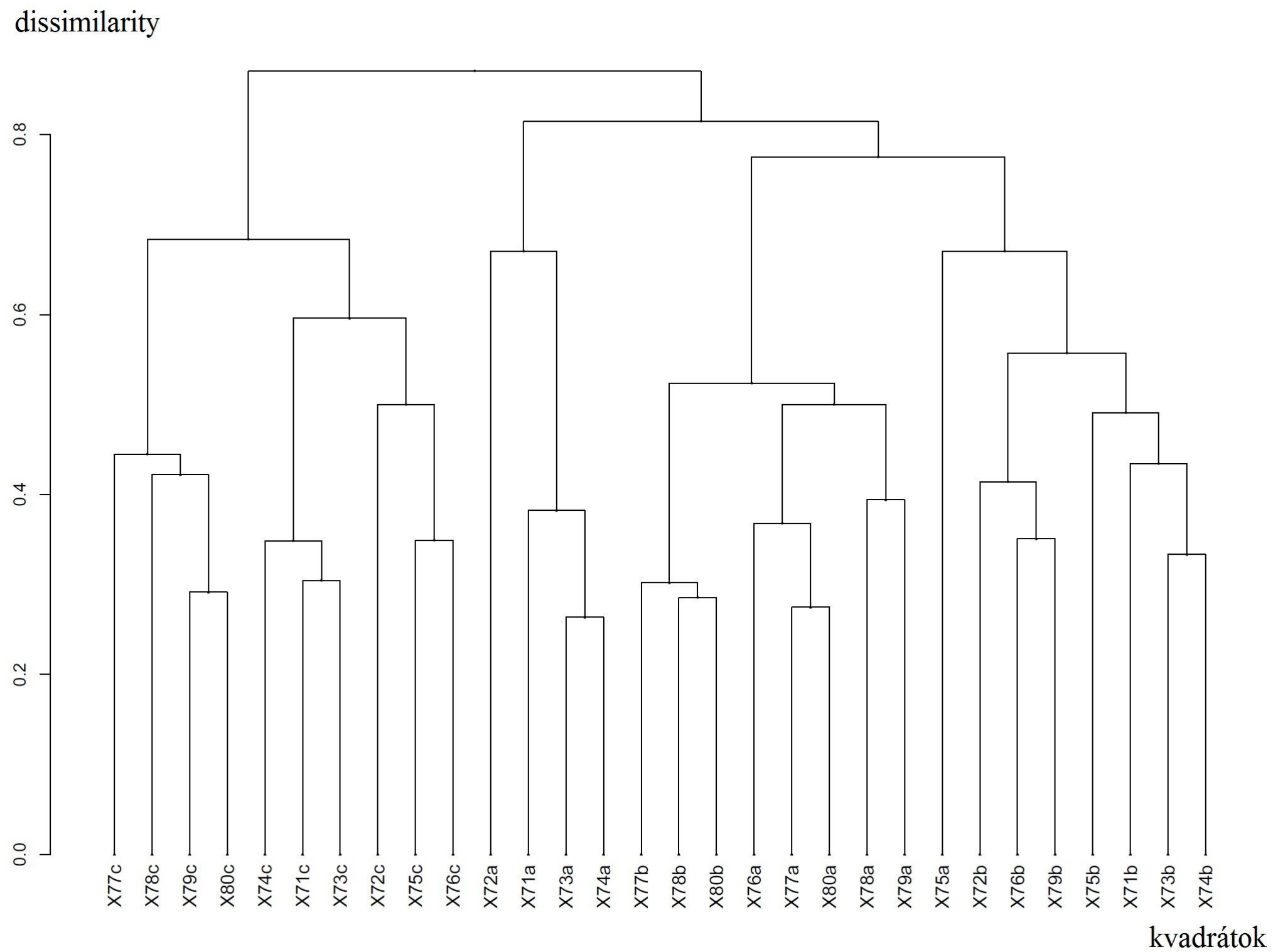
11.13. ábra: Kaszált területek dendrogramja -2013-2015

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok



11.14. ábra: Fás legelő dendrogramja 2013-15

FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok



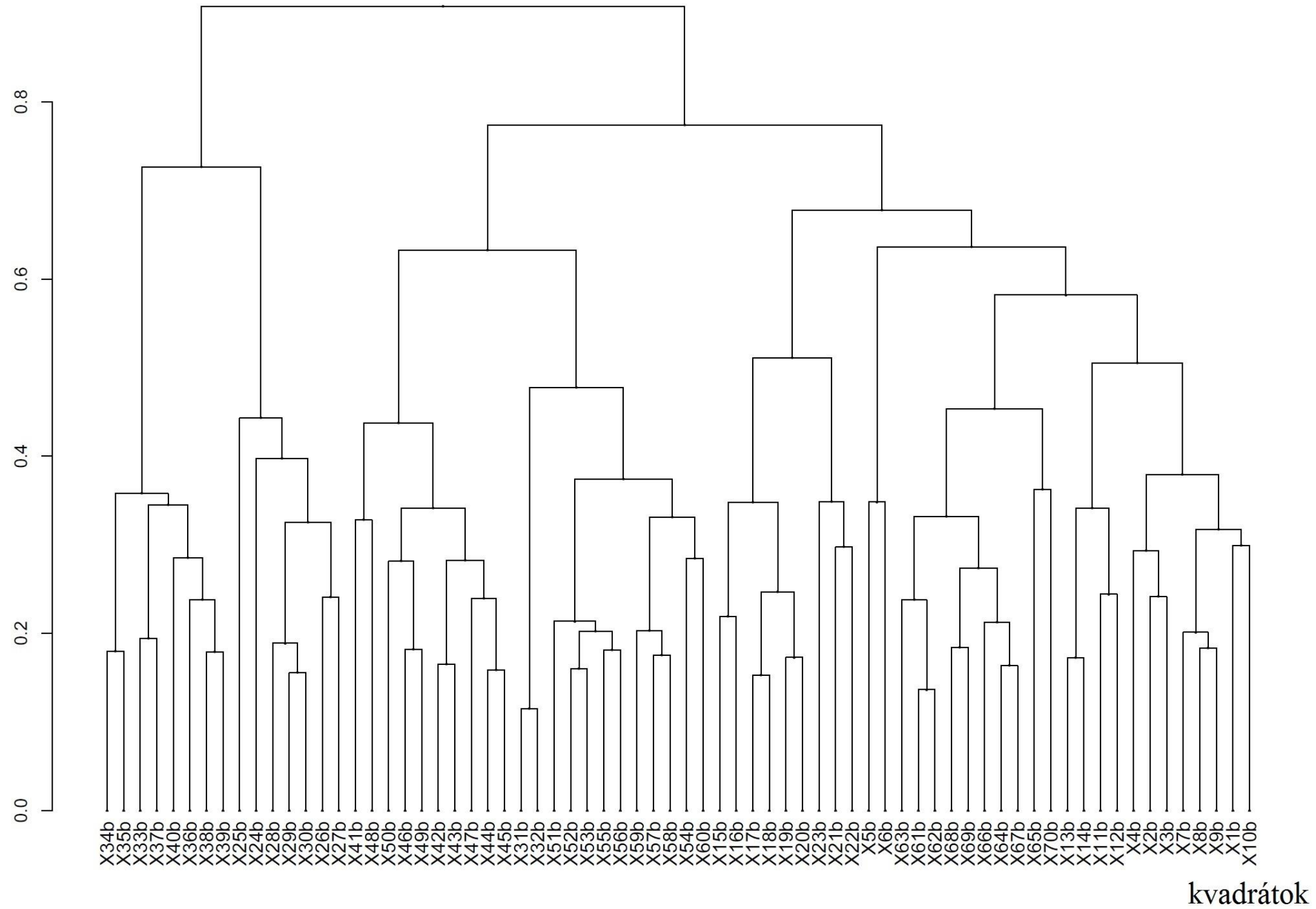
11.15. ábra: Felhagyott gyümölcsös dendrogramja -2013-15

Da=felhagyott gyümölcsös, x71a-x80a mintavételi kvadrátok; Db=felhagyott gyümölcsös, x71b-x80b mintavételi kvadrátok; Dc=felhagyott gyümölcsös, x81c-x90c mintavételi kvadrátok





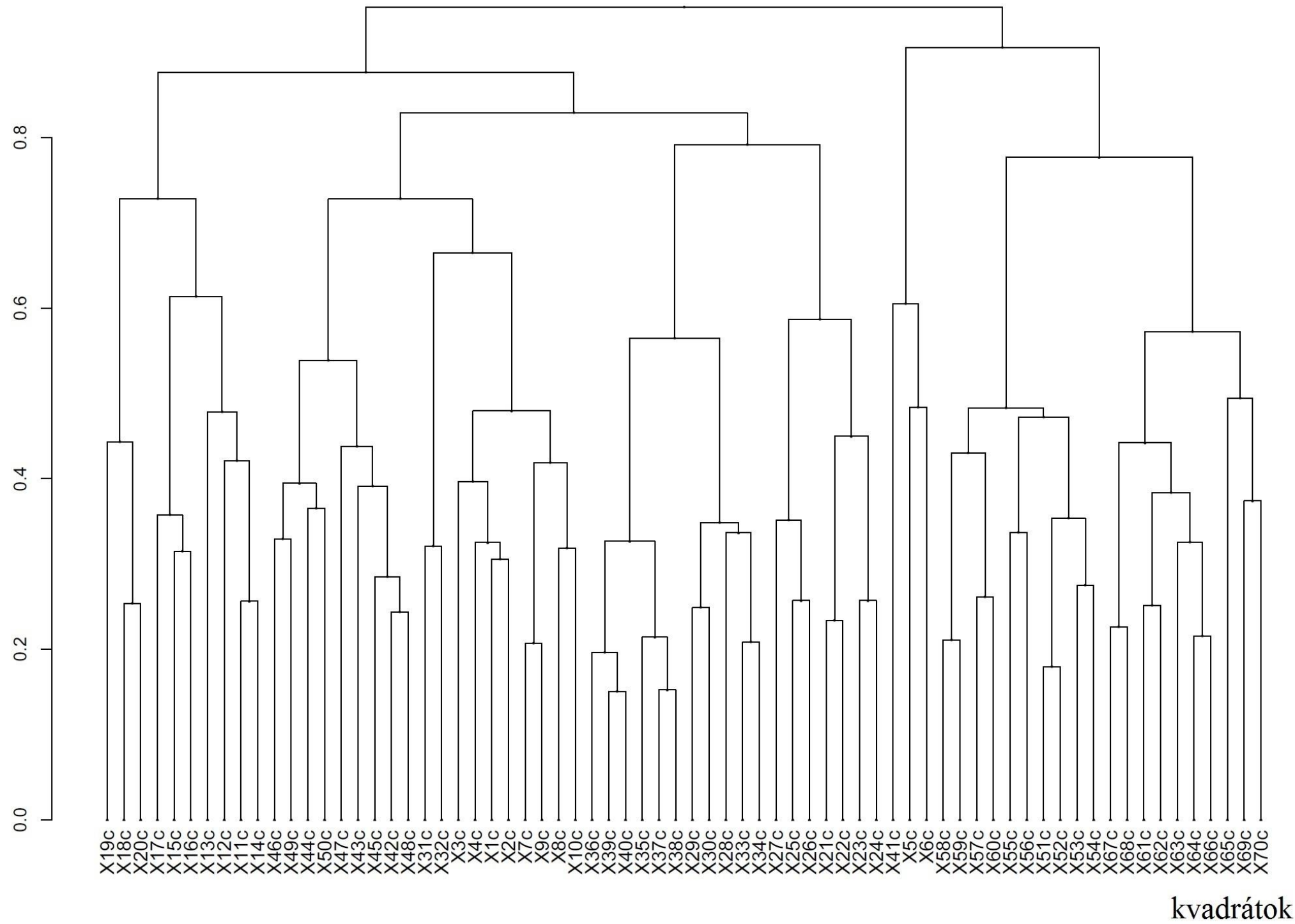
dissimilarity



11.17. ábra: A Gyadai-rét mintavételi kvadrátjainak dendrogramja -2014

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok

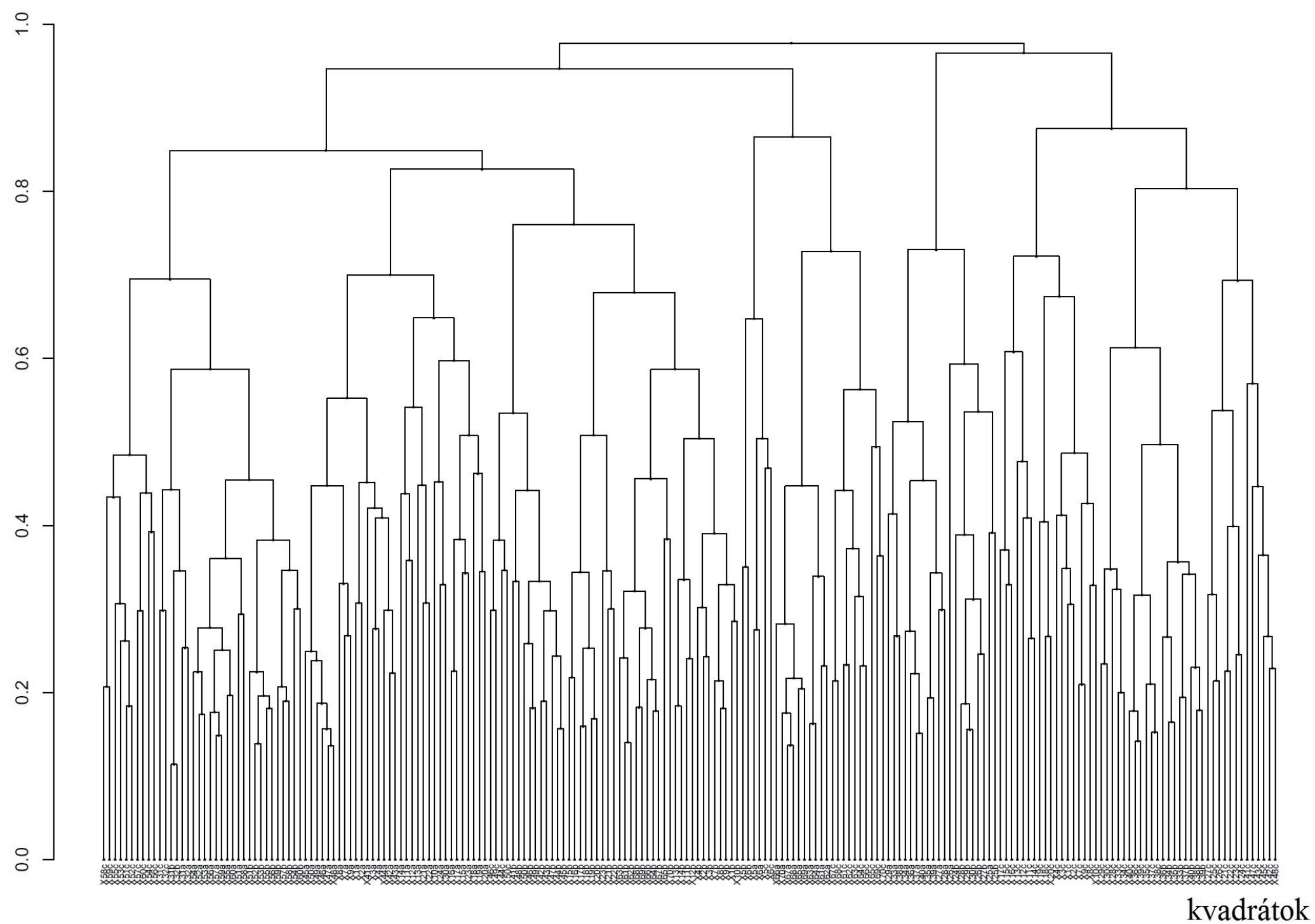
dissimilarity



11.18. ábra: A Gyadai-rét mintavételi kvadrátjainak dendrogramja -2015

K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLC=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok

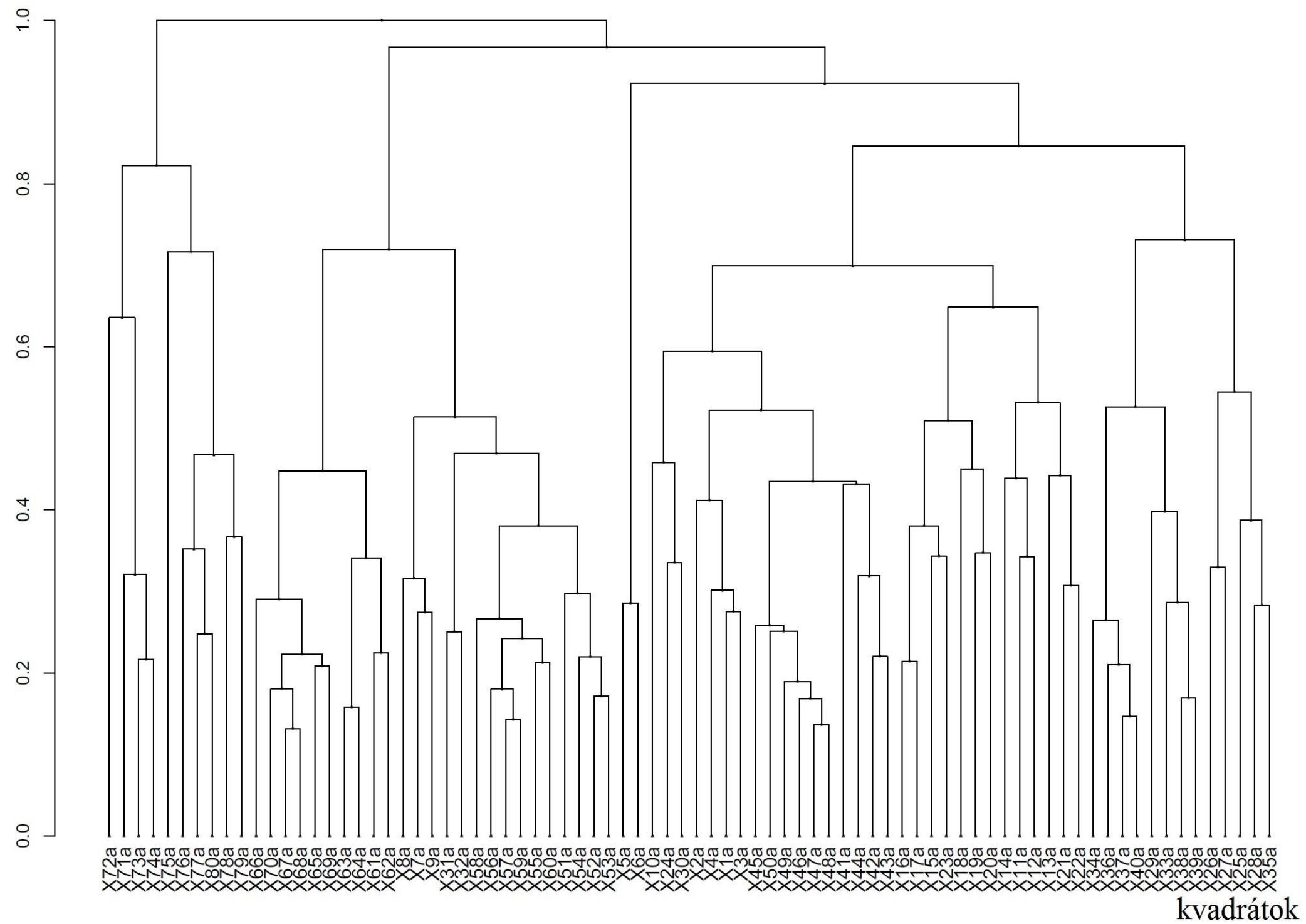
dissimilarity



11.19. ábra: A Gyadai-rét mintavételi kvadrátjainak dendrogramja -2013-15

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok

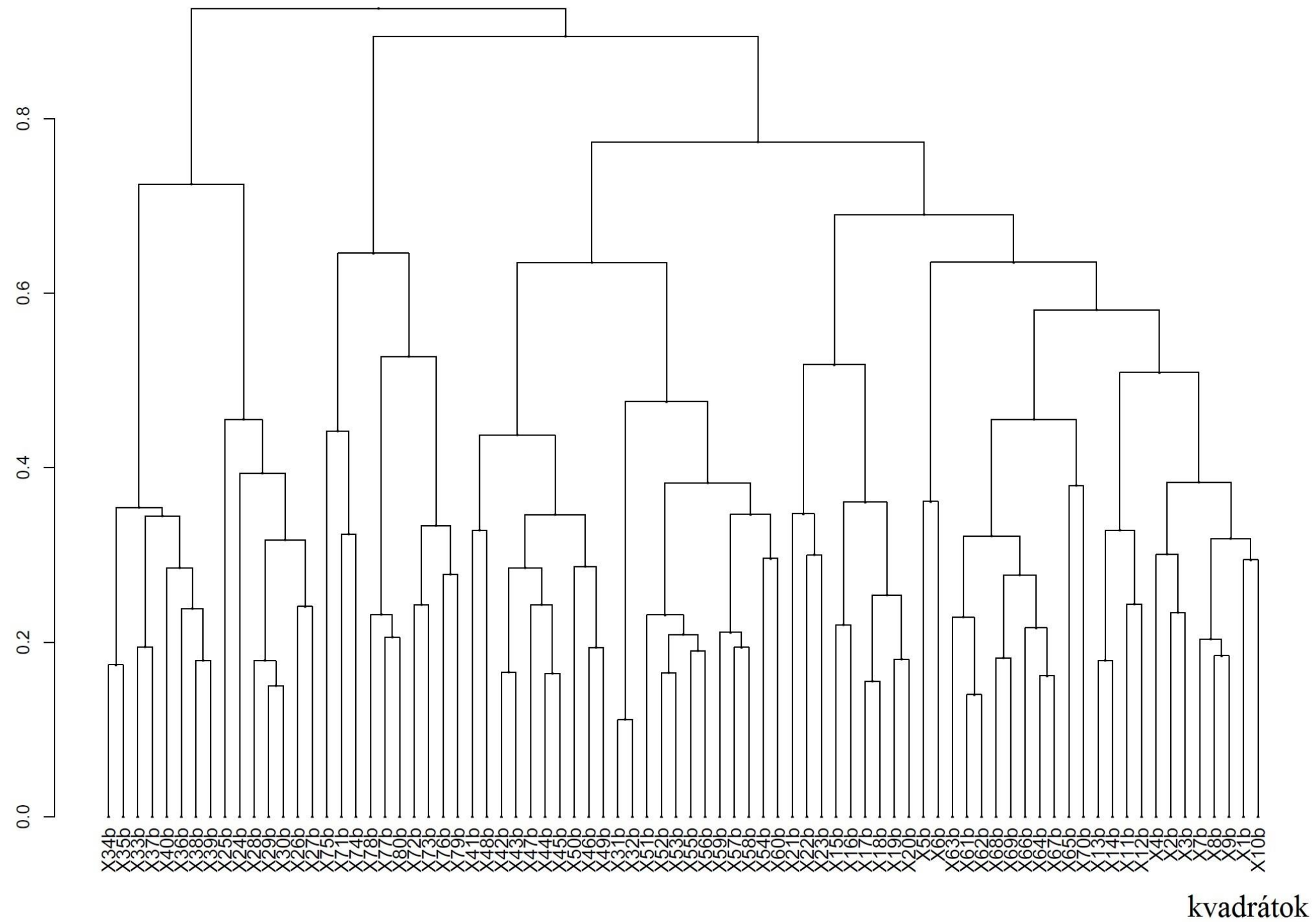
dissimilarity



11.20. ábra: A mintavételi területek összesítő dendrogramja -2013

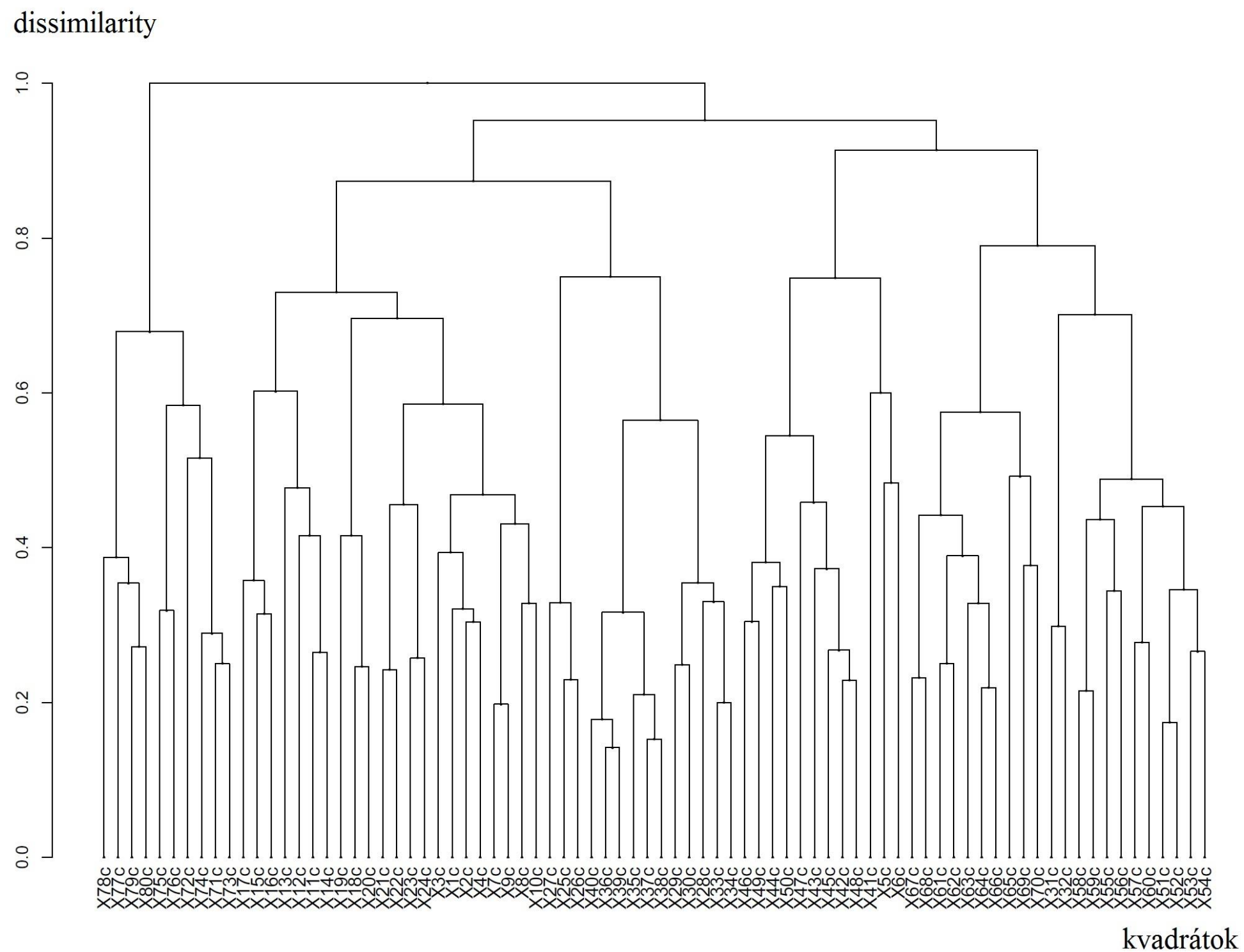
K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41ba-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; Da= felhagyott gyümölcsös, x71a-80a

dissimilarity



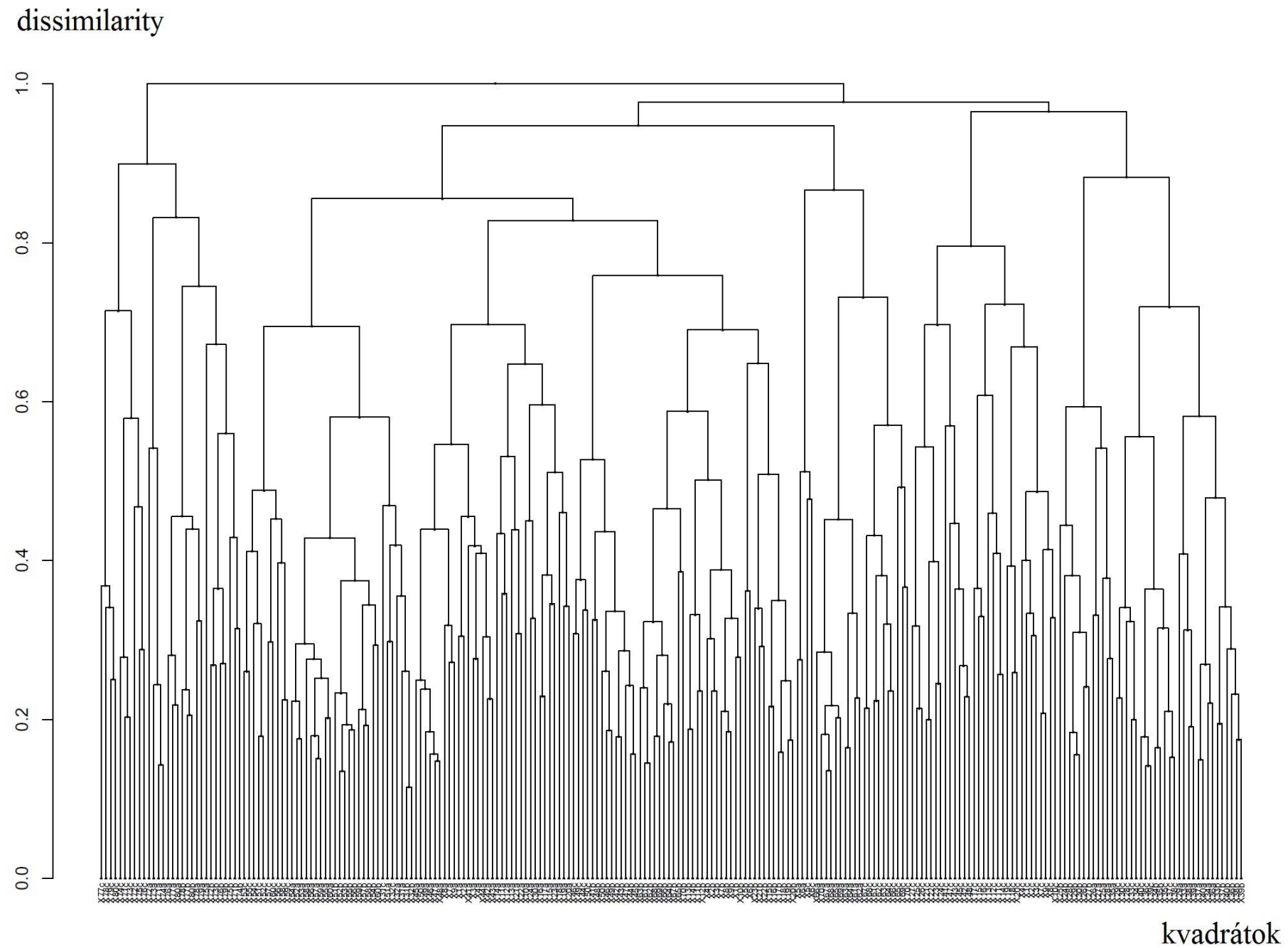
11.21. ábra: A mintavételi területek összesítő dendrogramja -2014

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; Db= felhagyott gyümölcsös, x71b-80b



11.22. ábra: A mintavételi területek összesítő dendrogramja -2015

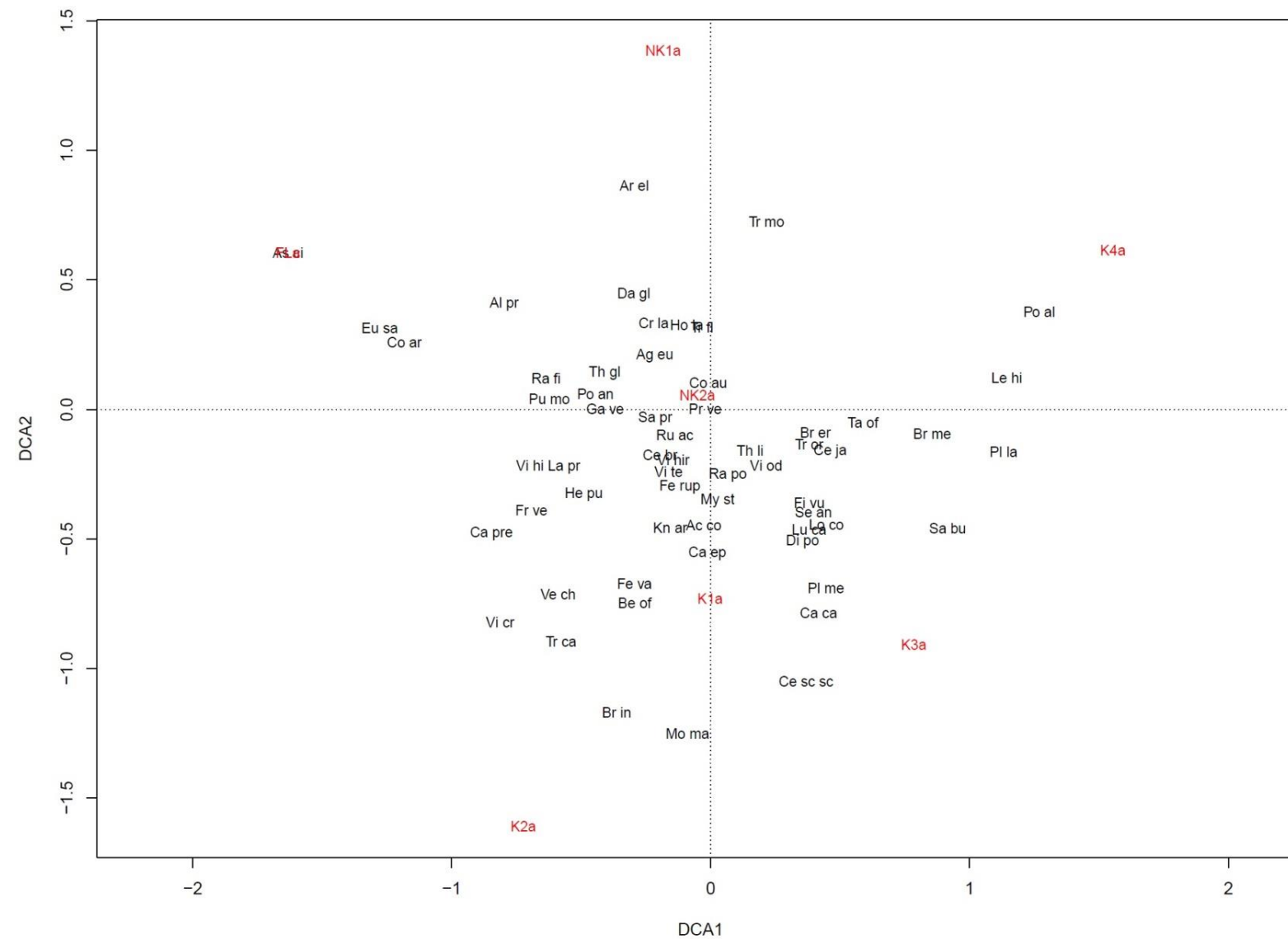
K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok; Dc= felhagyott gyümölcsös, x71c-80c



11.23. ábra: A mintavételi területek összesítő dendrogramja -2013-15

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; Da= felhagyott gyümölcsös, x71a-80a; K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; Db= felhagyott gyümölcsös, x71b-80b; K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok; Dc= felhagyott gyümölcsös, x71c-80c



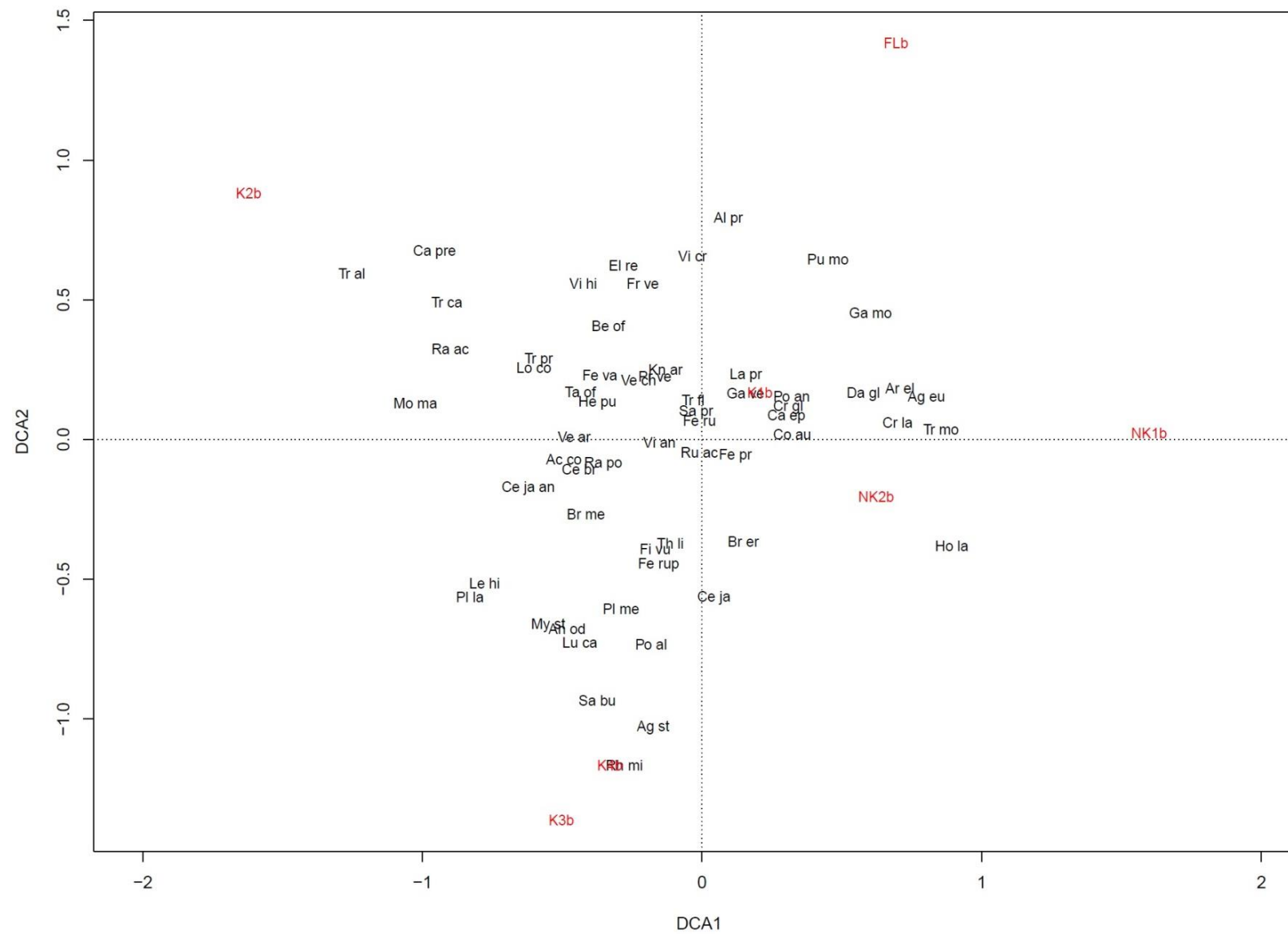


11.24. ábra: A Gyadai-rét részterületei DCA-n -2013. évre

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x 61a-x70a mintavételi kvadrátok

Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, As ci: *Astragalus cicer*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br in: *Bromus inermis*, Br me: *Briza media*, Ca ca: *Carex caryophylla*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce br: *Cerastium brachypetalum*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce sc sc: *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, Co ar: *Convolvulus arvensis*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di po: *Dianthus pottederae*, Eu sa: *Euphorbia salicifolia*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Mo ma: *Moenchia mantica*, My st: *Myosotis stricta*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Pl me: *Plantago media*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra fi: *Ranunculus ficaria*, Ra po: *Ranunculus polyanthemus*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa bu: *Saxifraga bulbifera*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Se an: *Seseli annuum*, Ta of: *Taraxacum officinale*, Th gl: *Thymus glabrescens*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr or: *Tragopogon orientalis*, Ve ch: *Veronica chamaedrys*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*, Vi hir: *Viola hirta*, Vi od: *Viola odorata*, Vi te: *Vicia tenuifolia*

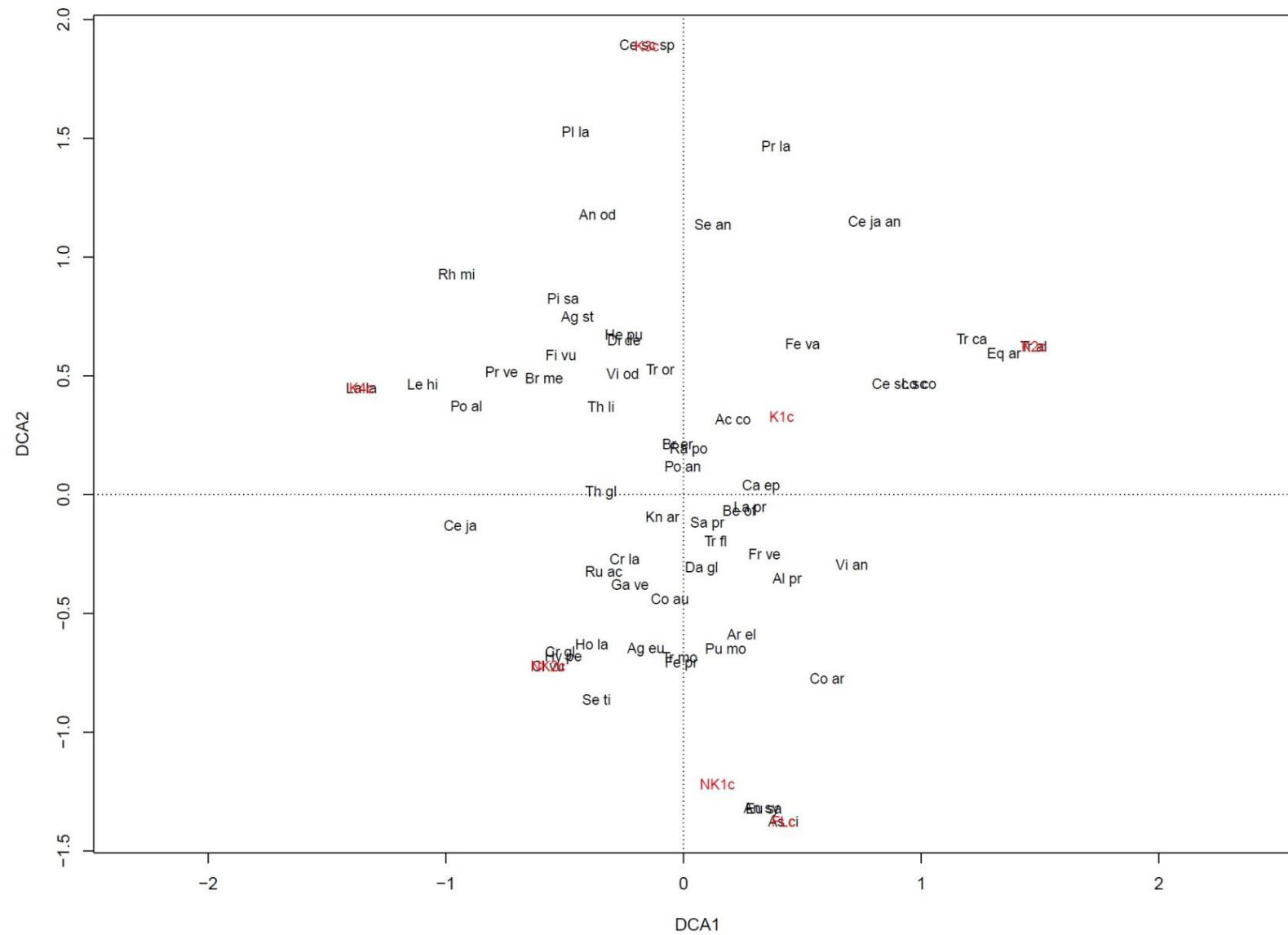




11.25. ábra: A Gyadai-rét részterületei DCA-n -2014. évre

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok

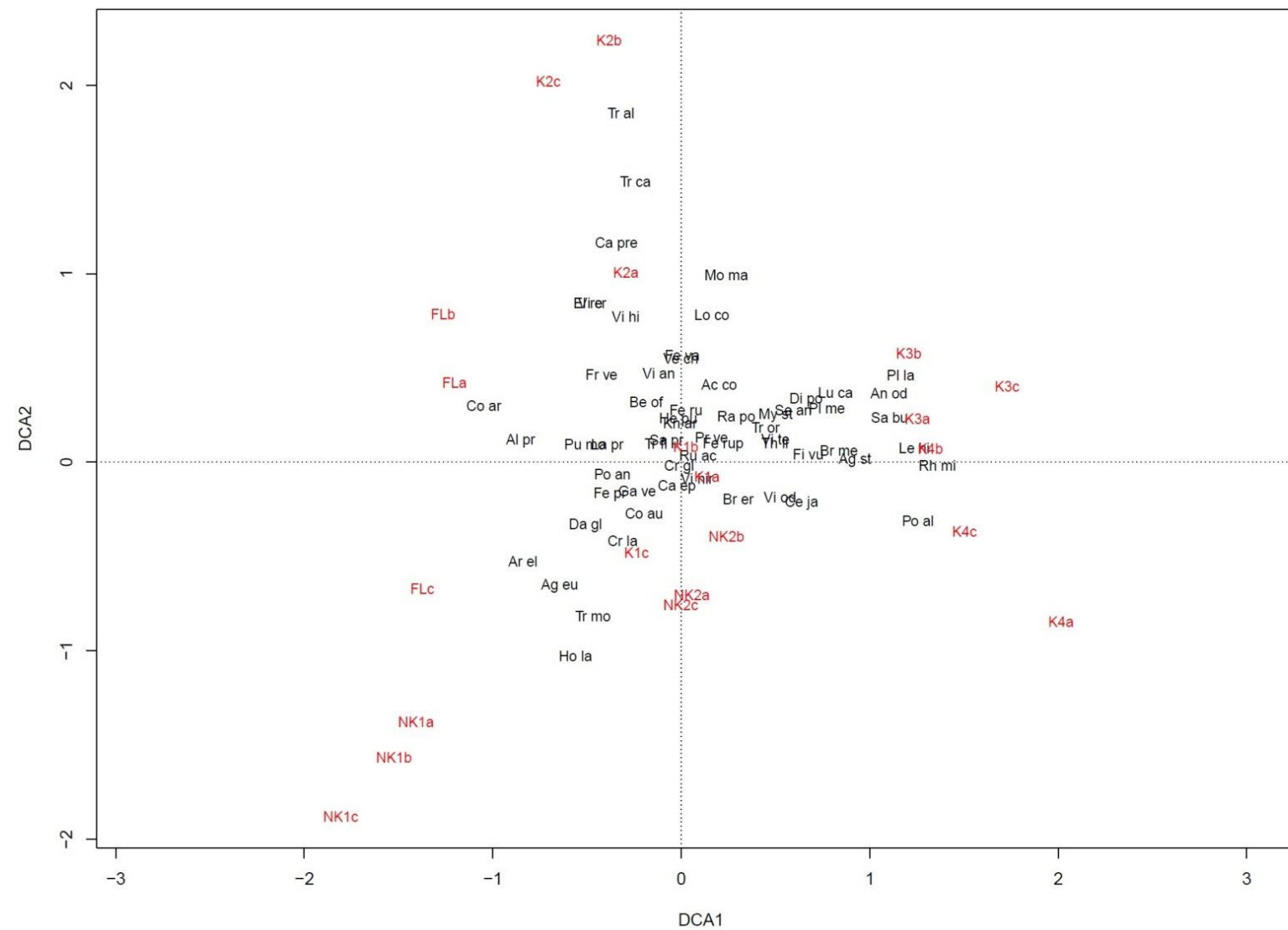
Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce br: *Cerastium brachypetalum*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce ja an: *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, El re: *Elymus repens*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe ru: *Festuca rubra*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga mo: *Galium mollugo*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Mo ma: *Moenchia mantica*, My st: *Myosotis stricta*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Pl me: *Plantago media*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra ac: *Ranunculus acris*, Ra po: *Ranunculus polyanthemos*, Rh mi: *Rhinanthus minor*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa bu: *Saxifraga bulbifera*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Ta of: *Taraxacum officinale*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr pr: *Trifolium pratense*, Ve ar: *Veronica arvensis*, Ve ch: *Veronica chamaedrys*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*



11.26. ábra: A Gyadai-rét részterületei DCA-n -2015. évre

K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok

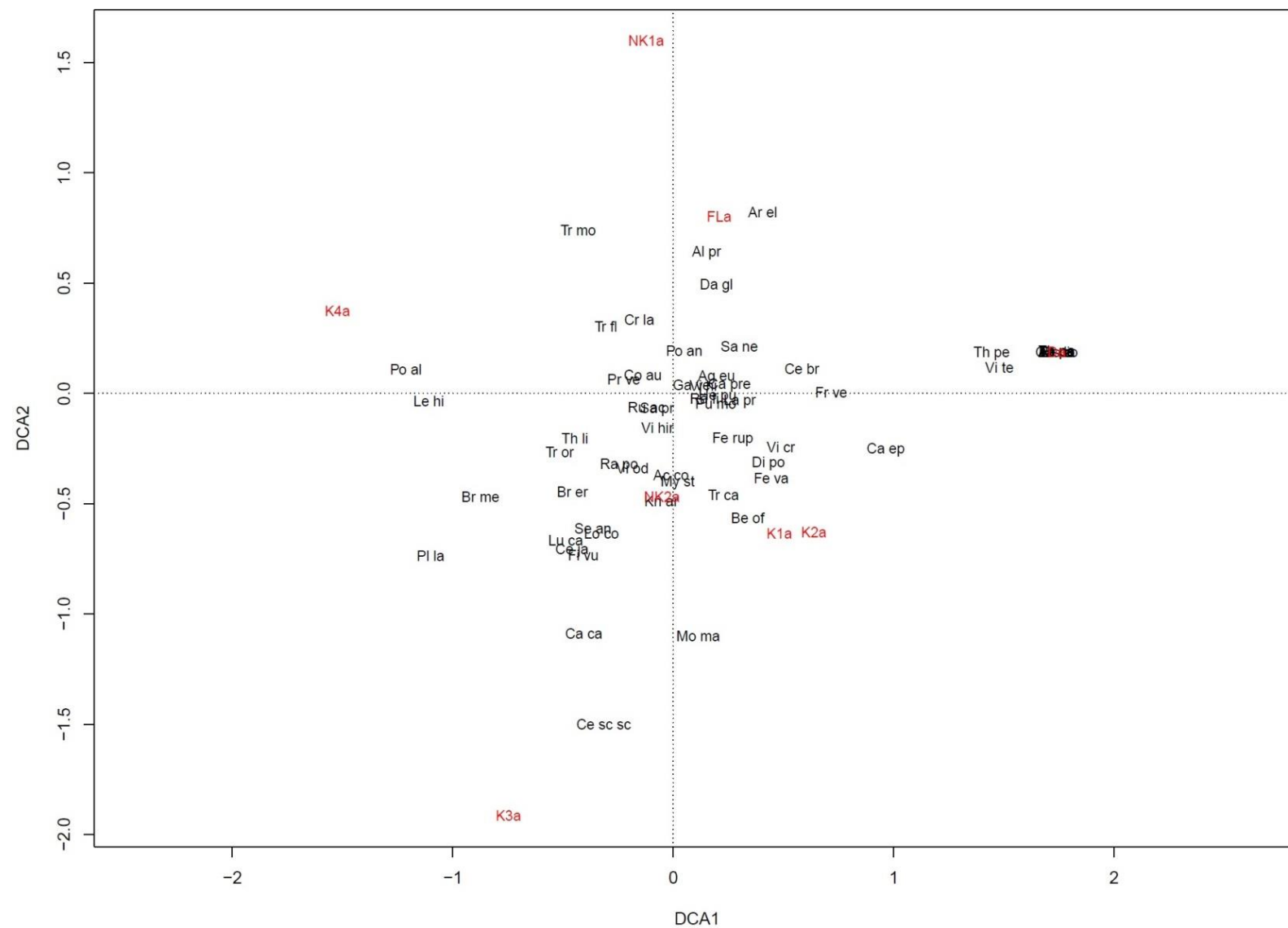
Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, An sy: *Anthriscus sylvestris*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, As ci: *Asperula cynanchica*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce ja an: *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, Ce sc sc: *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, Ce sc sp: *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, Cl vu: *Clinopodium vulgare*, Co ar: *Convolvulus arvensis*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di de: *Dianthus deltoides*, Eq ar: *Equisetum arvense*, Eu sa: *Euphorbia salicifolia*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Hy pe: *Hypericum perforatum*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La la: *Lathyrus latifolius*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Pi sa: *Pimpinella saxifraga*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr la: *Prunella laciniata*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra po: *Ranunculus polyanthemus*, Rh mi: *Rhinanthus minor*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Se an: *Seseli annuum*, Se ti: *Serratula tinctoria*, Th gl: *Thymus glabrescens*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr or: *Tragopogon orientalis*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi od: *Viola odorata*



11.27. ábra: A Gyadai-rét részterületei DCA-n -2013-15. évre

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLa=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; FLc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok

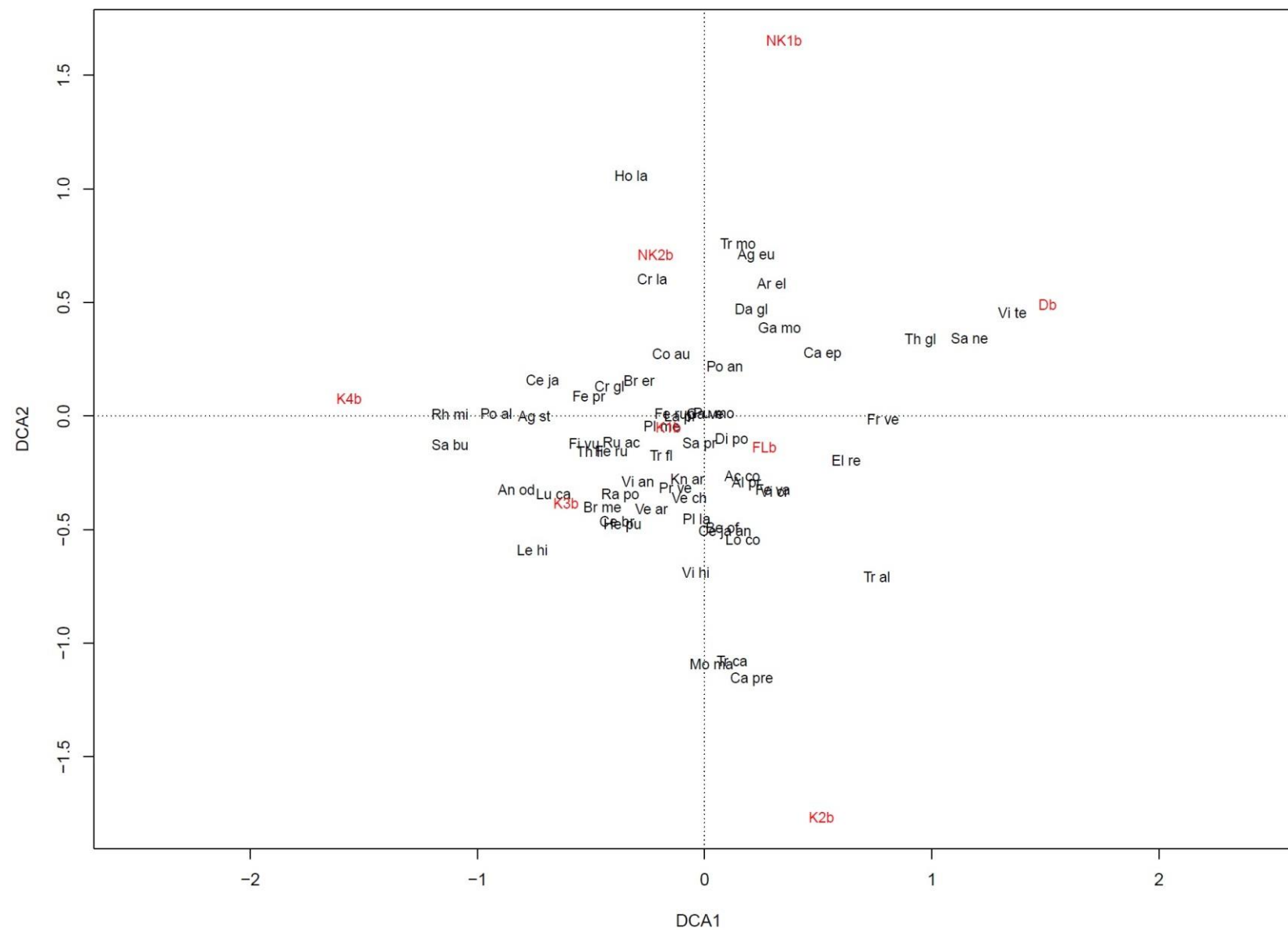
Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Co ar: *Convolvulus arvensis*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di po: *Dianthus pottederae*, El re: *Elymus repens*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe ru: *Festuca rubra*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Mo ma: *Moenchia mantica*, My st: *Myosotis stricta*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Pl me: *Plantago media*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra po: *Ranunculus polyanthemus*, Rh mi: *Rhinanthus minor*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa bu: *Saxifraga bulbifera*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Se an: *Seseli annuum*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr or: *Tragopogon orientalis*, Ve ch: *Veronica chamaedrys*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*, Vi hir: *Viola hirta*, Vi od: *Viola odorata*, Vi te: *Vicia tenuifolia*



11.28. ábra: A vizsgálati mintaterületek DCA-n -2013. évre

K1a= kaszált terület, x1a-x10a mintavételi kvadrátok; K2a=kaszált terület, x11a-x20a mintavételi kvadrátok; FLA=fás legelő, x21a-x30a mintavételi kvadrátok; NK1a=nem kaszált terület, x31a-x40a mintavételi kvadrátok; NK2a= nem kaszált terület, x41a-x50a mintavételi kvadrátok; K3a=kaszált terület, x51a-x60a mintavételi kvadrátok; K4a=kaszált terület, x61a-x70a mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, x71a-x80a mintavételi kvadrátok

Ac co: *Achillea collina*, Ac no: *Achillea nobilis*, Ac pa: *Achillea pannonica*,  
 Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, As li: *Aster linosyris*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ca: *Carex caryophylla*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce br: *Cerastium brachypetalum*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce sc sc: *Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di po: *Dianthus pontederæ*, El re: *Elymus repens*, Er ca: *Eryngium campestre*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga mo: *Eryngium campestre*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Mo ma: *Moenchia mantica*, My st: *Myosotis stricta*, Pe ce: *Peucedanum cervaria*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra fi: *Ranunculus ficaria*, Ra po: *Ranunculus polyanthemus*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa ne: *Salvia nemorosa*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Se an: *Seseli annuum*, Th li: *Thesium linophyllum*, Th pa: *Thymus pannonicus*, Th pe: *Thlaspi perfoliatum*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Tr or: *Tragopogon orientalis*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*, Vi hir: *Viola hirta*, Vi od: *Viola odorata*, Vi te: *Vicia tenuifolia*

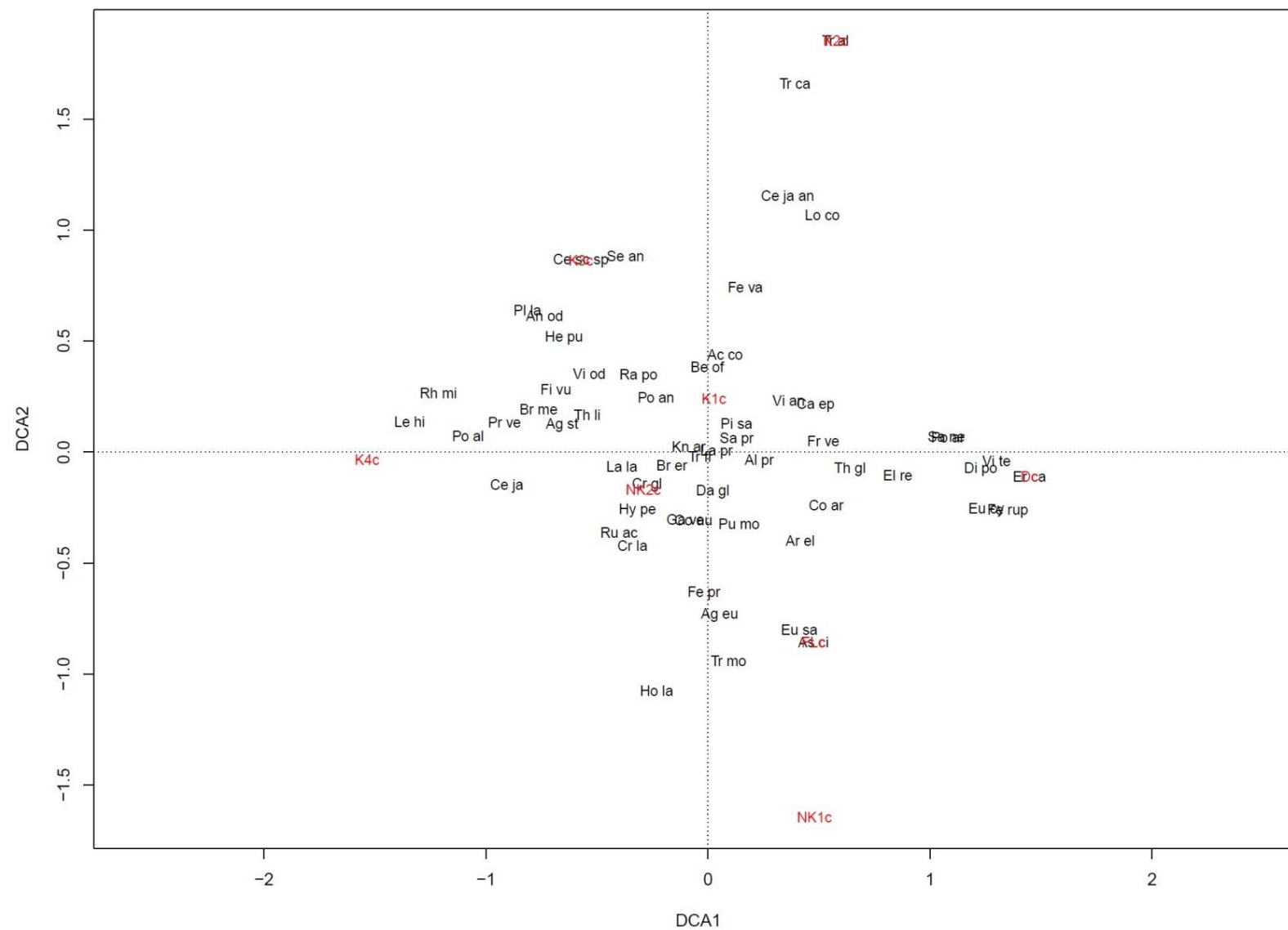


11.29. ábra: A vizsgálati mintaterületek DCA-n -2014. évre

K1b= kaszált terület, x1b-x10b mintavételi kvadrátok; K2b=kaszált terület, x11b-x20b mintavételi kvadrátok; FLb=fás legelő, x21b-x30b mintavételi kvadrátok; NK1b=nem kaszált terület, x31b-x40b mintavételi kvadrátok; NK2b= nem kaszált terület, x41b-x50b mintavételi kvadrátok; K3b=kaszált terület, x51b-x60b mintavételi kvadrátok; K4b=kaszált terület, x61b-x70b mintavételi kvadrátok; D=felhagyott gyümölcsös, x71b-x80b mintavételi kvadrátok

Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ca pre: *Carex praecox*, Ce br: *Cerastium brachypetalum*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce ja an: *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di po: *Dianthus pontederiae*, El re: *Elymus repens*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe ru: *Festuca rubra*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga mo: *Galium mollugo*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Lu ca: *Luzula campestris*, Mo ma: *Moenchia mantica*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Pl me: *Plantago media*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra po: *Ranunculus polyanthemus*, Rh mi: *Rhinanthus minor*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa bu: *Saxifraga bulbifera*, Sa ne: *Salvia nemorosa*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Th gl: *Thymus glabrescens*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Ve ar: *Veronica arvensis*, Ve ch: *Veronica chamaedrys*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi cr: *Vicia cracca*, Vi hi: *Vicia hirsuta*, Vi te: *Vicia tenuifolia*





11.30. ábra: A vizsgálati mintaterületek DCA-n -2015. évre

K1c= kaszált terület, x1c-x10c mintavételi kvadrátok; K2c=kaszált terület, x11c-x20c mintavételi kvadrátok; Fc=fás legelő, x21c-x30c mintavételi kvadrátok; NK1c=nem kaszált terület, x31c-x40c mintavételi kvadrátok; NK2c= nem kaszált terület, x41c-x50c mintavételi kvadrátok; K3c=kaszált terület, x51c-x60c mintavételi kvadrátok; K4c=kaszált terület, x61c-x70c mintavételi kvadrátok; Dc=felhagyott gyümölcsös, x71c-x80c mintavételi kvadrátok

Ac co: *Achillea collina*, Ag eu: *Agrimonia eupatoria*, Ag st: *Agrostis stolonifera*, Al pr: *Alopecurus pratensis*, An od: *Anthoxanthum odoratum*, Ar el: *Arrhenatherum elatius*, As ci: *Astragalus cicer*, Be of: *Betonica officinalis*, Br er: *Bromus erectus*, Br me: *Briza media*, Ca ep: *Calamagrostis epigeios*, Ce ja: *Centaurea jacea*, Ce ja an: *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, Ce sc sp: *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, Co ar: *Convolvulus arvensis*, Co au: *Colchicum autumnale*, Cr gl: *Cruciata glabra*, Cr la: *Cruciata laevipes*, Da gl: *Dactylis glomerata*, Di po: *Dianthus pontederæ*, El re: *Elymus repens*, Er ca: *Eryngium campestre*, Eu cy: *Euphorbia cyparissias*, Eu sa: *Euphorbia salicifolia*, Fe pr: *Festuca pratensis*, Fe rup: *Festuca rupicola*, Fe va: *Festuca valesiaca*, Fi vu: *Filipendula vulgaris*, Fr ve: *Fragaria vesca*, Ga ve: *Galium verum*, He pu: *Helictotrichon pubescens*, Ho la: *Holcus lanatus*, Hy pe: *Hypericum perforatum*, Kn ar: *Knautia arvensis*, La la: *Lathyrus latifolius*, La pr: *Lathyrus pratensis*, Le hi: *Leontodon hispidus*, Lo co: *Lotus corniculatus*, Pi sa: *Pimpinella saxifraga*, Pl la: *Plantago lanceolata*, Po al: *Potentilla alba*, Po an: *Poa angustifolia*, Po ar: *Potentilla argentea*, Pr ve: *Primula veris*, Pu mo: *Pulmonaria mollissima*, Ra po: *Ranunculus polyanthemos*, Rh mi: *Rhinanthus minor*, Ru ac: *Rumex acetosa*, Sa ne: *Salvia nemorosa*, Sa pr: *Salvia pratensis*, Se an: *Seseli annuum*, Th gl: *Thymus glabrescens*, Th li: *Thesium linophyllum*, Tr al: *Trifolium alpestre*, Tr ca: *Trifolium campestre*, Tr fl: *Trisetum flavescens*, Tr mo: *Trifolium montanum*, Vi an: *Vicia angustifolia*, Vi od: *Viola odorata*, Vi te: *Vicia tenuifolia*



