

**II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**  
**Biológia és Kémia Tanszék**



XXXII. OTDK Biológia Szekció

**Adatok Nagydobrony és Makkosjánosi környéki  
területek valódi kullancs (*Ixodidae*) faunájához**

**Molnár Attila**

II. évfolyam

Biológia szak

Témavezető: **Dr. Pólin Irén**

Konzulens: **Hadnagy István**

**Beregszász 2013**

## TARTALOMJEGYZÉK

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| TARTALOMJEGYZÉK.....                                                            | 1  |
| BEVEZETÉS .....                                                                 | 2  |
| I. A KULLANCSOKKAL KAPCSOLATOS HAZAI ÉS NEMZETKÖZI IRODALOM<br>ÁTTEKINTÉSE..... | 3  |
| 1.1. A valódi kullancsok (Ixodidae) jellemzése.....                             | 3  |
| 1.2. A kullancsok rendszertana .....                                            | 3  |
| 1.3. A kullancsok fejlődési ciklusai, parazitológiai jelentőségük .....         | 4  |
| 1.4. A kullancsok elleni védekezés .....                                        | 6  |
| II. ANYAG ÉS MÓDSZER.....                                                       | 7  |
| III. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA .....                                        | 9  |
| IV. EREDMÉNYEK.....                                                             | 12 |
| V. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE .....                                               | 13 |
| VI. JÖVŐBELI TERVEK .....                                                       | 17 |
| ÖSSZEFOGLALÁS .....                                                             | 18 |
| ABSTRACT.....                                                                   | 19 |
| FELHASZNÁLT IRODALOM.....                                                       | 20 |
| KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....                                                       | 23 |
| ÁBRÁK JEGYZÉKE .....                                                            | 24 |
| TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....                                                        | 24 |

## BEVEZETÉS

A kullancsok mindig jelen voltak az emberiség életében. Abban nem voltak mindig bizonyosak, hogy közülük van egyes betegségek terjesztéséhez, mára azonban ez is bizonyított tényné vált. Világviszonylatban őket tekintik a második legjelentősebb vektor csoportnak, azaz a betegségeket egyik egyedről a másikra való átvivőknek. Fertőzősközvetítő szerepüket tekintve csak a szúnyogok előzik meg a kullancsokat, Eurázsiaiban és Észak-Amerikában azonban ilyen szempontból egyértelműen első helyen állnak.

A kullancsok által terjesztett betegségek közül a legfontosabbak a Lyme-kór, a kullancs encephalitis, vagy például a kutya babesiosis. Az ezekkel fertőzött kullancsok aránya nagyon változó lehet.

Vidékünkéről nagyon kevés adat áll rendelkezésünkre a kullancsokat tekintve. Ezért mindenképp fontosnak tartottuk, hogy megvizsgáljuk, milyen fajok előfordulásával kell számolnunk. Kutatási területként Nagydobrony és Makkosjánosi környéki erdőszéli élőhelyeket választottunk. A mintavételek 2013 tavaszán, nyarán és őszén történtek. Jelen dolgozatban ezzel kapcsolatos megfigyeléseinket tesszük közzé.

## I. A KULLANCSOKKAL KAPCSOLATOS HAZAI ÉS NEMZETKÖZI IRODALOM ÁTTEKINTÉSE

### 1.1. A valódi kullancsok (Ixodidae) jellemzése

A kullancsok (*Ixodidae*) családjának képviselői a földünk szinte minden részén elterjedt, parazita életmódot folytató atkák. Mint ilyenek, köztigazdái sok emberi és állati kórokozónak, így vektorfajként tekintünk rájuk, azaz olyan élőlényekként, amelyek fertőzéseket vihetnek át egyik áldozatukról a másikra.

Nagymértékű ivari kétalakúságot mutatnak, a hímek háti (*dorsalis*) részét teljes egészében egy *scutum*nak nevezett pajzs fedi, míg a nőstényeken ez kisebb, és csak a hát feji részét takarja. Emellett a nőstények mérete is nagyobb a legtöbb esetben. Fejük, toruk és potrohuk összeolvadt, míg szájszerveikből fejszerű képződmény, az úgynevezett *capitulum* alakult ki. Szemük, ha látszik is, a pajzs szélén található. *Stigmanyílásuk* vagy a 4. végtagpár tövéénél található, vagy a III. és IV. végtagpár között, a testük oldalsó részén található (ARTHUR ED, 1960; BABOS, 1965).

### 1.2. A kullancsok rendszertana

A 3 családba, és 10 alcsaládba sorolt, körülbelül 850 fajuk legnagyobb része a trópusokon él, Magyarországon 30 faj fordul elő, és további 6 előfordulásával kell számolni (BABOS, 1965). Rendszertani besorolásuk (CAPINERA ED, 2008):

**Osztály:** Arachnida

**Rend:** Ixodida

**Család:** Argasidae

**Alcsalád:** Argasinae

**Alcsalád:** Ornithodorinae

**Alcsalád:** Otobinae

**Alcsalád:** Antricolinae

**Alcsalád:** Nothoaspinae

**Család:** Nuttallielinae

**Család:** Ixodidae

**Alcsalád:** Ixodinae

**Alcsalád:** Rhipicephalinae

**Alcsalád:** Amblyomminae

**Alcsalád:** Haemaphysalinae

**Alcsalád:** Hyalomminae

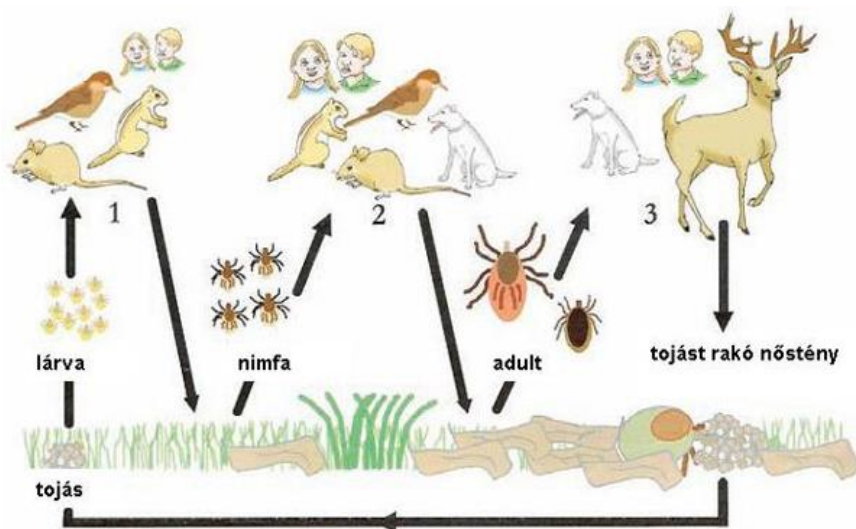
A valódi kullancsok (*Ixodidae*) és óvantagok (*Argasidae*) közötti legszembetűnőbb különbség, hogy az előbbieket testét kitinpajzsocskák fedik (BABOS, 1965). Mindkét család tagjai vérrel táplálkoznak, szaporodásukhoz és fejlődésükhöz ez nélkülözhetetlen. Jelen munkában a kullancs szó alatt a továbbiakban az *Ixodidae* család tagjait fogjuk érteni.

### 1.3. A kullancsok fejlődési ciklusai, parazitológiai jelentőségük

A kullancsok a petéből való kikelés után három fejlődési szakaszon esnek át (lárva, nimfa, adult), és ezt az utat 1–6 év alatt járják végig.

A lárva nagyon könnyen elkülöníthető a többi fejlődési állapotban lévő egyedtől. Legszembetűnőbb, hogy mindössze 3 pár lába van, és nagyon kis méretű. A lárvák és a nimfák nemét nem lehet meghatározni, mivel nincs ivari dimorfizmus ebben az állapotban. Ilyenkor ivarnyílásaik sincsenek még.

Az egyaránt 8 lábbal rendelkező nimfák és kifejlett példányok megkülönböztetésére nagyon hasznos lehet az, hogy megvizsgáljuk az ivarnyílás látható-e, vagy nem. Megfigyelhető, hogy a lárvák és a nimfák kisebb állatokon táplálkoznak inkább, míg az adult példányok a nagyobb állatokat preferálják. Természetesen, egyik állapotban lévő egyedek sem vetik meg az embert, mint táplálékforrást (STAFFORD, 2007). Minden átalakulás feltétele a táplálkozás, ebből adódik a kullancsok vektorszerepe: mivel sok faj háromgazda, azaz különböző egyedeken szív vért minden egyes alkalommal, így a fertőzések könnyen átadódnak egyikről a másikra (1. ábra).



1. ábra. A kullancsok életciklusának sematikus ábrázolása

(Forrás: <http://kullancsok.parazitak.hu>)

A kullancsok által terjesztett betegségek közül a legfontosabbak a Lyme-kór és a kullancs-encephalitis, melyek az emberre veszélyesek, és a kutya babesiosis. A fertőzések leggyakrabban a kullancsokra jellemző nyáladzással kerülnek be az áldozatba (LAKOS, 1994). A lárvák nagyon ritkán hordozzák a betegséget, mivel még nem táplálkoztak, azonban egyes esetekben előfordulhat, hogy *transzováris* (peterakás előtt, az anya testében) módon fertőződnek meg (MAGNARELLI ET AL., 1987). A nimfák és a kifejlett példányok esetében a betegség hordozásának valószínűsége nagyon változó lehet, ezt elsősorban az élőhely befolyásolja. Bár az adult példányok nagyobb eséllyel fertőzöttek, az emberre a nimfák jelentenek nagyobb veszélyt, mivel ezek kevésbé észrevehetőek (LAKOS, 1994).

A téma fontosságát mi sem jelzi jobban, mint hogy az utóbbi évtizedekben ugrásszerűen megnőtt az ezzel foglalkozó tudományos cikkek száma. (FÖLDVÁRI, 2005).

A regisztrált Lyme-kóros megbetegedések száma 2008-ban Magyarországon 1811 volt (ZÖLDI ET AL, 2009). Az *I. ricinus* körülbelül 16,7 órányi táplálkozás után juttatja be a Lyme-kórt okozó *Borrelia burgdorferi* baktériumot a szervezetbe. A spirochaeták a kullancs nyálával kerülnek az áldozat vérébe, azonban nem a táplálkozás kezdetétől (CRIPPA ET AL, 2002). Az *I. ricinus* és *D. reticulatus* által terjesztett egyéb emberre is veszélyes kórokozókat az 1. táblázat mutatja.

**1. táblázat.** Az *Ixodes ricinus* és *Dermacentor reticulatus* által terjesztett kórokozók

(Forrás: PAROLA ÉS RAOULT, 2001)

| Faj neve              | Kórokozó                               | Fejlődési állapotok között átvadódik | Transzováris továbbadás | Fertőzés átadásának módja |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>I. ricinus</i>     | <i>B. burgdorferi sensu stricto</i>    | Igen                                 | Lehetséges              | Nyál, öklendezés          |
|                       | <i>Borrelia afzelii</i>                | Igen                                 | Lehetséges              | Nyál                      |
|                       | <i>Borrelia garinii</i>                | Igen                                 | Lehetséges              | Nyál, ürülék              |
|                       | HGE (human granuloctysis ehrlichiosis) | Igen                                 | Jellemző                | Nyál                      |
|                       | <i>Francisella tularensis</i>          | Igen                                 | Jellemző                | Nyál, ürülék              |
|                       | <i>Rickettsia helvetica</i>            | Igen                                 | Jellemző                | Nyál                      |
| <i>D. reticulatus</i> | <i>F. tularensis</i>                   | Igen                                 | Jellemző                | Nyál, ürülék              |
|                       | <i>C. burneti</i>                      | Igen                                 | Jellemző                | Nyál, ürülék              |

A kullancsok eltávolítása sokszor problémába ütközhet, mivel egy cementszerű anyaggal ragasztják oda magukat a táplálkozási felülethez. Az eltávolítás során figyelniük kell arra, hogy a száj szervet és a cementet is eltávolítsuk. A legendák és reklámok ellenére a legbiztosabb eltávolítási módnak az tűnik, hogy a kullancs

szájszervét közvetlenül a bőr fölött megragadva egy határozott húzással kirántjuk (NEEDHAM, 1985). Érdekes lehet alkoholban eltárolni, az esetleges későbbi vizsgálatok miatt. A csípés helyét mindenképp fertőtlenítenünk kell a kullancs eltávolítását követően.

Ukrajnában eddig elsősorban atkák vizsgálatával foglalkoztak, nem tértek ki külön a kullancsokra (ДУДИНСЬКА, 2009).

#### **1.4. A kullancsok elleni védekezés**

A kullancsok magas reprodukciós rátája, a gazdák változatossága, széleskörű elterjedtségük, rejtőzködő életmódjuk és hosszú életük megnehezíti az ellenük történő védekezést. A védekező stratégiák elsősorban az általuk terjesztett betegségek visszaszorításában és a számuk csökkentésében állnak. Ezen eljárások magukban foglalják a következők legalább egyikét: peszticidek használata, a hordozók beoltása, környezeti feltételekkel való gazdálkodás és az emberek védelme. Az utóbbi, párosítva a megfelelő tájékoztatással, az egyik leghatékonyabb módszer az emberi fertőzések elkerülése érdekében. Egyes területeken a kullancsok természetes fogyasztóit próbálják a biológiai védekezés eszközeként hasznosítani.

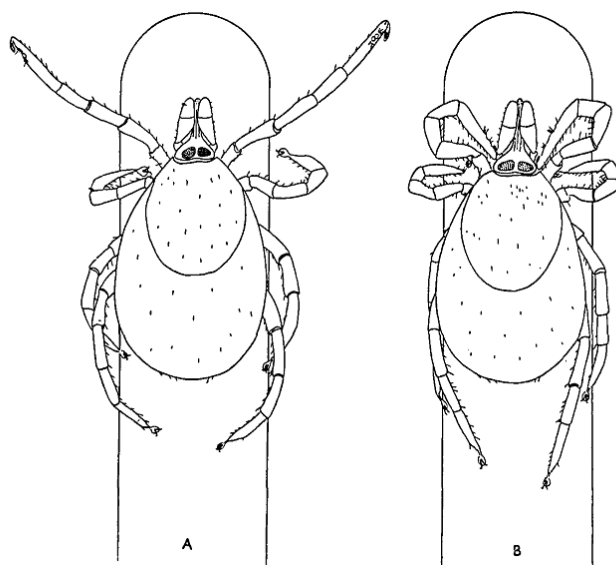
A peszticidek használatával igyekeznek minél célzottabb, speciális acaricid hatású szereket kijuttatni oda, ahová szükséges. Ennek során figyelembe kell venni az esetleges környezeti terheléseket is. Egyes esetekben CO<sub>2</sub>-vel vagy feromonokkal vonzzák a megfelelő helyre a kullancsokat.

Többféle vakcina kapható a kullancsok ellen, azonban ezek működési elve hasonló: az áldozat IgG antitestjei a kullancs közepbelén áthaladva annak hemolimfájába jut, és ott fejtik ki hatásukat. Gyakran használnak rejtett antigéneket is, hogy meggyorsítsák ezt a folyamatot.

A kullancsoknak alkalmas élőhelyre és áldozatokra van szüksége az életben maradáshoz. Ezeknek a feltételeknek a megváltoztatásával próbálják kontrollálni a kullancspopulációkat. Egyes területek felégetésével, herbicidek használatával vagy kaszálással elpusztítják az addigi vegetációt, és ezzel a kullancsok addigi élőhelyét is, illetve barriereket képeznek a továbbterjedés elkerülése érdekében. A legelők folyamatos változtatásával elkerülhető a paraziták felszaporodása egy-egy területen (CAPINERA ED, 2008).

## II. ANYAG ÉS MÓDSZER

A legtöbb kullancsfaj nem vadászik, hanem áldozataikat az aljnövényzetben vagy a leveleken, feltartott első pár lábbal várják (2. ábra, A), majd onnan kapaszkodnak rá az első adandó alkalommal a „kiszemelt” testére. Idejük jelentős részét töltik várakozó állapotban, időnként azonban átváltanak pihenő pozícióba (2. ábra, B). A gazdaszervezet testén alkalmas helyet keresnek, és minél előbb meg is kezdik a vérszívást. Az áldozatot a mozgás, hő, és a kibocsátott exkrétumok (CO<sub>2</sub>, ammónia stb.) alapján érzékelik elsősorban. Ebben a *Haller-szerv* van segítségükre, mely az első pár lábukon található (CAPINERA ED, 2008).



**2. ábra.** Nőstény kullancsok, A: áldozatra várva, B: pihenő pozícióban  
(Forrás: LEES, 1948)

A mintavétel során elsősorban a mozgásérzékelő képességüket használjuk ki. Kutatásunk során a zászlózás módszerét alkalmaztuk. Ennek lényege az, hogy egy zászlószerű, rúdból és flanel vászonból álló eszközzel „söpörjük” az aljnövényzetet, amire az azzal kontaktusba kerülő kullancsok azonnal rákapaszkodnak (3. ábra). Az ilyen, és ehhez hasonló módszerek azért előnyösek, mert jól összevethetőek egymással a területek. Az azonban fontos, hogy a mintavételt mindig ugyanaz a személy végezze, az esetleges „seprési” technikából adódó különbségek elkerülése érdekében (GINSBERG ÉS EWING, 1989). A zászlóról begyűjtött egyedeken kívül összeszedtük a vizsgálatot végző személyen esetlegesen előfordulókat is. A transzekteket végigjárva, kb. 2,5 méterenként ellenőrizzük a vásznat, és a rajta található egyedeket begyűjtjük. A zászló méretét 60x80 cm-ben határoztuk meg, színe fehér, hogy a rajta lévő egyedek jobban észrevehetőek legyenek. A zászlót a Gherman és társai által meghatározott

követelmények alapján készítettük el, hogy a további kutatások során átalakíthassuk olyanná, amely CO<sub>2</sub>-t bocsát ki, ami csalogatóanyagként szolgál a kullancsok számára, így még több egyed fogható be vele (GHERMAN ET AL., 2012). A transzektek nyomvonalát GPS segítségével rögzítettük. A vizsgált területek kiválasztásánál figyelembe vettük, hogy azok a mintavételi típushoz minél inkább megfelelőek legyenek. Ezért leginkább közép magas vagy alacsony növényzetű, elsősorban lágyszárúakkal borított területeket választottunk (TACK ET AL, 2011).



**3. ábra.** Zászlós mintavételezés  
(Forrás: Saját fotó)

A begyűjtött egyedeket tömény alkoholba tettük, hogy a laboratóriumban a megadott szempontok alapján meghatározhassuk őket (BABOS, 1965; NOSEK AND SIXL, 1972). A határozás folyamán meghatároztuk az egyedek fajtát, fejlődési állapotát és nemét. Az identifikációhoz sztereo mikroszkópot használtunk.

A statisztikai elemzésekhez a Microsoft Excel és PAST szoftvereket használtuk.

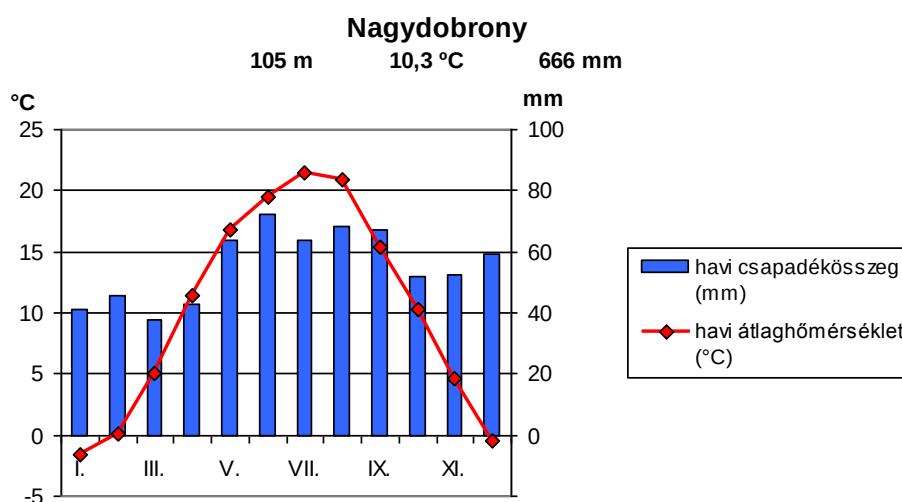
### III. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA

Összesen 5 mintavételi területet vizsgáltunk, ezek közül 3 az ungvári járási Nagydobrony környékén, 2 pedig a Beregszászi járásban, Makkosjánosi közelében található. Mindkét település a Beregi-síkságon, értékes alföldi erdők közelében helyezkedik el. A területek kijelölésénél fontos szempont volt az, hogy azok az emberi tevékenységtől ne legyenek elszigetelve. Erre azért figyeltünk oda, mert elsősorban azt szeretnénk volna megvizsgálni, hogy mekkora veszélynek vannak kitéve az adott területen élő emberek. A mintavételekre a 2013-as év 3 különböző időszakában került sor: a tavaszra március 27. és május 2., a nyárra június 13. és 17., az őszi pedig október 1. és 7. között került sor.

Nagydobrony a Beregi-síkság északkeleti részén helyezkedik el. Az átlagos tengerszint feletti magasság 105–106 méter, és 2 méternél nagyobb szintkülönbségek nincsenek. A területet vízrajzilag a Tisza vízrendszeréhez tartozó Latorca folyó, és annak mellékágai uralják (MOLNÁR, 2010). A terület felszíni és felszín alatti vizeinek utánpótlását az évi átlagos 666 mm csapadék biztosítja (AMATŐR METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK ALAPJÁN).

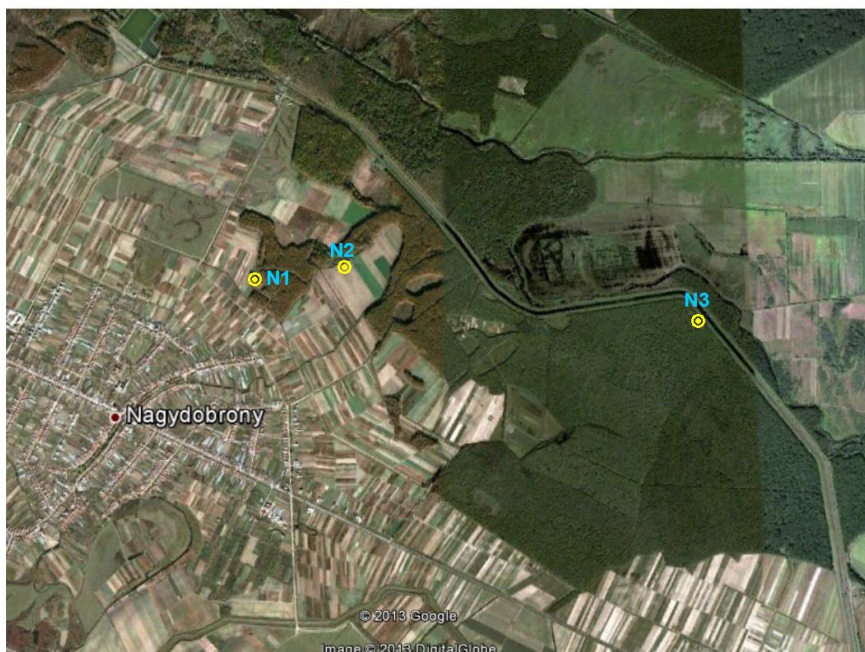
Kárpátalja alföldi területeihez hasonlóan itt is a podzolos réti barnaföld a legjellemzőbb talajtípus, azonban a településtől nem messze, az egykori Szernye-mocsár területén glejes réti barnaföld található (BARANYI ED, 2009).

Nagydobrony, mint Kárpátalja síkvidéki részén elhelyezkedő település, a nedves kontinentális éghajlattípushoz tartozik. Éghajlati diagramját a 4. ábra mutatja.



**4. ábra.** Nagydobrony éghajlati diagramja  
(Forrás: Saját szerkesztés egy nagydobronyi amatőr meteorológiai állomás adatai alapján)

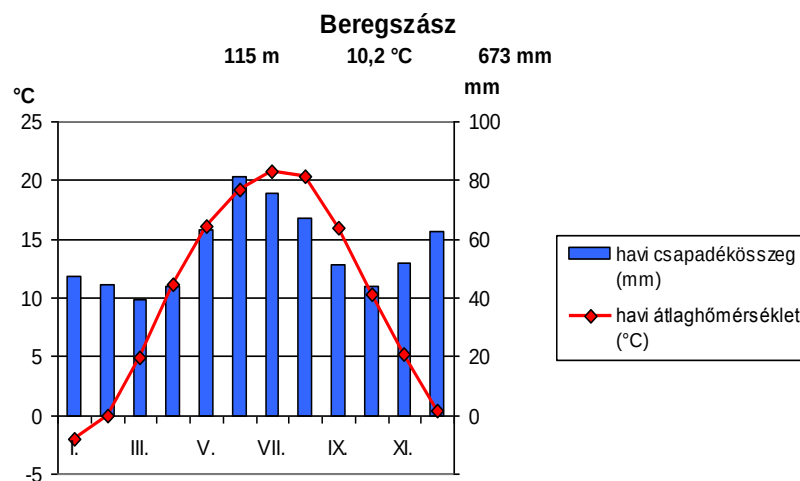
Az N1 és N2 területek Nagydobrony határában, a helyiek által Kis makkosnak nevezett erdő szélén helyezkednek el. Ez a faállomány összetételét tekintve vegyesnek mondható, ahol a tölgy az uralkodó fafaj. A településhez való közelsége miatt közkedvelt gombázó és kirándulóhely a környék lakói számára. Ezért tartottuk érdemesnek arra, hogy megbecsüljük, mekkora számban találkozhatunk itt kullancsokkal. Az N3 jelű transzekt a Szernye-csatorna töltésén halad. Ez az elsősorban horgászok és erdészek által használt út jelentős forgalommal bír, annak ellenére, hogy viszonylag messze van a környező településektől (Nagydobrony határától légvonalban körülbelül 3 kilométerre található). Emellett a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén helyezkedik el, és így jó eséllyel fordulnak elő rajta nagyobb vadak is, amelyek kedvelt áldozatai a kullancsoknak. A mintavételi területek elhelyezkedését az 5. ábra mutatja.



**5. ábra.** A Nagydobrony környéki mintavételi területek elhelyezkedése  
(Forrás: Google Earth)

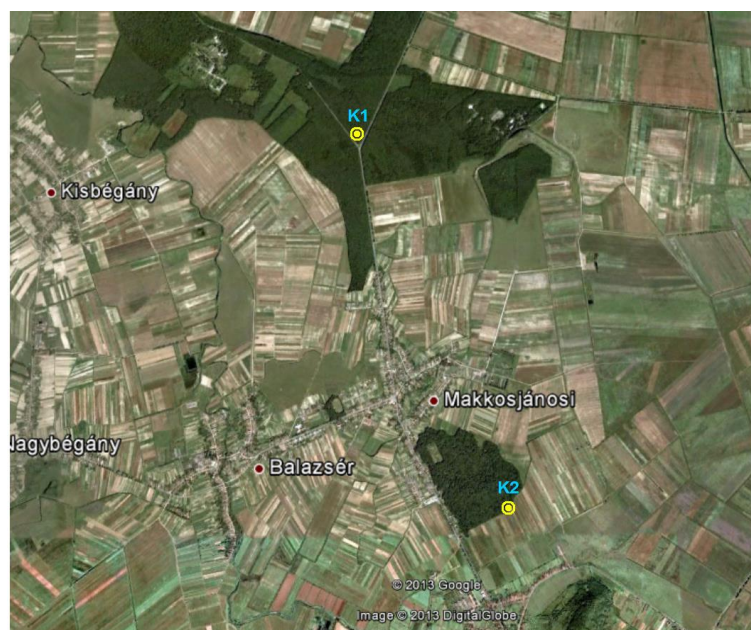
Makkosjánosi Beregszásztól 6 kilométerre fekszik, szintén a Beregi-síkság északkeleti részén, Nagydobronytól dél-keletre. A település átlagos tengerszint feletti magassága 120 m. A településtől dél-keletre vulkanikus eredetű hegylánc húzódik, melynek legmagasabb pontja a Nagyhegy (magassága 362 méter). Vízrajzi szempontból a község nyugati határán folyó Vérke csatornát kell megemlítenünk, ami a Borzsa és a Latorca folyókat köti össze (HADNAGY, 2012). A Makkosjánositól néhány kilométerre fekvő Beregszász éghajlati diagramját az 6. ábra mutatja. Nagydobrony és Beregszász

éghajlata szinte teljesen egyforma, ami a hasonló adottságokból és a viszonylag kis távolságból adódik (kb. 30 kilométer légvonalban).



**6. ábra.** Beregszász éghajlati diagramja  
(Forrás: BARANYI ED, 2009)

A K1 terület a Beregszászt és Munkácsot összekötő főút guti letérőjénél található. Az itt található gyertyános-tölgyes erdő sok vadállat számára szolgál élőhelyként, emellett a mintavételt a főút mellett végeztük el, így az emberi jelenlét sem elhanyagolható, ezért esett rá a választásunk. A K2 terület Makkosjánosi határában helyezkedik el. A transzekt mellett szántók vannak, ami eleve feltételezi az emberi jelenlétet, és a lakott területektől is mindössze néhány száz méterre található. Emellett nem elhanyagolható a vadak jelenléte sem. A Makkosjánosi környékén található mintavételi pontok elhelyezkedését a 7. ábra mutatja.



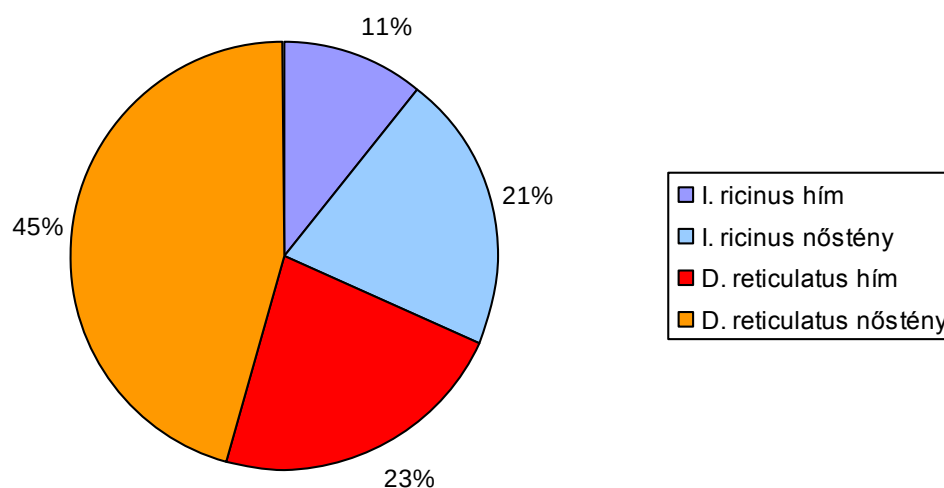
**7. ábra.** A Makkosjánosi környéki mintavételi területek elhelyezkedése  
(Forrás: Google Earth)

#### IV. EREDMÉNYEK

A mintavételek során az egyedek nagy részét tavasszal sikerült begyűjtenünk (113 egyed). A nyári és őszi mintavételek anyaga szinte teljesen elhanyagolható, ezért azokat külön tárgyaljuk.

A tavasszal begyűjtött egyedek 2 fajhoz tartoztak (*I. ricinus* és *D. reticulatus*). 36 darab *I. ricinus* került begyűjtésre (ez az összes egyed 31,9 %-a) és 77 *D. reticulatus* (68,1 %). A 113 egyed legnagyobb része adult példány volt, mindössze két lárvát fogtunk (mindkettőt az N1 mintavételi területen). Ezek egyike *D. reticulatus* volt, a másik pedig *I. ricinus*.

A hímek és nőstények aránya is hasonló eloszlást mutatott. 37 hím és 74 nőstény egyed került befogásra. Ez az összes egyed 33,3 és 66,7 %-át jelenti. A lárvák nemét nem tudtuk meghatározni. A begyűjtött egyedek ivari eloszlását a fajok tekintetében a 8. ábra mutatja.



**8. ábra.** A begyűjtött egyedek ivari eloszlása a fajokat tekintve

(Forrás: Saját szerkesztés)

Az adott mintavételi területek GPS segítségével elmentett útvonalai alapján könnyen megállapítható, hogy milyen az egyedek átlagos sűrűsége a zászlóval való söprés szélességében méterenként. Ehhez mindössze el kellett osztanunk a begyűjtött egyedek számát a megtett útvonal hosszával. A legnagyobb kullancssűrűségi értékeket a K1-es mintavételi területen kaptuk (0,25 kullancs/m), míg a legalacsonyabbat az N1-es kóddal megjelöltnél (0,04 kullancs/m). A többi területen tapasztalható értékeket a 2. táblázat mutatja.

**2. táblázat.** Átlagos méterenkénti kullancsszám a különböző mintavételi területeken

| Terület kódja | Átlagos kullancsszám/m |
|---------------|------------------------|
| N1            | 0,04                   |
| N2            | 0,10                   |
| N3            | 0,16                   |
| K1            | 0,25                   |
| K2            | 0,09                   |

A nyári mintavételek során mindössze az N1 és K1 területeken sikerült befognunk néhány példányt. Az N1 területen 3 darab adult *I. ricinus* nőtényt gyűjtöttünk be, míg a K1-en 1 darab ugyanehhez a fajhoz tartozó hím.

Az őszi mintavételezések alkalmával az N3 területen találtunk 1 *D. reticulatus* hím, és az N2 területen 1 darab *I. ricinus* és 1 darab *D. reticulatus* nőtényt.

## V. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A kapott eredmények sok dologra rámutatnak. A begyűjtött fajok kis száma a relatíve alacsony mintaszámmal magyarázható. A Biletska és munkatársai által a Kárpátokban végzett gyűjtések során is ezeket a fajokat találták meg. A vizsgálatuk során kiderült az is, hogy a *Borrelia burgdorferi*vel fertőzött egyedek 4,9 %-át adták a vizsgált egyedeknek a két fajra nézve. Az *I. ricinus* 5,6 %-ban bizonyult fertőzöttnek, míg a *D. reticulatus* 3 %-ban.

Érdekes még megemlíteni, hogy a Biletska és munkatársai által kapott eredmények alapján az Ukrán Kárpátokban az átlagos kullancsszám 3 és 5,2 között változik kilométerenként (BILETSKA ET AL, 2008). Ez 0,003 és 0,0052 méterenként, ami sokkal alacsonyabb az általunk kapott 0,04 és 0,25 közötti értékeknél (2. táblázat). Természetesen a befogható egyedek száma nagyon sok mindentől függ, kezdve a mintavételt végző személy mintavevő stílusától (ezért szokás a mintavételi típusok összehasonlításánál párhuzamos mintavételt végezni, és eközben az azt végző személyek időnként cserélik az eszközöket), a gyűjtés időpontjától (évszakos és napközbeni különbségek is lehetnek), és a vizsgált terület természeti adottságaitól is. A gyűjtés időpontjának szerepe egyértelműen látszik az eredményeinkből, hiszen nyáron illetve ősszel nagyon kevés egyedet fogtunk be. Nagy szerepe van azonban a gyűjtés helyének is, hiszen különböző helyeken különbözőképpen alakul a kullancsok életsiklusa is (GARDINER ET GETTINGBY, 1983, SCHWARZ ET AL, 2009). Az idei nyár

egyértelműen melegebb és szárazabb volt a sokéves átlagnál ([HTTP://WWW.MET.HU](http://www.met.hu)), ez pedig jelentős hatással van a kullancsok aktivitására.

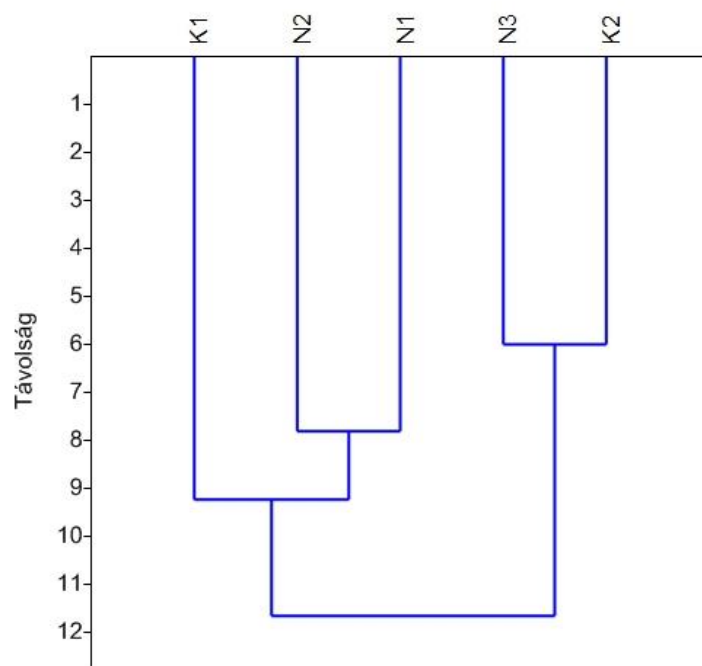
A továbbiakban a tavaszi eredményeket értékeljük ki. A mintaterületeken tapasztalható faji eloszlást a 3. táblázat mutatja. Ebből egyértelműen látható, hogy az N2, N3 és K2 területeken a *D. reticulatus* faj képviselteti magát jobban, a K1 területet az *I. ricinus* uralja, és az N1 területen egyenlő számban osztoznak.

**3. táblázat.** A mintavételi területeken tapasztalható faji eloszlás

| Terület kódja | <i>I. ricinus</i> , darab | <i>D. reticulatus</i> , darab | <i>I. ricinus</i> , % | <i>D. reticulatus</i> , % |
|---------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| N1            | 12                        | 12                            | 50,00                 | 50,00                     |
| N2            | 4                         | 11                            | 26,67                 | 73,33                     |
| N3            | 0                         | 24                            | 0,00                  | 100,00                    |
| K1            | 16                        | 10                            | 61,54                 | 38,46                     |
| K2            | 4                         | 20                            | 16,67                 | 83,33                     |

Az N3-as területről az *I. ricinus* teljesen hiányzott. Ezek a különbségek feltételezhetően a fajok eltérő élőhelyigényéből adódnak. Az N1 és K1 területeken, melyeken az *I. ricinus* jelentősebb mértékben van jelen, az a közös, hogy mindkét terület erdőszéli, a nap nagy részében árnyékos helyek. A vegetációtípus is hasonló, mindkét helyen enyhén bolygatott, erdőszéli növényzettel találkozhatunk. Az N2 terület nagyon hasonló az N1-hez, ugyanannak az erdőrésznek a másik oldalán fekszik, flórája is hasonló, mégis sokkal kevesebb *I. ricinus* jelenléte volt tapasztalható. Ez esetleg adódhat abból, hogy az N2 területen nincs akkora forgalom, kevesebbet járnak arra akár emberek, akár vadállatok.

A mintavételi területeken tapasztalt faji és nemi eloszlás alapján euklideszi klaszter-analízist végeztünk. Ez az eljárás arra szolgál, hogy az adatbázisban szereplő változók alapján különböző szempontok szerint csoportokat hozzunk létre. Ennek eredményét a 9. ábra mutatja. Ennek alapján két csoport különíthető el: A [K1, N2, N1] csoport és az [N3, K2] csoport. A távolság az N3-as és K2-es területek között a legalacsonyabb. Erre magyarázatot adhat az, hogy ezek a legbolygatottabb élőhelyek. A [K1, N2, N1] csoport létrejöttét az indokolhatja, hogy ezen területek mindegyike hasonló vegetációtípust képvisel.

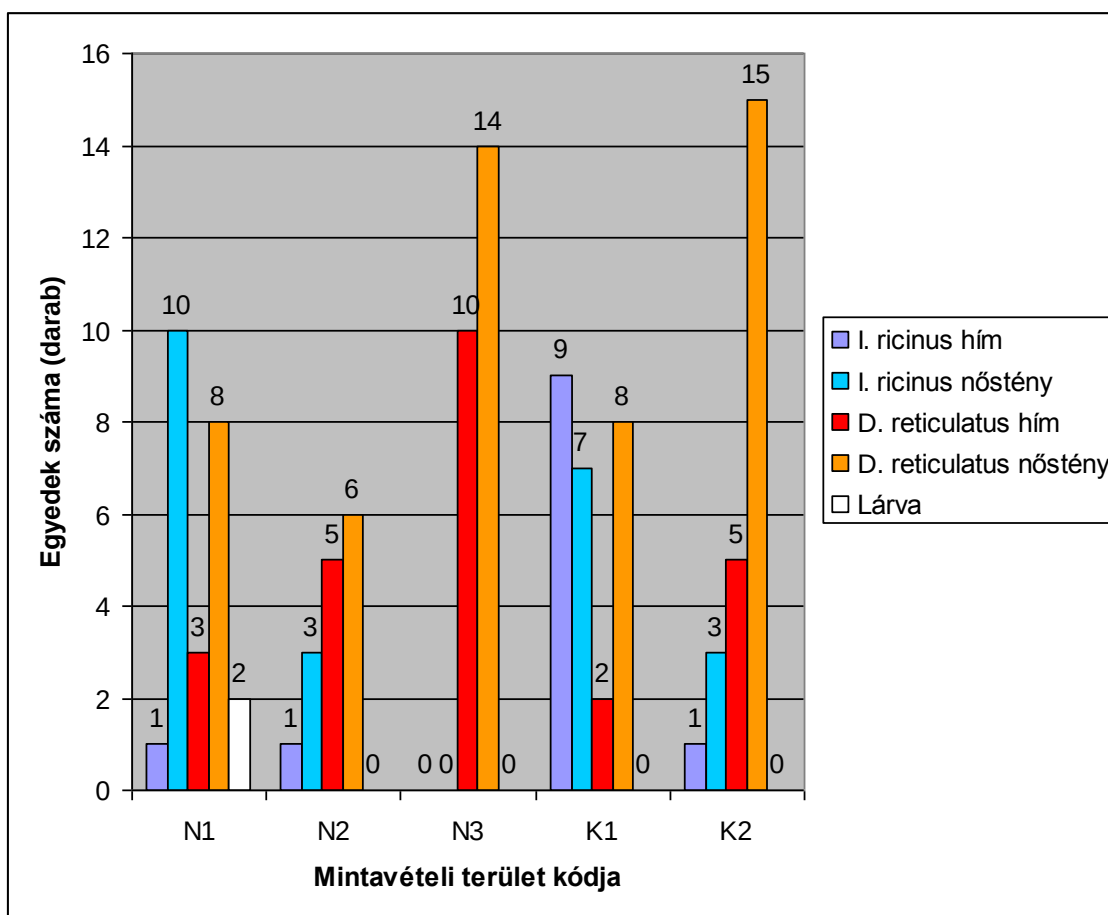


**9. ábra.** A mintavételi területeken tapasztalt faji és nemi eloszlás alapján készített klaszter-analízis eredménye  
(Forrás: Saját szerkesztés)

Az N2, N3 és K2 területeken tapasztalható *D. reticulatus* dominanciára magyarázattal szolgálhat az, hogy ezek a területek sokkal naposabbak és vegetációtípusuk is sokkal bolygatottabb a többinél, ami feltételezhetően ennek a fajnak kedvez.

A mintavételi helyeken tapasztalható ivari eloszlást a 10. ábra mutatja. Ebből több dolog is kitűnik. Például az, hogy a K1 terület kivételével minden területen valamelyik faj nőtényei vannak többségben. Az N1 területen az *I. ricinus* nőtények voltak legtöbben, a többi nőtény uralta mintavételi területen a *D. reticulatus* nőtényei voltak dominánsak.

Megfigyelhető, hogy a mintavételi területek mindegyikén több *D. reticulatus* nőtény volt, mint hím, az *I. ricinus* faj esetében azonban a K1 terület kivételt képez, mivel itt több hím jelenlétét észleltük, mint nőtényét.



**10. ábra.** A mintavételi területeken tapasztalt faji és ivari eloszlás  
(Forrás: Saját szerkesztés)

A tavaszi eredményekhez képest meglepően alacsony egyedszámmal találkozhattunk nyáron és ősszel. Ez nem feltétlenül azt jelenti, hogy a meleg és száraz nyár miatt eltűntek. A kullancsokra jellemző az, hogy ha nagy a szárazság, akkor a talaj közelébe húzódnak, ahol nem vesztenek annyi vizet, sőt, képesek megkötni is a levegő páratartalmát (CAPINERA ED, 2008). Ilyenkor azonban nem várják az áldozatot, és így a zászlos mintavételezés sem lehet hatásos.

## **VI. JÖVŐBELI TERVEK**

A közeljövőben szeretnénk kutatásainkat kiterjeszteni Kárpátalja több területére is, hogy ezzel is átfogóbb képet alkothassunk az esetleges parazitológiai veszélyekről. Szeretnénk továbbá a begyűjtött egyedek egy részét szerológiai vizsgálatra küldeni, hogy megállapíthassuk, az egyes helyeken milyen százalékban kell számolnunk a fertőzés lehetőségével.

Céljaink között szerepel továbbá, egy a Gherman és munkatársai által készített mintavevő elkészítése, és esetleges továbbfejlesztése is (GHERMAN ET AL, 2012). Szeretnénk, ha az általuk kidolgozott CO<sub>2</sub>-t kibocsátó zászlós mintavevőt olcsóbbá és még hatékonyabbá tehetnénk.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A kullancsok állandó résztvevői életünknek. Világviszonylatban a második legjelentősebb vektorcsoportnak tekintik őket, a szúnyogok után. Vérszívó parazitaként sok emberi és állati betegség hordozói (Lyme-kór, kullancs-encephalitis, babesiosis stb.), így mindenképp oda kell figyelniük rájuk. Kárpátalján ez a téma kevésbé kutatottnak számít, ezért választottuk Kárpátalja két, magyarlakta települését, Nagydobronyot és Makkosjánosit, hogy megvizsgáljuk környékük kullancsfaunáját.

Zászlós mintavételezéssel 5 mintavételi helyszínről gyűjtöttük be a 2013-as évben tavasszal, nyáron és ősszel az összesen 119 egyedet. Ezek nagy részét tavasszal sikerült fogtuk be, így az elemzéseket is ezekkel az egyedekkel végeztük. A befogott egyedek mindegyike két fajhoz tartozott. 32 %-uk *Ixodes ricinus* volt, míg 68 %-uk *Dermacentor reticulatus*. Az *I. ricinus* a Lyme-kór és a kullancs encephalitis vektorfaja, a *D. reticulatus* pedig a babesiosis terjesztéséért felelős. A begyűjtött példányok legnagyobb része adult volt, mindössze két lárvát fogtunk, melyek neme nem határozható meg. Az adult egyedeket tekintve 37 hím és 74 nőstény egyed került befogásra. Ez az összes egyed 33,3 és 66,7 %-át jelenti.

## ABSTRACT

The ticks are constant participants of our life. On a world scale, they are considered to be the second most significant vector group after mosquitoes. Being bloodsucking parasites they are carriers of human and animal diseases (for example, Lyme-disease, tick-borne encephalitis, babesiosis, etc.) and therefore we must pay much closer attention to them. However, there has been relatively little research on this topic in Transcarpathia.

To investigate the tick fauna of our surroundings two Hungarian-inhabited settlements were chosen (Nagydobrony and Makkosjánosi). 119 individuals were collected from five sample sites with the help of flagging method in spring, summer and autumn (2013). Most of them were gathered in spring and analyses were also carried out on them. The collected ticks belonged to two species (32% of them were *Ixodes ricinus* and 68% of them were *Dermacentor reticulatus*). *I. ricinus* is the vector of Lyme disease and tick-borne encephalitis, while *D. reticulatus* is responsible for spreading babesiosis. Except the two larval ticks whose gender could not be defined, most of them were adults (37 male and 74 female).

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. AMATŐR METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK
2. ATHUR, DON R. (SZERK.): *Ticks. A monograph of the ixodoidea. Part V.* Cambridge University Press, 1960. p.: 1-2.
3. BABOS SÁNDOR: *Magyarország állatvilága. Fauna Hungariae. Kullancsok – Ixodidea. XVIII. Kötet. 7. füzet.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965.
4. BARANYI BÉLA (SZERK.) *Kárpátalja - A Kárpát-medence régiói* 11. Dialóg Campus Kiadó, 2009.
5. BILETSKA, HALYNA; PODAVALENKO, LARYSA; SEMENYSHYN, OKSANA; IHOR LOZYNKYJ, TARASYUK, OLEKSANDRA: *Study of Lyme borreliosis in Ukraine.* International Journal of Medical Microbiology, 2008. vol. 298, S1, 154-160.
6. CAPINERA, JOHN L (SZERK.): *Encyclopedia of Entomology. Volume 4 (S-Z) Second edition.* Springer Science+Business Media B.V., 2008. p.: 3775-3804.
7. CRIPPA, MARA; RAIS, OLIVER AND GERN, LISE: *Investigations on the Mode and Dynamics of Transmission and Infectivity of Borrelia burgdorferi Ssensu Stricto and Borrelia afzelii in Ixodes ricinus Ticks.* Vector Borne Zoonotic Diseases 2, Issue 1, 3-9, 2002.
8. FÖLDVÁRI GÁBOR: *Studies of ticks (Acari: Ixodidae) and tick-borne pathogens of dogs in Hungary.* PhD dissertation. Szent István University, Postgraduate School of Veterinary Science, 2005.
9. GARDINER, W. P. AND GETTINBY, G.: *A weather-based prediction model for the life- cycle of the sheep tick, Ixodes ricinus L.* Veterinary Parasitology, 1983, vol. 13. 77-84
10. GHERMAN, CĂLIN M; MIHALCA, ANDREI D; DUMITRACHE, MIRABELA O; GYÖRKE, ADRIANA; OROIAN, IOAN; SANDOR, MIGNON AND COZMA, VASILE: *CO 2 flagging - an improved method for the collection of questing ticks.* Parasites & Vectors, 2012, 5:125.
11. GINSBERG, H.S. AND EWING, C.P., *Comparison of flagging, walking, trapping, and collecting from hosts as sampling methods for northern deer ticks, Ixodes dammini, and lone-star ticks, Amblyomma americanum (Acari: Ixodidae).* Experimental & Applied Acarology, 1989. vol. 7, p.:313-322.
12. HADNAGY KRISZTINA: *Makkosjánosi komplex történelem-földrajzi jellemzése.* Beregszász, 2012

13. LAKOS ANDRÁS: *Kullancsok és betegségek. 2. kiadás, változatlan utánnymomás.* Melánia Kiadó, Budapest, 1994.
14. LEES, A. D.: *The sensory physiology of the sheep tick, Ixodes ricinus L.* The Journal Of Experimental Biology, 1948, vol. 25, p.: 145-207.
15. MAGNARELLI, LOUIS A.; ANDERSON, JOHN F. AND FISH, DURLAND: *Transovarial Transmission of Borrelia burgdorferi in Ixodes dammini (Acari:Ixodidae).* The Journal of Infectious Diseases, vol. 156, No. 1 (Jul., 1987), p.: 234-236.
16. MET.HU: *2013 nyarának időjárása.*  
[http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/eghajlati\\_visszatekinto/elmult\\_evszakok\\_idojarasa/](http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evszakok_idojarasa/)
17. MOLNÁR ATTILA: *Nagydobrony ivóvizeinek vizsgálata.* Szakdolgozat, Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Alkalmazott Ökológiai Tanszék, 2010.
18. NEEDHAM, GLEN R. PHD: *Evaluation of Five Popular Methods for Tick Removal.* Pediatrics, vol. 75, No. 6, June 1985.
19. NOSEK, J. AND SIXL, W.: *Central-European Ticks (Ixodoidea). Key for determination* Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 1962. Jg. 1, H. 2, p.: 61-92.
20. PAROLA, PHILIPPE AND RAOULT, DIDIER: *Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat.* Clinical Infectious Diseases, 2001. vol. 32., p.: 897-928.
21. SCHWARZ, ALEXANDRA; MAIERA, WALTER A.; KISTEMANN, THOMAS; KAMPENA, HELGE: *Analysis of the distribution of the tick Ixodes ricinus L. (Acari: Ixodidae) in a nature reserve of western Germany using Geographic Information.* International Journal of Hygiene and Environmental Health, 2009, vol 212, 87-96.
22. STAFFORD III, KIRBY C., PH.D.: *Tick Management Handbook. An integrated guide for homeowners, pest control operators, and public health officials for the prevention of tick-associated disease. Revised Edition.* Published Fall, Connecticut, 2007. p.: 4-5
23. TACK, WESLEY; MADDER, MAXIME; DE FRENNE, PIETER; VANHELLEMONT, MARGOT; GRUWEZ, ROBERT; VERHEYEN, KRIS: *The effects of sampling method and vegetation type on the estimated abundance of Ixodes ricinus ticks in forests.* Experimental & Applied Acarology, 2011, vol. 54, p.:285-292.

24. ZÖLDI VIKTOR, ERDŐS GYULA, SZLOBODNYIK JUDIT: *Az országos epidemiológiai központ 2. módszertani levele a kullancsok elleni védekezésről.* Epinfo. Epidemiológiai Információs Hetilap. 16. évfolyam, 3. KÜLÖNSZÁM. 2009. május 4.
25. Дудинська А. Т., Дудинський Т. Т.: *Зональний розподіл та деякі екологічні аспекти кліщів з роду *Tyrophagus oudemans*, 1923 в синантропних умовах Закарпаття.* Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, Випуск 26, 2009: р.: 49-55.

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Köszönet Dr. Pólin Irén és Hadnagy István témavezetőimnek, hogy szakmai tanácsaikkal segítették munkámat.

Köszönet a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének, hogy minden eszközzel támogatták kutatásomat.

Köszönet szüleimnek, hogy mind szakmai, mind szellemi segítséget nyújtottak.

Köszönet öcsémnek és barátaimnak a mintavételeknél nyújtott segítségükért.

Köszönet szobatársaimnak, hogy türelemmel viseltettek felém a sokszor éjszakába húzódó munka során.

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ábra.</b> A kullancsok életciklusának sematikus ábrázolása .....                                                            | 4  |
| <b>2. ábra.</b> Nőstény kullancsok, A: áldozatra várva, B: pihenő pozícióban .....                                                | 7  |
| <b>3. ábra.</b> Zászlós mintavételezés .....                                                                                      | 8  |
| <b>4. ábra.</b> Nagydobrony éghajlati diagramja.....                                                                              | 9  |
| <b>5. ábra.</b> A Nagydobrony környéki mintavételi területek elhelyezkedése .....                                                 | 10 |
| <b>6. ábra.</b> Beregszász éghajlati diagramja.....                                                                               | 11 |
| <b>7. ábra.</b> A Makkosjánosi környéki mintavételi területek elhelyezkedése.....                                                 | 11 |
| <b>8. ábra.</b> A begyűjtött egyedek ivari eloszlása a fajokat tekintve .....                                                     | 12 |
| <b>9. ábra.</b> A mintavételi területeken tapasztalt faji és nemi eloszlás alapján készített<br>klaszter-analízis eredménye ..... | 15 |
| <b>10. ábra.</b> A mintavételi területeken tapasztalt faji és ivari eloszlás .....                                                | 16 |

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. táblázat.</b> Az Ixodes ricinus és Dermacentor reticulatus által terjesztett kórokozók .... | 5  |
| <b>2. táblázat.</b> Átlagos méterenkénti kullancsszám a különböző mintavételi területeken .       | 13 |
| <b>3. táblázat.</b> A mintavételi területeken tapasztalható faji eloszlás .....                   | 14 |