József Attila Tudományegyetem
Állattani Tanszék

KOSZISZTENS GYÍKPOPULÁCIÓK ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA HOMOKPUSZTAI GYEPEN

/doktori értekezés/

Készítette: Gyovai Ferenc

S Z E G E D

1 9 8 6

B 2627

TARTALOM

1. Bevezetés, a vizsgálatok célkitűzései 4
2. Irodalmi áttekintés 6
3. Anyagok, hely és módszerek 9
3.1. A vizsgálati terület jellemzése 9
3.1.1. Éghajlat 11
3.1.2. Talaj 12
3.1.3. Növényzet 12
3.1.4. A terület állatvilága 16
3.1.4.1. Potenciális táplálékállatok 16
3.1.4.2. Potenciális predátorok 17
3.2. A vizsgált gyíkok rövid jellemzése 18
3.3. Adatgyűjtési módszerek 22
3.4. Az adatfeldolgozás módszerei 27
4. Eredmények 30
4.1. Denzitás és demográfiai paraméterek 30
4.1.1. Denzitás és biomassza 30
4.1.2. Territoriális viselkedés és a mozgáskörzetek mérete 31
4.1.3. Migráció, kolonizáció 34
4.1.4. A gyíkpopulációk diszpergáltsága 38
4.1.5. A L. taurica populáció kor-struktúrája és a predáció hatása a mortalitásra 41
4.1.6. A L. taurica populáció szex-aránya és reprodukciós rátája 45
4.1.7. A 3 gyíkfaj növekedése az egyedfejlődés során 48
4.2. Inter- és intraspecifikus kölcsönhatások, niche-szegregáció 50
4.2.1. A habitat minőségével kapcsolatos niche dimenziók 51
4.2.1.1. Léghőmérséklet 51
4.2.1.2. Relatív légnedvesség 53

4.2.1.3. Növényzet borítottsága 55
4.2.1.4. A növényzet architektúrája 58
4.2.2. Az aktivitási periodicitás 60
4.2.2.1. Évi aktivitási időszak, hibernáció . . . 60
4.2.2.2. Napi aktivitási ciklus 62
4.2.3. A táplálék minőségi összetétele és mérete . . 64
4.2.3.1. A táplálék minőségi összetétele 64
4.2.3.2. A táplálék mérete 66
4.2.4. Morfológiai különbségek 70
4.2.4.1. Testnagyság 70
4.2.4.2. Testarányok 72
4.2.4.3. Fej és állkapocs méretek 73
4.3. Gyíkok helye a táplálkozási hálózatban 74
4.3.1. Egyedi biomassza változás és táplálékfogyasztás 74
4.3.2. Táplálékösszetétel 77
4.3.3. Táplálkozási mód, táplálék választás, a prédapopulációk regulációja 79
4.4. Perturbációk hatása a gyík közösségekre, természetvédelmi vonatkozások 83
5. Diszkusszió 89
5.1. Denzitás és demográfiai paraméterek 89
5.1.1. Denzitás és biomassza 89
5.1.2. Territoriális viselkedés és a mozgáskörzetek mérete 93
5.1.3. Migráció, kolonizáció 96
5.1.4. A gyíkpopulációk diszpergáltsága 98
5.1.5. Kor-struktúra, mortalitás, predáció 99
5.1.6. Szex-arány és reprodukció 102
5.1.7. A gyíkok növekedése az egyedfejlődés során . 104
5.2. A niche-szegregáció 105
5.2.1. A habitat minőségével kapcsolatos niche dimenziók 106
5.2.1.1. Léghőmérséklet 106

5.2.1.2. Relatív légnedvesség 108
5.2.1.3. Növényzet borítottsága 109
5.2.1.4. A növényzet architektúrája 110
5.2.2. Az aktivitási periodicitás 110
5.2.2.1. Évi aktivitási időszak, hibernáció . . . 111
5.2.2.2. Napi aktivitási ciklus 113
5.2.3. A táplálék minőségi összetétele és mérete . . 115
5.2.3.1. A táplálék minőségi összetétele 115
5.2.3.2. A táplálék mérete 117
5.2.4. Morfológiai különbségek 118
5.2.4.1. Testnagyság 119
5.2.4.2. Testarányok 119
5.2.4.3. Fej és állkapocs méretek 121
5.3. Gyíkok produkcióbiológiája és helye a táplálkozási hálózatban 122
5.3.1. Egyedi biomassza változás és táplálékfogyasztás 122
5.3.2. Táplálékösszetétel 125
5.3.3. Táplálkozási mód, táplálék választás, a prédapopulációk regulációja 127
5.4. Perturbációk hatása a gyík közösségekre, természetvédelmi vonatkozások 129
6. Köszönetnyilvánítás 132
7. Összefoglalás 133
8. Irodalomjegyzék 136

1. BEVEZETÉS, A VIZSGÁLATOK CÉLKITŰZÉSEI

Az utóbbi évtizedek környezettel kapcsolatos problémái egyre inkább felszínre hozták a környezetvédelem biológiai, elméleti alapjainak, elsősorban a szünbiológiának a hiányosságait is. Miután a környezetvédelem végeredményben szupraindividuális biológiai organizációs problémákat hordoz magában, egyre sürgetőbben merül fel az egyed feletti organizációs szintek /populációk, életközösségek/ és természetközeli tájegységek megismerésének szükségessége.

A JATE Állattani Tanszéke 1976 óta végez komplex ökológiai kutatásokat bugacpusztai mintaterületén /Móczár et al. 1980/. E vizsgálatok elsősorban produkcióbiológiai és ökológiai szabályozási problémákra kívánnak választ adni. Ebben az életközösségben anyag- és energiaforgalmi, valamint szabályozási szempontból jelentős szerepet játszanak a szekunder konszumens populációk /Gallé 1978, Farkas 1978, Gyenes 1982, Gyovai 1983, 1984, Vank 1985, Gallé et al. 1985, Sipos 1986/. Vizsgálataim célja a fenti energiaszintbe tartozó, a területen jelentős denzitást elérő Lacerta fajok, különösen a L. taurica egyes ökológiai paramétereinek tanulmányozása volt.

Disszertációm konkrét célkitűzései a következők:

1. A gyíkpopulációk inherens és koegzisztenciális tér-idő mintázatának jelenségszintű megismerése.

2. Kimutatni, hogy a mintaterület mozaikossága - térbeli heteromorfiája - mennyiben tükröződik a gyíkpopulációk diszpergáltságában és szegregációjában.
3. A gyíkpopulációk niche-viszonyainak, inter- és intraspecifikus kompetitív kölcsönhatásainak megismerése.
4. A karakterisztikus /és domináns/ gyíkfaj, a L. taurica trófikus paramétereinek /táplálékösszetétel és fogyasztás/ meghatározása, a gyíkok életközösségben betöltött trófikus ill. reguláló szerepének tisztázása.
5. A gyíkpopulációk környezeti perturbációkkal szembeni tolerancia viszonyainak tanulmányozása.

E vizsgálatok alapkutatás jellegükön túlmenően szolgálni kívánják a hazai herpetofauna hatékony természetvédelmét is, remélve hogy a természetes életközösségben feltárt ökológiai folyamatok és összefüggések a természetvédelmi gyakorlatban is alkalmazhatók és érvényesíthetők lesznek.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Lacertidae családba tartozó gyíkok a gerinces fauna nagy jelentőségű tagjai Közép-Európában. Érdekes módon a rendelkezésre álló irodalmi példák alapján a L. taurica, L. agilis és L. viridis közül eddig csak kettő-kettő fordult elő közös élőhelyen. Közép-Európai vonatkozásban e 3 faj koegzisztenciája a bugacpusztai mintaterületen valószínűleg egyedülálló jelenség. E gyíkfajok páronkénti együttéléséről viszont már ismeretesek irodalmi adatok: L. taurica - L. agilis: Cruce /1971a/; L. taurica - L. viridis: Cruce /1972c/, Méhely /cit. Vasvári 1926/; L. agilis - L. viridis: Vasvári /1926/, Holec és Kminiak /1970/, Korsós /1981, 1982a,b, 1983/.

A mai értelemben vett ökológiai szellemű herpetológiai vizsgálatok mindössze kb. 25 éves múltra tekintenek vissza. A század közepéig többnyire csak fenobiológiai szintű, az okozati hátteret mellőző, elsősorban faunisztikai és taxonómiai jellegű, leíró munkák jelentek meg. A gyíkok kimondottan ökológiai kutatása a 60-as években kezdett kibontakozni, elsőként az amerikai, afrikai és ausztrál kontinenseken, ahol a herpetofauna az európainál sokkal változatosabb.

A populációdinamikai tárgyú vizsgálatok nagy része a maradandó egyedi jelölési technika kidolgozásával /Blanchard és Finster 1933, Woodbury 1956, stb./ indulhatott meg.

A téma úttörő kutatójának számít Pianka, aki a sivatagi

gyík közösségek struktúráját, a koegzisztens fajok niche- és kompetíciós viszonyait vizsgálja /pl. Pianka 1975, Pianka és Huey 1978, Pianka és Huey 1981/, és Schoener, aki kis óceáni szigeteken tanulmányozta a gyík közösségek készlethasznosítását, élőhely felosztását /pl. Schoener 1968, Schoener és Gorman 1968, Schoener et al. 1982 stb./. Fenti két szerző honosította meg a herpetológiában a modellező szemléletet, továbbá kutatásaik eredményei alapján mikroevolúciós változásokra mutatnak rá.

Egyes gyíkfajok populáció struktúrájáról és dinamikájáról Tinkle /1967, 1972/ számolt be alapos tanulmányokban.

Avery /1966, 1971, 1976, 1978/ részletes produkcióbiológiai munkáiban az európai Lacertid gyíkok energetikai paramétereit - táplálékfogyasztás, metabolizmus, aktivitási mintázat - analizálta.

A herpetológiában az ökológiai jellegű kutatások gyors kibontakozása, dinamikus fejlődése jelenleg már könyvtárnyi irodalmat produkált, s ez a hatalmas publikációs anyag szükségszerűen "részdiszciplinákra" oszlik. E helyen csupán bizonyos témakörök jelentősebb munkáinak irodalmi hivatkozására szorítkozom, amelyek a dolgozat irodalomjegyzékében is megtalálhatók: populációdinamika: Tinkle /1967, 1972/, Avery /1975b/, Schoener és Schoener /1980/; territorialitás: Ruby /1978/, Rose /1982/; kompetíciós jelenségek: Schoener és Gorman /1968/, Schoener /1976/, Rose /1976/, Pianka és Huey

/1978/; predáció: Brown és Ruby /1977/, Bauwens és Thoen /1981/, Stamps /1983/; szociobiológiai jellegű: Curio /1977/, Vitt és Lacher /1981/, Pianka és Huey /1981/; táplálékösszetétel: Cruce /1972a/, Robinson és Cunningham /1978/; produkcióbiológiai: Avery /1971, 1976, 1978/, Wood et al. /1978/. Ezek a herpetológiai tanulmányok az ökológiai kutatások élvonalába sorolhatók.

Egyes szerzők szinte monografikus alapossággal tanulmányoztak egy-egy fajt, pl. L. vivipara: Avery /1962, 1966, 1971, 1973, 1975a,b, 1976, 1978/; L. taurica: Cruce /1970, 1971a, 1971b, 1971c, 1972a, 1972b, 1972c, 1973/.

A széleskörű vizsgálatok ellenére sajnos mind a kétéltűek, mind a hüllők életközösségi szintű kutatása hiányos. Ezeket a hiányosságokat a fajok tömegén végrehajtott sokoldalú, látszólag a teljességre törekvő kutatások is csak részben képesek áthidalni.

3. ANYAGOK, HELY ÉS MÓDSZEREK

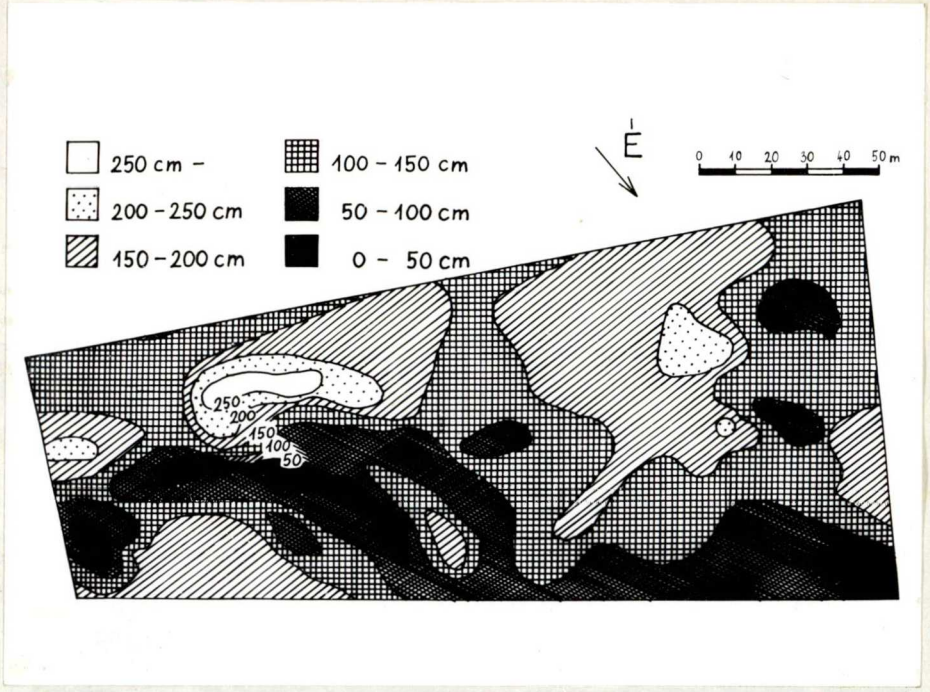
3.1. A vizsgálati terület jellemzése

Vizsgálataimat 1981 és 1982 márciusától októberig végeztem a JATE Állattani Tanszékének 2,4 hektáros bugacpusztai mintaterületén a Kiskunsági Nemzeti Parkban.

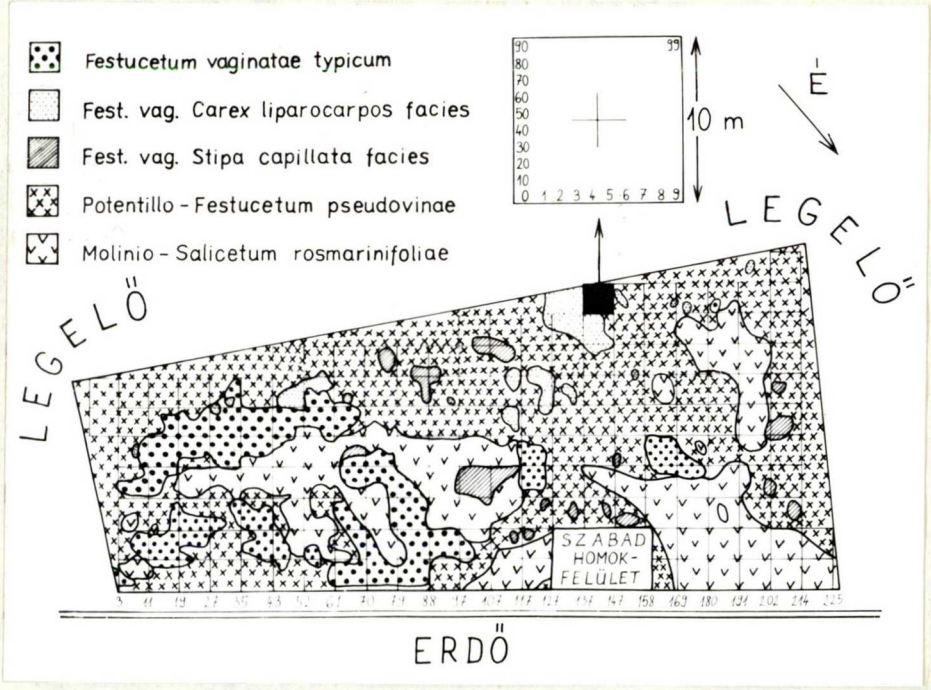
A vizsgálati terület heteromorf, buckahátakkal és szélbarázdákkal tagolt homokpusztai gyep. A szélbarázdák fő iránya ÉNy-DK, jelezvén az uralkodó szélirányt, mely jelentős felszínformáló tényező volt. A térszintkülönbségek általában 1,5-2,0 m értékek között változnak, a legnagyobb szintkülönbség 3,8 m /1. ábra/. A területet 1976-ig gyengén legeltették, ezt követően a legeléstől izolálták, ennek hatására a felszín nagy részét borító Potentillo-Festucetum pseudovinae társulás szekunder szukcesszió során a buckahátakon Festucetum vaginatae danubiale normale, a szárazabb talajú szélbarázdákban pedig Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulás Festuca pseudovina faciesébe megy át. A mintaterület részletes botanikai, talajtani és mikroklimatikus leírását főleg Körmöczi /1982, 1983, Körmöczi et al. 1981/ munkái tartalmazzák.

A mintaterületet három oldalról a legeltetett kisbugaci puszta, északkeletről pedig ültetett erdő határolja /2. ábra/.

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtár SZEGED



1. ábra: A mintaterület domborzati térképe. A szintvonalak a legmélyebb ponthoz viszonyított magasságot jelölik centiméterben.



2. ábra: A mintaterület vázlatos növénytani térképe a 100 m^2-es kvadrátokra való felosztással.

3.1.1. Éghajlat

A Duna-Tisza köze mérsékelten szárazföldi éghajlatú, szemiarid-szemihumid terület. Sajátos vonása a napsütéses órák igen nagy száma /évi átlagos összegük 2100 óra/, a hőmérséklet jelentős napi és évi ingadozása, és az évi csapadékmennyiség alacsony értéke /506 mm, melyből a tenyészidőszakra 289 mm jut/. Emiatt az egész nyár száraz, a vegetációs időszak júniustól szeptemberig aszályveszélyes.

A Kiskunság a rövid telű és hosszú nyarú területek közé sorolható. Korán tavaszodik, és a 10 °C fölötti átlaghőmérséklet április közepétől október közepéig tart, a nyári napok száma 81-84. Az évi átlagos hőmérsékleti ingadozás 23,1 °C / a szélsőséges téli-nyári érték különbsége 71,7 °C/, a szárazföldi éghajlatú területekre jellemzően jelentős. Az évi átlaghőmérséklet 10,3 °C, áprilistól szeptemberig 17,3 °C. A felhőzet évi átlaga 52-57 %.

A levegő relatív páratartalma igen alacsony, sokéves átlagban 71-74 %, de az aszályos nyári napokon 20-30 %, délidőben gyakran 10 %-ig is lecsökkenhet. Az éjszakai lehűlésel 95-100 %-ig emelkedik a relatív légnedvesség.

A szélbarázdák, és az itt található zárt évelő gyep mikroklimatikus viszonyai némileg kedvezőbbek a buckahátak ill. ezeket borító nyílt gyepekénél /kisebb napi ingások/.

Az északnyugati szelek a leggyakoribbak.

3.1.2. Talaj

A tájegység jelentős részét futóhomok és humuszos homok foglalja el, azonban a mélyebben fekvő területeken szikes talajok alakultak ki /ez utóbbi a mintaterületen kívül/.

1. Megkötődött futóhomok: Durvább, 0,1-0,4 mm átmérőjű szemcsékből áll, $CaCO_3$-tartalma magas, pH-ja semleges-gyengén lúgos, humusztartalma alacsony /1 % alatti/. Nedvességtartalma igen alacsony, 2-7 % között változik.

2. Humuszos homok: E durva szemcséjű talajban már 20-40 cm vastag humuszos szint figyelhető meg, humusztartalma 1-4 %, mészszegény, kémhatása a savanyú irányban kissé eltolódott, tápanyag- és vízellátottsága a futóhomokénál kedvezőbb.

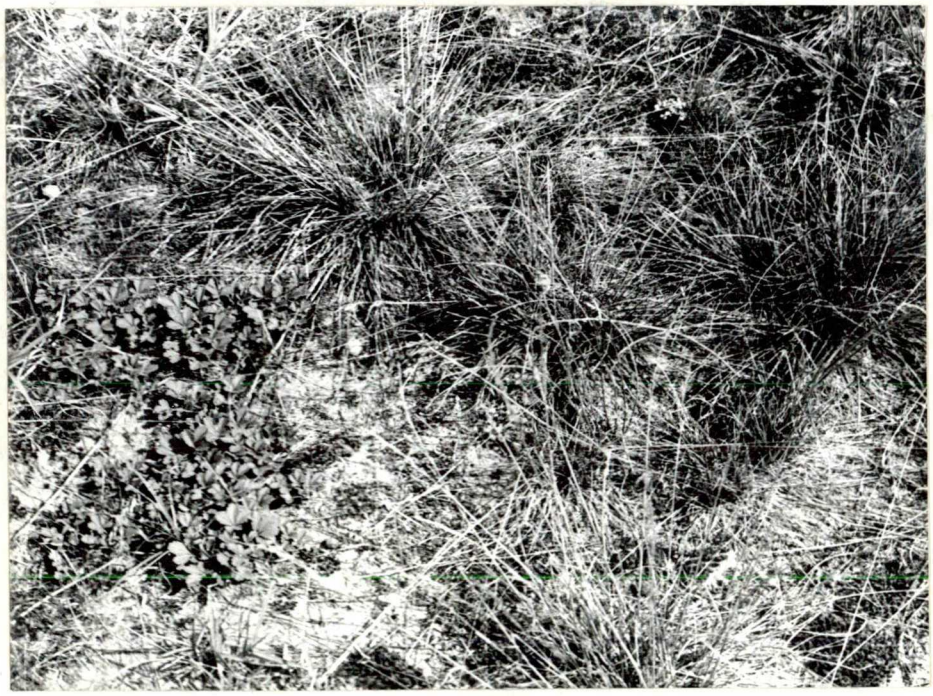
3. Finom szemcséjű homok: $CaCO_3$- tartalma magas, lefelé haladva erősen emelkedő /3-21 %-ig/. Kémhatása gyengén lúgos /8,8-as pH-ig/, humuszban szegény, a víztartalom általában 7-12 % között ingadozik.

E homoktalajok mikrobiológiai folyamatai igen élénkek, kellő nedvesség jelenlétében a szerves anyagok lebomlása igen gyors, nitrogénszegények v. gyenge nitrogénellátottságúak.

3.1.3. Növényzet

A terület mozaikosan elhelyezkedő vegetációját alapvetően három növénytársulás alkotja /2. ábra/.

1. A félig kötött homok jellemző növénytársulása a mészkedvelő, kontinentális elemekben gazdag évelő nyílt homokpusztagyep /Festucetum vaginatae danubiale, 3. ábra/:



3. ábra: Festucetum vaginatae danubiale normale /buckahát/.

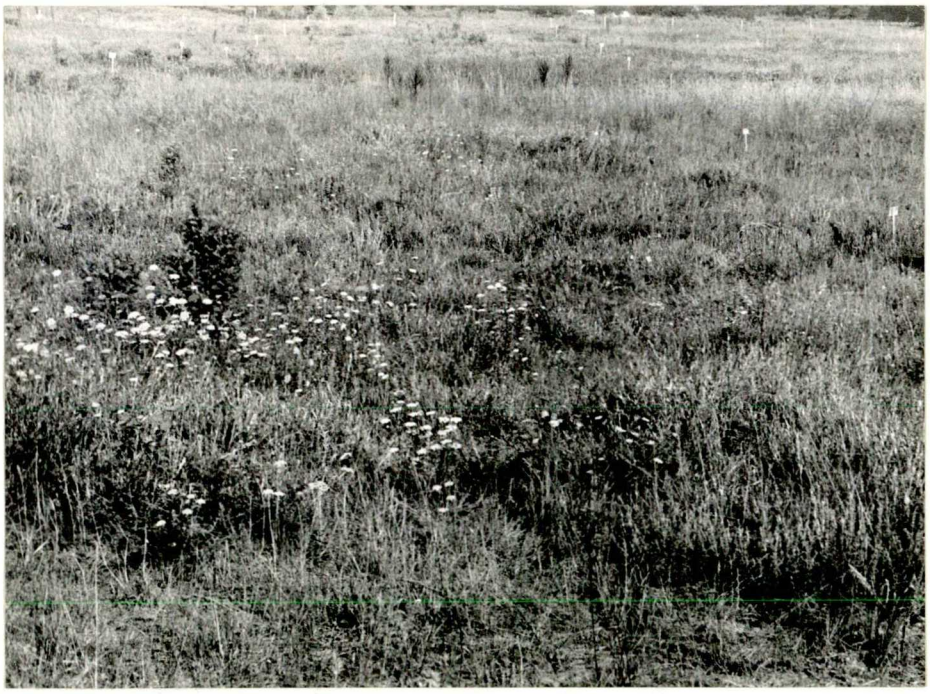
Általában a legsoványabb és legszárazabb helyek növénytakarója, mely a buckahátak legmagasabb térszintjeit borítja. Mivel a taposást nem viseli el, ezért csak a legeltetés alól kivont területeken található meg, futóhomok talajon. Ennek a magyar csenkeszes gyeptársulásnak a primer produkció dinamikája évente két maximumot mutat, egy kora nyárit és egy ősz elejit. A virágos növények évi fitomassza produkciója alacsony, 70-140 g/m^2. Az átlagos növényborítottság 30-50 %.

2. Az 1976-ig a területen folytatott legeltetés hatására jött létre és az előző társulásnál alacsonyabb térszinteken néhol jelenleg is fennmaradt a Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae danubiale gyeptársulás /4. ábra/.

4. ábra: Potentillo-Festucetum pseudovinae.

Ez a természetközeli társulások degradációjának tekinthető, humuszban kissé gazdagabb homokon alakult ki, a legelést és taposást jól bírja. Ennek a zárt gyeptipusnak az éves primer produkciója egy maximumot mutat, a virágos növények évi fitomassza produkciója 140-230 g/m^2. Az átlagos növényborítottság 60-100 % közötti. Mikroklimatikus viszonyai kiegyenlítettebbek a nyílt gyepénél.

3. A mérsékelten legelt ill. a legelés alól teljesen kivont szélbarázdákban Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulás alakult ki /5. ábra/.



5. ábra: Molinio-Salicetum rosmarinifoliae /szélbarázda/.

Talaja finom homok. A fokozatos kiszáradás következtében főleg e társulás Festuca pseudovina faciese található meg. Hőmérséklete nem szélsőséges, a páratartalom magasabb. A virágos növények évi fitomassza produkciója ≈ 280 g/m^2, az átlagos növényborítottság 85-100 %.

Cruce /1971a/ leírja a L. taurica "favorit biotópját", ahol a jellegzetes domináns-szubdomináns növényfajok nagyrészt megegyeznek a Bugacpusztaival.

3.1.4. A terület állatvilága

A mintaterület állatai a gyíkok szempontjából három lényeges csoportba sorolhatók: potenciális táplálékállatok, potenciális predátorok és táplálékkonkurrensek. Miután táplálékkonkurrencia elsősorban a tanulmányozott koalíción belül nyilvánul meg, itt az első két kategóriát ismertetem.

3.1.4.1. Potenciális táplálékállatok

A mintaterületen élő fontosabb gerinctelen csoportok:

Gastropoda	Mantodea	Coleoptera
Isopoda	Orthoptera	Mecoptera
Diplopoda	Dermaptera	Lepidoptera
Chilopoda	Thysanoptera	Diptera
Collembola	Heteroptera	Hymenoptera
Odonata	Homoptera	Formicoidea
Blattodea	Neuroptera	Araneidea

A terület gerinctelen faunájának térbeli struktúráját alapvetően megszabják az élőhely fizikai adottságai, a talaj, a mikroklíma, ill. ezen keresztül az ott kialakult vegetáció /táplálék/, és mint komplex struktúrájú mikrohabitat /pl. bújóhely/ mindenképpen a legfontosabb környezeti tényező a trófikusan erre épülő elsődleges és másodlagos fogyasztó, valamint dekomponáló és szusztinens populációk számára.

A gyíkok táplálékát képező - főként epigeikus - ízelt-

lábúak tér-idő dinamizmusa eltérő. Pl. a táplálkozási szempontból jelentős Orthopterák nem vagy alig, a Collembolák, a Heteropterák és a Homopterák pedig erőteljesebben heterogénnek minősítik a területet a térszintek és növénytársulások alapján /Gallé et al. 1985/. Az Orthopterák denzitása a buckahátakon, a Collembolák, a Heteropterák, a Homopterák és az Araneideák denzitása a szélbarázdákban nagyobb /Horváth és Nacsa 1982, Harmat 1984, Györffy és Pollák 1983, Farkas 1978, Csík 1984, Kerekes 1984/. Egyes buckahátakon élő ízeltlábú populációk az aszályos nyári hónapokban a szélbarázdák felé vándorolnak. A magasabb produktivitású szélbarázdákban a létfeltételek kedvezőbbek, így itt általában a gerinctelen populációk diverzitása és abundanciája nagyobb /pl. Farkas 1978/. A pókok és kabócák dinamizmusa az augusztusi aszály idején minimumot mutat /Farkas 1978, Györffy és Pollák 1983/, a pókok denzitás maximuma szeptember-októberben, a kabócáké június végén és szeptemberben jelentkezik.

3.1.4.2. Potenciális predátorok

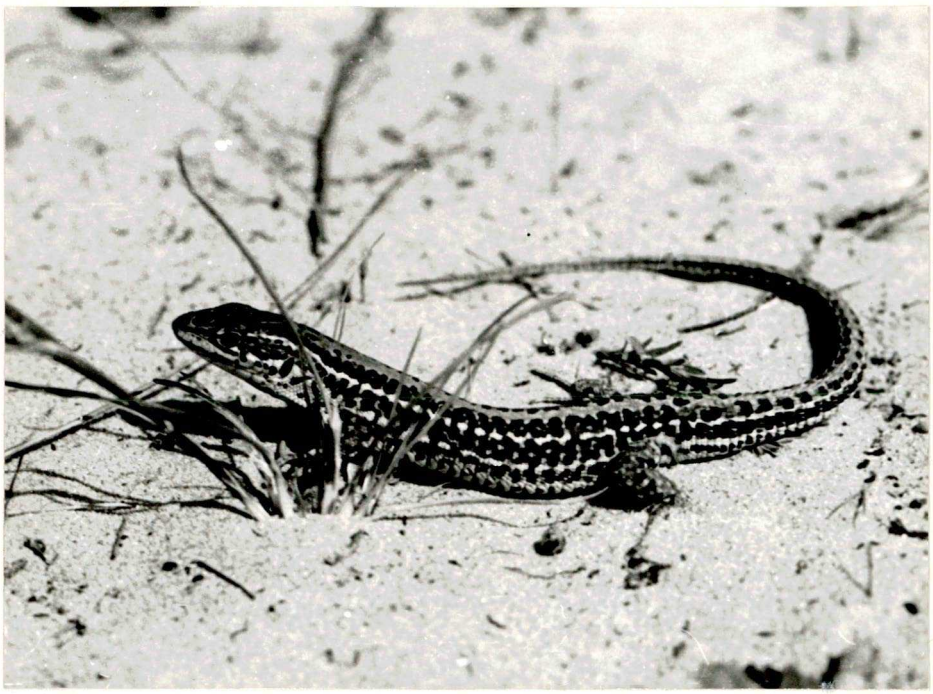
Mantis religiosa L.: juvenilis egyedekre aug. és szeptemberben, Vipera ursinii rekosiensis Méh.: a területről feltehetően eltűnt, Lacerta v. viridis Laur.: juvenilis egyedekre /Holec és Kminiak 1970/, Ciconia c. ciconia L.: aug. és szeptemberben az őszi vonulást megelőző gyülekezés

idején, Buteo b. buteo L.: esetenként bármilyen fajú és méretű gyíkra, Falco t. tinnunculus L.: esetenként kisebb testű gyíkokra, Phasianus colchicus L.: igen ritkán, Coracias g. garrulus L.: júniustól augusztusig gyakran, Corvus corone cornix L.: március áprilisban és korasszel esetenként, Pica p. pica L.: különösen korasszel, Sturnus v. vulgaris L.: esetenként juvenilis egyedekre /Molnár 1982/, Crocidura l. leucodon Herm.: feltehetően juvenilis egyedekre, Talpa e. europaea L.: feltehetően a hibernáló egyedekre, Vulpes vulpes crucigera L.: feltehetően ritkán, Mustela n. nivalis L.: esetenként, Felis catus L.: a környező tanyákból elkóborló példányok esetenként.

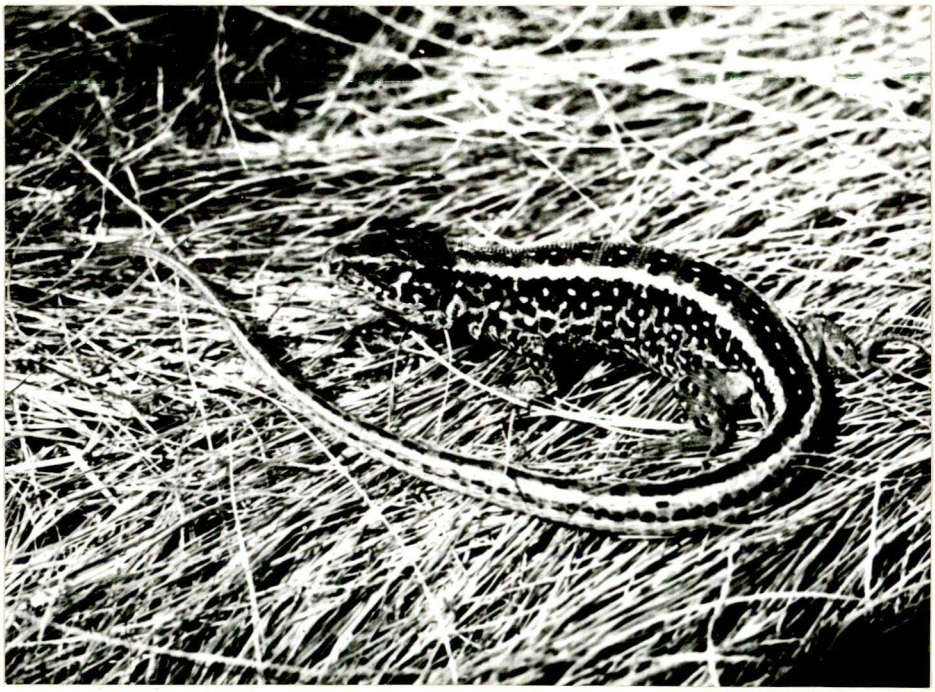
3.2. A vizsgált gyíkok rövid jellemzése

A vizsgálati területen három gyíkfaj él, a homoki gyík - Lacerta taurica taurica Pallas, 1841 /6. ábra/, a fürge gyík - Lacerta agilis agilis Linnaeus, 1758 /7. ábra/ és a zöld gyík - Lacerta viridis viridis Laurenti, 1768 /8. ábra/.

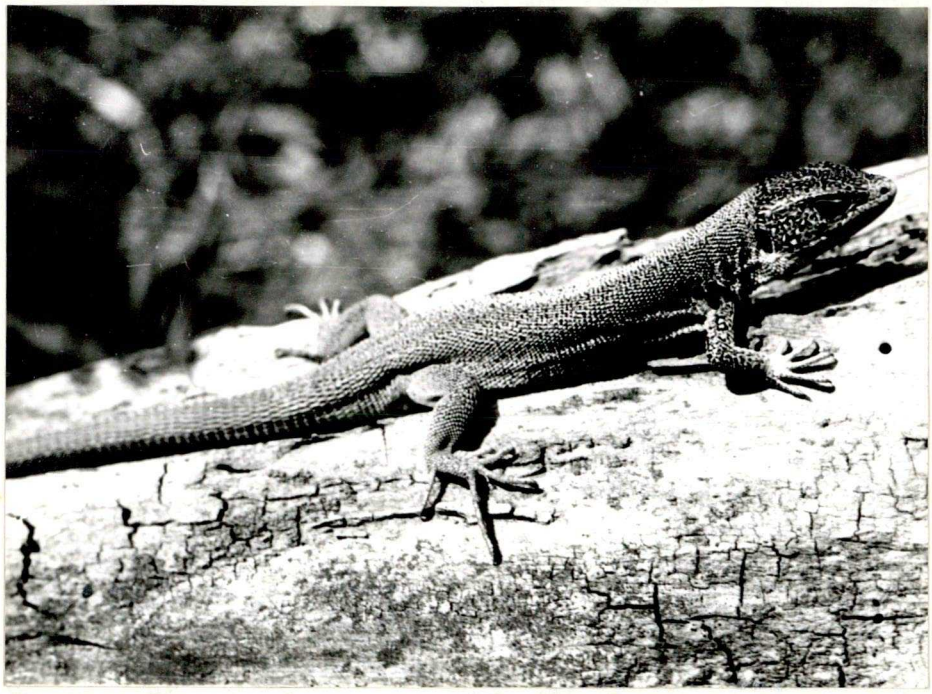
Mindhárom faj nappali /diurnális/ aktivitású. Aktív zsákmánykereső táplálkozási módot folytatnak és kizárólag eleven prédát fogyasztanak. Táplálékukat apró gerinctelen állatok alkotják. Általában fűcsomók tövébe ásott, vagy kisajátított üregeket használnak búvó- ill. lakóhelyül. Lakókörzetüket a betolakodóktól védelmezik, territoriális viselke-



6. ábra: Homoki gyík /Lacerta taurica taurica/ adult hím.



7. ábra: Fürge gyík /Lacerta agilis agilis/ adult.



8. ábra: Zöld gyík /Lacerta viridis viridis/ adult hím.

désűek. Általában a párzást követő 4. héten - rendszerint éjszaka - rakják le tojásaikat a talajba. A három faj tojásainak mérete nagyjából megegyezik /8-12 mm/, a lerakásuktól a fiatalok kikeléséig eltelő inkubációs idő rendszerint 60 nap. Évente összesen kb. 200 napot aktívak, októberben húzódnak hibernációra.

A három faj komparatív jellemzését az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat: A 3 gyíkfaj életmódbeli különbségei.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
földrajzi elterjedés:	Délkelet-Európa /Dely 1978/	Eurázsia /Günther et al. 1969/	Közép- és Dél-Európa /Vasvári 1926/
ökológiai amplitudó:	specialista /szűk/	ubiquista /igen széles/	generalista /közepes/
preferált élőhely:	laza kötésű homoktalajon kialakult természetes gyepek	gyepek, lápok, szántóföldek, rudeláriák stb /fás-cserjés területek kivételével/	meleg fekvésű dús növényzetű /fás-cserjés/ területek
testméret:	kicsi	közepes	nagy
max. hossz: /Dely 1978/	170 mm	226 mm	352 mm
max. testsúly: /Bugac/	7,1 g	12,5 g	33,9 g
testalkat:	karcsú	zömök	igen izmos
farokhossz:	rövid	rövid	hosszú
mozgás:	gyors	lassú	igen gyors
T_{juv}:	$\leqslant$ 41 mm	$\leqslant$ 59 mm	$\leqslant$ 68 mm
T_{ad}:	$\geqslant$ 42 mm	$\geqslant$ 60 mm	$\geqslant$ 69 mm
tojásrakás ideje:	május-július /Cruce 1972c/	június /Dely 1978/	június vége /Dely 1978/
tojások száma:	2-6 /Cruce 1972c/	5-13 /Dely 1978/	6-11 /Dely 1978/
kikelés ideje: /1982 Bugac/	július-szept-ig	augusztus	augusztus vége
hibernáció: /Bugac/	október vége--március	október vége--április eleje	október vége--április eleje

3.3. Adatgyűjtési módszerek

A gyíkok vizsgálatára eredetileg kiválasztott 1230 m^2-es térségen egyenletes térközökben /3,5 méterenként/ elhelyezett talajcsapdákkal és kézi befogással dolgoztam. A csapdázás technikája nem volt elég hatékony, s az ökológiai vizsgálatokhoz szükséges számú állatot bizonyára nem is lehet csapdázó módszerekkel /Banta 1957, Parker 1972/ begyűjteni, ezért az eredményesebbnek bizonyult kézi befogást alkalmaztam. A kijelölt területrész kicsinysége, valamint a csapdázás okozta gyakori zavarás miatt nem sikerült a jelölt gyíkok túlnyomó részét visszafogni. A vizsgálati területet emiatt 1981. július végétől 2,38 hektárra, azaz a teljes mintaterületre kiterjesztettem.

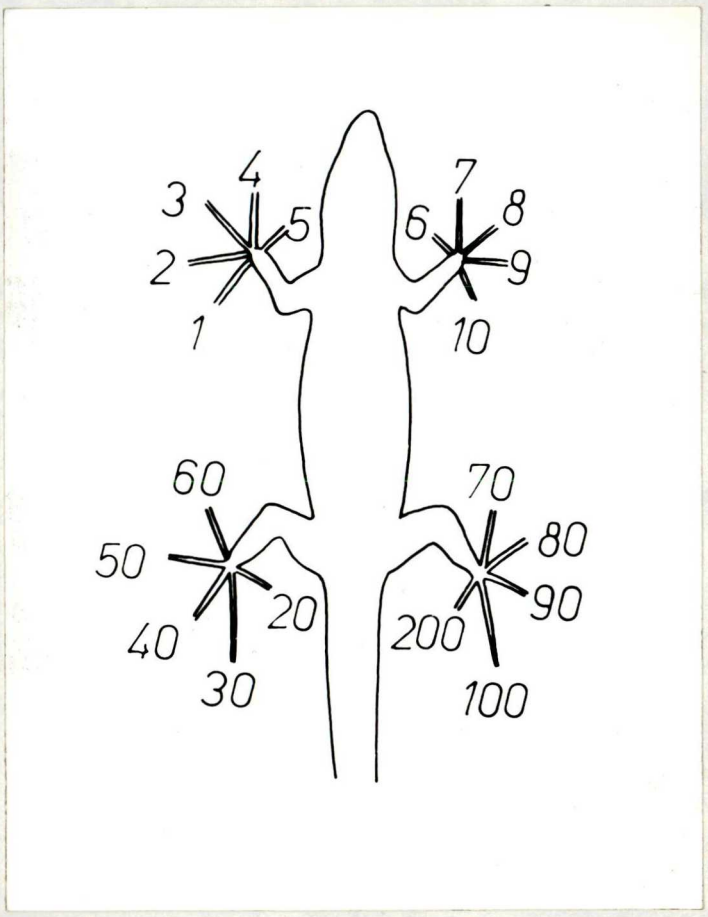
Itt 10 méterenként számozott alumínium táblákat helyeztem el. 4 tábla által jelölt 100 m^2-es térség további 100 db 1 m^2-es kvadrátra osztható és ezáltal a fogások helykoordinátái pontosan megadhatók /2. ábra/.

A homokpusztai gyepen élő 3 gyíkfaj egyedeit közel kéthetes időközönként gyűjtöttem a terület szisztematikus bejárásával. Egy-egy alkalommal max. 5 méteres sávokat kísértem figyelemmel, a teljes mintaterületet legalább egyszer végigjárva. Feljegyeztem a begyűjtött gyíkok legfontosabb adatait: a fogás helyét /méternyi pontossággal/, és idejét - itt az európai középidőt vettem figyelembe, nem a nyári időszá-

mítást - /fél óra pontossággal/, a fajt, az egyedek korát és nemét meghatároztam /Dely 1978/. Lemértem az állatok testhosszát /SVL=orrcsúcstól a kloakanyílásig/, a teljes hosszát /orrcsúcstól a farok csúcsáig, feltéve, hogy a farok nem volt törött vagy regenerált/, valamint a testkerületüket /övméret/ mm pontossággal. A testsúlyadatokat PESOLA típusú rugós mérleg segítségével állapítottam meg 0,1 gramm pontossággal. A korcsoportokat 3 éves korig a L. tauricán megbízhatóan el tudtam különíteni. Az ennél idősebb példányok életkora csak a csöves csontok bonyolult vizsgálatával /Smirina 1974, Castanet 1978, Korsós 1983/ határozható meg, ezért ezt a technikát nem alkalmaztam. A három gyíkfaj növekedési görbéit 2 év visszafogási adatai alapján szerkesztettem meg. THERM-2246 típusú elektromos aspirációs psychrométerrrel mértem a gyűjtési körzetek fizikai jellemzőit, azaz a léghőmérsékletet és a levegő relatív páratartalmát /kb. 5 cm-re a talajfelszíntől/ és becsültem a talaj átlagos növényborítottságát /5 % pontossággal/.

Munkám során a jelölés-visszafogás módszert alkalmaztam. Gyíkokon több, más csoportokon esetleg bevált jelzési lehetőség nem alkalmazható, pl. a madarakon alkalmazott gyűrűzés, mert lábuk az életkor előrehaladtával lényegesen megvastagszik, és a gyűrű mozgásukat is akadályozná, s a festés is csak néhány hétig bizonyul tartósnak a gyakori vedlések miatt /Tinkle 1967/. Terepen nem használható a laboratórium-

ban tartott kétéltűek egyedi jelölésére kidolgozott, végtagokon átvezetett huzalra fűzött színes üveggyöngykombinációk sorozata /Nace és Manders 1982/ sem. A befogott gyíkok utolsó lábujjperceit különböző kombinációban lecsípve Woodbury /1956/, valamint Blanchard és Finster /1933/ módszerét módosítva fajonként 400 egyed jelölhető meg /9. ábra/.

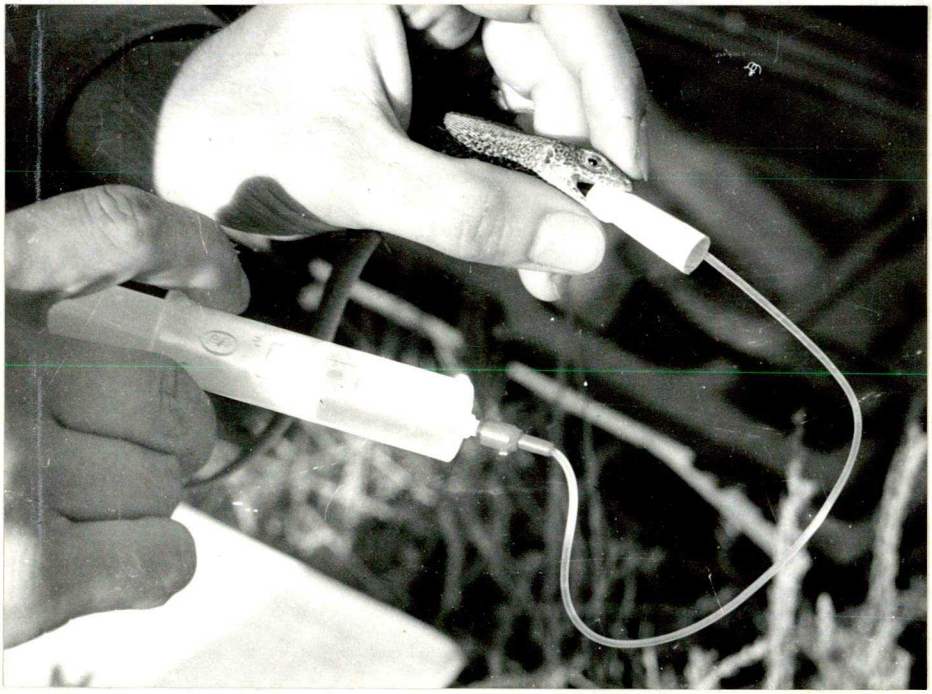


9. ábra: A gyíkok egyedi jelölése /a lábujjak számozása felülről/.

Ez a jelölés maradandó, könnyen azonosítható és egyedenként

maximálisan 4 lábujjat érint. A seb igen hamar begyógyul, az esetek többségében - főleg fiatal egyedeknél - nem is vérzik, s a gyíkot későbbi élete során ez a kis csonkítás egyáltalán nem zavarja /Clarke 1972 cit. Korsós 1983/.

Néhány gyíkból gyomortartalom mintát is próbáltam venni /10. ábra/, azonban a főképp kétéltűeken bevált katéteres gyomormosási technika /Smith 1971, Legler és Sullivan 1979, Opatrny 1980/ itt nem bizonyult eredményesnek.



10. ábra: Táplálékminta-vétel gyomormosás technikával fiatal zöld gyíkból.

A gyíkok gyomrát kitöltő tömör táplálékcsomó ugyanis a befecskendezett víz hatására gyakran megreked a szűk nyelőcsőben, ezért ennek alkalmazását beszüntettem. A táplálék ana-

lízis anyagát ezért túlnyomórészt a mintaterületen kihelyezett etilénglikollal feltöltött Barber-csapdákban 1980-84 között elpusztult - zömmel fiatal - gyíkok gyomortartalma képezte. Az elpusztult állatok hosszméretének felvétele után, a boncolás útján nyert zsákmányállatokat 75 %-os etanolban tartósítottam, és a pontos határozás céljából sztereo-mikroszkóp alá helyeztem. Kiértékelésüknél feljegyeztem a lelőhelyi adatokat, a zsákmányállatok testhosszát /0,5 mm pontossággal/, majd taxonómiailag meghatározva /ordo v. subordo szinten/ 4 fő trófikus szintbe soroltam őket.

A 47 terepnapot felölelő munka során 363 L. taurica, 131 L. agilis és 139 L. viridis jelölt, és 121, 38, ill. 89 alkalommal visszafogott egyedének adatait dolgoztam fel.

Produkcióbiológiai jellegű, táplálékfogyasztásra vonatkozó laboratóriumi vizsgálataimhoz különböző korú és ivarú L. taurica - összesen 11 - egyedeket gyűjtöttem a területtel szomszédos gyepekről. Az állatokat 30x40 cm alapterületű, egyszerűen berendezett terráriumokban tartottam /11. ábra/ három hónapon keresztül. Etetésükhöz viaszmoly /Galleria mellonella/ lárvát használtam, melyet kétnaponként kaptak milligramm pontossággal kimérve, tehát nem korlátlanul fogyaszthattak. Az állatok a táplálék mellett vizet és vitaminokat is kaptak. A gyíkokat naponta 8 órán keresztül 2 db egyenként 100 wattos speciális villanyizzó melegítette, búvóhelyüket megfelelő méretű sötét színű csövek képezték.

A napi átlaghőmérséklet 24-32 °C között volt.

11. ábra: Kifejlett homoki gyíkok a terráriumban /J: nőstény, K: hím/.

3.4. Az adatfeldolgozás módszerei

A gyíkpopulációk denzitását a Lincoln-indexen alapuló Bailey /1951, 1952 cit. Southwood 1984/ -féle háromszoros fogási módszerrel /"triple catch methods"/ számítottam a juvenilisek megjelenését követő őszi időszakban.

A L. taurica populáció idő-specifikus élettáblázata és kor-struktúrája elkészítésénél, továbbá a gyíkfajok élőhely-preferencia vizsgálatánál a gyűjtést, mint relatív módszert

közvetlenül alkalmaztam, mivel minden korcsoport és nem fogási valószínűsége egyenlő /Davies et al. 1971 cit. Southwood 1984, Bauwens és Thoen 1981/.

A L. taurica populáció reprodukciós rátáját az $R_o = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$ képlet /Southwood 1984, Wilson és Bossert 1971/ alapján számítottam.

A gyíkok diszpersáltságát Poisson-eloszlás elemzéssel vizsgáltam /Dobó és Zajta 1958, Précsényi cit. Hortobágyi és Simon 1981/:

$$P_k = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

e: természetes logaritmus alapszáma /2,71828.../

λ: az eloszlás becsült paramétere /$\approx \bar{x}$/

k: egyed/100 m^2 /k= 0, 1, 2, .../

A diszperziós index - $s^2/\bar{x}$ - is tájékoztat az egyedek térbeli megoszlásáról. $s^2/\bar{x} < 1$ uniform, $s^2/\bar{x} \approx 1$ random, $s^2/\bar{x} > 1$ clumping diszperziót jelez.

A diszperzió véletlenszerűsége és a farokletörés gyakorisága ill. predációs hatás illeszkedés teszteléséhez a chinégyzet próbát használtam.

A 3 gyíkfaj környezeti igényeinek összehasonlításánál grafikusan /hisztogramok/ ábrázoltam az egyes változókhoz tartozó relatív gyakoriság értékeket /P_{ij}/:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_j x_i}$$

Az egyes fajok közötti szimilaritást /pl. niche-átfedést/ a Renkonen-Schoener féle hasonlósági index-szel számítottam: $C_{jh} = \sum_i \min/P_{ij}$; $P_{ih}/ \equiv 1-0,5 \sum_i |P_{ij}-P_{ih}|$

A diverzitás és niche-szélesség értékeket a Shannon-Weaver függvénnyel számítottam:

$$H/S/ = -\sum_{i=1}^{S_T} P_i \cdot \ln P_i$$

S_T: az összes kategóriák száma. Egyenletesség v. ekvitabilitás /J/ számítása:

$$J = \frac{H/S/}{H/S/_{max}} = \frac{H/S/}{\ln S_T}$$

$H/S/_{max}$: maximális diverzitás, adott S_T mellett.

Az élőhely preferencia vizsgálatánál az egyes növénytársulásokkal borított területek homomorf részeit vettem figyelembe.

A L. taurica populáció biomassza és táplálékfogyasztás értékeit a denzitás és a kor- ill. súlystruktúra ismeretében számítottam.

A táplálékösszetétel vizsgálatánál a zsákmányállatokat nem tömegük, csupán egyedszámuk alapján értékeltem. Ha egy zsákmányállat nem sorolható be kizárólagosan valamelyik trófikus szintbe /pl. Calliphora légy 2. és 4./, akkor 0,5-0,5 arányban került az egyik ill. a másik kategóriába. A 2. trófikus szintbe soroltam a ragadozókon kívül a parazitoidokat is.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Denzitás és demográfiai paraméterek

A szünbiológiai kutatások számos aspektusának vizsgálatához szükség van a populációk mennyiségi viszonyainak, términtázatának, struktúráltságának, reprodukciós viszonyainak, mortalitásának, az egyedek növekedésének és életkorának megismerésére.

4.1.1. Denzitás és biomassza

A gyíkpopulációk denzitását a jelölés és visszafogás módszerrel határoztam meg az 1982. évi adatok alapján. Megállapítható, hogy különösen a homoki gyík denzitása igen magas, a teljes mintaterületen az őszi időszakban 837,00 ± ± 91,53. A fürge gyíké ennél alacsonyabb, 348,25 ± 180,66, a zöld gyíké 175,28 ± 102,83 egyed /2. táblázat/.

2. táblázat: A 3 gyíkfaj Lincoln-index alapján becsült denzitása

faj	D /N/ha/	/s/	/s_x=s/ n/
L. taurica	352	± 38	17,2
L. agilis	146	± 76	53,7
L. viridis	74	± 43	24,9

A gyíkok összegyedszáma a teljes mintaterületen 1360, hektáronként 572, mely 2117 g/ha biomasszát képvisel /4.3.1. fejezet/.

4.1.2. Territoriális viselkedés és a mozgáskörzetek mérete

A gyík közösségek térbeli struktúráját alapvetően meghatározza territoriális viselkedésük. Az egyedek mozgáskörzeteinek nagysága ill. ezek átfedésének mértéke felelős a populációk denzitásáért, de befolyásolja az intra- és interspecifikus kölcsönhatásokat is. Tinkle /1967/ megállapítása szerint a lakókörzet /és territórium/ mérete egy igen lényeges ökológiai paraméter, amely befolyásolja a denzitást, a faj szaporodási struktúráját és a resource-ok kiaknázását. A lakókörzet és territorium meghatározása az egyed v. populáció vonatkozásában a kompetíciós és sűrűségi hatások, a források felbecslése stb. hasonló problémák szempontjából értékes /Brown és Onans 1970 cit. Southwood 1984/.

A lakókörzet /mely megfelel az angol home range kifejezésnek/ az a terület melyet az állat rendszeresen bejár táplálékszerzés, párkeresés céljából, ill. nyugalmi periodusait - pl. napozás, elrejtőzés - itt tölti /Rose 1982/. Az egyedek lakókörzetei egymással bizonyos fokig átfedhetnek, e körzeten belül - de a territoriumon kívül - szigorú értelemben véve nem vetélkednek. A territorium és lakókörzet mérete

elsősorban az élőhely produktivitásától ill. megfordítva, az egyedsűrűségtől, továbbá a testnagyságtól /a faj energetikai kívánalmaitól - Tinkle 1967/ függ.

A territoriumok funkcionálása következtében nem lép fel nagymértékű túlnépesedés, gátolt a resource-ok kimerülése, biztosított a szaporodás ill. az egyed és ivadékainak túlélése stb. Szelektív előnyre tesz szert a területét sikeresen védelmező egyed /Rand 1967/. Habár a territorialitás általában korlátozza az egyedek számát, a populáció egésze számára mégis előnyös, mert pl. lehetővé teszi a kedvezőtlen időszakok túlélését.

A mozgáskörzet mérete meghatározható a visszafogási távolságok sorozatából számított átlagos akciós sugár, ill. az ebből adódó körnek tekintett akciós terület /cirkuláris home range/ alapján, mely jól leírja azt a területet, amin belül 95 +%-ban fog esni egy átlagos egyed mozgása /Tinkle 1967/. Természetesen a lakókörzetüket változtató, ill. a mintaterület szegélyén élő egyedeket ki kell zárni ebből a vizsgálatból, mivel túl-, ill. alá volna becsülve az akciós sugár és az ebből számított home range mérete /Tinkle 1967/. Ezért juveniliseknél a 20, adultoknál a 25 m-nél nagyobb visszafogási távolságokat figyelmen kívül hagytam ennél a vizsgálatnál /3. táblázat/.

A denzitás reciproka elvileg megfeleltethető egy átlagos gyíkegyed átlagos lakókörzet méretének, abban az eset-

ben, ha az élőhely homogén, az egyedek megoszlása egyenletes, és feltételezzük, hogy az akciós terek nem fednek át, legfeljebb érintkeznek. Az ilymódon adódó érték 17,5 m^2, melyből azonban világosan kitűnik, hogy juveniliseknél legalább 50 %-os, adultoknál esetenként 85 %-os átfedés is tapasztalható. Iguanid gyíkok mozgáskörzeteinek átfedéséről hasonló megállapítást tesz Ruby /1978/.

3. táblázat: A 3 gyíkfaj akciós sugara és cirkuláris mozgáskörzete.

faj	juvenilis	adult
L. taurica	$\bar{r}$ = 3,45±2,26 m $\bar{A}$ = 37,39 m^2 /n=26/	$\bar{r}$ = 6,00±3,20 m $\bar{A}$ = 113,09 m^2 /n=21/
L. agilis	$\bar{r}$ = 4,31±2,58 m $\bar{A}$ = 58,36 m^2 /n=12/	$\bar{r}$ = 6,46±4,99 m $\bar{A}$ = 131,10 m^2 /n= 6/
L. viridis	$\bar{r}$ = 3,26±1,91 m $\bar{A}$ = 33,39 m^2 /n=22/	$\bar{r}$ = 6,35±3,12 m $\bar{A}$ = 126,68 m^2 /n= 5/

A realizált mozgáskörzetek kizárólagos használata esetén kb. 3-4-szeres területegységet igényelnének a gyíkok. Komplikálja a jelenséget a mintaterület heteromorf jellege, melyet a gyíkok diszpergáltsága is tükröz, nevezetesen kedvező környezetben - szélbarázdák - a gyíkok egyedsűrűsége

nagyobb, pl. az itt "összezsúfolódó" L. agilis és L. viridis juvenilis egyedeinek mozgáskörzetei ezért a legkisebbek.

Figyelemre méltó továbbá, hogy a L. taurica átlagos cirkuláris mozgáskörzete kicsi ugyan, de nem olyan mértékben amint ez apró termete alapján elvárható volna. Ez a faj többnyire a szélbarázdákból kiszorul, ill. eleve a kopárabb térszinteket lakja. Valószínűleg élőhelyi sajátságok miatt nagyobb területrészt kell napi mozgásai során bejárnia táplálékszerzés céljából, mint a kedvezőbb habitatot elfoglaló másik két fajnak, következésképp a testsúlyhoz viszonyított mozgáskörzete nagyobb.

A közepes testméretű L. agilis lakókörzete valamivel nagyobb a L. viridisénél, melyre itt nehéz magyarázatot adni. Feltehetően a visszafogási minták kis száma miatt nem kapunk hű képet az utóbbi faj mozgáskörzetére vonatkozóan.

4.1.3. Migráció, kolonizáció

Az életközösségek struktúráját és stabilitását, az alkotó populációk kolonizációs képességét nagymértékben befolyásolja a populációk mozgási, főleg migrációs viselkedése /Gallé et al. 1985, Udvardy 1983/. Ilyen magas denzitású gyík közösségek esetében jelentős szerepet játszik a migráció /Gyovai 1983/.

A migráció vizsgálatát a következőképpen végeztem. A

fogási és visszafogási pontokat 1:100 méretarányú térképen ábrázoltam, és a pontok közötti távolságokat lemértem.

A L. taurica és L. viridis fiatal és kifejlett egyedei között jelentős különbségek vannak az elmozdulások mértékében /4. táblázat/.

4. táblázat: A 3 gyíkfaj migrációja.

	L. taurica		L. agilis		L. viridis	
	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.
$\bar{d}$ /méter/	16,47	18,38	8,11	11,29	24,16	9,94
s /szórás/	23,88	14,43	5,45	10,08	33,74	6,52
s^2 /variancia/	570,30	208,19	29,75	101,57	1138,43	42,53
$s/\bar{d}$	1,45	0,79	0,67	0,89	1,40	0,66
$s^2/\bar{d}$	34,63	11,33	3,67	9,00	47,12	4,28
n /egyedszám/	31	33	18	7	60	8
0-10 m /%/	70,97	33,33	66,66	57,14	65,00	50,00
10,5-20 m /%/	12,90	30,30	33,33	14,29	8,33	50,00
20,5-30 m /%/	-	24,24	-	28,57	-	-
> 30 m /%/	16,13	12,12	-	-	26,66	-
d_{max} /méter/	92	64	20	26,5	114	19,5
$\bar{m}$ -migráció- /m/ s	62,20 ±21,52	49,63 ±12,42	-	-	75,09 ±25,83	-

A fiatal homoki gyíkok visszafogási távolságainak átlaga meghaladja a kifejlettekét és varianciája is lényegesen

nagyobb. A magasabb variancia oka, hogy az egyedek zöme vagy 10 m-en belül /71%/, vagy 30 m-nél távolabbról /16%/ került visszafogásra. A 0-10 m-es visszafogások magas aránya is mutatja, hogy a juvenilisek mozgáskörzetei kisebbek, a 30 m-t meghaladó elmozdulások - ezek zöme 40-70 méteres - pedig migrációt jeleznek.

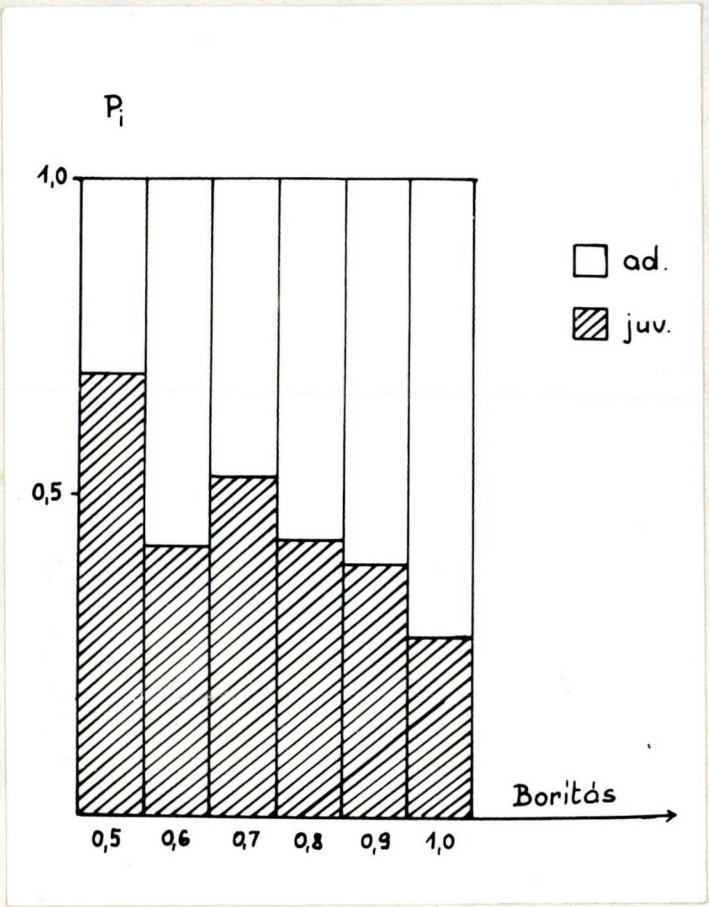
Az adult L. taurica egyedek lényegesen nagyobb arányban /88%/ szerepelnek a 0-30 m-es mozgási kategóriában. Ezek mozgáskörzetei természetesen nagyobbak, a kisebb variancia alapján méretük egyenletesebb, vándorlásuk kisebb mértékű. Feltehetően a territoriumok hálózatából kiszorult fiatalok migrációja a környező legeltetett - számukra ugyan kedvezőtlenebb - gyepek felé irányul, ahol a gyíkok denzitása már nagyságrenddel kisebb - kolonizáció a niche-tér nem kihasznált részeinek meghódítására /v.ö. Schoener 1968/ - illetve az intra- és interspecifikus kompetitív hatásokat elkerülendő a gyérebb növényzetű buckahátakra szorulnak ki /12. ábra/. A juvenilis egyedek relatív gyakorisága erős negatív korrelációt mutat a növényborítottsággal:

$$P_{i/juv/} = 0,951 - 0,691\ B$$

$$r = -0,829$$

$$p < 0,001$$

Ez azzal magyarázható, hogy a dúsabb növényzetű, komplex struktúrájú, vagyis mindhárom gyíkfaj számára kedvezőbb élőhelyeken a L. taurica juvenilis egyedei az adultokkal



12. ábra: Az adult és juvenilis L. taurica egyedek megoszlása a növényborítottság függvényében.

szemben az intraspecifikus, a L. agilissel és L. viridissel szemben pedig az interspecifikus kompetíciót, és az utóbbi faj esetén feltehetően a predációt /Weber 1957, Holec és Kminiak 1970/ nem képesek tolerálni. Ilymódon ez a zavarástól /legelés, taposás/ megkímélt mintaterület a L. taurica egyedek pool-jaként funkcionál és jelentősen hozzájárul a környező gyepterületeken a rekolonizációhoz.

A L. agilis különböző korú egyedei között nincs jelentős különbség a migrációs hajlamban. Ezen a fajon elvándor-

lás nem mutatható ki.

A juvenilis L. viridis egyedek nagy távolságú /60-110 m közötti/ és nagy arányú /27 %-os/ migrációja feltehetően a szomszédos erdő felé irányul. A L. viridis számára ugyanis előnyt jelent, ha tojásait a mintaterületen rakja le, ahol az embrionális fejlődés feltételei - pl. több napsütés - kedvezőbbek. Wiens /1976 cit. Gallé et al. 1985/ megállapítása szerint az egyedek reprodukciós életszakasza alatt stabil foltszerkezet esetén az optimális stratégia a "kedvelt" foltok felé irányuló diszperzió.

A migráció irányát és a tartós áttelepüléseket a mintaterület határain kívül részletesen nem vizsgáltam, a nagy távolságú vándorlásokat is a mintaterületen belül tanulmányoztam. Faunisztikai jellegű gyűjtések során a legelőn csak L. taurica és L. agilis, az erdőben csupán L. viridis egyedeket észleltem. Feltételezhető tehát, hogy a L. taurica kolonizációja a legelő felé, a L. viridisé azonban az erdő felé irányul.

4.1.4. A gyíkpopulációk diszpergáltsága

Az előző fejezetben közölt denzitás és home range adatok nem nyújtanak felvilágosítást az egyedek diszpergáltságára vonatkozóan. Kérdés, hogy a bugacpusztai gyík közösségek tér-mintázata tükrözi-e a mintaterület heteromorf jelle-

gét, és ha igen, milyen mértékben. Ennek vizsgálatánál a 100 m^2-es kvadrátokban észlelt ill. elfogott egyedek számát vettem alapul, - a degradált és perturbált élőhely foltokat itt figyelmen kívül hagytam - és kiszámítottam a 100 m^2-enkénti abundancia értékek varianciáját és középértékét /diszperziós index/.

A teljes mintaterületen $s^2/\bar{x}=2,494$, tehát a gyíkok diszpergáltsága aggregációra utal. Ezt az élőhely foltozottsága okozhatja, mert a bugacpusztai mintaterületen pl. a szélbarázdák karakterisztikus növénytársulásában /Molinio-Salicetum rosmarinifoliae/ a borítási és mikroklimatikus viszonyok kedvezőbbek /4.4. fejezet/. Emiatt indokolt a különböző növénytársulásokkal borított kvadrátokban külön-külön is megvizsgálni a gyíkok megoszlását /5. táblázat/.

5. táblázat: A 3 gyíkfaj diszpergáltsága a karakterisztikus növénytársulásokban $s^2/\bar{x}$ értékek alapján.
/*: kis minta miatt nem megbízható/

	Fest. vag. A=1600 m^2	Pot.-Fest.ps. A=3100 m^2	Mol.-Sal. rosm. A=2100 m^2
L. taurica	1,911	1,087	1,141
L. agilis	0,866*	1,280*	2,712
L. viridis	2,800*	2,734*	1,991
Lacerta /össz./	2,918	1,965	3,204

A mintaterület Festucetum vaginatae társulásában a L. taurica diszpergáltsága némi kumulálódást mutat, míg a másik két nagyobb növényborítottságú élőhelyen véletlenszerű a megoszlása. A L. agilis és L. viridis tér-mintázata csupán a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulásban volt értékelhető, mivel a másik két élőhely tipusban a minták száma túlzottan alacsony volt. Megállapítható, hogy a L. agilis aggregációs hajlama nagyobb. Az összes gyík diszpergáltsága minden növénytársulás tipusban bizonyos fokú kumulálódást mutat.

Territoriális gyíkfajokról lévén szó, elméletileg véletlenszerű, sőt egyenletes térbeli megoszlás volna elvárható egy-egy növénytársuláson belül. Feltehetően az egyes növénytársulások még "durva skálájú" környezetet jelentenek a gyíkok számára. A búvóhelyek térbeli megoszlása, a preferált sütkérező- és táplálkozóhelyek egyaránt befolyásolják az egyedek frekventáltabb előfordulását, miáltal itt térbeli feldúsulásuk tapasztalható. Optimálisabb élőhely-struktúráltsági feltételek, a növényzet mozaikossága, mikroklimatikus tényezők, inter- és intrapopulációs kölcsönhatások együttesen hatnak az egyedek térbeli elrendezkedésére. A 27. táblázat is jelzi, hogy a gyík közösségek heterogénnek minősítik a mintaterületet.

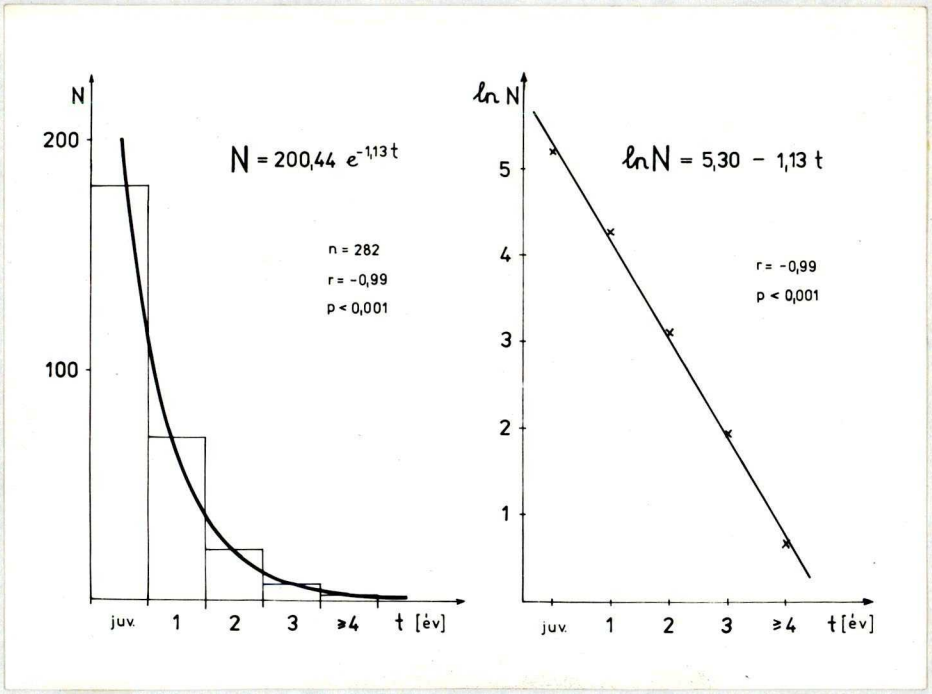
4.1.5. A L. taurica populáció kor-struktúrája és a predáció hatása a mortalitásra

Az 1982. évben befogott homoki gyíkok testsúly adatait egy kiválasztott napra /1982. szeptember 15./ extrapoláltam a 14. ábrán látható növekedési görbe segítségével. Erre a műveletre a minta nagyság megnövelése céljából volt szükség, mivel egy-egy gyűjtési nap során 40 egyed befogásánál és méréséné más idő nem állt rendelkezésre. Ezzel a módszerrel a L. taurica populációt egy konkrét időpontban vizsgálhattam. /A L. agilis és L. viridis esetében ez a művelet nem volt elvégezhető, mert az egy éves és ennél idősebb egyedek biztonságos elkülönítése nem mindig lehetséges a testnagyság alapján, továbbá a minták nagysága statisztikai értékeléshez elfogadhatatlanul kicsiny volt./ A vizsgált 282 L. taurica egyedet testsúlyuk alapján éves korcsoportokba osztottam, ennek alapján megszerkeszthető a populáció idő-specifikus kor-struktúrája /6. táblázat, 13. ábra/.

A kor-struktúra alapján leírható mortalitási függvény szerint a L. taurica populáció a II. számú mortalitási típusba sorolható, ami azt jelenti, hogy a halálozások valószínűsége minden életkorban gyakorlatilag azonos. A korcsoportok túlélési esélye évente 29-39 %, az összes korcsoportra vonatkozóan átlagosan 32,3 %/év. A túlélési arány nőstényeknél ennél magasabb, hímeknél pedig alacsonyabb, amit a

6. táblázat: A L. taurica populáció idő-specifikus élettáblázata, biomassza értékei és táplálékfogyasztása 1982. szeptemberben.

kor	N	P_i	$\overline{B}$ /g/	$\overline{C}$ /mg/nap/	B /g/ha/	$\overline{C}$ /C/ha/
juv.	180	0,638	1,149	61,20	259,63	13750
1 é.	71	0,252	4,848	167,65	429,64	14859
2 é.	22	0,078	5,659	186,83	155,40	5130
3 é.	7	0,025	6,357	202,68	55,55	1771
≥4 é.	2	0,007	7,250	222,21	18,10	554
∑=	282	1,000			918,32	36064



13. ábra: A L. taurica populáció idő-specifikus kor-struktúrája 1982. szeptemberben.

József Attila Tudományegyetem Könyvtár SZEGED

szex-arányok is jelennek /4.1.6. fejezet/. A L. taurica átlagos élettartama 0,51 év, a mintaterületen becsült maximális élethossza 6 év.

A mintaterületen a L. agilis és L. viridis túlélési viszonyai eltérők a L. tauricáétól, itt a juvenilisek és adultak aránya közel egyenlő /minta nagyság, L. agilis:43, L. viridis:60 !/.

A mintaterület kedvező mikroklimatikus viszonyai és relatíve magas környezeti kapacitása alapján valószínűsíthető, hogy legfontosabb mortalitási tényező a predáció. Több szerző utal rá, hogy a gyíkok farokletörésének gyakorisága a predációs nyomás indikátora lehet, ez lehetővé teszi a predáció becslését /Pianka 1970 cit. Tinkle 1972, Tinkle 1972, Brown és Ruby 1977, Vitt et al. 1977-, Schoener 1979-, Schoener és Schoener 1980b cit. Korsós 1983, stb./.

Feltételezvén, hogy a predáció jelentős hatást gyakorol a L. taurica populáció mortalitására, a következő vizsgálatot végeztem el. A különböző - itt 1 grammos - testsúly-kategóriákba sorolt összes /ép + regenerált + törött farkú/, valamint ép farkú egyedek relatív gyakoriság értékeit hasonlítottam össze chi-négyzet próbával /7. táblázat/.

A hipotézis ezzel a vizsgálattal igazoltnak tekinthető, vagyis az összes fogott, és ezek közül ép farkú egyedek eltűnése a populációból egymással szorosan összefügg. A predáció tehát - mint ezt a kor-struktúra is jelzi - testnagyság

tekintetében nem szelektív, minden korcsoportbeli egyedre kb. azonos gyakorisággal hat.

7. táblázat: Az összes, és ezek közül ép farkú egyedek relatív gyakoriságainak összehasonlítása a L. taurica populációban /$n_{össz.}$=314, $n_{ép}$=216/.

testsúly kategória /g/	P_i /összes/	P_i /ép farkú/
0,4 - 1,3	0,311	0,349
1,4 - 2,3	0,295	0,322
2,4 - 3,3	0,147	0,140
3,4 - 4,3	0,107	0,094
4,4 - 5,3	0,069	0,059
5,4 - 6,3	0,043	0,025
6,4 - 7,3	0,021	0,007
7,4 -	0,002	0
χ^2 = 0,0298	0,995	0,996
p > 0,99		

A mintaterületen élő gyíkok potenciális predátorai elsősorban a madarak, továbbá a L. viridis és néhány kisemlős faj /3.1.4.2. fejezet/. A habitat struktúrája nagymértékben befolyásolja a predációs viszonyokat. A predátorok esélye kicsi az egyedek elragadására komplex topográfiájú lakóhelyeken. A preferált élőhelyek struktúrája lényeges a predátorok elkerülését segítő magatartás szempontjából /Stamps 1983/.

4.1.6. A L. taurica populáció szex-aránya és reprodukciós rátája

Adott populáció ivari megoszlása is lényeges demográfiai momentum, mely jelentősen befolyásolhatja annak struktúráját és dinamikáját.

A 8. táblázat két korcsoportnál mutatja a L. taurica populáció 1982. évi ivar-arányait a tavaszi-nyári és őszi időszakban. A 49 mm-nél kisebb testhosszú egyedek még nem reproduktívak, ezek szexuálindexe megközelítőleg 0,5, a kifejlett - és feltehetően reproduktív - egyedek szex-aránya azonban jelentős eltolódást mutat a nőstények javára.

8. táblázat: A L. taurica populáció ivari megoszlása a tavaszi-nyári és őszi időszakban.

dátum	T /mm/	$N_{♀♀}$	$N_{♂♂}$	$N_{össz}$	$i = \frac{N_{♀♀}}{N_{♀♀} + N_{♂♂}}$
1982. 3.27-7.17.	34-49	13	10	23	0,565
	50-64	42	21	63	0,666
1982. 8.3-10.22.	29-49	49	57	106	0,462
	50-64	14	10	24	0,583
1982. 3.27-10.22.	29-49	62	67	129	0,481
	50-64	56	31	87	0,644

A L. taurica populáció reproduktív potenciáljának kiszámítását a 6. táblázat idő-specifikus élettáblázata, a

korcsoportonkénti átlagos tojásszám /Cruce 1972b nyomán/, és az adultok tavaszi szexuál-indexe /0,666/ alapján végeztem /9. táblázat/.

9. táblázat: A L. taurica populáció élet- és fertilitási táblázata: /x: életkor években, l_x: túlélők relatív gyakorisága az x-edik kor-intervallum kezdetén, m_x: kor-specifikus fertilitás, i: szexuálindex, $V_x=l_x m_x i$: éves kor-intervallumokra eső tojásszám/.

x	l_x	m_x	i	$V_x=l_x m_x i$
0	1,000	-		nem ivaérett
1	0,394	3 /•0,1/	0,666	0,079
2	0,122	4 /•2/	0,666	0,325
3	0,039	5 /•2/	0,666	0,130
4	0,011	5 /•2/	0,666	0,037

A potenciális produktivitás indirekt módszerrel való becslését indokolta, hogy nem kívántam drasztikusan beavatkozni a L. taurica populáció dinamizmusába a gravid nőstények elpusztításával.

Évente egyszeri tojásrakást feltételezve /Cruce 1972b/ a nettó reprodukciós ráta $R_o=\sum l_x m_x i=0,571$ lenne, amely feltűnően alacsony érték. A bugaci mintaterületen e faj legalább évi kétszeri tojásrakását kell feltételeznünk az alábbiak miatt.

Tinkle /1972/ kimutatta, hogy a Sceloporus undulatus nőstények 10 %-a már egy éves korában képes egyszeri tojásrakásra, holott általában 2 éves korban lesz mindegyikük ivarérett. Feltehetően a L. taurica egyedek gyors őszi növekedése itt is lehetővé teszi azt, hogy a populáció nőstényeinek kis hányada már egy éves kora előtt reproduktívvá váljon. Ezt látszik igazolni, hogy a juveniliseknek kb. fele már a hosszú meleg őszi időszakban eléri a felnőtt testnagyságot, továbbá egy 300 napos korában 3 tojást rakó nőstény is bizonyította e faj igen korai reprodukciós képességét. Fentiek alapján az 1 éves L. taurica nőstények 10 %-ról valószínűsítettem, hogy reproduktívak, és átlagosan 3 tojást raknak.

A L. taurica a 2. hibernációt követő tavasszal éri el a szexuális érettséget /Cruce 1972b/. A lerakott tojások száma és a testméret között pozitív korreláció állapítható meg a legtöbb hüllőnél, mint azt Cruce /1972b/ a L. tauricán, Tinkle /1972/ a Sceloporus undulatuson, Avery /1975a/ a L. viviparán, Vitt és Lacher /1981/ a Polychrus acutirostrison, Iverson /1979/ a Kinosternon subrubrumon /Testudines/ kimutatta.

Amennyiben a 2 éves, és az ennél idősebb nőstények évente kétszer szaporodnak, a reprodukciós ráta: $R_o = 1,063$.

A nőstényeknek csupán 13,16 %-a éri meg a két éves kort. Ezért ahhoz, hogy a populáció létszáma állandó marad-

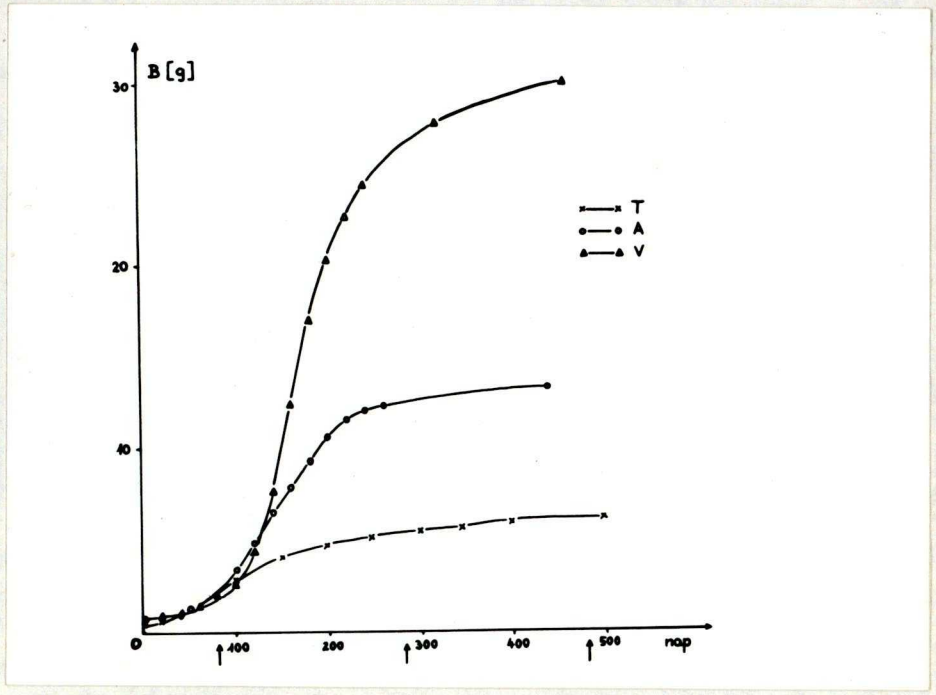
jon, 7,59 tojást kellene feltételezni egy-egy reproduktív nősténynél. Ilyen nagy számú tojást azonban egyszeri alkalommal ez a kis testű gyík nem képes hordani. Cruce /1972b/ 3,8-as átlagos tojás számát alapul véve, a L. taurica nőstények szükségszerűen 2 alkalommal raknak le tojásokat a bugacpusztai mintaterületen. Egyszeri tojásrakás és 32 %-os túlélés hosszú távon a populáció kihalásához vezetne.

4.1.7. A 3 gyíkfaj növekedése az egyedfejlődés során

A gyíkok növekedését a legtöbb szerző a testhossz alapján értékeli. Mivel azonban a testsúly mérése számos szempontból előnyösebb - pl. a testsúly adatok egyúttal biomasszsza értéket is kifejeznek, a súly változása a testhossz 3. hatványával arányos, ezáltal pontosabban detektálható az egyedek mennyiségi gyarapodása -, ezért ezt használtam a növekedés vizsgálatánál.

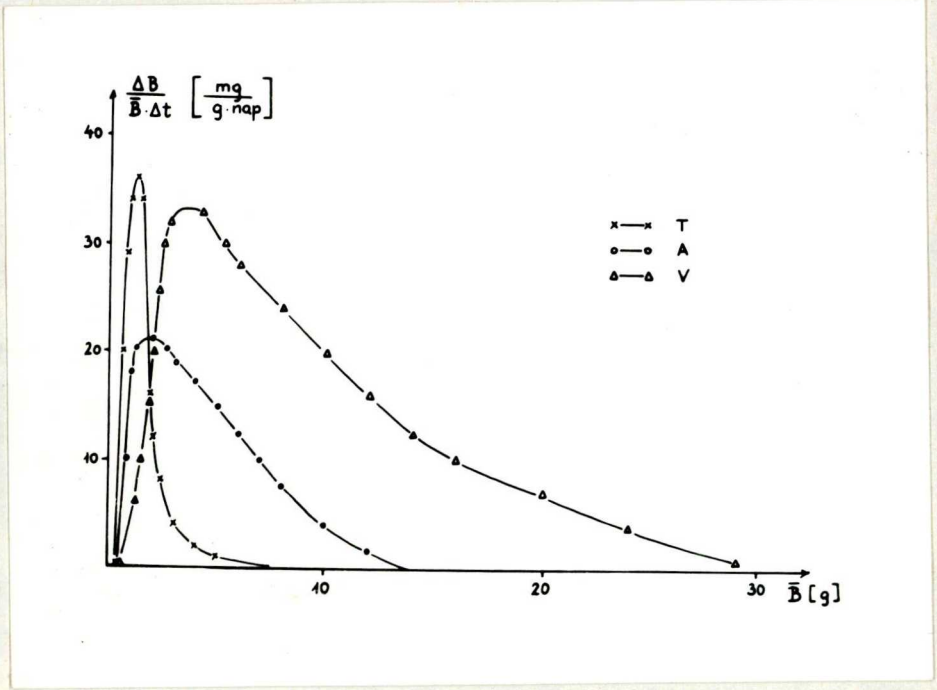
Megállapítható, hogy a 3 gyíkfaj növekedésének üteme és mértéke eltérő, de időbeli lefutása hasonló /14. ábra/. Az első hibernációt követő tavaszon - gyakran azonban már a hibernációt megelőző ősszel /pl. L. taurica/ - tapasztalható a legintenzívebb testsúly növekedés mindhárom fajon /14. ábra/. Természetesen - mint általában a mérsékelt övi gyíkoknál - a növekedés a hibernáció idején szünetel, ilymódon növekedésük és fejlődésük szakaszosnak is tekinthető, ezeket a pauzákat

azonban célszerű figyelmen kívül hagyni /14. ábra/.



14. ábra: A 3 gyíkfaj növekedési görbéi a testsúly alapján. /↑ : hibernáció, T: L. taurica, A: L. agilis, V: L. viridis/

Gyors növekedési ütemük következtében a gyíkok egy éven belül elérik a felnőtt nagyságot, testhosszuk megkétszereződik, sőt háromszorozódik /L. viridis/, testsúlyuk pedig átlagosan a L. tauricánál kb. 8-, L. agilisnél 25-, L. viridisnél 50-szeresére gyarapszik. A gyíkok növekedési görbéi szigmoid lefutásúak. 2 éves kor után gyakorlatilag mind a testhossz, mind a testsúly növekedése megáll. A juvenilisek napi testsúly növekedése 30-150 mg nagyságrendű, de fajonként meglehetősen különböző /15. ábra/.



15. ábra: A 3 gyíkfaj relatív növekedése.

4.2. Inter- és intraspecifikus kölcsönhatások, niche-szegregáció

A három gyíkfaj környezeti igényeinek részletesebb vizsgálatára a niche-analízis módszereit alkalmaztam. Ennek indokoltságát alátámasztja Pianka és Huey /1978/, Korsós /1983/ stb., akik rámutatnak a kompetíció és niche relációk szerepére a gyík közösségek organizáltságában. Pianka és Huey /1978/ szerint a gyíkok niche-szegregációjában a mikrohabitat és táplálkozási viszonyok játszhatnak döntő szere-

pet. A mintaterületen élő koegzisztens gyíkpopulációk niche-szegregációját a habitat releváns komponensei, időbeli aktivitás, táplálék, és a morfológiai jellegek alapján vizsgáltam.

4.2.1. A habitat minőségével kapcsolatos niche dimenziók

Az élőhely fizikai paraméterei közül a léghőmérséklet, relatív légnedvesség, növényborítottság és a növényzet architektúrája dimenziók képezték a vizsgálatok tárgyát.

4.2.1.1. Léghőmérséklet

A léghőmérséklet alapján nem mutatható ki a 3 gyíkpopuláció szegregációja /10.,11. táblázat, 16. ábra/.

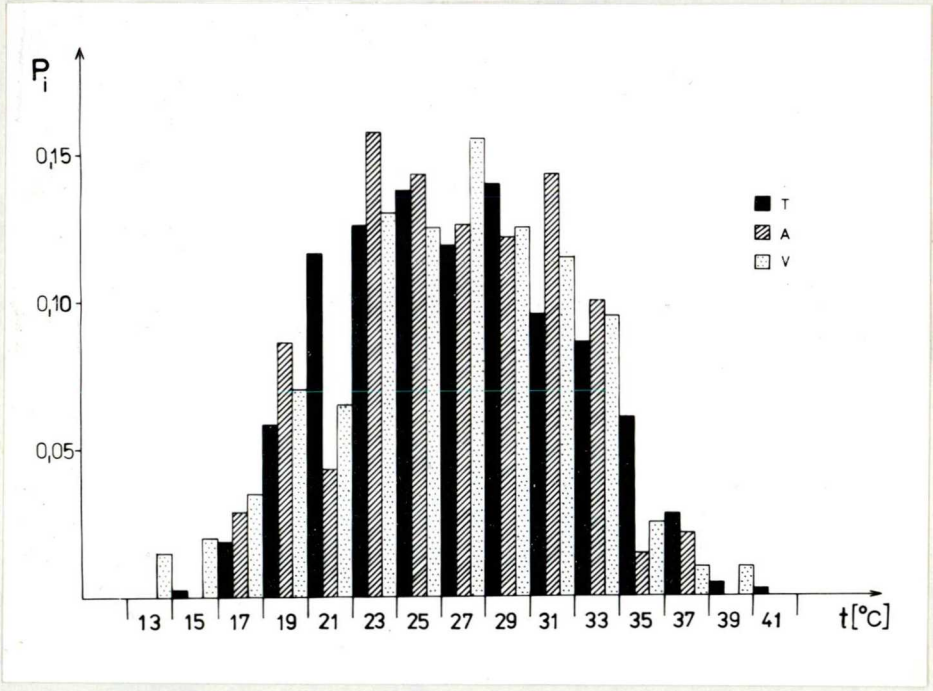
10. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a léghőmérséklet dimenzióban.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,883	1	
L. viridis	0,888	0,886	1

Az egyes fajok niche-centrumai a léghőmérséklet dimenzióban meglehetősen kis eltéréseket mutatnak /12. táblázat/.

11. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-szélessége a léghőmérséklet, a relatív légnedvesség, és a növényborítottság dimenziókban.

	t /°C/	RH %	B %
L. taurica	2,98	2,27	3,17
L. agilis	2,83	2,49	0,44
L. viridis	2,98	2,43	0,72



16. ábra: A 3 gyíkfaj egyedeinek gyakoriság-eloszlása a léghőmérséklet alapján.

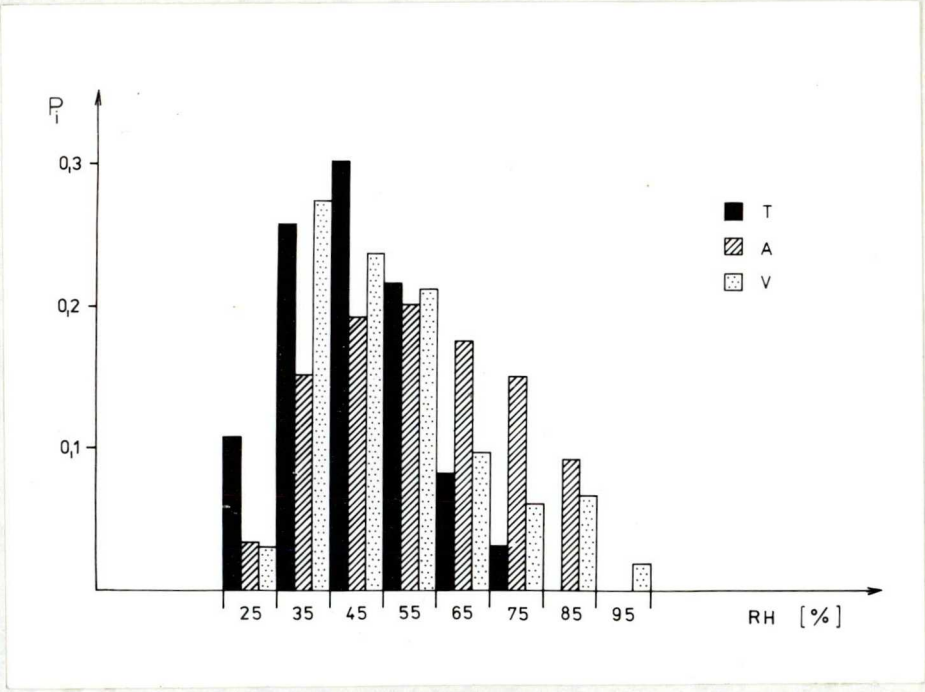
A niche-átfedés és niche-szélesség értékek mindhárom faj esetében ill. fajpárok között gyakorlatilag megegyezők. Az egyedek előfordulási gyakorisága a léghőmérséklet függvényében normáleloszlású /16. ábra/.

12. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-centrumai a léghőmérséklet dimenzióban.

L. taurica	$\bar{t}$ = 26,39 °C	/n=427/
L. agilis	$\bar{t}$ = 26,13 °C	/n=139/
L. viridis	$\bar{t}$ = 25,69 °C	/n=199/

4.2.1.2. Relatív légnedvesség

E dimenzióban a gyakoriségi hisztogram alapján a 3 gyíkpopuláció között a hőmérsékletnél jelentősebb különbségek vannak /17. ábra/.



17. ábra: A 3 gyíkfaj egyedeinek gyakoriság-eloszlása a relatív légnedvesség alapján.

A három populáció niche-szélességében /11. táblázat/ lényeges eltérés nincs, a niche-átfedés értékek is viszonylag magasak /13. táblázat/.

13. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a relatív légnedvesség dimenzióban.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,694	1	
L. viridis	0,818	0,762	1

Legkisebb átfedés a száraz élőhelyeken - buckahátak - és a nedvesebb szélbarázdákban élő L. taurica és L. agilis között tapasztalható, legmagasabb a L. taurica és a L. viridis között. A 3 faj niche-centrumai elkülönülnek /14. táblázat/.

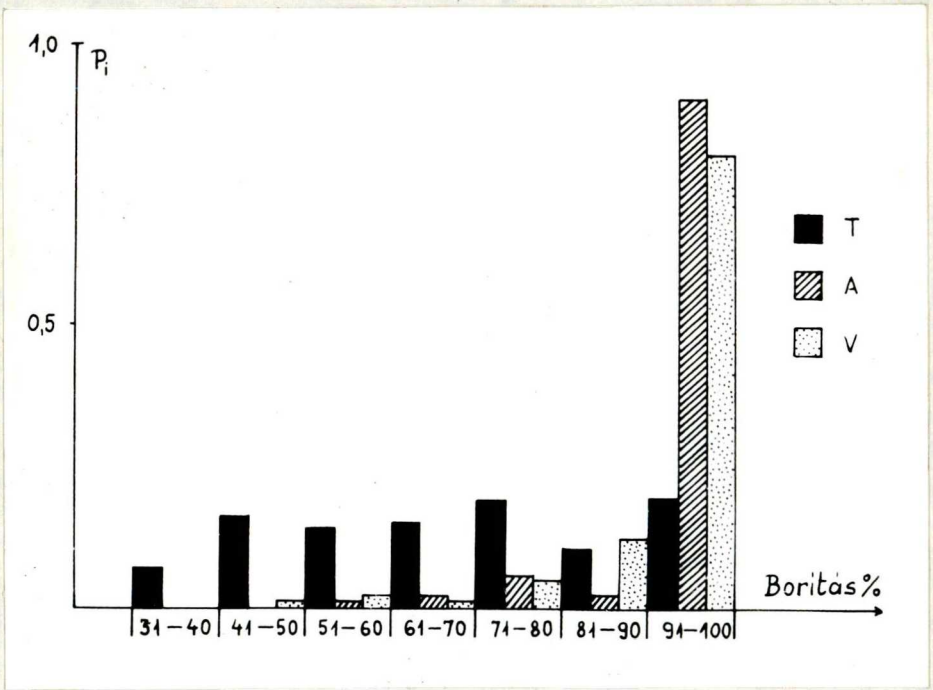
14. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-centruma a relatív légnedvesség dimenzióban.

L. taurica	$\overline{RH}_{ad}$ = 48,4 %	/n=172/
	$\overline{RH}_{juv}$ = 45,6 %	/n=142/
	$\overline{RH}_{össz}$ = 47,2 %	/n=314/
L. agilis	$\overline{RH}_{ad}$ = 58,5 %	/n= 73/
	$\overline{RH}_{juv}$ = 55,1 %	/n= 46/
	$\overline{RH}_{össz}$ = 56,3 %	/n=119/
L. viridis	$\overline{RH}_{ad}$ = 55,8 %	/n= 62/
	$\overline{RH}_{juv}$ = 48,7 %	/n=102/
	$\overline{RH}_{össz}$ = 51,3 %	/n=164/

és a juvenilisek centrumai következetesen alacsonyabb értékek. Valószínűleg a relatív légnedvesség és a növényborítottság egymással összefügg, s ilyenformán az intraspecifikus kölcsönhatások miatt a juvenilis egyedek a szárazabb területekre szorulnak ki.

4.2.1.3. Növényzet borítottsága

A növényborítottság a L. tauricára irreleváns hatású, míg a másik két faj a sűrű növényzetű struktúrákhoz kötődik /18. ábra/. A növényborítás dimenzióban a fentieknek megfe-



18. ábra: A 3 gyíkfaj egyedeinek gyakoriság-eloszlása a növényborítottság alapján.

lelően a L. taurica niche-átfedés értékei a legkisebbek /15. táblázat/. A L. agilis és L. viridis populációk egymás közötti átfedése azonban nagyfokú, élőhelyük meglehetősen hasonló /tulajdonképpen azonos biotópban élnek/.

15. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a növényborítottság dimenzióban.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,278	1	
L. viridis	0,374	0,842	1

Ugyancsak a 18. ábrával összhangban a L. taurica niche-szélessége ebben a dimenzióban feltűnően magas érték /11. táblázat/, míg a másik két populációé kisebb.

A különböző korú gyíkok között is kimutatható kisebb-nagyobb mértékű szegregáció. A L. taurica adult egyedei a sűrűbb növényzetű, a juvenilisek többnyire a kopárabb területeken fordulnak elő frekventáltabban /12. ábra/. Közöttük 0,756 az átfedés mértéke. Feltehető, hogy a L. taurica populáció ilymódon is csökkenti az intraspecifikus kompetíciót.

Az inter- és intraspecifikus kölcsönhatások miatt a L. taurica fiatal egyedei a kopárabb területekre szorulnak ki, ellenben a L. agilis és L. viridis fiataljai szinte kizárólag a komplex vegetációjú szélbarázdákat foglalják el /16. táblázat/.

16. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-centruma a növényborítottság dimenzióban.

L. taurica	$\bar{B}_{ad}$ = 74,27 ± 19,80 %	/n=199/
	$\bar{B}_{juv}$ = 67,04 ± 18,12 %	/n=164/
	$\bar{B}_{össz}$ = 71,00 ± 19,37 %	/n=363/
L. agilis	$\bar{B}_{ad}$ = 97,11 ± 7,16 %	/n= 52/
	$\bar{B}_{juv}$ = 97,92 ± 7,09 %	/n= 77/
	$\bar{B}_{össz}$ = 97,60 ± 7,08 %	/n=129/
L. viridis	$\bar{B}_{ad}$ = 93,85 ± 9,92 %	/n= 74/
	$\bar{B}_{juv}$ = 97,24 ± 7,29 %	/n=114/
	$\bar{B}_{össz}$ = 95,90 ± 8,56 %	/n=188/

Elsősorban tehát nem a növényzet faji összetételének van döntő befolyása a 3 gyíkfaj élőhely választására, hanem annak fedettsége és struktúráltsága a meghatározó. Fentiek alapján a mintaterület heteromorf jellegét a L. taurica nem, a másik két faj azonban jól indikálja. Mint az élőhelyeket jellemző niche-dimenziók vizsgálatából kitűnik, a növényborítottság mindennél nagyobb szegregációt okoz a L. taurica és a másik két gyíkpopuláció között. Ez a niche-dimenzió azonban nem mutatja a L. agilis és L. viridis populációk szegregációját. A gyíkok növénysűrűség alapján választják meg élőhelyüket /Schoener 1968/.

4.2.1.4. A növényzet architektúrája

Szembetűnő, hogy a 3 karakterisztikus növénytársulás tipus az előzőekben tárgyalt növényborítottsággal szinte azonos mértékben szegregálja a L. tauricát a másik két fajtól /17. táblázat/.

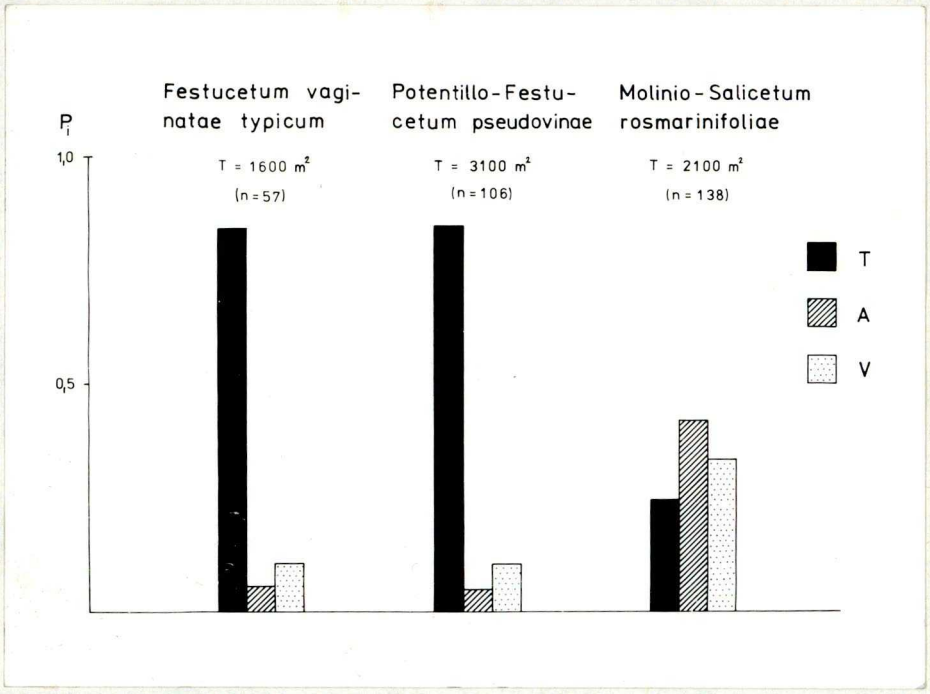
17. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a növénytársulások alapján.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,319	1	
L. viridis	0,468	0,851	1

A L. taurica a kisebb növényborítású Festucetum vaginatae typicum és Potentillo-Festucetum pseudovinae, a másik két faj a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulásban fordul elő nagyobb gyakorisággal /19. ábra/.

A Festucetum vaginatae és a Potentillo-Festucetum pseudovinae társulásokon élő gyíkközösségek összetétele és abundancia viszonyai szinte azonosak, tehát a gyíkok ezt a két élőhelytipust gyakorlatilag nem minősítik különbözőnek /19. ábra, 18. táblázat/. A gyíkok élőhelyüket a növényzet borítása és architektúrája alapján választják meg.

A L. taurica az iméntiek alapján a buckahátakon társulásközömbös populáció, ellenben a L. agilis és L. viridis



19. ábra: A 3 gyíkfaj egyedeinek relatív gyakorisága a jellemző növénytársulás tipusokban.

18. táblázat: A 3 jellemző növénytársulás gyíkfajösszetételének hasonlósága.

	Fest. vag.	Pot-Fest.pseud.	Mol-Sal.rosm.
Fest. vag.	1		
Pot-Fest.pseud.	0,993	1	
Mol-Sal.rosm.	0,404	0,397	1

jóformán csak a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae foltokat tünteti ki. A L. taurica másik két fajjal szemben tanúsított toleranciája kisfokú, az interspecifikus kompetíciót azáltal minimalizálja, hogy a két egyszerűbb struktúrájú növénytársulást népesíti be, ezzel a niche-szegregáció térben manifesztálódik.

4.2.2. Az aktivitási periodicitás

A mérsékelt övi gyíkok időbeli aktivitásában éves és napi ciklikusság figyelhető meg. A napi aktivitást a napsugárzás intenzitása /Avery 1978/ és a környezet hőmérséklete alapvetően meghatározza. A gyíkok aktív periodusaikat sütkérezéssel és táplálékkereséssel töltik. Ebből a táplálékszerzésre fordított tevékeny periodusok időbeli eltolódása jelentősen elősegítheti a gyíkpopulációk között a resource-ok felosztását és kiaknázását, ill. jelentős szerepet játszhat a koegzisztens fajok elkülönülésében is.

4.2.2.1. Évi aktivitási időszak, hibernáció

A mérsékelt égövi heliotermikus gyíkok az erős éjszakai lehűlést és a hideg téli periodust inaktív állapotban töltik. Az évente tevékenyen eltöltött napok számát a tengerszint feletti magasság, földrajzi szélesség, domborzat, klimatikus és mikroklimatikus viszonyok szabják meg.

A bugacpusztai mintaterületen élő gyíkok aktív periodusaiban az egyes populációk között némi eltérés tapasztalható /19. táblázat/, mely feltehetően összefügg az alacsony hőmérséklet iránt tanúsított különböző toleranciájukkal.

A L. agilis és L. viridis juvenilisek éves aktivitási periodusai hosszabbak mint az adultaké, ősszel jóval később

vonulnak hibernációra. Ez a jelenség feltehetően azzal függ össze, hogy a kis testű egyedek késő ősszel is hasznosítják a gyenge déli felmelegedést, míg a nagytestű adultok testhőmérsékletét ez a kisfokú inszoláció nem befolyásolja. Hasonló jelenséget mutatott ki Avery /1978/.

19. táblázat: A 3 gyíkfaj 1982. évi aktivitási cikluse.

faj	juvenilis		adult	
L. taurica	3.15-10.23.	222 nap	3.15-10.23.	222 nap
L. agilis	4.11-10.23.	195 nap	4.11- 9.19.	161 nap
L. viridis	4. 1-10.23.	205 nap	4. 1-10. 1.	183 nap

Az évi aktív /hibernáción kívüli/ időszak valószínűleg hosszabb az észlelt eredményeknél /19. táblázat/, mert csak kéthetente történtek vizsgálatok a terepen, így nem valószínű, hogy azok egybeestek az aktivitás tavaszi kezdő ill. őszi befejező időpontjaival. A továbbiakban mindhárom fajnál az egyszerűség kedvéért évente 200 napot tekintek aktívan eltöltöttnek /4.3.1. fejezet/.

Mindhárom gyíkpopuláció szezonális aktivitása lényegében megegyezik, ilyen vonatkozásban közüttük szegregáció nem mutatható ki.

4.2.2.2. Napi aktivitási ciklus

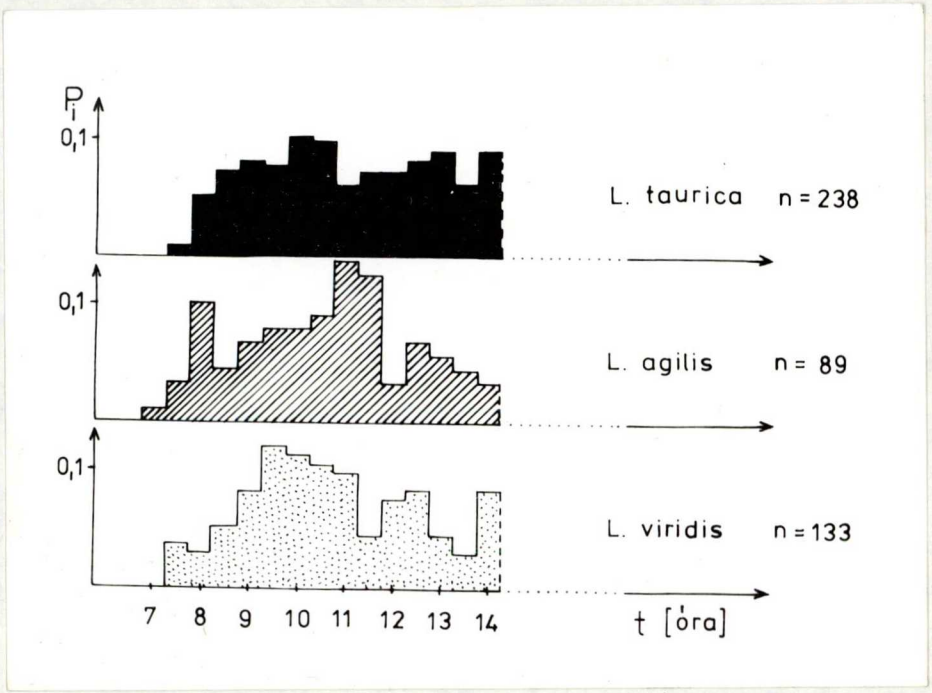
Tekintettel arra, hogy vizsgálataim nem elsősorban az időbeli aktivitás feltárását célozták, a késő délutáni mintavételektől több alkalommal eltekintettem. Adataim döntő többsége reggel 7 óra és délután 14 óra 30 perc közötti időszakra vonatkozik. A délelőtti észlelések értékelhetősége érdekében a kevés adatot szolgáltató nyári 6. és 7. hónapot elhagytam, a 4.,5. és 8.,9. hónapok fogásait együttesen vettem figyelembe. Ezt indokolja, hogy a nyári napforduló előtt és után hozzávetőleg megegyezik a nappalok hossza.

A félóránként regisztrált "aktív" egyedek relatív gyakoriságát a táplálékot kereső és a sütkérező, de a zavarás hatására mozgó, "megugrasztott" gyíkok adataiból számoltam /20. ábra/.

A 3 gyíkfaj napi aktivitási szélesség értékei alig térnek el egymástól /20. táblázat/, s az átfedések is meglehetősen nagyok ebben a dimenzióban /21. táblázat/.

20. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-szélessége a napi aktivitási idő alapján /1982. április-májusban és ~~szeptember-augusztusban~~ augusztus-szeptemberben 7-14,5 óráig vizsgálva/.

L. taurica	2,574
L. agilis	2,664
L. viridis	2,547



20. ábra: A 3 gyíkfaj napi aktivitása /1982. 4,5 és 8,9 hónapokban 7-14,5 óráig vizsgálva, félóránként/.

21. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a napi aktivitási idő alapján.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,781	1	
L. viridis	0,857	0,776	1

A L. agilis és L. viridis közötti átfedés viszonylag a legkisebb. Ennek alapján feltételezhető, hogy ez a két azonos biotópon élő faj aktivitási ritmusának megváltoztatásával igyekszik csökkenteni a köztük ható interspecifikus kompetíciót.

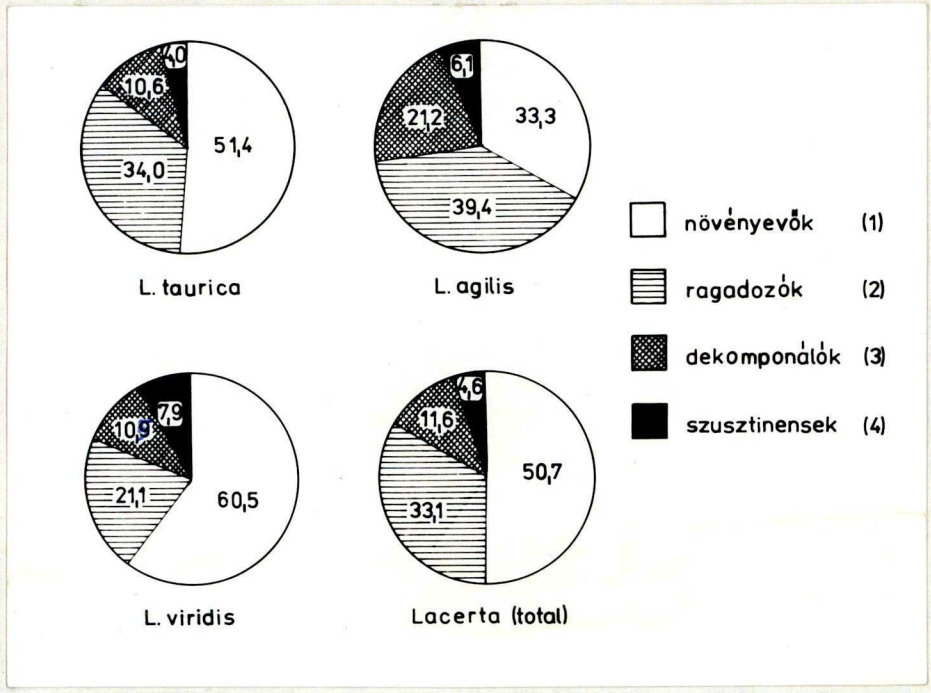
A L. taurica melegtűrő faj, aktivitása 8 órától délutánig folyamatosan elhúzódó. A L. agilis aktivitási maximuma 11 óra körül van, - a 8 órai csúcs valószínűleg sütkérezést jelez - a déli forróságot kevésbé tolerálja. A L. viridis 9-11 óra között a legaktívabb, feltehetően ehhez járul még egy további délutáni aktivitási maximum /Korsós 1983/.

4.2.3. A táplálék minőségi összetétele és mérete

A ragadozó populációk számára általában egyik legfontosabb korlátozó tényező a táplálék. A táplálékon való osztozás feltehetően szükségszerű, a magas denzitású gyík közösségeknek a készletek minél teljesebb kiaknázását kell megvalósítaniuk. A táplálék felosztása a zsákmányállatok mérete ill. - heteromorf élőhelyről lévén szó - minőségi összetétele szerint valósulhat meg.

4.2.3.1. A táplálék minőségi összetétele

A gyíkok valószínűleg bármilyen megszerezhető és preferált zsákmányállatot elfogyasztanak, tekintet nélkül a taxonómiai minőségükre /4.3.2. fejezet/, táplálékösszetételük változatos /21. ábra, 22. táblázat/. A gyíkpopulációk között fennálló kompetíciós viszonyok következményeképpen realizált niche-ük feltehetően némileg eltolódik a fundamentálistól.



21. ábra: A 3 gyíkfaj táplálékösszetétele négy trófikus csoport alapján, % értékekben. /A körcikkek egyedszám arányokat reprezentálnak. L. taurica: n=275, L. agilis: n=33, L. viridis: n=38/

22. táblázat: A 3 gyíkfaj zsákmányállatainak diverzitás és kiegyenlítettség értékei.

faj	H/S/	$H/S/_{max}$	J
L. taurica	2,226	2,708	0,822
L. agilis	1,828	2,197	0,832
L. viridis	1,986	2,303	0,863

Mindhárom gyíkfaj zsákmányállatainak diverzitás és kiegyenlítettség értékei viszonylag magasak /22. táblázat/. Határozott táplálék preferencia nem mutatható ki egyik fajon sem, ez természetesen nem zárja ki annak a lehetőségét, hogy

egyedi szinten ez nem áll fenn /4.3.3. fejezet/.

Az élőhelyüket tekintve egymástól leginkább elkülönülő L. taurica és L. agilis között nagyfokú niche-átfedés tapasztalható a táplálékösszetétel dimenzióban, viszont a közös biotópban élő L. agilis és L. viridis közötti átfedés a legkisebb /23. táblázat/. Feltehetően tehát a L. agilis és L. viridis táplálkozásával is igyekszik hozzájárulni a köztük ható interspecifikus kompetíció csökkentéséhez.

23. táblázat: A 3 gyíkfaj niche-átfedése a táplálékösszetétel dimenzióban.

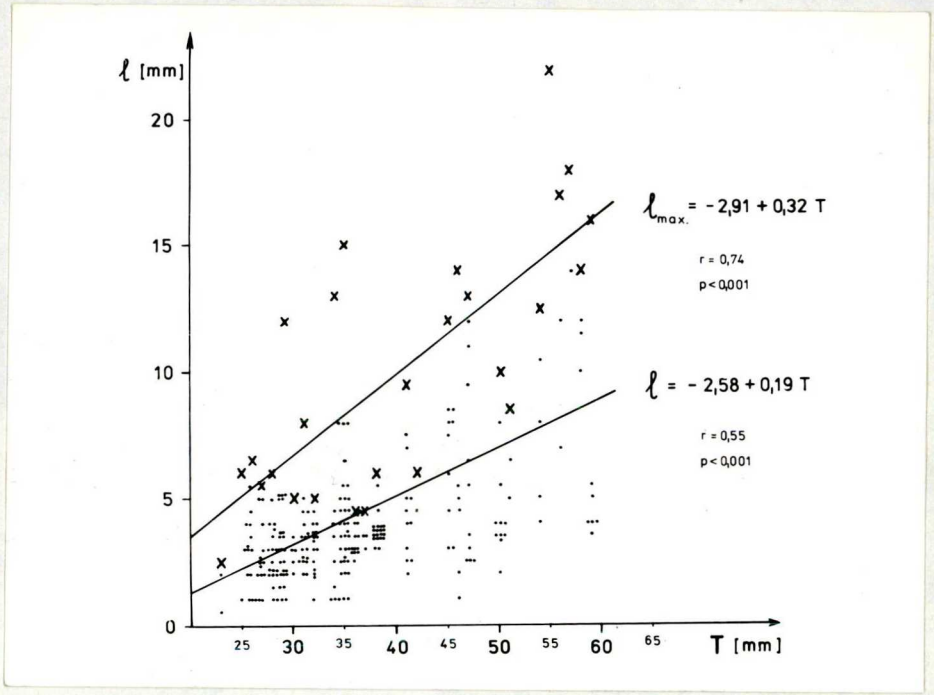
	L. taurica	L. agilis	L. viridis
L. taurica	1		
L. agilis	0,727	1	
L. viridis	0,587	0,483	1

A L. taurica fiatal és adult egyedei között a táplálékösszetétel alapján számított niche-átfedés 0,50 , amely a korcsoportok közötti intraspecifikus kompetíció csökkentésére utal.

4.2.3.2. A táplálék mérete

54 L. taurica egyed testhosszának függvényében vizsgáltam azok 270 zsákmányállatának méretét. Az így kapott ponthalmaz "burkoló pontjai" az egyes testhossz-kategóriákhoz

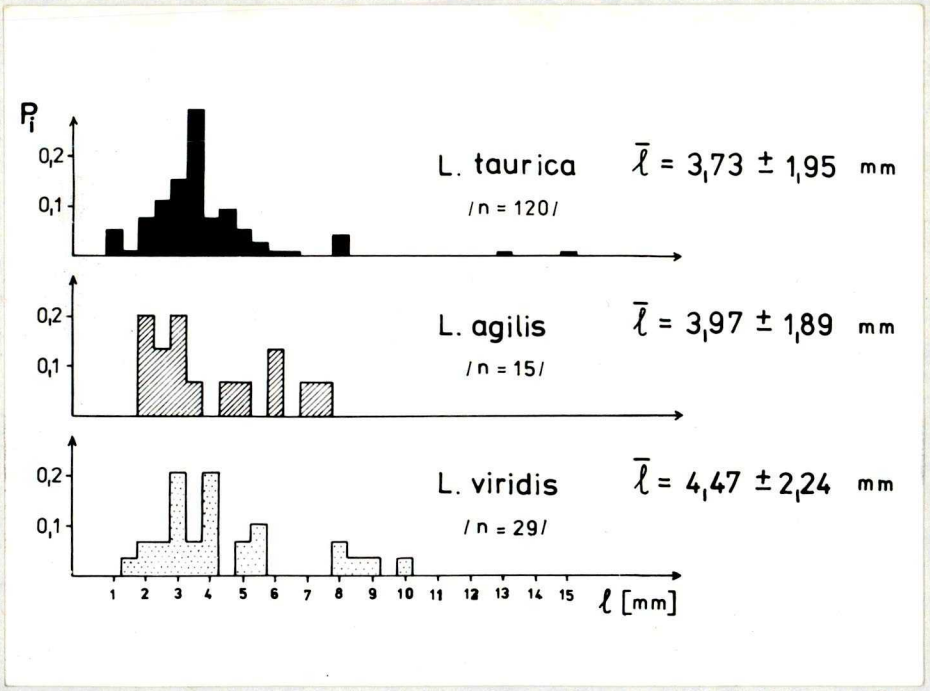
tartozó maximális méretű táplálék egyedek regressziós egyenesét adják meg /l_{max}, 22. ábra/.



22. ábra: A L. taurica zsákmányállatainak méret-eloszlása a testhossz függvényében. /l: az összes /270/, l_{max}: a maximális méretű /27/ táplálékállatok alapján számított regressziós egyenesek/

Ennek alapján a L. taurica testhossza és zsákmánymérete között pozitív lineáris összefüggés áll fenn. A táplálék méretét tekintve a kifejlett egyedek alig szelektálnak, a túl kicsinyek kivételével bármilyen mérettartományba tartozó prédát elfogyasztanak. A kis testű juvenilisek azonban válogatnak, hiszen csak egy maximált méretű zsákmányt képesek lenyelni.

Az egyes gyíkfajok zsákmányméretének összehasonlítására csak a juvenilis gyíkok vizsgálatával nyílt lehetőség, mert a L. agilis és L. viridis adult példányaiból nem állt rendelkezésre elfogadható számú a Barber-csapdákban elpusztult egyedekre korlátozódó mintavétel következtében. A vizsgálat szempontjából lényeges összehasonlításra azonban a hasonló testhosszú egyedek alapján lehetőség nyílik. A 30-40 mm-es testhossz-kategóriába tartozó juvenilis gyíkok zsákmányállatainak méret-eloszlását illetően némi eltérés tapasztalható a 3 gyíkfaj átlagos zsákmány hosszában /23. ábra/.



23. ábra: A 30-40 mm-es testhosszú juvenilis gyíkok zsákmányállatainak méret-eloszlása /0,5 mm-es kategóriák alapján/.

A L. agilis és L. viridis esetében a minta nagyság kicsi volt, következésképp a gyakoriság-eloszlást reprezentáló hisztogramok több csúcsúnak tűnnek, holott ez esetben is folyamatos eloszlás várható.

A L. taurica átlagosan kisebb, a L. agilis közepes, a L. viridis nagyobb méretű zsákmányt fogyaszt. Ezek a méretbeli eltérések feltehetően a 3 gyíkfaj állkapcsának morfológiai különbségét - állkapocshossz és fej szélesség - is tükrözik /4.2.4.3. fejezet/.

A 22. ábrával összhangban, feltehetően az utóbbi 2 faj zsákmánymérete is pozitív korrelációt mutat a testhosszal. Eszerint akkor várható a gyíkok között intenzív táplálék konkurrencia, ha a testhosszukban átfedés van. A növekedési görbék /14. ábra/ alapján viszont az egyes fajok testnagysága korán elkülönül, így már az első évben niche-szegregáció tételezhető fel a különböző fajú gyíkok között. Feltehetően bármelyik faj azonos korú egyedei között fellépő intraspecifikus táplálékkonkurrencia jóval erősebb, mint az interspecifikus.

Bizonyára a gyíkok niche-szegregációját trófikus szempontból a zsákmányállatok minősége és mérete együttesen - és kölcsönösen - határozza meg. Mindhárom faj széles táplálkozású, ilymódon a helyi és időbeli abundáns táplálék készleteket igyekeznek minél jobb hatásfokkal kiaknázni.

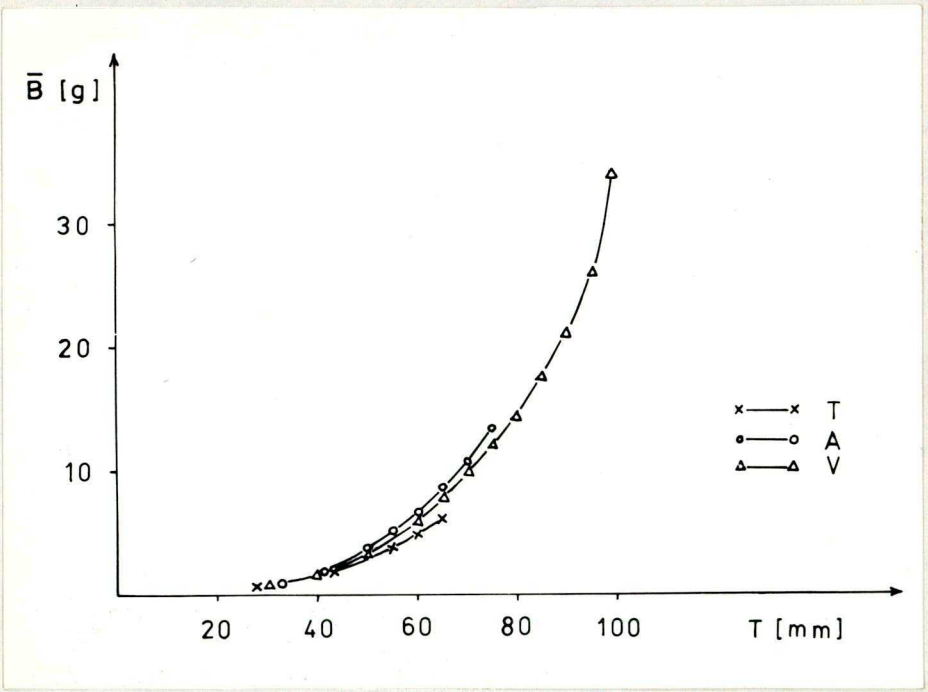
4.2.4. Morfológiai különbségek

A morfológiai különbségek potenciális szerepet kaphatnak az együttélő fajok életmódbeli elkülönülésében ill. azok evolúciósan rögzült megnyilvánulási formái /Rejmánek és Jeník 1975, Rose 1976, Csörgő 1980, Korsós 1982b stb./. Jelen vizsgálatok szempontjából lényeges morfológiai paraméterek a gyíkok testnagysága, testarányai és állkapocshossza.

4.2.4.1. Testnagyság

Az interspecifikus testnagyság különbsége evolúciójában egyes szerzők felvetik a kompetíció szerepét is /Dunham és Tinkle 1978/.

A 3 gyíkfaj testhossza és súlya közötti összefüggés alapján /24. ábra/ feltehető, hogy csak a hasonló testhosszú ill. testsúlyú egyedek között lép fel jelentős kompetíció a táplálékért. A 3 gyíkfaj növekedési üteme és mértéke eltérő /14. ábra/, testnagyság vonatkozásában tehát interspecifikus kompetitív kölcsönhatás csupán ősszel és tavasszal tételezhető fel a juvenilisek között. Az ősszel kikelt juvenilisek között felmerülhet bizonyos fokú - elsősorban intraspecifikus - kompetíció, /14. ábra, növekedési görbék metszéspontjai/ azonban ez a táplálékban viszonylag bőséges őszi időszakra korlátozódik, következésképpen a különböző fajok je-



24. ábra: A 3 gyíkfaj testhossz/T/ - testsúly/B̄/ görbéi.

lentős negatív hatást nem fejtenek ki egymásra. Gyors növekedésük révén egy éven belül gyakorlatilag mindhárom gyíkfaj egyedei elérik a felnőtt nagyságot, ezáltal a 14. és 22. ábrával összhangban az egy éves és ennél idősebb egyedek között - a táplálékszerzést illetően - a morfológiai okokra visszavezethető interspecifikus kompetíció lehetséges hatása minimális, vagyis már az első év után jelentős niche-szegregáció tételezhető fel pusztán a testnagyság alapján.

Cruce /1972c/ a L. tauricán kimutatta, hogy a testhosszal pozitív korrelációt mutat a mozgási sebesség és az elfogyasztott táplálékállatok átlagos mérete /4.2.3.2. fejezet/.

4.2.4.2. Testarányok

A testarány értékek /farokhossz:testhossz, testkerület: testhossz/ vizsgálatakor 30 különböző korú, ép farkú egyed képezte az egyes mintákat, nemi differenciákat nem véve figyelembe /24. táblázat/.

24. táblázat: A 3 gyíkfaj morfológiai paraméterei.

	L. taurica	L. agilis	L. viridis
F/T	1,651±0,103	1,668±0,117	1,915±0,089
K/T	0,503±0,048	0,579±0,039	0,566±0,025
morfológiai jellemzés	rövid farkú karcsú	rövid farkú zömök	hosszú farkú zömök

A fiatal és kifejlett gyíkok testarányai e méreteket illetően gyakorlatilag megegyeznek. Izometrikus posztembrionális növekedést állapít meg tanulmányában Pleticha /1968/ és Korsós /1981/.

A L. taurica és L. agilis F/T konstansa teljesen elkülönül a L. viridisétől. A K/T arány /zömökségi index/ nagyobb szórása ellenére is jelentős különbséget mutat a L. tauricánál a másik két fajjal szemben /24. táblázat, 24. ábra/. A fenti paraméterek ill. morfológiai jellegek a 3 gyíkfaj eltérő mozgáskészségével függenek össze. A L. taurica

gracilis, viszonylag gyors mozgású gyík, a L. agilis zömök testalkatú, igen lassú, míg az erőteljes testalkatú és hosszú farkú L. viridis a leggyorsabb mozgású. Ezek a morfológiai jellegek és a testnagyság határozzák meg a mozgási sebességet és ezen keresztül a zsákmányszerzés sikerességét, mely végsősoron a táplálkozási viszonyokat befolyásolja és életmódbeli különbségeket tükröz.

A L. viridis az interspecifikus kompetitív kölcsönhatásokat előnyös konstitúciója révén hatékonyan tolerálja.

4.2.4.3. Fej és állkapocs méretek

Mivel vizsgálataim során fej és állkapocs méretekre vonatkozó adatokat nem vettem fel, ezért itt csupán indirekt következtetésekre hagyatkozom.

A gyíkok állkapocshosszát, száj szélességét v. fejhosszát és a zsákmányállatok méretét illetően szoros korrelációt mutatott ki Korsós /1982b, 1983/, Toft /1981/, Schoener et al. /1982/ és Rose /1976/. Rose /1976/ megállapítása szerint adott faj állkapocs ill. fejhossza a testhosszal izometrikus viszonyban van. Ennek figyelembe vételével, a 23. ábrával összhangban feltehetően a különböző fajok relatív állkapocshossza is eltérő, amely az átlagos zsákmány méretekkel függ össze.

Feltehető tehát, hogy a három gyíkfaj niche-szegregáci-

éjában az interspecifikus kompetíciót trófikus vonatkozásban bizonyos fokig a morfológiai különbségek is csökkentik. A relatív fej és állkapocs méretek - a 23. ábra alapján - tulajdonképpen multiplikatíve járulnak hozzá a testnagyságbeli különbségekhez, ezáltal a morfológiai okokra visszavezethető kompetíció tovább csökken.

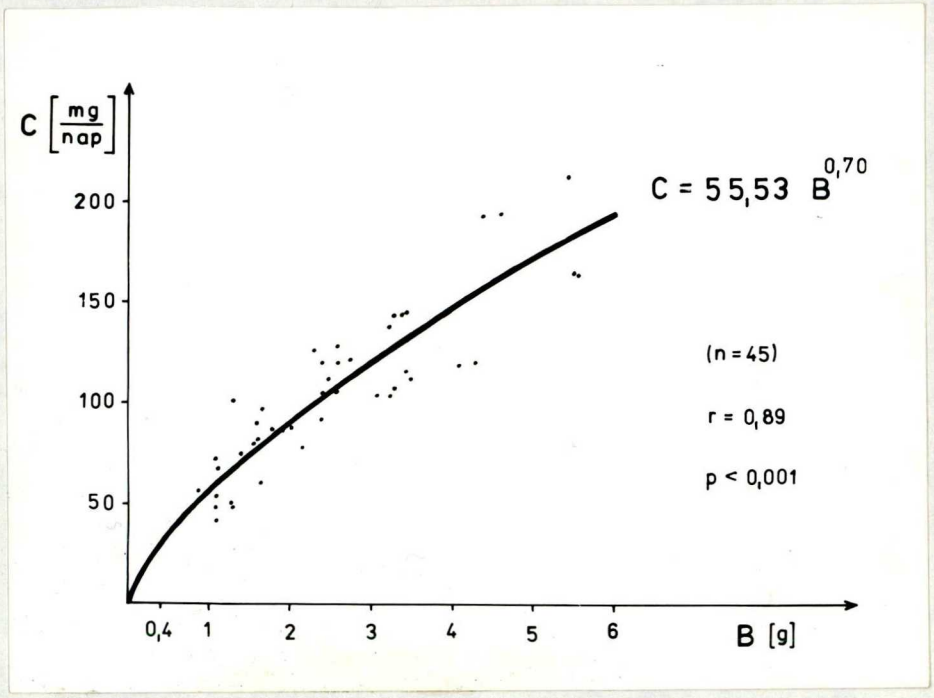
4.3. Gyíkok helye a táplálkozási hálózatban

A gyíkoknak a homokpusztai gyep életközösségében betöltött trófikus szerepe jelentős /Gyovai 1983, 1984/. Szakdolgozatomban /Gyovai 1983/ már közölt eddigi eredményeket ezért újabb vizsgálatokkal egészítettem ki. Ennek eredményei jól interpretálhatók, mivel a mintaterületen életközösségi szintű ökológiai kutatások folynak /Gallé et al. 1985/.

4.3.1. Egyedi biomassza változás és táplálékfogyasztás

Itt nem célom részletes produkcióbiológiai elemzés, csupán a L. tauricán végzett laboratóriumi mérések táplálékfogyasztással kapcsolatos részét mutatom be.

A táplálék friss- illetve szárazsúlyának átszámítása: $C'=0,205\ C$. Ilymódon $C'=11,38\ B^{0,70}$ összefüggés állapítható meg az egyedek testsúlya /B/ és napi táplálékfogyasztása /C: friss súlyban, C': szárazsúlyban/ között /25. ábra/.



25. ábra: A L. taurica egyedek napi táplálékfogyasztása a testsúly függvényében /C: friss súlyban/.

A L. taurica populáció súlystruktúrája /6. táblázat/, denzitása /4.1.1. fejezet/ és táplálék fogyasztása /25. ábra/ ismeretében egyszerűen kiszámítható e faj biomassza és átlagos napi táplálékfogyasztás értéke a mintaterületen az őszi időszakra /6. táblázat/. A másik két fajra vonatkozóan ez utóbbi paramétert extrapolációval állapítottam meg, így ezek az értékek csupán tájékoztató jellegűek lehetnek.

Az átlagos biomassza értékek fajonként a következők:

$B_{/L. taurica/}$ = 918,32 g/ha /n=282, $\bar{B}$=2,61 g/

$B_{/L. agilis/}$ = 559,09 g/ha /n= 51, $\bar{B}$=3,83 g/

$B_{/L. viridis/}$ = 639,60 g/ha /n= 67, $\bar{B}$=8,64 g/

$B_{/Lacerta/}$ = 2117,01 g/ha

Ezek meglehetősen magas értékek, és a L. tauricánál valamint a L. agilisnél körülbelül állandók maradnak az egész év során, ugyanis a mortalitás okozta egyedszám veszteségeket kompenzálja a gyors egyedi biomassza növekedés /14. ábra/. Ezzel szemben a L. viridis tavaszi és nyári összbiomassza értéke jóval kisebb, mely egyrészt azzal magyarázható, hogy a L. viridis emigráns egyedei eltűnnek a területről, másrészt a juvenilisek növekedése lassabban indul meg, mint a másik két fajé /14. ábra/.

A napi táplálékfogyasztás értékek hektáronként:

$C_{/L. taurica/}$ = 36,06 g/ha/nap
$C_{/L. agilis/}$ ≈ 18,65 g/ha/nap
$C_{/L. viridis/}$ ≈ 16,37 g/ha/nap

$C_{/Lacerta/}$ ≈ 71,08 g/ha/nap

A gyíkok aktivitási periodusa egy évben kb. 200 napra tehető, ilymódon évi fogyasztésuk 1,42 g/m^2. Ezt összehasonlítva a mintaterületen élő egyéb ragadozók - Tettigonoidea, Myrmeleonidae, Formicoidea, Araneidea stb. - fogyasztásával, megállapítható hogy a gyíkok a szekunder konszumens szintbe áramló anyagmennyiség 18 %-át, a primer konszumens szintből a produkció 8 %-át veszik fel, ez a primer produkció 0,66 %-ának felel meg /v.ö. Farkas 1978, Gallé 1978, Gyenes 1982, Gyovai 1983, Kocziha 1984, Gallé et al. 1985/.

4.3.2. Táplálékösszetétel

A gyíkok táplálékát felerészben növényevők, mintegy harmadrészt ragadozók teszik ki, a dekomponáló és szusztinens populációk részesedése csekély /21. ábra, 4.2.3.1. fejezet/. Gyakorlatilag bármely, számukra elérhető gerinctelen populáció szerepel a fogyasztásban /25. táblázat/.

A zsákmányállatok diverzitás és kiegyenlítettség értékei mindhárom fajnál magasak /22. táblázat/. A táplálékállatok diverzitását egyébként viszonylag nagyobb rendszertani kategóriák alapján számítottam. Ezt indokolja, hogy a gyíkok számára a zsákmányállat általános látványa, mozgásképessége és tartózkodási helye a lényeges, nem pedig faji sajátosságok alapján választanak. A változatos táplálékösszetétel és alacsony fokú specializáció - legalábbis populáció szinten - valószínűleg a Lacertidák általános sajátossága /Avery 1966, Robinson és Cunningham 1978/.

A 25. táblázatból kitűnik, hogy a jól repülő ill. gyors mozgású csoportok /Coleoptera b, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera/, vagyis a nehezebben elérhető rovarok részesedése csekély a fogyasztásban. A gyíkok ellenben jelentős mértékben fogyasztják a sáskákat, kabócákat, fitofág bogarakat és pókokat, de ez nem jelenti okvetlenül ezen közösségek reguláciéját is.

25. táblázat: 53 L. taurica, 11 L. agilis és 11 L. viridis egyed gyomortartalmából meghatározott, és négy trófikus szintbe sorolt táplálékállatok /21 indeterminált zsákmányállat /5,7%/ nincs feltüntetve/.

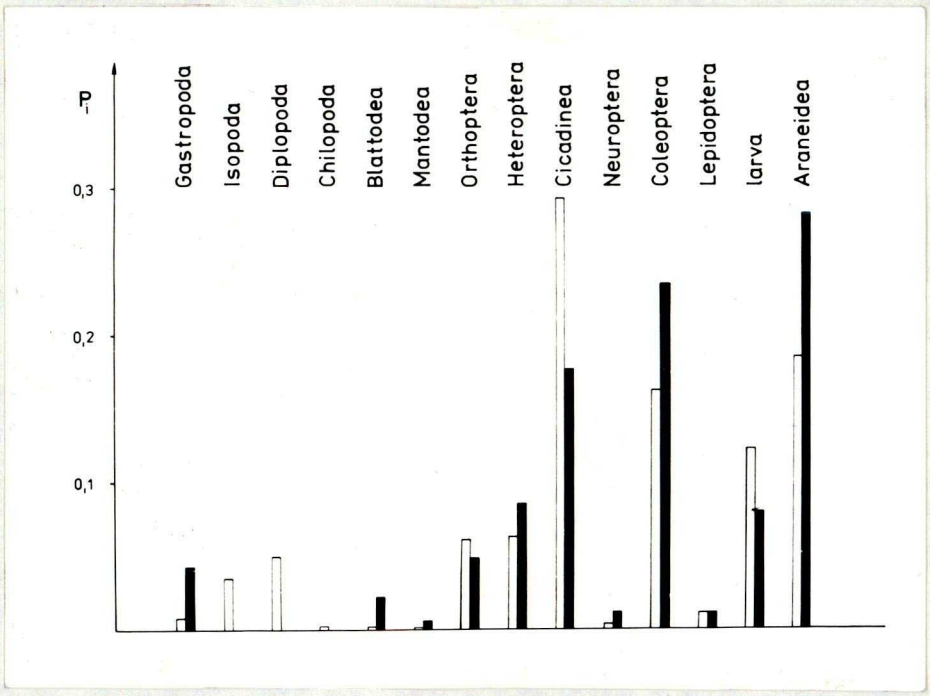
taxon	trof. szint	L. taurica	L. agilis	L. viridis	Lacerta össz.
Gastropoda	3	9	2		11
Collembola	3	5	3		8
Blattodea	3	4		1	5
Mantodea	2	1			1
Orthoptera	1	15		4	19
Heteroptera/a/	1	25		2	27
Heteroptera/b/	2	1		1	2
Sternorrhyncha	1	9	1		10
Cicadinea	1	41	6	13	60
Neuroptera	2	2			2
Coleoptera /a/	1	42	3	1	46
- " - /b/	2				
- " - /c/	3	2	1		3
Lepidoptera	1,4	3		2	5
Diptera /a/	3,4	16	2	4	22
- " - /b/	2,4	1			1
Formicoidea	2	14	1	1	16
Hymenoptera/a/	2	3			3
- " - /b/	4	1	1		2
Araneidea	2	70	12	6	88
larva /a/	1	8	1	2	11
larva /b/	2	2			2
larva /c/	3	1		1	2
Össz.		275	33	38	346

4.3.3. Táplálkozási mód, táplálék választás, a prédapopulációk regulációja

A pusztán táplálékösszetételre szorítkozó vizsgálatok csak nagy vonalakban tájékoztatnak a gyíkok táplálkozási viszonyairól. A Lacerta fajok életközösségben betöltött trófikus szerepéről akkor kaphatunk hiteles képet, ha megismerjük a területen élő gerinctelenek abundancia viszonyait is. Eldöntendő, hogy a gyíkok táplálékösszetétele mennyiben igazodik a mintaterületen előforduló ill. számukra elérhető, tehát potenciális-zsákmány populációkhoz, összehasonlítást végeztem a területen elhelyezett Barber-csapdák anyaga és a gyíkok gyomortartalmából nyert prédaállatok relatív gyakoriságai között /26. ábra/. A Barber-csapdákba hulló - többnyire epigeikus - ízeltlábúak viszonylag reálisan tükrözik a gyíkok számára rendelkezésre álló, ill. számukra elérhető és fogyasztható táplálék készleteket.

Curio /1977/ Anolis lineatopuson végzett vizsgálatai szerint a gyíkok táplálék választása egyedi szinten meghatározott. Noha a táplálék választás okai teljes részletességgel ma sem tisztázottak, ennek elsősorban etológiai magyarázata van. A zsákmány keresését és felfedezését viselkedésélettani, érzékelési /vizuális/ jelenségek, annak felfedezhetősége, elérhetősége /mozgáskészsége/ és a napszakos ritmus befolyásolják. A már megszerzett préda csak abban az esetben

kerül elfogyasztásra, amennyiben nem vált ki a predátorban averziót /pl. rossz ízű v. erősen kitines zsákmányállatok, Curio 1977/. Feltehetően a fenti okokkal - könnyű észlelhetőség, megszerezhetőség - magyarázható a Gastropoda, Blattodea, Coleoptera /főként fitofágok/ és Araneidea csoportok frekventáltabb fogyasztása. Kellemetlen ízük ellenére a vártnál nagyobb arányú a Heteropterák részesedése a táplálékban. Isopodák, Diplopodák és Chilopodák viszont egyáltalán nem szerepelnek a gyíkok "étlapján".



26. ábra: A gyíkok táplálék választása. A világos oszlopok a mintaterület Barber-csapdáiból nyert állatok /n=7100/, a sötét oszlopok a gyomortartalmakból nyert zsákmányállatok /n=187/ alapján számított relatív frekvencia viszonyokat jelölik.

Apró termetük /Collembola, Psocoptera stb./, vagy averzív viszonyok /pl. Formicoidea/ indokolták a kevésbé fogyasztott 7 taxon - Collembola, Psocoptera, Thysanoptera, Sternorrhyncha, Diptera, Formicoidea, Hymenoptera - elhagyását a 26. ábrán látható vizsgálatnál. A gyíkok ezeket vagy teljesen mellőzték, vagy a gyomortartalomból nyert és a területen észlelt relatív frekvencia nem érte el a 0,3 %-ot. A Barber-csapdák anyaga és a gyomortartalmak alapján számított $s^2/\bar{x}$ értékek arra utalnak, hogy bizonyos egyedek egy meghatározott zsákmány tipusra állnak rá, ezeket frekventáltabban fogyasztják, míg mások esetleg ugyanezt a csoportot következetesen mellőzik /26. táblázat/.

26. táblázat: A mintaterület Barber-csapdáinak anyagából, és az itt elpusztult L. taurica ill. összes gyík egyed gyomortartalmából származó 4 jelentős zsákmány csoport relatív frekvenciái alapján számított $s^2/\bar{x}$ értékek.

taxon		Barber-csapdák $s^2/\bar{x}$	gyomortartalmak $s^2/\bar{x}$
Heteroptera	L. taurica	0,049	0,448
	Lacerta	0,050	0,464
Cicadinea	L. taurica	0,047	0,309
	Lacerta	0,030	0,363
Coleoptera	L. taurica	0,016	0,421
	Lacerta	0,015	0,465
Araneidea	L. taurica	0,026	0,230
	Lacerta	0,024	0,216

Ezek a határozott egyedi preferencia viszonyok azonban feltehetően populáció szinten már jelentősen "összemosódnak", hatásuk gyakorlatilag nem érvényesül a gyík közösségek trófikus szerepét illetően. Ezt alátámasztja a zsákmányállatok magas diverzitása is. A gyíkok táplálék választása legalábbis populáció szinten opportunisztikusnak mondható, azaz nagymértékben alkalmazkodik a kínálathoz. Trófikus szerepük sokoldalú, a táplálkozási hálózat több elemét fogyasztják /Gallé et al. 1985/.

A homokpusztai gyep életközösségének anyag- és energiaforgalmára tehát jelentős hatást fejtenek ki a gyíkok, azonban regulációs funkciót feltehetően csak más predátorokkal /Tettigonoidea, Mantodea, Myrmeleonidae, Formicoidea, hálószövő és epigeikus Araneideák stb./ együtt töltenek be.

Egyes prédapopulációk felszaporodása esetén tevékenységük az ökológiai rendszerre bizonyára stabilizáló hatású. Ballinger /Ballinger és Ballinger 1979/ vizsgálatai szerint táplálékbő időszakokban a gyíkok a nagyobb testű zsákmányállatok fogyasztására "kapcsolnak át". Ennek megfelelően feltehető, hogy a bugaci gyíkok - elsősorban a L. taurica és L. viridis - a sáskák tömeges felszaporodásakor azok regulációjában is szerepet játszanak.

A táplálkozási kapcsolatok erőssége valószínűleg szezonálisan intenzíven változik, ennek vizsgálatára azonban nem nyílt lehetőség.

4.4. Perturbációk hatása a gyík közösségekre, természetvédelmi vonatkozások

A 4.2.1.4. fejezet alapján világosan kitűnik, hogy a gyík közösségek élőhely-heteromorfia érzékenysége eltérő a szekunder szukcessziós folyamat átmeneti stádiumában levő homokpusztai gyepen. Az életközösségek antropogén hatásokkal szemben viselkedésének, terhelhetőségének vizsgálata céljából néhány perturbációs kísérletet hajtott végre a JATE Állattani Tanszékének munkacsoportja a bugacpusztai mintaterületen /Gallé et al. 1985/. 1982-ig itt háromféle perturbációs hatás tesztelésére nyílt lehetőség /intenzív taposás, műtrágyázás és a növénytakaró teljes eltávolítása/. A mintaterület perturbált foltjain - taposott útfelület, műtrágyázott parcella, szabaddá tett homokfelület - a Lacerta fajok abundancia viszonyai lényegesen kedvezőtlenebbek, helyenként egy nagyságrenddel alacsonyabbak a természetközeli gyepeken tapasztalt értékekhez képest /27. táblázat/.

Korábban a mintaterület még be nem kerített északi peremén egy földút húzódott. Ennek helyét a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulás erősen taposott, elgyomosodott formája foglalta el, közel 100 %-os növényborítottsággal /27. ábra/. Ez az elvileg optimális, sűrű, de inkább vertikális elemekből álló növényzeti struktúra azonban a természetközeli Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társuláshoz képest a

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

27. táblázat: A gyíkok abundanciája a kül. növénytársulásokban és a perturbált területeken /B: átlagos növényborítottság, A: vizsgált területegység, abundancia: észlelt egyed/hektár/.

növényzeti struktúra	L.taurica	L.agilis	L.viridis	Lacerta
Festucetum vaginatae typicum B ≈ 50 % A=1600 m²	300,00	18,75	37,50	356,25
Potentillo-Festucetum pseudovinae B ≈ 80 % A=3100 m²	290,32	16,13	35,48	341,94
Molinio-Salicetum rosmarinifoliae B ≈ 95 % A=2100 m²	161,90	276,19	219,05	657,14
M-S. rosmarinifoliae taposott gyomtársulás B ≈100 % A=1800 m²	16,67	55,56	22,22	94,44
Brometum tectoris secale f., műtrágyázott B ≈ 30 % A= 400 m²	150,00	-	-	150,00
Szabaddá tett homokfelület B ≈ 10 % A= 400 m²	-	25,00	25,00	50,00

gyíkok számára kedvezőtlen /27. táblázat/. Noha bizonyos foltjain a L. taurica és L. viridis él ugyan, de az itt tapasztalt abundancia értékek egy nagyságrenddel alacsonyab-

bak. A L. agilis nagyobb toleranciát mutat a taposás iránt.

27. ábra: Molinio-Salicetum rosmarinifoliae-ból degradált gyomtársulás.

A műtrágyás kezelés hatására kialakult, gyér növényborítású Brometum tectoris secale facies társulásban /28. ábra/ kizárólag a L. taurica egyedei fordulnak elő. Feltehetően csupán ez a faj találja meg itt az életfeltételeit. Ezen a kopár, leromlott térségen azonban - valószínűleg kedvezőtlen trófikus viszonyok miatt - a L. taurica abundanciája közel 50 %-kal kisebb a Festucetum vaginatae typicum, vagy a Potentillo-Festucetum pseudovinae társulásokéval összehasonlítva.

Gyakorlatilag hiányoznak a gyíkok a perturbációs vizs-

28. ábra: Brometum tectoris secale facies /műtrágyázott/.

29. ábra: Szabaddá tett homokfelület /peremén felnövekvő gyomtársulás/.

gálatok érdekében szabaddá tett homokfelületen /29. ábra/. Feltehetően a L. agilis és L. viridis egy-egy példánya is csupán sütkérezés céljából kereste fel ezt a foltot.

Megállapítható tehát, hogy a gyík közösségek a fenti perturbációs hatások mindegyikét jól indikálják, az élőhelyre gyakorolt beavatkozásokra azonban eltérő mértékben reagálnak. Várható módon a növényzet, és az erre épülő gerinctelen állatközösségek eltávolítása - szabad homokfelület - okozza a legdrasztikusabb hatást a gyíkok számára. A műtrágyázás, - mely a növénytakarót, elsősorban a növényborítást érinti negatívan - a L. taurica számára részben kedvezőtlen, míg a másik két faj ezt egyáltalán nem képes tolerálni. Az erősen taposott talajú, degradálódott Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulás mindhárom faj számára - a L. agilisnek kevésbé - kedvezőtlen.

A legeltetés hatását a L. taurica és L. agilis kisnértékben tolerálja, a mintaterületet övező mintegy 50 m-es zónában viszonylag jelentős számban előfordulnak, míg a L. viridis a legelőn egyáltalán nem található meg.

Fentiek alapján a természetközeli, homokpusztai gyeptársulások - Festucetum vaginatae, Molinio-Salicetum rosmarinifoliae - természetvédelmi jelentősége egyértelműen megmutatkozik abban is, hogy a rajtuk élő gyík közösségek abundancia értékei a legmagasabbak /27. táblázat/. A gyíkok számára tehát létfontosságú az antropogén beavatkozásoktól -

beleértve a legeltetést is - mentes homokpusztai gyepterületek megőrzése.

Mindez a Lacertilia vizsgálatok oldaláról is aláhúzza az Állattani Tanszék ökológiai munkacsoportjának azon javaslatát, miszerint a bugaci pusztán természetvédelmi célból 4-6 hektár nagyságú területeket kellene kivonni a legeltetés alól. Az ilyen izolátumok a gyík közösségek - elsősorban a L. taurica populáció - pool-jaként funkcionálna /5.1.3. fejezet, Gallé et al. 1985/. A mintaterület természetvédelmi szempontból egyik legértékesebb faja a L. taurica. Védelméhez elsősorban a Festucetum vaginatae társulással borított foltok kiterjesztése lenne szükséges, míg a pusztát övező, tisztásokkal tarkított fehérnyár ligetek fenntartása a L. viridis védelme érdekében jelentős.

5. DISZKUSSZIÓ

5.1. Denzitás és demográfiai paraméterek

5.1.1. Denzitás és biomassza

Szép Tibor eredeti alapadataimmal, nem publikált CAPRECAP programja segítségével elvégezte a 3 gyíkfaj számítógépes denzitás becslését. Az általam meghatározott, Lincoln-index alapján nyert adatokkal hasonlítom össze a fenti program 4 módszere /du Feu szezonális módszere, Tanaka és Schumacher-Eschmeyer regressziós módszere, Schnabel census/ alapján számított kerekített átlag értékeket a teljes mintaterületen.

28. táblázat: A 3 gyíkfaj denzitás értékeinek összehasonlítása. A számadatok a kétféle módszer alapján becsült egyedszám értékeket jelölik a teljes mintaterületen /2,4 hektár/.

faj		CAPRECAP /Sz.T./	Lincoln-index /Gy.F./
L. taurica	juv.	547	
L. taurica	ad.	313	
L. taurica	össz.	860	837
L. agilis	össz.	332	348
L. viridis	juv.	180	
L. viridis	össz.	307	175

A teljes területre számított egyedsűrűség értékek a L. viridisé kivételével jó egyezést mutatnak. A L. viridis populáció denzitását a CAPRECAP módszer feltehetően túlbecsüli. Ez a becslés zárt populációt feltételez, a mintaterület és a vele határos ültetett erdő között azonban nagyfokú a L. viridis egyedek ki- és bevándorlása, miáltal a becsült érték jelentősen megnövekszik. Tinkle /1967/ szerint a Lincoln-index pontos becslést tesz lehetővé, s a teljes begyűjtéssel meghatározott értéktől való eltérés minden esetben 10 %-on belüli volt.

A Lincoln-index alapján becsült 572 egyed/ha össz. denzitás, és 2117 g/ha biomassza igen magas érték. Ezt néhány szerző denzitás és biomassza adatával összehasonlítva /29. táblázat/.

Sajnos a legtöbb szerző publikációjában csak az általa vizsgált egy-egy gyíkfaj denzitás értéke szerepel, habár lehetséges, hogy vizsgálati területeiken más koegzisztens gyík, vagy egyéb jelentős egyedszámú gerinces populáció is él /pl. Tinkle 1972, Cruce és Leonte 1973/. Így pusztán az egyetlen fajról közölt denzitás értékek megnehezítik az ide vonatkozó eredmények összehasonlítását és interpretációját. A különböző gyíkfajok denzitásának összehasonlítása Tinkle /1967/ szerint nem értelmezhető a testsúlyra vonatkozó adatok feltüntetése nélkül, a gyíkok biomassza értékei sokkal hasznosabb összehasonlításokat tesznek lehetővé különböző fajok

29. táblázat: Különböző gyíkfajok denzitás és biomassza értékei.

hivatkozások	faj	hely	D=N/ha	B=g/ha
Hirth 1963 cit. Tinkle 1967	Ameiva sp.	Costa Rica	29-65	-
Hirth 1963 cit. Tinkle 1967	Basiliscus	Costa Rica	20-37	-
Schoener és Schoener 1980	Anolis sagrei	Bahama	9700/max/	-
Schoener et al. 1982	Leiocephalus sp.	Bahama	700	-
Mounth 1963 cit. Tinkle 1967	Eumeces egregius	-	62	-
Fitch 1954 cit. Tinkle 1967	Eumeces fasciatus	-	124-247	1121
Blair 1960 cit. Tinkle 1967	Sceloporus olivaceus	-	20-42	-
Tinkle 1967	Uta stansburiana	W. Texas	55	108
Fitch 1958 cit. Tinkle 1967	Cnemidophorus sexlineatus	Kansas	-	840
Tinkle 1972	Uta stansburiana, Cnemidophorus tigris, Sceloporus magister, Sc. undulatus /össz./	Utah	-	700
Tinkle 1972	Sceloporus undulatus ad.	Utah	35	256
Cruce és Leonte 1973	L. taurica	Románia	45,5	130
Korsós 1983	L. viridis /80/, L. agilis /160/	Gödöllő	240	-

között, ill. ugyanazon fajnál más élőhelyen. Biomassza adatokat még kevesebb szerző közöl, mely talán azzal magyaráz-

ható, hogy a munkák többségében nem ennek megállapítása, vagy a hüllő populációk életközösségi szintű kutatása volt az elsődleges cél.

Mindenèsetre a bugacpusztai mintaterületen a koegzisztens Lacerta fajok denzitása és biomasszája - különösen közép-európai vonatkozásban - feltűnően magas érték, mely feltehetően az élőhely kedvező trófikus és klimatikus adottságaival - hosszú, meleg nyár - magyarázható.

Schoener és Schoener /1980/ egy nagyságrenddel nagyobb denzitást közöl az Anolis sagrei fajról, amely feltehetően a gyíkoknál eddig regisztrált legmagasabb érték. Itt azonban figyelembe kell venni, hogy egy trópusi sziget tengerparti zónájában, vertikálisan is kiterjedt, komplex vegetációban élő kis testű gyíkról van szó, a juvenilisek megjelenését követő időszakban.

Cruce és Leonte /1973/ denzitás és biomassza adatait sem lehet egyértelműen értékelni. Egyrészt mert a L. tauricára vonatkozó írásai közül itt ellentmondásra utalóan alacsony érték szerepel, amit némi fenntartással kell fogadnunk, másrészt az áprilisi időszakban megállapított alacsonyabb denzitás magyarázata lehet, hogy a területen nem minden gyík mutatott aktivitást, továbbá a téli hibernáció alatt az egyedek 54 %-a elhullik, és a koegzisztens gerinces fajokról /Bufo viridis, L. viridis/ nem közölnek mennyiségi adatokat. Tinkle /1967/ vizsgálata szerint a gyíkok biomasz-

szája kora ősszel megemelkedik, midőn azok tartalék zsírt kezdenek gyűjteni, és ekkorra a frissen kelt fiatalok megközelítik a felnőtt nagyságot.

5.1.2. Territoriális viselkedés és a mozgáskörzetek mérete

Tinkle /1967/ szerint egy konkrét populáció egyedeinek akciós rádiusza 5 vagy 6 visszafogásból már pontosan meghatározható, és efölött már gyakorlatilag független a visszafogások számától. Rose /1982/ szerint azonban a lakókörzet méretének pontos megállapítása minimálisan 18-szori visszafogást követel meg.

A home range és a testsúly között Turner /Turner et al. 1969 cit. Korsós 1983/ $A=171,4\ W^{0,95}$ alakú összefüggést ír le az észak-amerikai Iguanid gyíkokon, ahol A: lakókörzet területe m^2-ben, W: testsúly grammban. Ez az általánosított képlet energetikai meggondolások alapján született, de a kis testű gyíkok mozgáskörzetének leírására alkalmatlan /Korsós 1983/, legfeljebb eltérő konstanssal és kitevővel, állandó élőhelyi feltételek mellett.

Korsós szerint a lakókörzet mérete arányos lehet a denzitás reciprokával /Korsós 1983/. A lakókörzet méretéből azonban nem számítható ki közvetlenül a denzitás és viszont, mivel ezek átfedéseinek mértékét és egyéb sztochasztikus komponenseket is figyelembe kell venni.

Korsós /1983/ cirkuláris lakókörzetre vonatkozó eredményei a bugacpusztaival összevetve, a mozgáskörzet közel kétszeres nagyságáról tanúskodnak a L. agilis /295,4 m^2/ és L. viridis /201,0 m^2/ esetében. Általában az ilyen kis-közepes /15-20 cm-es/ testhosszú gyíkok lakókörzetének mérete átlagosan 200 m^2 körüli /Tinkle 1967/.

A mozgáskörzet nagysága az életkor függvényében, és nemek szerint is változó. Gyíkoknál a nőstényeké ill. juveniliseké kisebb /Uta stansburiana: Tinkle /1967/, L. taurica: Cruce /1972c/, Sceloporus jarrovi: Ruby /1978/, Anolis fajok: Schoener és Schoener /1980/ stb./. A mozgáskörzetekre vonatkozó adataim nincsenek nemenként osztályozva, feltehető azonban, hogy a hímeké - különösen párzási időszakban - nagyobb, mint a nőstényeké.

Cruce /1972c/ számításai alapján a L. taurica hímeknél átlag 166 és 177, nőstényeknél 134 és 140, fiataloknál 68 és 83 m^2 a lakókörzet mérete kedvező gyepen, ill. kedvezőtlenebb homokterületen. A fenti értékek mindenesetre következetesen nagyobbak az általam meghatározottaknál, amit feltehetően a román területek jóval kisebb eltartóképessége, és az ezzel összefüggő alacsony denzitás indokol.

Cruce /1972c/ mind a hím, mind a nőstény L. taurica egyedeken kimutatta, hogy a mozgáskörzet mérete és a testhossz között pozitív korreláció van, és mindkét nemnél 20-40 %-kal nagyobbak a mozgáskörzetek a reproduktív tavaszi idő-

szakban a nyár végihez képest.

Ruby /1978/ kimutatta, hogy a Sceloporus jarrovi /Iguanid gyík/ hímek a nőstényekkel maximális átfedésű helyzetben vannak, a nőstények helyváltoztatásai kisebbek és mozgáskörzetük területe is csupán mintegy fele a hímekének. Hasonló megállapítást tesz Tinkle /1967/ is az Uta stansburianaról.

Cruce /1972c/ szerint a L. taurica territoriumai csupán 16-20 m^2 /♀♀/ és 24-29 m^2 /♂♂/ kiterjedésűek, a mozgáskörzeteknek kb. mintegy 15 %-a. Egy-egy nőstény territoriuma 2-3 hím mozgáskörzetével is átfedhet, poligám faj.

A populációk regulációjában egyes szerzők /Brenner 1966-, Lack 1966-, Brown 1969-, Orians 1972-, 1979 cit. Schoener és Schoener 1980/ alapján Schoener és Schoener /1980/ a nemi differenciákról felállítottak egy hipotézist, miszerint a hímeket a territoriális viselkedés reguálja - adott méretű terület védelmére vannak beállítva, tekintet nélkül arra, hogy hány nőstény ill. mennyi táplálék található ott -, míg a nőstények territoriumai a környezeti tényezők /így pl. a rendelkezésre álló táplálék/ függvényében időről-időre változnak.

Táplálékban gazdag területeken a territoriumok ill. mozgáskörzetek kisebbek, mint a szűkösen ellátott élőhelyeken. Nagyságukat klimatikus, környezeti, és táplálkozási viszonyok mellett predációs hatások is befolyásolják. Hirth /1963 cit. Tinkle 1967/ az Ameiva quadrilineata és Basilis-

cus vittatus lakókörzetét 100 m^2 körül állapítja meg egy Costa Rica-i tengerparton. Itt a lakókörzetek kis mérete összefüggésbe hozható az ilyen élőhelyek magas produktivitásával /Tinkle 1967/. A bugaci mintaterület is magas környezeti kapacitású, táplálékbő élőhely, mely lehetővé teszi az itt élő Lacertid gyíkok lakókörzeteinek kis méretét, különösen a szélbarázdákat benépesítő L. agilis és L. viridis esetében.

5.1.3. Migráció, kolonizáció

Bauwens és Thoen /1980/ a L. vivipara migrációját vizsgálva az elmozdulásoknak két tipusát különíti el, a helyi mozgásokat és az immigrációt. A L. vivipara populáció 10 %-a emigráns, 25 %-a szétszóródó volt.

Stamps /1983/ leírja, hogy a juvenilis Anolis aeneus gyíkok vetélkednek a komplex topográfiájú táplálkozási lakóhelyekért /"foraging home-sites"/, a fiatalok gyorsan kolonizálnak az új élőhelyeken, ahol a predátoroknak kicsi az esélyük ezek elragadására.

Strijbosch et al. /1983/ a L. agilis és L. vivipara egyedeit kísérletileg 70, és 150 m-re áttelepítették, hogy meghatározhassák visszatérési képességüket eredeti lakókörzetükbe. 70 m távolságból a L. agilis egyedek 81,5 %-a, a L. viviparának 50 %-a találta meg lakóhelyét, 150 m távolságból

azonban erre már egyáltalán nem voltak képesek. Ezzel igazoltnak látszik, hogy mindkét faj sokkal távolabbi területeket is ismer, mint amire a lakókörzetük alapján következtethetünk. Ugyanakkor a 100 m-nél hosszabb távú mozgások ilyenformán tartós áttelepüléseknek tekinthetők, s ezek magas aránya e fajok jó kolonizációs képességére utal.

Tinkle /1967/ az Uta stansburiana gyíkon végzett migrációs vizsgálatokat, melyben kimutatta, hogy az emigrációs arány 12 %, az immigráció 15 %-os, tehát a ki- és bevándorlás mértéke stabil környezetben közel azonos volt, azaz a kétirányú mozgások kiegyenlítették egymást. Itt az emigránsok 5 %-a a mintaterülettől távol jelentős mozgást végzett, ugyanakkor azonban a juvenilisek rendkívül keveset mozogtak. Megállapította továbbá, hogy azokban az években, amikor az adultak denzitása az átlagnál alacsonyabb, a bevándorlás nagyobb arányú. Habár Tinkle /1967/ szerint a ki- és bevándorlási folyamatok kismértékűek, nyilvánvalóan elégségesek ahhoz, hogy a környező területek között biztosítsák a génáramlást. Howard /1960 cit. Tinkle 1967/ majdnem minden emlős-populációdinamikai vizsgálatában kimutatta, hogy az emigránsok kis része jelentős távolságra költözött. Ő ezeket "innate dispersers"-nek nevezte. Wilson és Bossert /1971/ megállapítják, hogy növekvő denzitás fokozza az elvándorlási hajlamot.

A bugacpusztai mintaterület gyíkjairól tett intuitív

megállapítás, miszerint az a L. taurica és L. viridis fajok rezervoárjaként funkcionál, ilyenódon helytállónak bizonyul. Ez a terület faj- és egyedkészletével jelentősen hozzájárul az erdő és puszta életközösségeinek fenntartásához /Gallé et al. 1985/.

5.1.4. A gyíkpopulációk diszpergáltsága

Gyíkpopulációk diszpergáltságáról eddig meglehetősen kevés beszámoló látott napvilágot.

Cruce és Leonte /1973/ a L. taurica egyedek búvóhelyeinek térbeli megoszlásáról véletlenszerű csoportosulást /"random clumped type"/ állapítottak meg homomorf élőhelyen.

Korsós /1981/ a L. agilisről 2,2 , a L. viridisről 1,75 diszperziós-indexet közöl viszonylag homogén, cserjés-fiatal erdei fenyves telepítésben, tehát a L. agilis a L. viridisnél itt is kumuláltabb megoszlást mutat. Az általam megállapított diszperziós-indexek ennél a két fajnál mintegy 20 %-kal magasabbak a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae társulásban.

Robinson és Cunningham /1978/ a heteromorf sivatagban élő Meroles cuneirostris gyíkról leírják, hogy a dűneközi völgyek homoki vegetációjában él, s élőhelyi kényszerfeltételek miatt diszpergáltságuk aggregált.

A diszpergáltságot az is befolyásolhatja, hogy a raga-

dozók hosszabb keresési időt töltenek a zsákmánypopulációkat nagyobb sűrűségben tartalmazó foltokban /pl. emiatt a gyíkok elfogásának valószínűsége ezeken a helyeken nagyobb/.

5.1.5. Kor-struktúra, mortalitás, predáció

Wilson és Bossert /1971/ szerint adott környezeti feltételek mellett minden populációnak megvan a sajátos, stabil kornegoszlása, függetlenül attól, hogy a populáció mérete növekszik, csökken, vagy állandó marad.

Schoener és Schoener /1980/ szerint a gyíkpopulációk struktúráját kompetíciós tényezők, predáció, migráció, territoriális viselkedés stb. határozza meg. A mintaterületen e hatótényezők közül a L. tauricát a predáció, míg a L. agilis és L. viridis kor-megoszlását és denzitását feltehetően density-dependent faktor /pl. kompetíció/ döntően befolyásolja.

Cruce /1971c/, Cruce és Leonte /1973/ adatai a L. taurica populáció struktúrájára vonatkozóan a III. típusú mortalitásra utalnak. Itt fő mortalitási tényező a hibernációs veszteség, amely elsősorban a felszín közelében telelő juvenilisekre hat, míg az utolsó kor-osztálybeli adultak mortalitása alacsony. A juvenilisek 54 %-a pusztul el az 1. hibernáció során, itt tehát elsősorban klimatikus faktor regulálja a populációt /a -2 °C-os izoterma a gyíkokra letális, Cruce és Leonte 1973/.

Korsós /1983/ eredményeiből szintén III. típusú mortalitás feltételezhető a L. agilis és L. viridis kor-struktúrája alapján, de itt erre vonatkozó konkrét megállapítást nem találunk.

Tinkle /1967/ az Uta stansburiana gyíknál az első életévben kb. 80 %-os mortalitást határozott meg. Ugyancsak Tinkle /1972/ szerint a Sceloporus undulatus átlagos élettartama 2,4 év, és a juvenilisek 20 %-a éli túl az egy éves kort.

Avery /1975b/ a L. vivipara gyíkon 90 %-os mortalitást állapít meg az első életévben, de az egy éves kort túlélők átlagos élettartama 4-5 év közötti, sőt az egyedek kis hányada megérheti a 12 /!/ éves totális kort is.

Cruce és Leonte /1973/ a L. taurica maximális életkorát 7-8 évben határozta meg. A bugacpusztai L. taurica populáció átlagos élettartama - a juveniliseket nulla éveseknek tekintve - 0,51 év, s a mortalitási függvény alapján csupán minden 880. egyed éri meg a 6 éves kort /a mintaterületen ez egyetlen példányt jelent/.

A mintaterületen a L. agilis és L. viridis egyedeknek csak igen kis része éri meg a 2 éves reproduktív kort.

Schoener /1979 cit. Korsós 1983/ szerint a sérült farkú gyíkok teljes hiányának egy populációban elvileg kétféle oka lehet: a predátorok vagy 100 %-os hatékonysággal támadnak, vagy egyáltalán nincsenek. A közbülső állapotot, - a támadá-

sok bizonyos hányada előli sikeres elmenekülést - a törött és regenerálódott farkú egyedek előfordulási gyakoriságával lehet jellemezni. A farok elvesztése adaptáció a ragadozó elől való elmeneküléshez.

Pianka és Huey /1978/ a Dél-Kalahári koegzisztens gekkóinál 21-65 %-os, Brown és Ruby /1977/ a Sceloporus jarrovinál átlagosan 29 %-os farokletörési gyakoriságot állapít meg, utóbbi esetben juvenilisekre csupán 7 %-ot, adultakra viszont 41 %-ot. A bugaci L. taurica populációban ez az arány kb. 31 %, és minden korcsoportban azonos, ami testnagyságtól független predációt jelez.

Bauwens és Thoen /1981/ szerint nincs különbség a L. vivipara hímek és gravid nőstények elfogási gyakorisága között. Schoener és Schoener /1980/ szerint azonban a mortalitás egy adott populációban nemenként is lehet szelektív. Kedvező környezetben a hímek gyakrabban pusztulnak el, mint a nőstények. Tinkle /1972/ kimutatta, hogy a hím Sceloporusok farka gyakrabban törött, mint a nőstényeké, ezzel összhangban az egyéves hímeknek 37-, a nőstényeknek 48 %-a éri meg a kifejlett kort. Tehát itt a predáció hatása nemenként eltérő, s a farokletörések gyakorisága is tükrözi ezt. Feltehetően hasonló jelenség tapasztalható a L. tauricánál is a bugaci mintaterületen, amit a szex-arányok eltolódása mutat.

A komplexebb vegetációban élő L. agilis és L. viridis a külső predációs hatásoktól viszonylag védett, ezek populá-

ciót feltehetően az inter- és intraspecifikus kompetíció, és a L. viridis predációja regulálja. A mintaterület predátorai elsősorban a madarak, de jelentős szerepet játszhat a zöld gyík is /Weber 1957, Holec és Kminiak 1970/. Schoener et al. /1982/ a Leiocephalus genust saurofágnak nevezik, ezek táplálékának 2 %-át saját v. idegen fajú juvenilis gyíkok alkotják.

5.1.6. Szex-arány és reprodukció

Schoener és Schoener /1980/ az Anolis sagrei-n kimutatták, hogy kedvező környezetben több nőstény található, mint hím, ill. minél sűrűbb a populáció, annál nagyobb a nőstények aránya. Ez a hímek magasabb arányú mortalitására vezethető vissza.

Cruce /1972b/ 50:50-es ivar-arányt állapít meg a L. tauricánál, és ezt a fajt poligámnak nevezi.

A bugacpusztai L. taurica populáció reprodukciós rátája egyértelműen legalább évi kétszeri tojásrakásra utal. Ezzel szemben Cruce /1972b/ szerint a kifejlett L. taurica egyedek évente csupán egy alkalommal raknak - maximálisan 6 db - tojást, s szerinte az elhúzódó tojásrakási periodus /májustól júliusig/ az ismételt lerakás impresszióját nyújthatja. A rövid nyár - a levegő és talajhőmérséklet csökkenése - itt az egynél nagyobb költésszámot lehetetlenné teszi /Cruce

1972b/. Ezzel szemben a bugaci mintaterület magas környezeti kapacitása és kedvező mikroklimatikus viszonyai lehetővé teszik a 2 éves nőstények számára a 2, vagy 3-szori tojásrakást is nyaranta. Tinkle /1972/ pl. kimutatta a kis testű Sceloporus undulatus gyíkokon, hogy egy-egy szaporodási időszakban a 2 évnél idősebb nőstények 3 alkalommal is képesek tojást rakni /kb. 30 naponként, egyszerre átlagosan 6,3-at/.

Cruce /1972b/ egyszeri tojásrakásra vonatkozó megállapítását közvetlen bizonyítékokkal nem támasztotta alá. A boncolás útján nyert tojás számra vonatkozó adatok ugyanis nem informálhatnak arról, hogy adott egyed hány alkalommal rak /ill. rakott volna még/ le tojásokat. Ezt véleményem szerint minden kétséget kizáróan csak huzamosabb ideig végzett terráriumi megfigyelésekkel és/vagy szabadföldi vizsgálat esetén a jelölt nőstények gyakori visszafogásaival és testsúlyuk mérésével lehet eldönteni. /A gravid nőstények súlya fokozatosan növekszik, egy-egy tojásrakás után viszont jelentősen csökken./

Produkcióbiológiai vizsgálataim során pl. egy 2 éves, terráriumban tartott nőstény 31 napos késéssel, két alkalommal rakta le tojásait. A mintaterület glikolos talajcsapdáiban elpusztult kifejlett nőstények boncolása során, 1981. május elején 5 db, július elején 3 db közel lerakásra érett /8 mm-es/ tojás került elő. A L. taurica többszöri tojásrakásának tényét a fenti - egyedi szintű - megfigyelések is

alátámasztják.

Habár az európai Lacerta fajok többségénél 2 év a szexuális érettség kora /Cruce 1972b, stb./, addig a bugacpusztai L. taurica nőstények kis hányada - az észak-amerikai gyíkokhoz hasonló módon - már az első életévében reproduktívvá válhat. A korai szexuális érettség, és a többszöri tojásrakás Tinkle /1972/ szerint szelekciós előnyt biztosít egy faj számára.

A másik 2 koegzisztens gyíkfajról nem álltak rendelkezésemre reprodukcióra vonatkozó adatok. Megfelelő irodalom hiányában a róluk való következtetésektől is el kell tekinteni.

5.1.7. A gyíkok növekedése az egyedfejlődés során

Cruce /1971c/ is megállapítja, hogy a L. taurica egyedek növekedése főleg az első és második hibernációs periodus között megy végbe, és megáll a 3. hibernáció után /14. ábra/.

Tinkle /1972/ leírja, hogy a Sceloporus undulatus egy év alatt megduplázza testhosszát és ezzel eléri a felnőtt nagyságot.

Robert Wayne van Devender /1978/ a Basiliscus basiliscus /nagy testű dimorfikus trópusi gyík/ növekedés-ökológiáját tanulmányozta. Munkájában a nőstények és hímek testsúly növekedési görbéi is szigmoid lefutásúak, de a hímek ill. a

kedvezőbb környezetben élő egyedek növekedése intenzívebb. A Basiliscus testhosszra vonatkoztatott relatív növekedése hasonlóságot mutat a 15. ábrán láthatókkal. A gyíkok növekedési üteme tehát mind a testhossz, mind a testsúly függvényében fokozatosan csökken az életkor előrehaladtával. Az általam vizsgált fajok ivari dimorfizmusa a testnagyság tekintetében nem jelentős, mely indokolja mindkét nem növekedésének együttes vizsgálatát.

Mérsékelt övi hüllőknél figyelembe kell venni, hogy az év 12 hónapjából nyilvánvalóan csak kb. 6-7 lehet előnyös a növekedés és fejlődés szempontjából.

Meglepő, hogy ilyen magas denzitások ellenére is viszonylag gyors ütemű a mintaterületen élő gyíkok egyedi biomassza növekedése. Nyilvánvalóan ezt a kedvező táplálkozási viszonyok, a resource-ok bősége és optimális klimatikus feltételek teszik lehetővé.

5.2. A niche-szegregáció

Pianka /1974 cit. Korsós 1983/ szerint a niche-átfedés mértéke általában a kompetíciós viszonyokat tükrözi, habár Schoener /1976/ megállapítja, hogy egy-egy készlet kihasználásának teljes átfedése sem okoz szükségszerűen kompetíciót, ha az nagy mennyiségben áll rendelkezésre. Feltehetően a resource-ok bősége magyarázza a mintaterület szélbarázdáiban

élő, magas denzitású L. agilis és L. viridis populációk tartós koegzisztálását. Ez a két faj képes felosztani a forrásokat anélkül, hogy kompetitíve kizárnák egymást.

Rose /1976/ pl. a Sceloporus occidentalis és S. graciosus szimpatrikus és allopatrikus populációit hasonlította össze élőhely, és készlethasznosítás vonatkozásában. Megállapította, hogy szimpatrikus populációkban e két faj morfológiai jellegei jelentős szegregációt mutatnak az allopatrikushoz képest, mely lehetővé teszi a készletek teljesebb kiaknázását, vagyis csökkenti a niche-átfedést /postkompetitív niche/.

5.2.1. A habitat minőségével kapcsolatos niche dimenziók

A környezeti faktorok hatásának vizsgálata során Korsós /1982b/ megállapította, hogy a szélsebesség és a talaj szerkezete a gyíkpopulációk szempontjából irreleváns hatású, ezért ezeket a tényezőket a mintaterületen nem vizsgáltam.

5.2.1.1. Léghőmérséklet

A talaj és a levegő hőmérséklete egy releváns környezeti tényező a poikilotherm gyíkok aktivitása szempontjából. Pianka és Huey /1978/ a Kalahári sivatagban élő nocturnális gekkókról megállapították, hogy a különböző fajok hőmérsék-

leti igénye meglehetősen hasonló, az aktív testhőmérsékletük és a tapasztalt léghőmérséklet értékek kb. megegyeznek. Általában 25-38 °C között van a gyíkok - és egyéb hüllők - aktív testhőmérséklete /30. táblázat/.

30. táblázat: Néhány szerző hüllőkön megállapított aktív testhőmérséklet /a/, preferált léghőmérséklet /b/ és talajhőmérséklet /c/ adatai.

hivatkozások	faj	hely	t /°C/
Van Devender 1978	Basiliscus basiliscus	Costa Rica	27-29
Pianka és Huey 1978	gekkonid gyíkok	Dél-Kalahári	25,2-27,9 a
Busack 1975 cit. Avery 1976	Acanthodactylus pardalis	Tunézia	38,0 /a, max./
Lambert 1981	Testudo graeca /teknős/	Nyugat-Törökország	23-33
Sanders és Jacob 1981	Agkistrodon contortrix /kígyó/	Tennessee	23,0-30,5
Licht et al. 1969 cit. Avery 1976	Podarcis muralis	Olaszország	33,7 a
Avery 1978	Podarcis muralis	Toscana	33,6 a
Avery 1978	Podarcis sicula	Toscana	35,2 a
Saint Girons és Saint Girons 1956 cit. Avery 1976	Lacerta viridis	Franciaország	32,0 a
Cruce 1970	Lacerta taurica	Románia	11-35 b 7-31 c
Korsós 1983	Lacerta agilis	Gödöllő	21,6-37,0 c
Korsós 1983	Lacerta viridis	Gödöllő	9,6-37,6 c
Avery 1971	Lacerta vivipara	Anglia	30,2 a
Libermann és Pokrovskaja 1943 cit. Avery 1976	Lacerta agilis	Szovjetunió	29,3

A heliotermikus gyíkok hőmérsékleti igénye között lényeges különbség nem tapasztalható. Feltehetően a hüllőknél a 25-30 °C között mutatott aktivitások a biokémiai ill. fiziológiai optimumot reprezentálják. Megjegyzendő, hogy napsütéses időben alacsonyabb talajhőmérséklet esetén is aktívak /pl. Cruce 1970/. A L. vivipara 15 °C-ról sütkérezéssel 25 °C-ra képes emelni testhőmérsékletét /Avery 1976/. Az Agkistrodon contortrix kígyó /Sanders és Jacob 1981/ és a L. taurica /Cruce 1970/ pedig nyáron a déli órákban nem aktív. Az Agkistrodon ősszel és tavasszal diurnális, nyáron nocturnális, aktivitásának szélsőséges megváltoztatásával optimalizálja testhőmérsékletét.

A mintaterületen élő 3 gyíkfaj niche-centrumai között tapasztalt különbségek jelentéktelenek />1 °C/, tehát nem beszélhetünk szegregációról a léghőmérséklet dimenzióban.

5.2.1.2. Relatív légnedvesség

Az egyes fajok feltehetően nem tanúsítanak határozott preferenciát a légnedvességgel szemben. A levegő relatív páratartalma minden bizonnyal csak más tényezők /pl. a táplálékállatok abundanciája/ közvetítésével hat. A L. taurica fiatal és kifejlett egyedeit a növényborítottság szegregálja, s ezt a mikrohabitat légnedvesség viszonyai is visszatükrözik.

5.2.1.3. Növényzet borítottsága

A gyíkok denzitását, diszpergáltságát, trófikus viszonyait stb. nagymértékben befolyásolja a habitat struktúrája /Schoener és Schoener 1980, Stamps 1983 stb./. Ebben elsődleges szerepe van a növényzeti struktúráknak /növényborítás, növényzet vertikális kiterjedése és komplexitása/. Stamps /1983/ megállapítja, hogy a gyíkok versengenek a komplex topográfiájú élőhelyekért. Ezek a területek lehetővé teszik a predátorok elkerülését, és általában táplálkozási szempontból is kedvezőbbek.

Pianka /1966a,b cit. Korsós 1983/ szerint a növényi fajdiverzitás nem befolyásolja a gyíkok számát, a növényzet tulajdonképpen csak a táplálékszerzéshez szolgáló szubsztrátumként funkcionál. Cruce /1972c/ kopárabb területen kiterjedtebb lakókörzetet állapított meg a L. tauricánál, mint egy másik, magasabb növényborítású gyepen, mely összhangban van a fenti megállapításokkal.

Robinson és Cunningham /1978/ a Namib-sivatagban élő 2 koegzisztens gyíkpopulációról leírják, hogy a Meroles cuneirostris a dűneközi völgyek vegetációjában él, míg a másik faj /Aporosaura anchiatae/ a kopár homokdűnéket népesíti be. Az ugyancsak heteromorf bugacpusztai mintaterületen a L. taurica ill. L. agilis és L. viridis között a fentivel megegyező térbeli niche-szegregáció figyelhető meg. Megjegyzendő

azonban, hogy feltehetően a mintaterületen mindhárom gyíkfaj a legsűrűbb vegetációval borított foltokat preferálja, viszont az interspecifikus kompetícióval szemben kevésbé toleráns kis testű L. taurica innen nagyrészt kiszorul és inkább a kopárabb gyepeket népesíti be.

5.2.1.4. A növényzet architektúrája

Megállapítható, hogy a L. taurica a Festucetum vaginatae typicum és Potentillo-Festucetum pseudovinae növénytársulásokat azonosnak minősíti és ezeket a foltokat népesíti be, míg a L. agilis és L. viridis a Molinio-Salicetum rosmarinifoliae-vel borított szélbarázdákat tünteti ki. Ez a 3 különböző növénytársulás típus tehát a mintaterületen élő gyík közösségek számára csupán kétféle mikrohabitatot jelent /19. ábra, 18. táblázat/. Az eltérő növénytársulások egyben eltérő növényborítottságot és vegetációs struktúrát indikálnak.

5.2.2. Az aktivitási periodicitás

A hüllők napszakos és éves aktivitása szoros összefüggést mutat a levegő ill. talaj, egyszóval a környezet hőmérsékletével /5.2.1.1. fejezet/. Amennyiben a déli hőmérséklet egy bizonyos határt meghalad, az aktivitás a forró nyári i-

időszakban bimodálissá válik /L. taurica: Cruce /1970/, Testudo graeca: Lambert /1981/, Agkistrodon contortrix: Sanders és Jacob /1981//, a hűvös tavaszi és őszi időszakban azonban ismét unimodális lesz. Az Agkistrodon contortrix kígyó pl. olyannyira nem tolerálja a magas hőmérsékletet, hogy míg tavasszal és ősszel rendesen diurnális, nyáron nocturnális életmódú /Sanders és Jacob 1981/.

Avery /1971/ leírja, hogy amikor a L. vivipara egyedek már nem képesek aktív testhőmérsékletüket fenntartani, visszavonulnak föld alatti járataikba. Busack /1976 cit. Avery 1978/ szerint az Acanthodactylus erythrurus subadultjai 13 °C alatt abbahagyják aktivitásukat. Fentiek alapján megállapítható, hogy az aktivitási időszak szorosan összefügg az élőhely preferált hőmérsékletével.

5.2.2.1. Évi aktivitási időszak, hibernáció

Avery /1976/ szerint a nappali életű heliotermikus gyíkok a mérsékelt éghajlatokon kénytelenek idejük egy jelentős részét sütkérezésre és más testhőmérsékletet befolyásoló viselkedésre fordítani, mely korlátozza másfajta tevékenységüket. Megállapítja továbbá, hogy az európai Lacertid fajok viselkedési komplexitása csökken, minél északabbra tevődik az elterjedési területük. A mérsékelt övi gyíkok évi aktivitási periodusa észak felé haladva csökken /31. táblázat/.

31. táblázat: Néhány mérsékelt övi Lacertid gyík éves aktivitási perioduse /a fajokat az északi elterjedésük sorrendjébe állítva/.

hivatkozások	faj	hely	/é.sz./	nap/év
Avery 1978	Podarcis muralis	Toscana	44°	255
Cruce 1970	L. taurica	România	46°	230
Nuland és Strijbosch 1981	L. agilis	Hollandia	52°	220
	L. vivipara	Hollandia	52°	210
Avery 1971	L. vivipara	Bristol	52°	174

/A bugaci mintaterület északi szélessége 46° 40'./

Cruce /1970/ a L. tauricán kimutatta, hogy tavasszal elsőként az adult hímek, majd az adult nőstények, s ezt követően a juvenilisek bújnak elő a hibernációból. Nyáron minden korosztály aktivitást mutat, ősszel azonban a juvenilisek az adultaknál később kezdik meg a hibernációt. Ez az ősszel tapasztalható jelenség - a testhossz és a kritikus hő minimum közötti negatív korreláció, azaz a fiatalok hosszabb őszi aktivitása - a mintaterületen élő juvenilis gyíkok növekedése szempontjából mindhárom populáció számára kedvező. Ilyenkor az adultokkal szemben fennálló intraspecifikus kompetíció gyakorlatilag megszűnik.

Az éves aktivitási periodus hossza jelentős mértékben függ az időjárás sztochasztikus hatásaitól. Kedvező klimatikus feltételek mintegy 20 %-kal meghosszabbíthatják, a kedvezőtlenül hűvös ősz és tavasz pedig ugyanennyivel megrövi-

dítheti a gyíkok számára az évente tevékenyen eltölthető napok számát, különösen a kontinentális éghajlatú területeken.

5.2.2.2. Napi aktivitási ciklus

Jelen dolgozatban a délutáni aktivitási periodusok vizsgálatának ill. ismeretének hiánya sajnos csak töredékes képet nyújt a gyíkpopulációk időbeni niche-szegregációjáról, hiszen egy-egy fajnál délutáni aktivitási maximum is előfordulhat. A 2 hónapos időbeli összevonások is jelentős pontatlanságot okozhatnak, ami feltehetően abban is megnyilvánul, hogy a 3 gyíkfaj között tapasztalt niche-átfedések ebben a dimenzióban meglehetősen magasak.

Saint Girons és Saint Girons /1956 cit. Avery 1976/ a L. viridisnél 9 órai aktivitási maximumot mutattak ki Franciaországban. Korsós /1983/ az együttélő L. agilis és L. viridis populációk tavaszi aktivitásában 0,69, a nyári hónapokban 0,59 niche-átfedést állapított meg. Korsós /1983/ e két faj niche-szegregációját eltérő hőmérséklet-toleranciájukra vezeti vissza. Az általa megállapított "trimodális" aktivitás a L. viridisre vonatkozóan véleményem szerint nem helytálló, ez a "jelenség" a nem kielégítő számú vizsgálati mintákkal magyarázható. Bizonyos időbeli aktivitás-eltolódást közöl Saint Girons /1976 cit. Korsós 1983/ a L. agilis és L. viridis terráriumi megfigyelései alapján.

Cruce /1970/ a L. tauricán tavasszal és ősszel naponta átlag 7-8 órés folyamatos, nyár közepén azonban 3-3 órés bimodális, megszakított aktivitást mutatott ki.

Egy másfajta elgondolást támaszt alá a napszakos aktivitásról Avery /1978/ tanulmánya, melyben szimpatrikus gyíkok aktivitási mintázatát vizsgálta, s a gyíkok magatartását 4 kategóriába sorolta:

1. Amikor gyíkokat egyáltalán nem lehetett látni /kora reggel, este, borult időben és esőben/.
2. Néhány gyík már megfigyelhető, de ezek többnyire csak sütkérezést folytatnak /változékony időben/.
3. Nagy számú gyíkot lehet látni, de idejük nagy részét még mindig a napozás foglalja le.
4. Nagy számú aktív gyík látható, a sütkérezés minimális /folyamatos napsütés/.

A 2-4 kategória közötti különbség szubjektív és önkényes. Avery /1978/ megállapítja, hogy amely gyíkok lakóhelyét a nap nem melegítette föl a reggel folyamán, azok később váltak aktívvá. Ugyancsak Avery /1962/ megfigyelései szerint a L. vivipara egyedek a nap folyamán vadászatot és sütkérezést folytatnak váltakozva. Marler és Hamilton /1966/ több gerinces állatfaj napi táplálkozási-viselkedésmintájának szakaszos /szekvens/ jellegét hangsúlyozzák.

Ezek a megállapítások mindenesetre azt támasztják alá, hogy a gyíkok aktivitása elsősorban hőmérsékletfüggő, és

kedvező időjárás esetén az egész napra kiterjed. Feltehető, hogy a koegzisztens fajok nem diszkréten osztják fel a táplálkozásra fordított időt, hanem ilyen irányú szegregációjuk igen rövid időintervallumokra korlátozódik, vagyis reggeltől estig a sütkérező és vadászó gyíkok gyakran váltogatják egymást. Idejük kis hányadát foglalják le a rövid aktivitási periodusok, tehát az időbeli niche-szegregáció detektálásához gyakorlatilag nem felel meg a félórás intervallumokban észlelt relatív gyakoriságok alapján számított niche-átfedés, mert a durvább felbontású idő-határok miatt ez a reálisnál jóval nagyobb értéket jelez.

5.2.3. A táplálék minőségi összetétele és mérete

Megállapítást nyert, hogy mindhárom gyíkfaj táplálékösszetétele változatos, határozott preferencia vagy specializáció nem mutatható ki egyik fajnál sem. A táplálékválasztást a zsákmányállatok mérete nagymértékben megszabja.

5.2.3.1. A táplálék minőségi összetétele

A legtöbb szerző a gyíkok változatos táplálékösszetételéről, a táplálék magas diverzitásáról számol be tanulmányában /Schoener et al. 1982, Avery 1966, Cruce 1972a, Robinson és Cunningham 1978, Pianka és Huey 1978, Korsós 1983 stb./.

Korsós /1983/ az együttélő L. agilis és L. viridis között mindössze 18,5 %-os niche-átfedést határozott meg a táplálékösszetétel dimenzióban, mely azonban feltűnően alacsony érték. Ez összefüggésben lehet azzal, hogy a zsákmányállatokat genus ill. faj szintre lemenően határozta meg. A gyíkok azonban táplálékukat feltehetően taxonómiai szempontból nem skálázzák ennyire finoman, avagy ilyen részletekbe menő analízisnél a minta nagyságát tetemesen meg kellene növelni.

Pianka és Huey /1981/ szerint az egész nap során aktívan vadászó, széles körben táplálkozó gyíkok mindennapos energetikai kiadása kb. 1,3-1,5-ször nagyobb az ülő-várakozó stratégiát folytató gyíkokkal szemben, viszont a teljes táplálék-nyereségük 1,3-2,1-szer magasabb ezekénél. A bugacpusztai gyíkok mindhárom faja a széleskörű táplálkozási stratégiát követi. Feltehetően a fentiekkel is magyarázható a táplálék magas diverzitása. Az abundáns táplálék készleteket a gyíkok maximálisan kihasználhatják, s a relatíve kisebb energia-ráfordítást igénylő táplálékszerzés előnyt biztosít számukra /5.3.2. fejezet/.

Az étrendi flexibilitás, és alacsony fokú specializáció alapján nem várható nagyfokú niche-szegregáció e fajok között. Kitűnik azonban, hogy az élőhelyüket tekintve leginkább hasonló populációk között mutatható ki legkisebb átfedés trófikus vonatkozásban, és megfordítva /a niche-ek hi-

ánykor szegregálódnak/. Hasonló niche-teret elfoglaló fajok tartósan nem élhetnének együtt abban az esetben, ha kevés a táplálék. A mintaterület táplálékellátottsága ellenben viszonylag bőséges, s ez lehetővé teszi a 3 gyíkpopuláció - s ezen belül a L. agilis és L. viridis - tartós együttélését. Feltehető azonban, hogy a gyík közösségeken belül fellépő interspecifikus kompetíció erősebb, mint az interspecifikus /Korsós 1983/.

5.2.3.2. A táplálék mérete

A testhossz /SVL/ és a táplálék mérete között pozitív korrelációt mutatott ki Cruce /1972a/, Rose /1976/, Pianka és Huey /1978/, Schoener et al. /1982/.

Korsós /1983/ a L. agilisre és L. viridisre vonatkozóan megállapította, hogy a gyíkok a táplálék méretét tekintve inkább generalisták. Tény, hogy a gyíkok nem válogatnak szigorúan a táplálék nagysága szerint, zsákmányhosszuk széles skálán ingadozik, azonban ez mindig egy adott, maximális határ alatt marad /22. ábra l_{max} értékeinek megfelelő burkoló egyenes/. Ilosvay kétéltűeken megállapította, hogy az egyes zsákmányállatok mérete azon felső határ alatt marad, melyet a békák még egészben le tudnak nyelni /Ilosvay 1973/.

Feltehetően a L. agilis és L. viridis nagyobb méretű zsákmányt fogyaszt mint a L. taurica, s ezt a nagyobb test,

és állkapocs méretek is indokolnak /4.2.4.3. fejezet/. Korsós /1983/ 35,2 %-os niche-átfedést állapított meg a táplálék mérete szerint a L. agilis és L. viridis között. Ez alátámasztja azt a megállapítást, miszerint az interspecifikus kompetíció még a közös biotópban élő fürge és zöld gyík között is minimális, feltehetően azonban a fajon belüli táplálék konkurrencia hasonló korú egyedek között jóval erősebb.

Cruce /1972a/ megállapította, hogy a L. taurica és L. viridis a táplálékszerzést illetően nincs reális versengésben egymással. A juvenilis és adult L. taurica egyedek egymásnak nem kompetitorai, de az első hibernáción túl konkurrensekké válnak a hasonló méretű zsákmány miatt. Cruce /1972a/ szerint a homoki gyík zsákmányszerzése két viselkedési mechanizmust tükröz: a fiatal egyedeknél a táplálék méretének empirikus becslését, a kifejletteknél pedig szelektálási lehetőséget a zsákmány hossza alapján /a túl kicsinyeket nem fogyasztják el/.

Fentiek alapján megállapítható, hogy a táplálék konkurrencia szorosan összefügg a morfológiai jellegekkel, elsősorban a testnagysággal.

5.2.4. Morfológiai különbségek

A koegzisztens populációknál tapasztalt jelleg-eltolódások jelentős mértékben elősegíthetik a niche-szegregációt,

a resource-ok minél teljesebb kiaknázását /pl. Rose 1976/.

5.2.4.1. Testnagyság

A testnagyság alapján a 3 gyíkfaj egyedei jelentős szegregációt mutatnak az első életév után. Ilyenformán feltehető, hogy a gyíkpopulációkra jelentősebb hatást gyakorol az intraspecifikus kompetíció, mint az interspecifikus.

Cruce /1972a/ a L. tauricáról kimondja, hogy a kis és nagy testűek nincsenek kompetícióban a táplálékért. A testnagyságbeli különbségek tehát az intra- és interspecifikus kölcsönhatásokat jelentős mértékben képesek minimalizálni.

Van Devender /1978/ a testnagyság tekintetében jelentős dimorfizmust mutató Basiliscus basiliscus gyíkokat tanulmányozta. E fajon belül a nemek közötti testnagyságbeli szegregáció jelentősen csökkenti az intraspecifikus kompetíciót.

A mintaterület gyíkjai között fennálló testméret különbségek jelentősen hozzájárulhatnak a táplálék készletek teljesebb felosztásához és kiaknázásához, mely végeredményben a gyík közösségek magas denzitását lehetővé teszi.

5.2.4.2. Testarányok

A 3 gyíkfaj F/T értékeit néhány szerző adatainak adaptálásával is kiszámítottam /32. táblázat/.

SZEGED

32. táblázat: A 3 gyíkfaj F/T konstansa néhány szerző adatainak felhasználásával.

faj	F/T	szerző
L. taurica	1,67	/Cruce 1971b/
	1,27-1,83	/Dely 1978/
L. agilis	1,5	/Korsós 1983/
	1,29-1,87	/Dely 1978/
L. viridis	1,85	/Korsós 1983/
	1,56-2,15	/Dely 1978/

E méretek összehasonlításából úgy tűnik, hogy általában fajokra jellemzőek, tekintet nélkül az élőhelyi különbségekre.

A 24. ábra kapcsán feltűnik, hogy a L. viridis görbéje felett fut a L. agilisé, alatta pedig a L. tauricáé, ami szorosan összefügg a 24. táblázat K/T értékeivel ill. a morfológiai jellemzéssel.

A farokhossz/testhossz és testkerület/testhossz arányok feltehetően az egyes fajok életmódbeli különbségeit tükrözik. Ballinger /1973 cit. Korsós 1983, Ballinger et al. 1979 cit. Korsós 1983/ rámutat a farok funkciójában rejlő különbségek szerepére. A hosszú farkú gyíkok futási sebessége nagyobb, mozgáskoordinációja jobb, s ez szelektív előnnyel jár.

A karcsú, viszonylag megnyúlt testű L. taurica mozgási sebessége meghaladja a zömök, rövid testű L. agilisét, habár relatív farokhosszuk gyakorlatilag megegyezik. Ilymódon a nagyobb K/T konstansú faj feltehetően kisebb hatásfokkal vadászik, avagy passzívabb zsákmányolási stratégiát folytat.

5.2.4.3. Fej és állkapocs méretek

Schoener et al. /1982/ pozitív korrelációt mutattak ki a Leiocephalus gyíkok fejhossza, testhossza /SVL/ és a táplálék mérete között.

Toft /1981/ a békák száj szélessége és az átlagos zsákmányhossza között állapít meg pozitív korrelációt.

A táplálékméret ill. állkapocshossz szoros korrelációja alapján Schoener és Gorman /1968/ kompetíciós összefüggésekre utalnak.

Rose /1976/ két észak-amerikai gyíkfaj szimpatrikus és allopatrikus populációit tanulmányozva megállapította, hogy a szimpatrikus populáció fej mérete szignifikánsan nagyobb az allopatrikushoz képest. Ehhez hasonló jelleg-eltolódás a trófikus rendszeren belül a fajok eltérő mértékű zsákmány-hasznosításában is megnyilvánulhat. Az együttélő gyíkpopulációk esetében, - mint amilyen a bugaci is - jelentős adaptív értéke lehet a relatív fej és állkapocshosszak szegregációjának, hiszen az interspecifikus kompetitív interakciók hatását bizonyos fokig ez is csökkentheti.

5.3. Gyíkok produkcióbiológiája és helye a táplálkozási hálózatban

5.3.1. Egyedi biomassza változás és táplálékfogyasztás

Bertalanffy /1957 cit. Széky 1983/ megállapítja, hogy a légzés és anyagcsere intenzitás a testfelülettel, azaz a testtömeg 2/3-ik hatványával arányos a gyíkoknál. Ez a törvényszerűség, továbbá Avery /1978/ munkája megindokolja a 25. ábra összefüggésében a 0,7-es kitevő értéket. Poczopko /1979 cit. Széky 1983/ szerint individuális szinten, az ontogenezis során, a testméret növekedésével a testtömeghez viszonyított energiaforgalom fokozatosan csökken. A nagyobb testű gyíkok energiakívánalma testsúly egységenként alacsonyabb /Robinson és Cunningham 1978/. A gyíkok oxigénfogyasztása alapján a fentiekhez hasonló negatív összefüggésről számol be Wood et al. /1978/. Érdekes viszont, hogy a gyíkoknál a gyomor térfogata és a testsúly közötti összefüggés izometrikus /Avery 1973/.

A $C'=11,38\ B^{0,70}$ függvény jól egyezik Avery /1978/ munkájának idevágó eredményével, melyben a szerző alacsony hőmérsékleten $C'=19,3\ B^{0,71}$, magasabb hőmérsékleten $C'=34,6\ B^{0,65}$ összefüggést állapított meg a Podarcis muralis és P. sicula gyíkokon Olaszországban. Függvényeink közötti eltérést - a hasonló kitevők ellenére - valószínűleg a vizs-

gált fajok különböző fiziológiai sajátsága, valamint az eltérő táplálékállatok okozták. A Podarcis fajok átlagos aktív testhőmérséklete magasabb az általam vizsgált L. tauricáénál, következésképp e gyíkok táplálékfogyasztása közel kétszerese a L. tauricáénak.

Avery /1971/ munkája egy részletes produkcióbiológiai elemzés a L. vivipara gyíkon. Az általa használt táplálékállatok C'/C értéke 0,39 , tehát csaknem kétszerese a Galleria lárvákénak. A L. vivipara fogyasztását $C'=22,0\ B^{0,79}$ összefüggés jellemzi. Avery /1971/ a táplálékról 5707 cal/g fajlagos energiaértéket közöl, s ezt alapul véve 8,1 $kcal/m^2/év$, azaz 34,6 $kJ/m^2/év$ a bugacpusztai gyíkok becsült energiafelvétele.

Avery /1976/ a L. vivipara táplálékfogyasztására napsütéses napokon $C'=21,8\ B^{0,74}$, változékony időjárás esetén $C'=12,4\ B^{0,70}$ összefüggést határozott meg. Az évi táplálékfogyasztás itt kb. 9 $g \cdot g^{-0,7} \cdot év^{-1}$ friss súlyban /Avery 1976/.

Az energiaigény a különböző életszakaszokban is eltérő lehet. Cruce /1972a/ kimutatta, hogy a L. taurica táplálékfogyasztása májusban - a reproduktív szezonban - a leginten-zívebb, kora tavasszal és ősszel ennél jóval alacsonyabb. Egyébként Cruce /1972a/ a L. taurica populációról 13,848 g/ha/nap fogyasztást állapított meg. Pentiekkel összhangban a terráriumban tartott L. taurica egyedek viszonylag alacsony táplálékfogyasztása két tényezőre is visszavezethető.

Egyrészt a gyíkok a terráriumban keveset mozoghattak, következésképp energiafogyasztásuk ill. táplálék igényük kisebb volt, másrészt csak kétnaponként kaptak táplálékot, mely az egyszeri alkalommal felvehető táplálék mennyiségét korlátozta. A bugacpusztai gyíkok denzitása magas, feltűnő továbbá az egyedek gyors ütemű testsúlynövekedése is. Megállapítható tehát, hogy a fogyasztás alábecslésének ellenére is a homokpusztai gyep életközösségében a gyíkok szerepe az anyag- és energiaforgalom vonatkozásában számottevő.

Érdekes összehasonlítást tesz Avery /1978/ és Davies /1976 cit. Avery 1978/ a barázdabillegető, és a gyík metabolizmusáról. Kimondják, hogy a gyík táplálkozási frekvenciája 350-szer /!/ alacsonyabb a madárénál. A madarak anyagcseréje feltűnően élénk, tápanyagigényük ill. energiaszükségletük szélsőségesen nagy /Gere 1984/, respirációs arányukkal messze felülmúlják az egyéb gerinces populációkat /Sasvári 1986/. A gyíkok anyagcseréje viszont lassú, és erősen hőmérsékletfüggő /Stephen et al. 1978/.

Noha a gyíkok egyedi táplálékfogyasztása relatíve csekély, végeredményben nagy denzitásuk révén jelentősebb szerepet játszhatnak egy-egy életközösség anyag- és energiaforgalmában, mint a madarak. A mintaterületen élő gyíkok anyagforgalmi és energetikai szerepe, szekunder konszumens tevékenysége más gerinctelen populációkkal összehasonlítva is kiemelkedő.

5.3.2. Táplálékösszetétel

A gyíkok táplálékösszetételéről beszámoló herpetológiai irodalom túlnyomórészt fenológiai szintű, elszigetelt esettanulmány, melyek csupán halvány tájékoztatást nyújtanak az életközösségekben betöltött trófikus és predációs kölcsönhatásokról, regulációs funkciókról. Míg a táplálék-minta vételnek kialakult módszerei vannak /Smith és Milstead 1971, Legler és Sullivan 1979, Opatrny 1980/, addig a predáció életközösségi szintű kutatása a gyakorlatban nehezen kivitelezhető.

Mindenesetre a munkák zöme azt bizonyítja, hogy a rovarevő gyíkok táplálékösszetétele változatos /Cruce 1972a, Pianka és Huey 1978, Schoener et al. 1982, Korsós 1983 stb/, /33. táblázat/.

33. táblázat: Néhány szerző adatait alapul véve, a gyíkok ordo szintig határozott zsákmányállatainak diverzitás és kiegyenlítettség értékei.

hivatkozás	faj	hely	H/S/	J
Avery 1966	L. vivipara	Winsley/I area/	2,23	0,71
- " -	L. vivipara	Priddly/II area/	2,36	0,80
Robinson és Cunningham 1978	Meroles cuneirostris /Lacertidae/	Namib-sivatag	2,58	0,88
Vitt és Lacher 1981	Polychrus acutirostris	Brazília északi része	2,11	0,88

Az ilyen "brutto" adatokból táplálék-favorizáció vagy specializáció nem mutatható ki. A gyíkok feltehetően taxonómiailag nem skálázzák faji részletességgel a zsákmányt, ez indokolta a táplálékállatok ordo szintű, ill. bizonyos esetekben ezen belüli funkcionális csopotokra terjedő osztályozásukat.

Bizonyára a prédapopulációk szezondinamizmusának megfelelően is változik a gyíkok táplálékösszetétele /Cruce 1972a, Vitt és Lacher 1981/.

Egy égerlápon a Rana arvalis /Amphibia/ táplálékának 37 %-át a dekomponáló csoportok /Isopoda, Gastropoda/ alkotják, mivel ezen a területen ezek frekventáltan fordulnak elő /Gyovai publikálatlan/. Avery /1962/ hasonló okokkal magyarázza egy "poloskabő" területen a Heteropterák 55 %-os táplálékbani részesedését a L. viviparánál. Tehát a potenciálisan kínálkozó zsákmányállatok dominancia viszonyai nagymértékben meghatározzák a fogyasztás arányát.

A gyíkok a táplálékhálózatra stabilizáló hatást fejtenek ki azzal, hogy több tagját fogyasztják a táplálkozási láncoknak. Többféle zsákmányközösségtől függenek, mely a gyíkpopulációk létét trófikus oldalról stabilizálja. A sokféleség-stabilitás szabály feltehetően táplálkozási vonatkozásban érvényesül.

A mintaterületen élő gyíkpopulációk számára az intra- és interspecifikus kompetíciós viszonyok mellett táplálkozá-

si szempontból a Tettigonoidea, Formicoidea, és Araneidea közösségek okozhatnak konkurrenciát a táplálékhálózati mátrixok intervallum reprezentációi alapján /Gallé et al. 1985/.

5.3.3. Táplálkozási mód, táplálék választás, a prédapopulációk regulációja

Figyelmet érdemel a mérsékelt övi rovarevő gyíkok körében megállapított látszólagos Orthoptera, Cicadinea, és lárva /főként Lepidoptera/ preferencia. Ezeket a csoportokat a gyíkok a bugacpusztai mintaterületen tényleges frekvenciaviszonyaiknál kisebb mértékben fogyasztják. Természetesen a már említett egyedi preferencia viszonyokkal, egyedi ethotipusokkal /Curio 1977/ is magyarázhatók ezek a jelenségek.

Curio /1977/ kihangsúlyozza az egyedekre jellemző táplálékválasztást. Szerinte a ragadozók egyedi étkezési tulajdonságai visszanyúlnak a zsákmánykeresési, észlelési, és vadászati technikákra és a napszakhoz kötött vadászati szokásokhoz. A fiatal, "zsákmányolásban még tapasztalatlan" Anolis lineatopus egyedek a különböző zsákmány tipusok között egyedileg válogatnak, mindíg ugyanazzal a zsákmányolási technikával szerzik meg a kiszemelt prédát. Egyeseket meggondolás nélkül elfognak, másokat viszont következetesen mellőznek. Curio /1977/ a fiatal gyíkok táplálkozási szokásai alapján különböző ethotipusokat különböztetett meg asze-

rint, hogy adott "táplálék-keverékből" miként válogattak. /A megszokott táplálékféleséghez való ragaszkodás feltehetően kifejlett gyíkoknál, és természetes körülmények között is fennáll, de valószínűleg 8 hétnél rövidebb ideig, mint azt Curio /1977/ laboratóriumban végzett vizsgálatai mutatják./

Az előzőekkel összhangban bizonyos fokig etológiai momentumok - kulcsinger, keresőkép, optimális hasznosítás elve, "switching" stb. - is jelentősen befolyásolják a táplálék felvételét /Marler és Hamilton 1966/. Részben a kutatási befektetés csökkentésére irányuló törekvés is magyarázza a táplálék magas diverzitását. Vitt és Lacher /1981/ szerint a változatos táplálék adaptív jelentősége a zsákmány elérhetőségének fluktuációi alapján magyarázható.

Preferencia ill. averziós viszonyokról tudósítanak az alábbi szerzők. Általában a pókok fogyasztása kiemelkedő, sőt elsődleges /Avery 1966, Cruce 1972a, stb./. A hangyák minimális fogyasztása elsősorban averzív okokkal magyarázható. Smith /1951 cit. Avery 1962/ szerint a gyíkok nem esznek hangyákat, noha azoknak gyakran lehetőségük van erre, hiszen "körülöttük nyüzsögnek". Toft /1981/ Panamában a "litter Anura"-kon kimutatta, hogy ezek egy folytonos fajsorozatot képeznek a hangya és atka specialistáktól, a direkt generalistákon keresztül, a hangyákat és atkákat kerülő fajokig.

A gyíkok táplálékukat méretük, ízük, és mozgási sebességük alapján választják meg /Avery 1966/.

Gallé /et al. 1985/ szerint a táplálkozási hálózatban két populáció kapcsolata nem jelenti okvetlenül azt, hogy a kérdéses populációk között regulációs viszony is fennáll. A predációs kapcsolatok alapján csak akkor feltételezhetünk effektív regulációt, ha az azok során forgalmazott anyagmennyiség v. egyedszám a résztvevő populációk nagyságához viszonyítva is jelentős.

A mintaterületen élő gyíkok regulációs szerepe a Heteroptera, Cicadinea, Coleoptera és Araneidea közösségek esetében várható, a zömmel buckahátakon élő Orthoptera populációkra kifejtett hatásuk kismértékű. Feltehetően a trófikus szempontból generalista gyíkok jelentősebb regulatív funkciót csak egyéb ragadozó közösségekkel együtt képesek ellátni.

5.4. Perturbációk hatása a gyík közösségekre, természetvédelmi vonatkozások

Gallé és munkatársai szerint környezetvédelmi szempontból lényeges olyan paraméterek keresése, mely egy-egy életközösség degradáltságának mértékét jellemzi, s egyik ilyen jelleg lehet a diverzitás /Gallé et al. 1985/. Eszerint a bugaci mintaterület életközösségében a műtrágyázás okozza a legnagyobb fokú diverzitás csökkenést, ezt követi a szabaddá tett homokfelület diverzitás változása. A perturbált területeken a növény- és állatközösségek diverzitás értékei mini-

málisak /Gallé et al. 1985/. A gyengén legeltetett terület összesített diverzitása a legmagasabb, viszont a legnagyobb diverzitású életközösség nem feltétlenül a legmagasabb természetvédelmi értékű, hiszen a szekunder szukcesszió során a diverzitás maximumon mehet keresztül /Gallé et al. 1985/.

Megállapítást nyert, hogy a vizsgált perturbációs hatások mindegyike - taposás, műtrágyázás, növénytakaró eltávolítása, legeltetés - drasztikusan csökkenti a gyíkpopulációk denzitását ill. abundanciáját /4.4. fejezet/. Valószínűleg a növényzet felégetése, inszekticidek és egyéb vegyszerek alkalmazása is jelentősen csökkenti a gyíkok túlélését, azonban ilyen irányú vizsgálatokat nem végeztem.

A L. taurica a bugaci puszta karakterisztikus gyíkfaja, természetvédelmi szempontból tehát e faj fennmaradása érdekében létkérdés a természetes állapotú élőhelyek megőrzése. A gyíkok védelme tehát elválaszthatatlan a természetközeli élőhelyek teljes védelmétől.

A bugacpusztai mintaterület életközössége természetvédelmi szempontból nagy jelentőségű /Gallé et al. 1985/. E homoki gyepen élő védett növény és állatfajok egyedeinek értéke a természetvédelmi törvény /1/1982. /III. 15./ OKTH számú rendelet 2. számú melléklete/ alapján pénzben is kifejezhető, tehát "kézzelfogható". Dr Gallé László ötletéből kiindulva az ősszel megállapított denzitás /4.1.1. fejezet/ alapján nem elhanyagolható a gyíkok pénzben is kifejezett

eszmei értéke /34. táblázat/.

34. táblázat: A bugacpusztai mintaterületen élő gyíkok pénzben kifejezett természetvédelmi értéke.

faj	denzitás:/N/ha/	érték:/Ft/egyed/	/Ft/ha/
L. taurica	352	1.000	352.000
L. agilis	146	500	73.000
L. viridis	74	1.000	74.000
Lacerta/total/			499.000

Hektáronként tehát közel félmillió forint a természetes állapotú homokpusztai gyepek "természetvédelmi értéke" csupán a gyíkokra kivetítve. Az összes gyík a teljes mintaterület értékéhez 1.186.000 Ft-tal járul hozzá, melyből a L. taurica részesedése mintegy 70 %.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálával tartozom Dr. Gallé László egyetemi docensnek munkám során nyújtott odaadó segítségéért, szakmai útmutatásaiért.

Köszönöm a JATE Állattani Tanszék Ökológiai laboratóriuma dolgozóinak egyes zsákmányállatok meghatározását.

Köszönöm Dr. Körmöczi Lászlónak a botanikai, cönológiai jellegű tájékoztatásokat.

Köszönetet mondok Dr. Korsós Zoltánnak, amiért herpetológiai szakirodalom gyűjteményét rendelkezésemre bocsátotta.

Köszönöm továbbá Lengyel Valériának a román nyelvű szakirodalom fordítását.

Végül köszönetet mondok Szép Tibornak, amiért az általa kidolgozott számítógépes program felhasználásával elvégezte a gyíkpopulációk denzitás becslésének kontrollját.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A két éves, teljes szezonra kiterjedő munka során a JATE Állattani Tanszékének bugacpusztai mintaterületén a három gyíkfaj /Lacerta taurica, L. agilis és L. viridis/ összesen 633 jelölt egyedének vizsgálata alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- A jelölés-visszafogás módszer alapján a gyíkpopulációk denzitása a mintaterületen igen jelentős: 572 egyed hektáronként, ebből a L. tauricáé 352 egyed/hektár. A gyíkok 1982 őszén 2117 g/ha biomasszát képviseltek.
- A gyíkok mozgáskörzeteinek mérete viszonylag kicsi /$\approx$ 100 m^2/, ezek átfedése ennek ellenére nagyfokú.
- Az egyedi jelölések alapján kitűnt, hogy a L. taurica és L. viridis juvenilis egyedeinek migrációja jelentős, míg a L. agilis nem mutat elvándorlást. A L. taurica migrációja feltehetően a legelő felé, a L. viridisé az erdő felé irányul. Ennek értelmében a mintaterülethez hasonló természetközeli gyepek természetvédelmi jelentősége abban is megnyilvánul, hogy azok e fajok rezervoárjaként funkcionálnak.
- A gyíkok diszpergáltsága aggregált, tér-mintázatuk az élőhely heteromorfiáját tükrözi.

- A L. taurica populáció kor-struktúrája alapján a II. számú mortalitási tipusba tartozik. Az évenkénti túlélés 32 %. Fő mortalitási tényező a predáció.
- A L. taurica populációban a reproduktív időszakban a nőstények aránya 0,66. A reprodukciós ráta alapján a populáció létszáma akkor konstans, ha a kifejlett nőstények évente két alkalommal raknak tojást.
- Mindhárom gyíkfaj növekedése igen intenzív az egyedfejlődés során. Ennek alapján már az első életévben jelentős niche-szegregáció mutatható ki az egyes fajok között.
- A habitat vizsgált niche dimenziói alapján a léghőmérséklet és a relatív légnedvesség irreleváns hatású, míg a növényborítottság és az ezzel összefüggő növényzeti architektúra-tipusok jelentős mértékben szegregálják a L. tauricát a másik két fajtól.
- Az aktivitási periodicitás nem mutatja a különböző fajok szegregációját.
- A zsákmányállatok minőségi összetétele részben, ezek mérete viszont jelentősen hozzájárul az inter- és intraspecifikus táplálékkonkurrencia minimalizálásához. A gyíkok táplálékösszetétele nagy diverzitású.
- A morfológiai különbségek /testnagyság, test-arányok, fej és állkapocs méretek/ életmódbeli konzekvenciái jelentős mértékben hozzájárulnak a különböző gyíkfajok niche-szegregációjához.

- A niche dimenziók alapján feltehetően az inraspecifikus kompetíciós tényezők jóval erősebb szabályozók, mint a fajok közöttiek.
- A gyíkok évi táplálékfogyasztása 1,4 g/m^2, amely a teljes szekunder konszumens fogyasztás 18 %-a, a primer produkciónak pedig 0,66 %-a.
- A táplálék minőségi összetétele alapján a gyíkok jelentősebb szerepe a Heteroptera, Cicadinea, Coleoptera, Araneidea közösségek regulációjában várható.
- A gyík közösségek a környezeti perturbációs hatásokat - taposás, műtrágyázás, növénytakaró teljes eltávolítása, legeltetés - kismértékben tolerálják. A Lacertilia vizsgálatok is alátámasztják az Állattani Tanszék Ökológiai munkacsoportjának azon javaslatát, miszerint a bugaci pusztán természetvédelmi célból 4-6 hektárnyi területeket kellene kivonni a legeltetés alól.

8. IRODALOMJEGYZÉK

Avery, R.A. /1962/: Notes on the ecology of Lacerta vivipara L. - Brit. J. Herpetol., 3.

Avery, R.A. /1966/: Food and feeding habits of the Common lizard /Lacerta vivipara/ in the west of England. - J. Zool., Lond. 149, 115-121.

Avery, R.A. /1971/: Estimates of food consumption by the lizard Lacerta vivipara Jacquin. - J. Anim. Ecol., 40, 351-365.

Avery, R.A. /1973/: Morphometric and functional studies on the stomach of the lizard Lacerta vivipara. - J. Zool., Lond. 169, 157-167.

Avery, R.A. /1975a/: Clutch size and reproductive effort in the lizard Lacerta vivipara Jacquin. - Oecologia /Berl./ 19, 165-170.

Avery, R.A. /1975b/: Age-structure and longevity of Common lizard /Lacerta vivipara/ populations. - J. Zool., Lond. 176, 555-558.

Avery, R.A. /1976/: Thermoregulation, metabolism and social behaviour in Lacertidae. - in Morphology and Biology of Reptiles /Ed. by A. d' A. Bellairs and C. B. Cox/ Linnean Society Symposium Series No. 3, 245-259.

Avery, R.A. /1978/: Activity patterns, thermoregulation and food consumption in two sympatric lizard species /Podarcis muralis and P. sicula/ from central Italy. - J. Anim. Ecol., 47/1/, 143-158.

Ballinger, R.E., Ballinger R.A. /1979/: Food resource utilization during periods of low and high food availability in Sceloporus jarrovi /Sauria: Iguanidae/. - The Southwestern Naturalist 24, 347-363.

Banta, B.M. /1957/: A simple trap for collecting desert reptiles. - Herpetologica, 13, 174-176.

Bauwens, D., Thoen, C. /1980/: An enclosure design allowing quantification of dispersal in lizard population studies. - Brit. J. Herpetol., 6, 165-168.

Bauwens, D., Thoen, C. /1981/: Escape tactics and vulnerability to predation associated with reproduction in the lizard Lacerta vivipara. - J. Anim. Ecol., 50, 733-743.

Blanchard, F.N., Finster, E.B. /1933/: A method of marking snakes for future recognition with a discussion of some problems and results. - Ecology, 14, 334-347.

Brown, C.K., Ruby, E. /1977/: Sex-associated variation in the frequencies of tail autotomy in Sceloporus jarrovi /Sauria: Iguanidae/ at different elevations. - Herpetologica, 33, 380-387.

Castanet, J. /1978/: Les marques de croissance osseuse comme indicateurs de l' âge chez les lézards. - Acta Zool. Stockh., 59, 35-48.

Cruce, M. /1970/: Ciclul de activitate sezonier şi nictemeral la şopîrla de iarbă /Lacerta taurica Pallas/. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 22, 467-472.

Cruce, M. /1971a/: Observaţii privind răspîndirea geografică şi ecologia şopîrlei de iarbă /Lacerta taurica Pallas/ în România. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 23, 185-189.

Cruce, M. /1971b/: Variabilitatea unor populaţii de Lacerta taurica taurica Pallas din România. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 23, 197-208.

Cruce, M. /1971c/: Creşterea şi structura unei populaţii de Lacerta taurica taurica Pall. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 23, 507-516.

Cruce, M. /1972a/: Variaţia sezonieră a hranei la şopîrla de iarbă /Lacerta taurica taurica Pallas/. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 24, 179-188.

Cruce, M. /1972b/: Reproducerea la şopîrla de iarbă /Lacerta taurica taurica Pallas, 1831/. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 24, 263-274.

Cruce, M. /1972c/: Spaţiul vital, teritoriul şi comportamentul social la şopîrla Lacerta taurica taurica Pall., 1831. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 24, 381-393.

Cruce, M., Leonte, A. /1973/: Distributia topografică şi dinamica unei populaţii de Lacerta taurica taurica Pall. - St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 25, 593-600.

Curio, E. /1977/: Wie Räuber ihre Beutetiere auswählen. - Naturwissenschaften, 64, 575-578.

Csík, É. /1984/: Homokpusztai Lycosidae populációk populációdinamikai vizsgálata. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-54.

Csörgő, T. /1980/: A hazai Acrocephalus fajok morfológiai niche-analízise. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-28.

Dely, O.Gy. /1978/: Hüllők - Reptilia. - Fauna Hung. 130., 1-120.

Dobó, F., Zajta, A. /1958/: A matematikai statisztika elemei különös tekintettel a mezőgazdasági alkalmazásokra. - Kézirat, Budapest, ATE Fizika-Matematika Tanszéke, 1-218.

Dunham, A.E., Tinkle, D.W. /1978/: Body size in island lizards: a cautionary tale. - Ecology, 59, 1230-1238.

Farkas, L. /1978/: Araneae vizsgálatok gyep-ökoszisztémákban. - Diplomamunka, JATE, Szeged, 1-33.

Gallé, L. /1978/: Formicoidea populációk denzitása és produktivitása gyepökoszisztémákban. - Kandidátusi értekezés.

Gallé, L., Györffy, Gy., Hornung, E., Kincsek, I., Körmöczi, L., Szónyi, G. /1985/: Jelentés a "Komplex Ökológiai vizsgálatok homokpusztai gyepen a Kiskunsági Nemzeti Park területén" c. állami megbízásos szerződés teljesítéséről 1981-1985. - JATE Állattani Tanszék Ökológiai Munkacsoportja, Szeged, 1-168.

Gere, G. /1984/: Egyes Erythrura fajok és a Choloebia gouldiae /Aves, Passeres, Estrildidae/ produkcióbiológiai vizsgálata. - Budapest, Puszta 2/11, 19-26.

Günther, P. et al. /1969/: Urania állatvilág - Halak, Kétéltűek, Hüllők. - Gondolat Kiadó, Budapest.

Gyenes, K. /1982/: Tettigonoidea populációk ökológiai paramétereinek vizsgálata homokpusztai gyepen. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-45.

Gyovai, F. /1983/: Gyíkpopulációk ökológiai vizsgálata homokpusztai gyepen. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-33.

Gyovai, F. /1984/: Synbiological study of the lizard populations of sandy grasslands. - Acta Biol. Szeged., 30, 159-174.

Györffy, Gy., Pollák, T. /1983/: Habitat specialization of lesfhopper community living in a sandy soil grassland. - Acta Biol. Szeged., 29, 153-158.

Harmat, B. /1984/: Szünbiológiai vizsgálatok homokpusztai gyep Heteroptera-közösségein. - Doktori értekezés, Zirc-Szeged, 1-93.

Holec, P., Kminiak, M. /1970/: Zur Ökologie der Art Lacerta viridis auf dem Gebiet der Devinska Kobyla /bei Bratislava/. - Biologia, Bratisl., 25, 805-810.

Hortobágyi, T., Simon, T. /1981/: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. - Tankönyvkiadó, Budapest /546/.

Horváth, P., Nacsa, G. /1982/: Collembola populációk ökológiai vizsgálata homokpusztai gyep-ökoszisztémában. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-36.

Ilosvay, Gy. /1973/: A békák gyomortartalmán végzett vizsgálatok eredményei és tapasztalatai. - Terepgyakorlati jegyzőkönyv, JATE, Szeged, 1-14.

Iverson, J.B. /1979/: Reproduction and Growth of the mud turtle, Kinosternon subrubrum /Reptilia, Testudines, Kinosternidae/, in Arkansas. - J. Herpetol., 13, 105-111.

Kerekes, J. /1984/: Az élőhely heterogenitásának hatása Lycosidae populációkra homokpusztai gyepen. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-39.

Kocziha, G. /1984/: Hálószövő pókok diszpergáltsága és szerepe homokpusztai gyepen. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-46.

Korsós, Z. /1981/: Szabadföldi vizsgálat két gyíkpopuláción. - Tudományos Diákköri Dolgozat, ELTE, Budapest, 1-11.

Korsós, Z. /1982a/: Field observations on two lizard populations /Lacerta viridis and L. agilis/: - Vertebrata Hung., 21, 185-194.

Korsós, Z. /1982b/: A zöld gyík és a fürge gyík összehasonlító niche-vizsgálata. - Szakdolgozat, ELTE, Budapest, 1-109.

Korsós, Z. /1983/: Összehasonlító ökológiai elemzés két gyíkpopuláción. - Doktori értekezés, ELTE, Budapest, 1-106.

Körmöczi, L. /1982/: A Felsőbugacpusztai homoki gyeptársulások synökológiai analízise. - Doktori értekezés, JATE, Szeged, 1-99.

Körmöczi, L. /1983/: Correlations between the zonation of sandy grasslands and the physico-cemical condition of their soil in Bugac. - Acta Biol. Szeged., 29, 117-127.

Körmöczi, L., Bodrogközy, Gy., Horváth, I. /1981/: Investigation of biological production and bioclimate of sandy grasslands in Bugac /Great Hungarian Plain between Danube and Tisza/. - Acta Biol. Szeged., 27, 55-69.

Lambert, M.R.K. /1981/: Temperature, activity and field sighting in the mediterranean spur-thighed or common garden tortoise Testudo graeca L. - Biol. Cons., 21, 39-54.

Legler, J.M., Sullivan, L.J. /1979/: The application of stomach-flushing to lizards and anurans. - Herpetologica, 35, 107-110.

Marler, P., Hamilton, W.J. /1966/: Mechanisms of animal behavior. - John Wiley, Ny.

Molnár, Gy. /1982/: Populáció-ökológiai vizsgálatok a Sturnus vulgaris-on. - Doktori ért., JATE, Szeged, 1-86.

Móczár, L., Gallé, L., Györffy, Gy., Hornung, E. /1980/: Complex ecological investigations in a sand soil grassland: aims and general methodology. - Acta Biol. Szeged., 26, 161-164.

Nace, G.W., Manders, E.K. /1982/: Marking Individual Amphibians. - J. Herpetol., 16, 309-311.

Nuland, G.J., Strijbosch, H. /1981/: Annual Rhythmics of Lacerta vivipara Jacquin and Lacerta agilis agilis L. /Sauria, Lacertidae/ in the Netherlands. - Amphibia-Reptilia, 2, 83-95.

Opatrny, E. /1980/: Food sampling in live Amphibians. - Vest. Cs. Spolec. Zool., 44, 268-271.

Parker, W.S. /1972/: Ecological study of the western whiptail lizard Cnemidophorus tigris gracilis in Arizona. - Herpetologica, 28, 360-369.

Pianka, E.R. /1975/: Niche relations of desert lizards. - in: Cody - Diamond: Ecology and evolution of communities, Harvard, Univ. Press., 292-314.

Pianka, E.R., Huey, R.B. /1978/: Comparative ecology, resource utilization and niche segregation among gekkonid lizards in the Southern Kalahari. - Copeia, 4, 691-701.

Pianka, E.R., Huey, R.B. /1981/: Ecological consequences of foraging mode. - Ecology, 62, 991-999.

Pleticha, P. /1968/: Das relative Wachstum der Zauneidechse /Lacerta agilis/. - Zool. Listy., 17, 63-74.

Rand, A.S. /1967/: The adaptive significance of territoriality in Iguanid lizards. - in: Milstead, W.W. - Lizard Ecology: A Symposium. - Univ. of Missouri Press, Columbe, 1-300.

Rejmánek, M., Jeník, J. /1975/: Niche, habitat, and Related ecological concepts. - Acta Biotheoretica, 24, 100-107.

Robinson, M.D., Cunningham, A.B. /1978/: Comparative diet of two Namib Desert sand lizards /Lacertidae/. - Madoqua, 11, 41-53.

Rose, B.R. /1976/: Habitat and prey selection of Sceloporus occidentalis and Sceloporus graciosus. - Ecology, 57, 531-541.

Rose, B.R. /1982/: Lizard Home Ranges: Methodology and functions. - J. Herpetol., 16, 253-269.

Ruby, D.E. /1978/: Seasonal changes in the territorial behavior of the Iguanid lizard Sceloporus jarrovi. - Copeia, 3, 430-438.

Sanders, J.S. and Jacob, J.S. /1981/: Thermal ecology of the copperhead /Agkistrodon contortrix/. - Herpetologica, 37, 264-270.

Sasvári, L. /1986/: Madárökológia I-II. - Akadémiai Kiadó, Budapest.

Schoener, T.W. /1968/: The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. - Ecology, 49, 704-726.

Schoener, T.W. /1976/: Competition and the niche. In: D. W. Tinkle and W. W. Milstead /eds/, Biology of the Reptilia. - New York, Academic Press.

Schoener, T.W., Gorman, G. /1968/: Some niche differences in three Lesser Antillean lizards of the genus Anolis. - Ecology, 49, 819-830.

Schoener, T.W., Schoener, A. /1980/: Densities, sex ratios and population structure in four species of Bahamian Anolis lizards. - J. Anim. Ecol., 49, 19-53.

Schoener, T.W., Slade, J.B., Stinson, C.H. /1982/: Diet and sexual dimorphism in the very catholic lizard genus, Leiocephalus of the Bahamas. - Oecologia /Berl./ 53, 160-169.

Sipos, I. /1986/: Hangyaleső /Myrmeleonidae/ populációk ökológiai vizsgálata homokpusztai gyepen. - Diplomamunka, JATE, Szeged, 1-83.

Smirina, E.M. /1974/: Prospects of age determination by bone layers in Reptilia. - Zool. Zs., 53, 111-117. /oroszul/

Smith, D.D., Milstead, W.M. /1971/: Stomach analysis of the crevice spiny lizard /Sceloporus poinsetti/. - Herpetologica, 27, 147-149.

Southwood, T.R.E. /1984/: Ökológiai módszerek - Különös tekintettel a rovarpopulációk tanulmányozására. - Mezőg. Kiadó, Budapest.

Stamps, J. /1983/: Territoriality and the defence of predator-refuges in juvenile lizards. - Anim. Behav., 31, 857-870.

Stephen, C.W., Johansen, K., Glass, M.L., Maloiy, G.M.O. /1978/: Aerobic metabolism of the lizard Varanus exanthematicus: Effects of activity, temperature, and size. - J. Comp. Physiol., 127, 331-336.

Strijbosch, H., van Rooy, P.Th. J.C., Voesenek, L.A.C.J. /1983/: Homing behaviour of Lacerta agilis and Lacerta vivipara /Sauria, Lacertidae/. - Amphibia-Reptilia, 4, 43-47.

Széky, P. /1983/: Nagyság, testarányok és teljesítmény az állatvilágban. - A biológia aktuális problémái, 28., Medicina Könyvkiadó, Budapest, 137-208.

Tinkle, D.W. /1967/: Home range, density, dynamics, and structure of a Texas population of the lizard Uta stansburiana. - In: Milstead, W.W. - Lizard Ecology: A Symposium. - Univ. of Missouri Press, Columbo, 1-300.

Tinkle, D.W. /1972/: The dynamics of a Utah population of Sceloporus undulatus. - Herpetologica, 28, 351-359.

Toft, C.A. /1981/: Feeding ecology of Panamanian litter Anurans: Patterns in diet and foraging mode. - J. Herpetol., 15, 139-144.

Udvardy, M. /1983/: Dinamikus állatföldrajz. - Tankönyvkiadó, Budapest.

Van Devender, R.W. /1978/: Growth ecology of a tropical lizard, Basiliscus basiliscus. - Ecology, 59, 1031-1038.

Vank, J. /1985/: Predációs kapcsolatok tanulmányozása homokpusztai gyepen. - Szakdolgozat, JATE, Szeged, 1-30.

Vasvári, M. /1926/: Adatok a zöldgyík-formakör ismeretéhez. - Állattani Közl., 23/1-2/, 34-66.

Vitt, L.J., Lacher, T.E. /1981/: Behavior, habitat, diet, and reproduction of the Iguanid lizard Polychrus acutirostris in the Caatinga of Northeastern Brazil. - Herpetologica, 37, 53-63.

Weber, H. /1957/: Vergleichende Untersuchungen des Verhaltens von Lacerta viridis, L. muralis und L. lepida. - Z. Tierpsychol., 14, 448-472.

Wilson, E.O., Bossert, W.H. /1971/: A primer of population biology. - Sinauer Associates, Sunderland, Mass. /192/

Wood, S.C., Johansen, K., Glass, M.L., Maloiy, G.M.O. /1978/: Aerobic metabolism of the lizard Varanus exanthematicus: Effects of activity, temperature, and size. - J. Comp. Physiol., 127, 331-336.

Woodbury, A.M. /1956/: Marking amphibians and reptiles. - Ecology, 37, 670-675.