

ERDŐK ÁLLAPOTÁNAK MINŐSÍTÉSI LEHETŐSÉGEI A CSIGÁK MENNYISÉGI VÁLTOZÁSAI SEGÍTSÉGÉVEL

Írta: BÁBA KÁROLY

Az alföldi erdőkben évről évre végzett terepmunkám során azt tapasztalom, hogy az erdők a környék vízrendezési és erdőtelepítési munkálatai révén egyre szegeyebbek a tájtípusra jellemző csigákban.

Nemcsak az egyes fajok tűnnek el a területről, hanem csökkennek mennyiségi mutatóik is. Különösen feltűnő e jelenség azokban az erdőkben, amelyekben évről évre megismételt vizsgálatokat végeztem.

Jelen tanulmányom célja, hogy két olyan erdő megismételt vizsgálati eredményeit értékeljem, melyek évi változásaiban különböző tendencia érvényesül.

A vizsgálatok aktualitását az adja, hogy felmerül az igény az Alföldön létesített természetvédelmi területek fenntartó kezelésére és rekonstrukciójára. Ezekhez a feladatokhoz szeretnék néhány szerény adattal hozzájárulni.

A vizsgálatok helye, módszerei, részcélok

A megvizsgált két erdő két erdőtípushoz tartozik.

1. Tölgy-szil-kőris ligeterdő (*Fraxino pannonicae Ulmetum pannonicum* SOÓ): Bagiszezen, Vásárosnaménytől 3km-re ÉNy-ra, magas Tisza-ártéren található a víztől 150—200 m-re. Vizsgálva: 1967, 1969, 1971, 1974. évek július hónapjaiban.

2. Kőrisláperdő (*Fraxino pannonicae-Alnetum hungaricum* SOÓ et MAGLÓDI): Szűcsi-erdő, Kiskőrös várostól 2 km-re van. 1974. tavasza óta természetvédelmi terület. Vizsgálva: 1969, 1970, 1972, 1973, 1974. évek június és július hónapokban. 1970. évben két, 1974. évben 3, a többi években 1—1 gyűjtés lett az erdőben végezve.

A gyűjtések mindkét erdőből esetenként 10—10 helyen 25×25 cm² kvadrátokból származnak.

Mindkét erdőtípus csigaközösség alaktanával foglalkoztam a korábbiakban. A kőris láperdők közösségalaktanával és a különböző faciesek nedvességtartalom hatására bekövetkező szukcessziós változásával [4]. A liget erdőkkel és azok kőris láperdőkkel való összefüggésével valamint az erdőtípusokat tipizáló karakterfajokkal, [2,3,5] közleményeimbem foglalkoztam. Jelen munkámban a közölt erdőfelvételek közül a Szűcsi erdőben 1969, 1970—1972. években végzett gyűjtéseket felhasználom [4] A két erdő fajlistáját dominancia és a konstancia értékeket a 2, 3, 3a, 3b táblázat tartalmazza.

Korábbi munkáim alapján [4,5] kiválasztottam az erdők (legnagyobb karakterisztikájú) nedvesség kedvelő és oligotherm igényű jellegfajait az erdőállapot indikálására. A felhasznált fajok karakterisztikái közül az abundancia/m² (A/m²), dominancia (D%), konstancia (C%) értékeket, valamint a juvenilis egyedek kifejelekhez viszonyított %-át használtam fel (juv %). A karakterisztikák egy részét ábrázoltam (1—8 ábra), más részét táblázaton közlöm, 4—5 táblázat.

Az erdőállapotok megközelítésére matematikai módszereket is felhasználtam. A „véletlen blokkelrendezés két tényezővel” elnevezésű módszert [12] használtam fel arra, hogy a két erdőtípus több éven át megismételt vizsgálati eredményeit összehasonlítsam egymással. A módszerrel összehasonlítottam a kiemelt fajok kvadrátonkénti egyedszámait és juvenilis egyed százalékait, valamint a 10—10 kvadrát összesített egyedszámait, az egyes évek értékeinek egymástól való eltérését.

A módszerhez kapcsolt szignifikancia vizsgálatok „t., próbával folytak 5%-os szinten. A próba segítségével a következő kérdésekre várható felelet.

1. Az évi ismételt gyűjtések kvadrátjainak egyedszámai azonosíthatók-e szignifikánsan egymással?

2. Az adultus és juvenilis egyedek egymáshoz viszonyított száma évenként és a vizsgálati évek sorában eltér-e egymástól?

A gyűjtőhelyek összesített mintáira és a kiemelt fajokra nézve eloszlástípus vizsgálatokat végeztem. (Véletlenszerű vagy *Poisson* negatív binomialis, vagy csomós vagy egyenletes eloszlások). A kapott eredményeket a PRÉCSÉNYI által javasolt [9] szignifikancia vizsgálatnak vetettem alá, az eloszlástípusok *Poisson* eloszlástól való szétválasztására. Az összesített eloszlás típusok jelzése: —, +, (—: negatív, +: pozitív binomiális eloszlás) a 4—5. táblázaton található.

A jellegzetes színnel és szallagmegoszlással bíró *Bradybaena fruticum* (O. F. Müll.) fajból a Szücsi-erdőből évenként valamint a Szücsi-erdőtől néhány km-re lévő Tabdi és Bereki láperdőkből (egyenként 110—110) és hat további ligeterdőből összesen 1091 egyedet gyűjtöttem össze, hogy ezekre az erdőkre felállított négy nedvesség fokozat közül megállapítsam melyik fenotípus milyen gyakorisággal rendelkezik. (Vizes: V, vizes-nedves: VN, nedves-száradó NSZ, száraz SZ.)

A nedvesség fokozatok megállapítása a talaj és a növényzet állapota alapján történt, összhangban Soó az aljnövényzet típusokra vonatkozó nedvességfokozat megjegyzéseivel [11].

Az öröklési típus becslése χ^2 -próbával, a fenotípusok megoszlásának megállapítása a körisláp-erdőkben talált egyedekre nézve *Barlett*-próbával történt [10, 12]

A szignifikancia szint 5 %-on lett vizsgálva. A *Barlett* próbához előkészített adatokat az 1. táblázat tünteti fel.

Az erdők, amelyekből a *Bradybaena* egyedeket gyűjtöttem a következők: Kis-kőrös környéki körisláperdők, Szücsi 1970—71—72—73—74, Tabdi 1973—1974, Berek 1974 (két nedvességfokozatból,) ligeterdők, Bagiszeg 1974, Nagykőrös 1971. Sajólad, Taktabáj 1974, cserjés rét, Bayern-Schaffelstein (NSZK) 1974.

A matematikai módszerek kiválasztásában nyújtott segítségért köszönetet mondok Fodor Andrásnak és Hernádi Istvánnak.

A felhasznált és előkerült fajok

A megnevezett erdőkből 12 gyűjtés eredményeként 27 fajhoz tartozó 810 csiga-egyed került elő.

Az előkerült fajok közül a *Succinea oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Cochlodina laminata*, *Vittrina pellucida* *Euconulus fulvus* detritus evők és fonnyadt növényi részekkel táplálkoznak. A többi faj táplálkozása során megeszi a zöld növényi részeket, detritust, gombát és állati eredetű táplálékot [7]. E vegyes táplálkozású állatok közül azonban *Arion* fajok a gombát és növényi detritust, a *Bradybaena* [8] és valószínűleg a *Perforatella*, *Helicigona* faj is a zöld növényi részeket és a hullott, fonnyadt leveleket részesítik előnyben.

A kiválasztott legmagasabb karakterisztikájú fajok a Szücsi-erdőben a kissé oligotherm, vízparti, nedvességkedvelő, ubiqüista *Succinea onlonga* DRAP., oligotherm, nedvességigényes *Cochlicopa lubrica* (O. F. MÜLL.), az oligotherm, mérsékelt nedvesség igényes *Bradybaena fruticum* (O. F. MÜLL.) és az árnyékkedvelő, meleg-tűrő *Cepaea vindobonensis* (FER.) az előzőeknél szárazabb környezetet igénylő *Vallonia costata* (O. F. MÜLL.).

A bagiszegei ligeterdőből a *Bradybaena* mellett a nedvesség igényes, kismértékben oligotherm *Perforatella vicina* R.M. és az erdélyi középhegységben elterjedt, itt fluviatilis közvetítéssel megtelepedett *Helicigona banatica* R.M. fajt használtam fel. Karakterisztikáikat az 1—8 ábra és 4—5 táblázat tünteti fel.

A környezet változásainak jellemzése

A két erdőtypus kialakulását tekintve különböző. A kőrsláperdő pangó vizes területeken, a ligeterdő mineralogén úton, folyóvíz mentén alakult ki. Ez a tény háttérrel van a fajösszetétel kialakulására.

A bagiszegei erdő aljnövényzetére jellemző a *Rubus* sp., *Glechoma hederacea* és az *Aegopodium podagraria*. Az utóbbi növény 1971. évtől gyarapodni látszott. A talajt tölgy levélalomalom fedi.

A Szücsi erdő aljnövényzete az 1969. évi gyűjtés helyén *Hottonia* faciesű. Az 1970. I. és 1974. III. jelzésű gyűjtések helye *Cowallaria*, az 1970. II. jelzésű *Carex elatae* *Cowallaria* komplex faciesű. Az 1972. —73.—74. I—II. években *Carex elatae*, *Rubus* sp. facies az uralkodó.

A talaj minden gyűjtés helyén szerves törmelékben gazdag volt.

Meg kell jegyezni, hogy a Szücsi erdőbeli első gyűjtésem alkalmával, 1969-ben a *Hottonia* facies uralkodó jellegű volt az erdőben, a *Carex-el* borított területeken is vizes foltok voltak.

Későbbi gyűjtéseim alkalmával a *Carex*-es területek talaját évről évre szárazabbnak találtam. A szárazodási sorban talán az 1973. év volt kivétel. *Hottoniával* borított részek ugyanakkor eltűnően voltak. A talajt nagy területeken lepi el a *Lycopus europaeus* és *Urtica dioica*.

Nedvesség felosztásom szerint az 1969. évi gyűjtőhelyet nedves-vizes (VN), az 1970. I., 1974. III. gyűjtőhelyeket száraz (Sz), a többi év gyűjtési helyét nedves-száradó (NSz) fokozatban osztottam.

Mindkét erdő különböző irányú változásokon ment át a vizsgálatok megkezdése óta. A Szücsi-erdő mellett vízrendezési munkát végeztek 1969. évben. Ez idő óta az őszi-tavaszi vízállások megszűnően vannak, s kialakulásuk nagyobb mértékben függ a mindenkori csapadéktól.

A bagiszegei erdő mellett mindkét oldalon nagy kiterjedésű fűzesek húzódtak. 1969. évben, a Vásárosnamény felőli oldalon, a fűzesek helyén, az áttérén mezőgazdasági terület létesült. Az 1970. évi nagy árvíz idején az egyébként igen magasan fekvő ártér hetekig vízborítást kapott. Az 1974. évi gyűjtésem idején a lombkorona kb. 30—40%-át hernyógradáció (*Lymantria*) miatt elvesztette.

A *Bradybaena fruticum* fenotípusainak megoszlása

A 8 erdőből begyűjtött 1091 egyed alapján a *Bradybaena fruticum* fenotípus kategóriának aránya a következő: fehér szallagos 171, fehér szallagtalan 430, barna szallagtalan 370, barna szallagos 115. A χ^2 testtel 5%-os szingifikancia szinten megállapítható, hogy a fenotípusok közti arány 1:3:3:1, ami a *Bradybaena fruticum* dominans-recesszív öröklésmentére utal. Megállapítható, hogy a szallagozottság recesszív tulajdonság, a szallagozatlanisággal szemben.

Az egyes fenotípusok előfordulási aránya az erdőkre jellemző módon változik. A megvizsgált Kiskőrös környéki 3 kőrsláperdő 4 nedvességfokozatából előkerült egyedek alapján a számítások azt mutatják, hogy a fehér és barna színű szalla-

gozott példányok (azaz a recesszív tulajdonság hordozói) a nedvességtartalom megnövekedésével és extrém csökkenésével erősen lecsökkennek (1 táblázat).

A szallagozott egyedek egyedszámának csökkenésén kívül a *Bradybaena* populációk össz-egyedszáma is csökken a vizes (V) állandó vízállásos nevelési fokozatban.

Megállapítható az is, hogy a fenotípus összetétel a száraz fokozat felé haladva erősen torzul. A *Bradybaena* fenotípus összetételének megismert nedvességfokozat szerinti változása az erdő génpopuláció összetételének ismeretében, felhasználható természetvédelmi területek állapotának indikációjára.

1. táblázat

A fenotípusok megoszlása a nedvességfokozatokban

	V	VN	NSz	Sz
fehér szallagos	8	91	32	19
fehér szallagtalan	22	153	104	65
barna szallagtalan	7	118	141	16
barna szallagos	2	65	29	4
összesen:	39	427	306	104

Az erdőkben évről évre lezajló folyamatok elemzése

Az 1—8. ábra és a 2—5. táblázat alapján látható, hogy mindkét erdőben a kiemelt fajok nemcsak strukturális, hanem a tömegviszonyokat mutató karakterisztikák alapján is döntő súllyal szerepelnek. Az is megfigyelhető a grafikonokon és táblázatokon, hogy a kiemelt fajok karakterisztikái jellegzetes hullámzást mutatnak az egyes években. A kiugró karakterisztikák lehetséges okait és a karakterisztikák fluktuálását mindkét erdőre nézve külön elemzem.

1. Bagiszegei ligeterdő:

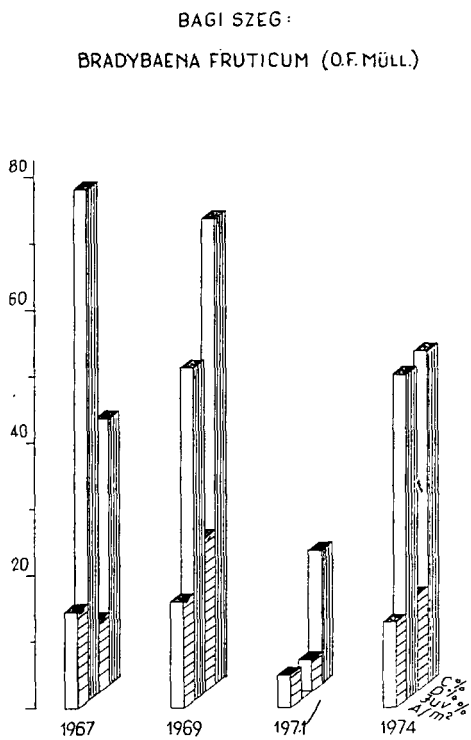
Az évenként megismételt gyűjtések kvadrátjainak egyedszáma és a juvenilis egyedek kifejtettekhez viszonyított aránya az alkalmazott statisztikai próba alapján homogénnek mutatkozik 5%-os szinten. Erre utal az is, hogy a minták az 1971. évi kivételével egyaránt pozitív binomiális eloszlási típusba tartoznak, (4. táblázat). A kiemelt fajok esetében ennek fordítottja tapasztalható, az eloszlás típusok mindhárom faj esetében nagyfokú inhomogenitást mutatnak. Eloszlás típusuk is változatos. Csak a *Helicigona* faj mutat végig egyenes eloszlást (pozitív binomiális). A *Mohnachnoides* és *Perforatella* fajok az 1967. évben *Poisson*, 1969—1971-ben egyenes eloszlást mutatnak.

A minták karakterisztikáinak elemzése során jellegzetes folyamatokat lehet kiemelni. Az összesített abundancia értékek a kiindulási évben (1967) a legmagasabbak. A ligeterdő egyik oldalán történt nagyterületű füzes kivágása után a sűrűségértékek lecsökkennek majdnem 50%-al. 1971-ben, a nagy árvíz utáni évben, a talaj átnedvesedése révén az abundancia értékek növekedése 20%-os. Az eloszlás típus ekkor csomós. Az 1974. évi hernyogradáció során a beárnyékolás csökkenése 19%-os A/m^2 csökkenést idézett elő. A synusiunok összes fájára évenként számolt juvenilis egyedszázalék ugyanakkor nagyjából egyszinten mozog. Az összesített abundancia értékek tehát érzékenyen reagálnak a környezet változására. Az összesített abundancia értékek fajokra való lebontása még érzékenyebb jelzéseket ad a lejátszódó folyamatokról.

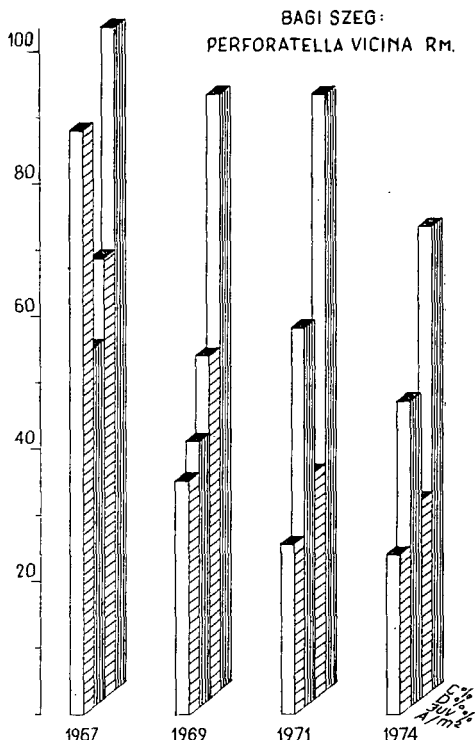
Az 1969-es erdőirtás erdőklimát befolyásoló hatását, a felmelegedést, a nedvesség kedvelő *Perforatella vicina* összes karakterisztikáinak csökkentése kíséri, (2. ábra) szemben az oligotherm *Bradybaena*-val, (1. ábra) melynek karakterisztikái tovább nőnek a kiindulási állapothoz képest. Az 1971-es viszonyokat az jellemzi, hogy a nedvességkedvelő *Perforatella* karakterisztikái (A/m^2 , dominancia), kevésbé csökkennek, mind a nedvesedést rosszul tűrő *Bradybaena* karakterisztikái. Az egyedszámcsökkenés oka nyilvánvalóan az előző évi árvíz populációt szelektáló hatása. Az erdő 1974-es árnyékoló felület veszteségére a *Perforatella* faj karakterisztikáinak csökkenésével, a *Bradybaena* faj karakterisztikáinak nagymérvű 30–50%-os növelésével reagál. Az egyedszámnövekedés a *Bradybaena* fajnál elsősorban a szárazabb kvadrátokban következik be. Az egyedszámváltozást az eloszlás típus változása is mutatja (csomós eloszlás).

A *Helicigona banatica* a kiindulási évtől kezdve karakterisztikái tekintetében fokozatosan csökkenő tendenciát mutat (3. ábra). Legkedvezőbb számára az 1969-es év. A megtelepedett hegyvidéki vendégfaj gradációjának lassú összeomlásáról lehet szó. A karakterisztikák egyenletes csökkenését mutatja az is, hogy populációja pozitív binomiális eloszlást mutat mind a négy alkalommal, szemben a másik két fajjal, melyek a kiindulási év *Poisson* eloszlása után a továbbiakban hol pozitív, hol negatív eloszlást mutatnak.

Az összesített abundancia értékek csökkenését és növekedését egy jellegzetes strukturális átrendeződés kíséri, amely során a sűrűség viszonyokban bekövetkező csökkenés lehetőséget ad újabb fajok beépülésére a synusiumba (2. táblázat).

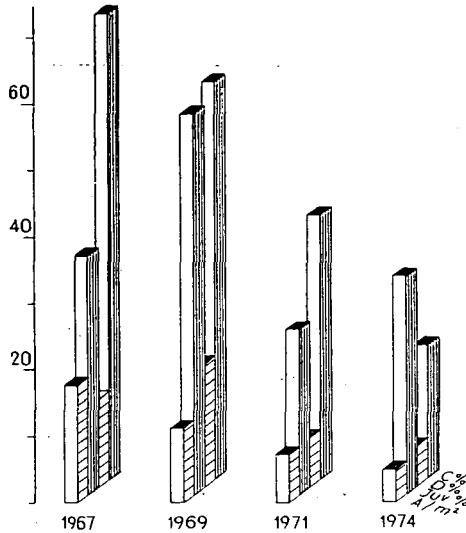


1. ábra.



2. ábra.

HELICIGONA BANATICA RM.



3. ábra.

Indulási évben három jellegfaj, az összes abundancia értékekből 92%-ban részesült, szemben a synusium többi öt fajával. Hasonló a helyzet 1969-ben is, amikor három faj 91%-os A/m^2 részesedéssel áll szemben a további három faj 9%-os részesedése A/m^2 értékekből (4. táblázat).

Az árvíz után a talaj nedvességtartalmának növekedésével az addig valószínűleg konnexusokban meghúzódó nedvesség kedvelő fajok (9 faj) elszaporodtak és a jellegfajok csökkenésével párhuzamosan növelték egyedsűrűségüket az előző évek 8–9%-ról 55%-ra. (Az 1964. évi $6,4 A/m^2$ -ről $54,8 A/m^2$ -re.) Elsősorban a detritus és gombaevő *Arion*, *Deroceras* fajoknak jut ebben a folyamatban nagyobb szerep, míg a többi faj igen alacsony karakterisztikákat mutat (2. táblázat) 1974. évben az összesített A/m^2 értékek csökkenése mellett a karakter fajok mellett jelenlévő 10 faj A/m^2 értékei már alacsonyabb abundancia értékeket mutatnak az előző évi 9 faj A/m^2 értékeinél (48%-ot).

A szerkezeti átrendeződés a három karakter faj vezető szerepén nem változtat.

Az erdőt ért külső hatások ellenére egyrészt az összesített A/m^2 értékek, másrészt a dominancia és konstancia értékek visszaállítására utaló folyamat figyelhető meg. Az évi összesített felvételekben a juvenilis egyedek százalék aránya és az eloszlás típus érintetlen maradása az erdő természetes jellegére, az önreguláció meglétére utalnak, annak ellenére, hogy a fellépő új fajok közel hasonló környezetigényűek és táplálkozásúak, A nagytermetű és táplálkozásban aktív karakterfajok a csigák esetében is vezetőszerepet visznek a szintközösségekben, akárcsak más gerinctelenek esetében tapasztalható [1].

2. Szücsi-kőrisláperdő

A statisztikai próba az évenkénti egyedszámváltozás és a kvadrátok egyedszámának egyenletessége szempontjából inhomogenitást mutat. A tapasztalt inhomogenitás az egyedszám évenkénti változásának oldaláról igazolja korábbi vizsgálataimat [4],

mely szerint a különböző nedvességfokozatokat a karakterisztikák alapján el lehet különíteni. Az inhomogenitás érthető, hiszen az egyes években eltérő nedvesség fokozatú helyeken történt a gyűjtés. Az inhomogenitás azonban az azonos nedvesség-fokozatok között is fennáll. Az azonos nedvességfokozatokban évről évre (1971. I., 1974. I—II. gyűjtőhelyeken) az összesített A/m² értékek csökkenése tapasztalható

2. táblázat

Bagiszeg csigafajainak dominancia és konstancia viszonyai

	1967.		1969.		1971.		1974.	
	D	C	D	C	D	C	D	C
1. <i>Carychium minimum</i> O. F. MÜLL.	2,42	20	—	—	—	—	2,00	10
2. <i>Carychium tridentatum</i> RISSO	—	—	—	—	—	—	6,00	20
3. <i>Columella edentula</i> (DRAO)	—	—	—	—	—	—	6,00	10
4. <i>Succinea putris</i> L.	1,21	10	—	—	4,83	30	—	—
5. <i>Arion circumscriptus</i> JOHNSTON	—	—	—	—	8,06	40	6,00	30
6. <i>Arion subfuscus</i> (DRAP)	—	—	—	—	12,90	60	10,00	30
7. <i>Arion hortensis</i> (FER.)	—	—	2,32	10	—	—	—	—
8. <i>Vitrina pellucida</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	—	—	1,61	10	—	—
9. <i>Aegopinella minor</i> (STABILE)	—	—	—	—	—	—	2,00	10
10. <i>Limax cinereoniger</i> WOLF	1,21	10	4,65	10	1,61	10	4,00	20
11. <i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	—	—	1,61	10	—	—
12. <i>Deroceras agreste</i> (L.)	—	—	—	—	20,96	30	—	—
13. <i>Cochlodina laminata</i> (MONTAGU)	—	—	—	—	1,61	10	6,00	20
14. <i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLL.)	10,89	40	23,28	70	4,83	20	16,00	50
15. <i>Perforatella vicina</i> (RM.)	66,55	100	51,16	90	33,87	90	30,00	70
16. <i>Helicogina banatica</i> (RM.)	13,31	70	16,27	60	6,45	40	6,00	20
17. <i>Cepea vindobonensis</i> (FER.)	1,21	10	2,32	10	—	—	2,00	10
18. <i>Helix pomatia</i> L.	—	—	—	—	1,61	10	4,00	20
19. <i>Helix lutescans</i> RM.	2,42	20	—	—	—	—	—	—

3/a táblázat

Szücsi-erdő csigafajainak dominanciája

	1969.	1970.	1970.	1972.	1973.	1974.	1974.	1974.
		I.	II.			I.	II.	III.
1. <i>Pomatias elegans</i> (O. F. MÜLL.)	0,93	—	—	—	1,42	—	—	—
2. <i>Carychium minimum</i> (O. F. MÜLL.)	—	16,38	—	—	2,84	—	—	—
3. <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. MÜLL.)	7,47	—	10,10	10,12	11,42	—	—	—
4. <i>Vertigo angustior</i> YEFFREYS	—	—	1,01	—	—	—	—	—
5. <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. MÜLL.)	0,93	—	13,13	—	—	—	—	2,70
6. <i>Vallonia costata</i> (O. F. MÜLL.)	—	21,03	—	3,53	1,42	—	—	48,64
7. <i>Succinea oblonga</i> DRAP	52,33	12,93	21,21	41,77	22,85	10,63	19,04	—
8. <i>Punctum pygmaeum</i> DRAP	—	—	—	—	—	—	—	5,40
9. <i>Aegopinella pura</i> (ALDER)	—	—	—	—	2,85	—	—	—
10. <i>Nesovitrea hammonis</i> (STRÖM.)	0,93	2,58	1,01	—	—	—	—	16,21
11. <i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLL.)	2,80	—	—	—	—	2,12	—	—
12. <i>Deroceras agreste</i> (L.)	—	—	2,02	1,27	—	—	—	—
13. <i>Euconulus fulvus</i> (O. F. MÜLL.)	1,86	0,86	—	3,79	—	—	—	—
14. <i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLL.)	21,49	40,41	45,45	32,91	44,28	80,80	66,66	2,70
15. <i>Monacha carthusiana</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	—	—	—	4,25	14,28	—
16. <i>Cepaea vindobonensis</i> (FER.)	11,21	5,17	6,06	7,59	12,85	2,12	—	21,62

Szücsi-erdő csigafajainak konstanciája

	1969.	1970.	1970.	1972.	1973.	1974.	1974.	1974.
		I.	II.			I.	II.	III.
1. <i>Pomatias elegans</i> (O. F. MÜLL.)	10	—	—	—	10	—	—	—
2. <i>Carycium minimum</i> (O. F. MÜLL.)	—	40	—	—	10	—	—	—
3. <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. MÜLL.)	50	—	50	50	50	—	—	—
4. <i>Vertigo angustior</i> YEFFREYS	—	—	10	—	—	—	—	—
5. <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. MÜLL.)	10	—	40	—	—	—	—	10
6. <i>Vallonia costata</i> (O. F. MÜLL.)	—	50	—	20	10	—	—	70
7. <i>Succinea oblonga</i> DRAP	90	80	70	80	50	40	30	—
8. <i>Punctum pygmaeum</i> DRAP	—	—	—	—	—	—	—	20
9. <i>Aegopinella pura</i> (ALDER)	—	—	—	—	20	—	—	—
10. <i>Nesovitrea hammonis</i> (STRÖM.)	10	30	10	—	—	—	—	50
11. <i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLL.)	20	—	—	—	—	10	—	—
12. <i>Deroceras agreste</i> (L.)	—	—	20	10	—	—	—	—
13. <i>Euconulus fulvus</i> (O. F. MÜLL.)	20	10	—	30	—	—	—	—
14. <i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLL.)	90	100	100	90	80	90	70	10
15. <i>Monacha carthusiana</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	—	—	—	20	30	—
16. <i>Capaea vindobonensis</i> (FER.)	60	50	40	60	70	10	—	40

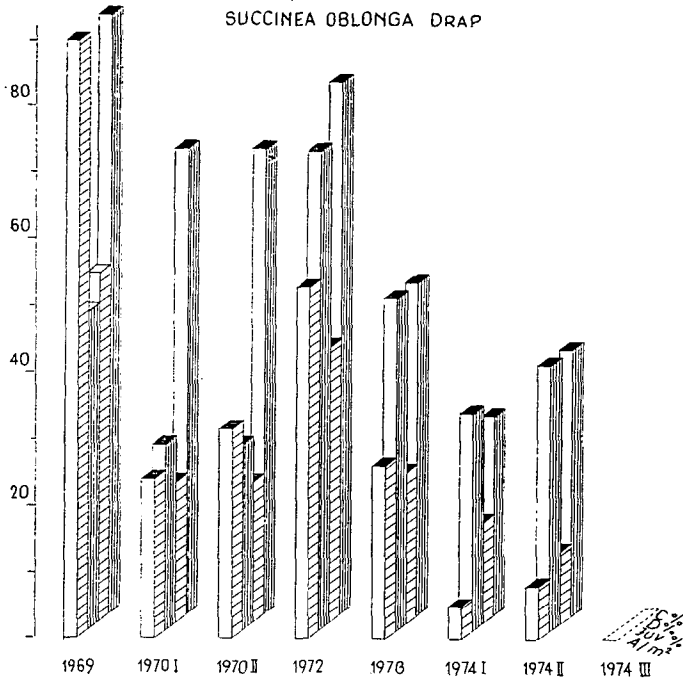
(5. táblázat). Az egyedsűrűség csökkenése olyan mértékű, hogy az 1973. évi gyűjtés kivételével a gyűjtőhelyeket a csigák alapján a nedves-száradó fokozat helyett a száraz fokozatba lehet sorolni. Az összesített A/m^2 értékek nagymérvű csökkenése mellett (5. táblázat) erre utal a melegebb környezetet is jól tűró *Bradybaena*, *Cepaea* faj A/m^2 értékeinek és dominancia értékeinek növekedése, a vizet jelző *Succinea oblonga* A/m^2 , dominancia és konstancia értékeinek csökkenése (4—6 ábra), a *Cochlicopa lubrica* teljes eltűnése a synusiumokból (7. ábra). A leírt változások jól demonstrálják azt a terepen megfigyelhető tapasztalati tényt, hogy az erdőben a talaj évről-évre szárazabbá vált, megszűntek a vizes majd a nedves fokozatok is.

Az összesített egyedszámok alapján számolt eloszlási értékek is összhangban vannak a leírtakkal. Amíg a területen vízállásos foltok illetve nedves, sáros foltok voltak a csigák eloszlástípusára (1969, 1971. I—II., 1973. években) csomós vagy negatív binomiális eloszlás jellemzi (5. táblázat), A szárazodással fellépő vízparti fajok és magasabb nedvességet igénylő fajok visszahúzódásával és a *Bradybaena*, *Cepaea* fajok karakterisztikáinak növekedésével az elosztástípus megváltozik és egyenletes, vagy pozitív binomiális típust vesz fel. A szárazodással párhuzamosan a kiemelt fajok mellett szereplő fajok száma négyről egyre csökkent, de a legszárazabb területeken újra öt faj jelent meg (3. a, b táblázat).

A Szücsi-erdőben a négy kiemelt faj abundancia értékeinek összege a szárazodás ellenére állandónak látszik, amit elsősorban a *Bradybaena* és *Cepaea* fajok abundancia értékeinek növekedése idéz elő (5. táblázat). A két eredetileg is „száraz biotopban” ugyanakkor az összesített A/m^2 értékekből nagyobb arányban (42, 75%) részesednek a szárazabb környezetet igénylő fajok, elsősorban a *Vallonia costata* (8. ábra).

A száraz fokozatban a sűrűségértékek kialakításában más fajok lépnek az előző nedvesség fokozatot képviselő fajok helyébe. Elsősorban a *Vallonia costata* faj. Ennek a fajnak az A/m^2 értékei az 1971. évi gyűjtőhelyen 40, az 1974. III. gyűjtőhelyen 28,8 értéket mutatnak.

KISKÖRÖS – SZÜCSI ERDŐ
SUCCINEA OBLONGA DRAP



4. ábra.

A hirtelen fellépő szárazodással bizonyos torzulás is mutatkozik a Szücsi-erdőben (3. a, b táblázat). A *Monacha cathusiana* megjelenése az erdő belsejében. (A *Monacha* faj az erdőt szegélyező nedves rétek karakterfaja).

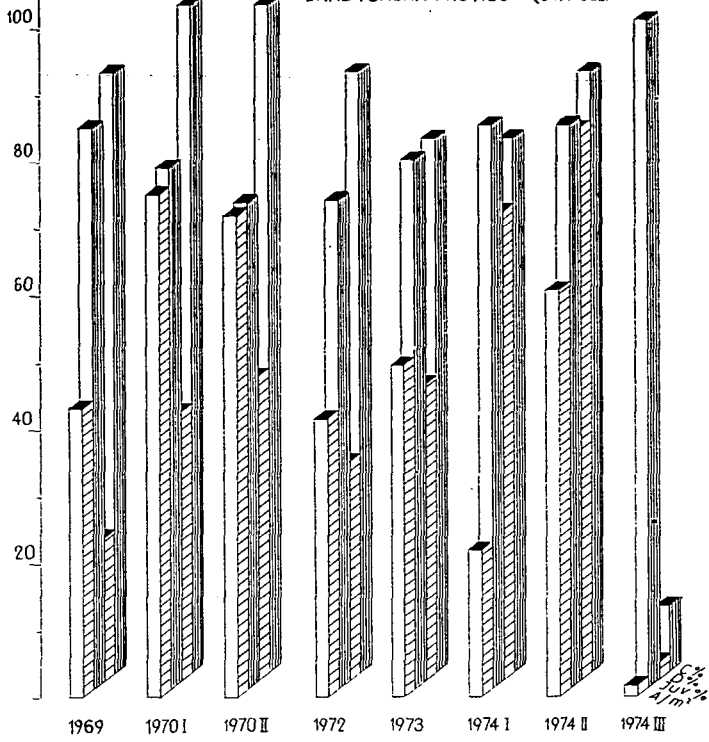
A száraz fokozatban fellépő *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Punctum pygmaeum*, *Nesovitrea hammonis* fajok az üdébb, alföldi nyárasok és a pusztai tölgyesek csigatársulásainak konstans-dominans fajait alkotják, ahogy azt ezekben a növény-társulásokban végzett vizsgálataim mutatják.

Különbségként mutatkozik a két erdő változásainak folyamatában a juvenilis egyedek százalékos értékeinek alakulása (1—8. ábra). A Bagi-erdőben a természetes fluktuáció még szerkezeti átrendeződés mellett sem érinti a synusiumra jellemző összesített fiatal egyedszázalékot (4. táblázat). Szemben a kiszáradási folyamatot mutató Szücsi-erdővel, ahol az összesített juvenilis egyedszázalék az egyedszám és egyedsűrűség (A/m^2) értékek csökkenésével fokozatosan nő (5. táblázat) és csak a nedvesség fokozat megváltozásával csökken. Ez valószínűleg az önregulációval kapcsolatos rekompenciós jelenség az eredeti egyedsűrűség visszaállítására. Hasonló jelenséget mutat a *Bradybaena* faj juvenilis egyedszázalék alakulása a Szücsi-erdőben.

A rekompenciós folyamat határát az erdőben tapasztaltak szerint a nedvességtípus változása és az ezzel fellépő új fajösszetétel kialakulása jelzik.

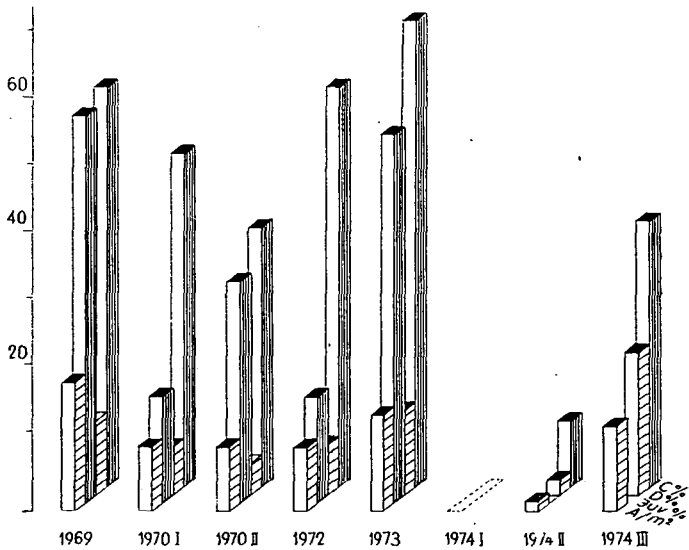
További különbség állapítható meg a két erdő között a táplálkozási típusok eltérése alapján is. A Szücsi-erdőben a száraz fokozatba való átlépéssel az apró termetű és főleg detritust fogyasztó fajok lépnek előtérbe. Szemben a nagytermetű, *Bradybaena* és *Cepaea* fajjal. A Bagi-erdőben ugyanakkor a nedvesedés nagytermetű, főleg növényevő fajoknak kedvez.

KISKÖRÖS – SZÜCSI ERDŐ.
BRADYBAENA FRUTICUM (O.F. MÜLL.)



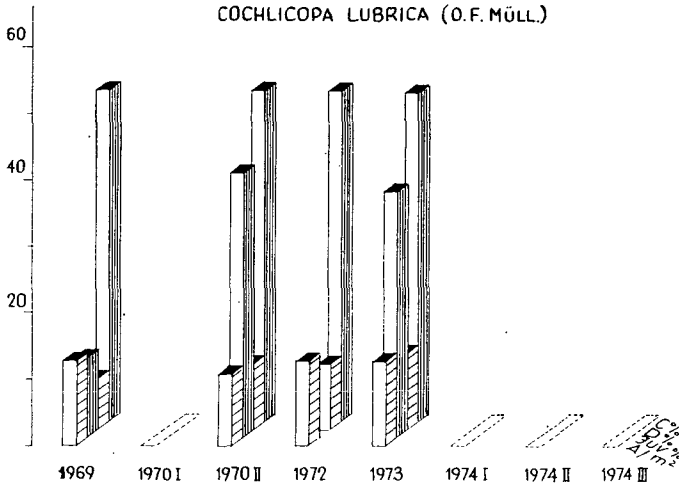
5. ábra.

KISKÖRÖS – SZÜCSI ERDŐ
CEPAEA VINDOBONENSIS (FER.)

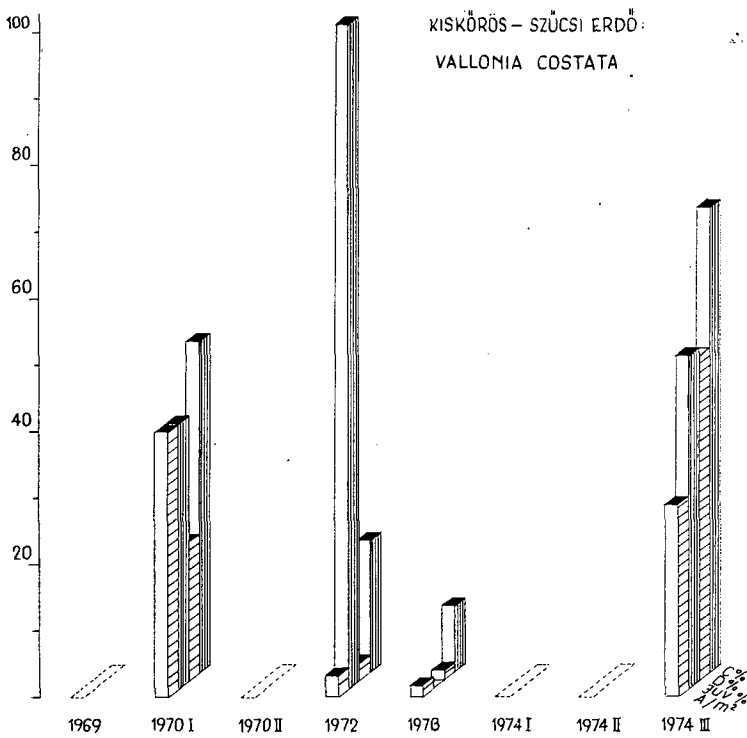


6. ábra.

KISKÖRÖS – SZÜCSI ERDŐ
COCHLICOPA LUBRICA (O.F. MÜLL.)



7. ábra.



8. ábra.

4. táblázat

Bagiszeg összesített A/m^2 értékek és juv. %

$\Sigma A/m^2$	131,2	69,0	99,2	80,0
$\Sigma \text{juv}\%$	52	46	51	50
Eloszlás-típus	+	+	—	+

A három jellegfaj és a *synusium* többi faja A/m^2 értékének aránya

	társfajok száma:			
	5	3	9	10
$\Sigma A/m^2$	120,0	63,0	44,8	41,6
	11,2	6,4	54,4	38,4
	131,2	69,4	99,2	80,0

5. táblázat

Szücsi-erdő összesített A/m^2 értékek és juv. %

	1969	1970	1970	1972	1973	1974	1974	1974
		I.	II.			I.	II.	III.
$\Sigma A/m^2$	171,2	183,6	158,4	126,4	112,0	32,0	73,6	59,2
$\Sigma \text{Juv}\%$	56	55	51	58	61	70	80	32
Eloszlás-típus	—	—	—	+	—	+	+	+

A 4 jellegfaj és a *synusium* többi faja A/m^2 értékének aránya

	társfajok száma:							
	4	4	4	3	3	4	1	5
$\Sigma A/m^2$	164,8	108,6	125,8	116,8	102,4	27,2	70,4	14,4
	6,4	77,0	32,6	9,6	9,6	4,8	3,2	44,8
	171,2	183,6	158,4	126,4	112,0	32,0	73,6	59,2

Összefoglalás

A két erdőtípus több éves vizsgálataiból elméleti és gyakorlati következtetések vonhatók le.

A vizsgált folyamatok alapján megállapítható, hogy nedvességtartalom fontos szerepet tölt be a csiga populáció önszabályozási mechanizmusában. Az önszabályozás a változások hatására az eredeti egyedsűrűség visszaállítására irányul, mert a száporaság növekedését eredményezi.

Az erdők közül annak az erdőnek a puhatestű állítják vissza az eredeti vagy eredetét megközelítő állapotokat, amelyiknek környezetében a víz periodikusan vagy állandóan jelen van (Bagiszeg közelében a Tisza).

A nedvességtartalomban bekövetkező változásokra, legyenek azok természetes vagy ember által előidézett folyamatok, a csigák fajonként érzékenyen reagálnak, környezeti igényeik alapján. A legpregnansabb reakciót azok a fajok mutatják, amelyek legsűrűbben és legegyszerűbben népesítik be a rendelkezésükre álló területet (legnagyobbak a karakterisztikáik). Mindkét erdőtípusban ezek a nagy karakterisztikájú fajok egyben az erdőtípus jellemző fajai közül kerülnek ki.

A fajok közül a *Bradybaena fruticum*, amely génpopuláció összetétele morfológiailag is jól körülírható jegyekben nyilvánul meg (szallagozottság, szín), indikátorként jelzi a környezet megváltozását. Jelen esetben szárazodás hatására fellépő fenotípus összetétel torzulásával és a legextrémebb állapotokban (részleges vízborítás, kiszáradás) egy allél pár kiesésével (barna szín, szallagozottság, 1. táblázat).

A változási folyamatok sajátossága az is, hogy a faktorok hatásának növekedésével vagy összegzésével (Bagiszegen az árvíz és lombozat csökkenése, Szücsi erdőben a nedvességtartalom csökkenése) szerkezeti átrendeződés indul meg a csiga synusiumon belül. A szerkezeti átrendeződés során egyre több új faj illeszkedik be és sűrűség értékeik egyre nőnek a karakter fajok rovására (4, 5. táblázat).

A területre jellemző nedvességfokozat gyors megváltozása esetén a sűrűségértékek (A/m^2) hirtelen esnek és az addigi karakter fajok részesedése az A/m^2 értékekből hirtelen csökken. A nedvességtartalom pesszimális értékeinek eléréséig a karakterfajok szaporasága fokozatosan megnő, majd az A/m^2 értékek hirtelen csökkenésével lecsökken.

Mindkét erdőtípusra jellemző, hogy a csigák között nagytermetű, növény és detritus evőfajok vannak vezetőszerepben, amelyek térkitöltése százas nagyságrenden belül közelítőleg azonos, (171 : 131, 4, 5, táblázat), annak ellenére, hogy a két erdőben a vezető szerepet vivő fajok között csak egy közös van. A nedvességfokozat megváltozásával a szárazodással, apróbb termetű, főleg detritus evő fajok lépnek előtérbe.

Az eloszlástípusok kialakulására vonatkozóan csak az állapítható meg, hogy a karakterfajok számára optimális környezeti feltételek esetén pozitív binomiális (egyenletes) eloszlási tendencia alakul ki. A térkitöltést zavaró tényező (pl. vízállásos, sáros-vizes foltok) esetén csomós eloszlás a jellemző.

A vizsgálatok gyakorlati tanúságai a következők:

1. Az erdők állapotváltozásai indikálhatók az erdők synusiumait karakterizáló csigákkal.
2. A kialakított természetvédelmi területek évi rendszeres vizsgálata szükséges, ha azok fenntartására törekszünk.
3. A természetvédelmi területek vízrendezése fontos, halaszthatatlan feladat.

IRODALOM

- [1] BALOG J.: A zoocönológia alapjai. Akad. Kiadó, Bp., 1953.
- [2] BÁBA, K.: Die Malakozönologie einiger Moorwälder im Alföld. Opusc. Zool., Budapest, IX, 71—76, 1969.
- [3] BÁBA K.: Elterjedési és ökológiai adatok a *Bradybaena fruticum* (O. F. MÜLL.) hazai előfordulásához. Szegei Tanárképző Főisk. Tud. Közl. II., 89—98, 1971.
- [4] BÁBA K.: Szárazföldi puhatestű közösségek successiója magyarkőrises égerlápokban. Szegei Tanárképző Főisk. Tud. Közl. II. 43—50. 1973.
- [5] BÁBA, K.: Die Kontinentalen Schneckenzönosen der Eichen-Ulmen-Eschen Auwälder (Fraxino pannonicae-Ulmetum pannonicum Soó) der Ungarischen Tiefebene (Alföld). Előadv. Milanóban az V. Európai Malakológiai Kongresszuson, 1974.

- [6] BROHMER, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Mollusken von A. Zilch und S. G. A. Jaeckel, Leipzig, 1960.
- [7] FRÖMMING, E.: Biologie der Mitteleuropäischen Landgastropoden, Berlin, 1954.
- [8] LINQUIST, B.: Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung einiger Landmollusken für die Zersetzung der Waldstreu. Kungl. Pysiografiska Sällskapet's I. Lund Forhandlingar 11, 6, 144—156, 1941.
- [9] PRÉCSÉNYI, I.: A note on the problem of homogeneity Acta Bot. Acad. Sci. Hung. X., 1—2, 117—219, 1966.
- [10] SNEDECOR, W. G.: Statistical Methods. The Iowa State College. Press Annes Iowa, 1968.
- [11] Soó R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani, növényföldrajzi kézikönyve, I. Bp., 1964.
- [12] SVÁB J.: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazd. Kiadó, Bp. 1973.

ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ ПРИ ПОМОЩИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ УЛИТОК

К. Баба

На основе исследований, проведенных раньше в одинаковых типах леса, (2, 3, 4, 5) мы использовали определенные виды, характерные для типов леса (характерные виды в подопытных лесах) к индентификации процессов, происходящих в лесах. Характерные виды и характеристика изображены на рисунках № 1—8 и на таблицах номер 4,5. Обнаруженные виды отражены на таблицах №:2 и 3.

Количество индивидуумов повторных годов сбора и относительное количество лювенильных индивидуумов к индивидуумам адултус, их равномерность и различие мы исследовали пробой под названием «Случайный блок с двумя факторами».

Подопытные леса в ряде лет потерпели различные изменения (истребление, канализация, повреждение листья, вредными насекомыми).

Изменение распределения фенотипов *Bradybaena fruticum* мы исследовали пробой Барлетт. Данные подготовленные к пробе показывает таблица №:1.

Из исследований нескольких лет двух типов леса можем сделать следующие выводы:

В механизме саморегулирования популяции улиток играет важную роль содержание влаги. Саморегулирование под влиянием изменений направлено на восстановление прежнего исконого количества индивидуумов, приводит к возрастанию плодovitости.

Из лесов восстанавливают исконые или приблизительные к исконому состоянию мягкотелье того леса, в среде которых вода периодически или постоянно присутствует.

Из различных типов *Bradybaena fruticum* как индикатор обозначит крайню сухую среду с изменением её фенотипа. Число ленточных индивидов (рецессивное качество) доведёт до минимума. (таблица I.)

Характерно для обоих типов леса то, что в среди улиток преобладают травоядные и детрисусонные виды с крупным телом. С наступлением засухи появляются виды более мелкие, питающиеся главным образом детритусом.

О типах распределения видов можно определить, что при оптимальным условиях среды у характерных видов образуется равномерная тенденция распределения. Под влиянием факторов, мешающих заполнению пространства образуется распределение кучками.

MÖGLICHKEITEN ZUR QUALIFIZIERUNG DES ZUSTANDES VON WÄLDERN MIT HIFLE DES QUANTITATIVEN VERÄNDERUNGSINDICES DER SCHNECKENBESTÄNDE

К. Баба

Aufgrund früherer Untersuchungen in gleichartigen Wäldern (2, 3, 4, 5) wurden die für die Waldtypen ausgewählten Arten (in den untersuchten Wäldern Charakterarten) zur Indikation der in den Wäldern vor sich gehenden Veränderungsprozesse herangezogen. Diese Arten und Charakteristika veranschaulichen die Abbildungen 1—8 und die Tabellen 4—5. Die gefundenen Arten gehen aus den Tabellen 2 und 3 hervor.

Die untersuchten Wälder haben im Laufe der Jahre verschiedene Wandlungen (Rodung, Kanalisation, Insekten-bedingte Laubschäden) durchgemacht.

Der Verteilungswechsel des Phenotypus *Bradybaena fruticum* wurde mit der Barlett-Probe studiert. Die zur Probe vorbereiteten Daten veranschaulicht Tabelle 1.

Die mehrjährigen Untersuchungen der beiden Waldtypen haben zu folgenden Feststellungen geführt:

Der Feuchtigkeitsgehalt nimmt im Selbstregulierungsmechanismus der Schneckenpopulation eine wichtige Rolle ein. Die Selbstregulierung im Anschluss an stattgehabte Veränderungen bezweckt die Wiederherstellung der ursprünglichen Individuendichte und zeitig einen Vermehrungsanstieg.

Von den Wäldern stellen die Mollusken desjenigen Waldes des ursprünglichen Zustand — oder den ursprünglichen Verhältnissen nahekommende Verhältnisse — wieder her, in dessen Umgebung das Wasser periodisch oder ständig zugegen ist.

Aus den verschiedenen Gattungen *Bradybaena fructicun* als ein Indikator bezeichnet die extrem trockene und nasse Umwelt mit der Veränderung ihren Fenotyps.

Die Zahl der Individien mit Streifen (rezessive Eigenschaft) fällt zum Minimum. (Tabelle I.)

Kennzeichnend für beide Waldtypen ist, dass unter den Schnecken grosswüchsige pflanzen- und detritusfressende Arten dominieren. Je trockener der Waldboden wird, um so kleinwüchsiger, hauptsächlich von Detritus lebende Arten treten in den Vordergrund.

Hinsichtlich der Verteilungstypen ist festzustellen, dass, sofern für die Charakterarten optimale Umweltbedingungen gegeben sind, eine gleichmässige Verteilungstendenz zustandekommt. Auf die Wirkung von die Raumausfüllung störender Faktoren kommt es zur Knotenverteilung.