

## Influența metodelor de management asupra diversității și abundenței speciilor de ortoptere în ecosistemele de pajiște

ALEXANDRU TATU †

### Abstract

This paper presents the results of the investigations on the Orthoptera carried out in 2011-2012 in the Eastern Hills of Cluj, Nature 2000 site. Collections were made in the area of the following localities: Luna de Jos, Borșa and Râscruci, in the north part of the site. Following the investigation, we identified 30 species, two of which are in the Annex 3 of the O.U.G. 57/2007. Collections were made using two methods characteristic for the study of the orthoptera: the method of Barber traps and the mowing method.

The paper highlights the effect of the different types of grassland agricultural management on the Orthoptera diversity. Analyses were linked to the orientation of the slopes from which the collections were carried out.

**Keywords:** Orthoptera, biodiversity, Nature 2000, East Cluj Hills.

Dealurile Clujului sunt situate în partea de sud-est a Podișului Someșan, unde se întind între Văile Nadășului și Borșei. Se întâlnesc cu teritoriul municipiului Cluj în sectorul delimitat de afluenții Popești și Chinteni. Suprafața totală a unității este de 620 km<sup>2</sup>, adică 13,8% din cea a Podișului Someșan (POP, 2007). Din suprafața de 620 km<sup>2</sup>, 189 de km<sup>2</sup> sunt cuprinși în Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est.

Din punct de vedere geologic, caracteristic Dealurilor Clujului sunt depozitele de molasă, printre care alternează microconglomerate, gresii, nisipuri și argile nisipoase (POP, 2007).

Altitudinile scad dinspre vest spre est și dinspre sud spre nord. Înălțimea maximă este înregistrată de dealul Popești (sau dealul Lomb), 682 m. De fapt, cele mai înalte sunt culmile de pe Valea Nadășului și depășesc 600 m: Lomb, Morunu, 647 m, Gurguețu Mare, 639 m (POP, 2007).

Relieful este moderat fragmentat, regiunea fiind caracterizată în această privință de valori de 1-2 km/km<sup>2</sup> (BADEA et al. 2006).

Alunecările de teren de tip glinee se întâlnesc în partea estică a Dealurilor Clujului, în rezervația Fănațele Clujului „La Copârșate”, pe Valea Caldă, la Șoimeni, Vultureni etc. (POP, 2012).

Solurile se caracterizează prin dominanța cernisolorilor și luvisolorilor, evidențiindu-se ca tipuri cernoziomurile și faeoziomurile, iar pe areale mai restrânse, rendzinele, preluvoso-lurile și luvosolurile etc. În ceea ce privește zona studiată, poate fi constatată răspândirea

mai largă a preluvosolurilor, în jumătatea nordică, respectiv luvosolurilor, în jumătatea sudică (POP, 2007).

Temperatura medie anuală crește odată cu scăderea altitudinii, la poalele masivelor montane aceasta având valori de aproximativ 7°C, apoi în zonele mai înalte ale Dealurilor Clujului - 8°C, ca în estul acestora să depășească această valoare (POP, 2007). Precipitațiile au valori anuale de 600-700 mm/an (POP, 2007).

Lucrarea de față prezintă rezultatele investigațiilor asupra ortopterelor desfășurate în perioada 2011-2012 pe Dealurile Clujului. Colectările s-au efectuat în raza localităților Luna de Jos, Borșa și Râscruci, în partea nordică a Sitului Natura 2000 Dealurile Clujului Est.

Zonele investigate în anul 2011 constituie pajiști stepice cu vegetație xeromezofilă din raza localităților Râscruci și Borșa (Fig. 1) în care este practică incendierea de primăvară. Pe anumite suprafețe, intervenția antropică a eliminat tufele de *Prunus spinosa* și *Crataegus monogyna*.

În 2012, a fost studiat același tip de habitat, dar mai spre nord, la câțiva km de comuna Râscruci (Fig. 2). Fânașul Domnesc și Fânașul Sătesc, cum le numesc localnicii, sunt pajiști xeromezofile, cu porțiuni mezohigrofile (mici depresiuni umede ce alternează cu porțiuni mai uscate) (VODĂ et al. 2010). Fânașul Domnesc este abandonat de câțiva ani, fiind folosit în mare parte pentru pășunatul cu oi și este acoperit de un număr mare de tufe de păducel, merișor și măceș, fiind evidentă succesiunea spre tufărișuri a pajiștei. Este mărginit în partea stângă, spre vest privind dinspre Cluj (Fig. 3), de Fânașul Sătesc printr-un brâu de tufărișuri dominat de păducel și porumbar (Fig. 4, Fig. 5). Acesta din urmă cuprinde suprafețe pășunate cât și suprafețe cosite. Suprapășunatul și incendierea acestor suprafețe lasă urme adânci, vizibile, în structura biodiversității (Fig. 6, Fig. 7)

## Metode de colectare și conservare a materialului

Colectările au fost realizate utilizând două metode caracteristice studiului ortopterelor: metoda capcanelor Barber și metoda cosirii.

Metoda capcanelor de tip Barber a fost utilizată pentru a ilustra abundența numerică (CLAYTON, 2002; LANDSBERG et al. 1997), precum și prezența sau absența unor specii și mai puțin diversitatea specifică (KÖHLER & WEIPERT, 1991; KÖHLER & KOPETZ, 1993; PEVELING, 1999; BIERINGER & ZULKA, 2003). Am utilizat capcane cu dimensiunile 7,5 cm adâncime și 6 cm diametru cu soluție de alcool tehnic 90%. S-au amplasat 40 de asemenea capcane (Fig. 8) după cum urmează: 10 pentru zona incendiată cu expoziție sudică, 10 pentru zona incendiată cu expoziție nordică, 10 pentru zona neincendiată cu expoziție sudică, 10 pentru zona neincendiată cu expoziție nordică. După cum s-a specificat, au fost realizate în total 18 colectări, capcanele fiind ridicate odată la 5-6 zile.

Probele au fost transportate în laborator unde au fost etichetate și triate. Materialul este păstrat în recipiente de plastic etanșe și în pungi de plastic de tip zip-lock, în alcool (Fig. 9).

Pentru determinarea compoziției specifice și a abundenței relative a comunităților de ortoptere am utilizat metoda cosirii (STRUBINSKII, 1979). Am utilizat un fileu entomologic cu diametrul de 30 cm.

Cosirea a constat din realizarea unui arc de 180° în fața experimentatorului (EVANS et al. 1983; QUINN et al. 2000; O' NEILL et al. 2003), pe traiectul unor transecte prestabilite. Un transect a reprezentat o probă și a constat din 100 de cosiri. Numărul transectelor variază în funcție de dimensiunile suprafeței studiate. Astfel, acesta este mai mic în cazul zonei suprapășunate (10), respectiv al celei cosite manual (15); pe de altă parte, el este ridicat în zona cosită mecanic (25) și în cea necosită (25).



**Fig. 1** Localizarea zonelor studiate a. 2011:  
1. Suprafața cu expoziție nordică;  
2. Suprafața cu expoziție sudică;



**Fig.2** 2012: Fânașul Domnesc și Fânașul Sătesc



**Fig. 3** Pajiște abandonată în Fânașul Sătesc (10.08.2012)



**Fig. 4** Zonă cosită manual în Fânașul Sătesc (29.08.2012)



**Fig. 5** Aspectul general al vegetației în Fânașul Domnesc, la aproximativ patru luni de la cosire



**Fig. 6** Zonă suprapășunată în Fânașul Sătesc (02.08.2012)



**Fig. 7** Regenerare a vegetației în urma incendiilor de primăvară: a. prima săptămână; b. trei săptămâni; c. două luni

S-au efectuat două tipuri de mișcări: cosiri rapide la vârful vegetației, respectiv cosiri încete la nivelul solului, astfel încât să fie acoperite toate microhabitatele diferitelor specii de ortoptere (FOSTER & REUTER, 1996). Intervalul orar în care a fost realizată colectarea s-a desfășurat între orele 9:30 și 11:30 dimineața, când ortopterele sunt mai puțin active, așadar mai ușor de capturat (MARSHALL & HAES, 1988).

Adulții colectați au fost omorâți utilizând borcane etanșe, cu vapori de acetonă (la început, dar s-a constatat deteriorarea indivizilor și schimbarea culorii acestora), respectiv acetat de etil sau diluant industrial, în vederea determinării în laborator.

Încadrarea zoogeografică a speciilor determinate a fost realizată utilizând datele deja existente în literatura de specialitate românească (KIS, 1976, 1978, IORGU, 2008)

Spectrul particularităților preferințelor ecologice a fost de asemenea alcătuit pe baza literaturii de specialitate (KIS, 1976, 1978, IORGU, 2008).

Modul în care metodele de management influențează diversitatea specifică a fost ilustrat cu ajutorul a doi indici (III.6) pe baza numărului de specii, respectiv uniformității distribuției acestora.

Materialul colectat a fost determinat utilizându-se lucrări de referință din literatura de specialitate românească: KIS B. 1976. „**Cheie pentru determinarea ortopterelor din România. Partea I Subord. Ensifera**”, KIS B. 1978. „**Cheie pentru determinarea ortopterelor din România. Partea II Subord. Caelifera**”, respectiv Iorgu I. Ș., Iorgu E. I. 2008. „**Bush-Crickets, Crickets and Grasshoppers from Moldavia (Romania)**”.

În prezenta lucrare, am urmat nomenclatura și sistemul de clasificare conform EADES et al. (2013).



Fig. 8 Capcanele Barber și conținutul acestora



Fig. 9 Prelevarea în laborator a probelor și modalitatea de stocare a acestora

## Rezultate și discuții

În urma studiului au fost colectați 899 de adulți, dintre care 624 în capcanele Barber și 275 cu fileul entomologic.

Am identificat 30 de specii de ortoptere care aparțin la 5 dintre cele 9 familii prezente în ortopterofauna românească (Tab. 1). Lista speciilor identificate este redată în Tab. 2.

**Tab. 1.** Situația pe familii a numărului de specii identificate în pajiștile xero-mezofile stepice de la Borșa și Dăbâca

Nr. Crt.	Familia	Număr de specii în România	Număr de specii identificate în zona studiată	Procentul %
1.	Tettigoniidae	84	11	13,09
2.	Gryllidae	20	4	20
3.	Gryllotalpidae	2	1	50
4.	Tetrigidae	11	1	9,09
5.	Acrididae	77	13	16,88

**Tab. 2** Lista sistematică a speciilor de ortoptere identificate în pajiștile xero-mezofile stepice de la Borșa și Dăbâca

Încadrarea sistematică	El. z.	Pref. ec.	L.R.
<b>Subordinul Ensifera</b>			
<b>Suprafamilia Tettigonoidea</b>			
<b>Familia Tettigoniidae</b>			
<b>Subfamilia Phaneropterinae</b>			
<i>Phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	Esib.	mez.	
<i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833)	CA-SE.	mez., mezxer.	
<i>Isophya stysi</i> Cejchan, 1957	End. Carp.	mez.	
<i>Polysarcus denticauda</i> (Charpentier, 1825)	CE.	higmez., mez.	
<b>Subfamilia Conocephalinae</b>			
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	Med-Afr.	hig.	
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	Hpal.	hig., higmez., mez.	
<b>Subfamilia Tettigoniinae</b>			
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Hpal.	eur.	
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Esib.	mez., mezxer.	
<i>Pholidoptera fallax</i> (Fischer, 1853)	SEE.	mez.	
<i>Pholidoptera aptera</i> (Fabricius, 1793)	CA-SE.	mez.	
<b>Subfamilia Bradyporinae</b>			
<i>Ephippiger ephippiger</i> (Fiebig, 1784)	SE	mezxer.	
<b>Suprafamilia Grylloidea</b>			
<b>Familia Gryllidae</b>			
<b>Subfamilia Gryllinae</b>			
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	Hpal.	mez., mezxer.	
<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)	CA-Med.	mez., mezxer.	

Încadrarea sistematică	El. z.	Pref. ec.	L.R.
<i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1845)	CA-Pont.	mezxer., xer.	
<b>Subfamilia Oecanthinae</b>			
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	CA-Med.	mezxer., xer	
<b>Subfamilia Gryllotalpinae</b>			
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	Pal.	higmez.,mez.	
<b>Subordinul Caelifera</b> <b>Infraordinul Acrididea</b> <b>Suprafamilia Tetrigoidea</b> <b>Familia Tetrigidae</b> <b>Subfamilia Tetriginae</b>			
<i>Tetrix tenuicornis</i> (Sahlberg, 1891)	Hpal.	mez.	
<b>Suprafamilia Acridoidea</b> <b>Familia Acrididae</b> <b>Subfamilia Melanopliinae</b>			
<i>Odontopodisma rubripes</i> (Ramme, 1931)	End. Carp.	mez	VU
<b>Subfamilia Gomphocerinae</b>			
<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	Esib.	mez.	
<i>Arcyptera microptera</i> (Fischer von Waldheim, 1833)	CA-SE	xer.	
<i>Stenobothrus crassipes</i> (Charpentier, 1825)	SEE.	xer.	
<i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Rambur, 1839)	Esib.	mez., higmez.	
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825)	Esib.	mez.	
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	Esib.	mez., xer.	
<i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	Esib.	mez.	
<i>Chorthippus biguttulus hedickei</i> (Ramme, 1942)	Hpal.	mez., mezxer.	
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	Hpal.F	eur.	
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	Esib.	mez., hig.	
<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Pal.	eur.	
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	SE.	mez., mezxer., xer.	

Abrevieri: cap tabel: El. z-element zoogeografic; Prec.ec-preferințe ecologice; L.R-lista roșie; El.z: Esib=eurosiberian; CA-SE=central-asiatic sud-european; End. Carp=endemit carpatic; CE=central european; Med. Afr. =mediteranean african; Hpal=holopaleartic; SEE=sudesteuropean; SE=sudeuropean; Pal=paleartic; CA-Med=central asiatic mediteranean; CA-Pont=central asiatic pontic. Pref.ec: mez=mezofile; mezxer=mezoxerofile; higmez=higromezofile; hig=higrofile; eur=euribionte; xer=xerofile; L.R: VU=vulnerabilă;

Dintre cele 30 de specii identificate, două se regăsesc în Anexa 3 a O.U.G. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, și anume *Isophya stysi* și *Odontopodisma rubripes*. *Arcyptera microptera* este o specie rară în România, a cărei distribuție necesită cercetări noi (IORGU, 2008).

*Isophya stysi* Cejchan, 1957 este o specie descrisă prima dată în Republica Cehă. A mai fost găsită în Ungaria și Ucraina și este endemică pentru Munții Carpați. În România, este

comună în Munții Apuseni, în Transilvania și mai rară în Carpații Orientali și în estul țării. Este o specie fitofagă, arbusticolă și praticolă, care trăiește în fânațe mezofile și poieni. Specia hibernează în stadiu de ou. Larvele eclozează în martie-aprilie, iar adulții apar în iunie-iulie și pot fi întâlniți până în septembrie (IORGU, 2008).

*Odontopodisma rubripes* (RAMME, 1931) este de asemea endemică pentru regiunea Carpaților, având ca centru de răspândire Transilvania unde este comună, fiind prezentă și în Ucraina Subcarpatică, Republica Cehă și Ungaria. În România mai este comună în pădurile din nord-vestul țării (KIS, 1967). Este caracteristică regiunilor deluroase, până la 1200 m. Adulții pot fi întâlniți de la sfârșitul lui iunie până în septembrie.

*Arcyptera microptera* (FISCHER DE WALDHEIM, 1833) este o specie cu distribuție largă, comună în Asia Centrală și estul Siberiei, în Mongolia, China, Iran și Caucaz, unde este considerată dăunătoare. În România este destul de rară și localizată. Este o specie termofilă și geofilă care trăiește în regiuni deluroase cu vegetație xerofilă scundă și rară. Larvele eclozează la începutul lui aprilie, adulții apar în mai și dispar în iulie.

## Spectrul zoogeografic

Analizând reprezentarea procentuală a tipurilor de elemente zoogeografice ce caracterizează speciile identificate în Fânațele de la Borșa și Dăbâca (Fig. 10), se poate observa dominanța elementelor eurosiberiene (Esib), respectiv holopalearticte (Hpal), care alcătuiesc împreună aproape jumătate (47%) din numărul total de elemente. Acest fapt poate fi explicat prin poziția geografică și particularitățile climatice ale țării noastre. Pe lângă cele menționate, mai sunt prezente și elementele: central asiatic-sud europene (CA-SE), central europene (CE), mediteranean-africane (Med. Afr), sud-est-europene (SEE), sudeuropene (SE), central asiatic-mediterraneene (CA-Med.), central asiatic-pontice (CA-Pont.), respectiv palearticte (Pal.). De remarcat sunt și cele două endemite carpatice (End. Carp), cu o pondere de 6%. Cu toate că, în general, ortopterele endemice în Bazinul Carpatic au distribuția limitată la regiunile montane și mobilitate redusă, datorată capacităților scăzute de zbor (precum *Isophya sp.*), există o serie de taxoni endemici și pentru zonele mai joase, de deal și de șes, în strânsă legătură cu particularitățile edafice ale pajiștilor (VARGA, 1995, 2002).

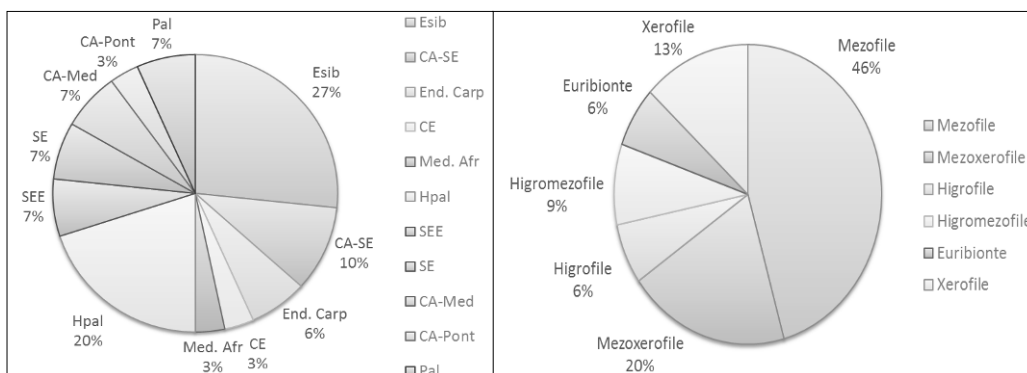


Fig. 10. Pondere elementelor zoogeografice identificate

Fig. 11. Pondere preferințelor ecologice ale speciilor identificate

Aria de origine a acestor specii se regăsește în centrul endemic al Peninsulei Balcanice-Asia Minor (KENYERES et al. 2008). De pildă, strămoșii speciilor din genul *Isophya* au pătruns de aici în Bazinul Carpatic prin vestul Peninsulei Balcanice și prin sud-est, de-a lungul Munților Apuseni (KENYERES et al. 2008).

## Spectrul preferințelor ecologice

Analizând ponderea caracterelor ecologice, poate fi observată dominanța evidentă a elementelor mezofile (46%). Aceștia li se adaugă cele mezoxerofile (20%), respectiv cele xerofile (13%), ilustrând faptul că habitatele studiate se înscriu în categoria pajiștilor xero-mezofile cu caracter stepic, cărora li se adaugă comunități higromezofile (9%) și higrofile (6%)-molinietele (Fig. 11). Au fost identificate, de asemenea, o serie de specii euribionte (6%), precum *Tettigonia viridissima*, *Chorthippus brunneus* sau *C. parallelus*.

## Similaritatea între habitate calculată pe baza diversității specifice, respectiv abundenței numerice

Gradul de asemănare între habitate (expoziție nordică-incendiat, neincendiat, expoziție sudică-incendiat, neincendiat; cosit mecanic, necosit, cosit manual, suprapășunat) a fost redat pe baza bogăției specifice a fiecărui habitat, respectiv abundenței indivizilor din fiecare specie. Putem observa o grupare a habitatelor pe tip de expoziție atât în ceea ce privește diversitatea specifică (Fig. 12) cât și abundența numerică (Fig. 13).

Putem aprecia că influența tipului de management are o influență redusă față de cea exercitată de tipul de expoziție, în ceea ce privește compoziția comunităților de ortoptere.

Referitor la habitatele investigate în 2012, observăm că mai similare sunt suprafețele cosite manual și cele suprapășunate. Acest fapt se datorează însă unei diversități specifice scăzute (4 specii comune dintr-un total de 7 în primul caz, respectiv -tot- 4 în al doilea). În zona necosită, au fost identificate 10 specii, iar în cea cosită mecanic 9. Dintre acestea, 7 sunt comune pentru cele două habitate (Fig. 14, Fig. 15).

În ceea ce privește similaritatea în funcție de abundența numerică, habitatul suprapășunat este cel mai diferit, datorită numărului mic de specii comune cu celelalte habitate (4), respectiv indivizi colectați (13). Urmează cel cosit manual, a cărui diferențiere este dată de cele numai 6 specii comune cu celelalte habitate, dar și de numărul ridicat de indivizi de *Odontopodisma rubripes* (17 aici față de cei 4 în zona cosită mecanic, respectiv unul singur în zona necosită), *Conocephalus fuscus* (12 față de 3, respectiv nici unul) și *Oecanthus pellucens* (62 față de 16, respectiv doi). Celelalte două habitate, necosite și cosite mecanic sunt similare datorită compoziției comunităților de ortoptere cu un număr ridicat de indivizi de *Chorthippus dorsatus* (44 în primul, 30 în al doilea), *Ephippiger ephippiger*, *Euthystira brachyptera* sau *Phaneroptera falcata*.

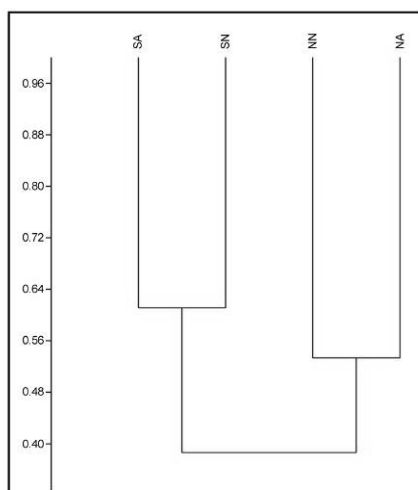
## Influența metodelor de management asupra diversității specifice

Pentru anul 2011, a fost redat în primul rând numărul de specii găsite pentru fiecare tip de management (Fig. 16). Astfel, habitatele cel mai bogate din punct de vedere specific (18

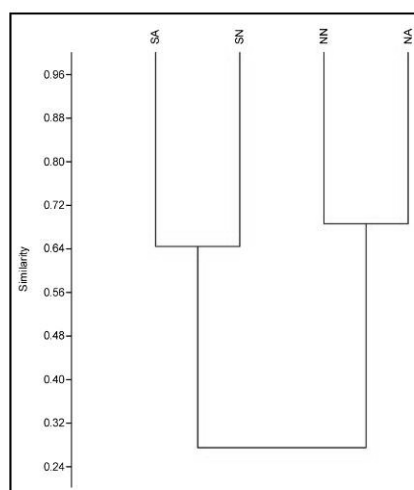


specii) sunt cele care ocupă versanții cu expoziție sudică, care nu sunt supuși incendiilor de primăvară. De asemenea, diversitatea specifică este mai mare și pe versanții nordici neincendiați (12 specii). Putem concluziona, că metoda respectivă de management are un efect negativ asupra diversității ortopterelor.

Diversitatea specifică este ilustrată și cu ajutorul indicilor statistici (Fig. 17). Acesta însă contrazice în parte aspectele revelate de Fig. 16. O explicație pentru valoarea ridicată a indicelui în habitatul ars cu expoziție sudică poate fi dată de faptul că numărul de capcane Barber, plasate în 2011, în care au fost identificate și ortoptere este mai mare în această zonă decât în cea nearsă. Cu toate acestea, valorile indicilor pentru cele două zone sunt foarte apropiate (1,8 respectiv 1,76). Iar, după cum era de așteptat, indicele are valori mai mari pentru habitatele neincendiate cu expoziție nordică decât pentru cele incendiate cu același tip de expoziție.



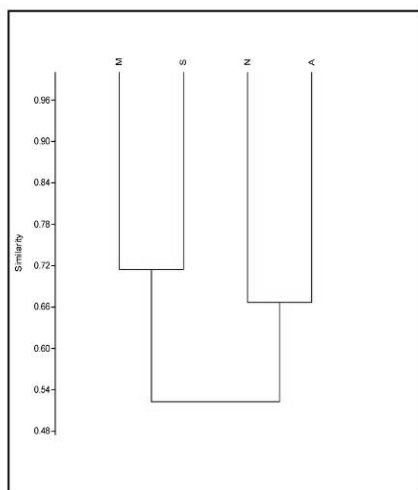
**Fig. 12.** Dendrograma de similitudine a habitatelor în funcție de tipul de management, pe baza indicelui Jaccard (metoda de grupare: distanța euclidiană); SA: expoziție sudică, ars; SN: expoziție sudică, nears; NN: expoziție nordică, nears; NA: expoziție nordică, ars



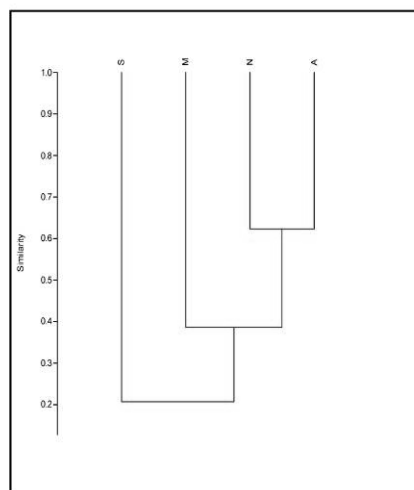
**Fig. 13.** Dendrograma de similitudine a habitatelor în funcție de tipul de management, pe baza indicelui Bray-Curtis (metoda de grupare: distanța euclidiană) pe baza abundenței numerice; SA: expoziție sudică, ars; SN: expoziție sudică, nears; NN: expoziție nordică, nears; NA: expoziție nordică, ars

Indicele de echitabilitate vine în sprijinul celui pentru diversitatea și arată (Fig. 18) că cea mai mare diversitate de ortoptere se întâlnește în habitatele neincendiate, mai ales pe versanții cu expoziție sudică (ținând cont de precizările făcute mai sus în ceea ce privește numărul de capcane).

Pentru probele prelevate în anul 2012, s-a procedat în mod asemănător. Influențele metodei de management asupra diversității sunt redată într-o primă instanță în Fig. 19. Astfel, numărul de specii este cel mai mare în zona cosită mecanic (10), urmată de cea necosită cu 9 specii, 7 în cea cosită manual și 5 în zona suprapășunată.



**Fig. 14.** Dendrograma de similitudine a habitatelor în funcție de tipul de management, pe baza indicelui Jaccard (metoda de grupare: distanța euclidiană); M: cosit manual; S: suprapășunat; N: necosit; A: cosit mecanic



**Fig. 15.** Dendrograma de similitudine a habitatelor în funcție de tipul de management, pe baza indicelui Bray-Curtis (metoda de grupare: distanța euclidiană) pe baza abundenței numerice; M: cosit manual; S: suprapășunat; N: necosit; A: cosit mecanic

Valorile indicelui Shannon-Wiener (Fig. 20), respectiv cele ale echitabilității (Fig. 21) redau aceeași idee, acestea fiind mai ridicate pentru metodele cositului mecanic, respectiv necosit și mai scăzute pentru cositul manual și suprapășunat.

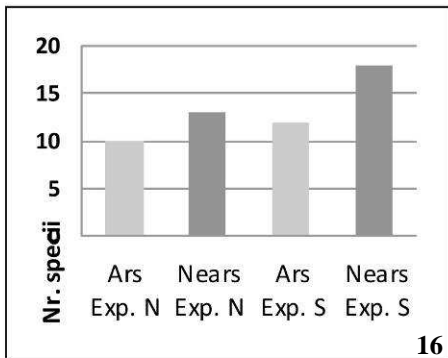
Aparent, cosirea mecanică, periodică a unor pajiști abandonate (în care diversitate specifică este deja ridicată) contribuie la creșterea biodiversității.

Indicele de echitabilitate vine în sprijinul celui pentru diversitatea și arată (Fig. 18) că cea mai mare diversitate de ortoptere se întâlnește în habitatele neincendiate, mai ales pe versanții cu expoziție sudică (ținând cont de precizările făcute mai sus în ceea ce privește numărul de capcane).

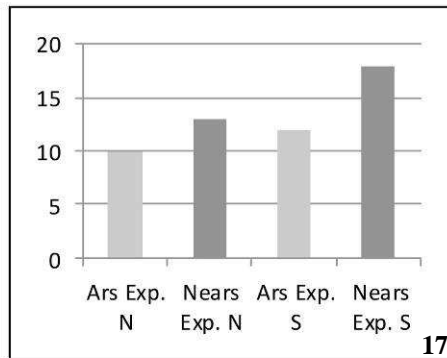
Pentru probele prelevate în anul 2012, s-a procedat în mod asemănător. Influențele metodei de management asupra diversității sunt redată într-o primă instanță în Fig. 19. Astfel, numărul de specii este cel mai mare în zona cosită mecanic (10), urmată de cea necosită cu 9 specii, 7 în cea cosită manual și 5 în zona suprapășunată.

Valorile indicelui Shannon-Wiener (Fig. 20), respectiv cele ale echitabilității (Fig. 21) redau aceeași idee, acestea fiind mai ridicate pentru metodele cositului mecanic, respectiv necosit și mai scăzute pentru cositul manual și suprapășunat.

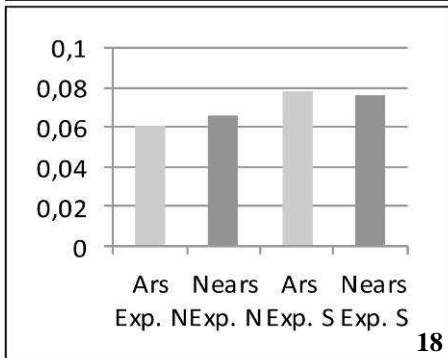
Aparent, cosirea mecanică, periodică a unor pajiști abandonate (în care diversitate specifică este deja ridicată) contribuie la creșterea biodiversității.



16



17

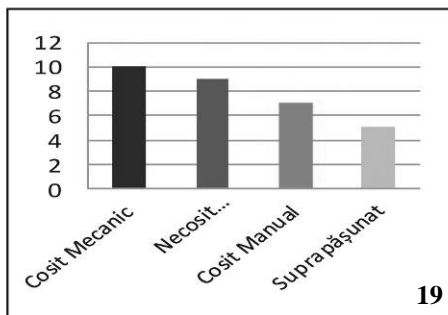


18

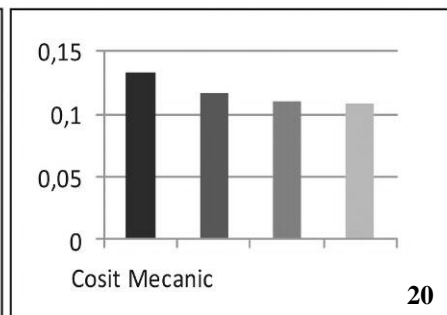
**Fig. 16.** Bogăția specifică a comunităților de ortoptere în funcție de tipul de expoziție și management în anul 2011.

**Fig. 17.** Diversitatea comunităților de ortoptere exprimată prin indicele Shannon-Wiener (S-W), în funcție de tipul de expoziție și management în anul 2011.

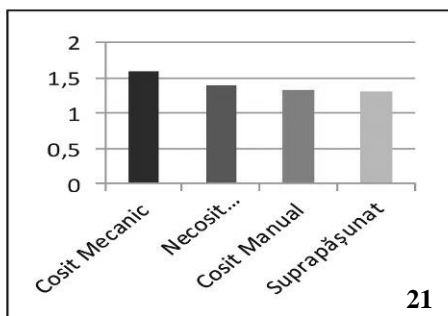
**Fig. 18.** Diversitatea comunităților de ortoptere exprimată prin indicele de Echitabilitate, în funcție de tipul de expoziție și management în anul 2011.



19



20



21

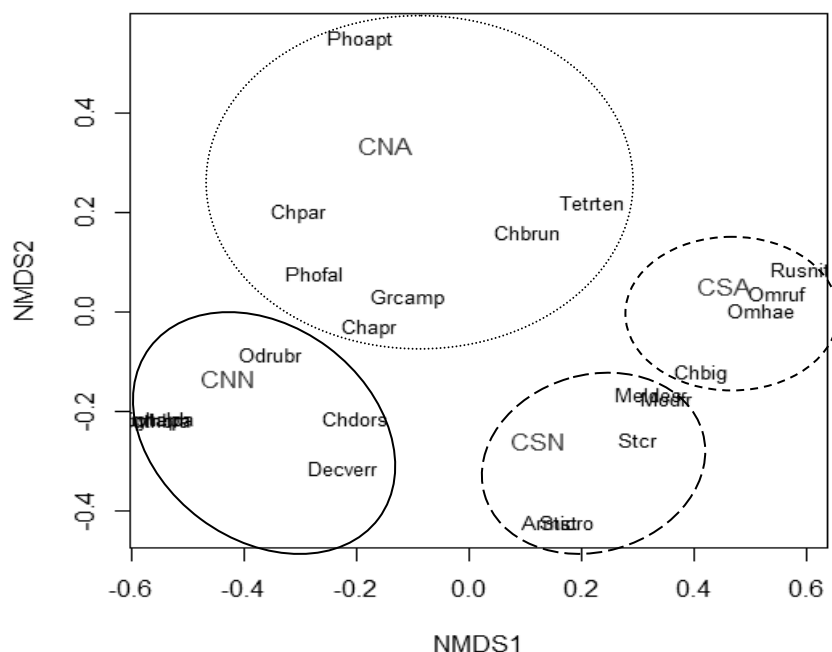
**Fig. 19.** Bogăția specifică a comunităților de ortoptere în funcție de tipul de management în anul 2012

**Fig. 20.** Diversitatea comunităților de ortoptere exprimată prin indicele Shannon-Wiener (S-W), în funcție de tipul de management în anul 2012

**Fig. 21.** Diversitatea comunităților de ortoptere exprimată prin indicele de Echitabilitate, în funcție de management în anul 2012

## Influența metodelor de management asupra distribuției speciilor

Gruparea speciilor în funcție de preferința pentru habitatul determinat de metoda de management este redată schematic în Fig. 22 pentru probele prelevate în 2011, respectiv în Fig. 23 pentru probele din 2012.



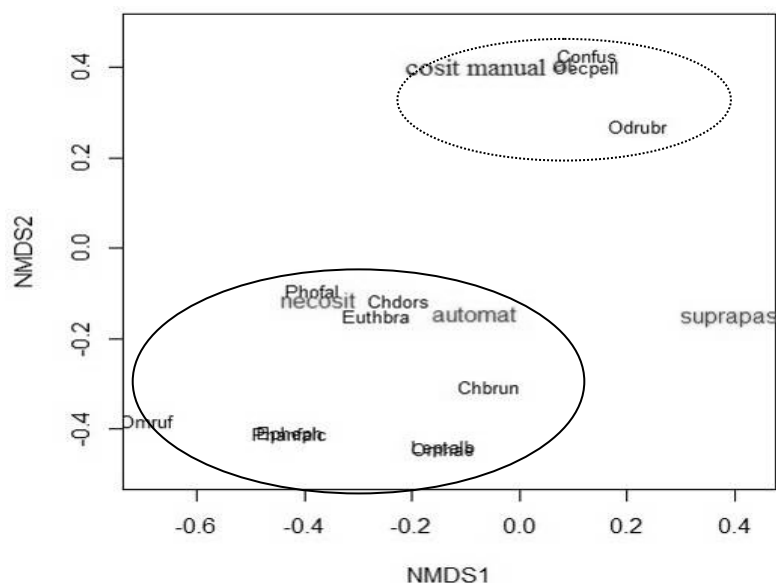
**Fig. 22** Analiza multivariată NMDS pe baza indicelui de similaritate Bray-Curtis a comunităților de ortoptere (CSA=expoziție sudică, arși; CSN= expoziție sudică, neârși; CNN= expoziție nordică, neârși; CNA= expoziție nordică, arși; speciile sunt codate cu prima litera a genului și primele litere ale speciei)

În fiecare caz, a fost efectuată o analiză de tip permANOVA la 5.000 de permutații. Pe baza rezultatelor din 2011, putem observa diferențe semnificative în ceea ce privește metoda de management utilizată ( $p < 0.05$  \*\*\*, Df=39, F=15.79).

Poate fi observată preferința pentru habitatele neincendiate, majoritatea speciilor grupându-se între unitățile „CNN” și „CSN”, sau evitând zona „CNA”. Gruparea celor câteva specii (*Ruspolia nitidula* - Rusnit, *Omocestus rufipes* - Omruf, *O. haemorrhoidalis* - Omhae etc.) în jurul unității „CSA” se datorează faptului că acestea au fost identificate în probele ridicate la câteva luni de la incendierea din primăvară, moment în care vegetația se regenerase în mare parte.

În ceea ce privește situația speciilor colectate în 2012, au fost efectuate aceleași analize. Am identificat diferențe semnificative în ceea ce privește metoda de management utilizată ( $p < 0.05$  \*\*\*, Df=71, F=27.074, permANOVA, 5000 de permutații). Mai mult, pe baza analizei NMDS, există comunități de ortoptere care se grupează așa cum era de așteptat, în jurul unităților „necosit” și „automat” -cosit mecanic-, evitând complet „suprapășunatul”.

Cele două specii din dreptul unității „cosit manual”, *Conocephalus fuscus*- (cod Confus)- și *Oecanthus pellucens* (cod Oecpell), prezintă această grupare datorită numărului mare de indivizi (în comparație cu alte specii) colectați în aceste zone.



**Fig. 23** Analiza multivariată NMDS pe baza indicelui de similaritate Bray-Curtis a comunităților de ortoptere în funcție de tipul de management (cosit manual; necosit; automat, suprapășunat; speciile sunt codate cu prima litera de genul și primele litere ale speciei)

## Concluzii

În urma cercetărilor efectuate în zona Dealurilor de Est ale Clujului, pe teritoriul Sitului Natura 2000, în raza localităților Borșa și Dăbâca, au fost identificate 30 specii, dintre care două se regăsesc în Anexa 3 a O.U.G. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, și anume *Isophya stysi* și *Odontopodisma rubripes*. Pe lângă acestea, a fost identificată și *Arcyptera microptera*, o specie rară în România (Iorgu, 2008).

Analiza spectrului zoogeografic redă dominanța elementelor eurosiberiene, respectiv holopalearticte. De remarcat sunt și cele două endemite carpatice, aceleași de mai sus, *Isophya stysi*, respectiv *Odontopodisma rubripes*.

Spectrul preferințelor ecologice relevă dominanța evidentă a elementelor mezofile, cărora li se adaugă cele mezoxerofile, respectiv cele xerofile și cu o pondere mai mică cele higromezofile și higrofile.

Gradul de similaritate în ceea ce privește habitatele studiate în anul 2011 este dat de expoziție (nordică respectiv sudică), iar pentru cele din 2012, mai ales de numărul de specii comune.

Habitatele cel mai bogate din punct de vedere specific sunt cele care ocupă versanții cu expoziție sudică, care nu sunt supuși incendiilor de primăvară. De asemenea, diversitatea specifică este mai mare și pe versanții nordici neincendiați. Se poate trage concluzia, așadar, că metoda respectivă de management are un efect negativ asupra diversității ortopterelor.

Numărul de specii este cel mai ridicat în zona cosită mecanic, urmat de cel din zona necosită, cea cosită manual și zona suprapășunată. Poate fi precizat faptul, că această ultimă metodă de exploatare a resurselor pajiștilor este dăunătoare diversității specifice și abundenței numerice a ortopterelor. Cosirea mecanică, periodică a unor pajiști abandonate (în care diversitate specifică este deja ridicată) contribuie la creșterea biodiversității.

Studiul necesită aprofundare, care constă în colectări intensive atât calitative cât și cantitative, pe toată durata corespunzătoare ciclului de viață al ortopterelor identificate, respectiv în perioada efectivă de implementare a metodelor de management. Aceasta ar constitui un punct de plecare pentru studii viitoare în ceea ce privește managementul habitatelor cu ajutorul ortopterelor ca și indicatori ecologici.

### Bibliografie

- BADEA L., BUZA M., NICULESCU GH., SANDU M., SCHREIBER W., ȘERBAN M., KADAR A. 2006. *Unitățile de relief ale României, II, Munții Apuseni și Podișul Transilvaniei*, Editura Ars Docendi, București.
- BIERIENGER G., ZULKA K.P. 2003. *Shading out species richness: edge effect of a pine plantation on the Orthoptera (Tettigoniidae and Acrididae) assemblage of an adjacent dry grassland*, Biodiversity Conserv. 12: 1481–1495.
- CLAYTON J.C. 2002. *The effects of clearcutting and wildfire on grasshoppers and crickets (Orthoptera) in an intermountain forest ecosystem*, J. Orthoptera Res. 11: 163–167.
- EADES D. C. , OTTE D., CIGLIANO M. M. & BRAUN H. 2013. Orthoptera Species File Online. Version 5.0/5.0 <http://Orthoptera.Species-File.org>.
- EVANS E.W., ROGERS R.A., OPFERMANN D.J. 1983. *Sampling grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) on burned and unburned tallgrass prairie: night trapping vs. sweeping*, Environ. Entomol. 12: 1449–1454.
- FOSTER R.N., REUTER K.C. 1996. *Evaluation of rangeland controls: a general protocol for efficacy of insecticide applied from the air*, in: Cunningham G.L. and Sampson M.W. (eds), Grasshopper Integrated Pest Management Handbook. Technical Bulletin 1809. USDA-APHIS, Washington, DC, USA, pp. 112.1–112.7.
- IORGU I. Ș. & PISICĂ E. I. 2008. The Orthoptera (Insecta: Orthoptera) from Moldavia (Romania): checklist and some ecological aspects;
- IORGU I. Ș. & IORGU E. I. 2008. Bush-crickets, crickets and grasshoppers from Moldavia (Romania);
- KENYERES Z., RÁCZ I. A., VARGA Z. 2009. Endemism hot spots, core areas and disjunctions in European Orthoptera. Acta zoologica cracoviensia, 52B (1-2): 189-211.

- KIS B. 1967. *Gryllus (Modicogryllus) chopardi* - eine neue Orthopteren Art aus Rumänien, Reichenbachia - Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden, 32: 267-270.
- KIS B. 1967. *Ord. Orthoptera in L'entomofaune des forets du sud de la Dobroudja*, Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Gr. Antipa", 7: 107-113.
- KIS B. 1976. *Cheie pentru determinarea ortopterelor din România. Partea I Subord. Ensifera*, Muzeul Brukenthal Științele Naturii Studii și Comunicări, 20: 123-166.
- KIS B. 1978. *Cheie pentru determinarea ortopterelor din România. Partea II Subord. Caelifera*, Muzeul Brukenthal Științele Naturii Studii și Comunicări, 22: 233-276.
- KÖHLER G., KOPERTZ A. 1993. *Veränderungen in Heuschrecken (Saltatoria) - Assoziationen als folgen der Verbuschung von Kalktrockenrasen*, Arch. Nat. Landschaftforschung 32: 147-159.
- KÖHLER G., WEIPERT J. 1991. *Beitrage zur Faunistik und Ökologie des Naturschutzgebietes, 'Apfelstadter Ried', Kr Erfurt-Land Teil IV Orthoptera: Saltatoria*. Arch. Nat. Landschaftforschung 32: 181-195.
- LANDSBERG J., JAMES C.D., MORTON S.R., HOBBS T.J., STOL J., DREW A., TONGWAY H. 1997. *The Effects of Artificial Sources of Water on Rangeland Biodiversity. Environment Australia and CSIRO*, Canberra: <http://www.deh.gov.au/biodiversity/publications/technical/artificial-water/ch12.html>.
- MARSHALL J.A., HAES E.C.M. 1988. *Grasshoppers and Allied Insects of Great Britain and Ireland*, Harley Books, Colchester, UK.
- O'NEILL K.M., OLSON B.E., ROLSTON M.G., WALLANDER R., LARSON D.P., SEIBERT C.E. 2003. *Effects of livestock grazing on rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) abundance*. Agric., Ecosyst. Environ. 97: 51-64.
- POP G. 2007. *Județul Cluj*, Editura Academia Română, București.
- POP G. 2012. *Depresiunea Transilvaniei*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- QUINN M.A., FOSTER R.N., CUSHING W.J., HIRSCH D.C., WINKS K. REUTER K.C. 2000. *The North Dakota Grasshopper Integrated Pest Management Demonstration Project*, United States Department of Agriculture, Washington. <http://www.sidney.ars.usda.gov/grasshopper/Research/ddemo.pdf>.
- RAMME W. 1942. *Zur Orthopterenfauna von Roumanien*, Mitteilungen Aus Dem Zoologischen Museum zu Berlin, 25: 323-336.
- STRUBINSKII M.S. 1979. *Fauna and ecological complexes of Acrididae (Orthoptera) in northern-type deserts of Kazakhstan*, Entomol. Obozrenie 58: 553-561.
- VARGA Z. 1995. *Geographical patterns of biological diversity in the Palearctic region and the Carpathian basin*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 41(2): 71-92
- VARGA Z. 2002. *Biodiversity and phylogeography – general and regional aspects*. Acta Biologica Debrecina, 24: 5-38.
- VODĂ R., TIMUȘ N., PAULINI I., POPA R., MIHALI C., CRIȘAN A., RÁKOSY L. 2010. *Demographic parameters of two sympatric Maculinea species in a Romanian site (Lepidoptera: Lycaenidae)*, Entomologica Romanica 15: 25-32.