

OBSERVATIONS ON SPECIES OF THE GENUS *CARABUS* L. IN CARPATHIAN ARC

OBSERVATIONS SUR LES ESPECES DE GENRE *CARABUS* L. DANS L'ARC DES CARPATES

Florin PRUNAR⁽¹⁾, Jean BARLOY⁽²⁾, Silvia PRUNAR⁽¹⁾

USAMVB Timisoara (RO)⁽¹⁾, Agrocampus Ouest (FR)⁽²⁾

Calea Aradului 119, Facultatea de Agricultură, Timișoara, e-mail :fprunar@yahoo.com

Résumé : A été établie une groupement des espèces utilisant des indices écologiques, la fréquence / constance, l'indice de la diversité de Shannon, la similitude des espèces et des stations utilisant les captures de 5 ans de 50 stations situées dans l'Arc des Carpates. 4370 exemplaires ont été captures de 21 espèces dont 3 eudominantes, 3 dominantes, 4 sousdominantes, 3 recedentes et 8 sousrecedentes respectivement 1 euconstantes, 1 constantes, 7 d'accompagnement et 12 accidentelles.

Rezumat : S-a realizat o grupare a speciilor utilizând indicii ecologici abundența, frecvența/constanța, indicele de diversitate Shannon, similaritatea speciilor și a stațiunilor utilizând capturile a 5 ani din 50 de stațiuni situate în Arcul Carpatic. Au fost capturate 4370 exemplare din 21 de specii dintre care 3 eudominante, 3 dominante, 4 subdominante, 3 recedente și 8 subrecedente respectiv cate 1 euconstantă și constantă, 7 accesorii, 12 accidentale.

Mots-clé: genre *Carabus* L., écologie, répartition
Cuvinte cheie: gen *Carabus* L., ecologie, răspândire

MATERIELS ET METHODES

L'analyse est basée sur 4.370 exemplaires prélevés entre les années 2003-2008, principalement en Juin dans 50 stations du 14 districts du nord et du centre de la Roumanie (Maramureș, Sălaj, Bihor, Suceava, Alba Iulia, Sibiu, Mureș, Brasov, Harghita, Neamț, Râmnicu Vâlcea et Hunedoara).

Les stations ont été choisies basant sur les observations antérieures des entomologistes LIÉ P. 1999, 2000, TAKACS A. et all. 2003 ou de la littérature ancienne BREUNING S. 1932, CSIKI E. 1946).

La plupart des captures ont été faites en lisière, rarement au l'intérieure des forêts mais aussi dans les prairies ayant divers arbustes (*Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus sp*, *Prunus spinosa*, *Cornus sp*, *Rosa canina*, *Vaccinium myrtillus*, *Pinus mugo*, *Juniperus communis* etc.). Pour chaque station de capture ont été utilisées 30-50 pièges Barber avec de vinaigre 9⁰.

Les captures ont été analysées par les indices écologiques suivants : abondance, dominance, fréquence, indice Shannon et analyse cluster utilisant l'indice de similarité Sorensen.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Analyse de l'abondance relative des espèces.

Bien que l'échantillonnage ait réalisé dans différentes stations géographiques mais assez semblables par les préférences des carabes, cette analyse reflète principalement le degré de développement des populations, mais aussi la fréquence et la répartition des espèces en centre et nord de Roumanie.

1. a. On peut constater la présence de trois espèces **eudominantes** (<10%) C.

violaceus Linn. (26%), *C. glabratus* Pay. (16,5%) et *C. hampei* Küst (13,3%). *C. violaceus* Linn. est une espèce euritope présente dans la plupart des captures (83%).

C. glabratus Pay. a été capturé en lisière ou en forêt étant nombreux dans les stations du Sălaj et Maramureș mais absente dans les stations du Alba, Sibiu, Neamț, Hunedoara ou Vâlcea.

C. hampei Küst. apparaît avec une abondance élevée parce que les lieux de capture ont été choisis en grande partie pour capturer cette espèce endémique.

Toutefois, sa forte abondance montre que c'est une espèce ayant des populations avec en général plus de 10 individus capturés dans certaines stations que Meseș, Gârbău, Beclean ou l'abondance atteint 50%.

1. b. Les espèces **dominantes** (5,1-10%) dans la capture totale sont des espèces qui ont des limites écologiques restreintes étant spécifiques de certains types de biocénoses. Ainsi sont dominantes deux espèces sylvoles *C. obsoletus* Sturm (9,4%), *C. linnaei* Duft. (7,0%) et une espèce praticole *C. cancellatus* Illig. (7,2%). Le niveau d'abondance peut s'expliquer par le fait que la plupart des captures ont été effectuées en lisière où se réfugient les deux types écologiques.

1. c. Comme espèces **sousdominantes** (2,1-5%) on a :

-*C. ulrichii* Germ. (4%) trouvé par 1-4 exemplaires dans le nord-ouest du pays et plus nombreuse au nord-est de Beclean vers sud et est;

-*C. coriaceus* Linn. (3,4 %) espèce trouvée avec des effectives très réduits d'une jusqu'à six exemplaires dans les stations sèches jusqu'à 18 exemplaires dans les stations plus humides;

-*C. auronitens* Fab. (2,4%) présente dans toutes les stations de montagne (Mogoșă, Rarău, Ceahlău, Făgăraș, Borșa) mais en effectifs réduits sauf dans les Montagnes Rarău et Făgăraș ;

-*C. convexus* Fab. (2,2%), réponde dans les stations de moyenne altitude généralement dans la lisière avec des effectifs réduits (moins de 1-3 exemplaires), à l'exception de la station Aluniș où ont été capturés 35 exemplaires (50%) à côté des espèces sympatriques *C. violaceus* Linn. et *C. cancellatus* Illig..

1. d. **Recédentes** (1,1-2%) sont :

-l'espèce endémique *C. rothi* Dej., car a été capturée seulement dans trois stations du centre de la pays, mais avec des populations abondantes;

-*C. arvensis* Herbst. est une espèce présente dans les captures de moyenne et haute altitude avec un nombre réduit d'exemplaires (1-6 individus/lieu de la capture) sauf Rarău où ont été collectées 14 exemplaires,

-*C. scabriusculus* Oliv. 1795 une espèce sténotope capturée seulement a Sebeș.

1. e. **Sousrecédentes** (>1,1%) sont les espèces :

-localisées, montagneuses (*C. irregularis* Fab., *C. planicolis* Küst., *C. sylvestris* Panz. collectées au Făgăraș respectivement *C. problematicus* Herbst recueillies Hășmașu Mare),

-avec une zone de répartition géographique limitée (*C. alutensis* Săv.)

-limitées par les préférences écologiques (*C. variolosus* Fab.-hygrophile, *C. intricatus* Linn.- sylvoles)

-qui sont actifs dans d'autres période que celle de notre capture (*C. granulatus* Linn.).

2. Fréquence / constance dans les captures

2. a. En ce qui concerne la fréquence des espèces, *C. violaceus* Linn. est une espèce euritope, **euconstante** (75,1-100%) dans les captures, sa valeur de la fréquence de 83% de loin supérieure à d'autres espèces.

2. b. Ayant choisis des stations entomologiques connues pour la présence d'espèce *C. hampei* Küst, sa fréquence élevée (52,3%) est **constante** (50,1-75%) dans presque toutes les

stations de basse et moyenne altitude.

2. c. Comme espèce **d'accompagnement (accessoires)** (25,1-50%), presque constante dans les captures avec une fréquence de 45,5% est *C. glabratus* Pay., espèce sylvicole, présente dans plusieurs stations à côté *C. violaceus* Linn.. D'accompagnement avec une fréquence entre 33-38% sont les espèces *C. coriaceus* Linn., *C. obsoletus* Sturm et *C. cancellatus* Illig. ou 27,3% les espèces *C. auronitens* Fab. et *C. linnaei* Duft..

2. d. Les espèces **accidentelles** (1-25%) avec une fréquence plus élevée sont *C. convexus* Fab. avec 23,9% et *C. variolosus* Fab. avec 21,6%. *C. variolosus* Fab. est une espèce stenobionte citée sur les listes des espèces protégées, quoique a une fréquence dans l'ensemble des captures entre *C. convexus* Fab. et *C. ulrichii* Germ.. *C. ulrichii* Germ. est une espèce très fréquente dans le sud-ouest du Roumanie et étonnamment rare dans le nord et le centre avec une valeur de 19,3%. Les fréquences avec des valeurs de plus de 10% ont les espèces stenobiontes *C. arvensis* Herbst et *C. intricatus* Linn. et au-dessous de 6% ce sont des espèces localisées ou qui ont une zone de dispersion réduite étant présentes dans moins de trois stations *C. rothi* Dej.; 2 stations *C. irregularis* Fab. ; ou dans un seul station *C. problematicus* Herbst, *C. scabriusculus* Oliv., *C. alutensis* Säv., *C. sylvestris* Panz., *C. planicollis* Küst.

C. violaceus Linn. présent dans 46 des 50 stations étudiées, a le plus haut indice de diversité Shannon du 3,18. La présence d'autres espèces et leurs valeurs de l'indice Shannon se trouvent dans le tableau 1.

Tableau 1.

Indice Shannon et la présence dans les stations des espèces

Espèce	<i>violaceus</i>	<i>coriaceus</i>	<i>hampei</i>	<i>glabratus</i>	<i>obsoletus</i>	<i>cancellatus</i>	<i>linnaei</i>	<i>auronitens</i>	<i>convexus</i>	<i>arvensis</i>	<i>ulrichii</i>	<i>variolosus</i>	<i>intricatus</i>	<i>rothi</i>	<i>irregularis</i>	<i>granulatus</i>	<i>problematicus</i>	<i>planicollis</i>	<i>sylvestris</i>	<i>alutensis</i>	<i>scabriusculus</i>
Indice Shannon	3,18	2,90	2,57	2,38	2,54	2,27	2,47	2,14	2,23	2,29	1,67	2,14	1,59	0,57	0,50	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Présence stations	46	27	23	21	21	21	21	17	17	14	12	11	8	3	2	2	1	1	1	1	1

3. Cluster analyse.

3.1 Similarité des espèces

Dans la dendrogramme on peut observer le chaînage des espèces (figure 1) basées sur la similarité des exigences écologique réalisée par transposition des données de la collecte.

Les groupes constitués :

-*violaceus-coriaceus* – euribiontes trouvées dans la plupart des stations (46, respectivement 27),

-*hampei-obsoletus* – ont des populations abondantes avec une forte variabilité morphologique,

-*cancellatus-convexus* – espèces généralisées caractéristiques des zones ouvertes

-*intricatus-variolosus* – espèces stenotopes en général avec des populations réduites, étroitement liées à certaines conditions environnementales (espèce exclusive sylvicole et respectivement hygrophile)

-*auronitens-linnaei* – espèces sylvicoles, la première connues comme préférant les hautes altitudes et la deuxième des piémonts mais *C. auronitens* Fab. se trouve aussi à Beclean station au 270m.

-*ulrichi-rothi/granulatus*- normalement sont des espèces différents comme préférence biocénétique (eubionte-plutôt sylvicole/hygrophile) mais dans la zone d'étude on a constaté pour *C. ulrichii* Germ. l'existence des populations réduites, présentes dans seulement

quelques stations identique pour cela avec des espèces endémiques *C. rothi* Dej., celle-ci a également été capturée dans un nombre réduit de stations, respectivement dans le même groupe que *C. granulatus* Linn., espèce vernale hygrophile.

-*planicollis-sylvestris/irregularis*- espèces montagnardes qui viennent en nombre réduit au aux pièges, trouvées seulement dans les M. Făgăraș respectivement *C. irregularis* Fab. qui été capturée aussi dans M. Gutâi (Mogoșa).

-*problematicus-scabriusculus-alutensis* sont également des espèces localisées géographiquement, mais plus abondantes que le group précédent.

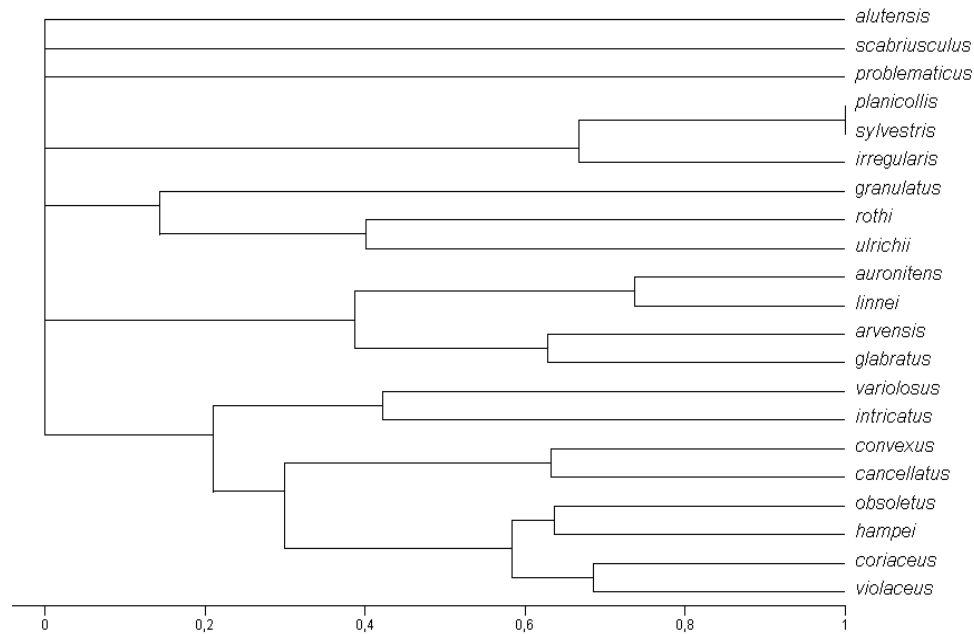


Figure 1. Similarité des espèces basée sur le coefficient Sorensen \log_e calculé par la méthode cluster Farthest neighbour

3.2. Similarité des stations :

Pour l'analyse ont été retenues seulement les stations où ont été capturés plus de 50 exemplaires. Basant sur les données de captures peut être observé l'affinité des stations (figure 2) du point de vue de :

-la répartition géographique : Bogata-Sighișoara, Meseș-Crișeni, Borșa-Lunca de Tisa, Firminiș-Jibou, Zlatna-Detunata ;

-altitude : Beclean-Beftia, Rarău-Gutâi, Făgăraș-Ceahlău ;

-la présence des formes/taxons sous-spécifiques similaires : Beclean-Beftia, Meseș-Crișeni, Săcărâmb-Borșa-Lunca de Tisa, Bogdan Vodă-Buzești,

Les stations avec la plus grande abondance sont Jibou et Lunca la Tisa avec plus de 200 individus/capture. Avec plus de 100 individus/capture sont les stations Mogoșa, Borșa, Fagăraș, Sighișoara, Valea Vârghișului, Hașmaș et Săcărâmb toutes étant froides et humides, situées au plus de 600 m. altitude sauf Zlatna et Sighișoara.

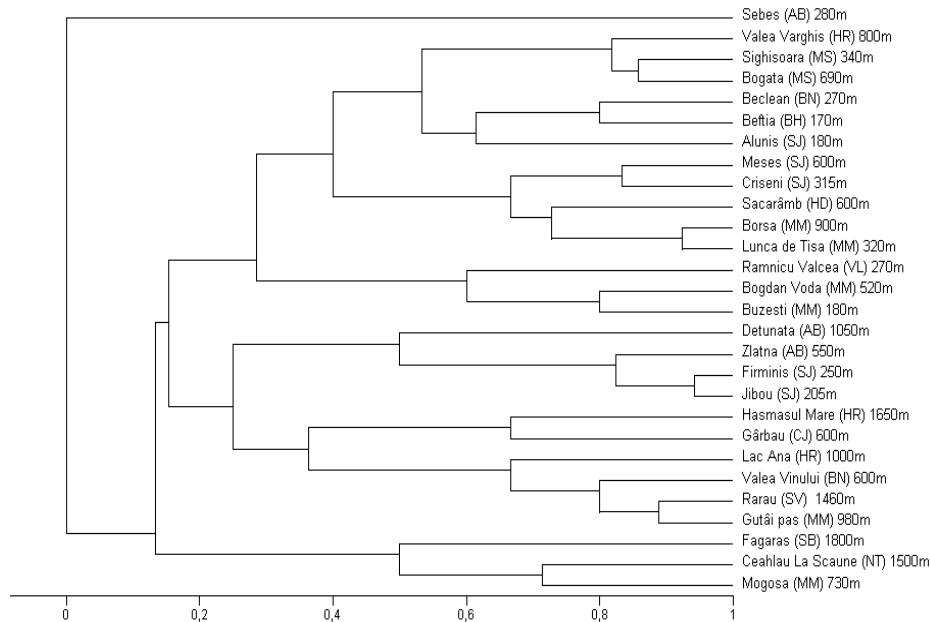


Figure 2. Similarité des stations basée sur le coefficient Sorensen \log_e calculé par la méthode cluster Farthest neighbour

CONCLUSIONS

Dans la zone étudiée ont été identifiées 21 espèces de carabus où :

- C. (*Megodontus*) *violaceus* Linnaeus 1758-eudominante 26%, euconstante 83%,
- C. (*Oreocarabus*) *glabratus* Paykull 1790-eudominante 16,5%, d'accompagnement 45,5%, abondante au nord à la absente au sud,
- C. (*Morphocarabus*) *hampei* Küster 1846 eudominante 13,3%, constante 52,2%,
- C. (*Eucarabus*) *obsoletus* Sturm 1815 et C. (*Orinocarabus*) *linnaei* Duftschmid 1812 dominante avec 9,4% et 7,0%, d'accompagnement 37,5% et 27,3%,
- C. (*Tachypus*) *cancellatus* Illiger 1798 dominante 7,2%, d'accompagnement 33%,
- C. (*Eucarabus*) *ulrichii* Germar 1824, C. (*Tomocarabus*) *convexus* Fabricius 1775 sousdominantes avec 4% et 2,2%, accidentelles avec 19,3% et 23,9%,
- C. (*Proustes*) *coriaceus* Linnaeus 1758 sousdominante 3,4% et d'accompagnement 38,6%,
- C. (*Chrysocarabus*) *auronitens* Fabricius 1792 sousdominante 2,4% et d'accompagnement 27%,
- C. (*Morphocarabus*) *rothi* Dejean 1829, C. (*Eucarabus*) *arvensis* Herbst 1784, C. (*Trachycarabus*) *scabriusculus* Olivier 1795 recedentes avec 1,5%, 1,4% et 2,3%, accidentelles 5,7%, 17,0% et 3,4%,
- C. (*Chaetocarabus*) *intricatus* Linnaeus 1761, C. (*Hygrocarabus*) *variolosus* Fabricius 1787 sousrecedente 0,7% accidentelles 12,5% et 21,6%,

-*C. (Platycarabus) irregularis* Fabricius 1792, *C. (Megodontus) planicolis* Küster 1846, *C. (Orinocarabus) sylvestris* Panzer 1796, *C. (Mesocarabus) problematicus* Herbst 1786, *C. (Morphocarabus) alutensis* Săvulescu 1972 et *C. (Carabus) granulatus* Linnaeus 1758 sont sousrecedentes 0,1-0,9%, accidentelles 2,3-4,5%

Il est intéressante l'absence d'espèce *C. (Archicarabus) montivagus* Palliard 1825, espèce abondante et euconstante en sud-ouest du Banat (BARLOY J. et all. 2002, 2004, PRUNAR F. 2006)

BIBLIOGRAPHIE

1. BARLOY J., LIE P., PRUNAR F. 2002-Biodiversité du genre *Carabus* (Coleoptera Carabidae) au Banat. Proceedings of the Symposium studies Biodiversity-West Romania Protected Areas Timișoara May 9-10, p. 123-134. Ed. Orizonturi Universitare.
2. BARLOY J., LIE P., PRUNAR F. 2004- Inventaire et répartition géographique des espèces du genre *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) au Banat roumain. L'Entomologiste, 45, rue de Buffon. Tome 60 N. 2. ISSN 0013-8886, Mars-Avril 2004 p. 63-89 Paris.
3. BREUNING S. 1932-1937-Monographie der Gattung *Carabus* L. Bestimm. Tab. Eur. Coleopt. E. Reitter ed, Troppau.
4. BŘEZINA B. 1999-World Catalogue of the genus *Carabus* L. Pensoft. Sofia-Moscow.
5. COSTE I., ARSENE G.G. 2002-Ecologie. Lucrări practice. Ed. Orizonturi Universitare Timișoara.
6. CSIKI E. 1946.-Die Käferfauna Des Karpaten-Beckens. Budapest..
7. LIE P., KLEINFELD F.-2001-Betrachtungen über die Verbreitung der Haupttrassen der *Carabus (Morphocarabus) hampei* KUST. 1846, in Transilvania (România). GALATHEA-NURNBERG în iulie 2001.
8. LIE P.-1999-Das rätselhafte Vorkommen von *Carabus (Morphocarabus) alutensis* Săvulescu 1072 in der Carabofauna Rumaniens. In Breichte des Kreises Entomologen GALATHEA, Nürnberg, 15/3, 120-130. PANIN S. 1955 – Fauna R.P.R. Insecta. Fam. *Carabidae*. Vol X. fasc. 2.
9. MATHE I. 2007- Studiul faunistic și ecologic al carabidelor (Coleoptera: Carabidae) din Sectorul Superior al Bazinului Olt. These de doctorat Babes Bolyai Cluj.
10. PRUNAR F. 2006 – Cercetări privind speciile Genurilor *Carabus* L. și *Cychrus* F. din unele ecosisteme ale părții de sud-vest a României. Thèse doctorat – USAMVBT Timisoara – 330 p.
11. TAKACS A. BODOLA EMESE-KINGA 2003-Contribuții la răspândirii genului *Carabus* Linne 1758 în vestul și nord-vestul României. Acta Mus. Porolissensis Zalău.
12. TURIN H., PENNY L., CASALE A. 2003 – The Genus *Carabus* in Europe. Pensoft – Sofia – Moscow.