

Zoltán Csata – Éva Vánca

DIDYMOSPHENIA GEMINATA, O DIATOMEE INVAZIVĂ CARE PERICLITEAZĂ ECOSISTEMELE DE APE DE SUPRAFAȚĂ

Generalități

Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt 1899, face parte din încrengătura Bacillariophyta, clasa Bacillariophyceae. A mai fost descrisă și sub denumirile: *Echinella geminata* Lyngbye 1819, *Gomphonema geminatum* (Lyngbye) Agardh 1824. Genul conține încă 3 specii: *D. clavaherculis* (Ehrenb.) Metzeltin & Lange-Bert. 1995, *D. curvata* (Skvortzov & D.I.Meyer) Metzeltin & Lange-Bert. 1995 și *D. pumila* Metzeltin & Lange-Bert. 1995. Din România a fost semnalată numai specia *D. geminata*.

Are celule heteropolare, fixate de substrat cu ajutorul unui picioruș gelatinos. Valvele, de forma unor mumii egiptene, au polii capitați, polul bazal fiind mai îngust decât cel apical. Rafa dreaptă se termină în nodulii polari sub formă de cârlig. Suprafața valvelor este ornată de striuri radiale grosier punctate și intersectate de striuri paralele cu marginea valvelor. Pe partea ventrală a ariei centrale se află unul sau mai multe puncte izolate.¹ *D. geminata* are una dintre cele mai mari dimensiuni între diatomee, lungimea situându-se între 60–140 μ, lățimea între 25–43 μ.²

Pedunculii multiramificați, secretați pe partea bazală, sunt formați din mucopolizaharide, având dimensiuni de 2–5 cm.³ Cu ajutorul lor se fixează pe orice tip de substrat submersibil,⁴ formând colonii de culoare maronie. Aceste colonii pot acoperi substratul chiar și în proporție de 100%, grosimea putând depăși 20 cm.⁵ Aspectul coloniilor a fost comparat cu hârtia igienică umedă, vată de sticlă, blană de oaie, cârpă umedă,⁶ dând un aspect de apă uzată netratată.⁷ Deși pare a fi mucilaginos, la pipăit este aspru și rezistent la rupere, asemănător cu vata umedă.

Distribuție

Prima dată a fost descrisă pe Faroe Island, Scoția de Nord.⁸ O descriere taxonomică anterioară⁹ amintește

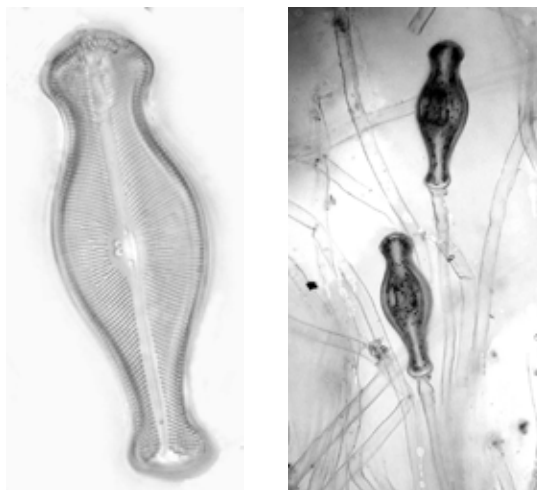


Figura 1 *D. geminata*, ultrastructura și pedunculii folosiți în fixare

despre existența speciei în Norvegia, Scoția, Irlanda, Suedia, Finlanda, Franța, Elveția și Canada, având o distribuție borealo-alpină din Eurasia și America de Nord, populând ape reci, oligotrofe.¹⁰

Începând din anii 1980, a început să-și extindă arealul, atât în Europa, cât și în America de Nord, apărând în locuri de unde prezența ei nu a mai fost semnalată înainte.¹¹ Mai mult, a apărut și în Noua Zeelandă, pe Insula de Sud, unde nu este autohtonă, iar păreriile despre momentul apariției speciei sunt împărțite. Hayes¹² afirmă că râurile Mararora și Waiau au fost infestate în 2002, dar conform unor surse credibile colonii vizibile au apărut în Mararora încă din 2001.¹³ După Kilroy¹⁴ în Waiau prima apariție s-a observat la data de 15. 10. 2004, când substratul era acoperit pe o distanță de 40 m lungime și într-o grosime de 3 cm. În următoarele 18 luni a pătruns în alte 12 râuri, pe alocuri formând colonii

¹ IONESCU, AI. – PÉTERFI, L. Șt. 1981.

² KRAMMER, K. – LANGE-BERTALOT, H. 1986.

³ MOMEU, L. 2005.

⁴ MOMEU, L. 2005; SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

⁵ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

⁶ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007

⁷ VELASQUES-MANOFF, M. 2007.

⁸ PATRICK, R. – REIMER, C. W. 1975, in: KILROY, C. 2004.

⁹ CLEVE, P. T. 1894–1896, in: KILROY, C. 2004.

¹⁰ KRAMMER, K. – LANGE-BERTALOT, H. 1986.

¹¹ KILROY, C. 2004.

¹² HAYES, J. W. 2007.

¹³ PARLIAMENTARY LIBRARY, 2006.

¹⁴ KILROY, C. 2004.

groase și întinse.¹⁵ În mai 2007 au fost afectate în jur de 50 râuri și 4 lacuri și pentru a preveni introducerea acestei alge de către om în ape încă neinfestate, accesul în unele râuri a fost interzis¹⁶. În urma analizelor efectuate, prezența ei nu a fost semnalată de pe Insula de Nord până la sfârșitul anului 2006.¹⁷

Și în America de Nord a început să dobândească un caracter invaziv. De exemplu din anii 1980 *D. geminata* a apărut în 2/3 din râurile din Vancouver. În râul Matapedia, Quebec apare în 2006, ca până la sfârșitul verii să acopere în mare parte substratul pe o lungime de 35 km. În afara acestuia a apărut și în alte 8 râuri importante din punct de vedere piscicol.¹⁸

În SUA peste 300 de râuri au fost atacate de *D. geminata*.¹⁹ De exemplu în râul East-Boulder, Montana acoperirea substratului în unele locuri a atins 100%, crescând de la numai 10% într-un singur an.²⁰ În pârâul Rapid Creek, Dakota de Sud, 80% din albie s-a acoperit cu un strat gros de 10 cm de *D. geminata*.²¹

În Europa

Pentru Europa, primele manifestări ale procesului invaziv au loc în Insulele Britanice.²² Formarea de colonii a fost observată de 150 de ani în Marea Britanie,²³ dar pe vremea aceea era considerat un fenomen normal.²⁴ Antoine și Benson-Evans²⁵ menționează că în unele râuri din Insulele Britanice *D. geminata* s-a dezvoltat masiv în august 1981. Se semnalează pe lângă acest lucru și schimbarea tipului de habitat nativ.²⁶ În 1999 colonii vizibile au apărut și într-un lac din Irlanda, unde existența ei nu a mai fost observată până atunci.²⁷

În râul Dunajec, Polonia a fost găsită în număr mic în 1960,²⁸ iar până în 1980 datorită eutrofizării râului a și dispărut.²⁹ În 1994 specia a apărut iarăși,

în zonele cu curs moderat, acoperând substratul în proporție de 20%.³⁰ Prezența ei a fost semnalată și în râuri mezotrofe, cu curs regulat (Râul San din Polonia), dar și în cele cu caracter eutrof.³¹

În Norvegia formează colonii de 100 de ani,³² în Serbia a fost identificată în apele eutrofe ale râului Tisa unde concentrația metalelor era ridicată, iar temperatura apei timp de 3 luni a fost de 20 °C.³³ E prezentă în Turcia,³⁴ în unele luni devenind foarte abundentă,³⁵ în râurile din Rusia,³⁶ din 2001 a început să se răspândească și în Ucraina.³⁷ În Ungaria a fost descoperită în 1980, având un caracter invaziv.³⁸ Apare în epilitonul râului Enns,³⁹ iar în 2002 Szabó și colab. l-au identificat de asemenea în râul Tisa.⁴⁰

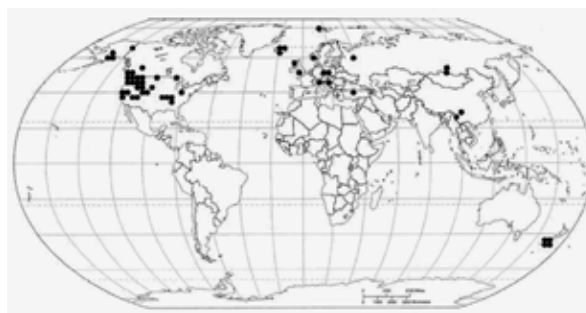


Figura 2 Distribuția globală a diatomeei *Didymosphenia geminata*.⁴¹

În România prima dată a fost semnalată în râul Prut,⁴² apoi în râul Bistrița și lacul de acumulare de la Bicaz,⁴³ urmate de râul Sălăuța, un afluent al Someșului Mare în 1998,⁴⁴ Someșul Cald în 2001⁴⁵ și Someșul Mare⁴⁶, dar fără a avea un comportament invaziv. Conform datelor recente *D. geminata* a apărut brusc în jurul anului 2000 și s-a dezvoltat

in: KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

³¹ KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

³² VELASQUES-MANOFF, M. 2007.

³³ SUBAKOV-SIMIE, G. – CVIJAN, M. 2004, in: SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

³⁴ ŞAHIN, B. 2003.

³⁵ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

³⁶ KOMMULAYNEN, S. F. 1996 in KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

³⁷ SCEZESNY, B., in: KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

³⁸ ÁCS, É. 2004, in: KILROY, C. 2004.

³⁹ ÁCS É. – SZABÓ K. – KISS KEVE T. – HINDÁK F. 2003.

⁴⁰ SZABÓ K. – KISS K. T. – TABA G. – ÁCS É. 2005.

⁴¹ SPAULDING, S., in: SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

⁴² SALARI, V. M. 1963, in: MOMEU, L. 2005.

⁴³ CĂRĂUŞ, I. 1973, 1983, in: MOMEU, L. 2005.

⁴⁴ CREȚU, A. 1999, in: MOMEU, L. 2005.

⁴⁵ BATTES, K. et alii. 2001.

⁴⁶ VOICINCO, N. – MONEU, L. – PÉTERFI, L. Şt. 2004, in: MOMEU, L. 2005.

¹⁵ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

¹⁶ BIOSECURITY ALERT 2007.

¹⁷ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

¹⁸ WHORISKEY, F. 2007.

¹⁹ PARLIAMENTARY LIBRARY 2006.

²⁰ BEESON, D. R. – MITCHUM, K. 2004.

²¹ LARSON, A. M. 2007.

²² ANTOINE, S. E. – BENSON-EVANS, K. 1983, in: MOMEU, L. 2005.

²³ WHITTON, B. A. – CRISP, D. T. 1984, in: SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

²⁴ SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

²⁵ ANTOINE, S. E. – BENSON-EVANS, K. 1983, in: MOMEU, L. 2005.

²⁶ MOMEU, L. 2005.

²⁷ WEZEL, R. van 1998, in: KILROY, C. 2004.

²⁸ SIEMINSKA, J. 1964, in: KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

²⁹ KAWECKA, B. – SANECKI, J. 2003.

³⁰ SANECKI, J. – DUMNICKA, E. – STARMACH, J. 1998,

voriza acest proces, din cel puțin două motive: în primul rând deoarece ar putea determina reducerea numărului de specii de diatomee de dimensiuni mai mici, decât *D. geminata*, în al doilea rând ar putea determina reducerea numărului de nevertebrate a căror bază trofică sunt diatomeele

- abilitatea speciei *D. geminata* de a metaboliza fosforul organic, datorită unor fosfataze, pe care le are această specie (fotoorganotrofie) constituie o altă ipoteză

- plasticitatea ecologică mare a acestei specii, în contrast cu ceea ce se cunoștea până în momentul apariției fenomenului invaziv

- modificări ai parametrilor fizico-chimici ai apelor determinate de schimbările climatice globale din ultima vreme ar fi cauza modificării habitatului și extinderii arealului acestei alge

Având în vedere ipotezele formulate, cei mai mulți autori susțin apariția unor ecotipuri adaptate la modificarea factorilor ecologici sau a unor variante genetice (mutante) și a mai multor morfotipuri diferențiate geografic, așa cum a fost demonstrat pentru Insulele Britanice⁶¹.

Majoritatea studiilor arată că omul este principalul vector în răspândirea speciei, prin ambarcațiuni,

Csata Zoltán, dr. - Sistemul de Gospodărie a Apelor Covasna, Sf. Gheorghe, biologie@apecv.planet.ro

Văncsa Éva - Sistemul de Gospodărie a Apelor Covasna, Sf. Gheorghe, vancsaeva@gmail.com

utilaje de pescuit, îmbrăcăminte, încălțăminte etc. Pe lângă om pot contribui animalele și vântul.

Prevenirea răspândirii

În Noua Zeelandă au fost concepute și aplicate câteva reguli, care ar putea diminua sau stopa răspândirea acestei specii,⁶² și care constă în:

- verificarea echipamentelor și obiectelor folosite în apă, pentru îndepărtarea posibilelor părți de colonii de *D. geminata*

- dezinfectarea ustensilelor, obiectelor folosite cu ajutorul apei fierbinte de cel puțin 60 °C sau a soluției de sare de bucătărie de 5% sau cu alte soluții dezinfectante

- uscarea totală a ustensilelor, de cel puțin 48 ore înainte de re folosire, având în vedere că celulele se mențin în viață în stare umedă, în locuri răcoroase și întunecate chiar și timp de 40 de zile⁶³

Concluzie

Având în vedere toate efectele negative și pericolele, care apar datorită invaziei speciei, merită o atenție mai mare atât din partea autorităților, cât și din partea populației.

Bibliografie

ÁCS É. – SZABÓ K. – KISS KEVE T. – HINDÁK F.

2003 Benthic algal investigations in the Danube river and some of its main tributaries from Germany to Hungary, *Biologia*, 58/4, Bratislava, 545–554.

BATTES, K. – CIMPEAN, M. – PAVELESCU, C. – BOGATEAN, M. – MOMEU, L. – TUDORANCEA, C.

2001 Ecological Aspects of Benthic Communities from the Someșul Cald Catchment Area, *Annals of West University of Timișoara*, ser. Biology, III–IV, 123–140.

BEESON, D. R. – MITCHUM, K.

2004 The Past and Present Status of *Didymosphenia geminata* in the Upper East Boulder River (Abstract).
http://www.epa.gov/Region8/water/abstracts/Beeson%20et%20Mitchem_AFS.pdf

BIOSECURITY ALERT

2007 www.nzfishing.com/Other/BiosecurityAlert.html.

CAMPBELL, M. L.

2005 *Organism Impact Assessment (OIA) for Potential Impacts of Didymosphenia geminata*, *All Oceans Ecology Report*.

GRETZ, M. R.

2006 A Fresh Look at an Invasive Species, *Didymosphenia geminata*: Chemical and Structural Analysis of the Extracellular Polymers, <http://www.bio.mtu.edu/~snkiemle/PSA-Didymo2006June27.ppt>.

HAYES, J.W.

2007 <http://www.mfe.govt.nz/issues/water/freshwater/water-conservation/buller-var-fg/evidence/john-hayes.pdf>.

IONESCU, AI. – PÉTERFI, L. Șt.

1981 *Tratat de algologie*, Ed. Acad. R.S.R., București.

KAWECKA, B. – SANECKI, J.

2003 *Didymosphenia geminata* in running waters of southern Poland – Symptoms of change in water quality? *Hydrobiologia*, 495, 193–201.

KILROY, C.

2004 A new alien diatom, *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt: its biology, distribution, effects and potential risks for New Zealand fresh waters, <http://www.biosecurity.govt.nz/pests-diseases/plants/didymo/didyo-schmidt-report.pdf>.

⁶¹ MOMEU, L. 2005.

⁶² Vezi [http://www.biosecurity.govt.nz/pest-and-disease-response/pests-and-diseases-watchlist/didymo-cleaning-](http://www.biosecurity.govt.nz/pest-and-disease-response/pests-and-diseases-watchlist/didymo-cleaning-methods)

[methods](http://www.biosecurity.govt.nz/pests-diseases/plants/didymo/didyo-schmidt-report.pdf); Quebec, 2007.

⁶³ KILROY, C. 2005, in: SPAULDING, S. – ELWELL, L. 2007.

- KRAMMER, K. – LANGE -BERTALOT, H.
1986 *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- LARSON, A. M.
2007 Effects of Nuisance Blooms of *Didymosphenia geminata* on Benthic Community Composition, in Rapid Creek, South Dakota (Abstract), in: Western South Dakota Hydrology Conference, <http://sd.water.usgs.gov/WSDconf/2007conference.pdf>.
- MOMEU, L.
2005 *Plante și animale recent pătrunse în România – Prevenire și control*, Proiect A cod 370-CNCSIS.
- PARLIAMENTARY LIBRARY QUÉBEC
2006 *Didymosphenia geminata* (Didymo) in New Zealand, <http://www.parliament.nz/NR/rdonlyres/B7A67DD8-5083-446B-ACC8-87A2F923FC13/50186/0606Didymo2.pdf>.
- 2007 What is Didymo and how can we prevent it from spreading in our rivers? https://www.mddep.gov.qc.ca/eau/eco_aqual/didymo/didymo-en.pdf.
- ROST, A. – DAVIS, C. – FRITSEN, C.
2006 Impacts of *Didymosphenia geminata* on community composition and trophic structure in two Eastern Sierra Nevada streams, www.epa.gov/Region8/water/abstracts/Rost%20et%20al_AFS.pdf.
- SHELBY, E.
2006 An Assessment of Benthic Macroinvertebrate Communities Associated with the appearance of *Didymosphenia geminata* in the White River Bellow Bull Shoals Dam, http://www.adeg.state.ar.us/water/pdfs/didymo_summary.pdf.
- SPAULDING, S. – ELWELL, L.
2007 Increase in nuisance blooms and geographic expansion of the freshwater diatom *Didymosphenia geminata*: Recommendations for response, <http://www.epa.gov/region8/water/didymosphenia/White%20Paper%20Jan%202007.pdf>.
- SZABÓ, K. – KISS, K. T. – TABA, G. – ÁCS, É.
2005 Epiphytic diatoms of the Tisza River, Kisköre Reservoir and some oxbows of the Tisza River after the cyanide and heavy metal pollution in 2000, *Acta Bot. Croat.*, 64 (1), 1–46.
- ŞAHIN, B.
2003 Epipellic and Epilithic Algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon, Turkey), *Turk. J. Biol.*, 27, 107–115.
- VELASQUES-MANOFF, M.
2007 Mysterious alga threatens rivers. ‘Didymo’ is perplexing scientists as invasive, ruglike blooms of the stuff snarl waterways in both hemispheres, <http://www.csmonitor.com/2007/0301/p13s01-sten.html>.
- WHORISKEY, F.
2007 *Didymosphenia geminata*, a. k. a. „Didymo” or „rosk snot”, <http://www.asf.calResearch/didymo/didymo-backgrounder.pdf>.
- ***
F. a. A rough field guide for identification of *D. geminata*, www.epa.gov/region8/water/didymosphenia/didymo_field_guide.pdf.

A *Didymosphenia geminata*, egy a felszíni vizek ökoszisztémáját veszélyeztető invazív kovamoszat

(Kivonat)

Az északi félteke hideg, oligotróf vizeiben őshonos kovamoszat, a *Didymosphenia geminata* az 1980-as évektől kezdte kiterjeszteni areálját, invazívva válva. Jelen tanulmányban összefoglaljuk globális elterjedését, ismertette a romániai helyzetet is. Kovászna megye felszíni vizeiben 2004-től van jelen, de tömegesen csak egy alkalommal, 2006. novemberében fordult elő, egyetlen mintavételi ponton. Ismertetjük ezen invazív viselkedés kialakulásának lehetséges okait, és a vízi ökoszisztémákra kifejtett negatív hatása alapján néhány módszert ajánlunk, amellyel megakadályozható a még nem fertőzött vizekbe való bevitel.

Didymosphenia geminata, an Invasive Diatom Threatening Freshwater Ecosystems

(Abstract)

Didymosphenia geminata, a diatom native to cold, oligotrophic rivers and lakes in boreal and mountainous regions of the northern hemisphere, started to expand its geographical area, in the 1980's, building an invasive character. The present study summarizes its global distribution, including the situation in Romania. An emphasis is placed on the distribution of it in the water courses of Covasna County, where it has been present since May, 2004 in several sites, massive blooms being visible only once in November, 2006. The possible causes of the apparition of this invasive behaviour are also presented, and due to its negative effect on the biocenosis, but not only, several methods are recommended for the prevention of its spreading in so far unaffected waters.

Cursul de apă	Anul, luna Secțiuni	2004							2005							2006					2007							
		01	02	03	04	06	07	09	10	11	02	03	05	06	07	08	09	03	04	06	08	11	02	03	04	05	06	07
r. Olt	Micfalău	+	-	-	+	-	+	-	0	-	-	+	-	+	-	-	0	0	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-
r. Olt	Ilieni	0	-	-	0	-	0	-	0	-	-	+	-	+	-	-	0	0	-	+	+	0	-	-	+	-	+	-
r. Olt	Araci	+	-	-	+	-	0	-	0	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	0	-	-	+	-	+	-
r. Râul Negru	Tinoasa	+	-	-	0	-	0	-	0	-	-	+	-	+	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
r. Râul Negru	Catalina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	+	-	0	0	+	-	+	+	0	-	+	-	-	+	-
r. Râul Negru	Chichiș	0	-	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-	+	-	0	0	0	-	+	+	0	-	-	0	-	+	-
p. Cașin	Ruseni	0	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	-	+	-
p. Covasna	am. Covasna	-	0	-	-	0	-	0	-	+	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0	-	0	-	-	0	-
p. Covasna	Boroșneu Mare	-	0	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-
p. Cormoș	am. Filia	-	0	-	-	0	-	-	-	-	+	-	0	-	+	-	0	0	-	0	+	+	+	-	+	-	+	-
p. Cormoș	am. cf. p. Fieraru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
p. Cormoș	Tălișoara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
p. Baraolt	Baraolt	-	+	-	0	-	-	-	+	-	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	0	-
p. Ozunca	am. Bățanii Mari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	-	0	-
p. Ozunca	am. Ozunca Băi	-	-	+	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
p. Aita	am. Aita Medie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	0
p. Mărcușa	am. cf. Olt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	-	-	0	-	
p. Talomir	cf. Olt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-
p. Târlung	am. cf. Râul Negru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	+	-	
p. Vârghiș	Vârghiș	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	0	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
p. Malnaș	am. Malnaș	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 1 Distribuția speciei *D. geminata* în secțiunile de prelevare din județul Covasna, anii 2004–2007
‘+’ - prezență, ‘0’ - absență, ‘-’ - lipsa prelevării de probe