Rasprostranjenost vrste Dreissena polymorpha (Pallas, 1771) u Hrvatskoj

Šarić, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2011

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:704313

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

RASPROSTRANJENOST VRSTE *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) U HRVATSKOJ

DISTRIBUTION OF SPECIES *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) IN CROATIA

SEMINARSKI RAD

Ivana Šarić
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: doc. dr. sc. Jasna Lajtner

Zagreb, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. ZNAČAJKE VRSTE *D. polymorpha* KAO INVAZIVNE VRSTE.....2

2.1. BIOLOŠKE ZNAČAJKE VRSTE *D. polymorpha* 3

2.1.1. BISUSNE NITI 3

2.1.2. VELIKA REPRODUKTIVNA SPOSOBNOST I VELIGER LIČINKA…...4

2.2. UČINCI VRSTE *D. polymorpha* 4

2.2.1. EKOLOŠKI UČINCI 4

2.2.2. SOCIO-EKONOMSKI UČINCI 5

2.3. METODE KONTROLE 6

3. RASPROSTRANJENOST VRSTE *D. polymorpha* 7

3.1. VEKTORI ŠIRENJA VRSTE *D. polymorpha* 7

3.2. RASPROSTRANJENOST VRSTE *D. polymorpha* U HRVATSKOJ.....8

4. LITERATURA 10

5. SAŽETAK 12

6. SUMMARY 12

1. UVOD

Kako bismo shvatili zbog čega određena vrsta živi na nekom geografskom području, a drugdje ne, moramo proučiti gdje je ta vrsta evoluirala i je li došlo do disperzije iste. Pod pojmom disperzije smatra se kretanje određene vrste s mjesta gdje je evoluirala na neko novo područje. No, ponekada „osvajanje novih područja“ nije moguće zbog brojnih prepreka. Primjerice, postoje ekološke i geografske barijere koje onemogućuju kretanje jedinki. Dvije slične vrste mogu biti izolirane planinskim masivom te između njih neće doći do genetičke izmjene ili bilo kakve druge interakcije (Kalafatić, 1998).

Tek kada je čovjek počeo putovati na veće udaljenosti, tj. kada je počeo graditi avione, brodove, automobile, prokopavati kanale, za neke vrste geografske barijere više nisu postojale. Tako je čovjek, ponekada namjerno ponekada slučajno, pomogao u disperziji brojnih biljaka, životinja i drugih organizama. Vrste koje se nalaze na području izvan svoje prirodne rasprostranjenosti evoluirale su negdje drugdje, a slučajno ili namjerno su prenesene na novo područje, nazivamo alohtonim vrstama. Ponekad alohtone vrste svojim unošenjem i daljnim širenjem ugrožavaju ekosistem, stanište i autohtone vrste te takve vrste nazivamo invazivnim vrstama. Osim što invazivne vrste mogu narušiti bioraznolikost na području introdukcije, također mogu uzrokovati i brojne negativne socio-ekonomske učinke (Freeman, 2008).

No, statistike pokazuju kako samo 10 % unesenih vrsta opstane na novom području, a još manji postotak postane invazivno (Freeman, 2008). Koji su ishodi mogući kod unosa nove vrste? Alohtona vrsta može nestati ili zbog nedostatka slobodne niše ili zbog istrebljenja od strane predatora. Ako unesena vrsta ipak opstane onda za nju postoji slobodna niša unutar postojeće zajednice ili na tom području nema prirodnih predatora. Što se tiče odnosa alohtone i autohtone vrste, one se ponekada mogu međusobno križati. Ova pojava dovodi do smanjenja genetičke raznolikosti između autohtone i alohtone vrste. Unesena vrsta također može smanjiti ili uništiti autohtonu populaciju, posebice ako je nova vrsta predator ili ako je prenositelj novih bolesti (www.invasivespecies.gov).

Vrsta *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) je slatkovodni školjkaš čiji je hrvatski naziv raznolika trokutnjača, zbog ljušture koja ima oblik trokuta izvedenog na različite načine (sl. 1). Vrsta je autohtona na području Crnog mora i Kaspijskog jezera. Ovaj školjkaš posjeduje sve karakteristike invazivne vrste: na područjima introdukcije ugrožava autohtone vrste te uzrokuje negativne socio-ekonomske učinke. Mnoge biološke osobine pomažu ovoj vrsti pri disperziji.

Danas je vrsta *D. polymorpha* rasprostranjena u brojnim rijekama i jezerima Europe (Stanczykowska, 1977). Vrsta je također introducirana na područje Republike Hrvatske, a prvi zapisi o njenoj prisutnosti datiraju još iz 19. stoljeća. Ovog školjkaša osim u Europi, nalazimo i u Sjevernoj Americi. Proces širenja ove vrste traje i dalje te se zbog toga radi na daljnjem razvoju novih metoda kontrole.



Slika 1. Vrsta *Dreissena polymorpha*
(www.wikipedia.com)

2. ZNAČAJKE VRSTE *D.polymorpha* KAO INVAZIVNE VRSTE

Hoće li unesena vrsta preživjeti na nekom području ovisi o biotičkim čimbenicima na novom staništu, prvenstveno se misli na kompeticiju. Sve jedinke unutar nekog staništa su u direktnoj ili indirektnoj kompeticiji, bilo za prostor ili hranu. No, invazivne vrste u pravilu nadvladaju autohtone.

Školjkaš *D. polymorpha* kao invazivna vrsta ima mnogo karakteristika koje joj omogućuju brzo širenje te prilagodbu na novo stanište. Proučavanje upravo ovih osobina je važno za osmišljavanje metoda kontrole vrste *D. polymorpha*. U narednom tekstu ću opisati neke od tih osobina te ekološke i socio-ekonomske učinke koje ovaj školjkaš uzrokuje.

2.1. BIOLOŠKE OSOBINE VRSTE *D. polymorpha*

2.1.1. BISUSNE NITI

Odrasle jedinke vrste *D. polymorpha* se pričvršćuju na različite podloge pomoću bisusnih niti (sl. 2). Ove niti bjelančevinastog sastava proizvodi bisusna žlijezda, koja se nalazi na bazi stopala školjkaša (Matoničkin i sur., 1999).

Upravo pomoću bisusa ovaj školjaš se može pričvrstiti na bilo koji supstrat u stupcu vode ili na bentosu te tako tvoriti kolonije koje sadrže i do 750 000 jedinki na m^2 (www.issg.org). Ovakvim zauzimanjem staništa vrsta *D. polymorpha* može smanjiti ili potpuno eliminirati autohtone vrste. Bisusne niti pridonose i disperziji ove vrste. Primjerice, školjkaš *D. polymorpha* se pomoću njih može pričvrstiti na druge životinje (sl. 3), kamenje, brodove, plutajuću vegetaciju, itd.



Slika 2. Bisusne niti (www.water.ca.gov)



Slika 3. Obraštaj na drugoj vrsti školjkaša (www.wjon.com)

2.1.2. VELIKA REPRODUKTIVNA SPOSOBNOST I VELIGER LIČINKA

Jedinke vrste *D. polymorpha* imaju životni vijek oko četiri do pet godina. Spolnu zrelost dostižu kada su veličine od oko 8 mm, što je otprilike u drugoj godini života (Mackie i sur., 1989). Jedinke su odvojena spola te je oplodnja vanjska (www.issg.org).

Jedan od razloga zašto je ova vrsta toliko invazivna je definitivno velika reproduktivna sposobnost. Ženka može proizvesti do milijun jaja u godinu dana, koja se

najčešće oplođuju u proljeće (Borcherding, 1991). Iz oplođene jajne stanice nakon otprilike 2 dana se razvija ličinka trohofora iz koje se kasnije razvija slobodno plivajuća veliger ličinka (sl. 4). Rod *Dreissena* je jedini rod slatkovodnih školjkaša koji ima ovaj tip ličinke (Matoničkin i sur., 1999). Veliger ličinka živi planktonski pa ju vodene struje mogu nositi kilometrima prije nego što prijeđe u juvenilni stadij i pričvrsti se za supstrat bisusnim nitima.

U građi veliger ličinke uočljiv je jednodijelni ili dvodijelni velum koji je na rubovima trepetljikav. Velum ima dvojaku funkciju: pomoću njega se ličinka pokreće i sakuplja hranjive čestice, najčešće fitoplankton (Nichols, 1993). Kod ove ličinke također nalazimo začetak ljušture, stopalo te neke visceralne organe.

Kada je ličinka velika otprilike 350 µm započinje metamorfoza u juvenilnu jedinku. Velum se odbacuje, a bisusna žlijezda počinje stvarati niti kojima će se jedinka pričvrstiti za podlogu (Ackerman i sur., 1994; Claudi i Mackie, 1994).



Slika 4. Veliger ličinka vrste *D. polymorpha*
(www.isscgp.org)

2.2. UČINCI VRSTE *D. polymorpha*

2.2.1. EKOLOŠKI UČINCI

Školjkaš *D. polymorpha* kao invazivna vrsta uvelike mijenja ekosistem u kojem se nalazi. No, osim onih negativnih postoji i cijeli niz pozitivnih ekoloških učinaka. Neke od posljedica unosa raznolike trokutnjače u novo stanište opisat ću u tekstu koji slijedi.

Ovaj školjaš se prehranjuje filtracijom vode, tj. pomoću trepetljika na škrgama i usnim lapovima hranjive se čestice iz vodenog stupca usmjeravaju prema ustima (Silverman i sur., 1996). Dio čestica, poglavito fitoplankton, iskorištava kao hranu, a feces se taloži na dnu. Čestice koje su prevelike te ih jedinka ne može konzumirati izbacuju se kao pseudofeces (MacIsaac i Rocha 1995). Fecesom i pseudofecesom školjkaša prehranjuju se ličinke trzalaca i maločetinaši, stoga će prisutnost vrste *D. polymorpha* uzrokovati i porast njihove biomase.

Jedna jedinka raznolike trokutnjače dnevno može profiltrirati čak 2L vode pa kada imamo velike kolonije ovog školjkaša, može doći do pada biomase fitoplanktona (MacIsaac i sur., 1992; Bastviken i sur., 1998). Upravo zbog toga je vrsta *D. polymorpha* u indirektnoj kompeticiji za hranom s brojnim životinjama (drugi školjkaši, ribe, zooplankton). No, zbog pada brojnosti fitoplanktona kopnene vode u kojima nalazimo kolonije vrste *D. polymorpha* imaju veću prozirnost vode i smanjen stupanj eutrofikacije, što pogoduje razvoju vodene vegetacije (Hebert i sur., 1991; Holland, 1993; Leach, 1993). Velike kolonije ovog školjkaša također predstavljaju izvor hrane za 36 vrsta ptica i 15 vrsta riba koje se hrane odraslim jedinkama te 38 vrsta riba koje se hrane ličinkama vrste *D. polymorpha* (Molloy i sur., 1997).

Zbog prehrane filtracijom, ova vrsta ima sposobnost bioakumulacije organskih spojeva i teških metala, često povezanih s onečišćenjem (PCB, pesticidi, itd) (Mackie i Schloesser, 1996). Pogodan je bioindikator jer, osim što akumulira kontaminante iz okolne vode, vrlo je široko rasprostranjena i u pravilu ne napušta svoje stanište godinama. Sposobnost bioakumulacije može biti letalna za životinje koje se hrane ovim školjkašem (www.epa.gov).

2.2.2. SOCIO-EKONOMSKI UČINCI

Guste populacije vrste *D. polymorpha* mogu uzrokovati brojne neželjene ekonomske učinke kao što su nakupljanje jedinki u vodovodima, rashladnim bazenima elektrana, betonskim obalama hidroakumulacija, cjevovodima i pumpama (Miller, 1992) (sl. 5). Također, veliki obraštaji ometaju ribarstvo jer ih nalazimo i na ribarskim mrežama, motorima i stijenkama brodova.

Turizam također može imati gubitke zbog ovog školjkaša. Naime, zbog oštrih ljuski koje uzrokuju ozljede nemoguće je boraviti ili kupati se na mjestima gdje nalazimo ovog školjkaša (Miller, 1992) (sl. 6).



Slika 5. Obraštaj u cijevi (www.learnnc.org)



Slika 6. Plaža puna ljuštura vrste *D.polymorpha* (www.nationalparkstraveler.com)

2.3. METODE KONTROLE VRSTE *D. polymorpha*

Zbog mnogih nepoželjnih ekoloških i socio-ekonomskih učinaka koje vrsta *D. polymorpha* uzrokuje, proučavaju se različite metode pomoću kojih bi se populacije ove invazivne vrste mogle kontrolirati. Ponajviše su razrađene biološke, kemijske i fizičke metode kontrole.

Pod pojmom biološke kontrole smatra se kontroliranje populacija vrste *D. polymorpha* pomoću životinja koje se hrane ovom vrstom. Ribe iz porodice Cyprinidae te ptice močvarice mogle bi smanjiti broj jedinki ovog školjkaša, a da se pri tome gustoća populacije autohtonih vrsta ne mijenja (Molloy i sur., 1997).

Kod kemijskih metoda kontrole trebaju se pomno birati sredstva kojima će se populacije vrste *D. polymorpha* uništiti jer se može narušiti kvaliteta vode. Danas se u tu svrhu voda klorira, a brodovi i dokovi se premazuju kako se jedinke ne bi pričvrstile za njih (Claudi i Mackie, 1994).

Obraštaji (sl. 7) se također mogu uništiti i fizičkim metodama kontrole. Područje na kojem nalazimo populacije ovog školjkaša može se mehanički čistiti, a ličinke mogu

biti uništene ultrazvučnim vibracijama. No, fizičke metode uklanjanja ove vrste su najčešće dugotrajne i prezahtjevne te se stoga rijetko izvode.



Slika 7. Obraštaj vrste *D. polymorpha*
(www.flickr.com)

3. RASPROSTRANJENOST VRSTE *D. polymorpha*

3.1. VEKTORI ŠIRENJA VRSTE *D. polymorpha*

Domovina vrste *D. polymorpha* su Kaspijsko jezero, ujedno i najveće jezero na Zemlji te Crno more (sl. 8). No, vrsta je nenamjerno introducirana na mnoga područja izvan svog prirodnog rasprostranjenja. Na koji način je došlo do disperzije ove invazivne vrste?

Smatra se kako su najvjerojatniji uzrok proširenja areala vrste *D. polymorpha* balastne vode. Brodovi koriste balastne vode kako bi tokom plovidbe osigurali stabilnost. U luci gdje se teret iskrcava uzima se voda, a ispušta se u luci gdje se teret ponovno ukrcava. Kada voda ulazi u brod, većina organizama ipak to ne preživljava zbog postojanja brojnih filtara. No, vrste koje se na ovaj način unose na nova područja uzrokuju brojne ekološke i ekonomske probleme (www.issg.org).

Iako su balastne vode najčešći način širenja invazivnih vrsta, školjkaš *D. polymorpha* je vjerojatno introduciran na mnoga područja i drugim vektorima (Carlton, 1993). Primjerice, pričvršćen na brodovima i životinjama, kao akvarijski školjkaš, itd. U

disperziji su ovom invazivnom školjkašu pomogle brojne biološke karakteristike zbog kojih se i uspijeva adaptirati na nova područja.



Slika 8. Geografski položaj Crnog mora i Kaspijskog jezera (www.bgman.info)

3.2. RASPROSTRANJENOST VRSTE *D. polymorpha* U HRVATSKOJ

Prisutnost vrste *D. polymorpha* u Hrvatskoj zabilježena je još sredinom 19. stoljeća (Lajtner, 2005). Na području dubrovačke obale konhiolog Kuzmić sabrao je nekoliko praznih ljuštura ovog školjkaša. U unutrašnjem dijelu Hrvatske ova vrsta tada nije bila zabilježena. No, istraživanja koja su se odvijala u sedamdesetim godinama prošlog stoljeća, rezultirala su pronalaskom vrste *D. polymorpha* nedaleko od ušća rijeke Drine u rijeku Savu (Lajtner, 2005). Najnoviji podaci o rasprostranjenosti ovog školjkaša pokazuju kako je u kratkom vremenu ova invazivna vrsta drastično proširila svoj areal (Lajtner, 2011) (tab. 1).

Tablica 1. Lokaliteti u Hrvatskoj na kojima je pronađena vrsta *D. polymorpha*

	Godina	Vodotok	Lokalitet	Sakupio	Determinirao
1	1990	Drava	akumulacija Dubrava	Mišetić i sur.	Mišetić i sur.
2	1990	šoderica Čingi Lingi	Ledine Molvarske, Repaš	Kranjčev	Kranjčev
3	1993	šoderica Čingi Lingi	Ledine Molvarske, Repaš (na hrastovom trupcu)	Kranjčev	Kranjčev
4	1994	Drava	Pitomača	Grlica	Lajtner
5	1998	Drava	akumulacija Dubrava	Lajtner	Lajtner
6	1998	Drava	akumulacija Dubrava	Lajtner	Lajtner
7	1999	Drava	akumulacija Dubrava	Lajtner	Lajtner
8	2000	Drava	akumulacija Dubrava	Lajtner	Lajtner
9	2001	Dunav	1429 km/Batina	Paunović i sur.	Paunović i sur.
10	2001	Dunav	1384 km/uzvodno od utoka Drave	Paunović i sur.	Paunović i sur.
11	2001	Dunav	1355 km/Dalj	Paunović i sur.	Paunović i sur.
12	2001	Dunav	1300 km/Ilok	Paunović i sur.	Paunović i sur.
13	2002	Drava	akumulacija Varaždin	Mrakovčić i sur.	Mihaljević
14	2002	Drava	akumulacija Čakovec	Mrakovčić i sur.	Mihaljević
15	2002	Drava	2 km nizvodno od Repaškog mosta	Stanković	Stanković
16	2002	jezero Jarun	Zagreb	Lajtner	Lajtner
17	2003	šoderica Čingi Lingi	Ledine Molvarske, Repaš	Stanković	Stanković
18	2003	Vransko jezero	PP Vransko jezero	Mrakovčić i sur.	Mihaljević
19	2003	jezero Kopačevo	PP Kopački rit	Klobučar	Klobučar
20	2006	Drava	akumulacija Dubrava	Lajtner	Lajtner
21	2006	Drava	akumulacija Varaždin	Lajtner	Lajtner
22	2006	Drava	akumulacija Čakovec	Lajtner	Lajtner
23	2007	Dunav	Monjoroški dunavac	Faller/Hudina/Lajtner	Lajtner
24	2007	Dunav	Aljmaš	Lajtner	Lajtner
25	2007	Dunav	Dalj	Lajtner	Lajtner
26	2007	Dunav	Dalj	Ćaleta/ Mihaljević	Lajtner
27	2007	Dunav	Batina	Ćaleta/ Mihaljević	Lajtner
28	2007	Dunav	ušće Drave u Dunav	Ćaleta/ Mihaljević	Lajtner
29	2007	Dunav	Erdut	Ćaleta/ Mihaljević	Lajtner
30	2007	Drava	naselje Karašica	Faller/Hudina/Lajtner	Lajtner
31	2007	Drava	Nard	Faller/Hudina/Lajtner	Lajtner
32	2007	Drava	most Drnje	Hudina/ Žganec	Lajtner
33	2007	Drava	Molve	Hudina/ Žganec	Lajtner
34	2007	Drava	Novo Virje	Hudina/ Žganec	Lajtner
35	2007	Drava	Karaška Luka	Hudina/ Žganec	Lajtner
36	2009	Dunav	Batina, obala Dunava, 500 m uzvodno od mosta	Crnčan	Lajtner
37	2010	jezero Kopačevo	PP Kopački rit	Lajtner	Lajtner

4. LITERATURA

ACKERMAN JD, SIM B, NICHOLS SJ, CLAUDI R (1994) A review of the early life history of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*): comparisons with marine bivalves. Can J Zool 72: 1169-1179

BASTVIKEN DTE, CARACO NF, COLE JJ (1998) Experimental measurements of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) impacts on phytoplankton community composition. Freshwat Biol 39: 375-386

BORCHERDING J (1991) The annual reproductive cycle of the freshwater mussel *Dreissena polymorpha* Pallas in lakes. Oecologia 87: 208-218

CARLTON JT (1993) Dispersal mechanisms fo the zebra mussel. U: NALEPA TF, SCHLOESSER DW (eds.): Zebra mussels: Biology, Impacts, and Control. Lewis Publishers, Boca Raton, str 677-697

CLAUDI R, MACKIE GL (1994) Practical manual for zebra mussel monitoring and control. Lewis Publishers, Boca Raton, 227 str

FREEMAN S (2008) Biological science. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, str 1144-1147

HEBERT PDN, WILSON CC, MURDOCH MH, LAZAR R (1991) Demography and ecological impacts of the invading mollusc *Dreissena polymorpha*. Can J Zool 69: 405-409

HEBERT PDN, MUNCASTER BW, MACKIE GL (1989) Ecological and genetic studies on D*reissena polymorpha* (Pallas): a new mollusc in the Great Lakes. Can J Fish Aquat Sci 46: 1587-1591

HOLLAND RE (1993) Changes in planktonic diatoms and water transparency in Hatchery Bay, Bass Island area, western Lake Erie since the establishment of the Zebra mussel. J Great Lakes Res 19: 617-624

KALAFATIĆ M (1998) Osnove biološke evolucije. Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, str 115-117

LAJTNER J (2005) Reproduktivni ciklus školjkaša *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) u rijeci Dravi. Doktorska disertacija. PMF. Sveučilište u Zagrebu. 134 str.

LAJTNER J (2011) Baza podataka projekta Invazivne vrste beskralješnjaka u slatkovodnim ekosustavima Hrvatske, MZOŠ

LEACH JH (1993) Impacts of the Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) on water quality and fish spawning reefs in western Lake Erie. U: NALEPA TF, SCHLOESSER DW (eds.): Zebra mussels: Biology, Impacts, and Control. Lewis Publishers, Boca Raton, str 381-397

MACISAAC HJ, ROCHA R (1995) Effects of suspended clay on the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) faeces and pseudofaeces production. Arch Hydrobiol 135: 53-64

MACISAAC HJ, SPRULES WG, JOHANNSON OE, LEACH JH (1992) Filtering impacts of larval and sessile zebra mussels (D*reissena polymorpha*) in western Lake Erie. Oecologia 92: 30-39

MACKIE, GL (1999) Ballast Water Introductions of Mollusca. U: CLAUDI R, LEACH JH (eds): Nonindigenous Freshwater Organisms: Vectors, Biology, and Impacts. Lewis Publishers, Boca Ratton, str 19-254

MACKIE GL, SCHLOESSER DW (1996) Comparitive Biology of Zebra Mussels in Europe and North America: An Overview. Am Zool 36: 244-258

MACKIE GL, GIBBON B, MUNCASTER B, GRAY I (1989) Zebra mussels (*Dreissena polymorpha*): A synthesis of European experiences and preview for North America. BAR Environmental, Queens Printer for Ontario.

MATONIČKIN I, HABDIJA I, PRIMC-HABDIJA B (1998) Biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str 609

MILLER SS (1992) The Pesky Zebra Mussel. Environ Sci Technol 26: 2334-2336

MOLLOY DP, KARATAYEV AY, BURLAKOVA LE, KURANDINA DP, LARUELLE F (1997) Natural enemies of zebra mussels: predators, parasites, and ecological competitors. Rev Fish Sci. 5: 27-97

NICHOLS SJ (1993) Spawning of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and rearing of veligers under laboratory conditions. U: Nalepa TF, Schloesser DW (eds.): Zebra mussels: Biology, Impacts, and Control. Lewis Publishers, Boca Raton, str. 315-329

SILVERMAN H, LYNN JW, DIETZ TH (1996) Particle Capture by the Gills of *Dreissena polymorpha*: Structure and Function of Latero-frontal Cirri. Biol Bull 191: 42-54

STANCZYKOWSKA A (1977) Ecology of *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia) in lakes. Pol Arch Hydrobiol 24: 461-530

INTERNETSKI IZVORI

www.bgman.info (pristupljeno 26.8.2011.)
www.epa.gov (pristupljeno 26.8.2011.)
www.flickr.com (pristupljeno 29.8.2011.)
www.invasivespecies.gov (pristupljeno 25.8.2011.)
www.isscpg.org (pristupljeno 1.9.2011.)
www.issg.org (pristupljeno 25.8.2011.)
www.learnnc.org (pristupljeno 1.9.2011.)
www.nationalparkstraveler.com (pristupljeno 2.9.2011.)
www.water.ca.gov (pristupljeno 29.8.2011.)
www.wikipedia.com (pristupljeno 29.8.2011.)
www. wjon.com (pristupljeno 7.9.2011.)

5. SAŽETAK

Slatkovodni školjkaš *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) je autohtona vrsta u Crnome moru i Kaspijskom jezeru. Ova vrsta je ponajviše putem balastnih voda proširila svoj areal te je trenutno prisutna u brojnim rijekama i jezerima Europe i Sjeverne Amerike. Kao invazivna vrsta, ona na područjima introdukcije uzrokuje brojne nepoželjne ekološke i socio-ekonomske učinke. Izrazito velika reproduktivna sposobnost, slobodno plivajuća veliger ličinka te mogućnost stvaranja bisusnih niti samo su neke od karakteristika koje ovome školjkašu omogućuju ovakvo proširenje areala. Kako bi se spriječilo daljnje širenje vrste *D. polymorpha* primjenjuju se biološke, kemijske i fizičke metode kontrole. Istraživanja koja se u Hrvatskoj provode od 1990. godine pokazuju kako se ova vrsta invazivnog školjkaša iz rijeke Dunav proširila u rijeku Dravu, a pronađena je i u jezerima Čingi Lingi, Jarun, Kopačevo i u Vranskom jezeru.

6. SUMMARY

Freshwater mussel *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) is a species native to the Black and Caspian seas. One of the species main means of expanding its living area is ballast waters. Today this mussel can be found throughout the rivers and lakes of Europe and North America. As an invasive species, the mussel *D. polymorpha* once introduced to a new habitat causes many unwanted environmental and socio-economic impacts. This species has a number of characteristics that had allowed its rapid expansion. Some of the traits are rapid reproduction and possession of planktonic veliger larvae and byssal threads. Many biological, chemical and physical methods of control are in use to stop the further dispersal of this mussel. Research done in Croatia since the 1990's showed how this species of invasive mussel spread from the river Dunav into the river Drava. Also it has been found in lakes Čingi Lingi, Jarun, Kopačevo and Vrana.