

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



**Prehranjevalna ekologija sredozemskega vranjeka
(*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) v slovenskem delu
Jadranskega morja**

Poročilo za projekt

SIMARINE-NATURA (LIFE10NAT/SI/141)
Preparatory inventory and activities for the designation of
marine IBAs and SPAs for *Phalacrocorax aristotelis*
desmarestii in Slovenia



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Shoreline

1. UVOD

Sredozemski vranjek (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) je ena izmed treh vrst iz družine kormoranov (Phalacrocoracidae), ki se pojavljajo v Sloveniji. Najdemo ga v Sredozemskem in Črnem morju. V Sloveniji se zadržuje v pognezditvenem času, v največjem številu v poletnem in jesenskem delu leta.

V zadnjih desetletjih so številne raziskave pokazale velik pomen, ki ga imajo morske ptice v obrežnem ekosistemu različnih morij (npr. Barrett s sod., 1990). V okviru tega poročila podajamo rezultate o prehrani sredozemskega vranjeka v slovenskem morju skladno z zahtevami projekta SIMARINE-NATURA (LIFE10NAT/SI/141).

1.1. Izbljувki

Izbljувki so neprebavljeni ostanki hrane, ki jih nekatere vrste ptic izbljunejo na svojih počivališčih. Pri kopenskih plenilcih (tistih, ki plenijo v kopenskih ekosistemih) so to običajno lobanje in spodnje čeljustnice vretenčarjev, skeletni deli (kosti ekstremitet, oplečja in okolčja) in hitinski ostanki žuželk in drugih členonožcev. Pri plenilcih, ki svoj plen lovijo v morju in drugih vodnih telesih so to skeletni ostanki rib, čeljusti glavonožcev in ostanki karapaksa in ekstremitet raznih skupin rakov. Med skeletnimi ostanki rib se najpogosteje pojavljajo goltni zobje in slušne koščice ali otoliti.

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



1.2. Otoliti

Otolite najdemo v notranjem ušesu rib. Tvori jih kalcijev karbonat. Otoliti so v morski ekologiji zelo uporabni, saj jih uporabljajo predvsem za določevanje starosti, pa tudi za preiskavo prehrane ihtiofagih vrst rib in drugih vretenčarjev, predvsem morskih ptic. So vrstno specifični, kar pomeni, da ima vsaka vrsta določeno obliko in zunanjo morfologijo.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Shoreline

2. MATERIAL

Izbljuvke sredozemskega vranjeka smo dobili od naročnika. Pobrani so bili na območjih skupinskega prenočevanja in počivanja vranjekov: na čelnem nasipu Sečoveljskih solin ter na strukturah školjčišč (boje, platforme) v Piranskem zalivu (školjčišče Sečovlje), Strunjanskem zalivu (školjčišče Strunjan) ter v zalivu Sv. Jerneja (školjčišče Debeli rtič). (tab. 1, slika 1, slika 2).

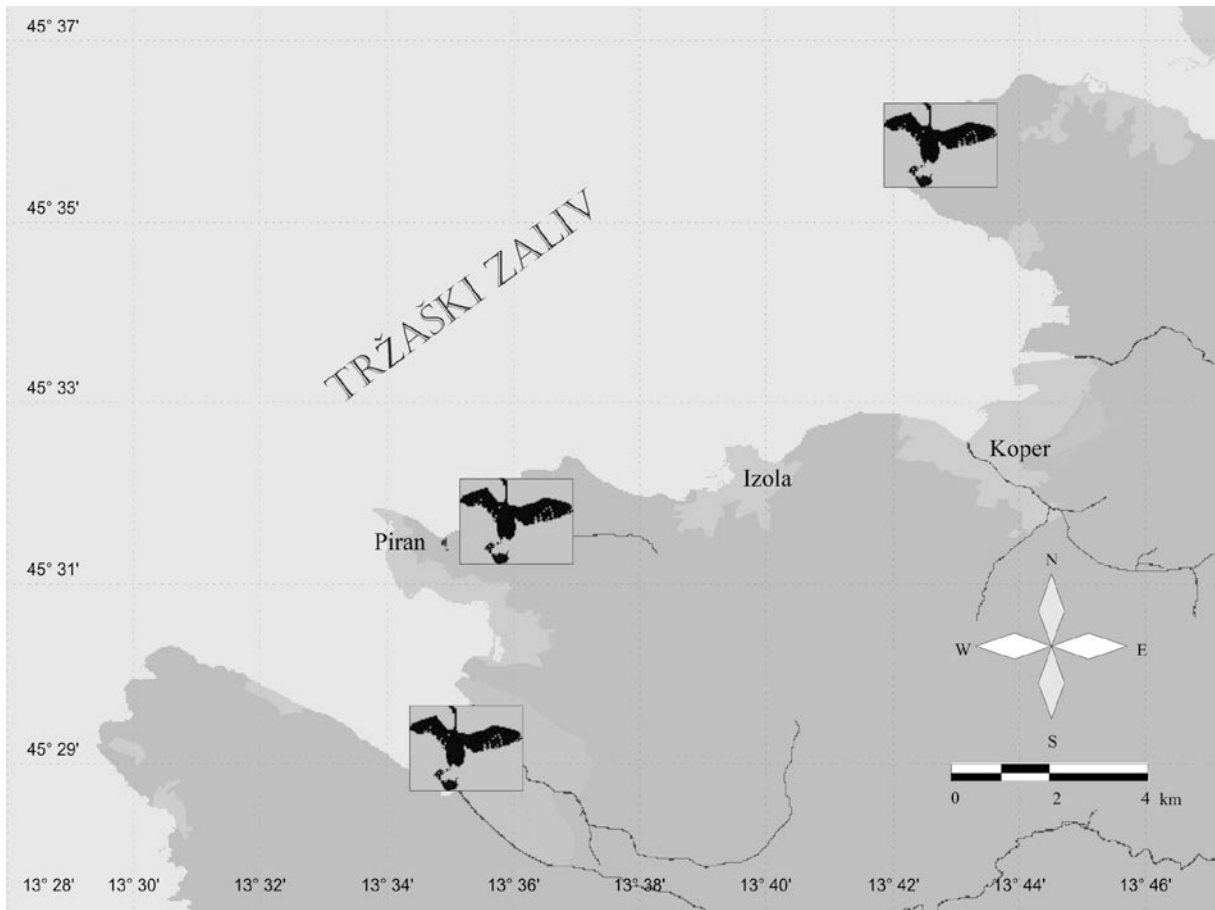
Tabela 1: Zbirke izbljuvkov sredozemskega vranjeka, ki so osnova temu poročilu.

lokaliteta		datum	št. izbljuvkov	nabral
Sečovlje	školjčišče	2.9.2011	6	Škornik
Sečovlje	nasip solin	1.7.2012	60	Škornik
Sečovlje	nasip solin	5.7.2012	17	Škornik
Sečovlje	školjčišče	1.8.2012	21	Koce
Sečovlje	školjčišče	24.8.2012	187	Koce
Sečovlje	školjčišče	25.7.2013	37	Koce
Strunjan	školjčišče	17.8.2013	102	Koce
Debeli rtič	školjčišče	20.7.2012	25	Koce
Strunjan	školjčišče	27.7.2012	45	Koce

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460



Shoreline



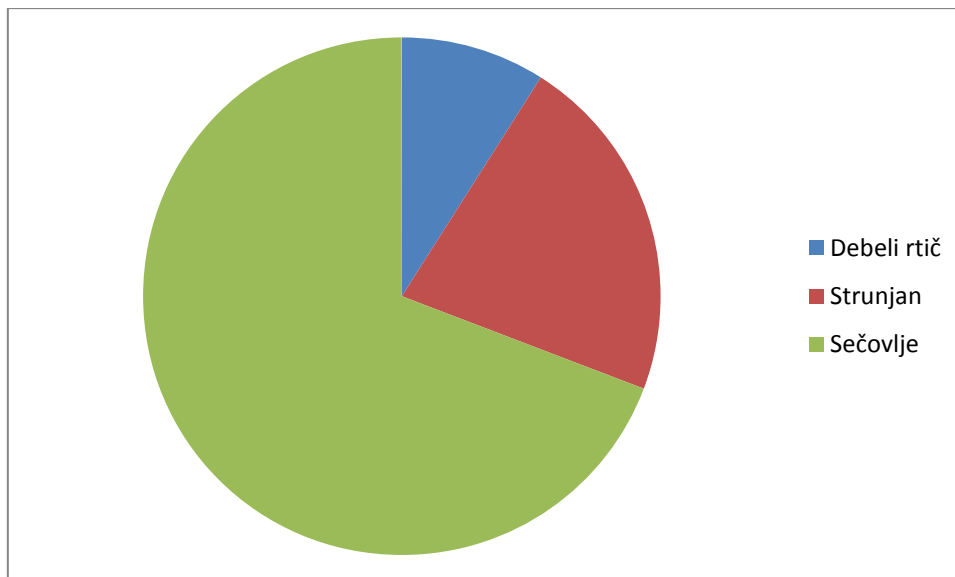
Slika 1: Zemljevid treh lokalitet na katerih so bili pobrani izbljuvki.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Shoreline



Slika 2: Pregled analiziranih izbljuvkov sredozemskega vranjeka po posameznih lokalitetah.

2.1. Priprava otolitov za določevanje

Vsak izbljuvek smo prenesli v posodico z 10% NaOH, da bi raztopili olja, maščobe in proteine in tako očistili trdnejše strukture v izbljvku, kot so kosti in otoliti. Ob predolgem izpostavljanju NaOH začnejo razpadati tudi kosti in nekoliko kasneje še otoliti, zato izbljuvek ne sme biti predolgo v raztopini NaOH. Najbolj učinkovito se je pokazalo namakanje 12 do 24 ur, ko se je ves material raztopil, večina kosti in otoliti pa so ostali celi. Po raztapljanju smo NaOH odlili in usedlino skozi sito z okenci 250 µm sprali z vodo. Usedlino smo nato shranili v 70% etanolu. To usedlino smo nato



Shoreline

pregledali pod binokularno lupo in izločili, določili in prešteli otolite, ter jih shranili v 70% etanolu v posebnih fiolicah.



Slika 3: Usedlina, ki je ostala po raztapljanju izbljuvka v NaOH; slika levo – pred sortiranjem otolitov, slika desno po sortiranju otolitov.

2.2. Določevanje

Za identifikacijo smo uporabili samo sagitalne otolite. Za določevanje otolitov smo uporabljali različne pristope in sicer uporabo standardnih določevalnih priročnikov, znanstvenih prispevkov, ki obravnavajo otolite na nivoju posameznih vrst ali družin, ter lastne komparativne zbirke otolitov.



2.2.1. *Uporaba določevalnih priročnikov*

V največji meri smo uporabljali obstoječi določevalni priročnik *Ključ za določevanje otolitov zahodnega Sredozemskega morja in severnega Atlantika* (Tuset s sod., 2008) ter spletni določevalni ključ AFORO (<http://www.cmima.csic.es/aforo/>). Veliko večino otolitov, ki smo jih našli v izbljuvkah vranjeka, smo lahko določili s pomočjo omenjenih ključev.

2.2.2. *Uporaba strokovne literature na nivoju posameznih taksonov*

Zaradi velike variabilnosti otolitov pri posameznih vrstah smo posegli po dodatni strokovni literaturi. Za posamezne družine rib smo si dodatno pomagali z različnimi literaturnimi viri, ki obravnavajo otolite pri posameznih vrstah ali družinah.

2.2.3. *Komparativna zbirka*

Zaradi težav pri določevanju smo naredili komparativno zbirko otolitov. Zaradi morebitne variabilnosti otolitov v našem okolju smo želeli preveriti istovetnost morfoloških karakterjev izoliranih otolitov. V prehrani vranjeka se pogosto pojavljajo tudi zelo majhni primerki rib, saj smo dobili vzorce izbljuvkov le iz julija in avgusta, ko se pri številnih vrstah obrežnih rib pojavljajo mladostni primerki.



Shoreline

2.3 Obdelava podatkov

Za vsako vrsto smo prešteli število izoliranih otolitov v izbljuvku in dobljeno število delili z 2, da smo dobili število primerkov plena posamezne vrste. Na podlagi tako dobljenih podatkov smo opravili analizo prehrane vranjeka.

2.3.1. Število plena na izbljuvek

Povprečno število primerkov plena v izbljuvkih smo dobili tako, da smo število vseh primerkov plena delili s številom analiziranih izbljuvkov.

2.3.2. Numerični indeks (N%)

Za kvantitativni opis prehrane vranjeka smo porabili različne indekse kot so relativna frekvenca pojavljanja (F%), relativno abundanca (N%) in delež biomase (gravimetrični indeks) B% (Hyslop, 1980). Numerični indeks nam pove, koliko primerkov plena določene vrste je pojedel vranjek. Dobimo ga tako, da preštejemo vse primerke določene vrste ali taksona in delimo s celokupno abundanco celotnega plena ter izrazimo v odstotkih.

2.3.3. Frekvenca pojavljanja (F%)

Frekvenca pojavljanja nam pove, v kolikšnem številu preiskanih izbljuvkov se je pojavljala določena vrsta oziroma višji takson. Upošteva samo prisotnost vrste v izbljuvku (0, 1 → je, ni), ne pa tudi števila primerkov.



2.3.4. *Biomasi indeks (B%)*

Za oceno biomasnega deleža v prehrani smo uporabili povprečne vrednosti različnih vrst plena, ki smo jih izmerili in stehali ali pa povprečne vrednosti iz raznih literaturnih virov (Priloga 1). Biomasi indeks smo izračunali tako, da smo najprej pomnožili število plena vrste *i* s povprečno težo te vrste. Nato smo smo biomaso vrste *i* delili s celotno biomaso in dobljeni rezultat izrazili v odstotkih.

2.3.5. *Relativna pomembnost plena*

Indeks relativne pomebnosti IRI (Pinkas s sod., 1971) je sestavljen indeks, ki se ga uporablja v glavnem v ihtiologiji pri ugotavljanju prehranjevalne ekologije rib. Glede na dejstvo, da je vranjek predvsem ihtiofaga vrsta plenilca smo za potrebe tega poročila ocenili tudi pomembnost posameznih prehranjevalnih kategorij plena. Indeks relativne pomembnosti je uporaben predvsem zaradi stališča, da upošteva vse tri zgoraj navedene indekse in podaja manj pristransko oceno o deležu različnih vrst plena v prehrani plenilca in kombinira N%, W%, in F%:

$$IRI = (N\% + W\%) F\%$$

Dobljeno vrednost izrazimo v odstotkih:

n

$$IRI\% = 100 \cdot IRI / \sum IRI$$

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



f=1

kjer je **n** skupno število kategorij hrane.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

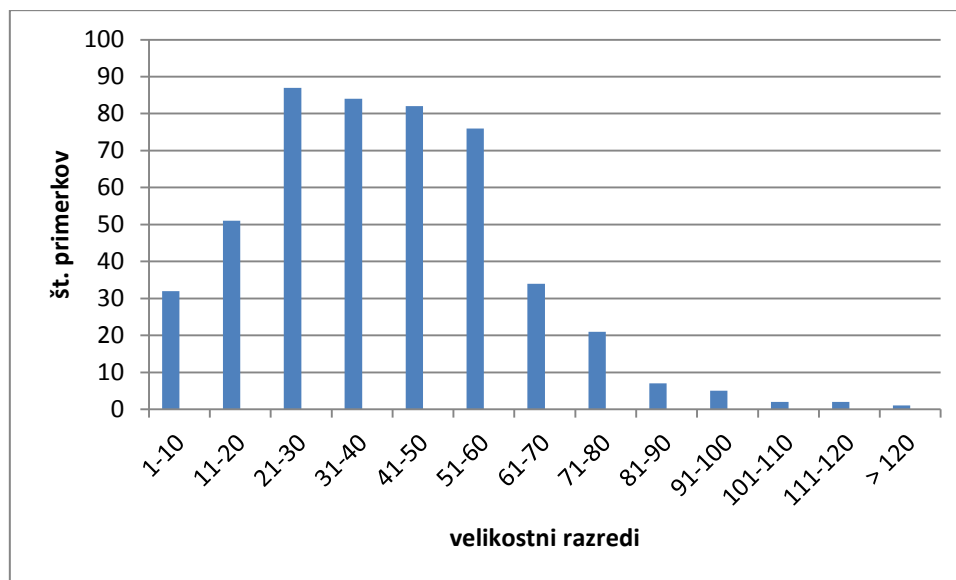


3. REZULTATI

3.1. Sestava plena v prehrani vranjeka

3.1.1. Število primerkov plena na izbljuvek

Od 500 izbljuvkov samo v 4 ni bilo najdenih nobenih otolitov, so pa bile najdeni kosti, čeljustni material in luske rib. V sedmih izbljuvkah je bil prisoten samo 1 primerek plena, ki ga je v šestih primerih predstavljal črni glavač (*Gobius niger*). Največje število primerkov plena na izbljuvek je bilo 172, sestavljali pa so ga izključno primerki gavuna (*Atherina boyeri*). V največ primerih so izbljuvki vsebovali slušne koščice od 20 do 60 primerkov plena (slika 3). Povprečno število primerkov plena na izbljuvek je bilo 41,19.



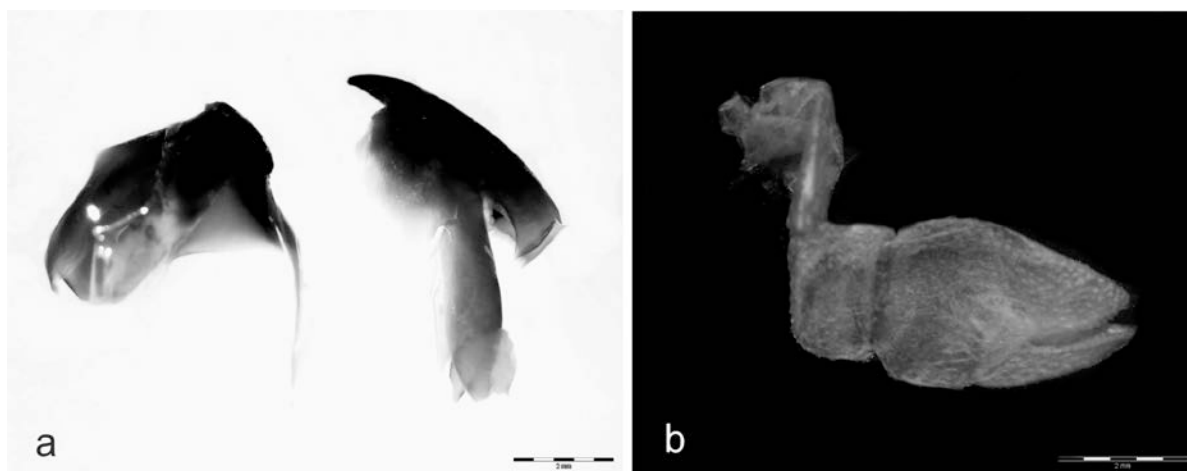
Slika 3: Število primerkov plena na izbljuvek.



Shoreline

3.1.2. Številčnost plena

Iz 500 izbljuvkov sredozemskega vranjeka, nabranih v letih 2011-2013 na treh lokalitetah v slovenskem obrežnem pasu, je bilo izoliranih 20,430 primerkov plena. Veliko glavnino plena so sestavljale ribe (>99% vsega plena), ostalo so bili raki (Decapoda: Crustacea) in glavonožci (Cephalopoda) pa so bili prisotni v zanemarljivem deležu (0,11 in 0,8%). Od celokupnega števila primerkov plena nam zaradi poškodovanih, zlomljenih ali preveč erodiranih otolitov ni uspelo ugotoviti vrstne identitete 550 rib (2,69% vsega plena).



Slika 4: Kljun glavonožca (slika a) in klešča raka (slika b) iz izbljuvkov.

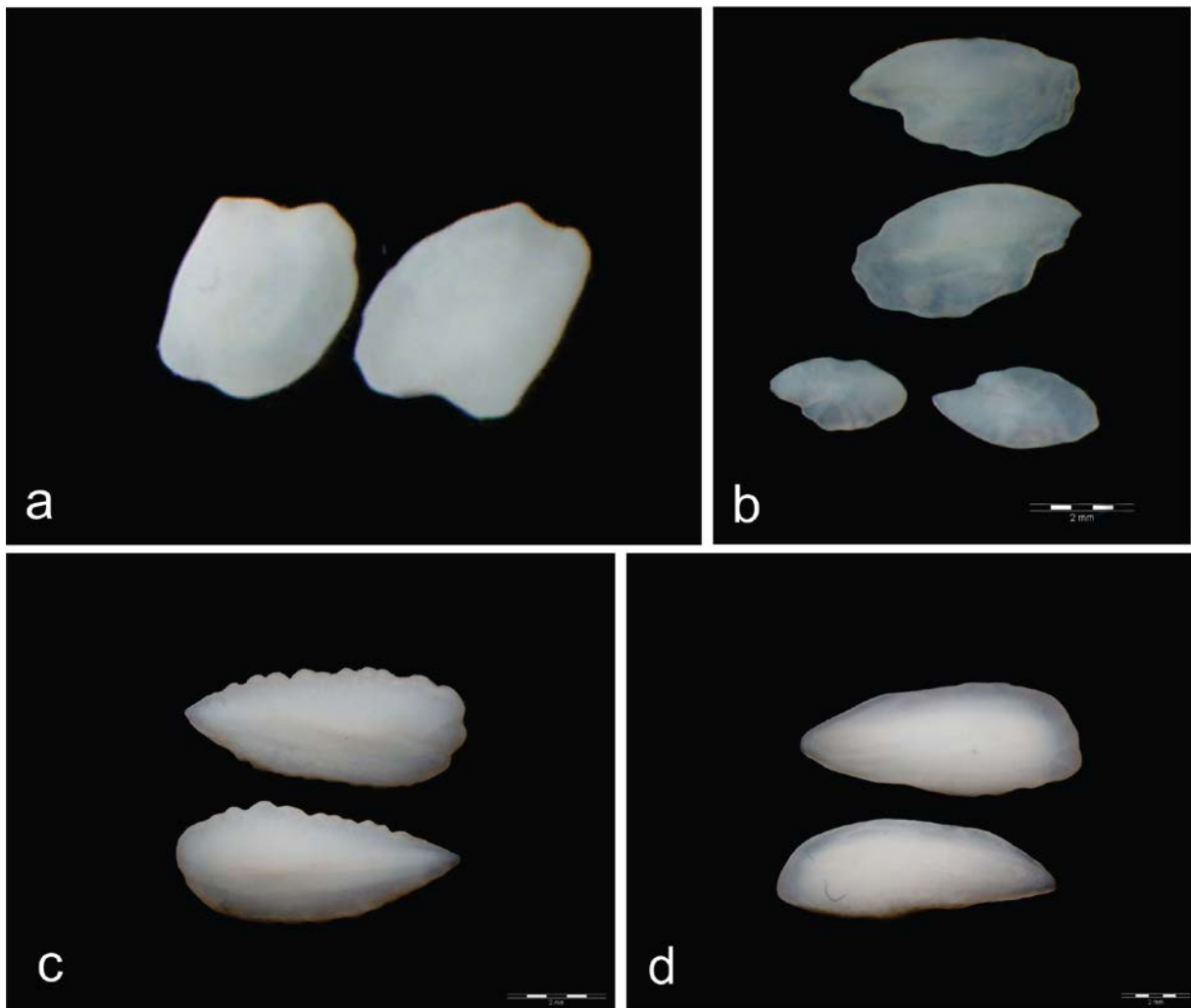
V izbljuvkah vranjeka so bili najdeni otoliti 30 vrst obrežnih rib, kljuni glavonožcev (Cephalopoda) in klešče rakovic (Crustacea: Decapoda) (Slika 4). Najbolj pogosta vrsta plena je bil črni glavač (*Gobius niger*) z 49,41% celotnega plena. Nedoločeni glavači iz rodu *Gobius* so predstavljali dobro četrtino vsega plena (25,49%),



sestavljali pa so ga predvsem zelo majhni primerki glavačev. Veliko večino nedoločenih glavačev iz rodu *Gobius* gotovo predstavljajo črni glavači, ki pa jih zaradi erodiranega materiala ali zlomljenih nastavkov nismo uspeli do vrste. Poleg glavačev so bili v prehrani po številu pomembni še volčiči s 13,4% vsega plena. Druge prehranjevalne kategorije so bile zastopane z znatno manjšimi deleži. Nad 1% plena so predstavljale le še vrvica (*Cepola macrophthalma*) (3,05%) in gavun (*Atherina cf. boyeri*) (2,34%).

3.1.2. Frekvenca pojavljanja

Črni glavači so se pojavljali praktično v vsakem izbljuvku ($F\% = 98,2$) (Tabela 3). Le v 13 izbljuvkah (2,6%) nismo našli otolitov črnega glavača. V veliki večini izbljuvkov (91,1%) smo našli otolite glavačev, ki so bili premajhni ali preveč erodirani, da bi jih lahko zanesljivo določili do vrste. Zelo pogosto sta se v izbljuvkah pojavljala tudi volčič (*Serranus hepatus*) ($F\% = 62,6$) in vrvica (*Cepola macrophthalma*) ($F\% = 47,6$). Od drugih vrst se je v več kot 10% pojavljal le še molič (*Trisopterus minutus*). Nekoliko manj sta se v prehrani pojavljala še rdečeusti glavač (*Gobius cruentatus*) in morski zmaj (*Trachinus draco*).



Slika 5: Otoliti nekaterih najpogostejših in najbolj frekventnih vrst rib v izbljuvkih; a – *Gobius niger*, b – *Serannus hepatus*, c – *Trisopterus minutus*, d – *Merlangius merlangus*.



Shoreline

Tabela 2: Številčnost posameznih prehranjevalnih kategorij v prehrani sredozemskega vranjeka.

družina	taxa	N	N%
Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	10093	49,40
Gobiidae	<i>Gobius cobitis</i>	58	0,28
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	1	0,00
Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	75	0,37
Gobiidae	<i>Gobius sp.</i>	5208	25,49
Gobiidae	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	4	0,02
Gobiidae	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	146	0,71
Cepolidae	<i>Cepola macrophalma</i>	624	3,05
Gadidae	<i>Trisopterus minutus</i>	95	0,47
Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i>	6	0,03
Gadidae	<i>Phycis blennoides</i>	6	0,03
Gadidae	Gadidae indet.	18	0,09
Ophiididae	<i>Ophidion barbatus</i>	4	0,02
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	14	0,07
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>	3	0,01
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	83	0,41
Maenidae	<i>Spicara flexuosa</i>	4	0,02
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	3	0,01
Triglidae	<i>Eutrigla gurnardus</i>	1	0,00
Soleidae	<i>Monochirus hispidus</i>	36	0,18
Soleidae	<i>Solea solea</i>	1	0,00
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i>	20	0,10
Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	13	0,06
Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	4	0,02
Blenniidae	<i>Parablennius tentacularis</i>	5	0,02
Blenniidae	Blenniidae indet.	27	0,13
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	19	0,09



Shoreline

družina	taxa	N	N%
Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	2739	13,41
Sparidae	<i>Spondylliosoma cantharus</i>	1	0,00
Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,00
Sparidae	<i>Pagellus erythrinus</i>	12	0,06
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	478	2,34
Labridae	<i>Symphodus cinereus</i>	40	0,20
Pisces indet.	<i>Pisces: indeterminata</i>	550	2,69
Crustacea	Decapoda	22	0,11
Mollusca	Cephalopoda	16	0,08
skupaj		20430	100,00

Tabela 3: Frekvenca pojavljanja posameznih prehranjevalnih kategorij v prehrani sredozemskega vranjeka.

družina	taxa	F	F%
Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	485	98,18
Gobiidae	<i>Gobius cobitis</i>	19	3,85
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	1	0,20
Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	45	9,11
Gobiidae	<i>Gobius sp.</i>	450	91,09
Gobiidae	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	3	0,61
Gobiidae	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	60	12,15
Cepolidae	<i>Cepola macropthalma</i>	235	47,57
Gadidae	<i>Trisopterus minutus</i>	59	11,94
Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i>	5	1,01
Gadidae	<i>Phycis blennoides</i>	2	0,40
Gadidae	Gadidae indet.	10	2,02
Ophiididae	<i>Ophidion barbatus</i>	4	0,81
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	4	0,81
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>	3	0,61
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	43	8,70



Shoreline

družina	taxa	F	F%
Maenidae	<i>Spicara flexuosa</i>	1	0,20
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	2	0,40
Triglidae	<i>Eutrigla gurnardus</i>	1	0,20
Soleidae	<i>Monochirus hispidus</i>	18	3,64
Soleidae	<i>Solea solea</i>	1	0,20
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i>	3	0,61
Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	2	0,40
Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	4	0,81
Blenniidae	<i>Parablennius tentacularis</i>	4	0,81
Blenniidae	Blenniidae indet.	12	2,43
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	4	0,81
Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	311	62,70
Sparidae	<i>Spondylliosoma cantharus</i>	1	0,20
Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,20
Sparidae	<i>Pagellus erythrinus</i>	3	0,61
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	45	9,11
Labridae	<i>Symphodus cinereus</i>	19	3,85
Pisces indet.	<i>Pisces: indeterminata</i>	162	32,66
Crustacea	Decapoda	21	4,25
Mollusca	Cephalopoda	10	2,02

3.1.3. Biomasa

Z vidika biomase predstavlja črni glavač še večji delček v prehrani kot iz numeričnega indeksa in sicer 61,5%. Povprečna teža plena, ki jo dobimo če celokupno biomaso delimo s celokupnim številom vsega plena znaša 18,23 g. Delež drugih pomembnih vrst kot je npr. volčič, se iz vidika biomase skoraj razpolovi.

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



3.1.4. *Indeks relativne pomembnosti plena IRI%*

Indeks relativne pomembnosti posameznih vrst plena je pokazal, da je daleč najbolj pomembna vrsta v prehrani sredozemskega vranjeka črni glavač. Njegov delež znaša približno 65%. Od drugih prehranjevalnih kategorij je pomemben le še volčič, ki pa znaša le 7,6% (glej tabelo 4).



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Tabela 4: Sumarna predstavitev vseh treh indeksov ter indeksa relativne pomembnosti plena. Biomasa je bila izračunana na podlagi izmerjenih mas rib ali pa povzeta po referenčnih virih. Legenda: N – številčnost plena, N% - relativna številčnost plena, t – povp. vrednost plena v gramih, B – biomasa plena, B% - rel. biomasa plena, F% - re. frekvenca pojavljanja, IRI – indeks relativne pomembnosti plena in IRI% - IRI izražen v odstotkih.

Taxa	N	N%	t(g)	B	B%	F%	IRI	IRI%
<i>Gobius niger</i>	10093	49,40	22,7	229111,10	61,49	98,18	10887,81	63,99
<i>Gobius cobitis</i>	58	0,28	35,6	2064,80	0,55	3,85	3,23	0,02
<i>Gobius paganellus</i>	1	0,00	13,4	13,40	0,00	0,2	0,00	0,00
<i>Gobius cruentatus</i>	75	0,37	18,4	1380,00	0,37	9,11	6,72	0,04
<i>Gobius sp.</i>	5208	25,49	16	83328,00	22,37	91,09	4359,31	25,62
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	4	0,02	18,9	75,60	0,02	0,61	0,02	0,00
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	146	0,71	0,25	36,50	0,01	12,15	8,80	0,05
<i>Cepola macrophthalma</i>	624	3,05	15,4	9609,60	2,58	47,57	267,99	1,57
<i>Trisopterus minutus</i>	95	0,47	45,7	4341,50	1,17	11,94	19,47	0,11
<i>Merlangius merlangus</i>	6	0,03	55,3	331,80	0,09	1,01	0,12	0,00
<i>Phycis blennoides</i>	6	0,03	48,6	291,60	0,08	0,4	0,04	0,00
Gadidae indet.	18	0,09	45	810,00	0,22	2,02	0,62	0,00
<i>Ophidion barbatus</i>	4	0,02	49	196,00	0,05	0,81	0,06	0,00
<i>Engraulis encrasicolus</i>	14	0,07	9,7	135,80	0,04	0,81	0,09	0,00
<i>Sardinella aurita</i>	3	0,01	5,8	17,40	0,00	0,61	0,01	0,00
<i>Trachinus draco</i>	83	0,41	25,6	2124,80	0,57	8,7	8,50	0,05
<i>Spicara flexuosa</i>	4	0,02	26	104,00	0,03	0,2	0,01	0,00
<i>Syngnathus acus</i>	3	0,01	13	39,00	0,01	0,4	0,01	0,00
<i>Eutrigla gurnardus</i>	1	0,00	25,7	25,70	0,01	0,2	0,00	0,00
<i>Monochirus hispidus</i>	36	0,18	15,4	554,40	0,15	3,64	1,18	0,01
<i>Solea solea</i>	1	0,00	17	17,00	0,00	0,2	0,00	0,00
<i>Trachurus mediterraneus</i>	20	0,10	48,9	978,00	0,26	0,61	0,22	0,00
<i>Parablennius gattorugine</i>	13	0,06	43,5	565,50	0,15	0,4	0,09	0,00
<i>Parablennius rouxi</i>	4	0,02	15	60,00	0,02	0,81	0,03	0,00



Taxa	N	N%	t(g)	B	B%	F%	IRI	IRI%
<i>Parablennius tentacularis</i>	5	0,02	28	140,00	0,04	0,81	0,05	0,00
Blenniidae indet.	27	0,13	20	540,00	0,14	2,43	0,67	0,00
<i>Chromis chromis</i>	19	0,09	10,5	199,50	0,05	0,81	0,12	0,00
<i>Serranus hepatus</i>	2739	13,41	9,7	26568,30	7,13	62,7	1287,71	7,57
<i>Spondylliosoma cantharus</i>	1	0,00	70	70,00	0,02	0,2	0,00	0,00
<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,00	25	25,00	0,01	0,2	0,00	0,00
<i>Pagellus erythrinus</i>	12	0,06	41,3	495,60	0,13	0,61	0,12	0,00
<i>Atherina boyeri</i>	478	2,34	2,5	1195,00	0,32	9,11	24,24	0,14
<i>Symphodus cinereus</i>	40	0,20	24,5	980,00	0,26	3,85	1,77	0,01
<i>Pisces: indeterminata</i>	550	2,69	10	5500,00	1,48	32,66	136,14	0,80
Decapoda	22	0,11	4,2	92,40	0,02	4,25	0,56	0,00
Cephalopoda	16	0,08	35	560,00	0,15	2,02	0,46	0,00
	20430	100,00		372577,30	100,00		17016,17	100,00

3.2. Primerjava prehrane med lokalitetami

Primerjava različnih vzorcev izbljuvkov, nabranih na različnih lokalitetah pokaže v grobem le manjše razlike (Tabela 5). Te so posledica predvsem različno velikih vzorcev. Večji vzorci imajo večje število ugotovljenih taksonov plena. Določene razlike so opazne v povprečnem številu primerkov plena na izbljuvek, ki znašajo med 24 pa vse do 60 primerkov plena na posamezen izbljuvek. Običajno je bilo število plena na izbljuvek manjše takrat, ko so bili v izbljuvku večje vrste plena kot npr. moliči (*Trisopterus minutus*) in večje, ko je bilo v izbljuvkih veliko zelo majhnih glavačev. V dveh največjih vzorcih, nabranih v Sečovljah 24.8.2012 in v Strunjanu 17.8.2013 je razvidno, da je število plena na izbljuvek bolj ali manj podobno (46,25 proti 42,17).

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



Delež najpomembnejše kategorije plena – črnega glavača - je v vseh vzorcih zelo visok in varira od 37,16 do 67,71,09%.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Shoreline

Tabela 5: Primerjava prehrane sredozemskega vranjeka na posameznih lokalitetah v letih 2011 do 2013. Legenda: I – število pregledanih izbljuvkov, N – število izoliranih primerkov plena na podlagi otolitov, N/I – število plena na izbljuvek, S – število različnih vrst oziroma višjih taksonomskih skupin, Gnig – delež črnega glavača v prehrani in %Gnig – taisto izraženo v odstotkih.

	datum	I	N	N/I	S	Gnig	%Gnig
Sečovlje	2.9.2011	6	345	57,50	8	145	42,03
Sečovlje	1.7.2012	60	1601	26,68	17	802	50,09
Sečovlje	5.7.2012	17	659	38,76	9	248	37,63
Sečovlje	1.8.2012	21	784	37,33	12	454	57,91
Sečovlje	24.8.2012	187	8649	46,25	30	4029	46,58
Sečovlje	25.7.2013	37	2239	60,51	15	832	37,16
Strunjan	17.8.2013	102	4301	42,17	17	2511	58,38
Strunjan	27.7.2012	25	607	24,28	11	411	67,71
Debeli rtič	20.7.2012	45	1245	27,67	10	661	53,09

Če združimo podatke po posameznih letih, so med leti vidne manjše razlike v številu primerkov plena na izbljuvek in delež črnega glavača v prehrani (tabela 6).



Tabela 6: Primerjava prehrane sredozemskega vranjeka na posameznih lokalitetah v različnih letih od 2011 do 2013. Legenda: I – število pregledanih izbljuvkov, N – število izoliranih primerkov plena na podlagi otolitov, N/I – število plena na izbljuvek, S – število različnih vrst oziroma višjih taksonomskih skupin, Gnig – delež črnega glavača v prehrani in %Gnig – taisto izraženo v odstotkih.

datum	I	N	N/I	Gnig	%Gnig
2011	6	345	57,5	145	42,03
2012	355	13545	38,15	6605	48,76
2013	139	6540	47,05	3343	51,12

Če primerjamo deleže posameznih ribjih družin iz vseh lokalitet (Tabela 7), opazimo, da je delež družine glavačev (Gobiidae) v vseh vzorcih znašal od 66,38% do 84,18% vsega plena. Na dveh vzorcih je bil ugotovljen razmeroma visok delež gavunov (družina Atherinidae) in sicer 25% vsega plena na Debelem rtiču in 20% vsega plena v vzorcu iz Sečovelj iz leta 2011. Od drugih družin je potrebno omeniti družino Serranidae, katere delež med različnimi vzorci zelo niha, od 0,32 do 26% vsega plena. Delež najbolj pogostih obrežnih rib iz družine šparov (Sparidae), batic (Blenniidae) in ustnač (Labridae) je kljub pogostosti teh rib v vseh okoljih slovenskega morja zanemarljiv, saj nikoli ne preseže 1% v prehrani sredozemskega vranjeka.



Shoreline

Tabela 7: Delež posameznih ribjih družin (izražen v odstotkih) v prehrani sredozemskega vranjeka na podlagi preiskanega materiala iz treh loklaitet v slovenskem morju v obdobju 2011-2013.

Ribje družine /lokaliteta	Sečovlje	Sečovlje	Sečovlje	Strunjan	Debeli rtič	Sečovlje	Sečovlje	Strunjan	Sečovlje
datum	2.9.2011	24.8.2012	25.7.2012	17.8.2013	20.7.2012	1.7.2012	5.7.2012	27.7.2012	1.8.2012
Gobiidae	66,38	75,88	66,73	83,79	66,99	76,23	72,53	83,20	84,18
Serranidae	8,99	16,58	26,08	8,28	0,32	9,67	13,81	1,32	9,82
Cepolidae	2,90	1,75	3,80	4,05	3,13	4,99	3,19	8,57	1,53
Gadidae	1,16	0,66	0,31	0,49	1,29	0,31	1,21	0,33	0,64
Blenniidae	0,00	0,51	0,04	0,00	0,16	0,25	0,00	0,00	0,00
Atherinidae	20,00	0,08	0,31	0,49	25,94	1,50	0,00	4,12	0,26
Trachinidae	0,00	0,53	0,00	0,42	0,08	0,19	0,00	0,99	1,15
Engraulidae	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Clupeidae	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
Sparidae	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,49	0,51
Triglidae	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Syngnathidae	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ophididae	0,00	0,01	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maenidae	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carangidae	0,00	0,02	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Soleidae	0,00	0,25	0,13	0,05	0,32	0,06	0,00	0,33	0,38
Labridae	0,00	0,05	0,09	0,14	0,88	1,00	0,00	0,00	0,00
Pomacentridae	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nedoločene ribe	0,58	3,08	1,25	1,98	0,72	5,68	8,19	0,66	1,40
skupno rib	100,00	99,93	99,64	99,74	99,84	100,00	99,09	100,00	99,87



4. RAZPRAVA

Sredozemski vranjek se v slovenskem morju prehranjuje predvsem s črnimi glavači. V vseh vzorcih in na vseh lokalitetah so bili dominantna vrsta plena. Ta delež je še znatno večji, če upoštevamo takson nedoločenih glavačev iz rodu *Gobius*, ki ga velika večina predstavljajo prav črni glavači. Alternativne vrste plena so še volčič, gavun in vrvica, v nekoliko manjši meri pa tudi morski zmaji (*Trachinus draco*) moliči (*Trisopterus minutus*). Za črnega glavača je značilno, da domuje na muljastem in peščenem dnu, kjer ustvarja široke brloge, v katere zbeži pred nevarnostjo. V takem okolju so zelo pogosti tudi volčiči, vrvica, morski zmaji in glavački (*Pomatoschistus marmoratus*). Za veliko večino vrst rib, ki so bile najdene v prehrani sredozemskega vranjeka je značilno, da so običajno prebivalci sedimentnega dna ali kvečjemu morskih travnikov. Tako najdemo med šparsi v izbljuvkah vrste, kot je ribon (*Pagellus erythrinus*), ki se redno pojavlja v morskih travnikih. V prehrani so bili najdeni tudi primerki travnega glavača (*Zosterisessor ophiocephalus*), vendar v manjšem delčežu. Možnosti sta predvsem dve in sicer, da vranjeki niso pogosto lovili na območju morskih travnikov, kjer se travni glavači zadržujejo ali pa jih je v primerjavi s črnimi in drugimi glavači znatno težje uloviti ali videti. Poleg tega ustvarjajo tudi rove v obliki črke U, ki jim omogočajo zaščito pred plenilcem. Vsaj v nekaj primerih iz Debelega rtiča so bile v prehrani v nekoliko večjem deležu prisotne vrste, ki so sicer značilne za skalnato morsko dno. Tak je npr. rdečeusti glavač (*Gobius cruentatus*), poleg tega lahko kot tako vrsto prištevamo tudi gavune (*Atherina boyeri*). Tudi v tem primeru sta možnosti dve in sicer je lahko vranjek plenil na skalnatem okolju, ki je v primeru Debelega rtiča zaradi položnega naklona razširjen na znatno večji oddaljenosti od obale kot drugod ali pa je vranjek plenil v zelo plitvem okolju.

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline

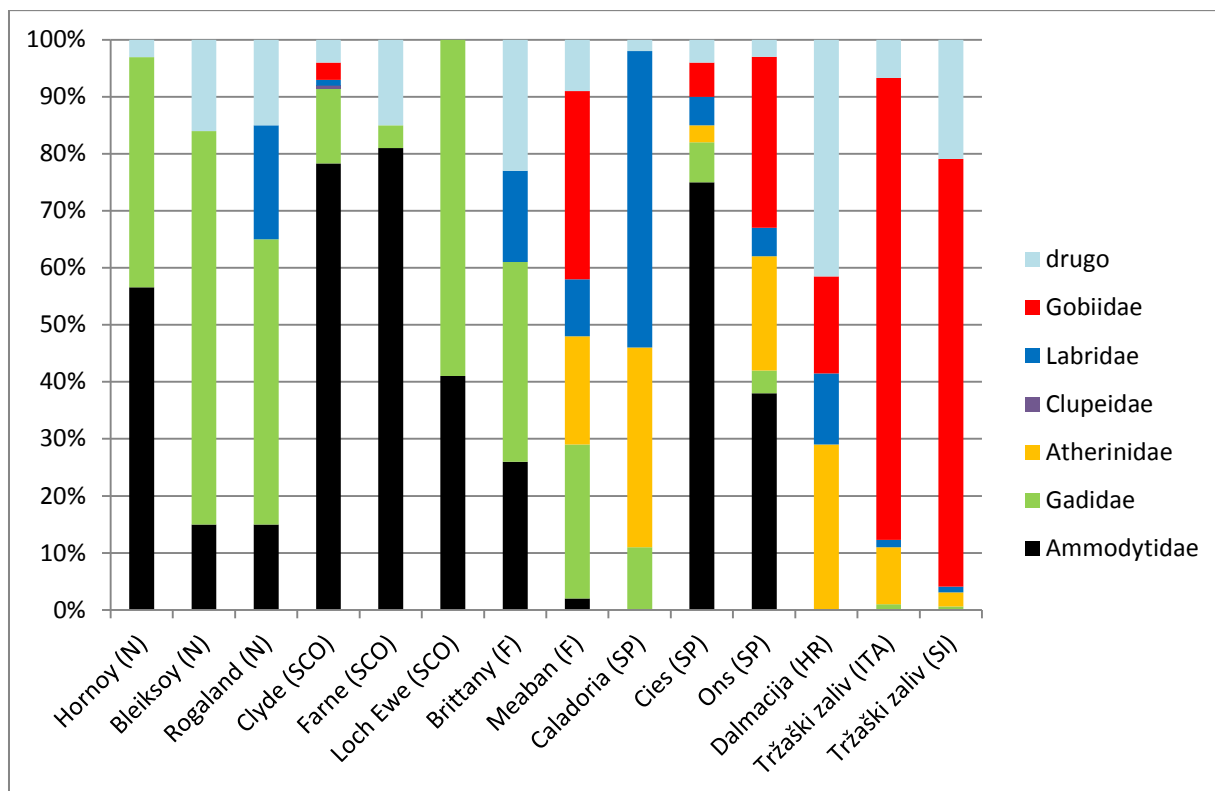


Črni glavač je za vranjeka verjetno zelo primerna vrsta plena zaradi dejstva, da gre za epibentoško ribo, ki se ne skriva in bolj ali manj nepremično ždi na istem mestu, zato jo je v enoličnem okolju muljastega dna lahko opaziti. Ulov črnih glavačev je za vranjeka verjetno iz energetskega stališča najbolj ugoden, saj pri tem ne porabi veliko energije, verjetno pa je lovni uspeh zelo visok. Glede izbirčnosti lahko ugotovimo, da je sredozemski vranjek oportunistična vrsta plenilca, ki v okolju slovenskega dela Tržaškega zaliva pleni tiste vrste, ki so v danem okolju dominantne, pa vendar v primernem velikostnem razredu.

Dobljeni podatki za slovensko morje zelo dobro sovpadajo s predhodno študijo, ki so jo v severnem delu Tržaškega zaliva opravili Cosolo in sodelavci (2011). Število plena na izbljuvek je 39,26, kar dobro sovpada z dobljenim podatkom v pričujočem poročilu – 41,19. Deleži črnih glavačev se v poletnih mesecih zelo dobro ujemajo z našimi, poleg tega pa so tudi deleži sekundarnih vrst kot so volčič, vrvica, molič in drugi primerljivi. Razlike so zelo majhne, kažejo pa se predvsem v prisotnosti nekaterih drugih vrst. To je npr. vidno pri iverki (*Platichthys flesus*), ki je sicer imela v njihovi raziskavi neznamenit delež v prehrani in je v naši raziskavi nismo našli, smo pa našli dve drugi vrsti bokoplavutaric. Tudi iz njihove raziskave je razvidno, da pleni vranjek predvsem na sedimentnem dnu.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



Slika 6: Prehrana vranjeka (izražena v N%) v različnih evropskih državah. Delež glavačev je povsod razmeroma nizek (Legenda: N – Norveška (Barrett s sod., 1990), Sco – Škotska (Clyde – Lumsden & Haddow, 1946; Farne – Pearson, 1968; Loch Ewe - Mills (1969), F – Francija (Brittany - Pasquet, 1987; Meaban – Fortin s sod., 2012)), Sp – Španija (Caladoria – Alvarez, 1998; Cies – Velando & Freire, 1999)., HR – Hrvaška (Dalmacija), ITA – Italija (Tržaški zaliv, sev. del) in SI – Slovenija (Tržaški zaliv – južni del).

Vranjeki se v različnih okoljih različno prehranjujejo. Številne raziskave njihove prehranjevalne ekologije iz morskih okolij so bile narejene predvsem ob atlantskih

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



obalah, nekoliko manj pa tudi v Sredozemlju. Delež glavačev (družina Gobiidae) je v severnih okoljih (razen seveda raziskav, opravljenih v okolju severnega Jadrana) neznaten, večji delež tovrstnih rib je bil ugotoljen le v nekaterih predelih Španije in Francije. Pri tem je potrebno navesti, da glavači niso bili dominantna vrsta plena (Slika 6).



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



REFERENCE

AK, O. & Y. GENC (2013): Growth and reproduction of the greater weever (*Trachinus draco* L., 1758) along the eastern coast of the Black Sea. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, Vol. 19, No. 1: 95-110 (2013)

BARRET RT, RØV N, LOEN J, MONTEVECCHI WA (1990) Diets of shags *Phalacrocorax aristotelis* and cormorants *P. carbo* in Norway and possible implications for gadoid stock recruitment. *Mar Ecol Prog Ser* 66:205-218

BON, M., CHERUBINI, G. & SARÀ, M. (1993): Primi dati sull' alimentazione del Cormorano *Phalacrocorax carbo* svernante nella Laguna di Venezia. *Convegno Faunisti Veneti-Montebelluna (13-14 aprile 1993)*: 132-133

CASAUX, J. R. (2003) On the accuracy of the pellet analysis method to estimate the food intake in the Antarctic shag, *Phalacrocorax bransfieldensis*. *Folia Zoologica*, 52(2): 167–176.

COSOLO, M. (2008) Interazioni tra avifauna ittiofaga ed attività produttive nella laguna di Grado e Marano.

COSOLO, M., PRIVILEGGI, N., CIMADOR, B. & SPONZA, S., 2011. Dietary changes of Mediterranean Shags *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* between the breeding and postbreeding seasons in the upper Adriatic Sea. *Bird Study* 58: 461–472.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



DEMİREL, N. & E. MURAT DALKARA (2012): Weight-length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara. *Turk J Zool.*, 36(6): 785-791.

DULČIĆ, J., M. KRALJEVIĆ & P. CETINIĆ (1994a): Length-weight relationship in damselfish (*Chromis chromis*) during spawning. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 24, 147-154.

DULČIĆ, J., M. N. SKAKELJA, KRALJEVIĆ & P. CETINIĆ (1994b): On the fecundity of the Black Sea bream, *Spondyliosoma cantharus* (L.), from the Adriatic Sea (Croatian coast). *Scientia marina*, 62 (3): 289-294.

DULČIĆ, J., A. PALLAORO, S. MATIĆ-SKOKO, B. DRAGIČEVIĆ, P. TUTMAN, R. GRGIČEVIĆ, N. STAGLIČIĆ, V. BUKVIĆ, J. PAVLIČEVIĆ, B. GLAMUZINA & M. KRALJEVIĆ (2011): Age, growth and mortality of common two-banded seabream, *Diplodus vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), in the eastern Adriatic Sea (Croatian coast). *J. Appl. Ichthyol.* 27 (2011), 1254–1258

FILIZ, H. & G. BILGE (2004): Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.* 20 (2004), 431–432

FORTIN, M., C.-A. BOST, P. MAES & C. BARBRAUD (2012): The demography and ecology of the European shag *Phalacrocorax aristotelis* in Mor Braz, France *Aquat. Living Resour.* DOI: 10.1051/alr/2012041



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



İLHAN, D., S. AKALIN, Z. TOSUNOĞLU & O. ÖZAYDIN (2008): Length-Weight Relationships of Five *Symphodus* Species (Pisces: Perciformes) from İzmir Bay, Aegean Sea. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2008, 25, 3: 245–246.

İLKYAZ, A., G. METİN & H. T. KINACIGİL (2011): The use of otolith length and weight measurements in age estimations of three Gobiidae species (*Deltentosteus quadrimaculatus*, *Gobius niger*, and *Lesueurigobius friesii*). Turk J Zool., 35(6) 819-827.

KARACHLE, P.K. & K. I. STERGIOU (2008): Length-length and length-weight relationships of several fish species from the north Aegean Sea (Greece). J. Biol. Res. Thessaloniki, 10, 149-157.

KINACIGÜL, H.T., AKYOL, O., METÜN, G., SAYGIA, H.I. (2000): Systematic Study on the Otolith Characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of Izmir (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 24:357-364.

KOUTRAKIS, E. T. & A. C. TSIKLIRAS (2003): Length–weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems(Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 19 (2003), 258–260.

LOMBARTE, A., Ò. CHIC, V. PARISI-BARADAD, R. OLIVELLA, J. PIERA & E. GARCÍA-LADONA (2006): A Web-Based Environment For Shape Analysis Of Fish Otoliths. AFORO Database. *Scientia Marina*, 70 (1): 147-152.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



LUMSDEN WHR, HADDOW AJ (1946) The food of the shag (*Phalacrocorax aristotelis*) in the Clyde sea area. J Anim Ecol 15:35-42.

MILLS D (1969) The food of the shag in Loch Ewe, Ross-shire. Scottish Birds 5 264-268

PASQUET E., (1987):, Relationships between Brittany shags and seawater resources. Muséum National d'Histoire Naturelle, Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux, Paris.

PEARSON TH (1968) The feeding biology of sea-bird species breeding on the Farne Islands, Northumberland. J Anim Ecol. 137:53-102

PINKAS L. M., S. OLIPHANT & I. L. K. IVERSON (1971): Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. *California Fish and Game* 152:1-105.

PRIVILEGGI, N. (2003): Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Friuli Venezia Giulia, Northern Adriatic: specific and quantitative diet composition. *Vogelwelt* 124: 237–243.

RAVARA, D. (2011): Ecologia alimentare del palombo comune (*Mustelus mustelus*, Linnaeus, 1758) e del palombo punteggiato (*Mustelus punctulatus*, Risso 1826) presenti nel Nord Adriatico. Università degli studi di Trieste, Facoltà di scienze matematiche fisiche e naturali. Tesi sperimentale, Anno Accademico 2010/2011.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003

Società Cooperativa
Servizi per la qualità dell'ambiente marino
Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
cf/p.iva 00754460327
Albo Società Cooperative N A101554
N. posizione Anagrafica Regionale 3460

Shoreline



SPONZA, S., CIMADOR, B., COSOLO, M. & FERRERO, E.A. 2010. Diving costs and benefits during post-breeding movements of the Mediterranean shag in the North Adriatic Sea. *Marine Biology*, 157(6): 1203–1213.

TUSET V.M., LOMBARTE A. & ASSIS C.A., 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Sci. Mar.*, 72: 7-198.

VELANDO, A. & J. FREIRE (1999): Intercolony and seasonal differences in the breeding diet of European shags on the Galician coast (NW Spain). *Mar Ecol Prog. Ser.* 188: 225-236.

VIEIRA, R.P., L. BENTES, P. MONTEIRO, J. RIBEIRO, K. ERZINI & J.M.S. GONCALVES (2013): Weight-length relationship for five species from a temperate coastal lagoon of southern Europe. *J. Appl. Ichthyology*, 29, 292-293.



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
Certificato N. IT11/1045
Impresa certificata dal 2003



PRILOGA 1 Povprečne teže različnih vrst plena za preračunavanje indeksa relativne pomembnosti plena. Podatki so bili dobljeni: a) na podlagi lastnih meritev rib, b) na podlagi referenčnih vrednosti iz literature in c) na podlagi ocene.

družina	taxa	m(g)	VIR
Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	22,7	Bolognini <i>et al.</i> , 2013
Gobiidae	<i>Gobius cobitis</i>	35,6	Koutrakis & Tsikliras, 2003
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	13,4	Vieira <i>et al.</i> , 2013
Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	18,4	Vieira <i>et al.</i> , 2013
Gobiidae	<i>Gobius sp.</i>	16	ocena
Gobiidae	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	18,9	Koutrakis & Tsikliras, 2003
Gobiidae	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,25	Demirel & M. Dalkara, 2012
Cepolidae	<i>Cepola macrophthalma</i>	15,4	Lastne meritve
Gadidae	<i>Trisopterus minutus</i>	45,7	Lastne meritve
Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i>	55,3	Bolognini <i>et al.</i> , 2013
Gadidae	<i>Phycis blennoides</i>	48,6	Filiz & Bilge, 2004
Gadidae	Gadidae indet.	45	ocena
Ophiidae	<i>Ophidion barbatus</i>	49	ocena
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	9,7	Ravara, 2011
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>	5,8	Lastne meritve
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	25,6	Ak & Genc, 2013
Maenidae	<i>Spicara flexuosa</i>	26	Lastne meritve
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	13	Lastne meritve
Triglidae	<i>Eutrigla gurnardus</i>	25,7	Lastne meritve
Soleidae	<i>Monochirus hispidus</i>	15,4	Karachle & Stergiou, 2008
Soleidae	<i>Solea solea</i>	17,0	Koutrakis & Tsikliras, 2003
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i>	48,9	Lastne meritve
Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	43,5	Koutrakis & Tsikliras, 2003
Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	15	ocena
Blenniidae	<i>Parablennius tentacularis</i>	28	ocena
Blenniidae	Blenniidae indet.	20	ocena
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	10,5	Dulčić <i>et al.</i> , 1994a
Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	9,7	Lastne meritve

Società Cooperativa
 Servizi per la qualità dell'ambiente marino
 Area Science Park; Padriciano 99; 34149 Trieste
 T +39 040 3755700 / F +39 040 3755701
 email: shoreline@shoreline.it - PEC: shoreline@pec.it www.shoreline.it
 cf/p.iva 00754460327
 Albo Società Cooperative N A101554
 N. posizione Anagrafica Regionale 3460



Shoreline

<i>družina</i>	<i>taxa</i>	<i>m(g)</i>	<i>VIR</i>
Sparidae	<i>Spondylliosoma cantharus</i>	70	Dulčić <i>et al.</i> , 1994b
Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	25,0	Dulčić <i>et al.</i> , 2011
Sparidae	<i>Pagellus erythrinus</i>	41,3	Lastne meritve
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	2,5	Koutrakis & Tsikliras, 2003
Labridae	<i>Symphodus cinereus</i>	24,5	Ilhan <i>et al.</i> , 2008
Pisces indet.	<i>Pisces: indeterminata</i>	10	ocena
Crustacea	Decapoda	4,2	Ravara, 2011
Mollusca	Cephalopoda	35	Ravara, 2011



Sistema Qualità UNI EN ISO 9001:2008
 Certificato N. IT11/1045
 Impresa certificata dal 2003